

Die Ophthalmologie

Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft

**Abstracts
zur DOG 2022
Estrel Congress
Center, Berlin**

29.09.–02.10.2022



DOG 2022

Inhaltsverzeichnis

Vorträge

- S161 Uveitis & Iris//Uveitis & Iris
- S163 Retina: Neovaskuläre AMD//Retina: Neovascular AMD
- S166 Glaukom: Diagnostik//Glaucoma: Diagnostics
- S169 Kornea – Epithel: Aktuelles zu Oberflächlichem//Cornea—Epithelium: News on superficial
- S171 Retina: Chorioretinopathia centralis serosa
- S174 Hot Topics in Strabologie und Kinderophthalmologie//Hot Topics in strabology and pediatric ophthalmology
- S176 Ophthalmopathologie in Klinik und Wissenschaft und ICO Pathology Award Lecture//Ophthalmopathology in clinic and science with ICO Pathology Award Lecture
- S178 Retina: Trockene AMD//Retina: Dry AMD
- S181 Kataraktchirurgie//Cataract Surgery
- S184 Diagnostik und Therapie von Erkrankungen der okulären Adnexe//Diagnostics and therapy of diseases of the ocular adnexa
- S187 Kornea – Keratokonus, Keratitis und Hornhautbanking//Cornea–Keratoconus, keratitis and corneal eye banking
- S190 Trauma: Ocular war trauma surgery—sadly relevant again Deutsch-Ukrainisches Symposium
- S190 Tumoren des hinteren Augenabschnitts//Tumors of the posterior eye segment
- S193 Videositzung//Video session
- S194 Traumatologie//Traumatology
- S195 Glaukom: Chirurgie//Glaucoma: Surgery
- S198 Retina & Diabetes//Retina & Diabetes
- S200 IOL Kunstlinse//IOL Artificial lens
- S203 Kornea – Endothel: DMEK rauf und runter//Cornea: Endothelium: DMEK
- S206 International Ophthalmology—From the big wide world
- S208 Refraktive Chirurgie//Refractive Surgery
- S210 Retina: Netzhautchirurgie//Retina: Retinal Surgery
- S213 Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung: Prozessoptimierung, digitale Akte und mehr//Health economics and health services research: process optimization, digital record and more

Poster

- S216 Glaukom: Experimentell-Grundlagen//Glaucoma: Experimental basic research
S220 Kornea: Histopathologie & Sonstiges//Cornea: Histopathology & miscellaneous
S224 IOL & Kunstlinse//IOL & Artificial lens
S228 Neovaskuläre AMD//Neovascular AMD
S233 Neuroophthalmologie und Funktionsdiagnostik//Neuroophthalmology & functional diagnostics
S237 Tumoren des hinteren Augenabschnitts//Tumors of the posterior segment
S239 Kornea: Keratektasie//Cornea: Keratectasia
S244 Retina: Vaskuläre Erkrankungen 1//Retina: Vascular diseases 1
S247 Retina: Varia 1//Retina: Varia 1
S251 Genetik des Auges und genetische Therapie: wie wichtig sind sie für die Klinik?
Genetics of the eye and genetic therapy and their importance for clinical practice
S254 Versorgungsforschung: betrifft uns alle!//Health services research: concerns us all!
S257 Glaukom: Chirurgie – Preserflow-XEN//Glaucoma: Surgery—Preserflow-XEN
S260 Kornea: Augenoberfläche & Trockenes Auge//Cornea: Eye surface & dry eye
S265 Kataraktchirurgie//Cataract surgery
S269 Retina: Grundlagen//Retina: Basic research
S273 Retina: Imaging//Retina: Imaging
S277 Glaukom: Perfusion-Augendruck//Glaucoma: Perfusion eye pressure
S281 Kornea: Hornhautbank & Keratoplastik//Cornea: Eye bank & keratoplastics
S285 Uveitis & Iris//Uveitis & Iris
S287 Retina: IRD//Retina: IRD
S291 Orbita & Tumoren//Orbita & tumors
S294 Strabologie & Kinderophthalmologie//Strabology & paediatric ophthalmology
S296 Glaukom: Chirurgie – Allgemein – Experimentell//Glaucoma: Surgery—general—experimental
S300 Kornea: Tissue Engineering & Grundlagen//Cornea: Tissue engineering and basic research
S304 Refraktive Chirurgie//Refractive surgery
S307 Netzhautchirurgie//Retinal surgery
S311 Retina: Varia 2//Retina: Varia 2
S316 Glaukom: Allgemein//Glaucoma: Miscellaneous
S319 Kornea: Infektion in vitro und in vivo//Cornea: infection in vitro and in vivo
S323 Retina: Vaskuläre Erkrankungen 2//Retina: Vascular diseases 2
S327 Kornea: Endothel & DMEK//Cornea: Endothel & DMEK
S330 Lider & Tränenwege//Lids & lacrimal ducts
S332 Trauma & Rekonstruktion//Trauma & reconstruction
S335 Autorenindex //Author index



Wissenschaftliche Organisation

Präsident der DOG

Prof. Dr. Gerd Geerling
Direktor der Univ.-Augenklinik Düsseldorf

DOG-Geschäftsführendes Präsidium

Prof. Dr. Gerd Geerling, Präsident
Nikolaos E. Bechrakis (Essen), Erster Vizepräsident
Hagen Thieme (Magdeburg), Zweiter Vizepräsident
Claus Cursiefen (Köln), Generalsekretär
Thomas Kohnen (Frankfurt/Main), Schatzmeister
Frank G. Holz (Bonn), Schriftführer

Programmkommission

B. Seitz (Homburg/Saar), Vorsitzender
Nikolaos E. Bechrakis (Essen)
C. Cursiefen (Köln)
A. Eckstein (Essen)
C. Erb (Berlin)
Ph. Gass (München)
G. Geerling (Düsseldorf)
F. G. Holz (Bonn)
T. Kohnen (Frankfurt/Main)
U. Schiefer (Aalen/Tübingen)
S. Schnichels (Tübingen)
H. Thieme (Magdeburg)

DOG-Geschäftsstelle

Platenstr. 1/Eingang Kobellstraße
80336 München
Tel.: +49 (0)89 5505 768 0
Fax: +49 (0)89 5505 768 11
geschaeftsstelle@dog.org

Gutachterpanel für die wissenschaftlichen Beiträge

H. Agostini (Freiburg)	P. Charbel Issa (Oxford, UK)
G. Auffarth (Heidelberg)	C. Cursiefen (Köln)
C. Auw-Hädrich (Freiburg)	C. Deuter (Tübingen)
B. Bachmann (Köln)	B. Dick (Bochum)
K. U. Bartz-Schmidt (Tübingen)	T. Dietlein (Köln)
N. Bechrakis (Essen)	T. Dietrich-Ntoukas (Berlin)
D. Besch (Tübingen)	D. Doycheva (Tübingen)
M. Blum (Erfurt)	A. Eckstein (Essen)
N. Bornfeld (Essen)	K.-H. Emmerich (Darmstadt)

C. Erb (Berlin)	B. Lorenz (Bonn)
N. Eter (Münster)	P. Maier (Freiburg)
E. Fabian (Rosenheim)	C. Mardin (Erlangen)
N. Feltgen (Göttingen)	W. Mayer (München)
R. Finger (Bonn)	D. Meller (Jena)
C. Framme (Hannover)	J. Menzel-Severing (Düsseldorf)
G. Freißler (Bamberg)	E. Messmer (München)
T. A. Fuchsluger (Rostock)	H. Mittelviehhaus (Freiburg)
A. Gamulescu (Regensburg)	M. Nentwich (Würzburg)
G. Geerling (Düsseldorf)	T. Neß (Freiburg)
M. Gräf (Gießen)	D. Pauleikhoff (Münster)
S. Grisanti (Lübeck)	N. Pfeiffer (Mainz)
F. Grus (Mainz)	H. Philippin (Freiburg)
R. Guthoff (Düsseldorf)	L. E. Pillunat (Dresden)
R. F. Guthoff (Rostock)	S. Pitz (Frankfurt/Main)
Ch. Haritoglou (München)	U. Pleyer (Berlin)
L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)	S. G. Priglinger (München)
J. Heichel (Halle/Saale)	V. Prokosch (Köln)
A. Heiligenhaus (Münster)	T. Reinhard (Freiburg)
L. M. Heindl (Köln)	M. Rohrbach (Tübingen)
C. Heinz (Münster)	K. Rohrschneider (Heidelberg)
H. Helbig (Regensburg)	J. Roider (Kiel)
M. Herwig-Carl (Bonn)	K. Rütger (Berlin)
J. Hillenkamp (Würzburg)	D. Salchow (Berlin)
C. Hintschich (München)	U. Schiefer (Aalen/Tübingen)
C. Hirneiß (München)	M. Schittkowski (Göttingen)
H. Hoerauf (Göttingen)	S. Schrader (Oldenburg)
E. Hoffmann (Mainz)	W. Schrader (Würzburg)
L. Holbach (Erlangen)	A. Schuster (Mainz)
F. G. Holz (Bonn)	M. Seeliger (Tübingen)
S. Joachim (Bochum)	B. Seitz (Homburg/Saar)
A. Jousen (Berlin)	W. Sekundo (Marburg)
V. Kakkassery (Lübeck)	M. Spitzer (Hamburg)
U. Kellner (Siegburg)	A. Stahl (Greifswald)
V. Klauß (München)	P. Steven (Köln)
M. Kohlhaas (Dortmund)	K. Stieger (Gießen)
T. Kohnen (Frankfurt/Main)	K. Stingl (Tübingen)
D. Kook (Gräfelting)	O. Strauß (Berlin)
H. Krastel (Neckargemünd)	H. Thieme (Magdeburg)
T. Krohne (Köln)	F. H. W. Tost (Greifswald)
F. Kruse (Erlangen)	A. Viestenz (Halle/Saale)
B. Lachenmayr (München)	U. Voßmerbäumer (Frankfurt/Main)
W. Lagrèze (Freiburg)	B. Voykov (Tübingen)
C. Lange (Münster)	J. Wachtlin (Berlin)
S. Liakopoulos (Köln/ Frankfurt/Main)	H. Wilhelm (Tübingen)
A. Liekfeld (Potsdam)	M. Wintergerst (Bonn)
K. Löffler (Bonn)	A. Wolf (Ulm)
A. Lommatzsch (Münster)	F. Ziemssen (Leipzig)
	M. Zierhut (Tübingen)

DOG 2022



Berlin
Estrel Congress
und Messe Center
29.09.–02.10.2022

Kongressorganisation und Veranstalter
von Industrieausstellung und Rahmenprogramm

INTERPLAN
Congress, Meeting & Event Management AG
Sachsenstraße 6, 20097 Hamburg

Tagungsort
Estrel Congress und Messe Center
Sonnenallee 225
12057 Berlin
www.dog-kongress.de

Termine und Deadlines
Abstracteinreichung: 01.02.–19.04.2022
Benachrichtigung der Autoren: Juni 2022

Abstractband DOG 2022

Vorträge

Uveitis & Iris

Do08-01

Zytokinmuster in der Kammerwasseranalyse bei Patienten mit juveniler idiopathischer Arthritis-assoziiertes Uveitis

Baquet-Walscheid K.^{1,2}, Kasper M.¹, Rothaus K.¹, Bauer D.¹, Lommatzsch C.^{1,3}, Heinz C.^{1,2}, Heiligenhaus A.^{1,2}

¹Augenzentrum und Ophtha-Lab am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Zu den häufigsten Komplikationen der juvenilen idiopathischen Arthritis-assoziierten Uveitis (JIAU) gehören Katarakt und Sekundärglaukom. Sowohl die Pathogenese der Erkrankung selbst, als auch die Mechanismen, die zum Auftreten der Komplikationen führen, sind weitgehend unverstanden. Analysen von Kammerwasser (KW) könnten Aufschluss über die im Rahmen der Krankheitsprozesse beteiligten Mediatoren geben.

Methodik: In KW-Proben von Patienten mit JIAU-assoziiertem Katarakt (JIAU_K; n=18), JIAU-assoziiertem Glaukom (JIAU_G; n=15) sowie entsprechender nicht-entzündlicher Kontrollgruppen (altersbedingte Katarakt, K; n=30, primäres Offenwinkelglaukom, G; n=49) wurde mittels Luminex-Assay die Konzentration von 34 Proteinen (Mediatoren assoziiert mit Inflammation/Immunmodulation, Gruppe 1; sowie Angiogenese/Perfusion, Gruppe 2) bestimmt.

Ergebnis: Die JIAU-Gruppen wiesen wenige Unterschiede in Mediatorkonzentrationen der Gruppe 1 auf; MMP-9 und IL-6 konnten ausschließlich bei JIAU_K-Patienten nachgewiesen werden. Für Gruppe 2 zeigte die JIAU_K-Gruppe signifikant höhere Spiegel von Angiostatin, wohingegen PDGF-BB signifikant geringer exprimiert wurde. Diverse Zytokine (SAA, BMP-2, PDGF-BB, sESelectin) waren ausschließlich bei JIAU-Patienten nachweisbar.

Mit Ausnahme von EMMPRIN, MCP-1 und Cortisol waren alle anderen Zytokine der Gruppe 1 signifikant höher exprimiert bei JIAU_K- verglichen mit K-Patienten. Bei Mediatoren der Gruppe 2 zeigten sich höhere Konzentrationen von Endoglin, PIGF-1, TIE-2 sowie Follistatin bei JIAU_K-Patienten, wohingegen CK-MB und Angiogenin reduziert waren (alle $p < 0,05$). Im Vergleich der JIAU_G- mit der G-Gruppe zeigten sich auch hier keine Unterschiede bezüglich EMMPRIN und MCP-1 sowie MMP-3 (alle Gruppe 1) und VEGF-A (Gruppe 2). Alle anderen Gruppe-1-Zytokine waren in der JIAU_G-Gruppe signifikant höher konzentriert. Bezüglich der Gruppe 2-Mediatoren zeigten JIAU_G-Patienten eine gesteigerte Konzentration von Endoglin, PIGF-1, TIE-2 und Follistatin sowie eine reduzierte Expression von Angiostatin, Endostatin, Angiogenin und CK-MB (alle $p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Die Zytokin-Signatur im KW von JIAU-Patienten unterscheidet sich von nicht-entzündlichen Kontrollen bezüglich immun- und Angiogenese-modulierender Faktoren trotz klinischer Reizfreiheit der Uveitis bei Probenentnahme. Weiterhin ergeben sich geringfügige Unterschiede zwischen einzelnen JIAU-Subgruppen in Abhängigkeit von vorliegenden uveitisbedingten Komplikationen.

Do08-02

XEN Gel Implantat bei Patienten mit uveitischem Sekundärglaukom

Oehlschläger J.^{1*}, Baquet-Walscheid K.^{1,2}, Lommatzsch C.^{1,3}, Heiligenhaus A.^{1,2}, Heinz C.^{1,2}

¹Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Universität zu Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Ein Sekundärglaukom ist eine häufige Komplikation einer Uveitis, die oft eine operative Drucksenkung erfordert. Ziel der Untersuchung ist eine Beurteilung von Effektivität und Verlauf nach XEN-Gel-Implantation bei Patienten mit uveitischem Sekundärglaukom und unzureichender Drucksenkung unter konservativer topischer und/oder systemischer Therapie.

Methodik: Retrospektive Untersuchung von 23 Augen von 18 Patienten (61 % männlich) mit anteriorer (65,2 %) und Panuveitis (34,8 %). Erfolgsraten für ein Druckniveau von <18 und <15 mmHg wurden zu den Zeitpunkten 3 Wochen, 3, 6, 12, 24 und 30 Monate postoperativ betrachtet. Zusätzlich wurden Visus, Anzahl an topischer und systemischer Drucksenkung, Revisionsoperationen und anderer glaukomchirurgischer Eingriffe erhoben.

Ergebnis: Das mittlere Alter lag bei $36,3 \pm 21,8$ Jahre und die Uveitisdauer bei XEN-Implantation bei $13,3 \pm 11,2$ Jahren. Bei Indikationsstellung lag der IOD bei $24,5 \pm 7,4$ mmHg, die CDR zwischen 0,2 und 1,0 (im Mittel 0,7) und der Visus bei $0,5 \pm 0,26$ dezimal. Alle Patienten waren pseudophak. 9 Augen waren ohne vorherige Glaukomchirurgie. Die übrigen Augen hatten im Mittel $2,7 \pm 2,4$ glaukomchirurgische Eingriffe erhalten. Vor der XEN-Implantation wurden durchschnittlich $3,4 \pm 0,9$ topische Wirkstoffe und bei 10 von 23 Augen zusätzliche systemische Gaben von Acetazolamid benötigt.

Zum Zeitpunkt 12 Monate lag der IOD unabhängig davon, ob weitere glaukomchirurgische Eingriffe notwendig waren, unter im Mittel $0,7 \pm 1,2$ ($p < 0,0001$) topischen Wirkstoffen, ohne Notwendigkeit einer systemischen Drucksenkung bei $14,2 \pm 5,8$ mmHg ($p < 0,0001$; N=21).

Die Erfolgsrate der XEN-Implantation (Zieldruck <18 mmHg und Zieldruck <15 mmHg) liegt bei 57 % (12 Augen), 8 von 12 (66,7 %) erreichten den Zieldruck ohne XEN-Revision.

Nach 2 Jahren fand sich, einschließlich revidierter und erneut glaukomchirurgisch versorgter Augen (N=12), ein mittleres Druckniveau von $13,8 \pm 6,8$ mmHg ($p=0,0005$) unter $1,0 \pm 1,6$ ($p=0,002$) topischen Wirkstoffen.

Insgesamt benötigten bis zum Ende der Nachbeobachtungszeit von 21 ± 9 Monaten 61 % nach 126 ± 113 Tagen eine Revision des XEN und 44 % nach 513 ± 380 Tagen einen weiteren glaukomchirurgischen Eingriff.

Schlussfolgerung: Bei Uveitispatienten ist eine XEN-Implantation zum Erreichen einer erfolgreichen Drucksenkung oft mit einer Revision verbunden und in nahezu der Hälfte der Fälle, die zum Teil multiple drucksenkende Voroperationen aufwiesen, als alleiniges Verfahren nicht ausreichend.

Do08-03

Klinische und funktionelle Auswirkungen der intravitrealen Injektion eines anti-Interleukin-6 (anti-IL-6) Antikörpers auf die experimentelle autoimmune Uveitis (EAU) bei Mäusen

Chasan B.¹, Hösel D. K.¹, Ehlken C.¹, Rose-John S.², Roider J.¹

¹Klinik für Ophthalmologie des Universitätsklinikums Schleswig-Holsteins, Kiel, Deutschland; ²Biochemisches Institut der Medizinischen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: In dieser tierexperimentellen Studie wurden die klinischen und funktionellen Auswirkungen einer wiederholten intravitrealen Injektion eines anti-IL-6-Antikörpers auf die experimentelle autoimmune Uveitis (EAU) bei Mäusen untersucht.

Methodik: Die EAU wurde bei 17 weiblichen B10.RIII Mäusen an Tag 0 durch die subkutane Injektion von Inter-Photoreceptor-Binding-Protein (IRBP) in vollständigem Freund'schem Adjuvanz induziert. Die Intensität der EAU wurde durch die intraperitoneale Gabe von Pertussistoxin verstärkt.

An den Tagen 10, 13 und 16 erhielten die Mäuse in ein randomisiertes Auge den anti-IL-6-Antikörper, während das Partnerauge mit einem Isotypenantikörper („Placebo“) behandelt wurde.

An jedem Untersuchungstag wurde sowohl der klinische als auch der funktionelle Verlauf der Uveitis beobachtet. An den Tagen 0, 10, 13, 16 und 18 wurde eine funktionelle Visusbestimmung beider Augen mittels OptoDrum durchgeführt.

Außerdem erfolgte an allen Untersuchungstagen die Fundusfotographie mit Einteilung eines klinischen Uveitis-Scores und zusätzlich an den Tagen 0 und 18 eine Fluoreszenzangiographie.

Ergebnisse: Bei allen 17 Mäusen entwickelte sich eine Uveitis. Der Visus der behandelten Augen war an den Tagen 13, 16 und 18 signifikant höher als der Visus der Kontrollaugen. Der statistisch signifikanteste Unterschied wurde an den Tagen 16 und 18 beobachtet ($p < 0,001$, t-Test).

Der Uveitis-Score der behandelten Augen war an den Tagen 13, 16 und 18 signifikant niedriger als der Uveitis-Score der Kontrollaugen. Der statistisch signifikanteste Effekt wurde an Tag 18 beobachtet ($p = 0,003$, Wilcoxon-Test).

Schlussfolgerungen: Durch die intravitreale Applikation des anti-IL-6-Antikörpers kann der Verlauf der EAU hinsichtlich der Funktion und der klinischen Aktivität statistisch signifikant günstig beeinflusst werden. Somit könnte der anti-IL-6-Antikörper eine neue Therapieoption in der Behandlung der Uveitis darstellen.

Do08-04

Häufigkeit von COVID19-Symptomen in der Allgemeinbevölkerung: eine Analyse der Gutenberg COVID-19 Studie

Hartmann A.¹, Schuster A. K.¹, Grabitz S.¹, Engel A. L.¹, Schulz A.², Schmidtman I.³, Beutel M. E.⁴, Münzel T.^{5,6}, Lackner K.⁷, Pfeiffer N.¹, Wild P. S.^{6,8,9}

¹Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²Zentrum für Kardiologie, Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ³Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁴Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁵Zentrum für Kardiologie, Kardiologie I, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁶Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung E.V. (DZHK), Mainz, Deutschland; ⁷Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin – Zentrallabor –, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁸Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁹Centrum für Thrombose und Hämostase (CTH), Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Die Kenntnis möglicher COVID-19-Symptome ist wichtig, um die Krankheit in einem frühen Stadium zu erkennen. Insbesondere zu

Anfang der Pandemie wurde auch eine Konjunktivitis als Symptom diskutiert. Ziel dieser Studie ist es, die Häufigkeit von COVID-assoziierten Symptomen in den letzten zwei Wochen in einer Stichprobe der Allgemeinbevölkerung zu erfassen und sie zwischen Personen mit einem positiven und einem negativen Sars-CoV2-PCR-Test zu vergleichen.

Methodik: Die Gutenberg COVID-19 Studie ist eine bevölkerungsbasierte Kohortenstudie in der Region Mainz und Mainz-Bingen, größtenteils basierend auf Studienteilnehmer der Gutenberg Gesundheitsstudie. Personen im Alter von 25 bis 88 Jahre wurden zur Studie eingeladen, die einen SARS-CoV-2 PCR Test des Nasen-Rachen-Raumes unter Testzentrum-Bedingungen, eine Blutentnahme und eine Erhebung der COVID-19 Symptome enthielt (Oktober 2020 bis April 2021).

Ergebnisse: 10.231 Personen wurden in die Studien eingeschlossen. Die Ergebnisse der Studie zeigen eine höhere Prävalenz von Symptomen in der Gruppe mit einem positiven Screening-PCR-Test. 90,5 % (95 %-KI: 68,2–98,3) der positiv Getesteten ($n = 21$) hatten innerhalb der letzten 2 Wochen COVID-assoziierte Symptome. In der negativ getesteten Gruppe berichteten immerhin 52,7 % (95 %-KI: 51,7–53,6) der Probanden über solche Symptome innerhalb der letzten 2 Wochen. Die Hauptsymptome waren Kopf- und Gliederschmerzen, Müdigkeit, Husten, laufende Nase und Geruchs-/Geschmacksstörungen. Aber auch Bindehautentzündungen wurden mit einem Anteil von 10 % in der positiv getesteten Gruppe angegeben, wohingegen lediglich 1,5 % in der negativ getesteten Gruppe dies angaben ($p = 0,04$).

Schlussfolgerung: COVID-assoziierte Symptome sind in der Allgemeinbevölkerung auch bei negativem PCR-SARS-CoV2-Test häufig, insbesondere Gliederschmerzen, Müdigkeit, Erkältungssymptome und Geruchs-/Geschmacksstörungen sind häufiger bei einer Screening-erkannten Erkrankung zu finden. Auch eine Konjunktivitis tritt etwas gehäuft auf, jedoch nicht als alleiniges COVID-19-Symptom in der Allgemeinbevölkerung.

Do08-05

Künstliches Iris Linsen Diaphragma zur Behandlung der Aniridie/Aphakie

Besgen V.¹, Sekundo W.²

¹Universitäts-Augenklinik, Marburg, Deutschland; ²Universitäts-Augenklinik, Marburg, Marburg, Deutschland

Die Aphakie und Aniridie ist immer eine chirurgische Herausforderung. Wir möchten anhand von drei Fällen den Einsatz des Reper(C) Implantats, einem faltbaren Iris-Diaphragma mit eingebauter IOL/Optik, zeigen: 1. bei posttraumatischer Aniridie und Aphakie 2. bei Aniridie mit sklera-fixierter IOL 3. bei Aniridie und Aphakie, aber erhaltenem Kapselsack.

Do08-06

Acute Idiopathic Blind Spot Enlargement Syndrome (AIBSE) – eine wichtige Fallserie

Zimmermann J.^{*}, Biermann J.

Universitätsklinikum Münster, Klinik für Augenheilkunde, Münster, Deutschland

Hintergrund: Das Acute Idiopathic Blind Spot Enlargement Syndrome (AIBSE) wurde 1988 erstbeschrieben, weniger als 100 Fallberichte existieren. Es charakterisiert sich durch einen Gesichtsfeldausfall im Bereich des blinden Flecks, akut einsetzende Photopsien und funduskopisch geringe oder keine Veränderungen des Sehnervenkopfes. AIBSE ist eine Erkrankung der äußeren Netzhaut vorwiegend junger Menschen mit typischen Veränderungen in der optischen Kohärenztomographie. Unbehandelte Patienten zeigten einen persistierenden Gesichtsfelddefekt. Aufgrund des geringen Bekanntheitsgrades wird AIBSE häufig als Sehnerventzündung fehlinterpretiert.

Methoden: In unserer prospektiven Fallserie mit Fokus auf multimodale Bildgebung und Therapie stellen wir drei Patienten mit AIBSE im Alter von 25 bis 27 Jahren aus unserer neuroophthalmologischen Abteilung vor. Wir berichten über die klinische Präsentation, den Krankheitsverlauf mit und ohne Steroidtherapie und diskutieren Unterscheidungsmerkmale zur Optikusneuritis.

Ergebnisse: Zwei Frauen und ein Mann wiesen akute einseitige, schmerzlose Photopsien und eine Vergrößerung des blinden Flecks in der Perimetrie ohne Visusreduktion auf. Die SD-OCT zeigte bei allen Patienten deutliche peripapilläre Veränderungen in den äußeren Netzhautschichten. Bei keinem der Patienten war eine Latenzverlängerung in den visuell evozierten Potenzialen oder ein RAPD nachweisbar, trotzdem war vor der Überweisung bereits die Abklärung auf Optikusneuritis mit Lumbalpunktion und cMRT erfolgt. Zwei Patienten erhielten eine systemische Therapie mit oralen Steroiden. Bei einem Patienten trat eine kurzfristige, spontane Besserung ein. Bei allen Patienten kam es zu einem Rückgang der Symptome und einer deutlichen Verbesserung der Gesichtsfelddefekte. Mit der OCT konnte eine Reorganisation der äußeren Netzhautschichten korrelierend zur Funktionsbesserung über 6–12 Monate erhoben werden. Mikroanatomisch persistierten papillennahe Defekte des retinalen Pigmentepithel bis in die äußere plexiforme Schicht.

Schlussfolgerungen: Eine unvoreingenommene ophthalmologische Untersuchung bei jungen Erwachsenen mit einseitigen akuten Gesichtsfeldausfällen hilft, die Diagnose AIBSE richtig zu stellen. Die peripapillären OCT-Veränderungen sind in Verbindung mit der Perimetrie und gutem Visus pathognomonisch. Wir postulieren, dass eine frühzeitige Behandlung mit Kortikosteroiden die Reorganisation der Netzhaut und die Wiederherstellung des Gesichtsfeldes unterstützen kann.

Retina: Neovaskuläre AMD//Retina: Neovascular AMD

Do09-01

Langzeitdaten zur Sicherheit und Wirksamkeit des Port-Delivery-Systems mit Ranibizumab (PDS) bei Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD): Zwischenanalyse der Extensionsstudie PORTAL

Viestenz A.^{1*}, Eichenbaum D. A.^{2,3}, Callaway N.⁴, Morral M.⁵, Smith R.⁴, Campochiaro P.⁶

¹Universitätsklinikum Halle, Halle/Saale, Deutschland; ²Retina Vitreous Associates of Florida, St. Petersburg, Florida, USA; ³Morsani College of Medicine, University of South Florida, Tampa, Florida, USA; ⁴Genentech, Inc., South San Francisco, California, USA; ⁵Roche, Basel, Schweiz; ⁶Johns Hopkins Hospital, Baltimore, USA

Fragestellung: Das PDS erlaubt die kontinuierliche intravitreale Abgabe einer angepassten Ranibizumab (RBZ)-Formulierung. Die Phase-2- bzw. Phase-3-Studien LADDER (NCT02510794) und ARCHWAY (NCT03677934) bei Patienten mit nAMD zeigten, dass Visusverbesserungen und anatomische Ergebnisse im PDS-Arm (PDS mit RBZ 100 mg/ml) vergleichbar zu monatlichen intravitrealen Injektionen von RBZ 0,5 mg (RBZ Q4 W) waren. Langzeitdaten zur Sicherheit und Wirksamkeit des PDS bei nAMD soll die Extensionsstudie PORTAL (NCT03683251) liefern. Hier berichten wir vorläufige PORTAL-Wirksamkeitsdaten und gepoolte Langzeit-Sicherheitsdaten von LADDER, ARCHWAY und PORTAL.

Methodik: Patienten erhielten PDS (10, 40 oder 100 mg/ml) mit Wiederbefüllungen nach Bedarf (pro re nata, PRN) (LADDER) bzw. PDS 100 mg/ml mit Wiederbefüllungen in festen 24-wöchigen Abständen (PDS Q24 W) (ARCHWAY) vs. RBZ Q4 W. Nach dem Wechsel in die laufende PORTAL-Studie erhielten alle Patienten PDS Q24 W ab Tag 1. Die Wirksamkeitsanalyse beruhte auf Patienten, die nach Abschluss von LADDER in PORTAL eingeschlossen wurden. Die Langzeit-Sicherheit wurde anhand gepoolter Daten aller Patienten erhoben, die in LADDER, ARCHWAY oder PORTAL das PDS-Implantat erhielten.

Ergebnisse: Bei Patienten, die aus LADDER in PORTAL wechselten, wurde die bestkorrigierte Sehschärfe von Baseline (BL) bis Monat 48 unabhängig von der vorherigen Behandlung (PDS 100 mg/ml PRN, $n=59$ bzw. RBZ Q4 W, $n=41$) aufrecht erhalten. Auch die zentrale Netzhautdicke blieb über 48 Monate konstant. Etwa 95 % der Patienten erhielten keine zusätzliche intravitreale RBZ-Injektion, 92 % mit vorherigem RBZ Q4 W bevorzugten das PDS in Woche 40 nach Umstellung. Bei 137 (24,7 %) PDS-Patienten trat ≥ 1 okulares unerwünschtes Ereignis von besonderem Interesse (AESI) auf, die meisten davon leicht oder mittelschwer (Sicherheitsdaten der gesamten PDS-Population, $n=555$). Das häufigste okulare AESI war Katarakt (11,4 %); Endophthalmitis trat bei 11/555 (2,0 %) Patienten auf.

Schlussfolgerung: Die PORTAL-Interimsergebnisse unterstützen die bisherigen Daten zum Visuserhalt und die anatomischen Resultate mit PDS 100 mg/ml über 48 Monate und zeigen zudem eine Patientenpräferenz für das PDS gegenüber monatlichen Injektionen. Das Langzeit-Sicherheitsprofil zeigt keine neuen Sicherheitssignale. Das PDS-Studienprogramm bei nAMD-Patienten wird mit den Phase-3-Studien VELODROM und DIAGRID zur Untersuchung von verlängerten Therapieintervallen von Q36 W nun auch auf Deutschland ausgeweitet.

Do09-02

Wirksamkeit, Sicherheit und Wirkdauer von Faricimab bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD): 1- und 2-Jahres-Daten der Phase-3-Studien TENAYA und LUCERNE

Koss M. J.^{1*}, Khanani A. M.², Demetriades A.-M.³, Kotecha A.⁴, Silverman D.⁴, Swaminathan B.⁵, Patel V.⁴, Lin H.³

¹Augenzentrum Nymphenburger Höfe, München, Deutschland; ²Sierra Eye Associates, Reno, Northern Nevada, USA; ³Genentech, Inc., South San Francisco, California, USA; ⁴Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; ⁵F. Hoffmann-La Roche Limited, Mississauga, Kanada

Fragestellung: Die Phase-3-Studien TENAYA und LUCERNE untersuchen die Wirksamkeit, Sicherheit und Wirkdauer von Faricimab in bis zu Q16 W-Intervallen vs. Aflibercept Q8 W bei nAMD-Patienten. Die duale Ang-2- und VEGF-A-Hemmung mit dem bispezifischen Antikörper Faricimab zur intraokularen Anwendung könnte die Gefäßstabilität fördern und so die Wirkdauer und Langzeitergebnisse über die derzeitigen Anti-VEGF-Monotherapien für nAMD hinaus verbessern.

Methodik: In den randomisierten, globalen Phase-3-Studien TENAYA (NCT03823287) und LUCERNE (NCT03823300) über 112 Wochen erhielten behandlungsnaive nAMD-Patienten Faricimab 6,0 mg bis zu Q16 W (basierend auf der protokolldefinierten Beurteilung der Krankheitsaktivität in den Wochen 20 und 24 nach 4 initialen Q4 W Dosen) oder Aflibercept 2,0 mg Q8 W. Ab Woche 60 wurde Faricimab in personalisierten Therapieintervallen (PTI), basierend auf einem „treat-and-extend“-Regime, verabreicht. Primärer Endpunkt war die mittlere BCVA-Veränderung vs. Baseline (BL), gemittelt über die Wochen 40, 44 und 48.

Ergebnisse: In den Studien TENAYA ($n=671$) und LUCERNE ($n=658$) wurde der primäre Endpunkt erreicht: Hinsichtlich der mittleren BCVA-Veränderung vs. BL war Faricimab bis Q16 W (+5,8 bzw. +6,6 ETRS-Buchstaben in TENAYA und LUCERNE) im Vergleich zu Aflibercept Q8 W (+ 5,1 und +6,6) nach 1 Jahr nicht unterlegen. Dabei waren in Woche 48 etwa 80 % der Patienten auf ein Dosisintervall von \geq Q12 W und etwa 45 % auf Q16 W eingestellt. Trotz verlängerter Therapieintervalle bis zu 16 Wochen waren die CST-Reduktionen vs. BL zwischen den Behandlungsarmen vergleichbar. Ebenso erzielten im ersten Jahr vergleichbar viele Faricimab- wie Aflibercept-Patienten einen 20/40-Visus oder besser. Faricimab bis zu Q16 W war in beiden Studien gut verträglich, mit einer geringen Rate intraokularer Entzündungsereignisse. 2-Jahres-Daten zur Visusveränderung, anatomischen Ergebnissen, Verteilung der Behandlungsintervalle sowie zur Sicherheit werden am Kongress vorgestellt.

Schlussfolgerungen: In den beiden Studien war Faricimab 6 mg, verabreicht in Intervallen bis zu Q16 W, hinsichtlich der Visusveränderung und anatomischer Ergebnisse Aflibercept Q8 W bei guter Verträglichkeit nicht

unterlegen. Nach den positiven 1-Jahres-Daten werden die erwarteten 2-Jahres-Daten der TENAYA/LUCERNE-Studien zeigen, ob bei Patienten mit nAMD die Visusverbesserung, CST-Verringerung und verlängerte Therapieintervalle (bis zu Q16 W) mit Faricimab über 2 Jahre aufrechterhalten werden können.

Do09-03

Multizentrische Daten aus Oregis zu intravitrealen Injektionen deutscher Zentren über 5 Jahre

Zimmermann J.¹, Leclaire M. D., Eter N.

Fragestellung: Oregis (Ophthalmologisches Register) ist das nationale digitale Register für Augenheilkunde der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG). Aktuell übermitteln sieben augenärztliche Praxen und Kliniken deutschlandweit Daten an das Register.

Intravitreale operative Medikamentenapplikationen (IVOMs) gehören zu den häufigsten durchgeführten Eingriffen in der Augenheilkunde. Eingesetzt werden Anti-Vascular-Endothelial-Growth-Factor (VEGF)-Medikamente (Bevacizumab, Ranibizumab, Aflibercept) und Kortikosteroide (Dexamethason und Fluocinolon-Acetonid).

Ziel der Studie ist die Erhebung multizentrischer Daten zur Anzahl durchgeführter IVOMs in deutschen Injektions-Zentren unterteilt nach Wirkstoffen über den Zeitraum von fünf Jahren.

Methodik: Die erhobenen anonymisierten Daten stammen aus Oregis. Drei der teilnehmenden Zentren liefern aktuell Daten zu verabreichten Medikamenten. Der Beobachtungszeitraum dieser retrospektiven, multizentrischen Studie schloss die Jahre 2017–2021 ein.

Ergebnisse: Über den Beobachtungszeitraum erhielten innerhalb der teilnehmenden Zentren 4832 Patienten IVOMs. Die Gesamtanzahl der durchgeführten Injektionen betrug 48.089. Insgesamt 2750 Patienten wurden mit Ranibizumab behandelt, 1910 mit Aflibercept, 977 mit Bevacizumab, gefolgt von Dexamethason (704), Brolucizumab (95) und Fluocinolon-Acetonid (23). Von den 4832 Patienten wechselten im Beobachtungszeitraum 1292 den Wirkstoff.

Schlussfolgerungen: Nachdem bereits 2014 erstmalig die Idee zu einem nationalen digitalen Register zur Verbesserung der Versorgungsforschung in der Augenheilkunde in Deutschland gefasst wurde, wächst die Datenbank seit der Übertragung der „real-life“-Daten aus dem ersten teilnehmendem Zentrum 2020 kontinuierlich. In dieser Studie konnte erstmals ein großer Datensatz von über 4000 Patienten, die IVOMs erhalten, aus den angeschlossenen Versorgungszentren über einen Verlauf von fünf Jahren Aufschluss über die Versorgungslage zu IVOMs in Deutschland geben.

Ein nationales Register in der Augenheilkunde zu etablieren, das auf der Einspeisung digital erfasster Patientendaten beruht, ermöglicht vielfältige Auswertungsmöglichkeiten zur klinischen Forschung und zur Erfassung und Verbesserung der Versorgungssituation.

Do09-04

Effect of frequency and timing of anti-VEGF injections and OCT examinations on visual outcomes in patients with retinal diseases—Real world evidence from ALBATROS

Schuster A. K.¹, Wolfram C.², Hudde T.³, Klatt A.⁴, Schnegelsberg B.⁵, Midani-Özkan H.⁵, Ziemssen F.⁶, Pfeiffer N.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany; ³Augenzentrum Wolfsburg, Wolfsburg-Fallersleben, Germany; ⁴Augenzentrum Klatt, Bassum, Germany; ⁵Novartis Pharma, Nürnberg, Germany; ⁶Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany

Purpose: The recommendations of the scientific ophthalmological societies include defined treatment regimens and regular optical coherence tomography (OCT) examinations for patients with retinal diseases like ne-

ovascular age-related macular degeneration (nAMD) or diabetic macular edema (DME) or retinal vein occlusion (RVO). However, the concrete implementation into clinical routine and relevant barriers are unknown. The ALBATROS data collection was set up to provide real world evidence on this topic.

Methods: ALBATROS is a multi-center real-world data collection from patients diagnosed with nAMD, DME or RVO, who were undergoing treatment with an approved anti-vascular endothelial growth factor (anti-VEGF) drug. ALBATROS included a baseline visit and a visit twelve months later. It captured clinical information, including frequency of OCT examinations and anti-VEGF injections as well as QoL. This analysis focused mainly on the effect of frequency and timing of anti-VEGF injections and OCT examinations on visual outcomes as best corrected visual acuity (BCVA). An on-time upload phase was defined as three anti-VEGF injections within 28 ± 7 days between each of the three injections. Data were analyzed as observed.

Results: Data were available from 1478 patients completing baseline and 12-month visit (completed analysis set, CAS). Most of the patients (85%) showed mean intervals between OCT visits longer than the recommended timeline. Irrespective of a particular treatment scheme, on-time anti-VEGF upload phases were observed in 36% of study participants (nAMD 39%, DME 39%, RVO 41%), and were associated with an about two-fold higher mean BCVA improvement after twelve months of anti-VEGF therapy (7.3 letters vs. 3.0 letters). Proportion of patients with improvements in BCVA of at least five letters after 12 months was 54% in those with timely upload phases compared to 46% for patients without. Likewise, deterioration of at least five letters after 12 months was less frequently observed in patients with timely upload phases (17% vs 23%). Patients with on-time upload phase also had a higher OCT examination frequency.

Conclusions: ALBATROS revealed that clinical routine in respect to anti-VEGF treatment frequency and OCT examinations was not in accordance with the recommendations. When implemented, however, a timely anti-VEGF upload phase was associated with better functional outcomes.

Do09-05

Modulation der klinischen neovaskulären AMD-Aktivität durch systemische Faktoren – die GSEA Analyse des Proteoms aus der BIOMAC-Studie

Knecht V. A.¹, Flesch L. T.¹, Frentzel D.¹, Rau S.¹, Rübsam A.¹, Künzel S. E.¹, Wolf S.¹, Dreher F.², Schütte M.², Lange B.², Lehrach H.³, Yaspo M.-L.³, Joussen A. M.¹, Zeitz O.¹

¹Klinik für Augenheilkunde Charité Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland; ²Alacris Theranostics, Berlin, Deutschland; ³Max-Planck-Institut für molekulare Genetik, Berlin, Deutschland

Hintergrund: Ziel der Studie ist die Identifizierung von systemischen Faktoren, die die Aktivität der choroidalen Neovaskularisation (CNV) modulieren und auf diesem Wege den Bedarf an IVOMs determinieren.

Methoden: Kohortenstudie mit 46 Patienten mit neovaskulärer AMD unter Anti-VEGF-Therapie. Die Kohorte wurde nach Behandlungsbedarf stratifiziert. Die Hochfrequenzgruppe (HF) (N=25) erhielt regelmäßige IAI in Abständen ≤ 6 Wochen, während sie noch Anzeichen von CNV-Aktivität aufwies. Die Niedrigfrequenzgruppe (LF) (N=21) wies keine Anzeichen für eine CNV-Aktivität auf und erhielt IAI in Abständen von ≥ 10 Wochen. Die proteomischen Faktoren wurden mit Hilfe der Massenspektrometrie mit Hyper Reaction Monitoring (HRM) analysiert. Es wurde eine Gene Set Enrichment Analysis (GSEA), um die Beteiligung der spezifischen Biomarker unter Berücksichtigung der Unterschiede im Kohortenvergleich an verschiedenen Stoffwechselwegen zu untersuchen, durchgeführt. Dieser Ansatz bietet eine ganzheitlichere Analyse und löst das Problem des vorzeitigen Ausschlusses wichtiger Proteine aufgrund unzureichender Unterschiede in den Primäranalysen (z. B. t-Test).

Ergebnisse: Hinsichtlich des Alters (HF $78,4 \pm 8,14$; LF $79,7 \pm 7,00$ Jahre), des Geschlechts ($p=0,139$) und des Visus ($p=0,402$) gab es keine Unterschiede. Die zentrale Netzhautdicke unterschied sich zwischen

HF 352,2±98,0 vs. LF 274,8±45,7 µm ($p=0,001$). 1182 Proteine, repräsentiert durch 20.826 Peptid-Ionen-Varianten, wurden quantifiziert. Die GSEA-Analyse ergab sowohl signifikante p - als auch q -Werte ($<0,05$) für insgesamt 20 wichtige Stoffwechselwege. Dabei fielen PSMD1 und PSMD4 ($p < 0,05$) in der Primäranalyse, sowie als leading Edge in der GSEA für das Ubiquitin-Proteasom-Systems (UPS) auf. Das UPS war in der HF Gruppe signifikant herunterreguliert. Der „RAF/MAP kinase cascade“ Pathway war in der LF-Gruppe ($p < 0,05$) erhöht, auch hier waren PSMD1, 4 die führenden Proteine.

Schlussfolgerungen: In der GSEA Analyse wurde die Expression des UPS als zentraler Unterschied zwischen den Gruppen identifiziert. PSMD1, 4 sind als Multiproteinkomplex am Abbau von ubiquitinierten Proteinen beteiligt, einem wichtigen Prozess zur Aufrechterhaltung der Protein- und Zellhomöostase. Ein relativ herunterreguliertes UPS scheint ein Risikofaktor für eine erhöhte Injektionsfrequenz zu sein. Die Daten deuten auf ein Potenzial für eine systemische Modulation der CNV-Aktivität hin und könnten die Grundlage für weitere Target-Discovery-Forschung sein.

Do09-06

Neovaskuläre AMD und DMÖ: Prävalenz, Inzidenz und Krankheitskosten in Deutschland

Ziemszen F.¹, Zimmermann L.², Fomenko M.², Hoffmann J.³, Thommen J.³

¹Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland; ²Gesundheitsforen Leipzig GmbH, Leipzig, Deutschland; ³Roche Pharma AG, Grenzach-Wyhlen, Deutschland

Fragestellung: Die Netzhauterkrankungen neovaskuläre altersabhängige Makuladegeneration (nAMD) und diabetisches Makulaödem (DMÖ) sind häufige Ursachen für einen schweren Visusverlust. Ziel dieser Studie ist es, die aktuelle Inzidenz und Prävalenz dieser beiden Erkrankungen in Deutschland sowie die damit verbundenen Kosten anhand von Versorgungsdaten zu bestimmen.

Methodik: Daten von rund 2,4 Mio. volljährigen Versicherten gesetzlicher Krankenkassen (GKV) in der Deutschen Analysedatenbank für Evaluation und Versorgungsforschung wurden alters- und geschlechtsadjustiert für die Bevölkerung in Deutschland analysiert (2014–2020). Die nAMD-Prävalenz wurde gemäß ICD-10-Code H35.3 in 2 Quartalen des Berichtsjahres plus ≥ 1 spezifischen Diagnostik mittels Fluoreszeinangiographie oder optischer Kohärenztomographie im Beobachtungszeitraum bestimmt. Für das DMÖ wurde analog verfahren, wobei ein ICD-10-Code H36.0 (M1Q) zusätzlich zur Diagnostik durch die Bedingung einer Antidiabetika-Verordnung gesichert wurde. Die Inzidenz von nAMD und DMÖ wurde als 2 diagnosefreie Vorjahre und Diagnostik im Analysejahr definiert. Die Kosten wurden für alle Hauptleistungsbereiche der GKV summiert. Die Vergleichsgruppe wurde anhand Alter, Geschlecht, Charlson-Comorbidity-Index (CCI) sowie Diabetes-Typ gematcht. Mittels Wilcoxon-Rank-Tests wurde die Signifikanz der Kostenunterschiede (95 % KI, $p < 0,05$) bestimmt.

Ergebnisse: Im Jahr 2020 lag auf Grundlage der GKV-Stichprobe bei 379.677 Patienten eine nAMD, bei 126.624 Patienten ein DMÖ vor. Dabei betrug die Zahl der inzidenten Patienten 241.607 bzw. 84.210. Bei nAMD-Patienten wurden im Jahr 2020 mit medianen Kosten von 6319 € pro Patient signifikant höhere Leistungsausgaben als in der Vergleichsgruppe ohne diagnostizierte nAMD aufgewendet (Differenz: 3531 €). Bei DMÖ-Patienten waren die medianen Kosten mit 17.445 € ebenfalls signifikant höher vs. Patienten ohne DMÖ (Differenz: 10.734 €). Die Kostenunterschiede waren in allen untersuchten Jahren statistisch signifikant ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Basierend auf GKV-Routinedaten konnte die Entwicklung der Prävalenz und Inzidenz von nAMD und DMÖ für Deutschland abgeschätzt werden. Bei den Patienten mit EBM-Versorgung wurden gegenüber der Vergleichsgruppe zugeordnete Leistungsausgaben identifiziert. Durch die komplexe Verordnungssituation fällt es schwer, die tatsächlichen direkten Kosten aller Patienten abzuschätzen.

Do09-07

Comparative analysis of anti-VEGF treatment in patients with wet AMD

Vidinova C.¹, Antonova D.¹, Pravoslava G.²

¹Military Medical Academy, Sofia, Bulgaria; ²Eye Hospital „Zrenie“, Sofia, Bulgaria

Anti-VEGF therapy is the leading treatment strategy for AMD.

Purpose: The purpose of our study is to compare the results of the application of aflibercept (Eylea) and Brolucizumab (Beovue) in the treatment in AMD patients.

Methods: In our prospective study 64 patients with wet AMD were enrolled. They all underwent a complete ophthalmological examination including VA, fundus photography, structural OCT (Revue, Optovue) and OCT-A (Angiophlex, Zeiss). All of the patients were treated either with aflibercept (Eylea) or Brolucizumab- in the Treat and Extend regimen for a period of 1 year. They were evaluated for possible complications after the 1-year period.

Results: In the first group of patients treated with Eylea mean VA was initially 0.1 (SD 0.2). At the end of the year the VA was raised with 6 ± 2 letters. Central retinal thickness was initially 400 ± 130 µm and at the end of the follow up period reduction of 294 ± 75 µm was found. The main complications after the treatment were retinal fibrosis and retinal atrophy—about 20% of all subjects. Cases of ocular inflammation and floaters were less than 1%.

In the Beovue treated group the VA gain was about 7 ± 2 letters. Central retinal thickness reduction, however, was more significant up to 288 ± 70 µm with a better drying effect. In 4 % of the patients inflammatory complications as well as vitreous floaters, hindering the good visual outcome were found.

Conclusion: Both Eylea and Beovue have a good beneficial effect in AMD patients in regard to VA gain and decrease of CRT. Although with Beovue we had better drying effect on macula, the risk of intraocular inflammatory complications and vitreous floaters, damaging the good outcome were more common. That is probably due to the stronger immunogenic effect of the drug, causing inflammatory reaction in susceptible patients. In any case, anti-VEGF treatment has to be strictly individual, considering all the pros and cons when picking up a treatment drug for AMD patients.

Do09-08

Einfluss blutverdünnender Medikamente auf das Entstehen einer submakulären Blutung bei neovaskulärer AMD

Weber C.^{*}, Stasik I., Holz F. G., Liegl R.

Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist eine typische Erkrankung älterer Menschen. Viele dieser Patienten werden bei multiplen Komorbiditäten mit Antikoagulantien oder anderen blutverdünnenden Medikamenten behandelt. Insbesondere Patienten, die Cumarine einnehmen, müssen von ihrem Hausarzt genau überwacht werden, um ein erhöhtes Blutungsrisiko zu vermeiden. Ziel dieser Studie war es daher, Patienten mit submakulären Blutungen (SMB) bei AMD hinsichtlich der Einnahme von Blutverdünnern zu untersuchen.

Methodik: Wir schlossen alle Patienten, die sich im Zeitraum Januar 2020 bis Dezember 2021 mit submakulären Blutungen bei neovaskulärer AMD in unserer Klinik vorstellten, in diese Studie ein. Alle Ergebnisse der klinischen Untersuchung wurden dokumentiert und die OCT-Bilder sowie Fundusaufnahmen hinsichtlich der Blutungsgröße analysiert. Wir erfassen neben allgemeinen Erkrankungen auch, ob und welche orale Blutverdünner die Patienten einnehmen. Die Daten wurden in Microsoft Excel-Tabellen erfasst und mit SPSS ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 74 Augen von 74 Patienten eingeschlossen, die an einer SMB aufgrund einer AMD litten. Darunter befanden sich

45 Patienten, die mit Blutverdünnern behandelt wurden. Davon erhielten 10 % Cumarine, 36 % neue orale Antikoagulanzen (NOAK) und 54 % ASS. 28 Patienten erhielten keine gerinnungshemmende Behandlung. Die Patienten, die eine gerinnungshemmende Behandlung erhielten, entwickelten größere submakuläre Blutungen (29 mm²) als die Patienten ohne Behandlung (24 mm²). Vergleicht man nur die Patienten, die eine gerinnungshemmende Behandlung erhielten, so zeigten die Patienten mit Cumarinen deutlich größere SMB (41 mm²) als die Patienten mit NOAK (24 mm²). Nach einem Jahr hatte sich die Sehschärfe bei den Patienten, die nicht mit einem Blutverdünner therapiert wurden, deutlich besser entwickelt.

Schlussfolgerung: Die meisten Patienten, die eine SMB entwickelten, nahmen gleichzeitig orale Blutverdünner ein. Vor dem Hintergrund einer alternden Gesellschaft und der Zunahme von Allgemeinerkrankungen, die die Einnahme einer Blutverdünnung erfordern, wird möglicherweise auch die Anzahl der Patienten, die eine SMB erleiden, steigen. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Behandlung mit NOAKs zu weniger Blutungsereignissen führt als die Behandlung mit Cumarinen. Die enge Zusammenarbeit mit Hausärzten ist daher von großer Bedeutung, um das Risiko einer SMB bei AMD Patienten zu reduzieren.

Glaukom: Diagnostik//Glaucoma: Diagnostics

Do10-01

Zusammenhang der Bruch-Membranöffnung und minimale Randsaumbreite der Papille mit anthropometrischen, systemischen und okulären Parametern – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Grauhan L.^{1*}, Kot T.¹, Hoffmann E. M.¹, Wild P. S.², Lackner K.³, Münzel T.⁴, Beutel M. E.⁵, Schmidtmann I.⁶, Pfeiffer N.¹, Schuster A. K.¹

¹Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ³Institut für klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁴Centrum für Thrombose und Hämostase, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁵Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁶Institut für medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Die Bruch-Membranöffnung (BMO) als Marker der Sehnervenkopfgröße und minimale Randsaumbreite (MRW) des Sehnervenkopfes stellen diagnostische Parameter in der Glaukomdiagnostik dar. Ziel dieser Analyse ist es, Zusammenhänge dieser beiden Parameter mit anthropometrischen, systemischen und okulären Parametern auf Bevölkerungsebene zu analysieren.

Methodik: Im Rahmen der 5-Jahres Nachuntersuchung der populationsbasierten Gutenberg-Gesundheitsstudie fand eine SD-OCT Untersuchung des Sehnervenkopfes statt. Die Teilnehmer waren zwischen 40 und 80 Jahre alt. Mittels eines spezifischen Auswertungslogarithmus wurde die BMO und MRW anhand von Blockscans berechnet. Die Häufigkeitsverteilung der BMO und MRW in der Bevölkerung wurde analysiert, sowie mittels linearer Regressionsanalysen auf mögliche Zusammenhänge mit Geschlecht, Alter, Körpergewicht, Körpergröße, Rauchverhalten, Bluthochdruck, Diabetes mellitus, Achsenlänge, zentrale Hornhautdicke und Vorliegen von Glaukom betrachtet.

Ergebnisse: 2144 Personen mit einer BMO-MRW Messung wurden in diese Analyse eingeschlossen. Die mittlere BMO war 1,83 ± 0,36 und MRW 329 ± 57 µm (rechte Augen). Bezüglich der BMO zeigte sich ein möglicher Zusammenhang zur Achsenlänge (B = 0,02; p = 0,058), während es unabhängig von Alter, Geschlecht, Körpergröße, Bluthochdruck und Diabetes mellitus war. Die MRW nahm mit zunehmendem Alter (B = -1,3; p < 0,0001), vorliegendem Diabetes mellitus (B = -9,4; p = 0,01), vorliegendem Glaukom (B = -113, p < 0,0001) und längerer Achsenlänge (B = -8,5; p > 0,0001) ab und mit zunehmendem Gewicht (B = 0,29; p = 0,0006) und

dickerer zentraler Hornhaut (B = 0,09; p = 0,005) zu. Kein Zusammenhang zeigte sich zum Geschlecht, Körpergröße, Bluthochdruck und Rauchverhalten.

Schlussfolgerungen: Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die BMO als Parameter der Sehnervenkopfgröße unabhängig von Glaukom-spezifischen Risikofaktoren ist. In Bezug auf die MRW zeigten sich Alter, Diabetes, Gewicht und Achsenlänge als Einflussgrößen, die bei der Verwendung der MRW in der Glaukomdiagnostik zu berücksichtigen sind.

Do10-02

Segmentierung der intraskleralen Kammerwasserabflusswege von Schweineaugen an kontrastmittel-basierten OCT-A-Datensätzen

Latif G.^{1*}, Rüberg C.¹, Klemming J.¹, Russmann C.², Bemme S.¹, van Oterendorp C.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; ²HAWK, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzwinden/Göttingen, Göttingen, Deutschland

Hintergrund: Die Anwendung von kontrastmittelbasierter OCT-A (optische Kohärenztomographie-Angiographie) im Bereich des vorderen Augenabschnitts ermöglicht die Darstellung der intraskleralen Kammerwasserabflusswege in 2D und 3D. Voraussetzung für die Analyse der Daten ist eine Segmentierung der Gefäßstruktur von unspezifischen Umgebungssignalen. Wir haben verschiedene Segmentierungsansätze hinsichtlich der Fähigkeit zur Extraktion dieser komplexen und kleinen Strukturen verglichen.

Methodik: Fünf OCT-A Datensätze der intraskleralen Kammerwasserabflusswege im Format 3 × 3 mm wurden nach ex-vivo Perfusion von Schweineaugen mit einer Lipidemulsion (Propofol) gewonnen. Die Aufnahmen erfolgten mittels Swept-Source OCT und Add-on Linse für Vorderabschnittsbildung (PlexElite, Zeiss, Dublin, USA). Es wurden Enface-Projektionen der Datensätze extrahiert und mittels Matlab-basierter Algorithmen weiterverarbeitet. Vier unabhängige Bewerter bewerteten die sechs verschiedenen Segmentierungsansätze: thresholding (Referenz), Region growing (RG), Frangi-Filter, Jerman-Filter, Frangi + RG und Jerman + RG. Die Bewertung erfolgte auf einer 5er Skala nach den Aspekten: Sensitivität und Spezifität der Gefäßdetektion, Unterdrückung großer Bildartefakte, Morphologie der feinsten Kapillaräste und Rauscharmut.

Ergebnisse: Die Kombination aus Jerman-Filter + RG zeigte in der kumulativen Bewertung aller Aspekte das beste Ergebnis (22 ± 2,58 Punkte), gefolgt von Frangi-Filter + RG (18,25 ± 1,71 Punkte, p = 0,0154). Das Hinzufügen des RG-Algorithmus zu den Jerman- oder Frangi-Gefäßfiltern führte zu leichten Verlusten bei der Bewertung der Auflösung kleinster Kapillaräste (Rang 3 & 4), erbrachte aber deutliche Vorteile bei der Spezifität, der Unterdrückung großer Bildartefakte, sowie der Rauschunterdrückung (jeweils Rang 1 Jerman & RG, Rang 2 Frangi & RG). Die Schwellenwertfilterung (thresholding) zeigt in nahezu allen Punkten das schlechteste Ergebnis.

Schlussfolgerung: Die Kombination aus globalem Gefäßfilter (Jerman oder Frangi) und lokalem RG ist für die Segmentierung von Kammerwasserabflusswegen aus kontrastmittelbasierten OCT-A-Datensätzen am besten geeignet. Durch die Kombination von Jerman-Filter und RG konnte eine präzise 3D-Darstellung des Kammerwasserabflussweges präsentiert werden, sodass eine Analyse und Erforschung dieser komplexen Struktur möglich ist. Diese neuen Erkenntnisse können für das Verständnis des Glaukoms und dessen konservativen und auch operativen Behandlung in Zukunft genutzt werden.

Do10-03

Macula structural and vascular differences in glaucoma eyes with and without axial high myopia

Rezapour J.^{1,2}, Bowd C.², Dohleman J.², Belghith A.², Proudfoot J. A.², Christopher M.², Hyman L.³, Jonas J. B.^{4,5}, Penteadó R. C.², Moghimi S.², Hou H.², El-Nimri N.², Micheletti E.², Fazio M. A.^{6,7}, Weinreb R. N.², Zangwill L. M.²

¹Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Germany; ²Hamilton Glaucoma Center, Shiley Eye Institute, University of California San Diego, San Diego, USA; ³Wills Eye Hospital, Thomas Jefferson University, Philadelphia, USA; ⁴Department of Ophthalmology, Medical Faculty Mannheim, Heidelberg University, Mannheim, Germany; ⁵Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology, Basel, Switzerland; ⁶Department of Ophthalmology and Vision Science, School of Medicine, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, USA; ⁷Department of Biomedical Engineering, School of Engineering, The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Birmingham, USA

Objectives: To identify clinically relevant parameters for diagnosing glaucoma in axial highly myopic eyes, the relationship between the thickness of various retinal layers, the superficial vessel density (sVD) and the choroidal thickness of the macula (mCT) with axial length (AL) and visual field mean deviation (VFMD) was assessed.

Methods: 270 glaucoma patients (438 eyes) participating in this cross-sectional study representing 3 axial myopia groups (non-myopia: $n=163$ eyes; mild myopia: $n=218$ eyes; high myopia ($AL>26$ mm): $n=57$ eyes) who completed macular OCT and OCT-Angiography imaging were included. Associations of AL and VFMD with the thickness of the ganglion cell inner plexiform layer (GCIPL), macular retinal nerve fiber layer (mRNFL), ganglion cell complex (GCC), mCT and macular sVD were evaluated.

Results: Thinner Global GCIPL and GCC were significantly associated with worse VFMD ($R^2=34.5\%$; and $R^2=32.9\%$; respectively $p<0.001$), but not with AL (all $p>0.1$). Thicker mRNFL showed a weak association with increasing AL ($R^2=2.4\%$; $p=0.005$) and a positive association with VFMD (global $R^2=19.2\%$; $p<0.001$). Lower sVD was weakly associated with increasing AL ($R^2=1.8\%$; $p=0.028$) and more strongly associated with more severe glaucoma VFMD ($R^2=29.6\%$; $p<0.001$). Thinner mCT was associated with increasing AL ($R^2=15.5\%$; $p<0.001$) and not associated with VFMD ($P=0.194$). mRNFL was thickest while mCT was thinnest in all sectors of high myopic eyes.

Conclusions: As thinner GCIPL and GCC were associated with increasing severity of glaucoma but were not significantly associated with axial length, they may be useful parameters for monitoring glaucoma in axial highly myopic eyes.

Do10-04

Korrelation eines OCT-Staging-Systems für den Schweregrad der Glaukomerkrankung mit der Endothelin-1-Konzentration und der mittels OCT-Angiographie gemessenen Gefäßdichte

Schopmeyer L.^{1*}, Kasper M.², Rothaus K.², Feldmann M.³, Grisanti S.⁴, Heinz C.^{2,5}, Lommatzsch C.^{2,4}

¹Amsterdam University Medical Center, Standort AMC, Amsterdam, Niederlande; ²Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital und Ophtha Lab GmbH Münster, Münster, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Braunschweig, Braunschweig, Deutschland; ⁴Universitäts-Augenklinik Lübeck, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁵Universitäts-Augenklinik Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Die OCT-Angiographie (OCT-A), eine nicht-invasive Technik zur Analyse des okulären Blutflusses (Vessel Density, VD), zeigt bei Glaukompatienten eine deutlich verringerte peripapilläre und makuläre VD. Der okuläre Blutfluss wird durch Vasokonstriktoren wie Endothelin-1 (ET-1) moduliert, das im Kammerwasser (AqH) und Plasma von Glaukompatienten erhöht ist. Ziel dieser Studie war es festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen Veränderungen der VD, dem Glaukomschweregrad eingeteilt mit dem OCT-Stagingtool nach Brusini et al. und der ET-1-Konzentration im AqH und im Plasma besteht.

Methodik: In AqH- und Plasmaproben von Patienten mit einem primären Offenwinkelglaukom ($n=68$) und von gesunden Kontrollen ($n=30$) wurden mittels ELISA (R&D Systems) die ET-1-Konzentration bestimmt. Zusätzlich wurden alle Augen mit optischer Kohärenztomographie (OCT) und OCT-A (AngioVue™-RTVue-XR; Optovue, Fremont, Kalifornien, USA) untersucht. Gemessen wurden die peripapilläre retinale Nervenfaserschichtdicken (RNFL) sowie die peripapillären (Segmentierung Radiale peripapilläre Kapillaren) und makulären (Segmentierung oberflächlicher und tiefer Gefäßplexus) VD-Werte. Alle Augen wurden anhand des von Brusini et al. zur Verfügung gestellten OCT-Einstufungstools in sieben Stadien untergliedert (OCT-Glaucoma Severity Score – GSS: Normal, Borderline, Grad 1–5). Die Einteilung erfolgte unter Berücksichtigung einer Alterskorrektur anhand der durchschnittlichen superioren und inferioren RNFL-Dicke. Zusätzlich erfolgte eine Differenzierung in drei Defektypen: überwiegend superiorer, inferiorer oder diffuser Defekt.

Ergebnisse: Glaukomaugen zeichnen sich im Vergleich zu gesunden Augen durch eine signifikant geringere RNFL-Dicke und VD aus, die signifikant negativ mit dem OCT-GSS korreliert sind. Der Plasma- und okuläre ET-1-Spiegel ist bei Glaukomaugen signifikant erhöht und korreliert positiv mit diesem Score. Die peripapilläre und makuläre VD von Glaukompatienten korreliert negativ mit den Plasma-ET-1-Werten. Die multivariate Analyse zeigte, dass der Augeninnendruck im Vergleich zum ET-1-Plasmaspiegel beim Glaukom eine untergeordnete Rolle als prädiktiver Faktor für die Beeinträchtigung der retinalen Durchblutung spielt.

Schlussfolgerungen: Der Plasma-ET-1-Spiegel kann als Biomarker für die Erkennung von papillären und makulären vaskulären Veränderungen von glaukomatösen Augen dienen und korreliert signifikant positiv mit dem durch den OCT-GSS gemessenen Glaukomschweregrad.

Do10-05

Patienten-Empowerment durch die digitale Applikation SmartTonoTracker®

Michelson G.^{1,2*}, Zinsmeister L.¹, Blanke L.¹, Steinhorst K.¹, Lämmer R.¹

¹Universitätsaugenklinik Erlangen, Erlangen, Deutschland; ²Tele-Ophthalmologisches Institut, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: In Deutschland sind mehr als eine 0,8 Mio. Menschen an einem Glaukom erkrankt. Es wurde berichtet, dass durch digitale Applikationen die glaukom-spezifische Lebensqualität verbessert werden könnte. Wir überprüften die Hypothese, ob bei Nutzung der digitalen Applikation SmartTonoTracker® es zu einer Verbesserung der glaukom-spezifischen Lebensqualität kommt.

Methodik: Der SmartTonoTracker® ist cloudbasiert und hat folgende Funktionen: Patientenseitige Dokumentation von Augendruckwerten im Verlauf, Augentropfen, Unverträglichkeiten; automatische Berechnung des 24-Stunden-Profiles; Interaktivität bei Augendrucksteigerungen mit einfachen Handlungsempfehlungen; patientenseitiger Zugriff auf Druckverlauf und Kurzstatistik; Patienteninformationen; regelmäßige Überprüfung der Therapietreue. In einer unmaskierten, monozentrischen, randomisierten kontrollierten Studie wurden $N=38$ Glaukom-Patienten in zwei Gruppen über 3 Monate behandelt: Gruppe #1 Glaukom-Regelversorgung mit Nutzung der digitalen Applikation und Gruppe #2 Glaukom-Regelversorgung ohne Nutzung der digitalen Applikation. Das Design der Datenerhebung war ein Vorher/Nachher-Vergleich. Der primäre Endpunkt war die krankheitsspezifische Lebensqualität. Es wurden GQL-36-Fragebögen von 24 Patienten der Gruppe mit SmartTonoTracker (Interventionsgruppe) und 15 Patienten der Gruppe ohne SmartTonoTracker (Kontrollgruppe) ausgewertet. Alle Patienten der Gruppe mit SmartTonoTracker-Nutzung verwendeten die digitale Applikation mindestens 3 Monate. Es erfolgte ein intraindividuell Vergleich vorher/nachher der glaukom-spezifischen Lebensqualität.

Ergebnis: Bei der Interventionsgruppe zeigte sich ein intraindividuell signifikanter Zuwachs bei der glaukom-spezifischen Lebensqualität von im Mittel $6,4\pm 3,99\%$ (gepaarter Wilcoxon-Test, Signifikanz $p<0,001$, vor und nach Nutzung des SmartTonoTracker®). Die intraindividuellen Verän-

derungen der glaukom-spezifischen Lebensqualität nach 3 Monaten waren bei Ängstlichkeit und bei Vertrauen in die Gesundheitsversorgung bei der Interventions- und der Kontrollgruppe signifikant unterschiedlich. Bei der Kontrollgruppe zeigte sich keine Änderung der glaukom-spezifischen Lebensqualität.

Schlussfolgerung: Die Daten deuten darauf hin, dass bei Nutzung der digitalen Applikation SmartTonoTracker® über 3 Monate es zu einer signifikanten Verbesserung der glaukom-spezifischen Lebensqualität kommt.

Do10-06 Lebenszufriedenheit im Umgang mit chronischer Glaukomerkrankung

Wiek J.¹, Emmerich G.²

¹MVZ Augenzentrum Wangen, Wangen, Deutschland; ²Praxis an der Lichtwiese, Darmstadt, Deutschland

Wie nehmen die Patienten Angst und ihre psychische Belastung durch die chronische Erkrankung wahr und wie wirkt sich dies auf die Adhärenz aus? Der Umgang mit Glaukompatienten erfordert vom Augenarzt nicht nur medizinische Kompetenz, sondern auch Einfühlungsvermögen, Kommunikationsstrategien, positiv-wertschätzende Arzt-Patientenbeziehung, ein vertrauensvolles Verhältnis – somit das richtige Händchen zur richtigen Zeit, um den Glaukompatienten zu therapieren.

In verschiedenen Arztpraxen wurde in der Arbeitsgruppe für Psychosomatik in der Augenheilkunde im Jahr 2021 an 38 Patienten eine Fragebogenerhebung über Lebenszufriedenheit durchgeführt (Fragebogen zur Lebenszufriedenheit. Fahrenberg, J., Myrtek, M. Schumacher, J., & Brähler, E. (2000). FLZ. Hogrefe Verlag für Psychologie).

Die Ergebnisse der Fragebogenerhebung und der Nutzung der individuellen Auswertung und der Besprechung der Ergebnisse mit den Glaukompatienten werden in dem Vortrag erörtert und besprochen.

Um psychische Belastungen anzusprechen und den Patienten bewusst zu machen und um auf mögliche Lösungswege hinzuweisen, ist es sinnvoll, in der Augenarztpraxis eine Fragebogenerhebung durchzuführen und diese individuell mit den Patienten auszuwerten. Patientenbeziehung und wertschätzende Führung des Patienten im Rahmen einer chronischen Erkrankung sind wichtig zur Förderung der Wirksamkeit der Therapie und der Adhärenz des Patienten.

Die Ausbildung in der psychosomatischen gibt dem Augenarzt mehr Rüstwerk und Möglichkeiten in die Hand, den Patienten in seiner Gesamtheit zu sehen und nicht nur das Auge mit der chronischen Erkrankung des Glaukoms zu behandeln.

Do10-07 Einfluss von Atemschutzmasken auf die automatische statische Perimetrie in der Diagnostik von Glaukom- Patienten während der COVID-19-Pandemie

Martin J.^{*}, Lübke J., Böhringer D., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Die COVID-19-Pandemie hat seit ihrem Ausbruch einen tiefgreifenden Einfluss auf die moderne Patientenversorgung. Bereits kurz nach Beginn der Pandemie wurde eine Pflicht zum Tragen von Atemschutzmasken in medizinischen Einrichtungen eingeführt. Für die Verlaufskontrollen des Glaukoms stellt die standardisierte automatische Perimetrie (SAP) eine wichtige Untersuchungsmethode dar. Einzelne Fallberichte legen nahe, dass das Tragen von Masken zu vermehrten Artefakten und Fehlern in der SAP führen kann.

Ziel dieser Studie war es, den Einfluss des Tragens von Atemschutzmasken auf die SAP zu untersuchen. Hierbei sollten Artefakte und Fehlerwerte systematisch in Bezug zu objektivierbaren Verlaufsparemtern gesetzt werden.

Methodik: Eingeschlossen wurden beide Augen von 96 Patienten, die die Glaukomsprechstunde in den Jahren 2019 und 2020 nach Einführung der Maskenpflicht aufsuchten. Der mittlere Defekt (MD), die falsch-positiv- (FP) und falsch-negativ- (FN) Rate der SAP, die durchschnittliche retinale Nervenfaserschichtdicke und die minimale Randsaumbreite im Bezug zur Bruch-Membran-Öffnung (RNFL- und BMO-MRW-Dicke) wurden mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) erhoben und die Differenz (Δ) zwischen den Messungen 2019 und 2020 ermittelt. Der statistische Vergleich dieser Parameter zwischen vor und nach Einführung der Maskenpflicht erfolgte mittels gepaartem T-Test. P-Werte unter 0,05 wurden als statistisch signifikant betrachtet.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine tendenzielle Abnahme der Mittelwerte (MW) der RNFL- und BMO-MRW-Dicke 2020 im individuellen Vergleich zwischen 2020 und 2019 (Δ RNFL-MW = 1,19 μ m [1. Quartil (Q1) = -1,00; 3. Quartil (Q3) = 2,00], $p = 0,003$; Δ -BMO-MW = 1,99 μ m [Q1 = -1,25; Q3 = 7,00], $p = 0,14$). Diese ging nicht mit einer korrespondierenden Zunahme der MD-Werte (Δ MD-MW = -0,31 [Q1 = -1,30; Q3 = 0,90], $p = 0,074$) einher. Auch die Differenz der FP- und FN-Rate (Δ FP-MW = -0,004 [Q1 = 0,004; Q3 = 0,000], $p = 0,70$; Δ FN-MW = -0,013 [Q1 = 0,000; Q3 = 0,000], $p = 0,16$) zeigten sich im Jahresvergleich stabil.

Schlussfolgerungen: Unsere Daten legen nahe, dass die SAP auch mit einer Atemschutzmaske eine verlässliche Untersuchungsmethode zur Verlaufskontrolle bei Glaukompatienten darstellt. Die tendenzielle Verschlechterung in RNFL- und BMO-OCT lässt sich möglicherweise auf den normalen Krankheitsverlauf des Glaukoms zurückführen. Bezogen auf die Güte der Untersuchung spricht also das Tragen der Masken nicht gegen die Durchführung einer Perimetrie.

Do10-08 Neurofilament Leichtketten – neuer Marker für neuronale Degeneration im Kammerwasser von Glaukom-Patient*innen

Woltsche N.¹, Valentin K.¹, Höflechner L.¹, Guttman A.¹, Riedl R.², Buchmann A.³, Lindner M.⁴, Schmetterer L.⁵, Khalil M.³, Lindner E.¹

¹Univ.-Augenklinik, Graz, Österreich; ²Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation, Graz, Österreich; ³Univ.-Klinik für Neurologie, Graz, Österreich; ⁴Univ.-Zahnklinik, Graz, Österreich; ⁵Singapore Eye Research Institute, Singapore National Eye Centre, Singapur, Singapur

Fragestellung: Neurofilament Leichtketten (NfL) in Liquor und Serum sind etablierte Marker für neuroaxonale Schädigung bei neurodegenerativen Erkrankungen. Im Rahmen dieser Arbeit untersuchten wir die NfL Konzentrationen in Serum und Kammerwasser von Glaukom-Patient*innen.

Methodik: Patient*innen mit geplanten Glaukom- und Katarakt-Operationen wurden inkludiert. Die Dicke der retinalen Nervenfaserschicht wurde mittels optischer Kohärenztomographie (OCT, Heidelberg Spectralis®) evaluiert. Mittels Simoa SR-X Analyzer (Quanterix; NF-LIGHT®, Lexington, MA, USA) wurden die NfL Konzentrationen in Serum und Kammerwasser analysiert. Der t-Test wurde für parametrische Daten, der Mann-Whitney-U Test für nicht-parametrische Daten angewendet. P-Werte < 0,05 galten als statistisch signifikant.

Ergebnisse: Die Serum NfL Konzentrationen von 60 Glaukom-Patient*innen unterschieden sich nicht signifikant von denen der 58 Katarakt-Patient*innen, der Kontrollgruppe. Im Kammerwasser zeigten sich jedoch signifikant erhöhte NfL Konzentrationen in der Glaukom-Gruppe verglichen mit der Kontrollgruppe (20,7 (101,3) pg/ml versus 3,1 (2,9) pg/ml; $p < 0,001$). Ebenso konnten wir eine positive Korrelation zwischen Kammerwasser NfL Konzentration und präoperativem Intraokularer Druck (IOD) sowie retinaler Nervenfaserschicht-Dicke ermitteln.

Schlussfolgerung: Es zeigten sich erhöhte NfL Konzentrationen im Kammerwasser von Glaukom-Patient*innen sowie eine positive Korrelation der NfL Konzentration im Kammerwasser mit IOD und retinaler Nervenfaserschicht-Dicke. Diese Daten sprechen dafür, dass Kammerwasser NfL als neuer Biomarker für Neurodegeneration beim Glaukom in den Fokus rücken könnte.

Do11-01

Visualisierung der Belantamab-Mafodotin assoziierten Keratopathie durch Infrarot-Imaging bei Patienten mit Multiplem Myelom

Gallin V.^{1*}, Nölle B.¹, Schub N.², Roider J.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, UKSH Campus Kiel, Kiel, Deutschland; ²Sektion für Stammzell- und Immuntherapie, Klinik für Innere Medizin II, UKSH Campus Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Belantamab-Mafodotin (Blenrep) ist ein Antikörper-Wirkstoff-Konjugat zur Behandlung des Multiplen Myeloms, dessen okuläre Nebenwirkungen und Toxizität maßgeblich den Therapieverlauf beeinflussen. Diese okuläre Toxizität manifestiert sich an der Hornhaut als epitheliale mikrozystische Keratopathie. Die Steuerung der onkologischen Therapie (Dosisreduktion, Therapiepausierung oder Therapieabbruch) erfolgt durch das Ausmaß der ophthalmologischen Nebenwirkungen. Zur Zeit basiert die Bestimmung dieser Nebenwirkungen nur auf der Visusbestimmung und der subjektiven Einschätzung des Ausmaßes der mit der Therapie einhergehenden Keratopathie mittels Spaltlampenmikroskopie. Wir untersuchten den Stellenwert von Infrarot-Aufnahmen der Hornhaut im Langzeitverlauf als eine Möglichkeit der Objektivierung der kornealen Nebenwirkungen.

Methodik: Patienten, die am UKSH Campus Kiel mit Belantamab-Mafodotin behandelt wurden, sind im Rahmen des Therapiemonitorings zu Behandlungsbeginn sowie vor jeder Belantamab-Mafodotin-Dosis (3-Wochen-Intervall) ophthalmologisch untersucht worden. Zusätzlich zu den empfohlenen Basis-Untersuchungen wurden Infrarot-Aufnahmen der Hornhaut angefertigt und hinsichtlich des Auftretens, des Verteilungsmusters der bildmorphologischen Veränderungen und Intensität der Belantamab-Mafodotin assoziierten Keratopathie ausgewertet.

Ergebnis: Die Infrarot-Aufnahmen von insgesamt 9 Patienten über einen Behandlungszeitraum von bis zu 9 Monaten wurden analysiert. Bis auf einen entwickelten alle Patienten korneale Nebenwirkungen mit variabler Ausbildung einer epithelialen mikrozystischen Keratopathie. Hierbei konnten in den Infrarot-Aufnahmen der Hornhaut hyporeflektive Veränderungen als Zeichen einer Hornhaut-Toxizität identifiziert und dokumentiert werden. Diese zeigten einen dynamischen Verlauf, wobei Ausprägung und Verteilungsmuster mit dem klinischen Schweregrad, Dosisänderungen und der Visusentwicklung einhergingen.

Schlussfolgerung: Belantamab-Mafodotin assoziierte korneale Manifestationen der okulären Toxizität können mittels Infrarot-Aufnahmen der Hornhaut erfasst und quantifiziert werden. Diese ermöglichen eine nicht-invasive Übersichtsdarstellung der Hornhautoberfläche und damit eine bessere objektivierbare, systematische Beurteilung im Therapieverlauf. Infrarot-Imaging ist ein geeignetes Tool zur onkologischen Therapiesteuerung.

Do11-02

Autologe Serumaugentropfen bei therapieresistenten Epitheldefekten der Kornea – Einfluss der Grunderkrankung und einer simultanen Amnionmembrantransplantation bei 990 Anwendungen

Weischnur L.^{*}, Xanthopoulos K., Munteanu C., Leonhard M., Daas L., Seitz B.
Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Therapieresistente Hornhautepitheldefekte erweisen sich trotz zahlreicher Therapiemöglichkeiten bis heute als eine Herausforderung. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss einer simultanen Amni-

onmembrantransplantation (AMT), des Hornhaut(HH)-Status (eigene HH vs. Transplantat) und der Grunderkrankung auf die Erfolgs- und Rezidivrate des Autologen Serums (AS) bei therapieresistenten Epitheldefekten zu evaluieren.

Methodik: Von 2007–2019 wurden 990 Behandlungen mit AS an 703 Augen und 645 Patienten retrospektiv untersucht. Erfasst wurde das Vorliegen einer Erosio oder eines zusätzlichen Defektes der Bowman'schen Lamelle (Ulkus), die Verwendung einer simultanen AMT, das Bestehen des Defektes auf der eigenen oder transplantierten HH und die Grunderkrankung. Als Zielgrößen wurden die Epithelschlussrate innerhalb 4 Wochen und die Rezidivrate nach erfolgtem Epithelschluss festgelegt. Die Beobachtungsdauer betrug im Median 50 Monate. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS mit einem Signifikanzniveau von 5 %.

Ergebnis: Ein Epithelschluss zeigte sich bei insgesamt 73,6% und ein Rezidiv bei 27,4% der Anwendungen. Die simultane AMT wurde signifikant häufiger bei Ulzera ($p < 0,001$) und Rezidiven ($p = 0,048$) angewandt. Ohne simultane AMT ergab sich eine signifikant höhere Epithelschlussrate ($p < 0,001$) und schnellere Heilungstendenz ($p < 0,001$). Es bestand kein Unterschied zwischen der eigenen und transplantierten HH in der Epithelschlussrate ($p = 0,47$), jedoch zeigte die transplantierte HH eine signifikant höhere Rezidivrate ($p = 0,004$) sowie ein schnelleres Auftreten der Rezidive ($p = 0,03$), v. a. in den ersten 6 Monaten nach Epithelschluss. Die Grunderkrankungen zeigten einen signifikanten Unterschied in der Epithelschlussrate ($p = 0,02$) und Rezidivrate ($p < 0,001$). Die höchste Erfolgsrate zeigten die Hornhautdystrophien und die geringste die kongenitale Aniridie.

Schlussfolgerung: Das AS stellt eine effektive Therapieoption bei therapieresistenten Epitheldefekten dar. Es zeigt auf der transplantierten HH eine hohe Erfolgsrate bei gleichzeitig höherer Neigung zur Ausbildung von Rezidiven, v. a. im ersten halben Jahr nach Epithelschluss. Auch bei indizierter simultaner AMT muss – wahrscheinlich aufgrund der erhöhten Komplexität des zugrundeliegenden Problems – mit einer geringeren Erfolgsrate gerechnet werden. Das AS ist bei verschiedenen Grunderkrankungen erfolgreich einsetzbar, zeigt jedoch deutliche Limitationen bei der kongenitalen Aniridie.

Do11-03

Die Amnionmembrantransplantation und die perforierende Keratoplastik zur Versorgung von perforierten Hornhautulzerationen zeigen eine vergleichbare Rate hinsichtlich des Auftretens einer erneuten Perforation

Schweikert R.^{*}, Elhardt C., Kamnig R., Vounotrypidis E., Wolf A., Wertheimer C.
Universitätsaugenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Ziel: Hornhautperforationen stellen einen ophthalmologischen Notfall dar und bedürfen einer zügigen Intervention zur Vermeidung von Komplikationen. Ziel der Studie ist eine vergleichende Analyse der Behandlungsergebnisse von Amnionmembrantransplantation (AMT) und perforierender Keratoplastik (KP) bei perforierten Hornhautulzerationen.

Methoden: Es wurden 78 Augen von 78 Patienten, die wegen einer Hornhautperforation an der Klinik für Augenheilkunde der Universität Ulm operativ behandelt wurden, eingeschlossen. Es handelt sich um eine vergleichende, retrospektive Studie, die von der Ethikkommission der Universität Ulm genehmigt wurde (ID: 178/21). Jeweils 39 Augen wurden mit einer AMT oder mit einer KP behandelt. Der Therapieerfolg wurde anhand der Rate erneut aufgetretener Perforationen bestimmt.

Ergebnisse: Eine erneute Hornhautperforation trat bei AMT bei 10 Patienten (26 %) auf, bei KP bei 9 Patienten (23 %). Dies war statistisch nicht signifikant ($p = 1,0$). Auch der Zeitpunkt der erneuten Perforation war statistisch nicht unterschiedlich ($p = 0,97$; AMT: 153 ± 158 Tage; KP: 133 ± 140 Tage). Ein Cox Regressionsmodell der rezidivierenden Perforationen zeigte keine signifikanten Unterschiede ($p = 0,5$) zwischen AMT und KP. Das

höchste Risiko für ein Rezidiv einer Hornhautperforation besteht innerhalb der ersten zwei Jahre postoperativ.

Fazit: Beide operativen Behandlungsmethoden zeigen gute Ergebnisse und keinen statistisch signifikanten Unterschied hinsichtlich des Wiederauftretens von Hornhautperforationen nach primärer Versorgung. Die Entscheidung hinsichtlich der geeigneten Methode für den jeweiligen Patienten sollte demnach auf Grundlage der Gesamtschau aller Faktoren getroffen werden.

Do11-04

SLET zur Behandlung einer limbalen Stammzellinsuffizienz bei Verätzungen/Verbrennungen

Hernandez Galindo E.^{1,2}, Hahner L.¹, Jakob-Girbig J.¹, Hasan S.¹, Meller D.¹

¹Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland; ²Zentrum für Ambulante Medizin – Uniklinikum Jena, Jena, Deutschland

Hintergrund: Retrospektive Untersuchung zur Wirksamkeit der In-vivo Expansion von Limbusepithel mittels SLET („simple limbal epithelial transplantation“) zur Behandlung der limbalen Stammzellinsuffizienz (LSZI) bei ein- oder beidseitigen Verätzungen/Verbrennungen.

Patienten und Methoden: Bei 12 Augen von 12 Patienten (m:w 12:0) mit einer kompletten LSZI erfolgte eine in-vivo Expansion mit Hilfe der SLET-Methode. Ätiologisch lagen eine Verätzung in 10 Fällen und eine Verbrennung in 2 Fällen vor. Nur Augen mit einem Nachbeobachtungszeitraum von 6 Monaten wurden in die Studie eingeschlossen.

Ergebnisse: Ein Patient wurde aufgrund eines zu kurzen Nachbeobachtungszeitraumes ausgeschlossen. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug im Mittel 20,18 ± 12,61 Monate. Ein stabiles okuläres Oberflächenepithel wurde bei 8 Augen (72,7 %) erzielt. Die Sehschärfe stieg bei 8 Augen (72,7 %) an und war stabil bei 3 (27,7 %) Augen. Eine Sehverschlechterung wurde nicht beobachtet. Der durchschnittliche LogMAR-Visus verbesserte sich von präoperativ 1,72 ± 1,71 zu postoperativ 1,07 ± 1,16 ($p < 0,05$, Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test).

Schlussfolgerung: Die SLET-Methode ist eine effektive und sichere Methode zur Behandlung der LSZI nach Verätzung/Verbrennung.

Do11-05

Korneale Neurotisation bei Patienten mit Multimorbidität – eine Fallserie

Holtmann C.¹, Borrelli M.¹, Beseoglu K.², Roth M.¹, Geerling G.¹

¹Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ²Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Bisherige erfolgreiche Behandlungsmöglichkeiten der neurotrophen Keratopathie sind eingeschränkt. Die korneale Neurotisation ist eine chirurgische Therapieoption, bei der mittels einer Transposition eines intakten Nervens eine regelrechte Sensibilität der Kornea zurücklangt werden kann. Die Literatur beschreibt erfolgreiche Neurotisationen vor allem bei pädiatrischen Patienten mit kongenitaler neurotropher Keratopathie oder nach isoliertem Trauma. In dieser Arbeit wird eine konservative Fallserie von älteren Patienten mit Multimorbidität vorgestellt.

Methodik: Im Zeitraum von 2018 zu 2020 erhielten sieben Augen von fünf Patienten eine korneale Neurotisation. Erhobene Parameter beinhalteten unter anderem Alter und Geschlecht, Länge der Verlaufsbeobachtung, die Ursache der neurotrophen Keratopathie, Art der Neurotisation, den bestkorrigierten Visus (logMar), die Hornhautsensibilität (Cochet-Bonnet), die Zeit bis zur Resensibilisierung sowie das Auftreten von Epitheldefekten.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der Patienten betrug zum Operationszeitpunkt 70 ± 12 Jahre (3/2 m/w). Die Ursachen der neurotrophen Keratopathie waren Diabetes mellitus (Typ I $n = 2$, Typ II $n = 1$), Z. n. Herpeskeratitis ($n = 1$), Polyneuropathie bei Sjögren-Syndrom ($n = 1$) und idiopathisch ($n = 1$). Die Verlaufsbeobachtung betrug 12 ± 11 Monate. Drei der fünf Pa-

tienten sind während der Verlaufsbeobachtung nach im Mittel 5 Monaten an den Folgen ihrer Grunderkrankung verstorben (Sepsis, Tumorleiden, Herzstillstand). Der bestkorrigierte Visus betrug $1,8 \pm 0,6$ präoperativ und postoperativ $1,9 \pm 0,5$. Die Hornhautsensibilität stieg von präoperativ 0 auf 3/6 im besten Quadranten zum Zeitpunkt nach 3 Monaten an. In 5 von 7 Fällen kam es zur Besserung, in 2 Fällen zeigte sich im Verlauf von 7 Monaten keine Besserung. Die Zeit bis zur Resensibilisierung betrug 3 ± 1 Monate. Bei drei Patienten kam es im postoperativen Verlauf zu Epitheldefekten. Bei zwei Patienten kam es zu einer erneuten Hornhautperforation (12 bzw. 18 Monate nach Neurotisation), die mittels einer Keratoplastik-a-chaud versorgt werden mussten.

Schlussfolgerungen: Die korneale Neurotisation ist eine chirurgisch kausale Therapieoption. Bei multimorbiden Patienten höheren Alters mit Grunderkrankungen, die eine generalisierte Neuropathie verursachen, ist der Erfolg limitiert. Bei diesem Patientengut können trotz wiederhergestellter niedriger Sensibilität Epitheldefekte entstehen, die in einer Hornhautperforation enden.

Do11-06

Utilizing static corneal landmarks to assess dynamic corneal nerve changes by *in vivo* large-area confocal microscopy

Bohn S.^{1,2}, Stache N.^{1,3}, Sterenczak K. A.^{1,3}, Sperlich K.^{1,2}, Allgeier S.⁴, Köhler B.⁴, Mikut R.⁴, Bartschat A.⁴, Reichert K.-M.⁴, Guthoff R. F.^{1,2}, Stachs O.^{1,2}

¹Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany; ²Department Life, Light & Matter, University of Rostock, Rostock, Germany; ³Department of Obstetrics and Gynecology, University of Rostock, Rostock, Germany; ⁴Institute for Automation and Applied Informatics, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany

Purpose: The dynamic nature of the corneal subbasal nerve plexus and the limited field of view of *in vivo* corneal confocal laser scanning microscopy prevent the re-examination of identical regions within the cornea in long-term studies. To solve this problem, a semiautomated method was developed utilizing static corneal landmarks in large-area mosaics. The applicability of this method was demonstrated by determining the migration rate of human corneal subbasal nerve branching points in a longitudinal proof-of-concept study.

Methods: The central cornea of three healthy volunteers were examined weekly over a total period of six weeks by large-area *in vivo* confocal microscopy. An in-house developed prototype for guided eye movement with an acquisition time of 40 s was used to image and generate large-area mosaics of the subbasal nerve plexus. Pressure-induced tissue folds, so-called Kobayashi-structures, and nerve entry points were used as static landmarks to enable precise mosaic control point registration over time. The migration rates of 10 prominent nerve fiber branching points per participant were tracked and quantified over the longitudinal period.

Results: Total investigation times of 10 min maximum per participant were used to generate mosaic images with an average size of 3.61 mm² (range: 3.18–4.42 mm²). After control point registration, the overlapping residual image size of all six mosaics was 1.85, 1.86, and 1.14 mm² for participants 1, 2, and 3, respectively. Overall mean branching point migration rates of $(46.4 \pm 14.3) \mu\text{m}/\text{week}$, $(48.8 \pm 15.5) \mu\text{m}/\text{week}$, and $(50.9 \pm 13.9) \mu\text{m}/\text{week}$ were found for the three participants with no statistically significant difference.

Conclusions: This proof-of-concept study has demonstrated the feasibility of using static corneal landmarks in *in vivo* large-area confocal microscopic images of the subbasal nerve plexus to re-examine identical areas over a longitudinal period. The ability to monitor dynamic changes of the subbasal nerve plexus, such as the migration rate, opens a window to future studies of corneal nerve health and regenerative capacity in a number of systemic and ocular diseases. Since corneal nerves are considered part of the peripheral nervous system, this technique could also offer an objective diagnostic tool and biomarker for disease- or treatment-induced neuropathic changes.

Do11-07 Biocompatibility analysis of synthetic mucin-mimicking glycopolymers

Trošan P.¹*, Tang J. S. J.², Rosencrantz R. R.², Dähne L.³, Stähle S.¹, Fuchsluger T. A.¹

¹Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Germany; ²Biofunktionalisierte Materialien und (Glyko)Biotechnologie, Fraunhofer IAP, Potsdam-Golm, Germany; ³Surflay Nanotec GmbH, Berlin, Germany

Introduction: The ocular surface (OS) is covered by a tear film consisting of an aqueous/mucin phase and of a superficial lipid layer. Mucins are highly O-glycosylated proteins responsible for lubrication and protection of the OS. We synthesized neutral, positively and negatively charged glycopolymers mimicking natural mucins and exhibiting high hydrophilicity and stability. Aim of this study was to test their biocompatibility with the human corneal epithelial cells (HCE).

Methods: The various neutral, positively and negatively charged glycopolymers were synthesized by aqueous-based synthesis. HCE were cultured with different concentrations of glycopolymers (1, 0.1 and 0.01% w/v) and analyzed by cytotoxicity/viability assay and microscopy. Selected glycopolymers were further tested (LIVE/DEAD assay, WST-8 assay, IHC of Ki-67, ABCG2 and Pax6).

Results: The neutral glycopolymers had no difference in cytotoxicity/viability assay compared to a control untreated cells. Most of the positively charged glycopolymers had significant cytostatic effects on HCE with lower viability. The HCE cultured with negatively charged glycopolymers showed significantly lower viability with the highest concentration (1% w/v).

The WST-8 results from the HCE cultures with selected glycopolymers were consistent with the viability assay. The expression of proliferative marker Ki-67 was same among all cultures with selected glycopolymers (0.01% w/v) and control cells. No decrease of viable cells was also detected by LIVE/DEAD assay (0.01% w/v). The expression of HCE markers (Pax6 and ABCG2) were detected in cells without any change after the 48 h culture of HCE cells with selected glycopolymers (0.01% w/v).

Conclusion: We showed that selected glycopolymers had no cytotoxic effect on HCE cells in the 0.01% w/v concentration. They had no negative effect on the HCE viability and displayed both morphology and characteristic markers as untreated control cells. These selected glycopolymers are biocompatible and can be used with recently tested "layer-by-layer" coating system in prepared contact lens application.

Retina: Chorioretinopathia centralis serosa

Do12-01 New signs of acute central serous retinopathy revealed on swept-source optical coherence tomography

Parkhomenko O.¹*, Lytvynchuk L.²

¹Ophthalmology clinic, „New Vision“, Department of ophthalmology of P.L. Shupik National University of Healthcare of Ukraine, Kiev, Ukraine; ²Department of Ophthalmology, Justus-Liebig-University Gießen, Eye Clinic, University Hospital Gießen and Marburg GmbH, Campus Gießen, Gießen, Germany

Introduction: Central serous chorioretinopathy (CSCR) is a sight-threatening disease, which characterizes by accumulation of subretinal fluid in macula. Fluorescent angiography (FA) remains the gold standard procedure in diagnostics of CSCR. Detection of the leakage spots in acute CSCR using modern non-invasive imaging methods, such as optical coherence tomography (OCT) is in focus of current study.

Objectives: Diagnostics of leakage spots in CSCR.

Aims: To determine the signs of leakage spots in acute CSCR with the use of optical coherence tomography and to correlate it with FA data.

Methods: Twenty-five patients (25 eyes) with acute CSCR were recruited to this prospective observational study. The location of leakage points was revealed with FA and compared with OCT-angio B-scan data using software PinPoint Registration® technology of swept-source OCT (SS-OCT, EDI OCT Triton, Topcon, Japan). All the OCT images were made precisely in the region of leakage. The dynamic changes of the OCT B-scans in area of the leakage point and adjacent retina were analysed at the onset of CSCR and in 3 months of follow-up.

Results: The well-known OCT features of CSCR were found in all cases, such as serous retinal pigment epithelium (RPE) detachment at the leakage point, serous detachment of the neurosensory retina, enlargement of the choroidal vessels of Haller layer under the RPE detachment. As a new sign of acute CSCR, SS-OCT imaging revealed vertical or slightly inclined hyperreflective (in comparison to subretinal fluid) columns (fibrinous strings) in all cases, which were located over RPE detachment or were closely connected to it along its border. Those strings extended across subretinal fluid from RPE till outer segments of photoreceptors as diverging rays (Tornado sign—similar to the atmospheric vortex). In 3 months' follow-up, the described RPE defects corresponded to the leakage point on FA. Additionally, the distortion of integrity of the outer part of photoreceptor layer on the detached neurosensory retina according to OCT B-scan was revealed above the leakage point.

Conclusions: SS-OCT imaging as non-invasive methods allows to reveal a new sign and staging of the pathological changes for verification of leakage points in acute CSCR. The SS-OCT data correlated with FA and could be considered for primary diagnostic of CSCR.

Do12-02 Multimodale Diagnostik und Therapie der Retinopathia centralis serosa

Chronopoulos A.¹*, Huynh E.¹, Ashurov A.¹, Hattenbach L.-O.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Klinikum der Stadt Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung morphologischer Merkmale choroidaler Gefäßanomalien bei Retinitis Centralis Serosa (RCS) mit flachen, unregelmäßigen Pigmentepithelabhebungen (PEAs) mittels OCT, OCT-Angiographie (OCT-A), Autofluoreszenz und Fluoreszenzangiographie (FA) und deren Ansprechen auf intravitreale anti-VEGF-Therapie.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden Patienten untersucht, die wegen einer RCS in unsere Abteilung überwiesen wurden. Alle Patienten wurden einer umfassenden augenärztlichen Untersuchung einschließlich OCT, OCT-A und FA unterzogen. Die OCT-Aufnahmen wurden auf das Vorhandensein von PEAs analysiert und mit dem FA-Muster auf verdächtige Hyperreflektivität oder Leckage sowie mit OCT-A auf das Vorhandensein eines vaskulären Musters untersucht. Es wurde eine Analyse der Merkmale der choroidalen Gefäßanomalien durchgeführt sowie deren Reaktion auf die intravitreale anti-VEGF-Behandlung ausgewertet.

Ergebnis: Sechzig Patienten (64 Augen) wurden eingeschlossen. Es gab 42 chronische, 9 akute und 7 rezidivierende Fälle. Flache PEAs konnten in 53 Augen nachgewiesen werden, kuppelförmige PEAs in 6 Augen und 3 Augen hatten keine Anzeichen einer PEA. Bei 57 Augen gab es Anzeichen einer verdächtigen Hyperreflektivität oder Leckage, bei 30 in der anatomischen Umgebung der PEAs. Die OCT-A-Analyse zeigte bei 18 Augen, von denen 15 chronische RCS-Fälle waren, ein auffälliges Aderhaut-Muster (filamentöses oder inhomogenes Muster im Sinne von Hot-Spots). Diese 15 Augen zeigten deutliche Anzeichen einer ausgedehnten Pigmentepitheliopathie und angesichts der starken Korrelation in der OCT-A mit anomalen choroidalen Gefäßmustern wurde eine „off-Label“ anti-VEGF-intravitreale Behandlung angeboten. Hiervon reagierten 14 positiv mit vollständiger Auflösung der subretinalen Flüssigkeit und Verbesserung des Sehvermögens ($p=0,02$ bzw. $p=0,08$).

Schlussfolgerung: RCS bleibt eine rätselhafte Netzhauterkrankung ohne definitive Therapie. Unsere Studie kommt zu dem Schluss, dass die multimodale Bildgebung hilfreich ist, um verschiedene Stadien der Erkrän-

kung in Bezug auf die Reaktion der Choriokapillaris zu charakterisieren. Insbesondere scheinen PEAs häufig mit anomalen vaskulären Mustern der Choriokapillaris korreliert zu sein. Obwohl es sich nicht um typische choroidale Neovaskularisationen handelt, scheinen sie eine Art von unterschiedlicher choroidaler Neovaskularisation zu sein, die auf eine intravitreale anti-VEGF-Behandlung anspricht.

Do12-03

Temperaturgeregelte Laserbehandlung bei chronischer Chorioretinopathia centralis serosa Real-time temperature-guided continuous-wave laser for chronic central serous chorioretinopathy

Fleger J.-E.¹, von der Burchard C.¹, Danicke V.², Kren C.², Theisen-Kunde D.², Mordmüller M.², Abbas H.², Brinkmann R.^{2,3}, Roeder J.¹

¹Klinik für Ophthalmologie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland; ²Medizinisches Laserzentrum Lübeck (MLL), Lübeck, Deutschland; ³Institut für Biomedizinische Optik, Universität Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Unterschwellige Laserbehandlungen werden insbesondere bei Netzhauterkrankungen in der Makularegion eingesetzt. Aufgrund inter- und intraindividuelle Pigmentunterschiede am Fundus korreliert der Gewebeeffekt jedoch nur teilweise mit der Laserenergie. Dies führt zu großen Schwankungen des Lasereffekts und erhöht die Wahrscheinlichkeit, den therapeutischen Bereich zu verfehlen. Überbehandlungen können Mikroskotome induzieren, welche die Lesegeschwindigkeit auch bei gutem Visus reduzieren. In dieser Studie präsentieren wir Pilotdaten aus einer klinischen Studie bei Patienten mit chronischer Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) mittels optoakustisch-kontrollierter temperaturgeregelter Laserbestrahlung.

Methoden: In die laufende Studie werden Patienten mit einer seit mindestens 3 Monaten bestehenden CCS und einem Quellpunkt mit mindestens 500 µm Foveaabstand aufgenommen. Der Lasereffekt wird über eine vor jeder Läsion einstellbare Zieltemperatur gesteuert. Es wird ein konventioneller 532 nm cw-Laser (Zeiss VisuLas 532) verwendet. Ein speziell angefertigtes Regelmodul zwischen Therapielaser und Spaltlampe dient dazu, die cw-Laserleistung in Echtzeit basierend auf der aktuellen Gewebetemperatur (Abtast- und Modulationsfrequenz 3 kHz) zu regeln. Titrationsläsionen zur Bestimmung der funduskopischen Sichtbarkeitsschwelle werden an den Gefäßbögen appliziert, anschließend erfolgt die Behandlung am Quellpunkt mit reduzierter Zieltemperatur.

Ergebnisse: Es wurden 11 Laserbestrahlungen (200 µm Spotgröße) mit Zieltemperaturen zwischen 51 und 65 °C für die Titration und 51 °C für die Behandlung appliziert. Bei 4 Bestrahlungen wurde die Zieltemperatur knapp nicht erreicht, weil die Eingangsleistung (nach Sicherheitsprotokoll) nicht ausreichend war. Die verbliebenen 7 Läsionen wurden analysiert.

Die Zieltemperaturen wurden mit einer durchschnittlichen Abweichung von 2,9% [SD 2,1%] erreicht. Die absolute Abweichung zwischen Soll- und Ist-Temperatur reichte von -0,5 bis +1,3 °C. Durchschnittlich wurde eine mittlere Leistung von 1,03 mW pro °C [SD 0,18 mW] nach 100 ms benötigt. Die funduskopische Sichtbarkeitsschwelle lag zwischen 60 und 65 °C.

Schlussfolgerung: Das Regelmodul ermöglicht eine reproduzierbare und zuverlässige temperaturgeregelte Bestrahlung. Dieses Verfahren könnte zukünftig die Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Bestrahlungssicherheit von Laserbehandlungen erhöhen.

Do12-04

Quantitative Autofluoreszenz bei Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa (CCS)

Liegl R.^{*}, Stasik I., Holz F.G., Weber C.

Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Die CCS gehört zum Spektrum der pachychoroidalen Erkrankungen. Diese sind mit einer verdickten Aderhaut und einem dysfunktionalen RPE assoziiert. Bei der akuten CCS ist die Autofluoreszenz typischerweise vermindert, während bei chronischen Formen ein erhöhtes Signal festgestellt werden kann. Diese Studie wurde durchgeführt, um die potenziellen Unterschiede der quantitativen Autofluoreszenz (qAF) bei Patienten mit CCS und deren Partnerauge zu untersuchen und diese Ergebnisse mit einer gesunden Kontrollgruppe zu vergleichen.

Methodik: Patienten, bei denen klinisch eine CCS diagnostiziert wurde, wurden prospektiv eingeschlossen. Alle Patienten wurden einer vollständigen klinischen Untersuchung unterzogen. Bei allen Patienten wurde eine EDI-OCT- sowie eine qAF-Untersuchung durchgeführt. Die qAF-Werte wurden mit Hilfe des Delori-Grids ermittelt und die Mittelwerte des inneren Rings (IN8) und des mittleren Rings (MID) erfasst. Die Daten wurden in einer Microsoft-Excel-Tabelle erfasst, und die statistischen Analysen wurden mit SPSS durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 66 Augen von 33 Patienten, die an einer CCS litten, eingeschlossen. Von diesen hatten 45 Augen eine manifeste CCS, während 21 Augen keine Anzeichen einer CCS aufwiesen. Die qAF-Werte zwischen diesen beiden Gruppen wiesen weder im IN8-Ring ($p=0,46$) noch im MID-Ring ($p=0,23$) signifikante Unterschiede auf. Die durchschnittlichen qAF-Werte der CCS-Augen betragen 194 (IN8) und 224 (MID) und 182 (IN8) und 205 (MID) für das Partnerauge. Wir verglichen unsere CCS-Gruppe mit einer gesunden Kohorte, die aus 18 Augen von 12 Patienten bestand. Die qAF-Werte unterschieden sich signifikant sowohl im Vergleich zum betroffenen CCS-Auge als auch zum Partnerauge.

Schlussfolgerung: Die quantitative Autofluoreszenz ist eine hilfreiche Technologie, um Veränderungen des RPE zu quantifizieren. Unsere Daten zeigen, dass Patienten mit CCS im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen erhöhte qAF-Werte aufweisen. In den klinisch nicht-betroffenen Augen von CCS-Patienten unterscheiden sich die qAF-Signale nicht signifikant von denen der manifesten CCS-Augen und zeigen erhöhte Signale im Vergleich zu gesunden Kontrollpatienten. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass RPE-Veränderungen nicht nur in den CCS-Augen, sondern auch bereits in den Partneraugen, die keine klinischen Veränderungen zeigen, vorhanden sind.

Do12-05

Psychosomatische Charakterisierung von Patienten mit Chorioretinopathia centralis serosa

Hufnagel H.^{1*}, Agostini H.¹, Lahmann C.², Pauleikhoff L.¹, Lange C.³

¹Augenklinik, Uniklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland; ²Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland

Fragestellung: Die Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) ist die vierthäufigste Ursache einer Visus-bedrohenden Makulopathie, dessen genaue Pathophysiologie nicht abschließend geklärt ist. Einige Studien berichten über eine psychosomatische Risikokonstellation, die mit der Erkrankung assoziiert sei. In dieser prospektiven, kontrollierten Studie wurden validierte psychometrische Tests mit der Entstehung oder dem Verlauf einer CCS korreliert.

Methodik: Im Rahmen der Untersuchung wurden CCS Patienten mit altersgemachten gesunden Kontrollpatienten und Venenastverschlusspatienten (VAV) anhand von folgenden etablierten und validierten psychometrischen Fragebögen verglichen: PHQ-Stressmodul (Stress), PHQ-9 (Depression) und GAD-7 (Angststörung). Die Teilnehmer füllten die Fragebögen jeweils bei Studieneinschluss sowie nach 3 und 6 Monaten aus.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 100 Patienten in die Studie eingeschlossen: 65 CCS-, 19 gesunden Kontroll- sowie 15 VAV Patienten. Die CCS Patienten teilten sich in 20 Fälle akuter CCS, 29 mit chronischer CCS, 11 mit rezidivierender CCS, 4 mit atrophes CCS und eine inaktive CCS auf. Im Durchschnitt wiesen die CCS Patienten initial einen höheren Score im Stress-Modul auf als die gesunden Kontrollen ($p=0,005$). Der Score des PHQ-9 ($p=0,26$) bzw. des GAD-7 ($p=0,15$) war ähnlich. Patienten mit

akuter CCS zeigten verglichen mit gesunden Kontrollen anfangs im PHQ-Stress ($p=0,001$) und GAD-7 ($p=0,03$) einen signifikant erhöhten Wert. Auch Patienten mit einer rezidivierenden CCS zeigten zur gesunden Kontrollgruppe ein höheres Stresslevel ($p=0,01$). Ebenfalls wiesen Patienten mit VAV ein erhöhtes Stresslevel gegenüber den gesunden Kontrollpatienten ($p=0,006$) und keinen signifikanten Unterschied in allen Modulen zu den CCS-Patienten auf. Im Verlauf zeigten sich in allen Subgruppen schwankende Werte ohne eindeutige Tendenz.

Schlussfolgerungen: Patienten mit akuter und rezidivierender CCS weisen ein erhöhtes subjektives Stresslevel auf. Jedoch zeigen auch Patienten mit Sehinderung bei VAV erhöhte Werte im Stressmodul, die sich kaum von denen der CCS Patienten unterscheiden. Daher interpretieren wir das erhöhte Stresslevel eher als generelle Folge der Visusminderung und weniger als Risikofaktor für die CCS. Weitere longitudinale Beobachtungen werden zeigen, ob sich das durch die Sehinderung induzierte Stresslevel nach Erholung des Visus in beiden Gruppen wieder normalisiert oder erhöht bleibt.

Do12-06

Scleral thickness is a risk factor for central serous chorioretinopathy and pachychoroid neovasculopathy

Keidel L., Schworm B., Langer J., Luft N., Hagenau F., Herold T., Priglinger S., Siedlecki J.

Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

Objective: While the exact pathophysiology of pachychoroid disorders remains unclear, scleral changes inducing increased venous outflow resistance are hypothesized to be involved. This study investigates anterior scleral thickness (AST) as a risk factor for pachychoroid disorders.

Methods: In this randomized prospective case-control study patients with central serous chorioretinopathy (CSC) or pachychoroid neovasculopathy (PNV) and healthy control subjects matched by age and refraction were included. In all patients, swept source OCT (SS-OCT) with an anterior segment module was used to measure anterior scleral thickness (AST). Subfoveal choroidal thickness (SFCT) was assessed using enhanced depth imaging OCT (EDI-OCT). AST and SFCT were then compared to an age- and -refraction-matched control group.

Results: In total, 46 eyes of 46 patients were included in this study, with 23 eyes in the CSC/PNV (9 eyes with PNV) and 23 eyes in the control group. There was no difference in mean age (51.5 ± 8.0 (36 to 65) vs. 47.0 ± 12.9 (30 to 83) years; $p=0.122$) or spherical equivalent (0.60 ± 2.23 (-5.5-4.6) vs. -0.93 ± 2.45 (-4.9-5.8); $p=0.441$). A significantly higher AST was found in the CSC/PNV as compared to the control group (403.5 ± 68.6 (278 to 619) vs. 362.5 ± 62.6 (218 to 498) μm ; $p=0.028$). Moreover, the CSC/PNV group showed a higher SFCT (392.8 ± 92.8 (191-523) vs. 330.95 ± 116.5 (167-609) μm , $p=0.004$).

Conclusions: Compared to age- and refraction-matched controls, patients with the pachychoroid disorders CSC and PNV show a significantly thicker anterior sclera. Scleral thickness might contribute to the venous overload hypothesized to induce pachychoroid phenotypes.

Do12-07

Eplerenon für die Behandlung der chronisch-rezidivierenden Retinopathia centralis serosa

Herrmann L.-M., Sandner D., Matthé E.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde Uniklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

Hintergrund: Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) ist eine häufige Erkrankung, die durch Dekompensation des retinalen Pigmentepithels zum Verlust der Ionen/Flüssigkeitshomöostase der Retina und damit zur Ansammlung von Flüssigkeit mit Abhebung der neurosensorischen Re-

tina und/oder des retinalen Pigmentepithels führt. Wir untersuchten die Auswirkung von Eplerenon, einem Hemmer des Mineralocorticoid-Rezeptors, auf die chronisch-rezidivierende CCS (cr-CCS).

Methoden: Retrospektive Auswertung der Daten von 19 Patienten (17 männlich, 2 weiblich) mit cr-RCS, bei denen andere Methoden nicht wirksam (Diuretika, Acetylsalicylsäure, Anti-VEGF intravitreal), nicht anwendbar (Laserkoagulation) oder nicht gewünscht wurden (Photodynamische Therapie, Anti-VEGF intravitreal). Dauer der CCS war mindestens 12 Monate mit mindestens 1 Rezidiv. Jeder Patient erhielt 25 mg (1. Woche) bzw. 50 mg (ab 2. Woche) für mindestens drei Monate. Es wurde jeweils der bestkorrigierte Visus und die zentrale Foveadicke mittels SD-OCT gemessen. Nebenwirkungen wurden von den Patienten als „keine“, „mild“ (bemerkbar, aber nicht störend), „tolerabel“ (störend, aber bei guter Wirkung akzeptabel) und „nicht tolerabel“ (dann Therapieabbruch) eingeschätzt.

Ergebnisse: Eine Reduktion der subretinalen Flüssigkeit und Rezidivfreiheit wurde bei 6 von 19 Patienten erreicht. Bei 13 Patienten konnte kein Effekt von Eplerenon nachgewiesen werden, sodass andere Maßnahmen erforderlich wurden. Die Visusänderung war hauptsächlich von der Dauer der CCS abhängig und dem Grad der Photorezeptor-Schädigung. Nebenwirkungen gaben 17 Patienten als „keine“ und 2 als „mild“ an (Hypotonie, Schwäche). Andere Nebenwirkungen wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Die Therapie war gut verträglich; es gab keine schwerwiegenden Nebenwirkungen. Eplerenon ist eine Behandlungsoption bei cr-CCS, besonders bei beidseitiger Erkrankung und Notwendigkeit einer Langzeit-Therapie. Trotzdem sind die Ansprechraten relativ niedrig und die Dauer der Therapie kann zu weiterem Rezeptorschaden und Visusverlust führen.

Do12-08

Lowdose-Betablockergabe als Therapieoption bei Retinopathia centralis serosa: eine Fallserie

Huynh E., Chronopoulos A., Hattenbach L.-O.

Augenklinik Klinikum der Stadt Ludwigshafen am Rhein, Ludwigshafen am Rhein, Deutschland

Fragestellung: Die Therapie der Retinopathia centralis serosa (RCS) stellt bis heute eine Herausforderung der modernen Augenheilkunde dar; insbesondere existiert nach wie vor keine kausale Therapiemöglichkeit. Aktuelle Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass es sich bei der RCS auch um eine kardiovaskuläre Erkrankung handeln könnte, welche mit einem erhöhten Sympathikotonus einhergeht. Dies führt nicht nur zu einem erhöhten Ruheblutdruck und -puls, sondern auch zu einer Überperfusion der Choroidea.

Methodik: Wir analysierten eine retrospektive Fallserie von 4 Patienten mit 4 erkrankten Augen mit chronischer RCS. Die Patienten, welche einen erhöhten Ruheblutdruck und -puls aufwiesen, erhielten eine lowdose-Betablockergabe über 3 Monate nach Rücksprache mit ihrem betreuenden Hausarzt. Der Effekt der lowdose-Betablockertherapie auf die RCS wurde mittels bestkorrigiertem Visus und zentraler Retinadicke (CRT) im OCT ermittelt.

Ergebnis: Der initiale durchschnittliche Visus betrug 0,63; die initiale durchschnittliche CRT betrug 323 μm . Alle Augen zeigten eine Visuszunahme sowie CRT-Abnahme im OCRT nach 6 Wochen und 3 Monaten (durchschnittlicher Visus/CRT nach 3 Monaten: 0,8/271 μm) nach Beginn einer lowdose-Betablockertherapie (Bisoprolol 1,25 mg 1 \times täglich). Weiterhin zeigten die Patienten gebesserte Blutdruck- und Pulswerte; zudem berichteten sie von einem insgesamt gebesserten Allgemeinbefinden.

Schlussfolgerung: Die RCS bleibt bis heute eine komplexe Erkrankung mit einer wahrscheinlich multifaktoriellen Genese. Eine Betaadrenorezeptorblockade zeigt möglicherweise in einer spezifischen Subgruppe von RCS-Patienten einen positiven Effekt; hierzu bedarf es jedoch weiterer Studien, um dies zu spezifizieren.

Hot Topics in Strabologie und Kinderophthalmologie// Hot Topics in strabology and pediatric ophthalmology

Do13-01

Vergleich zweier Operationsmethoden zur Behandlung des Konvergenzexzesses: Y-Spaltung und retroäquatoriale Myopexie des Musculus rectus medialis

Kalantari C., Nentwich M.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

Hintergrund: Neben der retroäquatorialen Myopexie nach Cüppers (Fadenoperation) steht mit der Y-Spaltung des M. rectus medialis eine weitere chirurgische Therapieoption zur Reduktion des Drehmoments zur Verfügung. Studien zum Vergleich dieser beiden Operationstechniken – abgesehen von der Erstbeschreibung durch Priglinger S. – fehlen bisher.

Methoden: Es wurden retrospektiv die Daten von 113 Patienten ausgewertet. Die orthoptischen Untersuchungen wurden vor der Operation, am 1. postoperativen Tag, 4 Monate nach der Operation und bei einem Teil der Patienten auch im Langzeitverlauf („letzte Untersuchung“) jeweils bei entsprechend den in Zykloplegie erhobenen Werten voll ausgeglichener Hyperopie durchgeführt. Fern- und Nahschielwinkel im alternierenden Covertest, der Konvergenzexzess, die Komplikationsrate sowie die Notwendigkeit erneuter Operationen wurden untersucht.

Ergebnisse: Es wurden insgesamt 49 Patienten in der Myopexie-Gruppe und 56 Patienten in der Y-Spaltung-Gruppe ausgewertet. In der Gruppe der Y-Spaltung waren die präoperativen Fern- und Nahwinkel ($15,8 \pm 7,4^\circ$ bzw. $26,4 \pm 8,0^\circ$) signifikant größer als in der Myopexie-Gruppe ($8,4 \pm 4,6^\circ$ bzw. $19,3 \pm 4,7^\circ$). Der Konvergenzexzess war in beiden Gruppen vergleichbar ($10,8 \pm 4,5^\circ$ bzw. $11,0 \pm 4,8^\circ$). Die postoperativen Ergebnisse: Myopexie-Gruppe: Fernwinkel $1,8 \pm 4,3^\circ$; Nahwinkel $6,9 \pm 5,0^\circ$; und Konvergenzexzess $5,2 \pm 3,8^\circ$ /Y-Spaltung-Gruppe: Fernwinkel $2,7 \pm 5,6^\circ$; Nahwinkel $6,7 \pm 6,4^\circ$; und Konvergenzexzess $4,2 \pm 3,9^\circ$.

Die retroäquatoriale Myopexie und die Y-Spaltung zeigten beide jeweils bei allen postoperativen Kontrollen eine signifikante Reduktion sowohl des Fern- und Nahschielwinkels als auch des Konvergenzexzesses. Vier Monate postoperativ reduzierten beide Operationstechniken den Fern- und Nahwinkel deutlich, ohne dass sich beide Gruppen statistisch signifikant voneinander unterschieden (Fernwinkel $p=0,151$; Nahwinkel $p=0,114$). Das Risikoprofil sowie die Notwendigkeit einer erneuten Operation bei Über- und Unterkorrektur waren bei der Y-Spaltung etwas geringer.

Schlussfolgerung: Die Y-Spaltung konnte bei geringerer intraoperativer Komplikationsrate ähnlich gute Ergebnisse erreichen wie die Fadenoperation. Die Zielgenauigkeit der Dosierbarkeit war bei der Y-Spaltung insgesamt höher mit einer im Vergleich zur Myopexie geringeren Rate an Über- bzw. Unterkorrekturen. Somit stellt die Y-Spaltung eine gute Alternative zu der seit langem etablierten Fadenoperation dar.

Do13-02

Das physiologische Achslängenwachstum als Therapieziel bei der Hemmung von Myopieprogression bei Kindern

Graff B.^{1,2}, Kaymak H.^{1,2}, Neller K.^{1,2}, Langenbacher A.², Seitz B.³, Schwahn H.¹

¹Internationale Innovative Ophthalmochirurgie GbR, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie UKS Saarland, Homburg/Saar, Deutschland; ³Augenklinik des UKS Saarland, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Mit der Einführung von speziellen Brillengläsern zur Hemmung der Myopieprogression bei Kindern wurde das Portfolio der Myopietherapie um eine einfach anzuwendende und nicht-invasive Option erweitert, die von Augenärzten und Optikern/Optometrissen durchge-

führt werden kann. Derzeit besteht allerdings kein Konsens darüber, was das konkrete Therapieziel ist, nach welchen Kriterien der Therapieerfolg überwacht werden soll und ab wann eine adjuvante Therapie herangezogen werden sollte.

Methodik: Eine Literaturrecherche zu Parametern der Myopieentwicklung und -progression, welche im Rahmen einer Myopietherapie erhoben werden, wurde durchgeführt und veröffentlichte epidemiologische Erhebungen zur Refraktionsentwicklung und zum Achslängenwachstum wurden ausgewertet.

Ergebnisse: Um das Fortschreiten einer Myopie zu beurteilen, ist die Betrachtung der Achslängenänderung gegenüber der Refraktionsänderung vorzuziehen; eine hohe Achslänge ist bestimmend für das Risiko myopie-assoziiierter Augenerkrankungen im Erwachsenenalter. Bei der Myopietherapie bei Kindern gilt es primär, das Achslängenwachstum zu reduzieren. Epidemiologisch erhobene Wachstumskurven zeigen, dass auch bei Augen, die im Erwachsenenalter eine Achslänge aufweisen, welche mit Emmetropie assoziiert wird, die höchste Wachstumsrate im Kindesalter auftritt. Dem übermäßigen Achslängenwachstum myoper (Kinder-)Augen liegt folglich immer auch ein physiologisch erforderliches Wachstum zugrunde.

Aus Angaben in der Literatur und eigenen Daten wurden nun Kurven entwickelt, die das so genannte „physiologische“ Achslängenwachstum in Abhängigkeit des Alters beschreiben. Dieses soll als Therapieziel bei der Myopietherapie definiert werden.

Für die Implementierung dieser Kurven in der klinischen Praxis wurde ein Tool entwickelt, welches aus den gemessenen Achslängen das aktuelle Achslängenwachstum gegenüber dem modellierten physiologischen Wachstum altersspezifisch einordnet. So kann über die Effizienz der aktuellen Therapie Aufschluss gewonnen werden.

Schlussfolgerung: Das entwickelte Tool eröffnet die Möglichkeit, das aktuell beobachtete Achslängenwachstum anhand modellierter Daten einzuordnen und sich so ein Bild über die Therapieeffizienz zu machen. Der Einsatz dieses Tools ist sowohl bei Augenärzten als auch bei Optikern/Optometrissen denkbar, da diesen durch die Einführung neuer Biometer die Überwachung des Achslängenwachstums ermöglicht wird.

Do13-03

Langzeitergebnisse der Progressionsminderung der Myopie bei Kindern durch multifokale formstabile Kontaktlinsen

Grünauer-Kloeve Korn C.^{1,2}, Wings A.¹, Schneider P.¹, Kynast T.¹, Stoye M.¹, Bucur O.¹, Waibel A.¹, Henkel P.³, Kloeve Korn-Fischer U.³

¹PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle, Deutschland; ²Martin-Luther-Universität Halle, Halle/Saale, Deutschland; ³Trothe Sehzentrum, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung: Durch die Änderung von Sehgewohnheiten von der Ferne in die Nähe und durch eine reduzierte Lichtexposition ist es in den letzten Jahrzehnten zu einer Zunahme der Myopie gekommen. Neben der Therapie mit Atropin-Augentropfen steht als Möglichkeit der Progressionsminderung die Anpassung von formstabilen multifokalen Kontaktlinsen zur Verfügung. In einer retrospektiven Datenanalyse berichten wir über die Langzeitergebnisse zur Progressionsminderung der Myopie durch die Anpassung multifokaler formstabiler Kontaktlinsen.

Methodik: 79 Augen von 40 Patienten wurden in die retrospektive konsekutive Studie eingeschlossen. Das mittlere Alter zu Beginn der Kontaktlinsenanpassung lag bei 13,9 Jahren (jüngstes Kind 6 Jahre, ältestes Kind 17 Jahre). Die Anpassdauer betrug im Mittel 3 Monate, danach erfolgte eine 3-monatliche Kontrolle des Visus, des Kontaktlinsensitzes und des Augenvorderabschnittes. Mindestens alle 12 Monate, bei einer Visusverschlechterung auch früher, wurde eine Skiaskopie in Cycloplegie durchgeführt. Die tägliche Tragedauer betrug 8–12 h, zusätzlich erhielten alle Kinder eine optimal korrigierte Brille. Alle Kontaktlinsen waren formstabile multifokale Kontaktlinsen (zunächst MultiLIFE, seit 2019 MyLIFE, Firma Hecht Contactlinsen, Au, Deutschland), welche die periphere Bildschale

vor die Netzhaut verlagern und damit das Längenwachstum des Auges verringern, ohne die Abbildungsqualität der zentralen Fernsicht zu beeinflussen.

Der Nachbeobachtungszeitraum betrug im Mittel 87,5 Monate (mindestens 24 Monate, Maximal 254 Monate).

Ergebnis: Die Myopie zu Anpassbeginn betrug im Mittel $-3,75$ D (mindestens $-0,75$ D, maximal $-13,5$ D), die Myopie zum Ende der Nachbeobachtung im Mittel $-4,10$ D (mindestens $-0,75$ D, maximal $-14,5$ D). Es zeigte sich eine Myopieprogression/6 Monate von im Mittel $-0,02$ D (mindestens 0 D, maximal $-0,1$ D). Es konnte kein Zusammenhang einer Zunahme der Myopie mit dem Alter des Kindes, der vorbestehenden Myopie und der Dauer der Nachkontrolle gefunden werden. Bei keinem Kind trat eine Komplikation im Zusammenhang mit dem Kontaktlinsentragen auf.

Schlussfolgerung: Die formstabile multifokale Kontaktlinse führt auch bei einer langen Nachbeobachtungszeit von im Mittel mehr als 7 Jahren zu einer sicheren, effektiven und risikoarmen Myopieprophylaxe im Kindesalter. Sie ist neben der Atropin-Therapie eine verlässliche Methode der Progressionsvermeidung und zeigt auch im Langzeitverlauf keinen Rebound und keine Effektminderung.

Do13-04

Einfluss der COVID-19 Pandemie auf die Myopieentwicklung bei Kindern in Deutschland: eine OREGIS Studie

Storp J.J.¹, Zimmermann J.¹, Leclaire M.D.¹, Diener R.¹, Danzer M.F.², Dicke C.³, Eter N.¹, Al-Nawaiseh S.¹

¹Klinik für Augenheilkunde Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster, Deutschland; ³OREGIS Projektleitung DOG, München, Deutschland

Fragestellung: Als Reaktion auf die COVID-19-Pandemie (*SARS CoV-2: severe acute respiratory syndrome corona virus type 2*) implementierten zahlreiche Länder weitreichende gesellschaftspolitische Maßnahmen zur Pandemiebekämpfung. In Deutschland führte die Umstellung auf digitale Lehrangebote bei Kindern im schulpflichtigen Alter zu einer Zunahme täglicher Nah- und Bildschirmarbeit sowie zu einer Verringerung von Aktivitäten im Freien. Diese Entwicklung ließ Bedenken hinsichtlich einer Zunahme der Myopie bei Kindern aufkommen. Während dieser Fragestellung bereits einige Arbeiten aus dem asiatischen Raum vorliegen, existieren kaum bis keine Daten zu der Myopieentwicklung in westlichen Gesellschaften.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Veränderungen der Refraktion bei Schulkindern im Zusammenhang der COVID-19-Pandemie in Deutschland zu analysieren.

Diese Arbeit ist die erste, die Daten des neuen deutschen ophthalmologischen Registers *OREGIS* zu Analyse Zwecken nutzt. *OREGIS* trägt deutschlandweit Daten aus teilnehmenden ophthalmologischen Kliniken und Praxen in anonymisierter Form zusammen und stellt diese zu Analyse Zwecken zur Verfügung.

Methodik: In dieser retrospektiven, multizentrischen Analyse wurden die Daten von 39.982 Visusuntersuchungen von Kindern im Alter zwischen sechs und siebzehn Jahren hinsichtlich des mittleren sphärischen Äquivalents (SER) zwischen 2015 und 2021 untersucht. Die Analyse der Messwerte erfolgt mit R (Version 4.1.3.). Die Signifikanztestung wurde entsprechend der Anzahl der untersuchten Altersgruppen adjustiert ($p < 0,05/12$).

Ergebnisse: Die statistische Auswertung wies eine signifikante Myopisierung im Zuge der Pandemie ab 2020 bei sechzehnjährigen Jugendlichen nach ($p < 0,05/12$). Die Ergebnisse der weiterführenden Analyse zu Inzidenzen und geschlechterspezifischen Unterschieden stehen bei Einreichen des Abstracts noch aus.

Schlussfolgerung: Pandemiebedingte Veränderungen im alltäglichen Leben der deutschen Gesellschaft können zu einer Myopisierung bei Kindern im frühen Erwachsenenalter geführt haben. Die abschließende Bewertung der statistischen Resultate ist aufgrund der noch zum Teil ausstehenden Analyse derzeit nur vorbehaltlich möglich.

Do13-05

Eine scheinbare Trochlearisparese

Starosta D.A.^{*}, Gräf M.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Justus-Liebig-Universität Gießen, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Eine mehr oder weniger abrupt aufgetretene vertikale Diplopie mit Senkungsdefizit des hypertropen Auges in Adduktion und Kopfniegephänomen lässt in erster Linie an eine Trochlearisparese denken. Veränderungen am M. obliquus superior oder dessen Sehne kommen als alternative Ursachen in Betracht.

Methodik: Wir berichten über eine 40-jährige Patientin mit seit 12 Jahren zunehmend störender vertikaler Diplopie. Sie stellte sich zur zweiten Meinung bezüglich der weiteren Behandlung vor. Andersorts war wegen Höherstandes des linken Auges mit Senkungsdefizit in Adduktion und Zunahme bei Kopflinksneigung und entsprechender Exzyklodeviation eine Trochlearisparese diagnostiziert worden. Nachdem bei einer neurologischen Abklärung inklusive Kopf-MRT keine Ursache gefunden worden war, wurde eine Obliquus-superior-Faltung links durchgeführt. Wegen postoperativ unveränderter, weiter progredienter Symptome erfolgte die Erstvorstellung in unserer Klinik. Wir erhoben einen ophthalmologisch/orthoptischen Status und betrachteten das MRT.

Ergebnis: Die Kopfwangshaltung betrug 15° Rechtsneigung und 5° Senkung. Der Höherstand des LA betrug 11° , die Exzyklodeviation 9° . Beide nahmen bei Kopflinksneigung, jedoch nicht beim Abblick, zu. Im mitgebrachten präoperativen MRT fiel distal der Trochlea eine zystische Verdickung der linken Obliquus-superior-Sehne auf. Daraufhin erfolgte in einem ersten Operationsschritt die Inspektion der Sehne mit Exzision von pathologischem Gewebe unter Erhalt von Sehne, die an der Insertion um 6 mm gefaltet wurde. Die Vertikal- und Exzyklodeviation waren im Anschluss um die Hälfte reduziert. In einem zweiten Schritt wurde der rechte M. rectus inferior um 4,5 mm rückgelagert. Dadurch wurde ein zentriertes, nach unten erweitertes Fusionsblickfeld erreicht.

Schlussfolgerung: Die Abklärung einer vermutlichen Trochlearisparese erfordert bei unklarer Genese ein Kopf-MRT. Dabei ist neben Veränderungen im Verlauf des N. trochlearis nach solchen im Bereich der Orbita, besonders des M. obliquus superior, zu fahnden.

Do13-06

Zusammenhang der Augengeometrie mit dem Geburtsgewicht bei reifgeborenen Personen im Erwachsenenalter

Fieß A.^{1*}, Schultheis A.¹, Mildenerger E.², Urschitz M.S.³, Zepp F.², Pfeiffer N.¹, Schuster A.K.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Abteilung für Neonatologie, Klinik für Kinderheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ³Abteilung für Pädiatrische Epidemiologie, Institut für Medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Eine intrauterine Wachstumsrestriktion, die zu einem für das Gestationsalter zu niedrigen Geburtsgewicht (GG) führt, ist ein bekannter Risikofaktor für verschiedene veränderte Organmorphologien und -dysfunktionen im späteren Leben. Ziel dieser Studie war es, die Auswirkungen eines für das Gestationsalter zu geringen (SGA) oder zu hohen (LGA) Geburtsgewichts auf die Augengeometrie von Erwachsenen zu bestimmen.

Methodik: Die vorliegende Studie ist eine deutsche Kohortenstudie, in welcher reifgeborene Personen mit einem Gestationsalter ≥ 37 Schwangerschaftswochen im Erwachsenenalter untersucht wurden. Alle Teilnehmer wurden mit optischer Biometrie (LenStar 900, Haag Streit) untersucht, um die Hornhautradien, Weiß-zu-Weiß-Abstand, Vorderkammertiefe, Linsendicke und die Achsenlänge zu messen und zwischen ehemaligen mäßig

Big zu leicht (GG Perzentil 3. bis <10.) und extrem zu leicht (GG <3. Perzentil) reifgeborenen Personen, Kontrollen (GG 10. bis 90. Perzentile) und ehemaligen mäßig zu schwer (GG >90. bis 97. Perzentil) und extrem zu schwer geborenen (GG >97. Perzentil) Personen zu vergleichen. Mittels multivariabler linearer Regressionsanalyse wurden Assoziationen mit GG-Perzentilkategorien, Plazentainsuffizienz, Präeklampsie und Stillen nach Adjustierung für Alter und Geschlecht analysiert.

Ergebnis: Insgesamt wurden 589 Augen von 296 Reifgeborenen (Alter $30,0 \pm 9,4$ Jahre, 156 Frauen) untersucht, darunter 40, die extrem zu leicht und 38, die mäßig zu leicht waren, 140 mit normalem GG; 38, die mäßig zu schwer und 40, die extrem zu schwer waren. Es bestand ein Zusammenhang zwischen einem steileren Hornhautradius mit moderat ($B = -0,199$; $p < 0,001$) und extrem zu leichtem GG ($B = -0,201$; $p < 0,001$). Extrem zu leichtes GG war zusätzlich mit einem kleineren Weiß-zu-Weiß-Abstand ($B = -0,263$; $p = 0,001$) und einer kürzeren Achsenlänge ($B = -0,524$; $p = 0,031$) assoziiert.

Schlussfolgerung: Schwere und mäßige pränatale Wachstumsbeschränkungen bei reifgeborenen Personen führen zu einer veränderten Augenometrie, nämlich zu einer steileren Hornhaut und einem kleineren Hornhautdurchmesser, wie sich in unserer Kohorte von ehemals reifgeborenen ausgewachsenen erwachsenen Personen zeigt.

Do13-07

Darstellungsfehler zu der Wirkung von Augenmuskeln in anatomischen, neurologischen und ophthalmologischen Lehrwerken

Noske W.¹, Winkelmann A.²

¹Augenklinik, Universitätsklinikum Brandenburg, Medizinische Hochschule Brandenburg, Brandenburg an der Havel; ²Institut für Anatomie, Medizinische Hochschule Brandenburg, Campus Neuruppin, Neuruppin, Deutschland

Fragestellung: Aufgrund von Hinweisen von Studierenden auf widersprüchliche Abbildungen zu den Hauptwirkungsrichtungen der äußeren Augenmuskeln in Lernmaterialien wollten wir den Verbreitungsgrad fehlerhafter Darstellungen hierzu herausfinden.

Methodik: Wir haben aktuelle und historische Darstellungen und Beschreibungen zu den Hauptwirkungsrichtungen der schrägen und geraden Augenmuskeln in gedruckten und digitalen anatomischen, neurologischen und ophthalmologischen Lehrwerken analysiert.

Ergebnis: In einer Vielzahl von Abbildungen und Beschreibungen in anatomischen, neurologischen und ophthalmologischen Lehrwerken wird die vertikale Hauptwirkungsrichtung der schrägen Augenmuskeln in Abduktionsstellung und die des M. rectus inferior und des M. rectus superior in Adduktionsstellung beschrieben. Dies verwechselt die isolierte Einzelwirkung von Muskeln mit der stellungsabhängigen „Hauptwirkung“. Sowohl aufgrund des anatomischen Verlaufes dieser Muskeln als auch dem klinischen Bild entsprechender Augenmuskelparesen entfaltet sich die vertikale Hauptwirkung der beiden schrägen Augenmuskeln in Adduktionsstellung des Bulbus und die der beiden vertikalen Augenmuskeln in Abduktionsstellung. Teilweise wird beschrieben, dass die Hauptwirkung des M. obliquus superior bei einer Okulomotoriusparese vor allem an der Senkung und nicht der Innenrotation zu erkennen sei. Bisher konnten wir diese irreführenden Darstellungen nur in deutschsprachigen Lehrwerken feststellen, zuerst bei Benninghoff aus dem Jahre 1940. Außerdem zeigten sich auch andere problematische neuroophthalmologische Beschreibungen mit klinischer Relevanz in einer Reihe von Lehrwerken.

Schlussfolgerung: Da Hinweise alleine nicht ausreichend sind, um eine Korrektur fehlerhafter Darstellungen zu erreichen, planen wir eine systemische Analyse und Publikation zu fehlerhaften neuroophthalmologischen Darstellungen in gedruckten und digitalen Lehrwerken in verschiedenen Sprachen.

Do13-08

Visual-acuity increase in meridional amblyopia by exercises with moving gratings as compared to stationary gratings

Kämpf U.^{1,2}, Rychkova S.³, Lehnert R.²

¹Amblyocation GmbH, Liebstadt, Germany; ²Caterna Vision GmbH, Potsdam, Germany; ³Institute for Information Transmission Problems (Kharkevich Institute)–IITP RAS, Moscow, Russian Federation

Background: The aim of the present work was to investigate the effect of a novel therapy based on pleoptic exercises combined with standard occlusion in patients with meridional amblyopia. The exercising system itself, termed *Focal Ambient Visual Acuity Stimulation* (FAVAS), consisted of sinusoidally modulated circular drifting gratings which were implemented as a background pattern into computer games ensuring the children's attention binding. For the assessment of therapeutic effects, we tested for the development of best corrected visual acuity (BCVA) in patients trained with a gaming field background of moving (verum FAVAS) as compared to patients treated with a background of stationary gratings (sham FAVAS).

Methods: 39 Patients with meridional amblyopia (caused by strabism or refraction or both) and astigmatism were randomly allocated in two groups which all received a standard occlusion regimen. In combination with occlusion, the first group (*Moving-Stationary*) was alternately exercised 10 days with a series of moving gratings followed by 10 days with stationary gratings and the second group (*Stationary-Moving*), in cross-over design, vice versa. As an outcome, the treatment-dependent training effect on the BCVA was measured with respect to the alignment by a meridionally direction-sensitive visual test inventory.

Results: For both groups, the visual acuity increased significantly only with a gaming background of moving gratings combined with occlusion. Thereby the BCVA (logMAR) along different meridians showed a statistically significant improvement if testing was coincident with alignment of the directional optical characters close to the most ametropic meridian in the *Moving-Stationary* group ($0,73 \pm 0,32$ to $0,41 \pm 0,22$, $p < 0,01$) and also in the *Stationary-Moving* group ($0,48 \pm 0,27$ to $0,33 \pm 0,18$, $p < 0,01$). After a gaming background of stationary gratings combined with occlusion, however, there was found no statistically significant improvement at all, regardless of meridian.

Conclusions: Visual training of patients with meridional amblyopia by a series of verum FAVAS using attention-binding computer games which contained moving gratings as a background stimulus resulted in a statistically significant improvement of visual acuity in the most refractive meridian and, to a lesser extent, in the least refractive meridian. No statistically significant improvement was achieved after the respective exercising series of sham FAVAS with stationary gratings.

Ophthalmopathologie in Klinik und Wissenschaft und ICO Pathology Award Lecture//Ophthalmopathologie in clinic and science with ICO Pathology Award Lecture

Do14-02

Klinisch-pathologische Korrelation bei konjunktivaler melanozytärer intraepithelialer Läsion nach topischer Therapie mit Mitomycin C und 5-Fluorouracil

Schloesser L.^{1,2}, Holz F.G.¹, Löffler K.^{1,2}, Herwig-Carl M.C.^{1,2}

¹Universitäts-Augenklinik, Bonn, Deutschland; ²Sektion Ophthalmopathologie, Universitäts-Augenklinik Bonn, Deutschland

Fragestellung: Die konjunktivale melanozytäre intraepitheliale Läsion (CMIL) ist eine Erkrankung aus dem Spektrum der melanozytären Bindehaut-Neoplasien. Initial und zur Verlaufskontrolle nach Therapie werden Probenbiopsien durchgeführt. Therapeutisch kommen lokale Zytostatika

wie Mitomycin C (MMC), Interferon α 2b (INF α 2b) und auch 5-Fluorouracil (5-FU) zum Einsatz. Aufgrund der aktuell fehlenden Verfügbarkeit von INF α 2b erhält 5-FU zunehmend Einzug in die Behandlung. Trotz des Einsatzes von 5-FU außerhalb von Deutschland fehlen einheitliche Behandlungsrichtlinien, sodass sich die Frage nach geeigneten Therapieschemata, welche die Balance zwischen Erkrankungskontrolle und lokal toxischen Effekten halten müssen, sowie nach den Veränderungen auf histopathologischer Ebene nach 5-FU-Therapie stellt.

Methodik: Wir berichten über zwei Patienten, welche bei C-MIL zunächst mit 3 Zyklen MMC behandelt wurden. Bei fehlendem Ansprechen und eingeschränkter Verträglichkeit wurden beide Patienten topisch mit 5-FU 1% 4x/d in Zyklen von 1 Woche behandelt. Nach dem 2. und 4. Zyklus erfolgten Probeexzisionen, die histopathologisch und immunhistochemisch aufgearbeitet wurden. Zur Einteilung der CMIL wurde der Score (1–10) nach Coupland et al. zugrunde gelegt.

Ergebnis: Der erste Patient (70 J.) reagierte auf die ersten beiden 5-FU-Zyklen mit einer Bindehautinjektion. Der Score sank von 6 auf 5. Nach Ende des 4. Zyklus entwickelte diese Patientin eine großflächige Erosion mit Limbusbeteiligung, die nach intensiver Lokaltherapie vollständig heilte.

Der zweite Patient (51 J.) gab nach den ersten beiden Zyklen mit 5-FU Brennen am therapierten Auge an. Es zeigte sich – auch nach den weiteren Zyklen diesmal mit 4-wöchiger Pause zwischen dem 3. und 4. Zyklus – keine Bindehautinjektion; der Hornhautbefund war unauffällig. Der Score nach dem 2. Zyklus sank von 5 auf 4 und nach dem 4. Zyklus auf 2–3.

Schlussfolgerungen: Beide Patienten zeigten histopathologisch ein Ansprechen auf die topische Therapie mittels 5-FU. Allerdings waren bei beiden Patienten mehrere 5-FU-Zyklen notwendig, um eine adäquate Remission zu erreichen. Das Ansprechen auf histopathologischer Ebene wird im Verlauf noch mittels weiterer Probebiopsien zu evaluieren sein. Auch wenn die topische Therapie mit 5-FU insgesamt besser vertragen wurde als mit MMC, sollten insbesondere bei Patienten, welche empfänglich für epitheltoxische Nebenwirkungen sind, längere Therapiepausen zwischen den 5-FU Zyklen eingehalten werden.

Do14-03

Changes in the intraorbital optic nerve of rabbits with experimental hypopinealism

Nedzvetska O.¹, Pastukh U.¹, Sotnik N.², Kihthenko E.³, Pastukh I.⁴, Kuzmina de Gutarra O.¹

¹Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine; ²SI „V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine“, Kharkiv, Ukraine;

³Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; ⁴V.N.Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Purpose: As animal hypopinealism in the experiment is previously determined to be accompanied by morphofunctional disorders in the retina and the choroid, the aim was to study the specifics of morphofunctional changes in the intraorbital section of the optic nerve (ON) of rabbits with hypopinealism.

Methodology: The experimental study was carried out on 55 eugamic male rabbits in compliance with the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental and Other Scientific Purposes (Strasbourg, 1986) and the Law of Ukraine On the Protection of Animals from Cruelty No. 3447-IV (Kiev, 2006). To simulate the state of functional hypopinealism, the animals were kept in the conditions of round-the-clock illumination (RCI): under natural light during daylight hours, and under electric lighting of 30–40 lx at night. The control group consisted of 23 intact animals in the conditions of a natural change of day and night; the experimental group–32 rabbits kept in RCI. The concentration of the hormone melatonin (M) in the blood was measured by an immunoenzyme method using standard kits (ELISA IBU GmbH, Germany). A comprehensive morphological study of the enucleated eyeballs of the animals was carried out.

Results: Hypopinealism in animals exposed to RCI was confirmed by the fact that the nocturnal production of M (62.26 ± 5.27 pmol/l) was significantly reduced (control level -369.45 ± 14.35 pmol/l; $p < 0.05$). The level of M in the blood during the day decreased to 29.12 ± 5.85 pmol/l (control level -54.41 ± 6.15 pmol/l; $p < 0.05$). After 3–5 months of the RCI, the morphometric study showed that ON funicles average thickness was $4.17 \pm 0.12 \times 10^{-6}$ m (control $-4.38 \pm 0.13 \times 10^{-6}$ m), after 8–12 months $-3.17 \pm 0.11 \times 10^{-6}$ m (control $-4.24 \pm 0.14 \times 10^{-6}$ m; $p < 0.05$), and after 18–19 months $-2.73 \pm 0.11 \times 10^{-6}$ m (control $3.89 \pm 0.11 \times 10^{-6}$ m, $p < 0.05$). The average indicator of the relative area of the vessels of the microcirculatory tract in the intraorbital part of the ON after 3–5 months of the experiment was $4.87 \pm 0.12\%$ (control $3.51 \pm 0.14\%$, $p < 0.05$), and after 18–19 months $-2.56 \pm 0.14\%$ (control $-3.23 \pm 0.17\%$; $p < 0.05$). The average relative area of perivascular connective tissue after 3–5 months of the experiment was $2.5 \pm 0.14\%$ (control $2.4 \pm 0.13\%$, $p > 0.05$), and after 18–19 months $-4.0 \pm 0.17\%$ (control $3.5 \pm 0.15\%$; $p < 0.05$). There was a breakdown of myelin, which is freely located along the periphery of the nerve fiber.

Conclusion: In the conditions of hypopinealism associated with RCI during a period up to 12 months, hyperemia of the microvasculature and the edema were observed in the intraorbital section of the ON. After 18–19 months of RCI, dyscirculatory changes were replaced by sclerous ones. The thinning of the nerve fibers of the ON, the breakdown of myelin and the growth of the perivascular connective tissue indicate atrophy of the intraorbital ON under the influence of RCI and deficiency of the hormone melatonin.

Do14-04

Histologisch diagnostizierte okuläre und periokuläre Tuberkulose von 1945 bis 2020

Küchlin S.^{*}, Glegola M., Schulz T., Neß T., Auw-Hädrich C.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

Hintergrund: Okuläre Tuberkulose ist eine seltene, jedoch wichtige Differenzialdiagnose bei Entzündungen jeglicher Augenstrukturen inklusive der okulären Adnexe. Die Diagnostik der Gewebe kann durch deren Unzugänglichkeit zur Biopsie, oftmals unspezifischen Veränderungen oder einen nicht ausreichend sensitiven Erregernachweis erschwert sein. Wir gehen der Frage nach, wie viele tuberkulose-assoziierte Fälle im Archiv des Schwerpunkts Ophthalmopathologie seit 1945 diagnostiziert wurden und beschreiben den aktuellen Fall eines Patienten mit Iristuberkulose.

Material und Methoden: Retrospektive Analyse historischer Befunde und Präparate mit der Diagnose „Tuberkulose“. Die verfügbaren Schnitte untersuchten wir systematisch auf Granulome, Nekrosen, Riesenzellen, säurefeste Stäbchen sowie chronische und akute Entzündung und verglichen jeweils den aktuellen mit dem historischen Befund.

Ergebnisse: Unter 50.418 histopathologischen Fällen fanden wir 23 Befunde von 22 Patienten mit der Diagnose einer okulären oder periokulären Tuberkulose. Hierzu waren 22 Präparate (96%) archiviert und standen für eine erneute Untersuchung zur Verfügung. Die am häufigsten entnommenen Gewebe waren enukleierte Bulbi (10/23, 44%), gefolgt von Tränensack- (5/23, 22%) und Bindehautpräparaten (2/23, 9%). Die häufigsten histopathologischen Befunde waren Granulome (23/23, 100%), chronische Entzündung (22/23, 96%), Riesenzellen (21/23, 91%) und Nekrosen (14/23, 61%). Eine akute entzündliche Reaktion fand sich in 4/23 Präparaten (17%). Der Nachweis säurefester Stäbchen war in 3/5 Fällen gelungen (60%). Die größte Diskrepanz zwischen historischer und retrospektiver Beurteilung zeigte sich im Vorhandensein von Nekrosen (Übereinstimmung in 13/22 Fällen, 59%). Die übrigen Befunde zeigten eine hohe Übereinstimmung (78–96%). In einem aktuellen Fall mit Iristumor führte die histopathologische Aufarbeitung zusammen mit der eines Leistenpunkts zur Diagnose einer Tuberkulose bei zuvor tumorös interpretierter B-Symptomatik.

Schlussfolgerung: Das klassische Merkmal einer nekrotisierenden Entzündung war in den verfügbaren Präparaten am seltensten und wurde zudem historisch und aktuell unterschiedlich bewertet. Weitere typische Befunde wie Riesenzellen und ein prädominant lymphozytäres Infiltrat können auch in Fällen mit Erregernachweis fehlen, sodass diese bei entsprechendem Verdacht nicht als obligat angesehen werden sollten.

Do14-05 Chondroblastoma-like tumour of the eyelid

Rasic, D.^{1,2}, Vasovic, D.^{1*}, Sopta, J.³

¹University Clinical Centre of Serbia Eye Hospital, Belgrade, Serbia; ²School of Medicine University of Belgrade, Belgrade, Serbia; ³Institute of Pathology, School of Medicine University of Belgrade, Belgrade, Serbia

Introduction: Chondroblastoma is a rare, benign primary bone tumour usually involving secondary centers of enchondral ossification. Extraosseous chondroblastomas are extremely rare and yet, not completely understood entity with some confusing clinical-pathologic-histogenetic features.

Methods: Case report

Results: A 31-year old female complained of a slowly growing (first noticed one year before), small, oval, painless, reddish-pink firm nodule at the right outer canthus covered by normal skin. Ophthalmological examination of both eyes was unremarkable. She was otherwise fit and well. Clinically, tumour looked non-specific and simple excision was made. Light microscopy examination revealed rather well circumscribed, non-encapsulated, highly cellular dermal tumour containing sheets of neoplastic polygonal to elongate cytoplasm-rich mononuclear cells with abundant eosinophilic cytoplasm, pale vesicular nuclei with nucleoli and indistinct borders. Interspersed among them, in deeper parts of dermis are spindle cells (fibroblast-like cells that show mild cellular atypia) and (osteoclast-like) multinucleated (5–20 nuclei) giant cells rich areas. Immunohistochemically, most tumour cells were positive for antibodies against vimentin and S-100. Multinucleated giant cells stained positive for antibodies against leucocyte-common antigen. Multinucleated giant cells are also strongly positive for antibodies against CD68. The suggested pathological diagnosis was extraosseous (extraskelletal, of soft parts) chondroblastoma or chondroblastoma-like chondroma of soft tissue. The patient is well and without any sign of local recurrence, so far.

Conclusion: The histopathological features—mesenchymal origin of tumour, chondroid ground substance, mononuclear neoplastic cells (which represents mesenchymal cells in different phases of maturation in direction of chondroblasts), numerous osteoclast-like multinucleated giant cells, foci of immature and mature cartilage with 'chicken-wire' calcifications, prominent confluent hemorrhagic zones within tumour—support a chondroblastoma-like lesion. Ophthalmic extraosseous chondroblastoma or chondroblastoma-like chondroma of soft tissue, to the best of our knowledge, has never been described in the literature.

Do14-06 Retinale Degeneration bei ACBD5-defizienten Mäusen: Ein Mausmodell für eine Organellen-Interaktions- bedingte Erkrankung

Darwisch W.^{1,2}, Müller J.², Türker D.², Kühl S.², Vorwald S.², Islinger M.²

¹Augenklinik der Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland; ²Mannheim Center for Translational Neuroscience, Mannheim, Deutschland

Fragestellung: Eine genetische Störung des endständig-verankerten peroxisomalen Membranproteins Acyl-CoA Binding Domain Containing Protein 5 (ACBD5) ist Grundlage einer neu beschriebenen peroxisomalen Stoffwechselerkrankung. ACBD5 vermittelt u. a. Membrankontaktzonen zum endoplasmatischen Retikulum (ER) durch die Interaktion mit ER-VAP-Proteinen. Dokumentierte Patienten mit ACBD5-Defizienz ent-

wickeln neben massiver motorischer Regression und Ataxie einen retinalen Phänotyp mit Zapfen-Stäbchen-Dystrophie und suspekt granuliertem Fundus. Ziel dieser Arbeit ist es, die Folgen einer ACBD5-Defizienz auf die retinale Integrität im Speziellen sowie die Bedeutung der Organellen-Interaktion für die retinale Funktion im Allgemeinen zu charakterisieren.

Methodik: Die Charakterisierung der retinalen Neurodegeneration und der reaktiven Mikrogliose erfolgte anhand eines Mausmodells mit einem ACBD5-Gen-Knockout und einer murinen Wildtyp-Kontrollgruppe unter Anwendung von Lichtmikroskopie, Immunofluoreszenzmikroskopie, Protein- und Lipidanalytik.

Ergebnisse: Auf zellulärer Ebene resultiert die ACBD5-Defizienz in einer relativen Abnahme der Dicke der äußeren Kernschicht und einem progressiven Zapfen-Verlust. Zellen des retinalen Pigmentepithels von ACBD5-KO-Mäusen zeigen über das altersentsprechende Maß hinaus Zellhypertrophie und zunehmende Mehrkernigkeit. Die retinale Degeneration wird außerdem von einer inflammatorischen Komponente begleitet: ACBD5-KO-Mäuse zeigen eine signifikante Akkumulation von aktivierter Mikroglia im subretinalen Raum. Auf subzellulärer Ebene zeigen sich Hinweise auf Defekte des Peroxisomen-ER-Kontakts und die damit assoziierten metabolischen Störungen in einer Veränderung der Verteilung von Peroxisomen und Lysosomen der Retina.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse zeigen erstmalig auf zellulärer und subzellulärer Ebene auftretende morphologische Veränderungen multiplexer Zelltypen der murinen Retina infolge einer ACBD5-Defizienz. Diese Veränderungen korrelieren mit dem progressiven Untergang von Photorezeptoren und der folgenden klinischen Visusabnahme bei der Erkrankung des Menschen. Die bisher gewonnenen Erkenntnisse liefern Ansatzpunkte für weiterführende Untersuchungen, um die Pathomechanismen hinter der retinalen Dystrophie aufgrund von insbesondere peroxisomalen Stoffwechselstörungen und somit die Rolle von Peroxisomen für die strukturelle und funktionelle Stabilität von Bruch-Membran, retinalem Pigmentepithel und Neuroretina zu erforschen.

Retina: Trockene AMD//Retina: Dry AMD

Fr07-01 Wirksamkeit und Sicherheit von intravitrealem Pegcetacoplan bei geographischer Atrophie: 18- und 24-Monats-Ergebnisse der Phase-III-Studien OAKS und DERBY

Holz F.G.^{1*}, Pearce I.², Monés J.³, Staurengi G.⁴, Singh R.⁵, Boyer D.⁶, Lad E.⁷, Bliss C.⁸, Heier J.⁹, Wykoff C.¹⁰, Ribeiro R.⁸

¹University of Bonn, Bonn, Deutschland; ²St. Paul's Eye Unit, Royal Liverpool University Hospital, Liverpool, Großbritannien; ³Institut de la Màcula Centro Médico Teknon, Barcelona, Spanien; ⁴Luigi Sacco Hospital, Milan, Italien; ⁵Cole Eye Institute, Cleveland, USA; ⁶Cedars-Sinai Medical Center and Good Samaritan Hospital, Los Angeles, USA; ⁷Duke University School of Medicine, Durham, USA; ⁸Apellis, Waltham, USA; ⁹Ophthalmic Consultants of Boston, Boston, USA; ¹⁰Houston Methodist Hospital, Houston, USA

Fragestellung: Evaluation der Wirksamkeit und Sicherheit von intravitrealem Pegcetacoplan jeden Monat (every month, EM) oder alle zwei Monate (every other month, EOM) im Vergleich zur Scheininjektion bei Patienten mit geographischer Atrophie (GA) bei altersabhängiger Makuladegeneration (AMD).

Methodik: Eingeschlossen wurden Patienten (DERBY N=621; OAKS N=637) im Alter von ≥60 Jahren, bestkorrigierter Sehschärfe ≥24 Buchstaben und einer GA-Fläche zwischen 2,5 und 17,5 mm² oder einer fokalen Läsion ≥1,25 mm² bei multifokaler GA zu Studienbeginn. Die Endpunkte zur Wirksamkeit der beiden Studien waren die Veränderung der GA-Läsionsgröße mittels Fundusautofluoreszenz gemessen und der bestkorrigierte Visus im Vergleich zum Ausgangswert. Zu den Sicherheitsendpunkten gehörten das Auftreten von okulären und systemischen unerwünschten Ereignissen.

Ergebnis: In Monat 12 zeigte OAKS eine statistisch signifikante Reduktion des Wachstums der GA-Läsionen gegenüber der Scheininjektion in der

EM- und der EOM-Gruppe um 21 % ($p=0,0004$) bzw. 16 % ($p=0,0055$). DERBY erreichte keine statistische Signifikanz; Pegcetacoplan verringerte das Wachstum der GA-Läsionen im Vergleich zur Scheininjektion um 12 % ($p=0,0609$) bzw. 11 % ($p=0,0853$) in der EM- und der EOM-Gruppe. Die meisten unerwünschten Ereignisse wurden als leicht oder mittelschwer eingestuft. Über einen Zeitraum von 12 Monaten lag die Rate der infektiösen Endophthalmitis bei 0,047 % pro Injektion und die Rate der intraokularen Entzündung bei 0,22 % pro Injektion. Die Raten der exsudativen AMD (eAMD) betragen in den gepoolten Studien über 12 Monate 6,0 % (EM), 4,1 % (EOM) und 2,4 % (Scheininjektion). Nach 18 Monaten betrug die Reduktion des Läsionswachstums 22 % ($p < 0,001$, nominal) bzw. 16 % ($p=0,002$, nominal) in OAKS und 13 % ($p=0,03$, nominal) bzw. 12 % ($p=0,03$, nominal) in DERBY, jeweils in den EM- und EOM-Gruppen. Das Sicherheitsprofil von Pegcetacoplan nach 18 Monaten entsprach dem Sicherheitsprofil nach 12 Monaten. In DERBY und OAKS gepoolt betragen die eAMD-Raten nach 18 Monaten 9,3 % (EM), 6,2 % (EOM) und 2,9 % (Scheininjektion). Die Ergebnisse zur Wirksamkeit und Sicherheit nach 24 Monaten werden hier für beide Studien vorgestellt.

Schlussfolgerung: Pegcetacoplan zeigt in den Phase-III-Studien eine Reduktion des Wachstums von GA-Läsionen. Pegcetacoplan war im Allgemeinen sicher und wurde bis Monat 18 gut vertragen.

Fr07-02

Effekte von Pegcetacoplan, ein C3-Komplementinhibitor, auf die Degeneration von Photorezeptoren jenseits von Arealen geographischer Atrophie

Pfau M.^{1,2}, Schmitz-Valckenberg S.³, Ribeiro R.⁴, Safaei R.⁴, McKeown A.⁴, Fleckenstein M.³, Holz F.G.¹

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel (IOB), Basel, Schweiz; ³John A. Moran Eye Center, University of Utah, Salt Lake City, USA; ⁴Apellis Pharmaceuticals, Inc., Waltham, USA

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die Photorezeptordegeneration außerhalb von retinaler Pigmentepithel (RPE)-Atrophie als potenziell behandelbare Läsion bei altersabhängiger Makuladegeneration (AMD) zu untersuchen.

Methodik: In diese post-hoc-Analyse der prospektiven, randomisierten, Scheininjektion-kontrollierten Phase-2-Studie (FILLY-Studie, NCT02503332) wurden alle Patienten mit einer Heidelberg Spectralis SD-OCT Bildgebung einbezogen, die die Modified-Intention-to-Treat (mITT)-Kriterien erfüllten (192 Patienten, weiblich: 122 [63,5 %], Durchschnittsalter 79,4 Jahre [SD: 7,53; Bereich: 60,0 bis 97,0]). Die Patienten mit geographischer Atrophie (GA) wurden nach dem Zufallsprinzip (2:2:1:1) mit intravitrealer Injektion von 15 mg Pegcetacoplan monatlich oder 15 mg jeden zweiten Monat (EOM) oder mit Scheininjektionen (monatlich oder jeden zweiten Monat) behandelt. Die Netzhautschichten in der optischen Kohärenztomographie wurden mit einer Deep-Learning-basierten Software segmentiert. Die Schichtdicken wurden entlang gleichmäßig verteilter Konturlinien um die GA extrahiert. Als primärer Endpunkt wurde die Veränderung der (standardisierten) äußeren Körnerschicht (ONL)-Dicke an der 5,16°-Konturlinie nach 12 Monaten evaluiert.

Ergebnisse: Bei Patienten, die monatlich mit Pegcetacoplan behandelt wurden, war die ONL entlang der 5,16°-Konturlinie nach 12 Monaten signifikant dicker als in der zusammengefassten Scheinbehandlungsgruppe (kleinster quadratischer Mittelwertunterschied [95 % CI] von +0,29 z-score-Einheiten [0,16, 0,42], $P < 0,001$). Das galt auch für die mit Pegcetacoplan EOM behandelten Augen (+0,26 z-score-Einheiten [0,13, 0,4], $P < 0,001$). Bei den nicht behandelten Partneraugen gab es keine offensichtlichen Unterschiede zwischen den drei Studienarmen. Analog zum Autofluoreszenz-basierten primären Endpunkt der klinischen Studie zeigten auch die SD-OCT-Daten eine verlangsamte GA-Progression (–25 % für Pegcetacoplan monatlich, –22,2 % für Pegcetacoplan EOM).

Schlussfolgerung: Die intravitreale Therapie mit Pegcetacoplan verlangsamte nicht nur das Fortschreiten von GA, sondern geht auch mit einem geringeren Fortschreiten der Photorezeptordegeneration außerhalb

von GA einher. Klinische Studien in früheren Krankheitsstadien wie der intermediären AMD sollten mittelfristig in Erwägung gezogen werden.

Fr07-03

Monitoring der Progression von geographischer Atrophie (GA) in der optischen Kohärenztomographie (OCT)

Schmidt-Erfurth U.^{1*}, Mai J.², Riedl S.³, Vogl W.-D.³, Lachinov D.³, Reiter G.³, Bogunovic H.³

¹Medizinische Universität Wien, Univ.-Klinik für Augenheilkunde, Wien, Österreich; ²Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; ³Medizinische Universität Wien, Univ.-Klinik für Augenheilkunde und Optometrie, Wien, Österreich

Fragestellung: Die geographische Atrophie (GA) ist eine progressive Erkrankung mit einer großen Variabilität. Da bisher eine wirksame Therapie gefehlt hat, ist die GA zudem unterdiagnostiziert. Konventionelle Beurteilungen erfolgen über die Ophthalmoskopie oder mittels Fundusautofluoreszenz (FAF). Die optische Kohärenztomographie (OCT) erlaubt dagegen eine Beurteilung der neurosensorischen Schichten inklusive Photorezeptoren (PR) und retinalem Pigmentepithel (RPE).

Methodik: Spectral-Domain (SD)-OCT Bilder mit GA in einem randomisierten prospektiven Phase-II-Studienset (Filly Trial) wurden analysiert. Eine Human Expert-Annotation der tiefen neurosensorischen Schichten der Netzhaut und des RPE wurde durchgeführt und verglichen mit einer automatischen Auswertung durch Deep-Learning-basierte Algorithmen. Es wurden globale und die lokale Progressionsrate und Progressionsmuster über 12 Monate bestimmt und „heat maps“ erstellt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 31556 B-Scans segmentiert. Der Vergleich mit einer zeitintensiven Human Expert-Analyse zeigt eine optimale Übereinstimmung mit dem schnellen automatischen Algorithmus ($R=0,97$). Sowohl im spontanen Verlauf als auch unter Therapie stellt sich konsistent ein größerer Ausfall der PR im Vergleich zum RPE-Defekt dar ($P < 0,001$). Neben dem kompletten Verlust der PR findet sich im Randbereich der GA-Läsion eine Verdünnung der PR mit einer breiten individuellen Variabilität. Die Ausdehnung der GA erfolgt in Richtung der verdünnten PR und lässt sich mit der AI-Analyse prädiaktiv genau bestimmen ($P=0,006$). Unter Therapie ist sowohl der weitere Ausfall des RPE als auch der PR reduziert und zwar besonders in Richtung Fovea. Die Progression der GA-Läsionen erfolgt zudem nicht gleichmäßig über den gesamten Randbereich, sondern hat fokale Aktivitätsherde. Mittels automatisiertem OCT-Befund wurde für jede GA-Läsion eine „heat map“ der Aktivität der junctionalen Zone erstellt.

Schlussfolgerung: OCT-Imaging und OCT-Analyse erlauben eine hochpräzise Diagnostik von Progressionsaktivität und Therapieansprechen bei der GA. Eine genaue Erfassung des primären Photorezeptorausfalls und dessen Vorschädigung ist mittels OCT quantitativ im Verlauf möglich. Wesentlich für Management und Indikation von Therapiemöglichkeiten wird vor allem die Erkennung von aktiven versus inaktiven Läsionstypen darstellen. Für ein zuverlässiges Monitoring im Standard-OCT sind auf Grundlage dieser subklinischen Parameter AI-Algorithmen nicht mehr wegzudenken.

Fr07-04

KI-basierte Progressionsanalyse von frischen und fortgeschrittenen atrophischen Läsionen bei nicht-neovaskulärer AMD

Coulibaly L.^{*}, Fuchs P., Lachinov D., Leingang O., Bogunovic H., Reiter G., Schmidt-Erfurth U.

Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Fragestellung: Die Wachstumsrate einer geographischen Atrophie (GA) variiert zwischen Patienten im Verlauf der Progression der nicht-neovas-

kulären altersbedingten Makuladegeneration (AMD). Diese unterschiedlichen Progressionsverläufe könnten einen potenziellen Einfluss auf den zukünftigen Einsatz von Komplementinhibitoren haben. Ziel dieser Studie ist es, das Fortschreiten der GA bereits unmittelbar nach Konversion zu untersuchen, um einen Standard für den optimalen Zeitpunkt der ersten Intervention zu setzen.

Methodik: Alle in diese Studie inkludierten Patienten weisen eine atrophiere AMD auf. Prospektive OCT-Aufnahmen wurden bei 82 Augen von 53 Patienten über einen Zeitraum von 2 Jahren in regelmäßigen Abständen durchgeführt. Die jeweiligen Gesamtflächen des Verlustes der externen limitierenden Membran (ELM) und des retinalen Pigmentepithels (RPE) wurden mit künstlichen Intelligenz(KI)-Algorithmen quantifiziert. Patienten, die eine rezente Konversion aufwiesen (innerhalb der letzten 4 Wochen), wurden mit Patienten mit länger bestehender GA (> 2 Jahre) über einen Zeitraum von 2 Jahren verglichen.

Ergebnis: Die mittlere Quadratwurzelprogression pro Jahr [95 % CI] der rezent konvertierten Augen betrug $123,92 \mu\text{m}$ [76,88–170,86] für den ELM-Verlust bzw. $126,08 \mu\text{m}$ [80,18–171,94] für den RPE-Verlust. Die mittlere Quadratwurzelprogression pro Jahr der bereits fortgeschrittenen Läsionen betrug $220,2 \mu\text{m}$ [187,46–252,68] für den ELM-Verlust bzw. $219,2 \mu\text{m}$ [187–251,06] für den RPE-Verlust. Es wurde ein signifikanter Unterschied zwischen rezent konvertierten und fortgeschrittenen GA-Läsionen hinsichtlich der Progression auf Basis der ELM-Disruption ($p=0,001$) und des RPE-Verlusts ($p=0,001$) festgestellt.

Schlussfolgerung: Es gibt nur wenige Daten zu dem anfänglichen Fortschreiten der nicht-neovaskulären AMD. Atrophe Läsionen von kürzlich konvertierten Patienten haben eine langsamere Wachstumsrate als Läsionen von Patienten in einem fortgeschrittenen Krankheitsstadium. Diese Erkenntnisse könnten bei der Planung künftiger Behandlungen mit Komplementinhibitoren eine entscheidende Rolle spielen. Eine individuelle Krankheitsüberwachung im Frühstadium der AMD, unterstützt durch KI-Quantifizierungen, ist notwendig, um den idealen Zeitpunkt für eine mögliche Behandlung der nicht-neovaskulären AMD zu finden.

Fr07-05

Retro-Mode Bildgebung zur Differenzierung und Topographie AMD-assoziiierter Ablagerungen in der äußeren Netzhaut

Sautbaeva L., Saßmannshausen M., Bourauel L., von der Emde L., Holz F.G., Ach T.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Extrazelluläre Ablagerungen finden sich im Rahmen der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) sowohl subretinal (subretinale drusenoid deposits, SSD) als auch unterhalb des Retinalen Pigmentepithels (RPE) (klassische weiche Drusen, wDr). SDD und wDr unterscheiden sich in ihrer Verteilung in Abhängigkeit zur Fovea, ihrer Zusammensetzung und Bedeutung für die AMD-Progression. Ziel ist es, mittels Retromodus SDD/wDR im Rahmen einer AMD qualitativ und quantitativ präziser zu klassifizieren und mit den herkömmlichen Bildgebungsmodalitäten (IR, FAF, Multicolor) zu vergleichen.

Methodik: Patient*innen mit früher und intermediärer AMD unterzogen sich multimodaler Bildgebung (NIDEK Mirante: Scanning-Laser Ophthalmoskopie (SLO)/optische Kohärenztomographie (OCT), IR (Infrarotaufnahme), Retro-Mode DR („deviated-right“) und DL („deviated-left“), B-FAF (blaue Fundusautofluoreszenz), G-FAF (grüne Fundusautofluoreszenz) und Multicolor-Darstellung). Durch seitlich gestreutes Infrarotlicht wird beim Retromodus ein Schatten generiert, der den Kontrast für tiefere Strukturen wie dem RPE verstärkt und ein pseudodreidimensionales Bild erzeugt. Die Verteilung von SDD/wDR am Augenhintergrund wurde sowohl deskriptiv als auch quantitativ analysiert (SDD/wDr en-face Fläche; softwareunterstützt mittels FIJI). Individuelle Skalierungsfaktoren der Einzelaufnahmen wurden angepasst.

Ergebnisse: Retromodus-Weitfeldaufnahmen ermöglichten eine Darstellung von kleinsten AMD-relevanten Ablagerungen (ca. $10 \mu\text{m}$), insbesondere von SDD (klein, scharf abgegrenzt) auch weit über die Gefäßbögen hinausgehend. wDR fallen dagegen als großflächig, unregelmäßig konfluierend in der Fovea/Perifovea auf. In einer ersten quantitativen Analyse von 10 Augen (8 Patienten: Median 75 Jahre (66–81 Jahre)) betrug die mittlere en-face Drusenfläche (Mittelwert \pm Standardabweichung) $45,5 \pm 30,2 \text{ mm}^2$ in der IR-Aufnahme, $38,2 \pm 10,1 \text{ mm}^2$ in der B-FAF-Aufnahme, $39,6 \pm 11,6 \text{ mm}^2$ in der G-FAF-Aufnahme und $46,0 \pm 16,1 \text{ mm}^2$ in der Multicolor-Darstellung. Die Retromode-Technik erlaubte allerdings die Darstellung deutlich höherer Drusenflächen (DR: Mittelwert $123,0 \pm 25,9 \text{ mm}^2$, DL: Mittelwert $126,3 \pm 25,7 \text{ mm}^2$).

Schlussfolgerungen: Die Retromode-Technik ergänzt die multimodale Bildgebung, insbesondere verschiedene Drusen-Typen lassen sich phänotypisch gut unterscheiden und quantitativ gut analysieren. Bereits laufende longitudinale Analysen werden eine genauere Erfassung der Progression und Regression von SDD/wDr präzisieren.

Fr07-06

Evaluation der relativen Ellipsoid-Zonen-Reflektivität als innovativen Biomarker für den Schweregrad der altersabhängigen Makuladegeneration

Liermann Y.^{1*}, Saßmannshausen M.^{1,2}, Behning C.³, Isselmann B.¹, Schmid M.³, Finger R. P.^{1,2}, Holz F. G.^{1,2}, Schmitz-Valckenberg S.^{1,4,2}, Pfau M.^{1,5,2}, Thiele S.^{1,2}

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²GRADE Reading Center, University of Bonn, Bonn, Deutschland; ³Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Bonn, Deutschland; ⁴John A. Moran Eye Center, Department of Ophthalmology & Visual Sciences, University of Utah, Salt Lake City, UT, USA; ⁵Ophthalmic Genetics and Visual Function Branch, National Eye Institute, Bethesda, MD, USA

Fragestellung: In der spektral-domain optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) besitzt die quantitative Erfassung der relativen EZ-Reflektivität (rEZR) das Potenzial eines neuen Biomarkers für die Integrität der äußeren Netzhaut. Ziel dieser Studie war die Evaluierung des Zusammenhangs von der rEZR mit Schweregraden der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) sowie ihrer Test-Retest-Reliabilität im Kontext des Querschnittsparts der MACUSTAR-Studie.

Methodik: Anhand eines automatisierten Ansatzes und nach systematischen Ausschluss von retinalen Bereichen mit sub-RPE-Drusen wurde die durchschnittliche rEZR [arbitrary units (AU)] jedes Studienteilnehmers aus dreidimensionalen SD-OCT Bilddatensätzen zu zwei unabhängigen Studienvisiten bestimmt. Mittels gemischt-linearer Modelle wurde die Assoziation unterschiedlicher AMD-Stadien und Hochrisikomerkmale des intermediären Krankheitsstadiums inkl. retinaler Pigmentverschiebungen, retikulärer Pseudodrusen (RPD) sowie das Volumen des „Retinalen-Pigment-Epithelien-Drusenoiden-Komplex“ (RPEDC) mit der rEZR analysiert. Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICC) wurden zur Reliabilitätsanalyse bestimmt.

Ergebnis: Insgesamt wurden 301 Augen von 301 Studienteilnehmern (Durchschnittsalter: $71,2 \pm 7,1$ Jahre) mit früher ($n=34$), intermediärer (iAMD, $n=168$) und später AMD ($n=43$) sowie 56 Kontrollprobanden in die Analyse eingeschlossen. Augen mit intermediärer und später AMD zeigten um (Koeffizientenschätzung \pm Standardfehler) $-8,05 \pm 2,44 \text{ AU}$ ($p=0,0011$) und $-22,35 \pm 3,28 \text{ AU}$ ($p<0,0001$) eine signifikant niedrigere rEZR im Vergleich zu Kontrollaugen. In der Analyse der iAMD Hochrisikomerkmale konnte allein für das Vorhandensein von RPD eine signifikante Assoziation mit der rEZR festgestellt werden ($-6,49 \pm 3,14 \text{ AU}$; $p=0,0403$). Die Test-Retest-Reliabilität zwischen zwei Zeitpunkten war mit einem ICC von $0,846$ (95 % Konfidenzintervall: $0,809$; $0,876$) in der gesamten Studienkohorte gut.

Schlussfolgerung: In dieser Studie konnte erstmals eine Assoziation der rEZR und dem Ausprägungsgrad der AMD gemäß klinischer Stadieneinteilung und Vorhandensein von Risikomerkmale aufgezeigt werden. Basierend auf der Annahme des rEZR-Signalsprungs in der äußeren Netzhaut unterstreichen die Ergebnisse die potenzielle Bedeutung der rEZR als

neuen Biomarker. Weitere Studien inkl. einer longitudinalen Charakterisierung sind erforderlich, um den prognostischen Wert der rEZR für die Krankheitsprogression der AMD zu evaluieren.

Fr07-07

Spektrale Analysen zur Unterscheidung gesunder von AMD affizierten Zellen des Retinalen Pigmentepithels

Bourauel L.^{1*}, Vaisband M.^{2,3}, Bermond K.⁴, von der Emde L.¹, Tarau I.S.⁵, Heintzmann R.^{6,7}, Holz F.G.¹, Curcio C.A.⁸, Hasenauer J.², Ach T.¹

¹Augenklinik, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; ²Institut für Mathematik & Lebenswissenschaften, Universität Bonn, Bonn, Deutschland; ³Abteilung für Innere Medizin III mit Hämatologie, Medizinische Onkologie, Hämostaseologie, Infektiologie und Rheumatologie, Onkologisches Zentrum, Labor für Immunologische und Molekulare Krebsforschung, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Deutschland; ⁴Abteilung für Augenheilkunde, Klinikum Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland; ⁵Abteilung für Augenheilkunde, Asklepios Kliniken Hamburg, Hamburg, Deutschland; ⁶Institut für Physikalische Chemie, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Jena, Deutschland; ⁷Leibniz Institut für Photonische Technologien, Jena, Jena, Deutschland; ⁸Department of Ophthalmology, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Alabama, USA

Fragestellung: Altersbedingte Makuladegeneration (AMD) führt nach Anregung mit Blaulicht zu Änderungen des Emissionsspektrums der äußeren Netzhaut. Der Einfluss einzelner RPE-Zellen auf das Gesamtspektrum ist allerdings nicht bekannt. Ziel der Studie war es, RPE-Zellen von Spendergewebe des Menschen (gesund vs. AMD) anhand ihrer Emissionsspektren zu differenzieren.

Methodik: Von RPE-flatmounts ($n = 22$; AMD: 7 (frühe/intermediäre AMD: 3, geographische Atrophie: 1, neovaskulär: 3), unauffällige Makula: 15 (8 < 51 Jahre; 7 > 80 Jahre)) wurden an drei Lokalisationen (Fovea, Perifovea, nahe Peripherie) mittels hochauflösender en-face konfokaler Mikroskopie (Anregung 488 nm) Autofluoreszenz(AF-)aufnahmen angefertigt. Aus dem AF Signal wurden von bis zu 110 Zellen/Lokalisation/Auge Emissionsspektren extrahiert (490–695 nm; 8,9 nm spektrale Kanalbreite) und mit Krankheitsstatus und retinaler Lokalisation korreliert. Zur Dimensionsreduktion wurden eine funktionale Regression mittels kubischer Splines sowie eine Hauptkomponentenanalyse durchgeführt, und Unterschiede mithilfe des Mann-Whitney-Tests quantifiziert.

Ergebnis: Insgesamt wurden Spektren von 5549 RPE-Zellen (<51 Jahre: 2353, >80 Jahre: 2053, AMD: 1143) analysiert. Die Konfiguration der Spektren von RPE-Zellen Gesunder (<51 Jahre vs. >80 Jahre) sind ähnlich, mit Maxima bei 580 nm (Fovea, Perifovea) und 575–580 nm (Peripherie). Spektren von AMD RPE-Zellen zeigen an Fovea und Perifovea eine auffällige Verschiebung zu kürzeren Wellenlängen (~10 nm). Mittels Hauptkomponentenanalyse konnte ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen gesunden und AMD RPE-Zellen im 2. Hauptkoeffizienten (höher bei AMD) nachgewiesen werden (Mann-Whitney $p = 0,024$), was nach Rücktransformation die o.g. Beobachtungen bestätigt.

Schlussfolgerung: Spektrale Analysen des RPEs ermöglichen die Abgrenzung gesunder von AMD-affizierter Zellen. Dies trifft insbesondere für die Fovea und Perifovea zu, Bereiche, die üblicherweise stark von Ablagerungen in der RPE-Basalmembran oder AMD-relevanten sub-RPE-Ablagerungen (weichen Drusen) betroffen sind. Die Studie bestätigt frühere spektrale Untersuchungen an AMD-Gewebe (PMID: 12091448), weist aber erstmals das RPE-spezifische Spektrum an einer großen Stichprobe nach. Kenntnisse zu spektralen Änderungen des RPEs bei AMD dienen als Basis zukünftiger spektraler in-vivo Untersuchungen.

Fr07-08

Schwierigkeiten bei dem Zugang zu Hilfsangeboten für Menschen mit AMD aus Sicht von Betroffenen und Versorgern

Thier A.^{1*}, Wolfram C.², Witt U.³, Zeitz O.⁴, Holmberg C.^{1,5}

¹Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie, Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Brandenburg an der Havel, Deutschland; ²Augenklinik, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ³AMD-Netz e.V., Münster, Deutschland; ⁴Klinik für Augenheilkunde, Campus Benjamin Franklin, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; ⁵Fakultät für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Brandenburg an der Havel, Deutschland

Fragestellung: Menschen, bei denen eine AMD diagnostiziert wurde, scheinen nicht genügend Kenntnisse und Informationen über Versorgungsangebote außerhalb des medizinischen Sektors (Hilfsangebote wie z. B. Schulung in Orientierung und Mobilität) zu haben. Unsere Studie zielt darauf ab, herauszufinden, was den Zugang zu Hilfsangeboten aus der Perspektive von Menschen mit diagnostizierter AMD und Versorgern (Augenärzten und Augenoptikern) erschwert.

Methodik: Wir haben im Zeitraum 2017 bis April 2021 eine „Mixed-Methods“-Studie durchgeführt. Der qualitative Teil der Studie untersuchte die Krankheitserfahrungen von Menschen mit AMD anhand narrativer, halbstrukturierter Interviews, die später thematisch analysiert wurden. Im quantitativen Teil wurde mithilfe von Online-Umfragen untersucht, wie die Versorger (Augenärzte und Augenoptiker) die Versorgungssituation mit Hilfsangeboten in Deutschland einschätzten. Die Daten wurden deskriptiv ausgewertet.

Ergebnisse: Wir konnten aus Sicht der Betroffenen mit AMD Schwierigkeiten beim Zugang zu Hilfsangeboten auf unterschiedlichen Ebenen identifizieren: (i) individuelle, (ii) soziale, (iii) infrastrukturelle und (iv) Versorger-Ebene. Obwohl die Rücklaufquoten der Umfragen (< 5 %) gering waren, deuten unsere Ergebnisse darauf hin, dass bestimmte Hilfsangebote für Menschen mit AMD (z. B. Orientierungs- und Mobilitätstraining, psychologische Beratung, sozialrechtliche Beratung) Augenärzten und Augenoptikern eher weniger bekannt sind, sich die Versorger zu bestimmten Hilfsangeboten aber mehr Informationen wünschen.

Schlussfolgerungen: Menschen mit AMD scheinen ganz unterschiedliche, individuelle Informations- und Hilfsbedürfnisse zu haben und sind daher unterschiedlich empfänglich für Hilfsangebote. Diese Bedürfnisse gilt es zu identifizieren und in der Beratung für Hilfsangebote in den Fokus zu stellen. Für viele Menschen mit AMD sind Augenärzte und Augenoptiker/Optomietristen zentrale Anlaufstellen. Da manche Hilfsangebote an anderer Stelle, z. B. regionalen Blinden- und Sehbehindertenvereinen, angeboten werden, bedarf es einer verbesserten regionalen Vernetzung der unterschiedlichen Akteure, um das Wissen über Hilfsangebote zu verbessern und die Versorgung der Betroffenen auch außerhalb des medizinischen Sektors zu gewährleisten. Im ländlichen Raum gibt es eher weniger Hilfsangebote. Hier wäre zu untersuchen, ob digitale Angebote für die Betroffenen eine Option wären.

Kataraktchirurgie//Cataract Surgery

Fr08-01

Anwendung der intraoperativen optischen Kohärenztomographie (iOCT) bei modernen Katarakt-Operationen

Öztek M.^{1*}, Carlos Reyna E.¹, Binder S.², Stieger K.¹, Lytvynchuk L.¹

¹Justus-Liebig-Universität, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Gießen und Mrburg GmbH, Gießen, Deutschland; ²Sigmund Freud University, Eye Center Donaustadt, Wien, Österreich, Wien, Österreich

Fragestellung: Bewertung der klinischen Bedeutung der dynamischen spectral-domain intraoperativen optischen Kohärenztomographie (iOCT)

bei der Kataraktchirurgie mit Implantation verschiedener Arten von Intraokularlinsen (IOL)

Methodik: Bei dieser prospektiven Beobachtungsstudie wurden die Bilddaten von 151 Patienten analysiert, bei denen eine iOCT-assistierte Kataraktoperation mit Implantation verschiedener Intraokularlinsen durchgeführt wurde. Für die iOCT wurde ein Rescan® 700 (Zeiss, Oberkochen, Deutschland) verwendet. Bild- und Videoaufnahmen der Operationen wurden mit dem System CALLISTO eye 3.2 erfasst. Die Patienten wurden nach der Operationstechnik und der implantierten Intraokularlinse aufgeteilt: 101 Augen mit konventioneller einteiliger Lens-in-Bag-Implantationstechnik (LIB); 15 Augen mit Bag-in-the-Lens-IOL Implantationstechnik (BIL); 5 Augen mit Irisklauen IOL (IKL); 15 Augen mit nahtlos intraskleral fixierter dreistückiger IOL (DSL); 15 Augen mit nahtlos intraskleral fixierter Carlevalle-IOL (CAL). Die Daten wurden nachbearbeitet und statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: LIB: Mit iOCT konnte die Trennung des Epinukleus von der hinteren Kapsel (Hydrodissektion) sowie vom Nukleus (Hydrodelineation) nachgewiesen werden. In 11 % der Fälle ist eine unvollständige Schließung der Parazentese erfolgt, die im mittleren Teil der Hornhautwunde stattfand.

BIL: iOCT-Bildgebung des abgetrennten vorderen Hyaloids und korrekte Implantation der Ränder von ACCC und PCCC in die Rille der BIL-IOL. iOCT ermöglicht die Erfassung der Iris nach Verengung der Pupille am Ende der Operation. Die iOCT konnte die Kontrolle der Irisfaltendicke und die Lage der IOL Optik nach der Fixierung der IOL gewährleisten. Die iOCT ermöglichte die Kontrolle der Position der Optik von dreistückiger IOL und Carlevalle IOL in Bezug auf die Irisebene sowie die korrekte Position der PMMA- oder Acryl-Haptik in den Skleratunneln/-taschen.

Schlussfolgerungen: Die Daten zeigen eine zufriedenstellende iOCT-Darstellung des Operationsfeldes während der iOCT-unterstützten Kataraktoperation. Dadurch wird das Risiko einer Verletzung der hinteren Kapsel während der Phakoemulsifikation bei der LIB-Technik reduziert. Bei den anderen Linsentypen ist für Komplikationslosigkeit und Leistung die korrekte Implantation wichtig. Die iOCT während des Lernprozesses kann die intra- und postoperativen Komplikationen reduzieren und die Kontrolle bei der Implantation von IOL verschiedener Arten verbessern.

Fr08-02

Ballet in cataract surgery – visualization as an artistic approach in the training of young ophthalmic surgeons

Auerbach F.N., Auffarth G. U.

Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Germany

Purpose: Cataract surgery teaching is not an easy task. Educational approaches range from reading a book, to watching videos online, over learning step by step from advanced surgeons, to joining wetlabs or with the help of VR-simulation. We would like to present an artistic didactic approach to cataract surgery where the important steps of a complete surgery are compiled including medical illustration, VR-simulation and surgical videos and ballet.

Methods: We present a ballet as a complete cataract surgery procedure as an artistic didactic approach. Medical illustrations are self-drawn by hand, the videos are compiled in the OR during surgery and the VR-videos are recorded directly from the VR-simulator.

Results: Different teaching and illustration methods can highlight certain details in a very specific manner adding the benefits of each technique. Using classical hand-drawn medical illustrations and adding video- and VR-based videos we can beautifully show each single important step in a cataract surgery ballet.

As sitting in front of a screen became more and more present during the Covid-pandemic we tried to create something artistic and beautiful to enjoy and look at.

Conclusion: Teaching and Education can be done in an artistic and beautiful way. More emphasis should be led on combining different teaching

styles to get the best results in explaining the hints of the important steps during cataract surgery in a playful fashion.

Fr08-03

Sklerafixation der Carlevalle Intraokularlinse bei Aphakie oder Linsen/IOL-Dislokation und fehlender Kapselsackunterstützung

Dalbah S., Kurdiani T., Sokolenko E., Westekemper H., Bechrakis N. E., Fiorentzis M.

Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Ziel: Zur Behandlung der Aphakie bei fehlender Kapselsackunterstützung kommen unterschiedlichste Techniken und Implantate zum Einsatz. Wir berichten über unsere ersten klinischen Erfahrungen mit der speziell zur Sklerafixation designten Carlevalle Intraokularlinse (Soleko, Italien).

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Datenanalyse von 17 konsekutiv behandelten Patienten, bei denen eine 25-G-pars-plana-Vitrektomie in Kombination mit Sklerafixation einer Carlevalle-Intraokularlinse erfolgte. Die Nachbeobachtungszeit betrug mindestens 3 Monate (3–12). Untersucht wurden intra- und postoperative Komplikationen sowie die refraktiven Ergebnisse.

Ergebnisse: Die Achsenlänge aller behandelten Augen betrug durchschnittlich 24,65 mm (21,03–28,34). Bei elf Patienten (65 %) erfolgte vor Einsetzen der Carlevalle-IOL die Entfernung einer luxierten oder subluxierten IOL bzw. der eigenen Linse im selben Eingriff. Intraoperativ kam es in keinem der Fälle zur Beschädigung des Implantates. Postoperativ zeigte sich bei einem Patienten (5,9 %) ein vorübergehender Tensioanstieg. Bei keinem Patienten trat eine Glaskörperblutung auf. Alle Patienten wiesen eine gute und stabile IOL-Positionierung auf. Alle Patienten waren mit dem postoperativen Ergebnis zufrieden. Bei keinem Patienten war im Nachbeobachtungszeitraum ein erneuter intraokularer Eingriff notwendig. Bei einem Patienten (5,9 %) trat eine Bindehautdehiscenz auf, die operativ versorgt werden musste. Das Auftreten eines zystoiden Makulaödems wurde bei einem Patienten (5,9 %) beobachtet. Zehn Patienten (59 %) erzielten eine Visusverbesserung von einer Zeile oder höher. Bei 12 Patienten (70,6 %) lag die Diskrepanz zur anvisierten Zielrefraktion bei 0,25 dpt oder weniger.

Diskussion: Die Sklerafixation der Carlevalle-Intraokularlinse scheint eine sichere und refraktiv zufriedenstellende Technik zur Behandlung der Aphakie bei fehlender Kapselsackunterstützung darzustellen. Die Langzeitergebnisse müssen jedoch abgewartet werden.

Fr08-04

Improving safety of phacoemulsification cataract surgery in high-risk patients using real-time anterior chamber pressure sensing and regulation

Palme C., Franchi A., Stöckl V., Kremser B., Steger B.

Univ.-Klinik für Augenheilkunde und Optometrie, Innsbruck, Austria

Purpose: Microincision phacoemulsification surgery (MICS) is the standard of care for the treatment of the cataractous lens. Anterior chamber instability and/or posterior capsule protrusion remain the most important risk factors for complications like posterior capsular rupture and postoperative cystoid macular edema. An innovative phacoemulsification hand-piece is available with a built-in fluidics pressure sensor detects pressure in real time to stabilize the anterior chamber during MICS. This study aims to compare anterior chamber flare (ACF), central corneal thickness (CCT) as indicators of surgical trauma between the Centurion vision system with active sentry (Centurion-AS; Alcon, Freiburg, CH) and the Eva phacoemulsification system (DORC BV, Zuidland, NL).

Methods: Prospective, randomized, controlled, observational study involving 120 patients with advanced or mature cataract scheduled for

MICS. Patients are operated by three experienced phacoemulsification surgeons using an identical technique and are randomly included in one of two study arms using the DORC Eva phacoemulsifier or the Centurion-AS at comparable fluidics settings. All patients receive the same postoperative treatment. Intraoperative parameters, pre-versus postoperative ACF, CCT, and macular thickness are assessed pre- and postoperatively on day 1 and 7.

Results: Patient recruitment for this study is ongoing. The primary endpoint is the difference of pre-versus postoperative ACF on day 1 and 7 between Centurion-AS and routine MICS. The secondary endpoints include CCT, central macular thickness (OCT derived), 5 mm corneal volume (Pentacam derived), endothelial cell density and best spectacle corrected visual acuity. Additionally, phacoemulsification duration and energy, fluid volume measurements, pupil dynamics and the occurrence of intra- or postoperative complications including posterior capsular ruptures, vitreous loss and postoperative cystoid macular edema are recorded.

Conclusions: Intraoperative fluidics and pressure sensing stabilizes the anterior chamber and may be associated with decreased postoperative ACF or measures of surgical trauma, thus increasing the safety and feasibility of MICS in advanced or mature cataracts.

Fr08-05

Validierung eines neuen Fragebogens für die Katarakt-/Linsen-Chirurgie

Fabian E.^{1*}, Heine J.-H.²

¹AugenCentrum Rosenheim, Rosenheim, Deutschland; ²PISA Datenmanagement, Deutschland

Fragestellung: Mit Fragebögen wird die subjektive Patientenzufriedenheit nach Katarakt-/Linsen-Operationen erhoben. Entwickelt wurde ein neuer Fragebogen für die Evaluierung von Fragen zur Quality of Live (QoL) und zur Quality of Vision (QoV).

Methode: Noch laufende prospektive, 1-Zentren-Studie mit 3 IOL Gruppen (monofokal sphärisch, monofokal asphärisch, multifokal) zur Überprüfung der Validität mit der Rasch-Analyse, mit 450 prä- und 290 post-OP Fragebögen, erste Post-OP Auswertung nach 4–6 Wochen. 1. Teil der Cat-Quest SF9 Fragen um 3 Fragen erweitert zur QoL. 2. Teil mit 10 Fragen zu Problemen mit dem Sehen (QoV), 3. Teil 10 Fragen zur Brillenabhängigkeit insgesamt und bei bestimmten Tätigkeiten, 4. 5 Fragen zur post-operativen Zufrieden- oder Unzufriedenheit. Einschlusskriterien: Patienten vom AugenCentrum, Ausschlusskriterien: post-OP Visus unter 0,5 zu erwarten. **Ergebnisse:** Der 1-seitige Fragebogen in Papierform wird im AugenCentrum vom Patienten in ca. 7–10 min ausgefüllt. Ergebnisse zu 3 IOL-Gruppen (monofokal sphärisch, monofokal asphärisch, multifokal) sowie die Validierungsergebnisse dazu werden vorgestellt.

Fr08-06

Inzidenz und Risikofaktoren der späten Hinterkammerlinsen-Dislokation nach Kataraktoperation

Kintzinger K.^{*}, Rothaus K., Gutfleisch M., Faatz H., Lommatzsch A., Koch J.

Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Die spontane Dislokation einer Hinterkammerlinse ist nach der Ablatio retinae die zweithäufigste große Komplikation nach Kataraktchirurgie. Im Rahmen der steigenden Anzahl an Kataraktoperationen treten auch Hinterkammerlinsen-Dislokationen häufiger auf. Mögliche Ursachen und Risikofaktoren werden weiterhin diskutiert. Hierzu gehören insbesondere die Myopie und das Pseudoexfoliationssyndrom (PEX).

Methode: In einer retrospektiven Analyse wurde die Inzidenz im Zeitraum von 2014–2016 mit der von 2017–2021 verglichen. Zudem wurden mögliche Risikofaktoren, demographische Daten und die zeitlichen Abstände zur Katarakt-Operation für 2017–2021 analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 367 Hinterkammerlinsen-Dislokationen erfasst, hiervon 257 seit 2017. Die Dislokation trat bei Frauen ($n = 137$) durchschnittlich in einem Alter von $77,4 \pm 11,7$ Jahren, bei Männern ($n = 120$) im Alter von $72,9 \pm 10,0$ Jahren auf. Der Abstand zur Katarakt-Operation betrug im Mittel $10,9 \pm 5,7$ Jahre. Beobachten lässt sich seit Beginn des Untersuchungszeitraums eine signifikante Zunahme der Anzahl an Dislokationen pro Quartal ($R^2 = 0,2575$). Am häufigsten zeigte sich eine Korrelation zur Myopie, welche bei 42 % der Patienten vorlag, gefolgt von einem PEX, das bei 39 % der Patienten diagnostiziert wurde. Eine Vitrektomie hingegen war nur bei 19 % der Patienten in der Vorgeschichte bekannt. Andere Faktoren wie vorangegangene IVOM oder die antiglaukomatöse Therapie mit Prostaglandin-Analoga stehen im Verdacht.

Schlussfolgerungen: Die späte Hinterkammerlinsen-Dislokation stellt eine zunehmend häufige Komplikation nach Kataraktchirurgie dar. Der Erforschung möglicher Ursachen kommt daher eine große Bedeutung zu. Durch weitere Kenntnisse über mögliche Risikofaktoren und dem zeitlichen Auftreten der Dislokation kann die Prävention verbessert und eine individuelle Prognose speziell auch für den Einsatz von Sonderlinsen verlässlicher gestellt werden.

Fr08-07

IOL-Stärkenberechnung nach Small Incision Lenticule Extraction (SMILE)

Luft N.^{1*}, Lischke R.², Sekundo W.³, Wiltfang R.⁴, Bechmann M.⁴, Kreutzer T.², Priglinger S.², Dirisamer M.²

¹Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland; ²Ludwig-Maximilians Universität, München, Deutschland; ³Department of Ophthalmology, Philipps University and SMILE Eyes Center, Marburg, Deutschland; ⁴SMILE Eyes, München, Deutschland

Fragestellung: Ziel der klinischen Studie war es, die Intraokularlinsen (IOL) Stärkenberechnung bei Augen nach Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) mittels Ray Tracing und gängigen IOL-Berechnungsformeln des ASCRS Online Kalkulators zu erproben.

Methodik: In dieser multizentrischen Querschnittsstudie wurden Patienten mit operationsbedürftiger Cataract nach SMILE an folgenden Zentren eingeschlossen: Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität (München), SMILE Eyes Linz, SMILE Eyes München, SMILE Eyes Trier, Abteilung für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Marburg. Die IOL-Stärkenberechnung erfolgte je nach Formel bzw. Methode auf Basis präoperativer Scheimpflug-Aufnahmen (Pentacam HR; Oculus Optikgeräte GmbH), Keratometrie, Achslänge, Vorderkammertiefe, Linsendicke, White-to-white Durchmesser (alle: IOL Master 500 bzw. 700, Carl Zeiss Meditec AG) bzw. der keratorefraktiv induzierten Refraktionsänderung („clinical history“).

Ergebnis: In diese Pilot-Studie konnten 11 Augen mit Katarakt-Operation nach vorangegangener myoper SMILE-Behandlung eingeschlossen werden. Die Ray Tracing Methode zeigte den kleinsten absoluten Berechnungsfehler (mean absolute error) von 0,40 Dioptrien unter allen Berechnungsmethoden und ermöglichte den höchsten Prozentsatz an Augen, welche nach der Kataraktoperation eine Abweichung von $\pm 0,50/\pm 1,00$ D von der Zielrefraktion aufwiesen von 82 % bzw. 91 %. Die nächstbeste konventionelle Berechnungsformel war die auf Scheimpflug-Aufnahmen basierte Potvin-Hill Formel mit einem absoluten Berechnungsfehler von 0,66 Dioptrien und einer $\pm 0,50/\pm 1,00$ Dioptrien Genauigkeit von 45 % bzw. 73 %.

Schlussfolgerung: In dieser weltweit ersten Studie zum Thema Katarakt-Operation und IOL-Stärkenberechnung nach SMILE zeigte die Ray Tracing Methode eine überlegene Präzision gegenüber gängigen Online-Formeln, welche ursprünglich für den Einsatz nach Excimer-Laser basierten keratorefraktiven Behandlungen (LASIK/PRK) intendiert und entwickelt worden waren.

Fr08-08 Rotationsstabilität einer torischen IOL nach kombinierter Phakovitrektomie: eine Fallserie

Langer J., Buhl L., Mayer W. J., Priglinger S.

Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der postoperativen Rotationsstabilität und des refraktiven Astigmatismus nach kombinierter Phakovitrektomie mit Implantation einer torischen Intraokularlinse (IOL) mit Plattenhaptik. Zusätzlich sollte der mögliche Einfluss verschiedener Tamponaden auf die postoperative Rotationsstabilität untersucht werden.

Methodik: 40 Augen von 40 konsekutiven Patienten wurden einer kombinierten 23-Gauge-Phakovitrektomie mit Implantation einer torischen Intraokularlinse mit Plattenhaptik (Zeiss AT TORBI) unterzogen. Die Hauptergebnisse der Studie waren die Rotationsstabilität und der refraktive Astigmatismus bis zu 12 Monate postoperativ. Das sekundäre Ergebnis war die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA).

Ergebnis: Von den insgesamt 40 eingeschlossenen Augen erhielten 23 Augen eine Gastamponade (C2F6), 16 Augen eine Lufttamponade und ein Auge erhielt Silikonöl. Der präoperative refraktive Astigmatismus betrug $-1,99 \text{ D} \pm 1,19$, der postoperativ auf $-0,7 \text{ D} \pm 0,29$ reduziert werden konnte. Der präoperative Visus betrug $0,34 \pm 0,28 \text{ logMAR}$ und verbesserte sich postoperativ deutlich auf $0,16 \pm 0,12 \text{ logMAR}$. Die mittlere IOL-Achsendrehung betrug $3,3^\circ \pm 2,1$ innerhalb des 12-monatigen Beobachtungszeitraums. Der mittlere Grad der Fehlausrichtung nahm mit der Zeit leicht ab. In Bezug auf die Tamponade wurde eine Gesamtfehlstellung von $3,14^\circ$ unter Luft und $2,32^\circ$ unter Gas festgestellt. Die endgültigen Ergebnisse dieser laufenden Studie werden auf dem Kongress 2022 vorgestellt.

Schlussfolgerung: In der vorliegenden Fallserie konnten wir beobachten, dass die Rotationsstabilität und der refraktive Astigmatismus der torischen IOL nach kombinierter Phakovitrektomie mit früheren Studien vergleichbar sind. Unsere Daten unterstützen die Annahme, dass eine Fehlstellung eher in der frühen postoperativen Phase auftritt.

Diagnostik und Therapie von Erkrankungen der okulären Adnexe//Diagnostics and therapy of diseases of the ocular adnexa

Fr09-01 Postoperative Motilität der künstlichen Augenprothese, Durchschnittsalter der Patienten zur Zeit der Operation und postoperative Komplikationen bei Eukleation vs. Eviszeration des Bulbus oculi

Hayek H.^{1*}, Kohlhaas M.¹, Hettlich H.-J.²

¹Augenklinik des Johannes Hospitals, Dortmund, Deutschland; ²Universitätsbelegklinik für Augenheilkunde im Johannes Wesling Klinikum UK-RUB, Minden, Deutschland

Hintergrund: Eukleation und Eviszeration des Augapfels sind für die Betroffenen ein traumatisches Ereignis, das trotz aller augenärztlichen therapeutischen Bemühungen nicht vermieden werden konnte. In dieser Studie wurden postoperative Beweglichkeit der künstlichen Augenprothese, Durchschnittsalter der Patienten zur Zeit des operativen Eingriffes und postoperative Komplikationen beider Operationstechniken verglichen. Die gewonnenen Daten sollten in der Zukunft die Auswahl der Operationstechnik erleichtern.

Methoden: Die Akten von 167 in der Augenklinik des Johannes Hospitals in Dortmund zwischen 2008–2019 operierten Patienten wurden retrospektiv analysiert. Durchschnittsalter und Komplikationen beider Gruppen (95 Eukleationen und 72 Eviszerationen) wurden verglichen. Die Untersuchung der Prothesenmotilität erfolgte mittels einer Kestenbaumbrille

bei 34 Patienten: 18 Patienten mit Zustand nach Eukleation und 14 mit Zustand nach Eviszeration.

Ergebnisse: Die postoperativen Komplikationen lagen mit insgesamt 5,99 % bei Z.n. Eviszeration etwas höher als bei Z.n. Eukleation mit 3,59 % aller durchgeführten Operationen. Hinsichtlich des Durchschnittsalters steht ein Mittelwert $\pm \text{SD}$ von $69,69 \pm 17,37$ zur Zeit der Operation bei Eukleation gegenüber einem Mittelwert $\pm \text{SD}$ von $61,97 \pm 19,03$ Jahre bei Eviszeration. Zwischen den beiden Gruppen zeigte sich eine bessere postoperative Beweglichkeit der künstlichen Augenprothese in alle 4 Richtungen bei den Patienten mit Zustand nach Eviszeration im Vergleich zu den Patienten mit Zustand nach Eukleation: in der Abduktion um 1,74 mm, in der Adduktion um 2,07 mm, in der Elevation um 2,08 mm und Depression um 2,04 mm.

Schlussfolgerung: Die Auswahl der Operationstechnik hat einen wichtigen Einfluss auf die postoperative Motilität der künstlichen Augenprothese und unterstützt damit die Bemühungen zur Wiederherstellung der Harmonie und Symmetrie des Gesichtes im Alltag. Die bessere Motilität nach einer Eviszeration und das Alter der Patienten sind aus kosmetischer Sicht wichtige Faktoren, die man vor einer bevorstehenden Augapfelentfernung, wenn keine weiteren medizinischen Gründe eine Kontraindikation darstellen, berücksichtigen sollte. Die postoperativen Komplikationen sind bei der Eviszeration nur geringfügig höher als bei der Eukleation und stellen somit keine Kontraindikation für die Eviszeration dar.

Fr09-02 Clinical congenital anophthalmos and microphthalmos—experiences of patients and their parents after more than 10 years

Frech S.^{1*}, Schulze Schwering M.², Schittkowski M.³, Guthoff R.F.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany; ²Cabinet d'ophtalmologie Echternach, Echternach, Luxembourg; ³Abteilung Augenheilkunde, Bereich Strabologie, Neuroophthalmologie und okuloplastische Chirurgie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Germany

Objective: Congenital clinical anophthalmos and blind microphthalmos describe the absence of an eye or the presence of a small eye in the eye socket. Between 1999 and 2013, 97 children with anophthalmos or microphthalmos from in and outside Germany were treated with the at the time new treatment strategy of self-inflating, highly hydrophilic gel expanders. More than a decade later, this study investigated various aspects from the perspective of patients and parents regarding the treatment and the surgical outcome, as well as the emotional and social well-being of the patients, who are now in their teenage and young adult years.

Methods: More than 10 years between the surgical intervention and the study resulted in a response rate of 25.6% of the study requests sent out within and outside Germany. A total of 22 families with 16 patients sighted in the fellow eye (73%) and 6 patients blind on both eyes (27%) participated. Questionnaires were developed for patients and parents with items of physical, emotional, social and medical aspects to shed light on the perspectives of both generations including interventions in early childhood and the current living situation.

Results: 11 of the sighted patients (69%) and all 6 of the blind patients (100%) felt “accepted as they are and integrated into their social environment”. Seeing with only one eye did not lead to any noticeable limitations for 11 of the patients. 12 of the sighted (75%) and all 6 of the blind patients got used to the situation and were not afraid making new contacts, which was also stated by 9 of the parents (56%) of sighted patients. 10 of the sighted and 2 of the blind patients stated that there were no complications with the postoperative treatment and the prosthesis with regular annual check-ups. 14 of all parents stated that the success of the operation could already be seen after the first intervention and that seeing with only one eye or blindness on both eyes did not play a role in the social environment of the patients.

Conclusions: The study provided new insights into the therapy results, the social situation and the emotional feelings of the patients and their

parents. The responses confirmed and demonstrated the positive outcome of the procedure of prosthesis treatment at that time, reinforced the chosen expander methods as promising in terms of positive postoperative care and demonstrated the social and emotional stability of the prosthesis-wearing teenagers and young adults.

Fr09-03

Current practice in the treatment of epithelial and melanocytic tumors with Interferon-alpha 2b: a survey among tertiary eye centers in Germany

Jiang J.^{1*}, Böhringer D.¹, Auw-Hädrich C.¹, Maier P.¹, Reinhard T.¹, Barth T.², Eter N.³, Fuest M.⁴, Geerling G.⁵, Heindl L. M.⁶, Herwig-Carl M. C.⁷, Hintschich C.⁸, Hufendiek K.⁹, Kampik D.¹⁰, Lieb W.¹¹, Meller D.¹², Mueller A.¹³, Pfeiffer N.¹⁴, Rehak M.¹⁵, Schargus M.¹⁶, Seitz B.¹⁷, Spitzer M.¹⁸, Stahl A.¹⁹, Süsskind D.²⁰, van Oterendorp C.²¹, Wagner F. M.²², Westekemper H.²³, Ziemssen F.²⁴

¹Eye Center, University Medical Center Freiburg, Freiburg, Germany; ²Department of Ophthalmology, University Hospital Regensburg, Regensburg, Germany; ³Department of Ophthalmology, University of Münster Medical Center, Münster, Germany; ⁴Department of Ophthalmology, RWTH Aachen University, Aachen, Germany; ⁵Department of Ophthalmology, University Hospital, University of Düsseldorf, Düsseldorf, Germany; ⁶Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Köln, Germany; ⁷Department of Ophthalmology, University of Bonn, Bonn, Germany; ⁸Department of Oculoplastic and Orbital Service, Munich University Eye Hospital, München, Germany; ⁹University Eye Hospital, Hannover Medical School, Hannover, Germany; ¹⁰Department of Ophthalmology, University Hospital of Würzburg, Würzburg, Germany; ¹¹Department of Ophthalmology, St. Vincentius Clinic Karlsruhe, Karlsruhe, Germany; ¹²Department of Ophthalmology, Jena University Hospital, Jena, Germany; ¹³Department of Ophthalmology, University Hospital Augsburg, Augsburg, Germany; ¹⁴Department of Ophthalmology, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Germany; ¹⁵Department of Ophthalmology, Eye Clinic, Justus-Liebig-University Gießen, University Hospital Gießen and Marburg GmbH, Gießen, Germany; ¹⁶Department of Ophthalmology, Asklepios Hospital Nord-Heidberg, Hamburg, Germany; ¹⁷Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; ¹⁸Clinic for Ophthalmology, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany; ¹⁹Department of Ophthalmology, University Medicine Greifswald, Greifswald, Germany; ²⁰Department of Ophthalmology, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Germany; ²¹Department of Ophthalmology, Georg-August University Göttingen, Göttingen, Germany; ²²Ophthalmology Department, Philipps University of Marburg, Marburg, Germany; ²³Department of Ophthalmology, University Hospital Essen, Essen, Germany; ²⁴Department of Ophthalmology, University Hospital Leipzig, Leipzig, Germany

Objective: To evaluate the standard of care, in particular the use of topical or subconjunctival Interferon- α 2b (IFN- α 2b), in treating ocular surface squamous neoplasia (OSSN) or melanocytic tumors among tertiary eye centers in Germany.

Methods: A survey containing 14 questions was sent to 43 tertiary eye centers in Germany. The questions addressed the surgical and medical management of OSSN and melanocytic tumors (primary acquired melanosis and malignant melanoma) as well as the clinical experiences and difficulties in prescribing off-label IFN- α 2b eye drops and subconjunctival injections.

Results: Twenty-four tertiary eye centers responded to the survey. Eighty-three percent of centers have used IFN- α 2b in their clinical practice and 25% prescribed it as the first-line cytostatic agent following surgical excision of OSSN, while 10% would do so for melanocytic tumors. Correspondingly, the majority of respondents selected MMC as their first-line agent. Side effects were uncommon with topical IFN- α 2b eye drops, but were more frequently reported after subconjunctival IFN- α 2b injections. In total, eight centers had experience with IFN- α 2b injections. The most significant obstacles perceived by ophthalmologists when prescribing IFN- α 2b were its high cost and the reimbursement thereof.

Conclusion: Off-label Mitomycin C (MMC) was the preferred adjuvant therapy for epithelial and melanocytic tumors, with IFN- α 2b being the standard second-line option. Interferon- α 2b has predominantly been used to treat OSSN and, to a lesser extent, melanocytic tumors at German tertiary eye centers. Current supply shortages of IFN- α 2b following

its market withdrawal are likely to have a profound impact on patient care and their quality of life.

Fr09-04

Die Genauigkeit klinischer Diagnosen von Neoplasien der Konjunktiva auf Basis der histologischen Befundung

Gruben A. R.^{*}, Hösel D. K., Ehlken P. D. C.

Klinik für Ophthalmologie am UKSH Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Neoplasien der Bindehaut umfassen eine Vielzahl verschiedener Entitäten mit unterschiedlicher klinischer Präsentation. [KH1] In den meisten Quellen wird angegeben, dass sich ca. 30 % der konjunktivalen Befunde nach Exzision und histologischer Untersuchung als maligne zeigen. Zwar wurden in Studien klinische Malignitätskriterien beschrieben, dennoch ist eine eindeutige klinische Diagnose nicht immer möglich. In dieser Studie wurde die Genauigkeit der klinischen Vorhersage der Dignität sowie der Diagnosen von verschiedenen Tumoren der Konjunktiva ermittelt. Zudem wurden die konjunktivalen Neoplasien, die im Zeitraum 2011–2021 an einer universitären Augenklinik exzidiert worden sind, ausgewertet.

Methodik: Es wurde eine retrospektive Auswertung aller Fälle mit Exzision eines konjunktivalen Befundes und histologischer Untersuchung im Zeitraum 2011–2021 durchgeführt. Zur Ermittlung der Genauigkeit der klinischen Vorhersage der Dignität und der Diagnose wurden diese mit dem histologischen Befund als Goldstandard verglichen. Es wurde die Spezifität, Sensitivität, der positive Vorhersagewert sowie der positive und negative Likelihoodquotient für die klinische Diagnose und die Vorhersage der Dignität ermittelt. Als Parameter zur Übereinstimmung zwischen klinischer und histologischer Diagnose wurde der Cohen's Kappa Wert [EC2] ermittelt.

Ergebnis: Insgesamt wurden 224 Befunde ausgewertet. 75 % der Fälle waren histologisch benigne, 25 % maligne [EC3]. Histologisch zeigten sich in 9,5 % ($n = 21$) maligne epitheliale Neoplasien, in 8,6 % ($n = 15$) maligne melanozytäre Befunde. Die Sensitivität für die klinische Vorhersage einer benignen Läsion lag bei 86 % (KI 50–90 %), die Spezifität bei 95 % (KI 80–90 %) und der positive Vorhersagewert bei 98 % (KI 0–100 %). Der ermittelte Cohen's Kappa Wert betrug 0,7 (KI 0,6–0,8). Eine klinische Vorhersage maligner Dignität ergab eine Sensitivität von 95 % (KI 80–90 %), eine Spezifität von 88 % (KI 80–90 %) und einen positiven Vorhersagewert 70 % (KI 60–80 %). Der Cohen's Kappa Wert ergab 0,8 (KI 0,6–0,9).

Schlussfolgerung: Die Genauigkeit der klinischen Diagnose sowie die Vorhersage der Dignität sind als gut anzusehen. Es ist anzunehmen, dass im klinischen Alltag bei unklarem Befund tendenziell eine sichere Diagnostik über Exzision angestrebt wird, um einen malignen Befund auszuschließen.

Fr09-05

The Whitnall ligament in ptosis surgery

Pfeiffer N.^{*}

Lidclinic Pfeiffer, München, Germany

Purpose: The results of a technique with a double reinsertion of the aponeurosis to the tarsus and aponeurosis to Whitnall's ligament (ATW) were compared with a simple reinsertion of the aponeurosis to the tarsus (AT) in acquired aponeurotic palpebral ptosis surgery.

Methods: Analytical, observational, retrospective, cohort study. Seven hundred and twenty-two consecutive cases with acquired aponeurotic palpebral ptosis have been treated surgically between 2000 and 2012 and have been followed up for 5 years. The cases were divided into two cohorts according to the applied surgical technique (AT vs ATW).

Results: The mean postoperative MRD after 1 month in cohort AT was 1 mm lower than in ATW (3 ± 0.9 mm vs 4 ± 1 mm). The mean MRD in the long-term follow-up (5 years) was 1 mm lower in cohort AT than

in ATW (2.9 ± 1.5 mm vs 3.9 ± 0.9 mm). The rate of long-term recurrence (5 years) was 15% higher in A-T than in A-T-W (20% vs 5%). 70.5% of the eyes studied intra-surgically presented gaps between the Whitnall ligament and the aponeurosis, an anatomical area that we describe as the upper transition zone (UTZ). In an independent analysis, only those patients with open UTZ were evaluated and it was observed that those operated with A-T-W presented elevations greater than 1 mm compared to those operated with the AT technique (4 ± 0.9 mm A-T-W vs 2.8 ± 1 mm A-T) and a much lower recurrence rate (5.4% A-T vs 38.09% A-T-W).

Conclusions: In our study, the A-T-W technique achieved better results in terms of palpebral elevation and fewer recurrences compared to the A-T technique in all cases studied with aponeurotic ptosis. However, it particularly demonstrates its superiority in patients with large gaps in the UTZ.

Fr09-06 Beeinflusst die transkutane Oberlid-Blepharoplastik Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus?

Sommer F.¹, Pillunat L. E., Untch E., Spörl E.

TU Dresden, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus sind mit cornealen Aberrationen – die sich nach Oberlid-Blepharoplastik ändern – assoziiert. Eine Herabsetzung der Kontrastempfindlichkeit durch die Zunahme von Aberrationen höherer Ordnung (HOAs) ist beschrieben. Angaben in der Literatur zu photoptischen Nebenwirkungen und Änderung der Kontrastsehschärfe nach Oberlid-Blepharoplastik liegen nur vereinzelt und teils widersprüchlich vor.

Methode: Bei 42 Augen untersuchten wir vor und 4 Wochen nach transkutaner Oberlid-Blepharoplastik zusätzlich zu Visus und Änderungen der cornealen Aberrationen (Pentacam® HR) Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus (Oculus/NIDEK AR-1s).

Ergebnisse: Bestkorrigierte Sehschärfe ($0,11 \pm 0,14$ auf $0,15 \pm 0,14$; $p=0,142$), Niedrigkontrast-Visus ($0,23 \pm 0,14$ auf $0,25 \pm 0,14$; $p=0,410$) und Gegenlicht-Visus ($0,30 \pm 0,15$ auf $0,33 \pm 0,17$; $p=0,444$) (logMAR) änderten sich im Vergleich prä- zu postoperativ nicht signifikant. Für einen Pupillendurchmesser von 3 und 6 mm zeigte sich eine statistisch signifikante Zunahme für den Quadratmittelwert (RMS) der Aberrationen höherer Ordnung ($0,090 \pm 0,045$ auf $0,115 \pm 0,056$; $p=0,001$; $0,607 \pm 0,365$ auf $0,701 \pm 0,337$; $p=0,018$).

Schlussfolgerung: Visus, Niedrigkontrast- und Gegenlichtvisus ändern sich vier Wochen nach transkutaner Oberlid-Blepharoplastik nicht signifikant, obwohl RMS HOAs signifikant zunehmen. Offensichtlich sind die Veränderungen cornealer Aberrationen zu mild, als dass sie sich klinisch, mittels Oculus/NIDEK AR-1s messbar, auswirken.

Fr09-07 Prospective comparative study of various DCR surgical modalities in children

Milicic S.^{1*}, Diab M. M.²

¹The Public Institution Health Centre of Sarajevo Canton, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina; ²Magrabi Eye Hospitals, Abha, Saudi Arabia

Introduction: Treatment of congenital lacrimal pathway stenosis may be divided into conservative and non-conservative procedures. Obstruction of the lacrimal pathway in children either congenital or acquired is a common problem in endoscopic laser dacryocystorhinostomy (ENL-DCR), transcanalicular endoscopic dacryocystorhinostomy (TCL-DCR) and mechanical endoscopic dacryocystorhinostomy with mucosal flap (MENDCR) are a recently introduced technique for the relief of epiphora and become established as an alternative technique to conventional external dacryocystorhinostomy (EXT-DCR) which generally was avoided in children younger than five years old.

The objectives and aims of the study are to evaluate the anatomical and physiological success and the efficacy and efficiency profile of ENL-DCR versus TCL-DCR versus MENDCR in comparison with traditional EXT-DCR in children.

Methods: A prospective series of 109 children (128 ducts). The patients are subdivided into 4 groups every group including 32 patients group A includes patients treated with EXT-DCR, group B is subjected to MENDCR, group C ENL-DCR, and group D in which patients are managed with TCL-DCR. TCL-DCR follow-up ranged from 6 to 15 months including at least 4 months after the removal of the tubes.

Results: The success rate was total relief of epiphora and anatomical success in 93.75% for EXT-DCR and 90.62% for MENDCR in addition to 81.25% in ENL-DCR and 78.12% in TCL-DCR but a significant number of patients continued to have symptoms physiological failure despite the anatomical success and patent fistula. The physiological success rate with relief of symptoms was 65.62% for EXT-DCR and 78.12% for MENDCR in addition to 65.62% in ENL-DCR and 62.50% in TCL-DCR.

Conclusions: The EXT-DCR when compared with MENDCR, ENL-DCR and TCL-DCR still provide higher and superior anatomical success results in children but not necessary with an equivalent rate of physiological relief of symptoms and so an inferior placed ostium is better to result in physiological success and relief of symptoms with great advantage. MENDCR show promise in the long-term management of duct obstruction and are associated with more advantage than EXT-DCR but a larger study is required before any generalization is made. If a method were developed in which a larger fistula could be created without inducing more damage in laser DCR we suggest an increase in the success rate of ENL-DCR and TCL-DCR and extension of their usage.

Fr09-08 Ophthalmological aspects of silent sinus syndrome diagnostic and treatment

Sheptulin V.^{1*}, Grusha Y.¹, Kononov D.²

¹Institute of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation; ²Dmitry Rogachev National Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology, Moscow, Russian Federation

Introduction: Silent sinus syndrome (SSS) is a rare disease characterized by spontaneous progressive enophthalmos and hypoglobus due to collapse of the maxillary sinus, often presenting with subclinical sinusitis. The precise pathogenesis remains unknown and the reasons for an orbital floor thinning are being discussed. Some authors presume that pressure changes or subclinical inflammation could induce bone resorption. The gold standard approach to the treatment of these patients is a two-stage surgery: functional endoscopic sinusotomy (FESS) followed by orbital augmentation.

Objectives: The aim is to evaluate the clinical results of treatment of patients with SSS and to assess the possible osteolysis in the orbital floor of these patients.

Methods: 14 patients with SSS (14 eyes) with complaints of enophthalmos, hypoglobus, binocular double vision, decreased vision were examined during the period from 2011 to 2021. All patients underwent standard and special ophthalmological examination and computed tomography at baseline and after the first and/or second treatment stage. 8 patients (8 eyes) applied for the second stage of rehabilitation—orbital floor augmentation. In 6 patients (6 eyes) orbital floor biopsy was performed during the second-stage surgery using ultrasonic aspirator (Sonopet) with subsequent morphological analysis.

Results: The mean age was 36 years (26–48 years), male:female ratio was 2:12. The mean follow-up period was 28 months (6–120 months). In two cases, patients underwent non-surgical correction of enophthalmos using an intraorbital injection of a hyaluronic acid-based filler. 6 patients underwent orbital floor surgery through transconjunctival access with allogenic biomaterial placement. After the treatment all patients showed a decrease of enophthalmos (from 4 to 1 mm), hypoglobus (from 2 to

0 mm), lagophthalmos (from 3 to 0 mm), upper eyelid excursion difference (from 3 to 0.5 mm), ocular surface and mobility improvement, diplopia regression. Complications were not registered. In 5 samples bone morphology was unremarkable and in 1 case enhanced vascularisation was noted.

Conclusions: Diagnosis and management of patients with SSS is a challenging task and requires a multidisciplinary approach. In our cases two-stage approach led to the achievement of a positive result after surgical and non-surgical treatment tactics. Though absence of osteoclastic activity was noted, it can't be ruled out at the time of SSS debut.

Kornea – Keratokonus, Keratitis und Hornhautbanking// Cornea—Keratoconus, keratitis and corneal eye banking

Fr10-01

Prävalenz des Keratokonus und hiermit assoziierte Faktoren – Ergebnisse aus der Gutenberg Gesundheitsstudie (GHS)

Marx-Gross S.^{1,2}, Fieß A.¹, Münzel T.³, Wild P.S.^{4,5,6}, Beutel M.E.⁷,
Schmidtman I.⁸, Lackner K.⁹, Pfeiffer N.¹, Schuster A.K.¹

¹Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Artemis Augenzentrum Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland; ³Zentrum für Kardiologie – Kardiologie I, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁴Zentrum für Thrombose und Hämostase (CTH), Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁵Präventive Kardiologie und Präventivmedizin/Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁶Deutsches Zentrum für Herz- und Kreislaufforschung (DZHK), Partnerstandort Rhein-Main, Mainz, Deutschland; ⁷Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁸Institut für Medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁹Institut für klinische Chemie und Labormedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Hintergrund: Der Keratokonus scheint eine seltene Erkrankung der Hornhaut zu sein, deren Prävalenz bisher auf 1:2000 geschätzt wurde. In neueren Studien an kleinen Fallzahlen wurde jedoch eine höhere Prävalenz festgestellt. Eine geschlechtsspezifische Prädisposition sowie ein Zusammenhang mit anderen Erkrankungen, wie z. B. Atopie, Hypothyreose, Diabetes sowie Rauchen als Einflussfaktor wird diskutiert. Ziel unserer Studie war es, die Prävalenz des Keratokonus in einer definierten kaukasischen Kohorte zu untersuchen und mögliche assoziierte Faktoren zu betrachten.

Methodik: Im Rahmen der populationsbasierten, prospektiven, monozentrischen Kohortenstudie wurden 12.423 Probanden im Alter von 40–80 Jahren untersucht. Bei diesen Probanden wurde eine ausführliche Anamnese erhoben und eine internistische sowie ophthalmologische Untersuchung einschließlich Scheimpflug-Bildgebung (Pentacam®) durchgeführt. Die Keratokonusdiagnostik fand zweistufig statt: Bei auffälliger TKC-Analyse der Hornhaut-Tomografie fand ein verblindetes Doppelgrading auf Keratokonus von 2 erfahrenen Augenärzten statt. In einer logistischen Regression wurde univariat ein möglicher Zusammenhang mit assoziierten Faktoren berechnet.

Ergebnis: Von 10.419 Probanden wurden 75 Augen von 51 Probanden als Keratokonus eingestuft. Die Prävalenz für Keratokonus in der kaukasischen Kohorte lag bei 0,49 % (1:204; 95 %-KI: 0,36–0,64 %) und war über die 4 Altersgruppen annähernd gleich verteilt.

In der logistischen Regression zeigte sich kein Zusammenhang zwischen Keratokonus und Alter, Geschlecht, BMI, Schilddrüsenhormon (TSH), Rauchen, Diabetes, arterieller Hypertension, Atopie, Allergie, Steroideinnahme, Schlafapnoe und Asthma in unserer Stichprobe. In Bezug auf Depressionen zeigt sich eine erhöhte Häufigkeit bei vorliegendem Keratokonus (OR = 2,21, $p = 0,04$).

Zusammenfassung: Die Prävalenz der Keratokonuserkrankung für die kaukasische Bevölkerung liegt um das ca. 10-fache höher als bisher in der

Literatur angegeben unter Verwendung neuester Technologien, wie der Scheimpflug-Bildgebung. Entgegen der bisherigen Vermutungen, Keratokonus sei eher eine Erkrankung der Männer, zeigte sich dies nicht in unseren Daten. Ebenso fanden wir in unserem bevölkerungsbasierten Ansatz keine Zusammenhänge zu bestehender Atopie, Schilddrüsenendysfunktion sowie Diabetes oder Rauchen. Die Wahrscheinlichkeit, bei bestehender Keratokonuserkrankung auch an einer Depression zu leiden, war jedoch um das 2-fache erhöht.

Fr10-02

Epi-off customized CXL with supplemental oxygen for keratoconus—1-year results

Seiler T.G.^{1,2,3}, Schürch K.², Geerling G.¹, Früh B.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Germany; ²Insel-
spital Bern, Universität Bern, Bern, Switzerland; ³IROC, Zürich, Switzerland

Purpose: To evaluate potential advantages of supplemental oxygen in of epi-off customized CXL.

Methods: Forty eyes of 40 patients with documented progressive keratoconus were treated with epi-off customized CXL using 15 mW/cm² and maximal energy levels of 10 J/cm². Twenty eyes were treated in an atmospheric (21% O₂) environment, while 20 eyes were treated in a hyperoxic environment (>90% O₂) and followed for 1 years. Analyzed parameters were Scheimpflug tomographies, endothelial cell count, BSCVA and anterior segment OCT.

Results: Keratoconus progression was halted in all eyes. Kmax regression in the supplemental oxygen subgroup was significantly greater compared to the normoxic subgroup (–3.4 vs. –0.8 D). High flattening (>4 D) was observed in 8 eyes (40%) in the hyperoxic vs. 1 eye (5%) in the normoxic subgroup. BSCVA increased in both groups, however, significantly more in the supplementary oxygen subgroup. Densitometry peaked in both groups by month 3 and reached preoperative values in the normoxic subgroup, but not completely in the supplementary oxygen subgroup. Demarcation lines were observed significantly deeper using CXL with supplemental oxygen (334 vs 230 microns).

Conclusions: Supplementary oxygen optimizes the effect and outcome of epi-off CXL with 15 mW/cm². Flattening, corneal regularization and visual acuity improvement go along with an increased haze formation and deeper demarcation line depth using supplemental oxygen.

Fr10-03

Externe Validierung von Indizes basierend auf künstlicher Intelligenz für die verbesserte Erkennung von kornealen Ektasien

Herber R.^{*}, Ramm L., Pillunat L. E., Raiskup F., Ramm L.

Univ.-Augenklinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität
Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie war die Überprüfung der diagnostischen Fähigkeit neuartiger Indizes, die auf Algorithmen des maschinellen Lernens basieren und die auf die Früherkennung von kornealen Ektasien ausgerichtet sind.

Methodik: In diese prospektive Studie wurde ein Auge pro Patient eingeschlossen und in folgende Subgruppen untergliedert:

1. normale Augen (Kontrollen): KISA%index < 60, BAD-D < 1,6, I-S Wert < 1,45 dpt und Kmax < 47 dpt;
2. beidseitiger Keratokonus (KK): klinische Zeichen einer kornealen Ektasie in beiden Augen;
3. stark asymmetrische Ektasie (VAE-NT): topografisch normales Auge von Patienten, bei denen das Partnerauge einen klinischen KK aufwies. Ausschlusskriterien waren das Vorhandensein von okulären Pathologien (außer KK) und vorherige Operationen des Auges. Für

folgende Parameter wurde eine Grenzwertoptimierungskurve erstellt und die Fläche unter der Kurve (AUC) ermittelt: der optimierte tomografische und biomechanische Index (TBlv2), der aktuelle tomografische und biomechanische Index (TBlv1), der Pentacam Random Forest Index (PRFI) und der Belin/Ambrósio total deviation value (BAD-D). Der DeLong Test wurde verwendet, um die AUC der jeweiligen Parameter zu vergleichen.

Ergebnis: Die finale Analyse beinhaltete 177 Kontrollen, 403 KK und 90 VAE-NT. Der TBlv2 hatte die größte AUC von 0,987 zur Differenzierung zwischen Kontrollen und beiden Subgruppen der Ektasie, gefolgt von PRFI (0,977), TBlv1 (0,969) und BAD-D (0,969). Die AUC des TBlv2 war statistisch signifikant höher im Vergleich zu allen anderen Parametern (alle $P < 0,05$). Bei der Unterscheidung zwischen Kontrollen und VAE-NT zeigte der TBlv2 ebenfalls eine statistisch signifikant größere AUC von 0,918 im Vergleich zu 0,856 (PRFI), 0,809 (TBlv1) und 0,803 (BAD-D, alle $P < 0,05$). Für den TBlv2 wurde ein Trennwert von 0,58 (Sensitivität 91 %/Spezifität 100 %) zur Trennung zwischen Kontrollen und beiden Subgruppen der Ektasie sowie ein Trennwert von 0,28 (87%/88 %) für die Differenzierung von Kontrollen und VAE-NT ermittelt.

Schlussfolgerung: Der TBlv2 zeigte in dieser Validierungsstudie die beste diagnostische Fähigkeit zur Differenzierung zwischen Kontrollen und einer Hornhautektasie. Er verbessert damit die Früherkennung von subklinischen Ektasien unter Verwendung der künstlichen Intelligenz, was vor allem bei der refraktiven Chirurgie eine wichtige Rolle spielt.

Fr10-04

Korneale Biomechanik nach Implantation von intrakornealen Ringsegmenten bei Keratokonus

Hamon L.¹, Pfahl L.J.¹, Flockerzi E.¹, Langenbacher A.², Seitz B.¹, Daas L.¹

¹Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Analyse der Änderung der kornealen biomechanischen Eigenschaften nach Implantation von intrakornealen Ringsegmenten (ICRS) beim Keratokonus (KK).

Methodik: In diese retrospektive monozentrische Studie wurden 118 Patientenaugen eingeschlossen, die zwischen 2011 und 2020 eine ICRS-Implantation (INTACS SK®, Addition Technology Inc., Des Plaines, IL, USA) bei Keratokonus erhielten. Neben dem unkorrigierten (sc) und bestkorrigierten (cc) Fernvisus (dezimal) sowie keratometrischen Parametern erfolgte eine biomechanische Analyse sowohl mittels Ocular Response Analyzer® (ORA®-Reichert Inc., Depew, NY, USA), mit Bestimmung des Cornealen Resistenzfaktors (CRF), der Cornealen Hysterese (CH) und des Keratokonus-Match-Index (KMI) als auch mittels Corvis ST® (OCULUS, Wetzlar, Deutschland), mit Bestimmung von Stiffness Parameter A1 (SPA1), Ambrosio's related thickness to the horizontal profile (ARTh), Integrated Radius (IR), Deformation amplitude-Ratio (DA-Ratio) sowie Corvis Biomechanical Index (CBI) und Tomographical Biomechanical Index (TBI). Die Datenerhebung erfolgte präoperativ und nach 6 Monaten postoperativ für ORA und Corvis ST und zusätzlich nach 1 und 2 Jahren für ORA.

Ergebnis: Die Analyse ergab eine signifikante und dauerhafte Verbesserung des sc- (von $0,18 \pm 0,16$ auf $0,46 \pm 0,20$ nach 2 Jahren) ($p < 0,001$) und cc-Fernvisus (von $0,41 \pm 0,14$ auf $0,66 \pm 0,19$) ($p < 0,001$) sowie der Keratometrie (Kmax von $57,3 \pm 5,5$ auf $54,5 \pm 4,7$ D) ($p < 0,001$) nach ICRS-Implantation. Der CRF sank im Vergleich zu präoperativ ($6,8 \pm 3,7$) postoperativ signifikant ab ($5,8 \pm 1,7$; $p < 0,001$), und stieg im Verlauf wieder an ($6,2 \pm 1,9$; $p = 0,001$), ohne jedoch den präoperativen Wert wieder zu erreichen. CH und KMI veränderten sich nach ICRS-Implantation nicht signifikant. SP-A1 stieg von $60,7 \pm 16,9$ auf $66,6 \pm 22,3$ ($p < 0,001$) signifikant an. Es zeigte sich jedoch keine postoperative Veränderung für die anderen Corvis ST Parameter (IR, ARTh, DA-Ratio, CBI und TBI).

Schlussfolgerung: Der Einsatz von ICRS stellt ein sicheres und wirksames Verfahren zur Visusverbesserung bei Patienten mit KK dar. Trotz der Veränderungen der Hornhautgeometrie scheinen die biomechanischen Eigenschaften der Hornhaut – zumindest im optischen Zentrum – durch

die ICRS-Implantation nicht nennenswert beeinflusst zu werden. Die klassischen kornealen biomechanischen Parameter (mittels ORA und Corvis ST) scheinen zur Verlaufskontrolle nach ICRS-Implantation nicht geeignet zu sein.

Fr10-05

Keratitis durch Fusarien – eine zunehmende Bedrohung in Deutschland?

Kovalchuk B.^{*}, Augustin V. A.

Universitätsaugenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Die mykotische Keratitis durch Fusarien galt in Industrienationen bisher als Seltenheit. In den vergangenen Jahren wurde über eine zunehmende Häufung von mykotischen Keratitiden durch Fusarien berichtet. Ziel der vorliegenden Studie ist es, dies durch eine retrospektive Analyse der Fälle der letzten 10 Jahren zu überprüfen, um so die Aufmerksamkeit auf eine vermutlich unterdiagnostizierte und zunehmende Erkrankung zu richten und den Therapieerfolg zukünftiger Patienten zu verbessern.

Methodik: In dieser monozentrischen, retrospektiven Fallserie wurden alle Patienten einer universitären Augenklinik im Zeitraum von 2011 bis 2021 eingeschlossen, bei denen ein mikrobiologischer Nachweis von Fusarium Spezies gelang. Die Analyse dieser Patienten beinhaltete Risikofaktoren, morphologische Kennzeichen, diagnostisches und therapeutisches Vorgehen sowie die Visusprognose.

Ergebnis: Insgesamt 13 Fälle mit mikrobiologischem Nachweis von Fusarium Spezies konnten identifiziert werden. Es zeigte sich eine auffällige Häufung im Jahr 2021. Die Patienten waren zu 76,9% weiblich und zu 76,9% Kontaktlinsenträger. Nur in 4 Fällen gelang die Erregeridentifizierung aus dem initialen Hornhautabradat. Die mittlere Dauer bis zur Verdachtsdiagnose einer mykotischen Genese betrug 13,1 Tage, die mittlere Dauer bis zum Erregernachweis 14,6 Tage ab Symptombeginn. Alle getesteten Erreger wiesen Resistenzen gegen mindestens ein gängiges Antimykotikum auf. Die Therapie mittels perforierender Keratoplastik war bei 70% der Fälle erforderlich, in 57,1% kam es dabei zu einem Rezidiv. In 80% betrug der beste dokumentierte Visus nach Fusarien-Keratitis in unserer Fallserie $\leq 0,4$ (dezimal).

Schlussfolgerung: Die in Deutschland in den letzten Jahren beobachtete Zunahme der Fusarien-Keratitis konnte durch unsere retrospektive Analyse bestätigt werden. Bei erschwerter Nachweismöglichkeit und hoher Resistenzlage kommt es bei der Fusarien-Keratitis meist zu einem verspäteten Therapiebeginn mit reduzierter Visusprognose. Bei Vorliegen von Risikofaktoren und Nicht-Ansprechen auf Antibiotika muss frühzeitig an eine mykotische Genese gedacht, eine antimykotische Therapie eingeleitet und ggf. eine Keratoplastik erwogen werden.

Fr10-06

Analyse des klinischen Outcomes bei Patienten mit infektiöser Keratitis in Abhängigkeit vom Erregerbefund

Gutmann M.^{*}, Dietrich-Ntoukas T., Bertelmann E.

Campus Virchow Klinikum, Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Bei der infektiösen Keratitis handelt es sich nach wie vor um eine akute, visusbedrohende Erkrankung, wobei zum klinischen Standard immer der Versuch des Erregernachweises sowie eine zielgerichtete und an den Erreger angepasste Therapie gehört. Wir berichten über eine Analyse des klinischen Outcomes in 210 Patientenfällen in unserer Klinik über 5 Jahre.

Methoden: Retrospektive Analyse der Daten von 210 Patienten mit einem mikrobiologischen Erregernachweis bei infektiöser Keratitis, die sich zwischen 01/2016 und 10/2021 in unserer Klinik vorgestellt haben. Dabei wurde die Anpassung der Therapie in Abhängigkeit vom mikrobiologi-

schen Befund analysiert und abschließend das klinische Outcome anhand des Visus bei Entlassung (verglichen mit dem Aufnahmevisus) bewertet.

Ergebnisse: In der Untersuchung konnte bei 210 Patienten ein Abstrichergebnis evaluiert werden. Dabei konnten bei 53 % aller Patienten Bakterien, bei 26 % Schleimhautflora, bei 14 % Pilze, bei 5 % Mischinfektionen aus Bakterien und Pilzen als Erreger nachgewiesen werden.

Die Analyse der Pilze als Erregerursache zeigte, dass es in 100 % aller Fälle zu einer Therapieumstellung infolge des Abstrichbefundes kam, wovon bei 82 % ein Visusanstieg nach Abschluss der Behandlung nachgewiesen werden konnte.

Bei Nachweis von Bakterien kam es in 26 % aller Fälle zu einer Therapieumstellung infolge des Abstrichergebnisses, wovon 36 % einen Visusanstieg aufwiesen. In 74 % aller Fälle erfolgte keine Therapieumstellung, wobei hierbei 53 % aller Patienten einen Visusanstieg aufwiesen.

Im Fall der Mischinfektionen kam es in 40 % aller Fälle zu einer erregergerechten Therapieumstellung, wobei bei 50 % ein Visusanstieg nachgewiesen werden konnte. In 60 % wurde keine Therapieumstellung vorgenommen.

Schlussfolgerung: Während bei Bakterien als Keratitis-Erreger der klinische Verdacht in knapp $\frac{3}{4}$ aller Fälle ausreichte, um die zielgerichtete Therapie einzuleiten und eine Therapieumstellung in lediglich $\frac{1}{4}$ aller Fälle vorgenommen werden musste, erfolgte bei Pilzen als Keratitis-Erreger eine Therapieanpassung in 100 % aller Fälle.

Der Anteil der Patienten mit einem Visusanstieg bei Entlassung bei einer bereits initial effektiven antimikrobiellen Therapie (bei Bakterien als Erregerursache) war höher als im Fall der erst nach dem Erregernachweis umgestellten Therapie.

Fr10-07

Improvement of the intraocular lens calculation in a classical triple procedure using sterile donor tomography in the eye bank

Quintin A.^{1*}, Hamon L.¹, Daas L.¹, Langenbucher A.², Seitz B.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Germany; ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

Background/Purpose: The difficulties of intraocular lens calculation in a classical triple procedure are well known. Nowadays, sterile donor tomography in the eye bank can be used to minimize refractive surprises after corneal transplantation.

The aim of this study was to compare preoperative sterile donor tomography and postoperative graft tomography after suture removal following penetrating keratoplasty (PKP), and to thereby develop a formula using regression analysis to estimate the postoperative total keratometric power (P) of the graft depending on preoperative tomographic parameters in the eye bank.

Patients/Methods: Since 2018, 1051 donor corneas have been routinely measured using sterile donor tomography, taken through the cell culture flask using the anterior segment optical coherence tomograph Casia 2 (Tomey Corp., Nagoya, Japan) and a custom-made software. Measurements were repeated postoperatively after suture removal (23 ± 5 months) in 95 patients who underwent elective excimer laser (Schwind Amaris 1050RS) assisted normal-risk PKP (diameter opening/graft 8.0/8.1 mm) with application of a double-running suture because of a non-infectious underlying diagnosis (keratoconus, dystrophy, corneal scar).

Results: In comparison to sterile donor tomography, the postoperative steepest and flattest P respectively decreased ($p < 0.001$) from 50.7 to 47.9 D and from 49.1 to 43.3 D at the anterior corneal surface, as well as from -6.1 to -6.8 D and from -5.9 to -6.1 D at the posterior corneal surface. The astigmatism increased ($p < 0.001$) from 1.5 to 4.6 D anteriorly and from 0.2 to 0.8 D posteriorly. The central corneal thickness decreased ($p < 0.001$) from 595 to 546 μm . The total P according to Gullstrand (P_g) decreased ($p < 0.001$) from 44.0 to 39.2 D.

The most suitable preoperative parameters (R-square 0.237) able to estimate the postoperative P_g were P at the anterior (a) flat meridian (F) (PaF) (coefficient 0.518; standard error 0.158; $p < 0.01$) and P at the posterior (p) steep meridian (S) (PpS) (coefficient -2.148 ; standard error 0.891, $p = 0.02$).

Conclusion: The postoperative total keratometric power of the graft after suture removal could be preoperatively estimated as follows: $P_g = (0.518 * \text{PaF}) - (2.148 * \text{PpS}) + 0.607$. This supplementary information from the sterile donor tomography measurement in the eye bank may be helpful for improved IOL power calculation in a classical triple procedure. This newly developed regression formula has now to be tested in clinical practice.

Fr10-08

New safety aspects in corneal donation—studies on SARS-CoV-2 positive corneal donors

Wille D.^{1*}, Heinzlmann J.², Karrasch M.³, Kehlen A.³, Lütgehetmann M.⁴, Nörz D.S.⁴, Siebolts U.⁵, Müller A.⁶, Hofmann N.⁷, Viestenz A.², Börgel M.⁷, Kuhn F.⁸, Viestenz A.²

¹Universitätsklinikum Halle, Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Mitteldeutsche Corneabank Halle, Halle/Saale, Germany; ²Universitätsklinikum Halle, Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Germany; ³Universitätsklinikum Halle, Department für Labormedizin, Molekulare Diagnostik, Abteilung III, Halle/Saale, Germany; ⁴Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf; Institut für medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Hamburg, Germany; ⁵Universitätsklinikum Halle, Institut für Pathologie, Halle/Saale, Germany; ⁶Universitätsklinikum Halle, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Halle/Saale, Germany; ⁷Deutsche Gesellschaft für Gewebetransplantation gGmbH, Hannover, Germany; ⁸Helen Keller Foundation for Research and Education (*)/ Department of Ophthalmology, University of Pécs Medical School (Pécs, Hungary), *Birmingham, Alabama, USA

Background: In the field of tissue-donation, for the prevention of the pathogen transmission, all donors are additionally screened by post-mortem nasopharyngeal and conjunctival swabs for SARS-CoV-2 using qRT-PCR. Corneas from donors tested positive for SARS-CoV-2 were subjected to further investigations to obtain data on a potential residual risk of infection transmission.

Methods: In the case of SARS-CoV-2 detection using donor-swabs, corneal transplants and corresponding culture medium were cultured under appropriate safety conditions for further analyses. Cornea tissue samples including sclera/limbus/cornea as well as culture medium were taken at different time points for testing of SARS-CoV-2 using qRT-PCR, immunohistochemistry (IHC) and subgenomic RNA (sg-RNA) analysis.

Results: Between January and May 2021, SARS-CoV-2 was detected post-mortem in 4 out of 106 donors, with initial negative pre-mortem rapid test, using qRT-PCR. In these cases, SARS-CoV-2 was detected at the beginning of cultivation in both corneal tissue and culture medium by qRT-PCR and IHC and furthermore, was partially detectable over the complete culture period with a stable detection level. The virus was mainly localised in the epithelial cells of the limbus with an altered intracellular localisation during cultivation.

Conclusion: The study revealed that pre-mortem rapid tests are potentially insufficient to exclude SARS-CoV-2 infection in corneal donors. While SARS-CoV-2 infections and the risk of infection via transplants is considered low, a residual risk remains for pre-symptomatic new infections. Our investigations provide first indications that, however, with organ-cultures, the risk of virus transmission is minimised due to longer culture period.

Trauma: Ocular war trauma surgery—sadly relevant again Deutsch-Ukrainisches Symposium

Fr11-03

Peculiarities of military eye injuries in Russia's war against Ukraine

Novytskyi I.^{1*}, Novytskyi M.¹, Lukyanenko O.², Salamashchak V.²

¹Lviv Medical Center, Lwiw, Ukraine; ²Military medical center of Western region, Lwiw, Ukraine

Introduction: Ophthalmologists of Ukraine unexpectedly met with the need to provide assistance in case of military eye injury.

Objectives: From March 4 to April 15, 2022, we operated on 25 patients (27 eyes) with military eye injuries. In 21 cases out of 27 primary surgical treatment of eye wounds was performed in frontline hospitals. These patients in the primary operation, in addition to the corneal and scleral wounds repairing, have undergone operation extraction of traumatic cataracts (2 cases) and pars plana vitrectomy with silicone endotamponade (2 cases).

The aim: of the study was to evaluate the effectiveness of simultaneous recovery of the anterior and posterior parts of the eye after severe military injuries.

Methods: On admission to the hospital there were 9 patients after blunt injuries and 16 patients (18 eyes) after penetrating injuries of the eye. The only eye was in 3 patients. Corneal wounds were in 5 cases, corneal-scleral wounds in 8, and scleral wounds in 5 cases. In 13 cases iris damage was diagnosed (aniridia 1 case, iris defects 7 cases, traumatic mydriasis 2 cases, iridodialysis 3 cases), in 11 cases were traumatic cataract, in 2—aphakia, in 15 cases—vitreous hemorrhage, in 5 cases—magnetic intraocular foreign bodies, in 4 cases—retinal tears, in 6 cases—retinal detachment, in 2 cases—traumatic macular hole.

Visual acuity, slit lamp examination and ophthalmoscopy as well as ultrasound examination and computed tomography of the eye were performed.

The scope of operations depended on damage to the structures of the eye. There were performed 11 cataract extractions, 10 IOL implantations, including 5 with suturing of the haptics to the sclera, 4 iridoplasties, 15 pars plana vitrectomies, including in 5 cases with extraction of intraocular foreign bodies, 10—for retinal detachment, and 2—for macular hole. These operations were performed simultaneously.

Results: The functional outcome of the operations depended on the severity of the corneal damage, as well as the condition of the retina and optic nerve. Visual acuity ranged from light perception to 0.8 in 7–14 days after surgery.

Conclusions: Modern military eye trauma is characterized by severity, damage to various structures of the eye, often massive vitreous hemorrhage, retinal ruptures and retinal detachment, the presence of intraocular foreign body. The ophthalmic surgeon must have the skills of simultaneous surgery of the anterior and posterior segment of the eye.

Tumoren des hinteren Augenabschnitts//Tumors of the posterior eye segment

Fr12-01

IL-10/IL-6-Ratio in der vitreoretinalen Diagnostik des intraokularen Lymphoms

Rating P.^{1*}, Maga M.¹, Le Guin C.¹, Rastoaca C.¹, Fiorentzis M.¹, Freimuth M.-A.¹, Biewald E.¹, Metz K.², Bechrakis N. E.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ²Institut für Pathologie und Neuropathologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Die immunregulatorischen Zytokine Interleukin-10 (IL-10) und Interleukin-6 (IL-6) haben unterschiedliche Wirkungen. Während bei der Uveitis höhere Konzentrationen des proinflammatorischen IL-6 gefunden werden, sind es beim intraokularen Lymphom höhere Spiegel des antiinflammatorischen IL-10. Die daraus abgeleitete IL-10/IL-6-Ratio kann in der multimodalen Diagnostik des intraokularen Lymphoms neben dem Goldstandard der histologischen und zytopathologischen Aufarbeitung eine hilfreiche Ergänzung darstellen. Inwiefern unterstützt die Zytokinanalyse mit der IL-10/IL-6-Ratio die Diagnostik bei Patienten mit der Verdachtsdiagnose eines intraokularen Lymphoms?

Methodik: In einer retrospektiven Analyse wurden alle Patienten mit Verdacht auf Vorliegen eines intraokularen Lymphoms unserer Klinik, bei denen eine Bestimmung der IL-10/IL-6-Ratio aus Glaskörperaspirat erfolgte, im Zeitraum von Oktober 2018 bis November 2021 eingeschlossen. Es wurden die klinischen Charakteristika Patientenanzahl, Geschlecht, Alter, sowie extraokuläre Beteiligung und Zytopathologie/Histologie erhoben. Die Beurteilung der Aussagekraft der IL-10/IL-6-Ratio in unserem Kollektiv wurde vor dem Hintergrund des Goldstandards getroffen.

Ergebnis: Bei 11 Augen von 10 Patienten (w=7, m=3) wurde durch aus Vitrektomien gewonnenen Glaskörperaspiraten die IL-10/IL-6-Ratio bestimmt. Das mediane Patientenalter lag zum Diagnostikzeitpunkt bei 76,5 [40–88] Lebensjahren (LJ). Bei 4 der 10 Patienten (40%) war ein systemisches B-Zell-Lymphom mit ZNS-Beteiligung bekannt. Bei diesen 4 Patienten (w=2, m=2; Alter: Median 70,5 [40–77] LJ) konnte durch histopathologische Aufarbeitung des Glaskörperaspirates oder choroidalen Biopsates ein diffuses großzelliges B-Zell-Lymphom nachgewiesen werden. In 5 Augen dieser 4 Patienten wurde ausnahmslos eine Erhöhung der IL-10/IL-6-Ratio (>1) festgestellt (Mittel = 28,31). In 2 von 3 Fällen, bei denen der histopathologische Befund unklar war, zeigte sich ebenfalls eine erhöhte IL-10/IL-6-Ratio (13,55; 15,67). Bei allen 3 Patienten ohne histopathologischen Lymphomnachweis aus Glaskörperaspirat lag die IL-10/IL-6-Ratio unter 1.

Schlussfolgerung: Die Zytokinanalyse aus Glaskörperaspirat zur Bestimmung der IL-10/IL-6-Ratio unterstützt im klinischen Alltag die Diagnostik des intraokularen Lymphoms zuverlässig und weist einen quantitativen Trend zum histopathologischen Befund auf.

Fr12-02

Ruthenium-Brachytherapie zur Primär- und Sekundärbehandlung des Retinoblastoms

Kiefer T.^{1*}, Jabbarli L.¹, Schlüter S.¹, Foerster A.¹, Bornfeld N.¹, Flühs D.², Stuschke M.³, Bechrakis N. E.¹, Biewald E.¹

¹Klinik für Augenheilkunde – Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; ²Medizinische Physik – Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; ³Klinik für Strahlentherapie – Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Das Retinoblastom als häufigste intraokulare Tumorerkrankung im Kindesalter hat dank multipler Therapieverfahren eine 5-Jahres-Überlebensrate von mehr als 95% in den Industrienationen. Die Brachytherapie bietet als lokales Therapieverfahren den Vorteil, auch größere Retinoblastome unter Aussparung systemischer Nebenwirkungen und Komplikationen zu behandeln. Ziel der Studie war, den langfristigen Therapieerfolg der Brachytherapie mittels Rutheniums zur Behandlung des Retinoblastoms in einem großen Patientenkollektiv zu untersuchen.

Methodik: Retrospektive Analyse mittels Brachytherapie behandelter Retinoblastome im Zeitraum September 2011 bis September 2021 mit einem Mindest-Follow-Up von 6 Monaten.

Ergebnis: Es wurden insgesamt 222 Tumore in 164 Augen von 150 Kindern in die Analyse eingeschlossen. Das mittlere Alter zur Therapie betrug 28 (2–136) Monate und das mittlere Follow-Up betrug 50 (6–133) Monate. Bei 36 Tumoren handelte es sich um eine Primärtherapie und bei 186 Tumoren um eine Sekundärtherapie. Davon waren 16 neu aufgetretene Tumore an vorbehandelten Augen, 30 Tumore nach voriger Chemoreduktion und 140 Rezidive nach Vortherapie. Die mittlere dokumentierte Tumorprominenz betrug 3 (1–6) mm. Die lokale Rezidivfreiheit nach Brachy-

therapie betrug 93,2 %, wobei 15 Tumore im Mittel nach 7 (1–22) Monaten erneut behandelt werden mussten. Die Rezidivrate in der Primär- bzw. Sekundärtherapiegruppe betrug 97,2 % bzw. 92,4 %. Die Bulbuserhaltungsrate im Gesamtkollektiv betrug 83,2 % ($n=29$), wobei lediglich 6 Augen aufgrund eines Rezidivs des bestrahlten Tumors im Verlauf enukleiert werden mussten (2,4 %). Ein Kind entwickelte im Verlauf Metastasen (ossäre mandibuläre & Wirbelkörpermetastasen), ein Kind entwickelte einen Zweitumor (Rhabdomyosarkom der Nasenscheidewand) und ein Kind starb in Folge eines trilateralen Retinoblastoms (Pinealoblastom mit leptomeningealer Aussaat) – ein Zusammenhang mit den brachytherapierten Tumoren bestand hier nicht.

Schlussfolgerung: Die Brachytherapie mit Ruthenium ist eine effektive Behandlungsoption zur Lokalthherapie von Retinoblastomen. Sie bietet den Vorteil, dass systemische Risiken der intravenösen oder intraarteriellen Chemotherapie umgangen werden können, wenn die gesamten Tumorausdehnung durch die Brachytherapie erfasst werden kann. Insbesondere in der Primärtherapiegruppe zeigte sich eine hohe Rezidivfreiheit, aber auch stark vorbehandelte Retinoblastome können mit einer hohen Rate endgültig therapiert werden.

Fr12-03 Erweiterte Enukleation bei Retinoblastomaugen mit langstreckiger Optikusinfiltration

Biewald E.^{1*}, Stöhr M.¹, Kiefer T.², Baum S. H.³, Ketteler P.⁴, Mohr C.⁵, Schönberger S.⁴, Görcke S.⁶, Ting S.⁷, Bechrakis N. E.⁸

¹Universitätsklinikum Essen, Zentrum für Augenheilkunde, Essen, Deutschland; ²Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ³MKG Essen, Evang. Kliniken Essen-Mitte, Essen, Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Essen, Kinderklinik III, Essen, Deutschland; ⁵MKG, Evang. Kliniken Essen-Mitte, Essen, Deutschland; ⁶Universitätsklinikum Essen, Zentrum für Radiologie und Neuroradiologie, Essen, Deutschland; ⁷Universitätsklinikum Essen, Zentrum für Pathologie und Neuropathologie, Essen, Deutschland; ⁸Universitätsklinikum Essen, Zentrum für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Fragestellung: Eine in der präoperativen Bildgebung vermutete langstreckige Optikusinfiltration stellt eine schwerwiegende Komplikation in der Therapie fortgeschrittener Retinoblastomaugen dar. Die erweiterte primäre Enukleation ermöglicht neben der kontrollierten, langstreckigen Absetzung des N. opticus gleichfalls die exakte Bestimmung der Tumorausdehnung mit der Möglichkeit eines adäquaten adjuvanten Therapiemanagements.

Methodik: Von November 2017 bis Dezember 2021 analysierten wir alle gemeinschaftlich mit der MKG durchgeführten erweiterten Enukleationen. Es wurden zunächst die gängigen Operationsschritte der Enukleation durchgeführt und alle Augenmuskeln am Bulbus abgesetzt. Im weiteren Verlauf erfolgte der Bügelschnitt und die Darstellung der lateralen Orbitawand durch die Kollegen der MKG. Nach lateraler Orbitotomie wurde der Sehnerv kontrolliert in der Tiefe abgesetzt. Der Bulbus wurde dann nach vorne hinaus luxiert, ein Implantat eingesetzt und die Zugangswege verschlossen.

Ergebnis: Wir konnten insgesamt 8 unilateral fortgeschrittene Retinoblastomaugen (Gruppe E) mit oben beschriebener Operationstechnik behandeln. Das Durchschnittsalter lag bei 27 Monaten (2–41 Monate). In 3 Fällen wurde eine präoperative Chemoreduktion durchgeführt, in 5 Fällen wurde direkt enukleiert. In der Gruppe der neoadjuvant therapierten Augen fand sich in keinem Fall eine nachzuweisende Tumordinfiltration des N. opticus. In der Gruppe der primär enukleierten Augen zeigte sich lediglich in 3 der 5 in der Bildgebung vermuteten Optikusinfiltrationen tatsächlich ein postlaminärer Befall des Sehnerven. Bei einem durchschnittlichen Absetzungsrand von 11,7 mm (7–13 mm) war in allen Fällen kein Tumorzellnachweis am Schnittrand zu finden. Insgesamt 5 der betroffenen Kinder zeigten eine Indikation für eine adjuvante Chemotherapie. Zwei Kinder entwickelten eine leptomeningeale Aussaat und verstarben.

Schlussfolgerung: Die erweiterte Enukleation unbehandelter Retinoblastomaugen über eine laterale Orbitotomie erlaubt die exakte histopathologische Analyse des extraokularen Tumorwachstums und ist damit

den bildmorphologischen Aspekten einer vermuteten Optikusinfiltration weit überlegen. Somit kann eine stadiengerechte adjuvante Therapie durchgeführt werden. Des Weiteren wird mit der erweiterten Operationstechnik die Absetzung des Nervus opticus kontrolliert durchgeführt, so dass hier das Risiko einer Tumorzellinfiltration des Schnittrands gleichfalls minimiert wird.

Fr12-04 Predictive factors for the development of secondary glaucoma after stereotactic radiosurgery for choroidal melanoma

Zherka I.*¹, Demeshko P., Naumenko L., Zhiliyaeva K., Gizemova O., Novoselskaya O.

N.N. Alexandrov Belarus National Cancer Center, Minsk, Belarus

Introduction: Stereotactic radiosurgery (SRS) demonstrates satisfactory results in terms of local tumor control and survival of patient with choroidal melanoma. There are practically no studies aimed at establishing the dependence of the frequency and severity of SRS complications on the initial tumor characteristics and dose parameters of radiosurgery.

The aim of this study was to analyze the incidence of post-radiation complications, as well as the relationship between the clinical characteristics of the tumor and the dosimetric parameters of SRS and secondary glaucoma.

Methods: The prospective study included 43 patients with cT1-3N0M0 choroidal melanoma. The median prescribed dose per tumor margin at 50% isodose was 30 Gy (23–35 Gy). The immediate effect of the treatment was considered positive in all cases, except for increased blood flow according to Doppler ultrasound, an increase in tumor size by more than 20% of the previously determined according to MRI. Univariate and multivariate regression analysis was performed using the Cox proportional hazards model. For statistically significant variables, ROC-analysis was performed.

Results: During the follow-up period (Me 16 months), local control was achieved in 100% of cases. Secondary cataract developed in 4 (9.3%) cases, post-radiation optical retinopathy—in 9 (20.9%) cases, secondary retinal detachment—in 7 (16.3%) cases, secondary glaucoma—in 6 (14%) cases. The eyeball preservation rate was 90.7%. Statistical significance in relation to the effect on the secondary glaucoma development was found for tumor thickness and volume. For the tumor volume parameter, the AUC was 0.92 (95% CI 0.84–1.00) with a cut-off point of 838.1 mm³. With a tumor volume less than this indicator, no cases of secondary glaucoma were detected. In the case of tumors with a volume equal to or greater secondary glaucoma developed in 71% of cases. For the tumor thickness parameter, the AUC was 0.78 (95% CI 0.63–0.93) with a cut-off point of 7.6 mm. With a tumor thickness of less than 7.6 mm, the incidence of secondary glaucoma was 5%, with a tumor thickness greater than this indicator—72%.

Conclusions: In the treatment of tumors with a volume of more than or equal to 838 mm³ and/or a thickness of more than or equal to 7.6 mm, the use of radiosurgery as a monomethod is not recommended; it is necessary to resort to a combined method, which includes, along with SRS, tumor endoresection.

Fr12-05

Long-term visual outcome after treatment of large uveal melanoma (>7 mm): Comparison of endoresection versus brachytherapy with binuclid-plaque

Jabbarli L.¹, Biewald E.¹, Rating P.¹, Fiorentzis M.¹, Le Guin C.¹, Foerster A.¹, Guberina M.², Flühs D.², Stuschke M.^{2,3}, Bechrakis N. E.¹

¹Universitätsaugenklinik Essen, Essen, Germany; ²Universitätsstrahlenklinik, Essen, Germany; ³German Cancer Consortium (DKTK), Heidelberg, Germany

Background: Uveal melanomas with a tumor thickness of > 7 mm are not suitable for ruthenium plaque brachytherapy and therefore alternative treatment modalities must be used in the strive for eye and visual preservation. Depending on tumor and patients' characteristics and institutional standards, treatment strategy for these tumors might consist of combined therapy radiosurgery followed by endoresection (ER) or alternative brachytherapy modalities. We analyzed the impact of treatment strategy of large uveal melanoma on long-term visual outcome and eye preservation.

Methods: All consecutive cases with large uveal melanoma treated at our institution by ER or brachytherapy with binuclid-plaque (BTBP) between January 2016 and December 2020 were included. Recorded variables included the patient and tumor characteristics, as well as visual acuity before and after treatment followed up to March 2022. The functional endpoint addressed in this study was visual acuity at last follow-up (not earlier than 12 months after initial treatment).

Results: During the 594.6 person-years of follow-up, ER and BTBP were performed in 132 and 163 patients respectively. Individuals selected for ER were younger (<60 years: 55.3% vs 36.8%, $p=0.002$), and presented with smaller tumor base (median: 11.8 vs 14.7 mm, $p<0.0001$) and more frequent central location (44.7% vs 11.7%, $p<0.0001$). ER resulted in better visual outcome with regard to visual acuity (median: 0.1 vs 0.05, $p<0.0001$) and blindness (31.1% vs 49.2%, $p=0.005$). Other characteristics related to the outcome endpoints were the initial visual acuity and follow-up duration. In the final multivariate analysis adjusted for the above-mentioned confounders, ER was independently associated with higher visual acuity ($p=0.046$) and lower risk of blindness ($p=0.015$) at last follow-up. There was no difference with regard to the rates of enucleation (8.3% vs 10.4%, $p=0.541$) and macular edema (29.5% vs 27%, $p=0.628$) between the compared groups.

Conclusions: Both ER and BTBP have low secondary enucleation rates but patients treated by ER have better long-term visual outcome than BTBP.

Fr12-06

Liquid biopsy beim Aderhautmelanom: Analyse zellfreier Tumor-DNA und ihre potenzielle Eignung zum prognostischen Testen

Le Guin C.^{1*}, Kim V.^{1,2}, Barwinski N.², Rating P.¹, Bechrakis N. E.¹, Lohmann D. R.², Zeschig M.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; ²Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Aktuell wird zur prognostischen Biomarkeranalyse Tumorgewebe benötigt, welches bei kleinen und mittelgroßen Tumoren durch eine Tumorbiopsie gewonnen wird. Da die Entnahme von Biopsien mit einem Risiko für unerwünschte Konsequenzen verbunden ist, werden Techniken zur minimalinvasiven Probengewinnung gesucht. Wir konnten bereits zeigen, dass zellfreie Tumor DNA (ctDNA) im Blut von Aderhautmelanompatienten mit metastasierter Erkrankung nachweisbar ist. Es stellt sich die Frage, ob dieser Nachweis bereits vor Metastasierung gelingen kann. Im Rahmen dieser Fallserie untersuchten wir, ob es während der Brachytherapie zu einer Freisetzung von Tumor-DNA kommt, die zu Kon-

zentrationen von ctDNA im Blut führt, die für eine Prognosebestimmung ausreichend sind.

Methodik: Wir sammelten Blutproben von insgesamt 26 Patienten zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Brachytherapie und isolierten die zellfreie DNA (cfDNA). Mittels Deep Amplicon Sequenzierung onkologischer Varianten der *GNAQ/GNA11*-Gene bestimmten wir den Anteil der ctDNA an der cfDNA. Durch eine ebenfalls tiefe Panel-Sequenzierung an cfDNA wurde das Muster von genetischen Veränderungen in für das Aderhautmelanom relevanten Tumorgenen bestimmt.

Ergebnis: Bei 8/26 (31 %) Patienten war ctDNA in mindestens einer der während der Brachytherapie entnommenen Proben detektierbar. Der Anteil der ctDNA lag zwischen 0,24 und 2 % und korrelierte mit der Tumorgroße. Die Panel-Sequenzierung an einer Probe mit einem ctDNA Anteil größer 1 % zeigte Veränderungen in den für die bekannten Aderhautmelanomklassen spezifischen Gene. In dieser Probe wurde eine pathogene somatische BAP1 Mutation (VAF = 2 %) nachgewiesen. Dieser Befund zeigt, dass der Tumor des Patienten eindeutig der Klasse der Aderhautmelanome mit schlechter Prognose zuzuordnen ist.

Schlussfolgerung: Ein Drittel der Aderhautmelanompatienten zeigte in unter Brachytherapie entnommenen Blutproben ctDNA über der Nachweisgrenze derzeitiger Methoden. Es ist plausibel, dass die durch Brachytherapie induzierte Apoptose zu dieser hohen Nachweisrate beiträgt. Die Menge der in einigen Proben verfügbaren ctDNA kann ausreichen, um klassenspezifische Mutationsmuster zu bestimmen. Bei Proben mit einem ctDNA-Anteil < 1 % werden dazu jedoch Methoden mit noch niedrigerer Nachweisgrenze benötigt.

Fr12-07

Hyperglycemia promotes the missegregation of chromosome (Chr)-3 and the generation of monosomy-3 in the proliferating uveal melanoma (UM) cells

Tura A.^{*}, Grisanti S.

Universitäts-Augenklinik Lübeck, Lübeck, Germany

Purpose: Coexistence of the fatal monosomy-3 with the favourable 6p gain is a very rare event in UM. However, it remains unknown which factors can divert the proliferating UM cells towards the malignant versus benign genotypes. Interestingly, the nucleoli can act as a spatial organizer in the nucleus and become enlarged under hyperglycemia. We therefore analyzed the outcomes of hyperglycemia on the segregation of Chr3 and -6 during mitosis.

Methods: Cultures of UM cells that were generated from the primary tumors of two patients, Tenon fibroblasts that were obtained from a control patient, and the UM cell lines 92.1 and OMM2.5 were maintained under normoglycemic conditions (with 5.5 mM Glucose). Cells were then incubated in normo- or hyperglycemic medium (25 mM glucose) for 1 day, followed by the exposure to the reversible mitotic inhibitor Nocodazole for 18–24 h and recovery in fresh medium. Co-detection of the alpha-tubulin and Ki67 proteins with the centromeres of Chr3 and -6 was performed by Immuno-FISH. Images were acquired by fluorescence microscopy and analyzed with the Image J software.

Results: In the interphase UM cells under normoglycemia, Chr3 copies were located rather peripherally in the opposing nuclear poles, whereas hyperglycemia induced the dislocation of Chr3 towards the nuclear center, bringing the centromeres of Chr3 closer to each other. In the prometaphase rosettes, the angle between the centromeres of Chr3 but not Chr6 decreased under hyperglycemia, together with the upregulation of the nucleolar protein Ki67. During the later mitotic phases, hyperglycemia worsened the asymmetric segregation of Chr3, resulting in an approximately 2-fold higher rate of monosomy-3 in the UM cells. In contrast, the Tenon fibroblasts featured the reverse pattern, with Chr6 being more prone to missegregation under hyperglycemia. As opposed to the UM

cells, the Tenon fibroblasts also exhibited the coexistence of monosomy-3 and Chr6 gain in the same daughter cell.

Conclusions: Our findings provide the first insight into the crucial influence of hyperglycemia on the chromosomal organization in a cell-type dependent manner, which favours the generation of monosomy-3 over the benign Chr6 gain in the UM cells. Prevention of hyperglycemia and excessive glucose release from the liver may therefore be a simple and feasible therapeutic approach to maintain the dormancy of the UM cells or their hepatic micrometastases by impeding the generation of monosomy-3.

Fr12-08

Zur Rolle von CXCR4, CXCR5, CXCR7 und CD44 beim Homing von primären vitreoretinalen Lymphomzellen in einem Xenograft-Mausmodell

Babst N.^{1*}, Isbell L.², Rommel F.¹, Tura A.¹, Ranjbar M.¹, Grisanti S.¹, Tschuch C.³, Schueler J.³, Doostkam S.⁴, Reinacher P.C.⁵, Duyster J.^{2,6,7}, Kakkassery V.¹, von Bubnoff N.^{2,8}

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Campus Lübeck), Lübeck, Deutschland; ²Klinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Charles River Discovery Research Services GmbH, Freiburg, Deutschland; ⁴Institut für Neuropathologie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ⁵Klinik für stereotaktische und funktionelle Neurochirurgie, Freiburg, Deutschland; ⁶Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK), Freiburg, Deutschland; ⁷Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), Heidelberg, Deutschland; ⁸Klinik für Hämatologie und Onkologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Campus Lübeck), Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Das primäre vitreoretinale Lymphom (PVRL) ist eine seltene, aggressive Krebserkrankung des Auges. Das PVRL ist eng mit den primären ZNS-Lymphomen (PZNSL) verwandt. Die Pathogenese des PVRL ist bis heute weitgehend ungeklärt. Am wahrscheinlichsten scheint, dass die Lymphomzellen außerhalb des ZNS entarten und anschließend mit Hilfe bestimmter Rezeptoren, wie z. B. CXCR4, CXCR5, CXCR7 und CD44, in das Auge und das ZNS gelangen. Dieser Vorgang wird als Homing bezeichnet. Ziel dieser Studie ist es, die Koexpression vom B-Zell-Marker CD20 und den Homing-Rezeptoren auf B-Lymphomzellen zu testen.

Methodik: Mit Hilfe eines primären ZNS-Mausmodells (PZNSL-Gruppe) wurde im Vergleich zu einem sekundären ZNS-Mausmodell (SZNSL-Gruppe) eine PVRL-Situation etabliert. Auf den entnommenen Augen beider Modelle ($n_{\text{PZNSL}} = 13$, $n_{\text{SZNSL}} = 10$) wurden mit doppelter Immunfluoreszenzfärbung die Rezeptoren CD20/CXCR4, CD20/CXCR5, CD20/CXCR7 und CD20/CD44 gefärbt. Die Auswertung erfolgte mit dem immunreaktiven Score (IRS). Für die statistische Auswertung der ordinal verteilten Daten wurde der Mann-Whitney-U-Test angewandt. Ein p -Wert kleiner als 0,05 wurde als statistisch signifikant angesehen.

Ergebnis: 11/13 paarigen Augen der PZNSL-Gruppe, aber keine Augen der SZNSL-Gruppe zeigten eine Infiltration mit CD20-positiven Zellen. Vor allem die Choroidea der PZNSL-Gruppe war mit CD20/CXCR4+, CD20/CXCR5+, wenigen CD20/CD44+, aber keinen CD20/CXCR7+ Zellen infiltriert. In der Retina wurden weniger ko-exprimierende Zellen gefunden. Die Auswertung mit IRS ergab signifikant erhöhte Expressionen von CXCR4 (Median_{PZNSL} = 1, SE_{MPZNSL} = 0,2, Median_{SZNSL} = 0, SE_{MSZNSL} = 0,1, $p \approx 0,02$), CXCR5 (Median_{PZNSL} = 2, SE_{MPZNSL} = 0,4, Median_{SZNSL} = 0, SE_{MSZNSL} = 0, $p = 0,0004$) und CD44 (Median_{PZNSL} = 2, SE_{MPZNSL} = 0,3, Median_{SZNSL} = 0, SE_{MSZNSL} = 0,1, $p < 0,0001$) in der Choroidea der PZNSL-Gruppe.

Schlussfolgerung: Homing-Rezeptoren, insbesondere CXCR4 und CXCR5, werden von CD20-positiven Lymphomzellen ko-exprimiert. Bestätigt wird dies durch die signifikant höhere Expression von CXCR4, CXCR5 und CD44 in der PZNSL-Gruppe. Dies passt zu den Ergebnissen vieler anderer Autoren, die Chemokin- und Homing-Rezeptoren in PVRL, PZNSL und PTL untersucht haben. Diese Ergebnisse unterstützen die These, dass diese Rezeptoren am Homing von CD20-positiven Lymphomzellen in das Auge beteiligt sein können.

Die letzten beiden Autoren haben gleichwertig zu dem Abstract beigetragen.

Videositzung/Video session

FrVid-01

Passing the gift of light—my first corneal tissue preparation—Videobeitrag

Franchi A.^{*}, Stöckl V., Palme C., Steger B.

Univ.-Klinik für Augenheilkunde und Optometrie, Innsbruck, Austria

More than 100 years after the first successful human allograft keratoplasty by Eduard Zirm Olmutz near Prague, corneal transplantation continues to be used to restore sight worldwide. The Department of Ophthalmology of the Medical University of Innsbruck, Austria, benefits from our small, but fine eye bank. Trainees are strongly encouraged to participate in the recovery and preparation of corneal tissue. In this educational video I would like to bring the whole process to daylight by illustrating the steps in one of my first cases of corneal tissue preparation and subsequent corneal ring analysis. With this video I would like to show my fellow residents the important work of eye banks. Furthermore, I want to express our deep gratitude towards tissue donors, who allow us to pass the gift of light to patients in need and thus creating joy of life beyond their own lives!

FrVid-02

CSI Heidelberg: a view from inside—Videobeitrag

Auffarth G.U.^{*}, Yildirim T., Hammer M., Zhang L., Yan W., Schickhardt S., Merz P.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

Purpose: Complex optics or optical systems are sometimes difficult to implant.

Methods: How does it look from the inside of the eye using the Myaki Apple technique and other techniques at the D. J. Apple International Laboratory for Ocular Pathology. We look at the performance of the new system such the Samsara Implantable Miniature Telescope (IMT) for AMD, and duet implantations and other specific optics, and analyze the performance in the capsular bag

Result/Conclusion: The video analysis shows what implants are easy and what implants are difficult to implant, what structures can be altered or how secure and safe these implantations are.

FrVid-03

Paradigm shift of ophthalmic surgery anesthesia—Videobeitrag

Noguchi S.^{1*}, Noguchi A.²

¹Tsukazaki Hospital, Himeji-shi, Aboshi-ku, Japan; ²ASUCA Eye Clinic Sendai Mark One, Sendai, Japan

Introduction: For eye surgeries, it is not possible to perform all surgeries with local anesthesia alone. Patients undergoing surgery with local anesthesia may experience severe anxiety, pain, claustrophobia, dementia, and poor fixation. Hence, we developed a low-concentration nitrous oxide gas anesthesia (I-NOGA) that allows us to add to the conventional local anesthesia.

Objectives: Local anesthesia surgery patients.

Aims: To investigate the effects of local anesthesia surgery combined with low-concentration nitrous oxide gas anesthesia (I-NOGA) and the occurrence of complications when used in combination with ophthalmic local anesthesia surgery.

Methods: Patients with bilateral ptosis or binocular cataract surgery who underwent surgery with normal local anesthesia (Air group) and I-NOGA (concentration, 30%) (N2O group), were retrospectively analyzed. Intraoperative pain, anxiety and memory, and changes in intraoperative

vitality were assessed. We also investigated changes in intraocular pressure between the N2O and Air groups in patients who underwent gas replacement in vitreous surgery. Furthermore, the effectiveness of I-NOGA in pediatric surgery as well as for patients with dementia, claustrophobia, and tremors, who had difficulty undergoing surgery under local anesthesia, were investigated.

Results: In patients with ptosis and cataracts, the increase in the systolic and diastolic blood pressures and heart rate of patients in the N2O group was significantly suppressed, compared with those in the Air group, and the intraoperative oxygen saturation was significantly higher in the N2O group (all $P < 0.05$). Furthermore, pain and anxiety and reduced intraoperative memory was also suppressed in patients in the N2O group. All cases of severe claustrophobia documented last year safely underwent surgery with I-NOGA. Furthermore, it was observed that I-NOGA suppressed body movement, nystagmus, and eliminated tremors in children. The increase in intraocular pressure with I-NOGA use during gas replacement surgery was not significantly different from that without I-NOGA use. No other side effects were noted.

Conclusions: I-NOGA stabilized vital signs through its analgesic and sedative properties without causing side effects. Additionally, it was useful not only for suppressing symptoms of claustrophobia, dementia, nystagmus, and tremors, but also for pediatric patients undergoing eye surgery. Moreover, the increase in intraocular pressure with I-NOGA was mild.

Traumatologie//Traumatology

Sa08-01

Posttraumatic submacular hemorrhage management with pneumatic displacement only

Aslanova V., Krasnovid T.

Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

Submacular hemorrhage (SMH) is one of the eye trauma (contusion) complications which lead to severe visual loss.

Objectives: To study the results of SMH management with pneumatic displacement by perfluoropropane gas (C3F8) without tPA and vitrectomy

Methods: Retrospective, noncomparative, interventional case. The results of management of 75 consecutive patients (75 eyes) in the age 19–60 y/o with posttraumatic SMH were analyzed. The duration of hemorrhage duration was 1–12 days; size: 2–20 DD, thickness: 0.1–3.0 mm.

In all patients visual acuity (VA) was less than 0.1. In all cases the intravitreal injection of C3F8 (0.4–0.5 ml) was performed under topical instillation anesthesia. After surgery patients were instructed to maintain the position of head tilted slightly forward under 45° for 1–3 days.

Results: The complete or partial displacement of SMH out of the fovea was observed next day after surgery in 72 eyes (96.0%). Only in 3 cases of thin SMH the hemorrhage thinning instead of its displacement was observed. In 60 cases SMH moved strictly inferiorly due to the correct optimal head position (tilted slightly forward under 45°) in postoperative period. Postoperative VA improved to more than 0.3 next day after surgery in 70.0% of cases (incl. in 7 patients to 0.5–0.7, in 5 to 0.85–1.0). No complications were observed in early and late postoperative period. The less improvement of VA was observed in cases with central choroidal rupture.

Conclusions: Our 20 years' study experience of pneumatic displacement of SMH with perfluoropropane injection only is shown to be effective, safe and cost-effective procedure in management of SMH of any etiology incl. posttraumatic. It was shown that the more is the size and thickness of SMH the easier is its displacement from the macula. The postoperative head position tilted slightly forward under the angle 45° provides displacement of SMH strictly inferiorly.

Sa08-02

Surgical treatment of severe combined eye traumas resulting from combat operations

Miroshnik D.^{1,2}, Mazur R.¹

¹Kharkiv Regional Clinical Hospital, Kharkiv, Ukraine; ²Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Since the outbreak of hostilities, 25 civilian victims have been admitted to our hospital's Ophthalmology Department. All of them were admitted urgently from the place where they had been injured.

In the overwhelming majority of cases, it was impossible to obtain exact information about the mechanism of injury on admission due to the disorders of somatic and psychological status of the victims. In 90% of the cases, in addition to ocular trauma, there were injuries of the extremities, cranial and facial bones, and two cases of penetrating abdominal injuries. The scope of the primary assessment included ophthalmologic examination as well as spiral computed tomography and basic clinical tests. Twenty-two victims had traumas of varying severity to both eyes. Totally, we examined and treated 45 eyes in 25 victims. Severe penetrating wounds were diagnosed in 30 eyes. In most cases there were extensive eyeball lacerations with a large number of foreign bodies (predominantly glass). Metal foreign bodies were present in three cases.

Surgeries were mostly performed by comprehensive surgical groups consisting of neurosurgeons, otorhinolaryngologists, and maxillofacial surgeons. However, the severity of the observed injuries indicated that it would not be possible to restore visual functions in the future due to extensive destructions of the sclera and inner membranes. In these cases, surgical treatment was aimed at removing foreign bodies, remaining sclera and inner membranes, suturing the conjunctiva and the skin, and in some cases at performing primary ocular prosthetics on the operating table. In less extensive lesions, the removal of intraocular foreign bodies and surgical treatment of wound channels were performed.

Vitreoretinal surgical interventions were not performed on an emergency basis. The patients were prepared and further transferred to the regions outside of the combat zone on a scheduled basis.

Conclusions: Eye injuries received in the course of combat operations were extremely severe and in more than 50% of the cases resulted in the necessary removal of the remains of the already destroyed membranes. In more than 80% of the cases, the injuries were accompanied by the presence of amagnetic foreign bodies in various locations. The main objective for the ophthalmic surgeon in these cases is primary surgical treatment and wound sealing in order to create conditions for shifting an urgent surgery into planned reconstructive surgery at the further stages.

Sa08-03

A case of cubic intraocular foreign body

Novytskyi I.*

Ophthalmological clinic „Oculus“, Lwiv, Ukraine

During Russia's war against Ukraine, a 46-year-old man was injured by glass as a result of a mine explosion. He had a combined injury to the left eye, chest, abdomen and an open fracture of the femur. Corneal wound was sutured at the ambulance hospital, and then the patient was referred to Lwiv City Hospital.

Vis RE = 1.0; Vis LE = count fingers

LE—curvilinear corneal laceration incomplete adapted with sutures. Traumatic mydriasis, lesions of the iris at the meridian of the corneal wound. Dense traumatic cataract with rupture of the anterior capsule of the lens. MRI revealed an intraocular foreign body with a cubic size of approximately 5 × 5 × 5 mm.

The operation cataract extraction, PPV, displacement of the IOFB from the vitreous cavity to the anterior chamber, IOL implantation, removal of

the corneal sutures, IOFB extraction through the corneal wound, corneal wound suturing was performed (video). Iridoplasty was performed one month after first operation. 6 months after the operation Vis LE cyl +1.5 = 0.3.

Sa08-04

Die akute Erblindung nach stumpfem Schädeltrauma: Ätiologie und Prognose beim Seitz-Syndrom

Nagel I.¹, Otto A.², Müller A.¹

¹Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Augenheilkunde, Augsburg, Deutschland;

²Universitätsklinikum Augsburg, Klinik für Unfallchirurgie, Augsburg, Deutschland

Fragestellung: Ein stumpfes Schädel-Hirn-Trauma führt in seltenen Fällen zu Sehnervschäden mit akuter Erblindungsfolge. Daher ist die Diagnosesicherung sowie mögliche Behandlungsoptionen zu klären.

Methodik: Ein PKW erfasste einen 60-jährigen Straßenmeister mit hoher Geschwindigkeit. Nach initialer Bewusstlosigkeit besteht eine Erblindung des rechten Auges.

In der Schockraumuntersuchung besteht nur eine Prellmarke der rechten Schläfe. Die Visustestung rechts ergibt keine Lichtwahrnehmung, ein relativer afferenter Pupillendefekt besteht. Die Papille ist randscharf, Papille und zentrale Netzhaut sind perfundiert. Der Augennendruck ist normwertig. Die kraniale Computertomographie zeigt ein Orbitadachhämatom ohne Verdrängung des Bulbus, initial wird eine Kompression des Nervus opticus im Orbitatrichter diskutiert. Es besteht weder eine Durchtrennung des Sehnervs noch dessen Beeinträchtigung durch Knochensplitter.

Ergebnis: Im vorliegenden Fall erfolgte ex juvantibus die intravenöse Gabe von Prednisolon 250 mg über drei Tage. Der Visus besserte sich im stationären Verlauf auf Handbewegungen. Die Papille zeigte sich weiterhin randscharf und vital, die Netzhaut perfundiert. Das Orbitadachhämatom war rückläufig.

Zwei Monate nach Unfallereignis betrug der Visus Handbewegung, eine beginnende Papillenatrophie war erkennbar.

Schlussfolgerung: Die traumatische Schädigung des Sehnervs (Seitz-Syndrom) ist eine schwere Komplikation eines Kopftraumas. Selbst ein stumpfes Schädeltrauma kann ohne äußerlich erkennbare Verletzungsfolge zur Läsion des Nervus opticus führen. Dies kann einen sofortigen Visusverlust, aber auch eine Erblindung im Verlauf verursachen.

Wahrscheinliche Ursache des Visusverlustes sind durch Scherbewegungen verursachte Ischämien des Sehnervs auf Höhe des Optikuskanals.

Bisher konnte weder durch eine sofortige operative Orbita-Dekompression noch durch die hochdosierte Gabe von Methylprednisolon nachweislich eine Besserung der eingetretenen Erblindung erzielt werden.

Bei zusätzlich zerebralen Verletzungen wurde eine reduzierte Lebenserwartung nach Hochdosis-Kortisontherapie beschrieben.

Eine intravenöse Kortisontherapie bleibt somit eine Einzelfallentscheidung unter Berücksichtigung der Gesamtsituation des Patienten.

Die Diagnose bedeutet für die Patienten eine massive Einschränkung der Lebensqualität. Besonders wichtig sind daher die frühe Diagnosestellung sowie eine ausführliche Befundbesprechung mit den Betroffenen.

Sa08-05

Novel surgical technique of sutureless artificial iris and intraocular lens scleral fixation using Yamane technique—Videobeitrag ausgezeichnet mit dem Videopreis der DOG

Mayer W.J.^{*}, Muth D.

Augenklinik der LMU München, München, Germany

Purpose: To describe a novel surgical technique of a combined implantation of an artificial iris and a scleral fixated intraocular lens (IOL) using flanged IOL haptics („Yamane“ technique).

Methods: An artificial iris was sutureless combined with a three-piece IOL and sutureless scleral-fixated using the modified Yamane technique in a young adolescent with traumatic aphakia, aniridia, peripheral corneal scar formation and status post vitrectomy but with a clear central corneal optical zone and stable macular conditions.

Result: The presented case demonstrates that a visual as well as cosmetical rehabilitation seems to be possible even after severe, penetrating ocular trauma with profound iris defects.

Conclusion: The sutureless IOL scleral fixation technique can also be used in combination with a sutureless artificial iris implantation. Further studies are needed to evaluate the long-term safety profile and rates of postoperative complications.

Glaukom: Chirurgie//Glaucoma: Surgery

Sa10-01

Microshunt versus XEN-Stent: 1-Jahres-Ergebnisse im direkten Matching

Walckling M.¹, Weiland A. L.¹, Brockmann T.¹, Stelzle F.², Jünemann A.³, Fuchsluger T. A.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; ²Augenklinik, Carl-Thiem-Klinikum, Cottbus, Deutschland; ³Visuelle Augen-zentrum, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Die moderne filtrierende Chirurgie mit Implantaten ermöglicht bei niedrigerem Risikoprofil verglichen mit der klassischen Trabekulektomie eine effektive Drucksenkung. Dabei gibt es ab externo (Preserflo®MicroShunt) und ab interno (XEN®Stent) Verfahren.

Methodik: Innerhalb dieser retrospektiven Studie erfolgte ein Patienten-Matching von 40 Patienten, bei denen 2019–2020 an der Universitätsklinik Rostock eine Mikroshunt-Operation durchgeführt wurde mit 40 Patienten, die zwischen 2014–2015 eine Xen-Stent Implantation erhielten. Das Matching erfolgte im Hinblick auf die Diagnose, Voroperationen, Alter, Geschlecht und die Therapie.

Endpunkt war der postoperative Vergleich von Augennendruck zu den Zeitpunkten 3 M, 6 M und 12 M sowie die erforderliche Therapie, chirurgische Folgeeingriffe, Erfolgsraten, Sehschärfe und Komplikationen.

Ergebnisse: Es konnten 80 Patienten gematched werden (je Gruppe 40 Patienten). Jede Gruppe bestand aus 28 POWG-Patienten, 4 PEX-Patienten und 8 Patienten mit Sekundärglaukomen. Der IOD vor OP lag in der XEN-Gruppe bei 21,5 +/- 7,3 mmHg, in der MicroShunt Gruppe bei 23,4 +/- 9 mmHg; $p=0,29$. In beiden Gruppen zeigte sich 12 Monate postoperativ eine signifikante Drucksenkung in der XEN Gruppe auf 14,2 +/- 7,3 mmHg; $p<0,0001$; in der MicroShunt Gruppe auf 13,3 +/- 6,2 mmHg; $p<0,0001$. Dabei zeigte das erreichte Druckniveau zwischen den Gruppen keinen signifikanten Unterschied $p=0,55$. Der Visus betrug in der Xen-Gruppe präoperativ 0,33 +/- 0,43 logMAR in der MicroShunt-Gruppe 0,41 +/- 0,5 logMAR, $p=0,46$. Nach 12 Monaten kam es weder in der XEN Gruppe (0,34 +/- 0,49 logMAR, $p=0,76$) noch in der MicroShunt Gruppe (0,41 +/- 0,5 logMAR, $p=0,92$) zu einer signifikanten Verschlechterung im Vergleich zum präoperativen Visus. In jeder Gruppe gab es 17 Patienten, bei denen innerhalb von 12 Monaten mindestens ein weiterer Eingriff notwendig war. Postoperative Tropfenfreiheit und keine weiteren Eingriffe wurden bei 14 Patienten der Xen-Gruppe und 18 Patienten der Microshunt-Gruppe erreicht.

Schlussfolgerungen: Der hier untersuchte ab interno XEN-Stent und der ab externo MicroShunt zeigen eine signifikante Drucksenkung bei hohem Sicherheitsprofil nach 12 Monaten. Das Druckniveau nach 12 Monaten zeigt zwischen den zwei Devices keinen signifikanten Unterschied. Beide Methoden stellen eine sichere Behandlungsoption bei vergleichbaren Ergebnissen dar.

Sa10-02 Ergebnisse zur Behandlung des primären Offenwinkelglaukoms mittels Trabekulektomie und XEN- Gel-Stent, eine gematchte retrospektive Vergleichsstudie

Papadimitriou M.¹, Theilig T., Tarhan M., Albaba G., Meller D., Hasan S.

Universitätsklinikum Jena, Klinik für Augenheilkunde, Jena, Deutschland

Einführung: Die Trabekulektomie (TE) stellt seit vielen Jahren den Gold-Standard der filtrierenden Glaukomchirurgie dar. Die ab-interno Implantation des XEN-Gel-Stents (XEN) ist ein minimal-invasives Verfahren, welches den subkonjunktivalen Raum als Abflussweg nutzt. Bisher gibt es wenige Studien, die die beiden Methoden vergleichen. In unserer Studie vergleichen wir beide Verfahren in einer gematchten Gruppe an Augen.

Methodik: Gematcht wurden retrospektiv Augen, die zur Behandlung des primären Offenwinkelglaukoms eine TE (TE-Gruppe) oder einen XEN (XEN-Gruppe) erhielten. Es wurden folgende Parameter gematcht: das Alter ± 10 Jahre, der Linsenstatus, der MD-Wert des Gesichtsfelds (GF) ± 3 db, der Intraokulardruck (IOD) zur Indikationsstellung ± 3 mmHg, die Anzahl der drucksenkenden Medikation (AdM) ± 1 Medikament. Zum 18. postoperativen Monat wurden als primäre Endpunkte der IOD, die AdM, der MD-Wert und die durchschnittliche Dicke der Nervenfaserschicht (NFS) verglichen. Als sekundäre Endpunkte wurden folgende Erfolgsraten verglichen: kompletter Erfolg-21 (kE-21: IOD ≤ 21 , ohne Medikation-oM), qualifizierter Erfolg-21 (qE-21: IOD ≤ 21 , mit Medikation-mM) und kompletter Erfolg-15 (kE-15: IOD ≤ 15 , oM), qualifizierter Erfolg-15 (qE-15: IOD ≤ 15 , mM).

Ergebnisse: 50 Augen von 25 Paaren wurden eingeschlossen. Beide Gruppen waren präoperativ bezüglich der gematchten Parameter vergleichbar ($p > 0,05$ für alle). Zum 18 M betrug der IOD $11,9 \pm 3,1$ in der TE- und $15,1 \pm 3,8$ mmHg in der XEN-Gruppe ($p = 0,002$). Die AdM lag bei $0,12 \pm 0,4$ und $0,46 \pm 0,9$ ($p = 0,1$). Der MD-Wert des GF betrug $7,2 \pm 5,4$ und $5,4 \pm 4,5$ ($p = 0,27$) und die Dicke der NFS ($68,1 \pm 11,9$ und $76,0 \pm 13,7$, $p = 0,07$). Der kE-21 betrug $91,7\%$ in der TE- und 75% und XEN-Gruppe ($p = 0,12$), der qE-21 lag bei 100% und $91,7\%$ ($p = 0,15$). Der strengere Parameter kE-15 betrug 80% in der TE- und $54,2\%$ in der XEN-Gruppe ($p = 0,03$) und der qE-15 lag bei $91,7\%$ und $66,7\%$ ($p = 0,03$). Die Revisionsrate (Needling bzw. offene Bindehaut-Revision) betrug $17,4\%$ in der TE- und $42,3\%$ in der XEN-Gruppe ($p = 0,05$).

Schlussfolgerung: Bei einer gematchten Kohorte zeigte die TE-Gruppe nach 1,5 Jahren signifikant niedrigeren IOD verglichen mit der XEN-Gruppe bei vergleichbarer Medikation. Bei einem Zieldruck von ≤ 21 mmHg konnten keine signifikanten Unterschiede beobachtet werden. Bei einem Zieldruck ≤ 15 mmHg schneidet jedoch die TE-Gruppe bezogen auf komplette, aber auch qualifizierte Erfolgsrate signifikant besser ab. Die Revisionsrate bei der XEN-Gruppe war zudem signifikant höher.

Sa10-03 Zwei-Jahres Ergebnisse zur Sicherheit und Wirksamkeit eines supraziliären Implantats (MINject®) zur Glaukombehandlung – eine Metaanalyse der STAR-I-II-III Studien

Mackert M.^{*}

Augenklinik der Universität München (LMU), München, Deutschland

Fragestellung: Beschreibung des Sicherheits- und Wirksamkeitsprofils zwei Jahre nach der Implantation eines neuen, supraziliären, minimal-invasiven Glaukomimplantates (MIGS), MINject® (iSTAR Medical, Belgien) bei Patienten mit medikamentös unkontrolliertem primärem Offenwinkelglaukom (POWG).

Methodik: MINject® ist ein 5 mm langes Implantat aus weichem, durchlässigem, flexiblem, medizinischem Silikon und wurde ab-interno in einer standalone Prozedur supraziliär implantiert. Ergebnisse aus drei prospektiven, multizentrischen (weltweit 11 Standorte) Studien (STAR-I:

NCT03193736, STAR-II: NCT03624361, STAR-III: NCT03996200) wurden in einer Metaanalyse zur Bewertung der Sicherheit und Wirksamkeit von MINject® bei Patienten mit POWG ausgewertet. Eine vollständige klinische Untersuchung mit Tensio applanatorisch und Endothelzelldicke (ECD) wurde halbjährlich bis zwei Jahre nach der Implantation untersucht.

Ergebnisse: Zwei Jahre nach der Implantation betrug der mittlere Intraokulare Druck (IOD) $14,4 \pm 4,5$ mmHg (Reduzierung von 39% , $n = 66$; präoperativ $23,8 \pm 3,3$ mmHg, $n = 79$). Der mittlere IOD und die mittlere relative IOD-Senkung waren bei allen halbjährlichen Folgeuntersuchungen bis zwei Jahre postoperativ ähnlich, was ein stabiles Ergebnis im Verlauf der Zeit widerspiegelt. Vergleichbar wurden die IOD-senkenden Medikamentenanteile von präoperativ $2,4 \pm 1,0$ ($n = 79$) auf $1,3 \pm 1,4$ reduziert (Reduzierung von 39%), wobei 41% der Patienten medikamentenfrei waren und 85% einen IOD ≤ 18 mmHg erreichten. Es erreichten 89% der Patienten einen IOD von > 5 und ≤ 18 mmHg. 39% erreichten dies ohne augendrucksenkende Medikamente und 89% zeigten eine Reduktion im IOD von $\geq 20\%$. Es traten keine unerwarteten Nebenwirkungen auf, die potenziell mit dem Implantat in Verbindung standen. Die mittlere Reduzierung der zentralen ECD betrug 6% , wobei kein Patient einen Verlust $\geq 30\%$ zeigte.

Schlussfolgerungen: Diese Metaanalyse untermauert die Sicherheit und Wirksamkeit des supraziliären MINject® Glaukom-Implantates, welches minimal-invasiv im Kammerwinkel ohne das postoperative Management eines Sickerkissens oder Needlings in einem eigenständigen Verfahren implantiert wurde. Das Implantat erreichte eine effiziente und stabile Wirksamkeit über zwei Jahre Nachbeobachtungszeit mit einem positiven Sicherheitsprofil. Dieses supraziliäre MIGS-Verfahren stellt eine wertvolle Behandlungsoption für Patienten mit mildem bis schwerem POWG insbesondere mit schlechter Bindehautsituation dar.

Sa10-04 Kanaloplastik versus Trabekulektomie: 5-Jahres- Ergebnisse

Stingl J.V.¹, Schuster A.K.¹, Baumgartner R.¹, Liebezeit S.¹, Wagner F.M.¹, Prokosch V.², Grehn F.¹, Hoffmann E.M.¹

¹Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung: Vergleich der 5-Jahres-Ergebnisse von Kanaloplastik und Trabekulektomie sowie die Evaluation derer Einflussfaktoren in einer Kohorte gemischter Glaukome.

Methodik: In dieser retrospektive Kohortenstudie wurden alle Glaukome, die im Zeitraum von 2016 bis 2018 eine Kanaloplastik erhielten, eingeschlossen. Nach Alter und Geschlecht gematchte Kontrollen (Trabekulektomien) aus dem Zeitraum von 2013 bis 2017 wurden gezogen. Als chirurgischen Erfolg wurden alle Fälle gewertet, die im Nachbeobachtungszeitraum einen Intraokulardruck (IOD) zwischen 5 und 18 mmHg ohne die Applikation von Augentropfen oder die Durchführung einer Revisionsoperation (inklusive Needling) aufwiesen. Waren Augentropfen zur Drucksenkung notwendig, wurden diese Fälle als qualifizierter Erfolg gewertet. Mittels Chi-Quadrat-Test wurden beide Operationsmethoden verglichen und Einflussfaktoren auf den chirurgischen Erfolg mittels geklusterter Cox-Regression ermittelt.

Ergebnisse: Je 80 Augen nach Kanaloplastik (70 Patienten) bzw. Trabekulektomie (71 Patienten) wurden eingeschlossen. Zum Ende der Nachbeobachtungszeit (Median 4,7 bzw. 6,0 Jahre) betrug der chirurgische Erfolg 24% für die Kanaloplastik und 71% für die Trabekulektomie ($p < 0,001$). Ein qualifizierter Erfolg lag in 36% bzw. in 76% vor ($p < 0,001$). Eine Kanaloplastik war mit einem höheren Risiko für einen chirurgischen Misserfolg ($HR = 5,81$, $p < 0,001$ bzw. $HR = 7,04$, $p < 0,001$ adjustiert für Alter, Geschlecht und Diagnosetyp) über diesen Beobachtungszeitraum von 5 Jahren verbunden.

Schlussfolgerung: Die Trabekulektomie zeigte sich nach 5 Jahren der Kanaloplastik hinsichtlich des chirurgischen und qualifizierten Erfolgs überlegen.

Sa10-05

Inzidenz und Risikofaktoren für das Auftreten einer Aderhautamotio nach PRESERFLO™MicroShunt Implantation

Jasper C. S., Herber R., Jamke M., Haase M., Pillunat L. E., Pillunat K. R.

Univ.-Augenklinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Nach filtrierenden Eingriffen wird nicht selten eine Aderhautamotio (AH-Amotio) beobachtet. Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, wie hoch die Inzidenz einer AH-Amotio nach Implantation eines PRESERFLO™MicroShunts (PMS) ist und welche prädisponierenden Faktoren für die Entstehung einer solchen ursächlich sind.

Methodik: In diese prospektive Studie wurden 155 Augen von 134 Patienten (72 w/62 m, Alter $68,1 \pm 12,5$ Jahre) nach PMS (Santen Pharmaceutical Co. Osaka, Japan) Implantation eingeschlossen. Es wurden mögliche prädisponierende Faktoren wie Alter, Geschlecht, präoperativer IOD, Achsenlänge, Glaukomform und Pseudophakie untersucht.

Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS 25 unter Anwendung einer verallgemeinerten Schätzungsgleichung (GEE), welches den Einschluss beider Augen erlaubt. Die Prüfung der unabhängigen Faktoren erfolgte anhand einer uni- und multivariaten Regressionsanalyse.

Ergebnis: Eine hypotone Tensiolage (<6 mmHg) nach PMS-Implantation trat am ersten postoperativen Tag bei 63,9 %, am Entlassungstag bei 46,5 %, nach 1 Woche bei 21,3 %, nach 2 Wochen bei 13,5 % und nach 4 Wochen bei 10,3 % der Patienten auf. Die Inzidenz einer AH-Amotio lag bei Patienten mit postoperativer Hypotonie bei 33,3 % (33/99 Augen) und trat im Mittel nach $4,9 \pm 3,8$ Tagen auf. Eine univariate Analyse ergab folgende statistisch signifikante Risikofaktoren für die Entstehung einer AH-Amotio nach PMS: ein höheres Alter (OR 1,050; 95 % CI, 1,017–1,084; $P=0,03$), eine kürzere Achsenlänge (OR 2,462; 95 % CI, 1,053–5,755; $P=0,038$) und ein pseudophaker Status (OR 4,411; 95 % CI, 1,174–16,579; $P=0,028$). In der multivariaten Analyse zeigte sich ausschließlich ein höheres Alter als statistisch signifikanter Faktor (OR 1,048; 95 % CI, 1,002–1,096; $P=0,041$).

Schlussfolgerung: Bei 33,3 % der hypotonen Augen entwickelte sich in der unmittelbar postoperativen Phase eine AH-Amotio. Risikofaktoren waren ein höheres Alter, eine kurze Achsenlänge und Pseudophakie, wobei ein höheres Alter der wichtigste Faktor war.

Sa10-06

Ein-Jahres-Ergebnisse mit dem PAUL Glaukomimplantat an der Universitäts-Augenklinik Bonn

Weber C., Holz F. G., Mercieca K.

Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Glaukom-Drainage-Implantate werden bei primären Glaukomen als Zweiteingriff eingesetzt, wenn eine vorherige Glaukom-Operation, wie z.B. die Trabekulektomie, zu keiner suffizienten Druckeinstellung führt. Bei Sekundärglaukomen werden Drainage-Implantate auch als primäre Therapieoption eingesetzt. Neben herkömmlichen Implantaten, wie dem Baerveldt- bzw. Ahmed-Glaukomimplantat, wurde das PAUL Glaukomimplantat als neues, innovatives Therapieverfahren entwickelt. Dieses unterscheidet sich hinsichtlich der geringeren Größe des Drainageröhrchens von den bisherigen Präparaten. Erste Ergebnisse bezüglich der Effektivität und Sicherheit sind vielversprechend und zeigen eine signifikante Druckreduktion.

Methodik: Eine Datenbank von Patienten, bei denen eine Implantation eines PAUL Glaukomimplantates der Universitäts-Augenklinik Bonn vorgenommen wurde, wurde erstellt. Die Follow-Up-Daten bezüglich Augeninnendruck, Gesichtsfelduntersuchungen und Messungen des Sehnervenkopfs wurden kontinuierlich anhand der Verlaufskontrollen vervollständigt. Die Dokumentation der Untersuchungsergebnisse und der patientenbezogenen Daten erfolgte pseudonymisiert. Die statisti-

sche Auswertung wurde mittels SPSS Statistics for Windows (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) durchgeführt.

Ergebnis: Insgesamt wurden bislang 75 Augen von 71 Patienten mit dem PAUL Glaukomimplantat operiert. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug bis zu einem Jahr. Das Implantat senkte den Augeninnendruck im postoperativen Verlauf signifikant um durchschnittlich 89 %. Der durchschnittliche Augeninnendruck lag präoperativ bei 26,2 mmHg und bei 14,43 mmHg nach einem Jahr. Die Komplikationsrate war gering. Ca. 10 % der Patienten entwickelten postoperativ ein Hyphäma, bei 5 % kam es zu einer postoperativen numerischen Bulbushypotonie, die sich im Verlauf stabilisierte. Bei 3 % der Patienten kam es aufgrund einer Auflösung der Kollagenmembran über dem Drainageröhrchen zu einer drohenden Bindehauterosion, sodass diese Patienten operativ revidiert werden mussten. Bei 13 Patienten wurde im postoperativen Verlauf eine weitere Drucksenkung von durchschnittlich 24,4 mmHg auf 11,3 mmHg durch die Entfernung des intraluminale Prolenefadens erreicht. Dies erfolgte im Mittel nach 2,4 Monaten.

Schlussfolgerung: Das PAUL Glaukomimplantat stellt eine sichere Behandlungsmethode dar, die den Augeninnendruck effizient auf ein niedriges Niveau senkt und damit einer Progression des Glaukoms entgegen wirkt.

Sa10-07

Einfluss von pulsatilen Strömungen und Verteporfin auf Effekte des interstitiellen Flüssigkeitsstroms in humanen Tenon-Fibroblasten

Wiedenmann C., Gottwald C., Frömmichen J., Reinhard T., Lübke J., Schlunck G.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Vernarbung kann bei filtrierenden Glaukom-Operationen einen anhaltenden Therapieerfolg verhindern. Kontinuierlicher langsamer Flüssigkeitsstrom fördert, wie wir bereits zeigen konnten, in humanen Tenon-Fibroblasten (HTF) die Narbenbildung. Nach filtrierenden Operationen ist nicht nur von kontinuierlichen, sondern auch von pulsatilen Flüssigkeitsströmen auszugehen. Wir untersuchten, ob auch hierdurch Narbenbildung stimuliert wird. Zudem analysierten wir einen möglichen vernarbungshemmenden Effekt von Verteporfin.

Methodik: HTF wurden in einem 2D-Modell kultiviert und für 72 h nicht oder mit 10,8 ml perfundiert. Die Perfusion erfolgte entweder kontinuierlich oder in Pulsen von einer Minute Dauer, denen Pausen von 1, 3 oder 6 h folgten. Um das geförderte Volumen von 10,8 ml konstant zu halten, ergaben sich während der Pulse Flussraten von 9000, 27.000 und 54.000 $\mu\text{l/h}$. Der Einfluss von Verteporfin [$1 \mu\text{M}$] auf die HTF wurde im 2D-Modell mit einer kontinuierlichen Perfusion für 48 h getestet. Das zelluläre Aktin-Skelett, die YAP/TAZ-Lokalisation und zelluläres Fibronectin wurden durch konfokale Immunfluoreszenzmikroskopie dargestellt. Im 3D-Modell wurde aus HTF mRNA extrahiert und mittels qPCR die Expression von Fibrose-assoziierten Genen analysiert.

Ergebnisse: Langsamer kontinuierlicher Flüssigkeitsstrom erhöhte im 2D-Modell die Dichte intrazellulärer F-Aktin Stressfasern und die Ablagerung ausgerichteten gebündelten zellulären Fibronectins. Die pulsatile Perfusion verringerte diesen Effekt. Hierbei zeigte sich mit zunehmender Pausenlänge eine Abnahme der perfusionsspezifischen morphologischen Veränderungen.

Der Effekt auf F-Aktin reduzierte sich unter Zugabe von Verteporfin deutlich. Außerdem zeigte sich eine Reduktion des zellulären YAP/TAZ in der Konfokalmikroskopie. Im 3D-Modell wurde die vermehrte Expression der mit Vernarbung assoziierten Gene *COL1A1*, *CTGF* und *FN1* durch Verteporfin gehemmt.

Schlussfolgerungen: Unsere Daten zeigen, dass sich Flüssigkeitsstrom-induzierte fibrotische Veränderungen in HTF durch höhere Flussraten mit längeren dazwischenliegenden Pausen reduzieren lassen. Eine kontrollierte Bulbusmassage nach filtrierenden Operationen könnte daher die

Vernarbung reduzieren. Auch die Anwendung von Verteporfin nach filternden Eingriffen scheint vielversprechend. Aufgrund der Entstehung von Sauerstoffradikalen bei Stimulation durch Licht muss zunächst die sichere topische Anwendung evaluiert werden.

Sa10-08

Häufigkeit und Therapie von Augeninnendruckentgleisungen nach intravitrealer und/oder subtenonaler Verabreichung von verschiedenen steroidalen Medikamenten

Wykrota A. A.¹, Löw U., Abdin A. D., Munteanu C., Seitz B.

Universitäts-Augenklinik des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Neben der Anwendung von vaskulären endothelialen Wachstumsfaktoren (anti-VEGF) werden auch Steroide intravitreal und subtenonal zur Behandlung des Makulaödems eingesetzt. Ziel dieser retrospektiven Studie war es, den Anstieg des intraokulären Drucks (IOD) nach Steroid-Gabe, den Zeitpunkt des Auftretens und die Effektivität der verabreichten drucksenkenden Therapien zu eruieren.

Methodik: In unserer retrospektiven Studie wurden 428 Augen mit postoperativem Makulaödem (POMÖ, $n=136$), diabetischem Makulaödem (DMÖ, $n=148$), uveitischem Makulaödem (UMÖ, $n=61$) und Makulaödem nach retinale Venenverschluss (RVV, $n=83$) eingeschlossen. Die Therapie wurde einmalig oder mehrmalig mit steroidalen Medikamenten sowie mit einem oder mehreren unterschiedlichen Steroiden durchgeführt. Diese waren: Triamcinolonacetonid intravitreal (IVTA) oder subtenonal (STTA) sowie intravitreales Dexamethason (DXM) und Fluocinolonacetonid (FA). Eine Tensioentgleisung wurde definiert als $\text{IOD} \geq 25$ mmHg. Analysiert wurde neben der Häufigkeit der Zeitpunkt des IOD-Anstiegs ab der ersten Gabe und die angewendete antiglaukomatöse Therapie.

Ergebnis: Von 428 Augen wurden 78 mit IVTA (18,2%), 168 mit STTA (39,3%), 260 mit DXM (60,7%) und 60 mit FA (14%) behandelt. 168 Augen (39,3%) hatten eine IOD-Erhöhung auf im Mittel $29,7 \pm 5,6$ mmHg, nach durchschnittlich 7,5 Monaten. Als Risikofaktoren für IOD-Anstieg zeigten sich höheres Alter ($p=0,019$), männliches Geschlecht (44,6% vs. 32,8%, $p=0,013$) und vorbekanntes Glaukom ($p=0,003$). Das Risiko eines IOD-Anstiegs betrug 53,8% bei Augen nach IVTA vs. 36,0% bei Augen, die keine IVTA bekamen ($p=0,005$), 29,2% nach STTA vs. 45,8% ohne STTA ($p=0,001$), 47,3% nach DXM vs. 26,8% ohne DXM ($p < 0,001$) und 51,7% nach FA vs. 37,2% ohne FA ($p=0,045$). 119 Augen wurden konservativ (70,8%), 21 chirurgisch (12,5%), Zyklphotokoagulation 8,3%, filtrierende Operation 1,8%, Medikamententräger-Entfernung 2,4% behandelt und 28 Augen erhielten keine Therapie (16,7%). Bei 108 Augen (64,3%) wurde im Mittel nach 4,5 Monaten eine ausreichende IOD-Regulierung erreicht. Bei 39 Augen (23,2%) musste eine konservative Therapie bis zum Ende des Follow-ups von 20 ± 7 Monaten fortgeführt werden.

Schlussfolgerung: Diese retrospektive Studie bestätigt, dass die IOD-Anstiege nach jeder Art von Steroid-Gabe keine Rarität sind. Nach jeder Steroid-Gabe sind regelmäßige IOD-Kontrollen notwendig. Wichtig ist, den Patienten über diese Nebenwirkung präoperativ intensiv aufzuklären.

Retina & Diabetes

Sa11-01

Die Visusänderung bei Patienten mit diabetischem Makulaödem unter Aflibercept-Therapie korreliert mit Nierenparametern, aber nicht mit HbA1c-Wert. Ergebnisse der LIPSIA-Studie

Rehak M.^{1,2}, Jochmann C.², Wiedemann P.², Busch C.²

¹Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Deutschland; ²Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland

Fragestellung: Das diabetische Makulaödem (DMÖ) ist eine von den wichtigsten Ursachen für eine Sehreduktion bei den Patienten mit Diabetes mellitus. Die Anti-VEGF-Therapie verbesserte diametral die Behandlungsmöglichkeiten des Makulaödems, jedoch bis zu 30% der DMÖ-Patienten spricht auf diese Behandlung nicht adäquat an. In einer prospektiven interventionellen LIPSIA-Studie haben wir die Korrelation zwischen den systemischen allgemeinen Parametern und dem Ansprechen auf sechs monatliche Aflibercept-Injektionen untersucht.

Methodik: In der LIPSIA-Studie wurden insgesamt 148 Augen von 90 Patienten mit DMÖ sechs Monate lang mittels monatlichen Aflibercept-Injektionen behandelt. Alle Patienten erhielten vor der ersten Behandlung eine ausführliche internistische Abklärung, die eine 24-Std. Blutdruckmessung, EKG und Untersuchung von zahlreichen Blutparametern beinhaltete. Es wurden metabolische Parameter wie HbA1c-Wert, Proinsulin-Spiegel, Lipid-Profil, Nierenwerte und Entzündungsmarker analysiert. Dazu erhielten alle Patienten eine umfassende Ophthalmologische Untersuchung, inklusive Bestkorrigierter Sehschärfe (BCVA) und Bildgebung (FAG und OCT). Diese Untersuchungen wurden sechs Monate nach dem Therapiebeginn wiederholt und die Visusänderung mit den systemischen Parametern mittels uni- und multivariater Analysen korreliert.

Ergebnisse: Das mittlere Alter der Patienten betrug $61,1 \pm 14,9$ Jahre. Ein HbA1c-Wert $>7,0\%$ lag bei 63% der Patienten vor. Der mittlere Blutdruck $>140/80$ mmHg wurde bei 24-Std. Messung vor der IVOM Behandlung bei 77% der Patienten gemessen. Ein Visusanstieg ≥ 5 ETDRS-Buchstaben korrelierte mit jüngerem Alter und einer schlechteren Sehkraft vor der Behandlung. Von den evaluierten Laborparametern beeinflusste die glomeruläre Filtrationsrate (GFR) die Visusänderung am stärksten. Patienten mit einer GFR im Normbereich (≥ 90 ml/min/1,73 m²) zeigten einen signifikant besseren Visusanstieg im Vergleich zu Patienten mit einer reduzierten GFR ($10,0 \pm 11,7$ vs. $2,9 \pm 8,1$ Buchstaben, $p=0,019$). Es lag keine Korrelation zwischen der Visusänderung im Monat 6 und den HbA1c- und Lipid-Werten vor.

Schlussfolgerung: Die DMÖ-Patienten in der LIPSIA-Studie zeigten zahlreiche internistische Komorbiditäten und eine generell unzureichende Einstellung der systemischen Parameter. Die Visusänderung nach sechs monatlichen Aflibercept-Applikationen korrelierte signifikant mit dem Alter, Visuswerten vor der Behandlung und mit der GFR, aber nicht mit dem HbA1c-Wert.

Sa11-02

Wirksamkeit, Wirkdauer und Sicherheit von Faricimab bei diabetischem Makulaödem (DMÖ): 2-Jahres-Daten der Phase-3-Studien YOSEMITE und RHINE

Pielen A.^{1,2}, Eichenbaum D. A.^{3,4}, Wells J. A.⁵, Lim J. I.⁶, Danzig C. J.^{7,8}, Asik K.⁹, Haskova Z.⁹, Mohan S.⁹, Silverman D.¹⁰, Tang Y.⁹, Lin H.⁹

¹Maximilians-Augenklinik, Nürnberg, Deutschland; ²Medizinische Hochschule Hannover, Universitätsklinik für Augenheilkunde, Hannover, Deutschland; ³Retina Vitreous Associates of Florida, St. Petersburg, Florida, USA; ⁴Morsani College of Medicine, University of South Florida, Tampa, Florida, USA; ⁵Palmetto Retina Center, Columbia, South Carolina, USA; ⁶University of Illinois at Chicago, Chicago, Illinois, USA; ⁷Rand Eye Institute, Deerfield Beach, Florida, USA; ⁸Charles E. Schmidt College of Medicine, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida, USA; ⁹Genentech, Inc., South San Francisco, USA; ¹⁰Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien

Fragestellung: Der zur intraokularen Injektion entwickelte bispezifische Antikörper Faricimab ist ein dualer Angiotensin (Ang)-2/VEGF-A-Inhibitor. 1-Jahres-Daten der Phase-3-Studien YOSEMITE und RHINE unterstützen die Annahme, dass Faricimab die Gefäßstabilität und Wirkdauer über die derzeitigen anti-VEGF-Therapien hinaus bei DMÖ-Patienten fördern kann. 2-Jahres-Daten sollen Aufschluss zur Langzeitwirksamkeit und -sicherheit geben. Zudem sollen post-hoc-Analysen der Phase-2-Studie BOULEVARD den Einfluss von Faricimab auf die Gefäßstabilität untersuchen.

Methodik: Mittels post-hoc-Analysen wurde die anhaltende Netzhautstabilität (SRS; Auftreten und $<10\%$ Verschlechterung der Netzhautdicke

im zentralen Teilfeld (CST) $\leq 325 \mu\text{m}$ bis Woche 24) in der ITT-Population der Phase-2-Studie BOULEVARD (NCT02699450) analysiert. In den randomisierten, doppelblinden Phase-3-Studien YOSEMITE (NCT03622580) und RHINE (NCT03622593) wurden DMÖ-Patient:innen 1:1 zu Faricimab (FAR) 6,0 mg Q8 W nach 6 initialen Q4 W-Dosen, FAR 6,0 mg mit personalisiertem Therapieintervall (PTI, Q4 W bis Q16 W basierend auf dem „treat-and-extend“-Regime) nach 4 initialen Q4 W-Dosen oder Aflibercept (AFL) 2,0 mg Q8 W nach 5 initialen Q4 W-Dosen randomisiert. Wirksamkeit und Sicherheit wurden nach 1 und 2 Jahren bewertet.

Ergebnisse: Eine SRS bei $>50\%$ der Patient:innen wurde mit FAR 6 mg nach 8 Wochen, mit FAR 1,5 mg nach 16 Wochen und mit Ranibizumab nach 20 Wochen erreicht (post-hoc-Daten). YOSEMITE und RHINE erreichten den primären Endpunkt: FAR Q8 W und PTI (mit Q16 W-Dosierung bei $>50\%$ der Patient:innen) waren hinsichtlich der Visusveränderung AFL Q8 W nach 1 Jahr nicht unterlegen. Die Visusverbesserungen mit FAR Q8 W/PTI konnten bis Woche 100 aufrechterhalten werden. CST-Resultate favorisierten auch nach 2 Jahren FAR bis zu Q16 W vs. AFL Q8 W. Ein größerer Patient:innenanteil erreichte mit Faricimab die Abwesenheit eines DMÖ (CST $<325 \mu\text{m}$) und intraretinaler Flüssigkeit. 78 % bzw. 62 % der Patient:innen im PTI-Arm waren in Woche 96 auf eine Dosierung von \geq Q12 W bzw. Q16 W eingestellt. Faricimab war in beiden Studien gut verträglich.

Schlussfolgerung: Faricimab zeigte in der Phase-2-Studie eine frühzeitigere SRS vs. Ranibizumab. Die 2-Jahres-Daten von YOSEMITE und RHINE bestätigen die Nicht-Unterlegenheit hinsichtlich Visusveränderungen sowie die Vorteile hinsichtlich anatomischer Endpunkte von Faricimab bis zu Q16 W vs. Aflibercept und zeigen auch nach 2 Jahren eine verlängerte Wirkdauer von Faricimab.

Sa11-03

Analysis of the relationship between retrolaminar migration of intraocular silicone oil with lamina cribrosa thickness in patients with proliferative diabetic retinopathy

Karliychuk M.^{1*}, Bezditko P.², Pinchuk S.³, Urazov A.³

¹Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine; ²Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; ³Eye Microsurgery Center „Vash Zir“, Chernivtsi, Ukraine

Purpose: For ~ 40 years, silicone oil (SiO) is accepted as an effective treatment used as an intraocular tamponade in the pars plana vitrectomy, especially in cases of complicated retinal detachments. Recent studies suggest that SiO may infiltrate or diffuse directly into the retinal layers and then into the optic nerve by infiltrating along the retinal nerve fibers through the lamina cribrosa (LC). The aim was to analyze the relationship between retrolaminar migration of intraocular SiO with LC thickness in patients with proliferative diabetic retinopathy after vitrectomy with SiO tamponade.

Methods: This retrospective study included 31 patients with proliferative diabetic retinopathy after vitrectomy with SiO tamponade who underwent unenhanced head computed tomography (CT) for various clinical indications between April 2017 and January 2022. All images were visually evaluated for subretinal and retrolaminar migration of intraocular SiO involving the anterior visual pathway (optic nerve, optic chiasm, and optic tract) and the ventricular system. Lamina cribrosa thickness was measured with spectral domain optical coherent tomography (SD OCT) using LC_Thickness_programm.m and main_low_noise_filters_programm.m, based on the adaptive compensation algorithm for eliminating a high-level noise in the deep layers of optic nerve and improving the visualization of the posterior border of the lamina cribrosa, as well as for processing B-scan with a set of 3 digital filters: Butterworth Low-pass Filter inversion image, Wavelet Low-pass Filter Analysis Daubechies original and inversion image. The area of lamina cribrosa scleral canal was measured with SD OCT using the LC_cut_position_programm.m for choosing the depth of measurement and LC_diameter_calculation_programm.m.

Results: In our patients with proliferative DR the average LC thickness was $697 \pm 35 \mu\text{m}$ (589 to 768 μm), that was 1.9 times higher than in healthy people ($p < 0.001$). We detected subretinal and retrolaminar silicone oil migration in 8 of the 31 patients (25.8%), noting silicone oil at the optic nerve head ($n=2$), retrolaminar optic nerve ($n=3$), optic chiasm ($n=2$), optic tract ($n=1$), and in the lateral ventricles ($n=2$). Two patients had migration to 2 locations each (1 patient—in retrolaminar optic nerve and optic chiasm, 1 patient—in retrolaminar optic nerve and lateral ventricle). We compared the LC thickness of patients without and with subretinal and retrolaminar silicone oil migration. It was established that LC thickness of patients with subretinal and retrolaminar SiO migration was significantly less (589 to 658 μm) than in patients without SiO migration (673 to 768 μm). It should be noted that the number of cases positive for migration was small, limiting the statistical power and accuracy of the prevalence.

Conclusions: A direct correlation between scleral lamina cribrosa thickness and retrolaminar migration of intraocular SiO in patients with proliferative diabetic retinopathy after vitrectomy with SiO tamponade was revealed.

Sa11-04

Earlier therapy with the fluocinolone acetonide (ILUVIEN) implant based on safety and effectiveness outcomes in the European IRISS registry study

Khoramnia R.^{1*}, Peto T.², Koch F.³, Taylor S.R.⁴, Castro de Sousa J.P.⁵, Hill L.⁶, Bailey C.⁷, Chakravarthy U.⁸

¹Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; ²School of Medicine, Dentistry and Biomedical Sciences, Centre for Public Health, Belfast, UK; ³Augenklinik, Goethe Universität Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany; ⁴Department of Ophthalmology, University of Surrey, Guildford, UK; ⁵Ophthalmology Department, Leiria Hospital Center, Leiria, Portugal; ⁶Statistical Consultant, Bozeman, Montana, USA; ⁷Bristol Eye Hospital, Bristol, UK; ⁸Centre for Public Health, Queen's University of Belfast, Belfast, UK

Problem: Subgroup analysis describing outcomes in short- and long-term chronic diabetic macular edema (cDME) following fluocinolone acetonide (FAC) therapy.

Methodology: European (31 UK sites, 11 in Germany and 5 in Portugal), multicentre, open-label, observational registry study of patients treated with the FAC implant for any reason.

Patients treated with a FAC implant (2013–2017) were included and monitored until the last patient reached ≥ 3 years of follow-up. Participants with a cDME duration ≤ 3.6 years ($n=319$) were classified as ‚short-term‘, and those with a duration of >3.6 years ($n=322$) as ‚long-term‘. Study parameters included: mean intraocular pressure (IOP), IOP events and changes in mean VA.

Results: Over 36 months, eyes with short-term cDME had a marginally lower frequency of IOP-related events compared with eyes with long-term cDME. At Month 36, eyes in the short-term cDME group experienced a sustained improvement in VA (+6.6 letters from a baseline of 52.9 letters) and this was still evident at Month 48 (+7.5 letters from baseline). In the long-term cDME group the VA change was lower at Month 36 (+1.8 letters from a baseline of 51.6 letters) and lost by Month 48 (–1.9 letters from baseline).

Conclusions: In eyes with short-term cDME, the frequency of IOP-related events were marginally lower and VA improvements were sustained, thus suggesting a positive benefit-to-risk profile in patients treated earlier with the FAC implant.

Sa11-05

Intravitreales Bevacizumab zur Behandlung des diabetischen Makulaödems nach einem PRN-Schema: Outcome und prädiktive Faktoren

Aljundi W.¹, Gabriel S.¹, Munteanu C.¹, Langenbacher A.², Seitz B.¹, Abdin A. D.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; ²Experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Ziel dieser Studie war es, die langfristigen funktionellen und anatomischen Ergebnisse von intravitrealem Bevacizumab (BVZ) bei Augen mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) nach einem PRN (pro re nata) Schema zu untersuchen.

Methoden: Retrospektiv wurden 112 Augen mit naivem DME mit einer Beobachtungszeit von 2 Jahren eingeschlossen. Alle Augen wurden mit intravitrealen BVZ-Injektionen 1,25 mg/ml nach einem PRN-Schema behandelt. Im Falle eines Nichtansprechens auf BVZ wurde die Therapie auf andere Wirkstoffe gewechselt. Zu den Zielgrößen gehörten Veränderungen des bestkorrigierten Visus (BCVA), der zentralen Makuladicke (CMT) und der Anzahl der Injektionen. Darüber hinaus untersuchten wir die Auswirkung des Vorhandenseins von DRIL „disorganization of retinal inner layers“ und eine Pachychoidea zum Ausgangszeitpunkt auf den klinischen Verlauf.

Ergebnisse: Die Anzahl der Injektionen pro Auge betrug $7,8 \pm 2,6$ am Ende des ersten Behandlungsjahres, $11,1 \pm 4,8$ am Ende des zweiten Behandlungsjahres. Der BCVA verbesserte sich signifikant während des ersten Jahres der Behandlung. Die CMT nahm nach 2-jähriger Behandlung signifikant ab. Bei 47 Augen (42 %), die als Non-Responder definiert wurden, musste die Behandlung auf andere Präparate gewechselt werden. 41 Augen (36,6 %) wurden auf intravitreale Steroide gewechselt, während 6 Augen (5,3 %) wegen eines diagnostizierten Glaukoms auf andere Anti-VEGF-Präparate gewechselt wurden. Der Zeitpunkt des Wechsels lag bei $12,4 \pm 6,1$ Monaten nach durchschnittlich $9,2 \pm 3,3$ BVZ-Injektionen. Patienten mit DRIL zu Beginn der Behandlung (29,5 %) hatten zu allen Zeitpunkten vor und nach der Behandlung einen signifikant schlechteren BCVA. Die CMT war zwar vor der Behandlung signifikant höher, war aber während der Behandlung mit Patienten ohne DRIL vergleichbar. Patienten mit einer Pachychoidea zu Beginn der Behandlung (35,7 %) waren signifikant jünger, jedoch gab es zu allen Zeitpunkten keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich BCVA und CMT im Vergleich zu Patienten ohne Pachychoidea.

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigte eine statistisch signifikante Verbesserung der Sehschärfe und eine signifikante anatomische Verbesserung bei Patienten mit DMÖ, die mit intravitrealem Bevacizumab nach einem PRN-Schema behandelt wurden. Bei mehr als 40 % der Augen war jedoch ein Therapiewechsel erforderlich. Das Vorhandensein von DRIL in der Ausgangslage wirkte sich negativ auf das klinische Ergebnis aus.

Sa11-06

Comparison of standard laser (unispot) and Pattern laser (multispot) in the treatment of proliferative diabetic retinopathy

Milicic S.*

Institute for Public Health of Canton Sarajevo, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Introduction: The current treatment of choice is pan-retinal laser photocoagulation (PRP). Conventional PRP consists of applying 1200 to 1600 shots in 2 to 4 sessions over 2 to 4 weeks, using a pulse duration of 50 to 200 milliseconds and a spot of 100 to 500 microns with a 514-nm laser or 532 nm. This treatment is painful and uncomfortable for the patients, so a new generation of sample lasers (multispot) has been developed.

Objectives: To determine and compare the fluence, pain and duration differences between standard laser Pure point and pattern laser Valon TT in supplemental laser and PRP and to determine the degree of regression of PDR. To describe microstructural changes laser burns by OCT performed by Pure point and laser-pattern Valon TT.

Methods: Prospective, interventional study of patients with PDR with or without prior laser treatment. Patients were divided into two groups (Laser Pure point vs Laser Valon TT) and two subgroups (pan-retinal and supplemental laser photocoagulation), 70 eyes of 41 patients were studied. The number (percentage) of patients for each group with the persistence of neovascularization after retinal PRP was evaluated and the microstructural changes of burns in both types of laser were assessed, six weeks after laser treatment.

Results: The average pain to Pure standard laser point was 6.3 for PRP and 7.8 for supplemental laser with a total average of 7.1. Pain for pattern laser in PRP averaged 4.2 and 5.1 for supplemental laser with a total average of 4.7 ($p < 0.0001$). The average time elapsed per session for Pure point laser PRP was 08:00 min, and 06:15 min for supplemental laser, the total average time was 07:09 min. The average time for Valon TT laser PRP was 04:02 min and 04:28 min for supplemental laser, with a total average of time was 04:14 min ($p < 0.0001$). The average fluence [KB4] calculated for Pure point laser photocoagulation was 31.97 J/cm^2 and 30.56 J/cm^2 for supplemental laser, with an overall average of 30.70 J/cm^2 . The average fluence was 10.51 J/cm^2 and 9.92 J/cm^2 for PRP and 10.21 J/cm^2 for supplemental treatment with Valon TT ($p < 0.0001$ between both systems for PRP and $p = 0.17$ for supplement).

Conclusions: The laser was better tolerated in terms of pain as reported by patients. In contrast to standard photocoagulation, the time required per session for PRP with pattern laser was roughly half. Likewise, the fluence is reduced to one-third, reducing collateral damage to neighbouring tissue.

IOL Kunstlinse//IOL Artificial lens

Sa12-01

Vorteile der „Taschen-Technik“ bei der Sekundärimplantation der sklerafixierten Carleval-IOL im Vergleich zur konventionellen „Lappen-Technik“

Ponomarov M.*, Carlos Reyna E., Rehak M., Lytvynchuk L.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, UKGM, Gießen, Deutschland

Hintergrund: Die Einführung der neuen Carleval IOL (CIOL) mit nahtloser intraskleraler Fixation eröffnete eine neue Möglichkeit für Patienten mit Aphakie. Ziel dieser Arbeit ist es die Ergebnisse der modifizierten Implantationstechnik von CIOL zu untersuchen und mit der konventionellen Technik zu vergleichen.

Methode: Diese nicht randomisierte retrospektive Studie mit einer statischen Datenanalyse beinhaltet 84 Patienten (85 Augen). In Gruppe 1 mit 29 Patienten (29 Augen) wurde die CIOL-Haptik mittels standardisierter Technik durch „Skleralappen“ fixiert und in Gruppe 2 mit 55 Patienten (56 Augen) die CIOL durch „Sklerataschen“ fixiert. Die Kontrollen fanden am ersten postoperativen Tag, nach 1, 4, 8 Wochen statt und schlossen mit einer Abschlusskontrolle nach 12 Wochen ab. Die modifizierte Technik bestand in der Bildung von $2,5 \times 2,5 \text{ mm}$ „Sklerataschen“, die die Hälfte der Skleratiefe ausmachten und im Meridian von 3 und 9 Uhr mit einer Öffnung vom Limbus abgewandt lagen. Anschließend wurden die Sklerotomien mit einem 23 G-Trokar innerhalb der Taschen 1,5 mm vom Limbus entfernt durchgeführt. Dann wurde die CIOL durch einen sklero-kornealen Tunnel implantiert, gefolgt von einer Fixierung im intraskleralen Raum der Sklerataschen. Dies wurde mittels iOCT kontrolliert.

Ergebnisse: Die mittlere Beobachtungszeit betrug 17,3 Monate. Das Durchschnittsalter der 84 Patienten lag bei 75,7 Jahren (28–95 Jahre). Der Refraktionsfehler in Gruppe 1 betrug 0,47 D (von $-2,39$ bis $+3,11$ D), während er in Gruppe 2 einen Wert von 0,02 D (von $-2,64$ bis $+1,98$) einnahm.

Zu den nicht von der Technik abhängigen Komplikationen in der frühen postoperativen Phase gehörten Schwankungen des IOD. Bei insgesamt 8 Patienten in beiden Gruppen entwickelte sich eine okuläre Hypertonie bis 50 mmHg und bei 5 Patienten in Gruppe 1 eine Hypotonie bis 4 mmHg. Ein Hornhautödem trat bei insgesamt 30 Patienten auf. Bei 3 Patienten in Gruppe 1 wurde nach 12 Monaten eine Verdünnung der Sklera mit folgender Atrophie beobachtet, in Gruppe 2 bei keinem Patienten. Innerhalb der 12-monatigen Kontrollen traten keine Komplikationen im Zusammenhang mit der CIOL-Implantation auf.

Schlussfolgerungen: Die neue Technik ermöglicht die Manipulation an der Sklera zu minimieren, die Operationszeit zu verkürzen und durch eine zuverlässige Versiegelung der Sklerotomien auch die Rehabilitationszeit. In allen Fällen wurde eine korrekte Position der IOL erreicht. Die IOD-Schwankungen bleiben die häufigste Komplikation.

Sa12-02

Vergleich des Nahvisus unter Verwendung einer nicht-diffraktiven extended depth-of-focus Intraokularlinse im Hinblick auf verschiedene Zielrefraktionen

Scherm P.^{1*}, Shajari M.², Langer J.¹, Priglinger S.¹, Mayer W.J.¹

¹Augenklinik des Klinikums der Universität München (LMU), München, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde der Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

Fragestellung: Evaluierung des Sehvermögens mit Fokus auf den Nahbereich nach Implantation einer nicht-diffraktiven extended depth-of-focus Intraokularlinse (Alcon AcrySof IQ Vivity) in einem Mini-Monovision Ansatz im Vergleich zur bilateralen Emmetropie.

Methodik: In dieser prospektiven, vergleichenden klinischen Studie schlossen wir Patienten über 45 Jahre mit beidseitiger Linsentrübung oder dem Wunsch eines refraktiven Linsenaustauschs sowie einem Astigmatismus kleiner 1 Dioptrie (dpt) ein und versorgten diese mit der Alcon AcrySof IQ Vivity Intraokularlinse mit der Zielrefraktion der beidseitigen Emmetropie oder als Mini-Monovision Setting mit der Zielrefraktion von -0,75 dpt im nicht-dominantem Auge. Folgeuntersuchungen fanden eine Woche sowie drei Monate nach beidseitiger Linsenoperation statt. Zielparаметer beinhalteten den unkorrigierten Nahvisus (UNVA), den unkorrigierten Fern- (UDVA) und korrigierten Fernvisus (CDVA), die Defokuskurve sowie den Quality of Vision Fragebogen hinsichtlich Brillenunabhängigkeit sowie den Einfluss optischer Phänomene.

Ergebnisse: In dieser derzeit noch laufenden Studie untersuchten wir bislang 24 Augen von 12 Patienten in der Mini-Monovision Gruppe sowie 10 Augen von 5 Patienten in der Emmetropie Gruppe. Nach 3 Monaten zeigte sich in beiden Gruppen eine Verbesserung des unkorrigierten Fernvisus, die zwischen den Gruppen nicht signifikant war ($p > 0,05$). In der Mini-Monovision Gruppe zeigte sich in der Defokusanalyse eine Verlagerung Richtung besserem Nahvisus im Vergleich zur Emmetropie Gruppe mit einem Visus von 0,24 versus 0,35 logMAR bei -2 dpt (Mini-Monovision versus Emmetropie). Der Anteil der Patienten, die postoperativ berichteten, keine Brille in der Nähe mehr zu benötigen, betrug 75 % für die Mini-Monovision Gruppe sowie 20 % für die Emmetropie Gruppe. Die finalen Ergebnisse werden auf dem Kongress vorgestellt.

Schlussfolgerungen: Die beidseitige Implantation der AcrySof IQ Vivity Intraokularlinse führt zu einem gutem Sehergebnis mit Vorteil einer Brillenunabhängigkeit durch Nutzung eines Mini-Monovision Ansatzes für den Nahvisus.

Sa12-03

Vergleich visueller Ergebnisse nach Katarakt-Operation mit Implantation von „continuous-range-of-vision“ intraokular Linsen (trifokale IOL) und „extended depth of focus“ intraokular Linsen (EDOF IOL)

Acar B.^{*}, Meyer J.F., Aisenbrey S.

Augenklinik Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Vergleich der visuellen Ergebnisse sowie der klinischen Performance in Patientinnen mit bilateraler Katarakt-Operation, die eine Implantation von „continuous-range-of-vision“ intraokular Linsen (IOL) oder „extended depth of focus“ intraokular Linsen (EDOF IOL) erhielten.

Methodik: 120 Augen von 60 Patientinnen (24 Frauen, 36 Männer) mit Indikation zur Phakoemulsifikation und IOL-Implantation wurden in die Studie eingeschlossen. In der ersten Gruppe (Gruppe 1) erfolgte an 64 Augen von 32 Patientinnen die Implantation einer trifokalen IOL (Tecnis Synergy; Abbott Medical Optics); in der zweiten Gruppe (Gruppe 2) wurden 28 Patientinnen bzw. 56 Augen mit einer EDOF Linse (Tecnis Symfony; Abbott Medical Optics) versorgt. Während einer sechsmonatigen Nachbeobachtungszeit wurden in beiden Gruppen binokular der unkorrigierte wie korrigierte Fernvisus (UDVA, CDVA), der unkorrigierte und korrigierte Intermediärvision (UIVA, DCIVA) (60 cm), der unkorrigierte und korrigierte Nahvisus (UNVA, DCNVA) (33 cm), die sphärische Äquivalentrefraktion (SE), die Defokuskurven unter photopischen (85 cd/m²) Bedingungen sowie die Kontrastsensitivität geprüft. Ebenso wurde über den Visual questionnaire VF-14 die subjektive Visusqualität erhoben.

Ergebnis: Zwischen beiden Gruppen zeigte sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der UDVA ($P=0,54$) und der CDVA (0,62). Ebenso zeigten sich bezüglich der UIVA und der DCIVA in beiden Gruppen vergleichbare Ergebnisse ($p=0,36$ und respektive 0,44). Binokulärer UNVA und DCNVA waren signifikant besser in Gruppe 1 verglichen mit Gruppe 2 ($p=0,003$ und 0,001). Ebenso zeigte die binokuläre Defokuskurve ein besseres Ergebnis in der Trifokalgruppe. Sechs Monate nach erfolgter Operation waren im Nahbereich 90,62 % der Patientinnen der Trifokalgruppe brillenfrei, in der EDOF Gruppe waren dies 64,29 %. Dysphotopische Phänomene waren geringfügig häufiger in der Gruppe der trifokalen IOL, im Hinblick auf die Kontrastsensitivität zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen.

Schlussfolgerung: Beide Intraokularlinsen-Typen gewähren gute visuelle Ergebnisse für den Distanz- und Intermediärvision. Obwohl die Kontrastsensitivität in beiden Gruppen gleich war, zeigten sich dysphotopische Beschwerden etwas häufiger in der trifokalen IOL Gruppe. Die Gruppe der trifokalen IOL zeigte eine Überlegenheit gegenüber der EDOF IOL Gruppe im Nahvisus mit einem höheren Anteil an vollständiger Brillenfreiheit sechs Monate postoperativ.

Sa12-04

Freisetzungskinetik einer mit Methotrexat beladenen, medikamentenfreisetzenden Intraokularlinse zur Prophylaxe des Nachstars

Hilterhaus C.^{*}, Speidel A.J., Felis S.C., Wolf A., Wertheimer C.

Augenklinik, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Einleitung: Die häufigste Komplikation nach einer Katarakt-Operation ist der Nachstar. Eine medikamentenfreisetzende Intraokularlinse (IOL) könnte als Prophylaxe genutzt werden. Wir berichten im Folgenden über die Freisetzungskinetik in einem pharmakokinetischen Augenmodell von einer mit Methotrexat (MTX) und einem Trägerpolymer Poly(lactid-co-Glycolid) (PLGA) beladenen IOL. Das Beladungsverfahren für diese Intraokularlinse wurde in einer Vorarbeit systematisch charakterisiert.

Methoden: Das Verhältnis von PLGA zu MTX beträgt 10 mg PLGA und 1 mg MTX in 40 µl eines Lösungsmittelgemisches von 30 % Aceton

+ 70 % Methanol. Die Lösung wurde beidseitig dünn auf die IOL aufgetragen und nach Verdampfen des Lösungsmittels bildet PLGA eine Polymermatrix um das Pharmakon. Zur Simulation der Pharmakokinetik im Auge wurde ein pharmakokinetisches Modell mit dem spezifischen Verteilungsvolumen von MTX genutzt. Die spezifische Clearance wurde von einer Dosierpumpe simuliert. Die Linse wurde in das Modell eingebracht, welches mit einer Salzlösung (BSS) befüllt war. Die Konzentration wurde photometrisch, bei einer Wellenlänge von 303 nm, bestimmt.

Ergebnisse: Eine medikamentenfreisetzende Intraokularlinse konnte erfolgreich hergestellt werden. Die MTX-Abgabe erfolgte durch einen initialen Konzentrationsanstieg. Im Durchschnitt lag die Konzentration am 23. Tag unter 1 µM. Eine konstante Konzentration, im voraussichtlichen therapeutischen Bereich von 100 nM bis 1 µM, konnte im Schnitt über eine Dauer von 77 Tagen gehalten werden.

Interpretation: Nach einem initialen Konzentrationsanstieg konnte in allen Modellen eine therapeutische Konzentration von Methotrexat erreicht werden. Die medikamentenfreisetzende Intraokularlinse könnte eine Option zur Prophylaxe des Nachstars werden. Weitere Studien besonders hinsichtlich der Sicherheit sind notwendig, um das klinische Potenzial zu evaluieren.

Sa12-05

Partieller Verlust der Haptik bei hydrophilen Intraokularlinsen: Inzidenz, Ursachen und klinische Langzeitbeobachtungen

Gerding H.*

Pallas Kliniken, Olten, Schweiz

Hintergrund: Der Verlust von Teilen der Linsen haptik während der Implantation scheint ein klinisch seltenes Ereignis zu sein. Systematische Untersuchungen zu Inzidenz, Ursache und zu klinischen Auswirkungen liegen bislang nicht vor.

Methoden: Retrospektiv wurden Ereignisse von partiellem Haptikverlust bei hydrophilen Intraokularlinsen vom Typ MI60 MICS und Akreos Adapt AO (Bausch&Lomb) bei einem Operateur (HG) über einen Zeitraum von 14 Monaten erfasst und anhand von OP-Filmen, asservierten Shootersystemen und klinischen Verlaufsbeobachtungen analysiert. Sämtliche Implantationen erfolgten mit Viscojet-Shootersystemen der Fa. Medidel (Altenrhein/Schweiz) unter Verwendung mitgelieferter Kartuschen (2,2/1,8 mm). Als Viscoelastikum wurde OcuCoat (Bausch&Lomb) verwendet. Die Biomechanik von Teilabrissen der Linsen haptik wurde im Laboraufbau experimentell untersucht und die Geometrie der Linsenposition bei Haptikteilabrissen im Modell simuliert.

Ergebnisse: Bei 19 von 1175 Eingriffen (1,6 %) kam es im Beobachtungszeitraum zum partiellen Abriss einer Linsen haptik. In 12 von 564 Fällen (2,1 %) betraf dies Linsen vom Typ MI60 MICS und bei 7 von 611 Augen (1,1 %) die Akreos Adapt AO-Linse. Eine Prädisposition der Linsenstärke war nicht feststellbar. Auf einen intraoperativen Linsenaustausch wurde in allen Fällen bei ausreichender Zentrierung verzichtet. Postoperativ waren keine relevanten Dezentrierungen erkennbar. Intraokulare Haptikfragmente wurden weder intra- noch postoperativ gefunden. Die mikroskopische Analyse asservierter Shootersysteme ließ erkennen, dass ein Großteil der Implantatläsionen auf eine Einklemmung von Linsen haptiken in der Kartusche zurückzuführen war. Modellrechnungen zur IOL-Kapselsack-Relation ergaben, dass ein partieller Abriss einer Haptik bei den verwendeten IOLs eine ausreichende Zentrierung gewährleistet.

Schlussfolgerungen: Partielle Haptikabriss im Linsenshooter treten relativ selten bei Implantation der verwendeten Intraokularlinsen auf. Die Ursachenabklärung zeigt, dass der überwiegende Anteil der Läsionen offensichtlich auf eine Einklemmung der Haptik in der Kartusche zurückzuführen ist. Durch eingehende Schulung des Assistenzpersonals und mikroskopische Kontrollen der beladenen Kartuschen können Läsionen der Linsen haptik vermieden werden.

Sa12-06

Nachstar in Abhängigkeit vom Typ der verwendeten Intraokularlinse bei Kataraktchirurgie im Kindes- und Jugendalter

Küchlin S.^{1*}, Hartmann E.^{1,2}, Reich M.¹, Bleul T.¹, Böhringer D.¹, Reinhard T.¹, Lagrèze W. A.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ²Klinik für Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Gibt es Unterschiede im Auftreten von interventionspflichtigem Nachstar nach Kataraktchirurgie im Kindes- und Jugendalter in Abhängigkeit von der Art der verwendeten Intraokularlinse (IOL)?

Methodik: Monozentrische, retrospektive Kohortenstudie an Augen von Patienten, die im Alter von 1–14 Jahren eine Kataraktoperation mit primärer IOL-Implantation erhalten hatten. Die Operation musste entweder mittels Kapselsackimplantation, primärer Hinterkapseleröffnung und anteriorer Vitrektomie oder mittels *Bag-in-lens* Implantation durchgeführt worden sein. Patienten mit syndromalen oder okulären Begleiterkrankungen schlossen wir aus. Die Daten wurden aus elektronischen Patientenakten erhoben. Der primäre Endpunkt war die Rate an Indikationsstellung einer Nachstarentfernung, analysiert durch Cox-Regression mit Anpassungen für Alter, Operationsjahr und den GSD Index für sozioökonomische Deprivation. Wir verwendeten beschreibende Statistik zur Analyse von Operationskomplikationen und visueller Rehabilitation.

Ergebnisse: Wir schlossen 135 Augen von 95 Patienten ein. Hiervon hatten 64 eine dreiteilige Kapselsacklinse aus Acryl, 51 eine einteilige Kapselsacklinse aus Acryl, und 20 eine *Bag-in-lens* IOL aus Acryl erhalten. Das mediane Alter bei Operation war 53 Monate (IQR: 35–75 Monate), 52 Monate (27–65), und 60 Monate (40–84) in den jeweiligen Gruppen. Der mediane Nachverfolgungszeitraum betrug 19 Monate (IQR: 3–58 Monate). Bei 13 Augen wurde eine Indikation zur Nachstarentfernung gestellt. Hiervon hatte 1 Auge eine dreiteilige Kapselsacklinse, 10 Augen hatten eine einteilige Kapselsacklinse, und 2 Augen eine *Bag-in-lens* Intraokularlinse erhalten. Die angepasste *Hazard ratio* war 32,8 (95 % CI: 3,3–327, $p=0,003$) für die Verwendung von einteiligen Kapselsacklinsen und 19,6 (95 % CI: 1,22–316, $p=0,036$) für die Verwendung von *Bag-in-lens* IOLs, jeweils verglichen mit dreiteiligen Kapselsacklinsen. Nur ein Patient mit interventionspflichtigem Nachstar stellte sich über 15 Monate nach der Kataraktoperation vor. Zwei *Bag-in-lens* IOLs wurden wegen *Iris capture* chirurgisch repositioniert. Ein Auge erlitt eine Endophthalmitis. Wir fanden keine Fälle von Netzhautablösungen oder neuem Glaukom.

Schlussfolgerungen: Fast alle Indikationen zur Nachstarentfernung wurden in einem Zeitfenster von 15 Monaten nach Kataraktoperation gestellt. Das Risiko für interventionspflichtigen Nachstar war am geringsten bei Verwendung einer dreiteiligen Intraokularlinse.

Sa12-07

Beurteilung der Lesefähigkeit mit dem Salzburg Reading Desk nach Implantation einer diffraktiven Continuous-range-of-vision Intraokularlinse

Baur I.^{*}, Auffarth G. U., Labuz G., Stengele A., Hallak M., Khoramnia R.

Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Lesefähigkeit im Nah- und Intermediärbereich mit dem Salzburg Reading Desk nach Implantation einer neuartigen, presbyopiekorrigierenden IOL, die bifokale und EDof-Technologien kombiniert.

Methodik: In diese laufende, prospektive, klinische Studie werden 56 Augen von 28 Patienten eingeschlossen, die sich einem refraktiven Linsenaustausch mit Implantation der TECNIS Synergy IOL (Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ) unterziehen. Die unkorrigierte und distanzkorrigier-

te Lesesehschärfe, die Leseentfernung, die Lesegeschwindigkeit und die kleinste Schriftgröße, die in einem festgelegten (40 cm/80 cm) und subjektiv bevorzugten Nah- und Intermediärbereich effektiv gelesen werden kann, werden mit dem Salzburg Reading Desk ermittelt. Alle Patienten werden präoperativ und 6 Monate nach dem refraktiven Linsenaustausch untersucht.

Ergebnisse: Der unkorrigierte Lesevisus im Nahbereich stieg von $0,59 \pm 0,17$ logMAR präoperativ auf $0,08 \pm 0,08$ logMAR postoperativ in der vorgegebenen Nahdistanz (40 cm) und von $0,60 \pm 0,18$ logMAR auf $0,10 \pm 0,07$ logMAR in der subjektiv bevorzugten Distanz ($38,6 \pm 5,5$ cm und $37,2 \pm 4,7$ cm). Der unkorrigierte Lesevisus war präoperativ $0,33 \pm 0,18$ logMAR und postoperativ $0,09 \pm 0,07$ logMAR im vorgegebenen Intermediärbereich (80 cm). Der bevorzugte Abstand im Intermediärbereich lag präoperativ bei $72,5 \pm 10,5$ cm und postoperativ bei $73,9 \pm 3,8$ cm. Der unkorrigierte Lesevisus im subjektiv bevorzugten Intermediärbereich betrug präoperativ $0,40 \pm 0,20$ logMAR und postoperativ $0,08 \pm 0,09$ logMAR.

Schlussfolgerungen: Die funktionelle Lesefähigkeit im Nah- und Intermediärbereich verbesserte sich nach der bilateralen Implantation der TECNIS Synergy IOL. Die Patienten bevorzugten eine nähere Distanz für den Nah- und Intermediärbereich gegenüber den vorgegebenen Distanzen. Die Lesefähigkeit war jedoch für die festgelegten und subjektiv bevorzugten Entfernungen vergleichbar.

Sa12-08

Einfluss der Achslänge auf die klinischen Ergebnisse nach Implantation einer hydrophilen torischen Intraokularlinse

Anwar M.¹, Rusch W., Altas C., Steirat M., Fuchsluger T., Walckling M., Brockmann T.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Universität Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach Implantation einer hydrophilen torischen Intraokularlinse (tIOL) in Augen mit einer Achslänge (AL) von < 25 mm gegenüber Augen mit einer Achslänge von > 25 mm zu vergleichen.

Methodik: Insgesamt werden 50 Augen in diese prospektive, monozentrische Studie aufgenommen. Bisher wurde die Torica-aA (HumanOptics, Erlangen, Deutschland) in 23 Augen implantiert. Davon hatten 18 Augen eine AL von < 25 mm und 5 Augen eine AL von > 25 mm. Postoperative Untersuchungen erfolgten nach 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat und 4–6 Monaten.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter betrug $67,3 \pm 7,5$ Jahre. Präoperativ betrug der mittlere Hornhautastigmatismus $2,6 \pm 1,1$ Dioptrien (Dpt.) (Bereich 1,1–5,0 Dpt.). Einen Monat nach der Operation wurde der mittlere refraktive Astigmatismus von $-2,6 \pm 1,4$ Dpt. auf $-0,89 \pm 0,46$ Dpt. reduziert ($p < 0,001$). Der refraktive Astigmatismus betrug entsprechend, einen Monat nach der Implantation, $-0,94 \pm 0,50$ Dpt. und $-0,67 \pm 0,14$ Dpt. in Augen mit einer AL von < 25 mm bzw. > 25 mm ($p = 0,185$). Der mittlere korrigierte Fernvisus verbesserte sich von präoperativ $0,37 \pm 0,21$ logMAR auf $0,07 \pm 0,10$ logMAR nach einem Monat ($p < 0,001$). Der Unterschied zwischen berechneter und tatsächlicher Achslage betrug im Mittel $3,79$ Grad. Die mittlere Differenz der Achsenposition, 1 Monat nach der Implantation, betrug $4,38$ und $0,67^\circ$ bei Augen mit einer AL von < 25 mm bzw. > 25 mm ($p = 0,159$). Weder intra- noch postoperativ traten relevante Komplikationen auf.

Schlussfolgerung: In dieser Zwischenanalyse zeigte die Torica-aA ein gutes klinisches Ergebnis und kann als geeignete torische Intraokularlinse zur Reduzierung des Hornhautastigmatismus bei Augen mit normalen und langen Achsenlängen angesehen werden. Ein abschließendes Fazit kann jedoch erst nach Abschluss der Studie gezogen werden.

Kornea – Endothel: DMEK rauf und runter//Cornea: Endothelium: DMEK

Sa13-01

Fibrillar layer is associated with increased thickness and displacement of the thinnest point of the cornea in advanced Fuchs endothelial corneal dystrophy

Mestanoglu M.^{1*}, Özer O.¹, Howaldt A.¹, Clahsen T.^{1,2}, Schiller P.³, Siebelmann S.¹, Reinking N.¹, Cursiefen C.^{1,2}, Bachmann B. O.¹, Matthaei M.¹

¹Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany; ²Center for Molecular Medicine Cologne, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany; ³Institute for Medical Statistics and Bioinformatics, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany

Background: A central subendothelial collagen-rich fibrillar layer (FL) is present in about 80% of advanced Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD) eyes. Previous studies have demonstrated decreased corneal endothelial cell density and increased corneal backscatter in the FL area. The present study aimed to investigate the relationship of FL detection with 1) altered corneal thickness and 2) displacement of the thinnest point of the cornea.

Methodology: Retrospective analysis of $n = 96$ eyes ($n = 96$ patients) undergoing Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) or DMEK with phacoemulsification and intraocular lens implantation for advanced FECD. Preoperative Scheimpflug data (quality status = ok) were evaluated. Pachymetry maps and en face focal backscatter images of the FL were exported as high-resolution images. Corneal thickness and corresponding focal backscatter values were recorded at corneal apex, and at 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm radius along the vertical and horizontal axes. Position of the thinnest point relative to pupil center was determined.

Results: An FL was detected in $n = 71$ eyes (74%) and $n = 25$ eyes (26%) were FL negative. In FL-positive compared to FL-negative eyes, a statistically significant increase in corneal thickness was found at the apex ($p = 0,001$), at 1 mm radius ($p = 0,002$) and at 2 mm radius ($p = 0,017$). In FL-positive compared to FL-negative eyes, an increase in focal en face corneal backscatter was found at the apex ($p < 0,001$), at 1 mm radius ($p < 0,001$) and at inferior and temporal locations at 2 mm radius ($p < 0,001$). Inferotemporal location of the thinnest point was present in 13 of 71 (18.3%) FL positive eyes and in 17 of 25 (68%) FL negative eyes.

Conclusions: The present study suggests that FL detection in advanced FECD eyes is associated with increased edema formation. Moreover, it provides first evidence that abnormal displacement of the thinnest point from the infratemporal quadrant is observed in FL-positive FECD eyes. This may provide further information on disease progression and guide surgical planning in advanced FECD patients in the future.

Sa13-02

Refraktive Ergebnisse nach Descemet membrane endothelial keratoplasty: Eine Meta-Analyse

Augustin V. A.^{1*}, Son H.-S.¹, Yildirim T.¹, Meis J.², Łabuz G.¹, Auffarth G. U.¹, Khoramnia R.¹

¹The David J Apple Center for Vision Research, Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Institut für Medizinische Biometrie und Informatik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Studie war die Durchführung einer Meta-Analyse zur Ergründung des Ausmaßes des refraktiven Ergebnisses nach Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). Zudem soll ein Überblick über die zugrundeliegenden Ursachen gegeben werden.

Methodik: Es erfolgte eine PubMed-Recherche mit folgenden Begriffen: „Descemet membrane endothelial keratoplasty“, „DMEK“, „Descemet membrane endothelial keratoplasty combined with cataract surgery“,

„triple-DMEK“ in Kombination mit „refractive outcomes“, „refractive shift“ und „hyperopic shift“. Die refraktiven Ergebnisse nach DMEK wurden analysiert und mittels fixed und random effects model verglichen. Die Ergebnisse wurden hinsichtlich des Ausmaßes sowie der Ursachen des refraktiven Shifts nach DMEK analysiert.

Ergebnis: Die mittlere Abweichung des sphärischen Äquivalentes, des postoperativen, refraktiven Ergebnisses, verglichen mit präoperativ im Falle einer DMEK und mit der präoperativen Zielrefraktiven im Falle einer DMEK in Kombination mit Katarakt Operation lag bei +0,43 D [95 % CI: 0,31, 0,55]. Siebenundzwanzig Studien zeigten einen hyperopen Shift nach DMEK. Der hyperope Shift lag in 19 Studien zwischen 0 and +0,5 D und in 6 Studien zwischen +0,5 and +1,0 D. Zwei Studien berichteten von einem refraktiven Shift von mehr als +1,0 D. Der maximale refraktive, hyperope Shift lag bei +1,24 ± 1,07 D. Nur eine Studie fand einen myopen Shift nach DMEK, dieser lag bei -1,14 ± 1,70 dpt.

Schlussfolgerung: Das refraktive Ergebnis nach DMEK zeigt einen leicht hyperopen Shift. Wenn eine DMEK mit Katarakt Operation kombiniert wird, sollte eine Zielrefraktion von -0,5 gewählt werden, um Emmetropie zu erreichen. Veränderungen der posterioren Hornhaut bei Patienten mit endothelialer Dysfunktion werden als Hauptursache für den refraktiven Shift beschrieben. Patienten mit einer höheren postoperativen Aufteilung der posterioren Kurvatur zeigen in der Regel einen höheren postoperativen, hyperopen Shift.

Sa13-03

Impact of graft detachment after Descemet membrane endothelial keratoplasty on endothelial cell density: long-term results from prospective cohort studies

Kladny A.-M.^{*}, Zander D. B., Bixler S., Brandi-Dohrn F., Lieberum J.-L., Grewing V., Glatz A., Böhringer D., Reinhard T., Wacker K.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Germany

Purpose: This study assessed the impact of early graft detachment and rebubbling after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) on long-term endothelial cell density (ECD).

Methods: This study included participants from three prospective cohort studies and one randomized controlled trial with advanced Fuchs' dystrophy undergoing DMEK with or without cataract surgery. Participants with intraoperative complications were not included. The area and volume of detachment was quantified using a validated neural network for anterior-segment optical coherence tomography (AS OCT) image segmentation. At the follow up visits, ECD was calculated by manually labeling the center of all cells on non-contact specular microscopy images (center method) and calculated using Voronoi tessellation. ECD at last follow up was compared between eyes with more vs. less than one third of detachment at the two-week visit and between eyes with and without rebubbling using generalized estimating equation models and adjusting for participant age and follow up months after DMEK.

Results: Among 179 eyes of 147 participants with AS OCT imaging at the two-week visit after DMEK, graft detachment was less than one third of the graft's surface in 132 eyes (74%) on AS OCT maps at the two-week visit. Rebubbling was performed in 30 eyes (17%). At the follow up visit 16 months after DMEK (median; interquartile range [IQR], 13–25), ECD was on median 1152 cells/mm² in eyes (IQR, 903–1398). At the follow up visit, eyes with less than one third of detachment at the two-week visit had higher ECD compared to eyes with more than one third of detachment (mean difference, 278 cells/mm²; 95% confidence interval [CI], 175–380). At the follow up visit, eyes that underwent rebubbling had 361 cells/mm² less (mean difference; 95% CI 248–474) than eyes without rebubbling.

Conclusion: Machine-learning based quantification of graft detachment on AS OCT images allowed precise quantification and identified early attachment and secondary interventions to influence long-term corneal endothelial health.

Sa13-04

Re-Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (re-DMEK) nach primärem vs. sekundärem Transplantatversagen bei Patienten mit Fuchs-Endotheldystrophie

Mestanoglu M.^{1*}, Doulis A.¹, Schrittenlocher S.¹, Caglar D.¹, Matthaei M.¹, Cursiefen C.^{1,2}, Bachmann B. O.¹

¹Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; ²Zentrum für Molekulare Medizin Köln (ZMMK), Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung: Die Re-Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (re-DMEK) ist eine anerkannte Methode zur Therapie des Transplantatversagens. Es ist bislang unbekannt, ob sich den Ergebnissen der re-DMEK nach primärem Transplantatversagen (PGF) und sekundärem Transplantatversagen (SGF) bei Augen mit Fuchs-Endotheldystrophie (FECD) unterscheiden. In dieser Single-Center-Studie wurden die funktionellen und anatomischen Ergebnisse einer re-DMEK nach primärem oder sekundärem Versagen des vorherigen DMEK-Transplantats verglichen.

Methodik: Analysiert wurden alle re-DMEKs zwischen Juli 2011 und Dezember 2018 aus unserer prospektiven DMEK-Datenbank. Alle Re-DMEKs mit einer 6-monatigen Nachbeobachtungszeit wurden eingeschlossen. Erfasst wurden die prä- und postoperative Endothelzelllichte (ECD) des Transplantats, die zentrale Hornhautdicke (CCT) und die bestkorrigierte Sehschärfe (BSCVA, nur bei Patienten ohne extraendotheliale Visuslimitation). Die Unterschiede zwischen den Parametern innerhalb der einzelnen Gruppen wurden mit dem Wilcoxon-Test verglichen, und die Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden mit dem Student's t-Test geprüft. Ein *p*-Wert weniger als 0,05 wurde als signifikant angesehen.

Ergebnisse: 10 Re-DMEKs nach PGF und 14 Re-DMEKs nach SGF erfüllten die Einschlusskriterien. Die Dauer bis zum Transplantatversagen bei SGF betrug 427,9 ± 425,27 Tage (Range 96–1490 Tage). Die Verbesserung des BSCVA als LogMAR, der Endothelzellverlust des Transplantats und der CCT 6 Monate nach erneuter DMEK waren in beiden Gruppen statistisch signifikant. Der durchschnittliche (±SD) ECD-Verlust betrug 33,8 ± 16,8 % in der PGF-Gruppe und 38,9 ± 15,9 % in der SGF-Gruppe. Die CCT sank in der PGF-Gruppe von 880,0 ± 219,1 auf 537,1 ± 47,9 und in der SGF-Gruppe von 869,0 ± 272,7 auf 569,1 ± 177,2. Der BSCVA stieg von 1,21 ± 0,67 auf 0,25 ± 0,21 LogMAR in der PGF-Gruppe und von 1,17 ± 0,56 auf 0,27 ± 0,18 LogMAR in der SGF-Gruppe. Es wurde kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den postoperativen BSCVA-, ECD- und CCT-Werten der beiden Gruppen festgestellt (*p* = 0,83, *p* = 0,36 bzw. *p* = 0,63).

Schlussfolgerungen: Die frühen postoperativen funktionellen und anatomischen Ergebnisse sind bei der re-DMEK bei FECD-Augen sowohl nach PGF als auch nach SGF vergleichbar. Die re-DMEK ist eine praktikable Methode, um ein gutes visuelles Ergebnis zu erzielen, unabhängig davon, ob ein primäres oder sekundäres Transplantatversagen besteht.

Sa13-05

Effect of COVID vaccination on immune responses after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)

Mestanoglu M.^{1*}, Schrittenlocher S.¹, Schaub F.¹, Lüttgen M.¹, Yazlik M.¹, Hos D.^{1,2}, Matthaei M.¹, Bachmann B. O.¹, Cursiefen C.^{1,2}

¹Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany; ²Center for Molecular Medicine Cologne, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany

Background: Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic has recently become a great medical challenge and more than 11 billion doses of COVID-19 vaccines were administered globally by March 2022. Several case reports demonstrating an immune reaction (IR) against corneal graft following a COVID-19 vaccination were published. Whether a previous

COVID-19 vaccination increases IR risk in eyes that underwent Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) is not known. This study aimed to investigate a possible correlation between IR episode frequency after DMEK following COVID-19 vaccination.

Methodology: All patients who underwent DMEK in our hospital and presented for a follow-up appointment between April 1, 2021 and December 31, 2021 were included in the study. Patient files were retrospectively evaluated, and COVID-19 vaccination information, demographic data and IR episodes were recorded. Missing data was retrieved through phone calls if the patient agreed to participate in the study.

Results: 452 patients presented for 496 follow-up visits (411 patients once, 38 patients twice, 3 patients three times) during the study period. COVID-19 vaccination status could be confirmed in 318 patient visits (64.1%) for 451 eyes after DMEK. Three visits of 3 patients with prior COVID-19 infection were excluded. At the time of inclusion 48 patient visits (69 DMEK eyes) were not vaccinated, 47 patients (66 DMEK eyes) partially vaccinated (1 time vaccination, excluding Johnson&Johnson vaccine) and 214 patients (307 DMEK eyes) were completely vaccinated. 6 patients (9 DMEK eyes) were vaccinated three times. A total of 9 IRs in 8 patients (2 expired IR, 3 subclinical IR, 1 bilateral IR, 1 IR, 1 anterior chamber flare) were recorded. Out of these patients, two did not receive any COVID-19 vaccination, one was vaccinated once, and the other 5 patients (6 DMEK eyes) were vaccinated twice. Incidence of an IR episode was 4.17% in unvaccinated patients, 2.13% in partially vaccinated patients, and 2.27% in patients with complete vaccination.

Conclusions: From our cross-sectional study, no correlation could be drawn between an immune reaction against the corneal endothelial graft and previous COVID-19 vaccination. Larger, population-based studies are needed to further investigate a possible relationship between COVID-19 vaccinations and immune reactions against corneal endothelial allografts.

Sa13-06

Künstliche Intelligenz zur Erkennung von Cornea guttata in Rahmen der Bewertung der Spenderhornhäute in der Hornhautbank

Safi T.¹, Daas L.¹, Kiefer G.-L.², Nadig M.², Sharma M.², Ndiaye A.², Deru M.², Alexandersson J.², Seitz B.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; ²Abteilung der kognitiven Assistenzsysteme, Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI), Saarbrücken/Saar, Saarbrücken, Deutschland

Fragestellung: Rezente Studien konnten zeigen, dass nach Keratoplastik mit Guttatae auf dem Transplantat bei etwa 15 % der Augen zu rechnen ist. Ziel dieses Forschungsprojekts war es, ein auf künstlicher Intelligenz (KI) basierendes Programm zu entwickeln, das bei der Erkennung von Cornea guttata (CG) an den Spenderhornhäuten (SH) in der Hornhautbank hilft.

Methodik: In unserer Studie wurden mittels Keratoplastik operierte Augen im postoperativen Verlauf auf CG untersucht und in zwei Gruppen eingeteilt: Gruppe 1 umfasste gesunde Augen sowie Hornhäute mit einer postoperativ gering ausgeprägten CG. Gruppe 2 umfasste Hornhäute, die von einer mittelgradigen oder schweren CG betroffen waren. Zusätzlich wurden die präoperativen Hornhautendothelbilder (PHB) dieser Patienten gesammelt und anhand von zuvor getesteten semiquantitativen, morphologischen Kriterien und Merkmalen wie dem Alter und Linsenstatus des Spenders analysiert und zur Entwicklung und Schulung eines KI-basierten Tools zur Erkennung von CG verwendet. Das zugrunde liegende Konzept des Tools ist der Vergleich zuvor klassifizierter und standardisierter Fälle mit der aktuellen SH, sowie deren Klassifizierung nach vergleichbaren Eigenschaften. Zusätzlich wurden die Merkmale und der CG-Grad der analysierten SH in einer Datenbank für die zukünftige Verwendung gespeichert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 6221 PHB von 1078 Patienten in dieser Studie eingeschlossen. Das KI-System bietet Entscheidungsunterstützung auf zwei Wegen: (1) Grafische Analysewerkzeuge: Die PHB durchlaufen mehrere Bildverarbeitungsschritte. Dabei werden Zellen segmentiert und

abnormale, große Zellen oder zellarme Bereiche rot markiert. Für einen besseren Überblick der Endothelschicht (ES) wurden verschiedene andere Bildmerkmale, wie z. B. „Waben“-Muster, hervorgehoben (2) Zur Erkennung von CG wurden verschiedene Klassifikatoren des maschinellen Lernens (ML), einschließlich Case-Based Reasoning, entwickelt. Erste Experimente zeigten eine mit dem Menschen vergleichbare Leistung (4-fache Kreuzvalidierung mit gewichtetem F1-Score: 0,93).

Schlussfolgerungen: Wir haben ein KI-System entwickelt und validiert, welches SHs mit früheren Fällen durch die Verwendung von ML-Algorithmen vergleicht und dem medizinischen Experten einen besseren Überblick der ES bereitstellt. Dadurch wird die Erkennung von CG in den SH in der Hornhautbank erleichtert. Die Evaluierung und Optimierung dieses Systems werden in der nächsten Phase unseres Projektes folgen.

Sa13-07

Wie lässt sich eine verkehrte Ausrichtung des DMEK Transplantats vermeiden? Die Mainzer Markierungstechnik

Wasielica-Poslednik J.^{*}, Gericke A.

Augenklinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Hintergrund: Eine inverse Ausrichtung des Descemet-Endothelkomplexes (DEC) ist eine der Ursachen für das Versagen der Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK). Wir haben eine neue Markierungstechnik zur Vermeidung einer solchen Fehlaurichtung entwickelt und im Alltag etabliert.

Methodik: Zunächst wird ein oberflächlicher zirkulärer Schnitt des DEC mit einem Trepan von 9,5 mm Durchmesser durchgeführt. Danach wird der DEC entlang des Schnitttrandes mit einem Sinskey-Haken zirkulär vom peripheren Hornhautstroma separiert und mit einer oder zwei geraden Knüppelpinzetten bis zum Zentrum abgelöst. Sobald die Hälfte der Lamelle abgezogen und herumgeklappt ist, wird mit einer stumpfen 30-G-Kanüle, die an eine 1-ml-Spritze angeschlossen ist, eine kleine Luftblase in das Interface zwischen den Endothelflächen des Transplantats injiziert. Die stromaseitige Oberfläche der Lamelle, die die Luftblase abdeckt, wird mit einem Dreieckstopfer getrocknet. Anschließend wird der Braille-„R“-Buchstabe Punkt für Punkt mit einem gefärbten Sinskey-Haken auf die getrocknete Stelle aufgetragen. Nach Rückführung der Lamelle in ihre Ausgangsposition wird diese mit einem Trepan auf die benötigte Transplantatgröße (in der Regel 7,5–8,5 mm) gestanzt und im Nährmediumbad vollständig abgelöst.

Ergebnisse: Die beschriebene Markierungstechnik ist ein Standardverfahren bei allen DMEK-Operationen in der Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz. Seit der Einführung beobachten wir keine verkehrten Ausrichtungen der DMEK-Lamellen mehr. In unserer publizierten prospektiven Studie zeigte sich die Methode effektiv und nicht relevant toxisch für das Gewebe.

Schlussfolgerungen: Die Mainzer Markierungstechnik ist eine sichere, einfache und effektive Methode, die eine verkehrte Ausrichtung des DEC vermeiden lässt und dadurch die Vorhersagbarkeit und die Qualität der DMEK-Chirurgie deutlich verbessert.

Sa13-08

Vitreomakuläre Traktion nach phaker-, pseudophaker- und Triple-DMEK

Zwingelberg S.^{*}, Bresgen S., Händel A., Matthaei M., Roters S., Cursiefen C., Schaub F.

Universitätsklinik Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland

Ziel: Ziel dieser Studie war es, die Inzidenz anomaler hinterer Glaskörperabhebung (PVD), das Fortschreiten und die Entwicklung vitreomakulärer

Traktionen (VMT) sowie mögliche Risikofaktoren nach DMEK zu analysieren.

Methodik: Eingeschlossen wurden alle Augen, die sich zwischen Juli 2011 und Dezember 2018 einer ersten DMEK-Operation mit einer präoperativen Makulauntersuchung mittels SD-OCT unterzogen und eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 1 Jahr hatten. Alle Augen wurden mittels SD-OCT (SPECTRALIS® HRA+OCT, Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Deutschland) präoperativ und bei jedem postoperativen Besuch (1, 3, 6, 12 Monate und anschließend jährlich) untersucht. Das Auftreten einer VMT wurde definiert als eine unvollständige, aber partielle PVD temporal zur Fovea mit Traktion auf die Fovea mit ödematösen oder zystischen Veränderungen.

Ergebnisse: 1076 Patienten wurden untersucht, davon wurde bei 57 Augen eine phake DMEK (5,3 %), bei 480 eine pseudophake DMEK (44,6 %) und bei 539 eine Triple DMEK Prozedur (50,1 %) durchgeführt. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 18,3 + 12,2 Monate. Präoperativ wiesen 6,5 % ($n=70$) eine VMT auf.

Bei den durchgeführten Triple DMEK Prozeduren ($n=46$; 8,5 %) zeigte sich eine leicht erhöhte präoperative Inzidenz von VMTs im Vergleich zu den pseudophaken ($n=13$; 2,7 %; $p=0,174$) und phaken DMEK-Eingriffen ($n=11$; 19,3 %; $p=0,125$), wobei die Stichprobenmenge bei den phaken Patienten klein ist. Die präoperativen VMTs bildeten sich 12 Monate nach erfolgter Triple DMEK signifikant häufiger zurück als bei den anderen beiden Operationsarten ($p=0,013$). Im Gegensatz dazu zeigte sich 12 Monate nach pseudophaker und phaker DMEK eine leicht erhöhte Inzidenz von VMTs verglichen zu präoperativ (pseudophak: $p=0,091$; phak = 0,49). Die Verwendung von Gas (Schwefelhexafluorid, SF6 20 %) als Vorderkammer-tamponade bei DMEK führte tendenziell häufiger zu einer PVD, während eine leicht erhöhte Inzidenz der VMT bei der Verwendung von Luft als Tamponade im post-operativen Verlauf beobachtet werden konnte.

Diskussion: Die DMEK in Kombination mit einer Kataraktoperation scheint eine PVD und somit eine Lösung einer VMT zu begünstigen.

International Ophthalmology—From the big wide world

Sa14-01

Einjahresergebnisse eines neu etablierten Katarakt-OP-Registers zur Qualitätskontrolle

Herrmann M. E.^{1*}, Menzel-Severing J.¹, Roth M.¹, Dürksen R.², Schmidt E.², Geerling G.¹

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Augenheilkunde, Düsseldorf, Deutschland; ²Fundación Visión, Asunción, Paraguay

Fragestellung: Mit einer Partnerklinik in Paraguay besteht seit 2014 ein GIZ-gefördertes Klinikpartnerschaftsprojekt. Diese führt die meisten Katarakt-OPs des Landes durch und ist eine der wesentlichen Ausbildungskliniken für Ophthalmochirurgie in Paraguay. Da eine systematische Auswertung der Ergebnisqualität bislang nicht möglich war, wurde ein webbasiertes Kataraktregister zur Qualitätskontrolle und Prozessoptimierung neu etabliert.

Methodik: Das Register erfasst prä-, intra- und postoperative Parameter. Eine deskriptive und explorative Analyse mittels Microsoft Excel 2013 erfasst die OP-Ergebnisse in Form von unkorrigiertem Visus und Komplikationsrate in Abhängigkeit von der Erfahrung.

Ergebnis: Vom 04.01.2021 bis 05.03.2022 wurden 3072 OPs (12 % Training, 25 % Junior- und 61 % Senioroperatoren) bei 2735 Patienten im Register erfasst (54 % weiblich, 46 % männlich, Durchschnittsalter 67,5 ± 11,6 Jahre). Zum Vergleich wurden 2021 5831 Katarakt-OPs durchgeführt. Eine Cataracta (Cat.) senilis lag bei 2973, Cat. congenita bei 8, Cat. traumatica bei 21, Cat. complicata bei 6 und andere Formen bei 50 Patienten vor. Die OP wurde bei 50,6 % als manuelle Kleinschnitt-Kernexpression (MSICS), Phakoemulsifikation 47,7 %, ECCE 0,07 % durchgeführt. Zum 1. postoperativen Tag (K1) erschienen 93 %, zu K2 (Tag 2–30) 75 %, zu K3 (>30 Tage) 40 % und K4 (>45 Tage) 12 % der Patienten. Der durchschnittlich-

che präoperative Visus lag bei 0,12 s. c. und stieg bis K4 auf 0,51 s. c. an. Patienten mit okulären Erkrankungen hatten im Durchschnitt einen schlechteren Endvisus. Die Erfahrung des Operateurs hatte keinen Einfluss auf den s. c. Endvisus. Bei den Nachkontrollen wurde eine Endophthalmitisrate von 0,08 % ermittelt. Die intraoperative Komplikationsrate lag bei den erfahrenen Operateuren am niedrigsten (z. B. Kapselruptur bei Training 0,49 %, Senior 0,16 %).

Schlussfolgerung: Mit Hilfe des neu etablierten Registers konnte eine große Zahl der Eingriffe erfasst werden. Diese neue Form der Qualitätskontrolle zeigte, dass in einem Schwellenland die Katarakt-Chirurgie mit hohem Erfolg und einem Industrieland vergleichbarer Komplikationsrate durchgeführt wird. Dabei ist dank guter Supervision die Komplikationsrate bei Durchführung durch Weiterbildungsassistenten zwar höher als bei erfahrenen Chirurgen, dies ist aber nicht entscheidend für das Visusergebnis. Insgesamt ermöglicht dieses neu etablierte Register eine benutzerfreundliche, strukturierte, webbasierte Datenerhebung.

Sa14-02

Distribution and causes of blindness and severe visual impairment in children in Rwanda

El-Khoury S.^{1,2*}, Strittmatter S.³, Tuyisabe T.², Preußner P.-R.³, Abdelmassih Y.⁴

¹Centre Hospitalier de Grasse, Grasse, France; ²Kabgayi Eye Unit, Muhanga, Rwanda; ³Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Germany; ⁴Fondation Ophtalmologique Rothschild, Paris, France

Aim: To determine the prevalence and the causes of severe visual impairment and blindness (SVI/BL) in children at a tertiary referral centre in Rwanda.

Methods: In this retrospective study, files of all patients <18 years presenting during the year 2019 at the Kabgayi Eye Unit in Rwanda with SVI/BL (visual acuity of <6/60 Snellen or lack of preferential looking behaviour) were analysed for age, sex, laterality, province of origin and cause of SVI/BL. Causes were categorized according to WHO standard classification.

Results: Out of 3939 children presenting to the clinic, 428 (10.9%) had SVI/BL in at least one eye. 165 (4.2%) patients had bilateral and 263 (6.7%) had unilateral disease. Of patients with BL/SVI, 36.7% were below the age of 6 years. In bilateral BL/SVI the main causes were cataract (18%), refractive error (18%), keratoconus (13%), congenital eye anomaly (9%), glaucoma (8%), cortical blindness (8%) and retinoblastoma (6%). In unilateral BL/SVI it was trauma (46%), cataract (8%), keratoconus (8%), infectious corneal disease (7%) and retinoblastoma (7%). In preschool children, retinopathy of prematurity accounted for 7% of bilateral BL/SVI. Avoidable BL/SVI accounted for 87% of all cases.

Conclusion: Data suggests an increase in blindness associated with higher survival of premature and complicated birth, improved sanitation and decreased malnutrition. The high number of avoidable causes for SVI/BL may be reduced through several cost-effective ways.

Sa14-03

Local anaesthesia for pediatric cataract surgery in rural Cameroon

Giles K.^{1*}, Christelle D. N.², Chantal N. N.³, Raoul C.⁴, Herz E.⁵, Wiedemann P.⁶

¹Centre Hospitalier Universitaire (CHU), Yaounde, Cameroon; ²Université des Montagnes, Bagante, Cameroon; ³Hopital Gyneco Obstetrique et Pédiatrique, Yaounde, Cameroon; ⁴Centre ophtalmologique Ambam, Ambam, Cameroon; ⁵Mana Eye Clinic, Nkongsamba, Cameroon; ⁶Universtaet Leipzig, Leipzig, Germany

Background: The management of paediatric cataracts remains challenging in sub-Saharan Africa because of inadequate infrastructures and supplies and a lack of general anaesthesia facilities. This study aimed to report the feasibility, visual outcomes and complications of cataract surgery in children in rural Cameroon under local anaesthesia.

Method: This retrospective interventional case series included 104 eyes of 90 children who underwent cataract surgery with primary intraocular lens implantation under local anaesthesia at Mana Eye Clinic Nkongsamba and at centre Ophtalmologique d'Ambam between 2014 and 2020. Local anaesthesia consisted of retro or peri bulbar injection of 4 ml of a mixture of lidocaine 2% and bupivacaine. Maximal prevention of postoperative inflammation was ensured for each patient. This was achieved by the administration of oral prednisolone (1 mg per kilo) three days prior to surgery and 7 days postoperatively, a subconjunctival injection of 2 ml triamcinolone at the end of surgery and above all, by a traumatic surgery.

Results: The mean age was 10.18 ± 3.21 years. The mean follow-up time was 15.75 ± 3.36 weeks. The mean BCVA increased significantly from log-MAR 1.70 ± 0.33 pre operative to log MAR 0.33 ± 0.82 post operative. The mean value of the implanted lens was 22.01 ± 1.15 D. Primary posterior capsulotomy was done in 56 (53.84%) eyes. The lens was successfully implanted in 94 eyes (90.38%). Ten eyes (9.61%) remained aphakic. Late postoperative complications included: posterior capsular opacity, which occurred in 16 eyes, 3 posterior synechia, 2 retinal detachments.

Conclusion: Peri or retro bulbaire anaesthesia can be considered as a viable option for paediatric cataract surgery in developing countries.

Sa14-04

Etiological aspects of bilateral pediatric cataract in Kinshasa – The role of rubella and toxoplasmosis

Kilangalanga J. N.¹, Hopkins A.², Guthoff R. F.^{3,4}, Disashi B.⁵, Mumba N.⁵, Stahnke T.^{3,4,6}

¹Centre de Formation Ophtalmologique Pour l'Afrique Centrale, Eye Department, Saint Joseph's Hospital, Kinshasa, Congo (Democratic Republic of the); ²Programme National de Santé Oculaire et Vision (PNSOV), Kinshasa, Congo (Democratic Republic of the);

³Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany;

⁴Department Life, Light & Matter, University Rostock, Rostock, Germany; ⁵Institut National de Recherches Biomedicales (INRB), Kinshasa, Congo (Democratic Republic of the);

⁶Institute for ImplantTechnology and Biomaterials e.V., Rostock, Germany

Purpose: The infectious diseases rubella and toxoplasmosis are associated with the occurrence of pediatric cataract. Therefore, the aim of this study was to determine etiological characteristics including the infection status of bilateral pediatric cataract among 117 children aged 1 to 10 years old who attended the Eye unit of St. Joseph's Hospital in Kinshasa from 1st January to December 31, 2021.

Methods: A cross-sectional study was conducted using a pre-tested questionnaire among parents to have history of pregnancy and delivery, but also the moment of diagnosis of cataract. Socio-demographic parameters were recorded from parents and from medical records. To determine infectious etiology, rubella and toxoplasmosis IgG antibodies were investigated. Blood serum was used to perform ELISA serology test. A test was considered to be positive when IgG levels superior to 1.1 in both children and mothers were found.

Results: 92.2% of children were aged between 2–4 years, males represented 62.4%. Cataract was isolated in 50.4%, associated with other ocular anomalies in 41.8%, and with systemic anomalies in 12.8%. Low weight at birth (25.6%), stay in an incubator (11.1%), prematurity (8.5%) and neonatal infection (6.8%) were factors most encountered. Rubella IgG was positive in 25.6% and toxoplasmosis in 17% of children. Co-infection of rubella and toxoplasmosis was identified by positive tests and were present in 10.2% of children.

Conclusion: Maternal Rubella infection was associated with one quarter of bilateral pediatric cataract in Kinshasa. Rubella vaccination prior to pregnancy can reduce this burden of childhood cataract. Since toxoplasmosis has also been detected in one-fifth of cataract patients, development of vaccines for human use is of highest importance.

Sa14-05

Early-onset adverse events following COVID19 vaccination with mRNA-based vaccine in Qatar

Bialasiewicz A.¹, Diab M., Mebarki H., Amula G.

Al-Ahli Hospital, Doha, Qatar

Background: 6,474,303 COVID-19 vaccine doses have been administered until now (22/03/2021), 98.3% of the total population of approximately 2.5 million have been fully vaccinated with two doses. Ophthalmic complications were rare, but serious. We report on 12 previously healthy individuals with a spectrum of vascular and inflammatory manifestations occurring 15 min up to 13 days after the second COVID19 vaccination with a RNA-based vaccine (BioNTech).

Patients: Twelve patients were involved, age range: 38–62 years, mean 48 years, gender: 6/12 females. The spectrum included vascular complications: unilateral: hemorrhagic CRVO (2), BRVO (1), CRAO (1), bilateral: microangiopathy with infarctions of Henle's nerve fiber layer (1), quadrant anopsia (1), hemianopsia and Horner's syndrome due to cortical lacunar infarction (1). Inflammatory manifestations comprised: unilateral: abducens myositis (1), reactivation of toxoplasma-associated retinochoroiditis (1), bilateral: limbal vasculitis with corneal involvement (1), non-Bechet occlusive retinal vasculitis (1), reactivation of Behcet's occlusive retinal vasculitis on adalimumab (1).

Outcomes: Treatment outcome was variable with permanent vision reduction of >3 lines and/or visual field losses in 5 patients with vascular problems. The patients with inflammatory manifestations showed full recovery from the events.

Discussion: From our observations less than 5:1,000,000 previously healthy individuals having received a RNA based booster vaccination developed vascular and inflammatory adverse events. Treated inflammatory manifestations resolved in a few weeks, vascular complications required long-term treatment and resulted in permanent vision reduction and/or visual field defects.

Sa14-06

„Good to see“ – Myopie-Präventionsprogramm für Schulkinder in Polen – erste Ergebnisse

Jünemann A.^{1,2,3}, Matysik-Woźniak A.², Niezgodka M.², Onyszkiewicz M.², Latańska M.², Czarnek-Chudzik A.², Kowalczyk M.², Rejdak R.²

¹Viselle Augenzentrum, Erlangen, Deutschland; ²Department of General and Pediatric Ophthalmology, Medical University Lublin, Lublin, Polen; ³Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Die kontinuierlich steigende Zahl der Menschen mit Myopie stellt eine der großen Herausforderungen im Gesundheitswesen dar. Ein geringes Maß an Freiluftaktivität und vermehrte Naharbeit sind etablierte Risikofaktoren für eine Myopie. Online-Lernen und Lockdown in der COVID-19-Pandemie können daher zu einer weiteren Zunahme der Myopie geführt haben.

Das Myopie-Präventionsprogramm „Good to see“ wurde vom Polnischen Gesundheitsministerium, vom Ministerium für Bildung und Wissenschaft und von der Medizinischen Universität Lublin für Kinder im Grundschulalter entwickelt. Das Ziel dieses Präventionsprogramms ist die Entwicklung und Implementierung von Strategien zur Vermeidung von Myopie. Es werden die Ergebnisse der im Rahmen von „Good to see“ durchgeführten ersten epidemiologischen Studie vorgestellt.

Methodik: Von Oktober 2021 bis Januar 2022 wurden 981 Kinder (474 Mädchen, 500 Jungen, bei 7 Kindern fehlende Geschlechtsangabe) im Alter von 6–9 Jahren in 6 Grundschulen in der Wojewodschaft Lublin im Südosten Polens durch erfahrenes technisches Personal untersucht. Während der gesamten Studie wurde das im Rahmen der Pandemie vorgeschriebene Hygienekonzept eingehalten. Es wurden Fernvisus (Snellen) und Refraktion ohne Cycloplegie (Spot™ Vision Screener SVS Welch Allyn) unter-

sucht. Bei einem Fernvisus $< 1,0$ oder einem Refraktionsfehler (Myopia $\leq -0,75$ D, Hyperopie $\geq +1,0$ D, Astigmatismus $\geq \pm 1,0$ D) auf einem Auge erfolgte eine detaillierte klinische Untersuchung in der Universitätsaugenklinik Lublin mittels Fernvisus (Snellen), Refraktionsbestimmung in Zykloplegie (Autorefraktometer VX-90 Visionix), Fundusphotography (California, Optos, Nidek) und Spaltlampenuntersuchung.

Ergebnis: 301 Kinder wiesen einen Fernvisus $< 1,0$ auf. Eine Myopie $< 0,75$ D bei 36 Kindern, Hyperopie in 180 Kinder ($> + 1,0$ Dsph), 80 Kinder mit Astigmatismus ($> 1,0$ D). Ein Strabismus lag bei 6 Kindern vor. Bei 391 Kindern lagen die Kriterien für eine weiterführende klinische Untersuchung vor. Nur 50 Kinder (17 %, 27 Mädchen, 23 Jungen) folgten der Einladung zur Untersuchung in die Klinik. Von diesen wiesen 23 Kinder einen Visus $< 1,0$, 4 Kinder eine Myopie, 39 Kinder eine Hyperopie und 3 Kinder einen Astigmatismus auf. Eine Brillenverschreibung erfolgte bei 23 Kindern, bei 5 Kindern wurden wegen einer Drusenpapille weiterführende Untersuchungen eingeleitet.

Schlussfolgerung: In dieser ersten epidemiologischen Studie wiesen 30 % der Kinder einen reduzierten Fernvisus auf. Eine Hyperopie fand sich fünfmal häufiger als eine Myopie. Die geringe Teilnahme an der weiterführenden Untersuchung in der Klinik ist am ehesten der pandemischen Situation geschuldet. Im Rahmen des „Good to see“-Programms sollen weitere systematische Augenuntersuchungen im Verlauf und auch in anderen Altersgruppen erfolgen.

Refraktive Chirurgie//Refractive Surgery

So03-01

Verteilung von okulären Aberrationen höherer Ordnung in verschiedenen Altersgruppen

Blöck L.^{1*}, Henningsen N.¹, Rosenzweig S.¹, Savini G.², Fernández J.³, Auffarth G. U.¹

¹International Vision Correction Research Centre, Augenklinik, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²G.B. Bietti Foundation IRCCS, Rom, Italien; ³QVision Vithas Hospital Almería, Almería, Spanien

Zweck: Ziel der Studie ist die Untersuchung der Verteilung von Aberrationen höherer Ordnung (HOA) des gesamten Auges in gesunden Augen aller Altersgruppen.

Methoden: In der laufenden Studie wurden Wellenfrontmessungen an phaken Augen ohne bekannte okuläre Vorerkrankungen mit der Pentacam AXL Wave (OCULUS Optikgeräte GmbH) durchgeführt. Dabei wurden ausschließlich Messungen in guter objektiver Qualität retrospektiv eingeschlossen und die folgenden gesamt okularen HOA in der optischen 4 mm-Zone analysiert: Koma und Trefoil sowie die sphärischen Aberrationen (SA). Dabei wurden die untersuchten Augen in Altersgruppen unterteilt, die im Wesentlichen 10 Jahres-Schritte umfassen. So ergaben sich 7 Altersgruppen: ≤ 20 (1), 21–30 (2), 31–40 (3), 41–50 (4), 51–60 (5), 61–70 (6), > 70 (7) Lebensjahre. Berechnet wurden die Durchschnittswerte sowie die Standardabweichungen, eine einfaktorische Varianzanalyse wurde zum Vergleich der Mittelwerte der Altersgruppen durchgeführt. Für den Post-hoc Vergleich wurde eine Bonferroni-Korrektur vorgenommen. Das Signifikanzniveau wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Ergebnisse: Es wurden 794 Augen von 794 Patienten eingeschlossen. Das durchschnittliche Alter betrug 54 Jahre mit einer Spanne von 10–89 Jahren. Die Anzahl von Augen je Altersgruppe variierte von 36 in der Altersgruppe 1 bis 187 in der Altersgruppe 7. Es ergaben sich folgende Durchschnittswerte der HOA: Trefoil_{1/2/3/4/5/6/7}: 0,038/0,063/0,059/0,078/0,101/0,115/0,132 μm ; Coma_{1/2/3/4/5/6/7}: 0,051/0,060/0,065/0,073/0,095/0,118/0,122 μm ; SA_{1/2/3/4/5/6/7}: 0,022/0,024/0,032/0,036/0,04/0,056/0,079. Es ergab sich, ermittelt durch die einfaktorische Varianzanalyse, ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen: Koma $F(6,787) = 27,54$, $p < 0,001$; Trefoil $F(6,787) = 38,45$, $p < 0,001$; SA $F(6,787) = 22,14$, $p < 0,001$. Der Post-Hoc Test ergab einige statistisch signifikante Unterschiede zwischen verschiedenen Altersgruppen für alle analysierten HOA.

Zusammenfassung: Obwohl sich nicht alle Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersgruppen als statistisch signifikant erwiesen, zeigt sich doch eine klare Tendenz für alle analysierten HOA: der Betrag von Koma, Trefoil und Sphärischer Aberrationen nimmt mit zunehmendem Alter ebenfalls zu.

Diese laufende Datenerhebung liefert detaillierte normative Daten der okulären HOA für die verschiedenen Altersgruppen und kann die Beurteilung individueller Messergebnisse dieser Werte unterstützen.

So03-02

Transepitheliale Excimerlaserbehandlung bei hochaberrierten Hornhäuten unter Berücksichtigung der zentralen Epitheldicke

Pieh S.^{*}, Artmayr C., Schartmüller D., Nepp J., Pai V., Kriechbaum K.

Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Fragestellung: In einer prospektiven Studie werden hochaberrierte Hornhäute einer oberflächlichen Excimerlaserbehandlung zur Verbesserung der Abbildungsqualität unterzogen. Erstmals wird eine Epithelkarte, die mittels eines Vorderkammer OCTs präoperativ erstellt wurde, im Ablationsprofil berücksichtigt. Hauptziel dieser Auswertung ist es, Änderungen der Aberrationen bis zur 6. Ordnung durch die Behandlung mit einem Lasersystem der neuesten Generation zu bestimmen.

Methode: Bei 20 hochaberrierten Hornhäuten mit einem RMS HOA Fehler (Root Mean Square Higher Order Aberration) der Hornhautvorderfläche von 1,0–4,0 μm wurden die Aberrationen niedriger und höherer Ordnung bis zur 6. Ordnung erfasst. Das Vorderkammer OCT MS-39[®] (Schwind) wurde für die Bestimmung der Epithelkarte herangezogen. Die Erstellung des Abtragsprofils erfolgte unter Einbeziehung der mittleren Epitheldicke für den zentralen 3 mm Bereich. Die Behandlungen erfolgten mit dem Excimerlaser Amaris 1050[®] (Schwind). Nach 6 Monaten erfolgte die Auswertung der Änderungen der Aberrationen.

Ergebnisse: Die Korrektur der Aberrationsänderung ist umso besser, je einfacher die Aberrationskorrektur im Sinne ihrer dreidimensionalen Gestalt ist, dies gilt insbesondere für rotationssymmetrische Korrekturen wie Sphäre und sphärische Aberration. Koma und Trefoil konnten bis zu 40 % reduziert werden. Die Reduktionen der Aberrationen waren bis zur 4. Ordnung statistisch signifikant.

Schlussfolgerung: Mit dem verwendeten Excimerlasersystem können Aberrationen bis zur 4. Ordnung reduziert werden. Insbesondere die rotationssymmetrische sphärische Aberration konnte sehr präzise auf den Zielwert gesetzt werden.

So03-03

Vergleich von Achsenlängenmessungen zweier optischer Biometer an Augen nach Implantation von phaken Intraokularlinsen

Blöck L.^{*}, Henningsen N., Auffarth G. U.

International Vision Correction Research Centre, Augenklinik, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Zweck: Ziel der laufenden prospektiven Studie ist die Analyse und der Vergleich von Messungen der Achsenlänge (AL) an Augen nach Implantation einer phaken Intraokularlinse (pIOL) durch die Pentacam AXL (Wave) und den IOL Master 700 sowie die Entwicklung eines hierfür angepassten Messmodus für die Pentacam AXL (Wave).

Methoden: In dieser laufenden prospektiven klinischen Studie wurde die AL von Augen mit pIOL mit zwei verschiedenen optischen Biometern gemessen. Dabei handelt es sich um die Pentacam AXL (Wave) (P) und den IOL Master 700 (I). Mit beiden Geräten wurden jeweils drei AL-Messungen pro Auge im Messmodus für phake Augen (P) bzw. für Augen mit pIOL

Glaskörper (I) durchgeführt. Berechnet wurden die Durchschnittswerte, Standardabweichungen und Variationskoeffizienten für die jeweiligen Geräte. Die Betrachtung der Erfolgsraten, also dem Anteil der Messungen in objektiv guter Qualität (QS=OD für P und kein "!" für I), war ebenfalls Bestandteil der Auswertung.

Ergebnisse: Bisher konnten 12 Augen von 6 Patienten in die Datenerhebung eingeschlossen werden. Das Patientenalter betrug 32 ($\pm 7,9$ SD) Jahre mit einer Spanne von 23–47 Jahren. Die durchschnittliche AL betrug 26,08 mm ($\pm 0,010$) mm für P und 26,32 ($\pm 0,013$) mm für I. Daraus ergibt sich eine mittlere Differenz von 0,24 mm zwischen beiden Geräten.

Die Variationskoeffizienten wurden mit 0,04 % (P) und 0,05 % (I) berechnet. Die Erfolgsrate der Messungen von P belief sich auf 100 %, die von I auf 47,2 %.

Zusammenfassung: Es ergab sich eine mittlere Differenz von 0,24 mm zwischen beiden Geräten. Diese kann durch eine Erhöhung der Probandenzahl untermauert werden und zukünftig die Basis für die Implementierung eines spezifischen Messmodus für pIOL-Patienten für die Pentacam AXL (Wave) bieten.

Ein deutlicher Unterschied zeigte sich außerdem in der Betrachtung der Erfolgsraten der Messungen.

Weitere AL-Messungen folgen.

So03-04

Endothelzellverlust nach Explantation phaker Intraokularlinsen in Kombination mit Kataraktoperation

Naujokaitis T., Hallak M., Scharf D., Köppe M., Khoramnia R., Auffarth G. U.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung des Endothelzellverlustes nach Explantation phaker Intraokularlinsen (pIOL) in Kombination mit einer Kataraktoperation und Implantation einer Hinterkammer-Intraokularlinse (IOL).

Methodik: Eine interventionelle Fallserie von 25 Augen (14 Patienten), bei denen eine pIOL-Explantation in Kombination mit einer Kataraktoperation durchgeführt wurde. Der korrigierte Fernvisus und die Endothelzellzahl wurden vor und nach der Operation gemessen. Die postoperativen Ergebnisse wurden mit den retrospektiv erhobenen präoperativen Daten mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test verglichen, wobei $p < 0,05$ als statistisch signifikant betrachtet wurde. Die Ergebnisse sind als Mittelwerte \pm Standardabweichung angegeben.

Ergebnisse: Die kombinierte Operation wurde im Alter von 55,4 \pm 6,8 Jahren und 13,5 \pm 5,6 Jahre nach der pIOL-Implantation durchgeführt. Präoperativ betrug der korrigierte Fernvisus 0,41 \pm 0,30 logMAR und die Endothelzellzahl lag bei 2038 \pm 526 Zellen/mm² ($n = 22$). Nach der Explantation der pIOLs (9 kammerwinkelgestützte pIOLs, 15 irisfixierte pIOLs und 1 implantierbare Collamer Linse) wurde eine monofokale IOL implantiert. Postoperativ verbesserte sich der korrigierte Fernvisus auf 0,16 \pm 0,23 logMAR ($p < 0,001$) und die Endothelzellzahl lag bei 1672 \pm 613 Zellen/mm² ($n = 24$). Der mittlere Endothelzellverlust betrug 20,8 \pm 18,0 % ($p < 0,001$, $n = 21$). Bei 7 Augen (33 %) betrug der Endothelzellverlust mehr als 30 %. Eine Hornhautendotheldekompensation trat bei einem Auge (4 %) auf. Kein anderes Auge verlor eine oder mehr Zeilen an korrigiertem Fernvisus.

Schlussfolgerung: Die pIOL-Explantation in Kombination mit der Kataraktoperation verbesserte den Visus, verringerte aber in einigen Fällen die Endothelzellzahl erheblich. Eine hohe präoperative Endothelzellzahl kann die Auswirkungen des intraoperativen Endothelzellverlustes mildern, so dass keine postoperative Hornhautdekompensation auftritt.

So03-05

Klinische Bewertung einer neuen monofokal-torischen Intraokularlinse mit erweiterter Tiefenschärfe

Brockmann T., Rusch W., Anwar M., Altas C., Steirat M., Walckling M., Fuchsluger T.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Universität Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie bestand darin, die klinischen Ergebnisse zweier state-of-art, monofokal-torischen Intraokularlinsen (tIOLs) mit verbesserten Eigenschaften der Tiefenschärfe zu vergleichen. Die TECNIS Eyhance Toric II IOL (Modell DIU) wurde mit einer monofokal-torischen Standard-IOL (TECNIS Toric, Modell ZCT) in Augen, die sich einer Kataraktoperation unterzogen, verglichen.

Methodik: Insgesamt werden 68 Augen in diese prospektive, monozentrische Studie eingeschlossen. Bisher wurde hierbei in 25 Augen eine tIOL implantiert. Davon erhielten 15 Augen die DIU-tIOL und 10 Augen die ZCT-tIOL. Postoperative Untersuchungen wurden nach 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat und 3 Monaten durchgeführt.

Ergebnis: Das Durchschnittsalter betrug 71,8 \pm 7,9 Jahre. Präoperativ betrug der mittlere Hornhautastigmatismus 1,90 \pm 0,48 Dioptrien (Dpt.) (Bereich: 1,26–2,87 Dpt.). Einen Monat nach der Operation konnte der mittlere refraktive Astigmatismus von $-1,85 \pm 0,72$ Dpt. auf $-0,69 \pm 0,29$ Dpt. reduziert werden ($p < 0,001$). Der refraktive Astigmatismus, 1 Monat nach der Implantation, wurde bei Augen mit DIU-tIOL bzw. ZCT-tIOL mit $-0,77 \pm 0,33$ Dpt. und $-0,56 \pm 0,18$ Dpt. gemessen ($p = 0,117$). Der mittlere unkorrigierte Fernvisus verbesserte sich von 0,71 \pm 0,35 logMAR, vor der Operation, auf 0,14 \pm 0,12 logMAR, 1 Monat postoperativ ($p < 0,001$). Der prä- und postoperative (un)korrigierte Fernvisus unterschied sich nicht zwischen den untersuchten tIOLs (p -Werte $> 0,05$). Dennoch war der korrigierte Nahvisus für die DIU-tIOL (0,09 \pm 0,04 logMAR) besser als bei der ZCT-tIOL (0,14 \pm 0,05 logMAR, $p = 0,024$). Einen Monat nach der Implantation betrug die Differenz zwischen berechneter und tatsächlicher Implantationsachse im Mittel 1,68 \pm 2,47 Grad. Die mittlere Differenz der Achsenposition, 1 Monat postoperativ, betrug 1,36 \pm 2,01° und 2,13 \pm 3,09° in Augen mit einer DIU-tIOL bzw. einer ZCT-tIOL ($p = 0,262$). Weder intra- noch postoperativ traten relevante Komplikationen auf.

Schlussfolgerung: In dieser Zwischenanalyse zeigte die TECNIS Eyhance Toric IOL (Modell DIU) gute klinische Ergebnisse. In dieser Hinsicht kann sie als geeignete torische Intraokularlinse zur Verringerung des Hornhautastigmatismus angesehen werden. Darüber hinaus zeigte die Eyhance Toric, im Vergleich zu einer state-of-art monofokal-torischen Intraokularlinse (TECNIS Toric, Modell ZCT), ein besseres Nahsehen. Ein endgültiges Fazit kann jedoch erst nach Abschluss der Studie gezogen werden.

So03-06

Visual outcomes after implantation of Presbia Flexivue Microlens corneal inlay in presbyopic patients

Jandewerth T., Böhm M., Lwowski C., Hemkeppeler E., Kohnen T.

Augenklinik, Universitätsklinikum der Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany

Purpose: To determine the outcome of near and intermediate visual acuity 6 and 12 months after implantation of the Presbia Flexivue Microlens corneal inlay.

Design: Prospective clinical trial

Methods: In this prospective, non-randomized trial 22 patients at an age of 52.54 \pm 2.86 years received the implantation of the Presbia Flexivue Microlens corneal inlay in the non-dominant eye. Near, intermediate and distance corrected and uncorrected visual acuity, subjective refraction, subjective quality of vision, endothelial cells and contrast sensitivity were measured 1 day, 1 week, 1 month, 3, 6 and 12 months postoperatively.

Results: The binocular UNVA and DCNVA changed from 0.49 ± 0.13 logMAR and 0.44 ± 0.19 logMAR preoperative to 0.16 ± 0.16 logMAR (UNVA) and 0.20 ± 0.17 logMAR (DCNVA) 6 months after implantation. 12 months after implantation UNVA and DCNVA was 0.21 ± 0.14 logMAR and 0.20 ± 0.16 logMAR, respectively. The binocular UIVA and DCIVA changed from 0.26 ± 0.15 logMAR (UIVA) and 0.23 ± 0.11 logMAR (DCIVA) preoperative to 0.12 ± 0.18 logMAR (UIVA) and 0.13 ± 0.16 logMAR (DCIVA) 12 months postoperative.

The binocular distance visual acuity was -0.11 ± 0.06 logMAR (UDVA) and -0.16 ± 0.07 logMAR (DCVA) preoperative and -0.12 ± 0.07 logMAR (UDVA) and -0.14 ± 0.1 logMAR (DCVA) 12 months postoperative.

Endothelial cell count showed no loss from 2529.48 ± 254.55 cells/mm² preoperative to 2754.93 ± 331.62 cells/mm² 12 months postoperative.

Conclusion: The Presbia Flexivue Microlens corneal inlay shows an improvement in binocular uncorrected and corrected near and intermediate visual acuity by maintaining normal uncorrected and corrected distance visual acuity.

So03-07

Funktionelle Ergebnisse nach refraktivem Linsenaustausch mit Implantation einer diffraktiven Continuous-range-of-vision Intraokularlinse

Khoramnia R., Baur I., Łabuz G., Stengele A., Köppe M., Auffarth G. U.

Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Klinische Evaluation einer diffraktiven Continuous-Range-of-Vision IOL, die bifokale und EDoF-Technologien kombiniert, hinsichtlich Visus in verschiedenen Entfernungen, Kontrastempfindlichkeit unter verschiedenen Lichtverhältnissen und Defokuskurve bei Patienten nach refraktivem Linsenaustausch.

Methodik: Im Rahmen einer laufenden, prospektiven, klinischen Studie erfolgt die bilaterale Implantation der TECNIS Synergy IOL (Johnson & Johnson, New Brunswick, NJ) in 56 Augen von 28 Patienten im Rahmen eines refraktiven Linsenaustausches. 3 Monate postoperativ werden der unkorrigierte (UDVA) und korrigierte (CDVA) Fernvisus, der unkorrigierte (UIVA) und distanzkorrigierte Intermediärvisus (DCIVA) in 80 cm sowie der unkorrigierte (UNVA) und distanzkorrigierte (DCNVA) Nahvisus in 40 cm bestimmt. Außerdem sind eine Defokuskurve und Untersuchung der Kontrastsensitivität unter photopischen und mesopischen Bedingungen Teil der Nachuntersuchung.

Ergebnisse: Der binokulare UDVA und CDVA betragen $-0,06 \pm 0,06$ und $-0,12 \pm 0,05$ logMAR. UIVA und DCIVA lagen bei $-0,07 \pm 0,05$ und $-0,08 \pm 0,05$ logMAR, der UNVA und DCNVA lagen bei $0,00 \pm 0,06$ und $-0,04 \pm 0,07$ logMAR. Die Defokuskurve ergab einen Visus von 0,20 logMAR oder besser von +0,75 bis -3,5 Dioptrien. Die photopische Kontrastsensitivität bei den Ortsfrequenzen 3,0, 6,0, 12,0 und 18,0 betrug $1,66 \pm 0,18$, $1,75 \pm 0,17$, $1,41 \pm 0,18$ und $1,02 \pm 0,18$ logarithmische Einheiten. Die mesopische Kontrastsensitivität betrug bei denselben Frequenzen $1,51 \pm 0,19$, $1,39 \pm 0,22$, $0,80 \pm 0,34$ und $0,36 \pm 0,31$.

Schlussfolgerungen: Die bilaterale Implantation der TECNIS Synergy IOL im Rahmen eines refraktiven Linsenaustauschs ermöglichte sehr gute Ergebnisse im Fern-, Intermediär- und Nahbereich. Die Defokuskurve zeigte eine Sehschärfe von 0,20 logMAR oder besser von +0,75 bis -3,5 Dioptrien. Die Kontrastsensitivität war im Normbereich.

So03-08

Abbildungsqualität bei IOLs mit erweiterter Schärfentiefe

Pieh S., Artmayr C., Schartmüller D., Nepp J., Pai V., Kriechbaum K.

Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Fragestellung: Klassisches intraokulares Linsendesign strebt eine möglichst schmale Lichtverteilung im Brennpunkt an. EDoF IOLs (Extended Depth of Focus Intraocular Lenses) weichen von dieser Vorgabe ab und verlängern den Brennpunkt in den myopen Bereich. Im Gegensatz dazu bilden diffraktive Trifokallinsen schmale Lichtpeaks aus, die von weiteren Brennpunkten der Multifokallinse überlagert werden. Ziel ist es, die Abbildungsqualität des Brennpunktes einer klassischen asphärischen Monofokallinse, einer EDoF Linse sowie einem Fernbrennpunkt einer Trifokallinse gegenüberzustellen.

Methode: Die Bestimmung der Through Focus Response (Lichtverteilung entlang der optischen Achse) erfolgte an einer optischen Bank für die monofokale Primus HD (OphthalmoPro) und ZCB00 (Johnson&Johnson), für die EDoF Linsen ZOE (OphthalmoPro) und Tecnis Eyhance ICB00 (Johnson&Johnson) sowie für die Multifokallinsen AT Lisa tri (Zeiss) und Synergy (Johnson&Johnson). Die Untersuchungen wurden mit grünem Licht und einer künstlichen Hornhaut mit einer sphärischen Aberration von 0,2 µm durchgeführt. Die Auswertung der Abbildungsqualität erfolgte anhand der ermittelten Through Focus Response Kurven für 25, 50, 100 lp/mm.

Ergebnisse: Für die Monofokallinsen zeigte sich eine hohe und schmale Lichtverteilung, während bei den EDoF IOLs eine Verbreiterung der Lichtverteilung unter Einbuße der Peakhöhe feststellbar war. Die AT Lisa tri zeigte deutlich voneinander separierte Brennpunkte, während die Synergy nach einem separierten Fernbrennpunkt einen stetigen Anstieg der Lichtenergie zu einem lichtschwächeren Nahbrennpunkt aufwies. Die Umrechnung für die Auflösung zeigte bei 25 lp/mm die geringsten Unterschiede für die jeweiligen untersuchten Brennpunkte, während bei 100 lp/mm die Monofokallinse eindeutig am besten abschnitt.

Schlussfolgerungen: Die qualitativen Unterschiede der untersuchten Brennpunkte werden bei hohen Ortsfrequenzen deutlich, wodurch sie insbesondere durch Kontrastuntersuchungen nachweisbar werden.

Retina: Netzhautchirurgie//Retina: Retinal surgery

So08-01

Vergleich von 8 biometrischen Formeln bei kombinierter Phakovitrektomie aufgrund unterschiedlich vorliegender Netzhautpathologie

Chatzimichail E., Kilani A., König S., Wertheimer C., Hillenmayer A., Wolf A., Vounotrypdis E.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Zweck: Vergleich von 8 verschiedenen biometrischen Formeln bei der kombinierten Phakovitrektomie bei unterschiedlich vorliegender Netzhautpathologie.

Methoden: In dieser retrospektiven Studie wurden Augen eingeschlossen, bei denen eine kombinierte Phakovitrektomie bei epiretinärer Membran (ERM), Makulaforamen (MF) oder Netzhautablösung (RD) durchgeführt wurde. Augen nach komplikationsloser Phakoemulsifikation mit Implantation des gleichen IOL-Modells in den Kapselsack (CT Asphina 409M) dienten als Kontrollen (Phako-Gruppe). Eingeschlossen wurden Augen mit präoperativer OCT-basierter Biometrie (IOL Master 700), Hornhautastigmatismus < 2 D, nach komplikationsloser Operation, postoperativer bestkorrigierter Sehschärfe $\leq 0,4$ Logmar und einer Nachbeobachtungszeit von 8–12 Wochen. Nach der A-Konstanten-Optimierung wurden der refraktive und der absolute Fehler (PE, AE) mit den biometrischen Formeln Barrett, Pearl-DGS, Hill-RBF, Kane, Haigis, Holladay 1, SRK-T und HofferQ berechnet und verglichen.

Ergebnisse: Es wurden 310 Augen von 310 Patienten in die Studie eingeschlossen (107 ERM, 93 MF, 100 RD und 101 Phako-Gruppe). Der refraktive Fehler (PE) betrug $-0,32 \pm 0,5$ D für Barrett, $-0,31 \pm 0,5$ D für Haigis, $-0,31 \pm 0,47$ D für Hill, $-0,29 \pm 0,52$ D für HofferQ, $-0,27 \pm 0,51$ D für Holladay1, $-0,24 \pm 0,54$ D für Kane, $-0,22 \pm 0,54$ D für Pearl-DGS und $-0,28 \pm 0,52$ D für SRKT ($p < 0,0001$, Friedman's test). Der absolute Fehler

betrug $0,46 \pm 0,38$ D für Barrett, $0,45 \pm 0,37$ D für Haigis, $0,43 \pm 0,35$ D für Hill, $0,46 \pm 0,38$ für HofferQ, $0,45 \pm 0,38$ D für Holladay1, $0,47 \pm 0,35$ D für Kane, $0,46 \pm 0,36$ D für Pearl-DGS und $0,46 \pm 0,37$ D für SRKT ($p=0,971$, Friedman-Test).

Schlussfolgerungen: Im Rahmen der kombinierten Phakovitrektomie zeigten alle Formeln eine Verschiebung in Richtung Myopie, jedoch wiesen die neuesten AI-Formeln den geringsten refraktiven Fehler auf. In Bezug auf den absoluten Fehler wurde kein Unterschied festgestellt.

So08-02 The incidence of retinal detachment in Germany between 2005 and 2019

Alfaar A.^{1,2}, Wiedemann P.³, Rehak M.¹, Wolf A.²

¹Augenklinik, Uniklinik Gießen und Marburg, Gießen, Germany; ²Augenklinik, Uniklinik Ulm, Ulm, Germany; ³Augenklinik, Uniklinik Leipzig, Universität Leipzig, Leipzig, Germany

Aim: Retinal detachment (RD) is an ophthalmic emergency. Few studies addressed its incidence in the whole world. A recent study from Germany tried to estimate its incidence in a group of patients between 35 and 74 years of age in the city of Mainz. In our study, we aim to present the incidence of RD in the whole population in Germany, studying the trends and incidence per different age groups.

Methods: We have analyzed the DRG records made by the institute for the hospital remuneration system and provided by the German federal statistics office. The data were collected using ICD-10 H33.0, H33.2, and H33.4 for rhegmatogenous, serous, and tractional RD respectively. The files spanned the period between 2005 and 2019. We have calculated the crude and age-standardized incidence rates per 100,000 persons. We have analyzed the age and sex distributions, length of stay, patient comorbidity score, and geographical distribution.

Results: We have analyzed the files of 389,138 admissions due to RD between 2005 to 2019. The number of admissions with all types of RD together increased from 20,457 in 2005, to 31,522 in 2019. This represented an increase in the crude incidence rate of RD from 25.1 to 37.7 per 100,000 respectively. The fraction of rhegmatogenous RD increased from 68% in 2005 to 76% in 2019. In General, the Age group of 70 to 74 showed the highest age-standardized incidence rate, however, this pattern was not the same for the whole study period. Interestingly, our study discovered a shift in the peak case numbers from the age group of the late sixties in 2005 to the late fifties/early sixties in 2019. The fraction of men diagnosed with rhegmatogenous RD increased from 59.15% in 2005 to 64.3% in 2019. The tractional type of RD showed a similar pattern.

Apart from Bremen, all the federal stats showed an increase in the incidence rates over the study period. The duration of admission decreased from around 6 days in 2005 to 3.4 in 2019. In 2019, the reoperation rate was 12.2% in rhegmatogenous RD, compared to 14.14% in serous, and 21.2% in tractional RD. Patients' comorbidity conditions were favorable in rhegmatogenous RD, while they were least favorable in tractional disease.

Conclusion: The incidence of RD increased in Germany over the study period. The incidence rates also increased with age until the age group of the late sixties then declined again. The regulations enforced by the remuneration system resulted in decreasing the admission duration.

So08-03 Entwicklung eines Medikamententrägers zur Prophylaxe der proliferativen Vitreoretinopathie

Felis S. C.^{*}, Arrow S., Wolf A., Wertheimer C.

Augenklinik, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Zielsetzung: Die proliferative Vitreoretinopathie (PVR) ist die häufigste Ursache für das Scheitern einer funktionell zufriedenstellenden operativen Versorgung von Netzhautablösungen. Regelmäßige intravitreale In-

jektionen mit Methotrexat konnten in ersten Studien die Entstehung der PVR verringern. Im Folgenden, soll ein Wirkstofffreisetzungssystem entwickelt und die Pharmakokinetik in einem Modell des Auges charakterisiert werden.

Methoden: Die benötigte Zusammensetzung des Medikamententräger wurde anhand von in der Literatur bekannten empirischen pharmakokinetischen Parametern für Methotrexat mathematisch modelliert. Der therapeutische Bereich von $1 \mu\text{M}$ im Glaskörper hat die höchste Evidenz und wurde als Zielvorgabe gewählt. Der Medikamententräger wurde mithilfe einer modifizierten „solvent extrusion“ Methode aus PLGA und Methotrexat hergestellt und anschließend in ein kleines Stäbchen umgeformt. Zur Simulation der Pharmakokinetik im Auge wurde ein Modell entwickelt. Es wurde sowohl eine mit Silikonöl als auch eine mit Salzlösung (BSS) gefüllte Kammer mit dem spezifischen Verteilungsvolumen von Methotrexat genutzt. Die Clearancerate wurde von einer Dosierpumpe simuliert. Die Konzentration von Methotrexat wurde anhand der spezifischen Absorption im Photometer bestimmt. Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen des Medikamententrägers wurden zur Qualitätskontrolle angefertigt.

Ergebnisse: Im Freisetzungsprofil des Wirkstoffträgers zeigte sich zunächst eine hohe initiale Freisetzung von Methotrexat, gefolgt von einem Steady-State im Bereich von $1 \mu\text{M}$. Im Augenmodell mit BSS hielt sich eine Konzentration von über 200 nM für $72,7 (\pm 1,5)$ Tage. Bei Silikonölfüllung waren es $66,3 (\pm 1,5)$ Tage. Bevor die Konzentration unter die Nachweisgrenze fiel, kam es zu einem finalen Konzentrationsanstieg. Im Vergleich zeigten die kumulativen Freisetzungsprofile sowohl in dem Augenmodell mit BSS, als auch in dem mit Silikonöl gefülltem keine signifikanten Unterschiede. Außerdem wurde nachgewiesen, dass sich Methotrexat im Silikonöl nicht anreichert. Der Wirkstoffträger zeigte im Rasterelektronenmikroskop eine für die solvent extrusion Methode von PLGA typische Oberflächenstruktur. Die äußere Oberfläche erschien glatt und homogen, während der Querschnitt eine poröse Struktur aufwies.

Schlussfolgerungen: Der Medikamententräger kann einen Wirkstoffspiegel über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten und wäre in Form einer einmaligen Applikation eine mögliche Prophylaxe der PVR.

So08-04 Inhibition der proliferativen Vitreoretinopathie durch einen Medikamententräger aus Methotrexat und PLGA in vitro

Arrow S.^{1*}, Felis S. C.², Wolf A.¹, Hillenmayer A.¹, Wertheimer C.¹

¹Augenklinik des Universitätsklinikums Ulm, Ulm, Deutschland; ²Medizinische Fakultät Universität Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Methotrexat wurde in klinischen und präklinischen Studien zur Prophylaxe der proliferativen Vitreoretinopathie vorgeschlagen. Es wurde ein Wirkstofffreisetzungssystem, aus dem Polymer Poly(lactid-co-glycolid) als Trägerstoff und dem Wirkstoff Methotrexat hergestellt. Ziel ist eine Charakterisierung der zellbiologischen Wirkung dieses Medikamententrägers auf primäre humane PVR-Membranen in vitro.

Methodik: Epiretinale PVR-Membranen wurden während einer pars plana Vitrektomie von 31 Patienten entnommen. Die Membranen wurden im Labor mit entomologischen Pins auf dem Zellkulturplastik befestigt und in die Zellkultur verbracht. Primäre humane PVR-Zellen (hPVR) stehen dann für die Versuche zur Verfügung. Eine unbehandelte Kontrolle wurde in allen Versuchen mit dem Medikamententräger und der Trägersubstanz ohne Methotrexat verglichen. Die Zellmigration wurde mittels der Time-Lapse-Mikroskopie und Scratch Wundheilungs Assay untersucht. Im kolormetrischen WST-1 Assay wurde die Viabilität der hPVR bestimmt. Die Wirkung auf die Proliferation von hPVR wurde mittels BrdU Assay ermittelt. Die hPVR wurden zusätzlich mittels Immunfluoreszenzfärbungen auf die Marker Fibronectin, Cytokeratin-8, GFAP, Vimentin und f-Aktin untersucht.

Ergebnis: Die Zeitrafferaufnahmen zeigten eine herabgesetzte Geschwindigkeit der Zellen nach Hinzufügen des Medikamententrägers. Im Scratch-Assay war eine verringerte Migration und Wundheilung nach Applikation des Medikamententrägers im Vergleich zu der Kontrollgruppe ($p < 0,001$) zu beobachten. Der WST-1 Assay zeigte eine herabgesetzte Viabilität nach Inkubation mit dem Medikamententräger im Vergleich zur Kontrollgruppe ($p = 0,022$). Der BrdU-Assay ergab eine verminderte Proliferation nach der Behandlung mit dem Medikamententräger im Vergleich zu der Kontrolle ($p < 0,001$). Die hPVR Zellen zeigten eine spezifische Immunfärbung für Fibronectin, Cytokeratin-8, Vimentin und f-Aktin. Fibronectin war nach der Methotrexatbehandlung im Vergleich zu der Kontrolle in der Intensität abgeschwächt. Cytokeratin 8 und Vimentin waren in den Kontrollgruppen und in denen, die mit den Medikamententräger inkubiert wurden, gleich intensiv verteilt.

Schlussfolgerung: Der Medikamententräger aus PLGA und Methotrexat zeigte in den Zellkulturversuchen eine hemmende Wirkung auf pathobiologische Prozesse der hPVR-Zellen. Das Wirkstofffreisetzungssystem aus Methotrexat könnte eine Therapiemöglichkeit zur Prävention der proliferativen Vitreoretinopathie darstellen.

So08-05

Hochkonzentriertes autologes Thrombozytenkonzentrat (PRP) in der chirurgischen Therapie des Makulaschichtforamens

Hagenau F., Kreutzer T., Priglinger S.

Augenklinik des Klinikums der Universität München (LMU), München, Deutschland

Hintergrund: Untersuchung der Wirksamkeit von hochkonzentriertem autologem Thrombozytenkonzentrat (platelet rich plasma, PRP) in der chirurgischen Therapie des Makulaschichtforamens (lamellar macular hole, LMH) im Hinblick auf Funktion und Morphologie

Methodik: Eingeschlossen in diese Studie sind 18 Augen von 18 Patienten mit progredientem LMH mit einer Nachbeobachtungszeit von 12 Monaten. Am Ende einer 23/25-Gauge pars plana Vitrektomie wurden 0,1 ml hochkonzentriertes autologes Thrombozytenkonzentrat unter Lufttamponade foveal appliziert. Falls vorhanden, wurden die hintere Glaskörperabhebung induziert und traktive epiretinale Membran entfernt. Bei phakem Linsenstatus wurde die Vitrektomie mit einer Cataract-Operation kombiniert durchgeführt. Die Patienten wurden angewiesen postoperativ für zwei Stunden eine strenge Rückenlagerung einzuhalten. Es wurden neben der bestkorrigierten Sehschärfe und Mikroperimetrie regelmäßige Darstellungen der fovealen Kontur mittels optischer Kohärenztomographie (SD-OCT) und eine Fundusfotografie durchgeführt.

Ergebnis: Die foveale Konfiguration zeigte sich bei 16 von 18 Patienten (88,8 %) 12 Monate nach der Operation wiederhergestellt. Die bestkorrigierte Sehschärfe besserte sich signifikant von $0,29 \pm 0,08$ auf $0,14 \pm 0,13$ logMAR (Wilcoxon: $p = 0,028$). In beiden Fällen, bei denen es zu einer erneuten Defektbildung kam, wurde während der Vitrektomie kein Peeling der inneren Grenzmembran (ILM) durchgeführt. Es kam zu keinem Sehverlust nach der Operation sowie keinen wesentlichen intra- oder postoperativen Komplikationen.

Schlussfolgerung: Die zusätzliche Applikation von PRP im Rahmen einer Vitrektomie bei Patienten mit progredientem Makulaschichtforamen führt zu guten morphologischen wie funktionellen Ergebnissen auch nach einem Jahr Beobachtungszeit. Ein zusätzliches Peeling der ILM scheint bei der Anwendung von PRP zwingend erforderlich zu sein, um ein Wiederauftreten der fovealen Defekte zu verhindern. Eine strenge postoperative Rückenlage für 2 h verhindert eine PRP-Dislokation.

So08-06

Evaluation von Amnionmembran als Therapieoption bei proliferativer Vitreoretinopathie

Strehle L. D., Hillenmayer A., Wolf A., Wertheimer C.

Augenklinik, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die proliferative Vitreoretinopathie (PVR) ist eine häufige, komplikationsträchtige Narbenreaktion bei traumatischen, sowie degenerativen Netzhautdefekten. Sie ist gekennzeichnet durch eine übermäßige Zellproliferation, Migration und Membranbildung, die zu einer Verschlechterung der klinischen Ergebnisse führt.

Amniontransplantation (AMT) ist eine etablierte Therapiemethode für oberflächliche okuläre Defekte. AMT wirken unter anderem fibrosehemmend, entzündungshemmend und zellphänotypstabilisierend.

Zur weiteren Untersuchung des Potenzials der epiretinalen AMT bei Netzhautdefekten und PVR-Reaktionen während Pars-plana-Vitrektomie haben wir ein In-vitro-Studie durchgeführt, um die Wirkungsweise und Sicherheit der vorgeschlagenen Technik zu bewerten.

Methoden: Zu diesem Zweck wurden PVR-Membranen während Pars Plana Vitrektomie von Patienten, nach deren informierter Zustimmung und Genehmigung durch die Ethikkommission, gewonnen und in Zellkultur überführt. Aus diesen Membranen wurden primäre PVR-Zellen (hPVR) kultiviert und unter Standard-Zellkulturbedingungen inkubiert. Nach einer Inkubationszeit von 48 h mit AMT wurden ein Wst-1-Viabilitätstest und ein kratzinduzierter Migrationstest durchgeführt, um Veränderungen der Zelleigenschaften zu analysieren. Außerdem wurden Immunfluoreszenzfärbungen zur Analyse der phänotypischen Veränderungen durchgeführt.

Alle Tests wurden mit einer unbehandelten Gruppe als Kontrolle durchgeführt.

Ergebnisse: Im Vergleich zur unbehandelten Kontrollgruppe waren die AMT-behandelten hPVR signifikant in ihrer Lebensfähigkeit ($p < 0,043$) und ihrer Migrationsfähigkeit ($p < 0,001$) reduziert.

Die Immunfluoreszenzfärbung zeigte eine stärkere Anfärbung von Cytokeratin-8, während es keine Veränderung in der Expression von Markern für Glia-Zellen gab. Darüber hinaus zeigte sich eine weniger prominente Färbung von Aktin-Fasern, Vimentin und Fibronectin. Es wurde festgestellt, dass AMT zu einer fibroblastenähnlichen Zellform führte im Vergleich zu den eher epithelial anmutenden Zellen der Kontrollgruppe.

Schlussfolgerung: Die Studie zeigte eine Herunterregulierung des fibrotischen Zellverhaltens durch AMT in vitro und war in der Lage, die pathobiologischen zellulären Reaktionen bei PVR in primären hPVR-Zellen abzuschwächen. Das Zellkulturmodell unterstützt die Hypothese einer intraokulären Amniontransplantation als sichere, zellstabilisierende und die Narbenbildung hemmende Therapieoption für PVR.

So08-07

Sensitivität und Spezifität von vitrealen hyperreflektiven Foci in der SD-OCT bei peripheren Netzhautforamen – eine retrospektive Fall-Kontroll-Studie

Strzalkowski P., Steinberg J. S., Dithmar S.

Helios HSK Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland

Einleitung: Periphere Netzhautforamina zählen zu den ophthalmologischen Notfällen, die frühzeitig diagnostiziert und behandelt werden müssen, um ein Fortschreiten in eine rhegmatogene Amotio retinae zu verhindern. Unterstützen kann dabei die SD-OCT-Untersuchung mit der Detektion von vitrealen hyperreflektiven Foci (vhF), welche vermutlich Migration von RPE-Zellverbänden oder Interphotorezeptor Matrix aus dem Foramenareal darstellen. Ziel der Studie ist das Vorkommen von vhF mittels hochauflösender SD-OCT Bildgebung, die Sensitivität und Spezifität sowie das Risiko von peripheren Netzhautdefekten zu untersuchen.

Methodik: Eingeschlossen wurden 100 konsekutiven Patienten mit peripherem Netzhautforamen (G1), die routinemäßig mit SPECTRALIS® SD-OCT (high-speed Modus, 20°×20°, ART minimum 9 frames, 25 B-scan, Distanz 257 µm) (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) untersucht wurden und eine Laserretinopexie erhalten haben. Definiert und quantifiziert wurden vhF als Foci im Glaskörperaum, welche sich in Größe und Reflektivität deutlich vom Hintergrund-Specklemuster abheben. Die Kontrollgruppe (G2) bestand aus dem Partnerauge.

Ergebnisse: Das mittlere Alter betrug 60,1±10,8 Jahre. Frauen waren häufiger betroffen (n=56). Der Visus (logMAR) betrug in G1 0,09±0,12 und in G2 0,11±0,27 (p=0,12). Die sphärische Refraktion (dpt.) betrug in G1 -1,4±3,3 und in G2 -1,4±3,2 (p=0,99). Der IOD (mmHg) lag in G1 bei 16,0±2,8 und in G2 bei 16,3±3,0 (p=0,43). In G1 waren 88 % und in G2 86 % phak (p=0,674). Die mittlere Symptombdauer (*Mouches volantes*, Photopsien) betrug 7,1±10,4 Tage. 19 % waren asymptomatisch. Ein einzelnes Foramen lag bei 88 % vor, wohingegen 12 % multiple Foramina aufwiesen. In G1 zeigten 96 % vhF, wohingegen in der G2 nur bei 16 % vhF gefunden wurden. 12 von 16 Pat. mit vhF in der G2 waren aufgrund gitterformiger Degenerationen (n=4) oder eines akuten Netzhautforamens (n=8) vorbehandelt. Es besteht eine deutlich positive Assoziation zwischen vhF und dem Vorliegen eines Netzhautforamens (OR = 126,95 % CI 40,5–391,6 (p=0,0001)). Die Sensitivität und Spezifität betragen 85,7 % bzw. 95,4 %.

Schlussfolgerung: Das Risiko für das Vorliegen eines peripheren Netzhautforamens ist insbesondere bei sichtbaren vhF im SD-OCT signifikant erhöht, sodass vhF als prädiktiver Faktor bei symptomatischen, aber auch bei asymptomatischen Patienten dienen kann. Patienten mit gitterförmigen Degenerationsarealen oder Foramen am Partnerauge wiesen häufiger beidseitige vhF auf.

So08-08

Unklare Visusminderung nach primärer pars-plana-Vitrektomie mit Silikonöltamponade bei Netzhautablösungen mit anliegender Makula

Barth T., Radeck V., Märker D., Gamulescu M.-A., Helbig H.

Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Arbeit ist die klinische Beschreibung von Fällen mit unklarer Visusminderung nach primärer pars-plana-Vitrektomie (ppV) und Tamponade mit Silikonöl (SÖ) bei Netzhautablösungen mit anliegender Makula.

Methodik: Bei allen Netzhautoperationen, bei denen von 2010–2020 aufgrund einer rhegmatogenen Ablatio retinae eine ppV mit SÖ bei anliegender Makula durchgeführt wurde und ein klinisch nicht erklärbarer postoperativer Visusverlust von ≥ 3 Zeilen registriert wurde, erfolgte eine retrospektive Auswertung der klinischen Daten bezüglich der postoperativen Visusentwicklung, der Dauer der Tamponade und dem Zeitpunkt des Auftretens des Visusabfalls unter SÖ. Fälle mit Status nach Voroperation sowie Augen mit postoperativen Komplikationen wie Tensioanstieg, Silikonölemulsifikation, epiretinale Gliose, PVR, Re-Ablatio oder Makulaodem wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse: Bei 22 Augen erfolgte die primäre operative Versorgung einer Makula-on Ablatio retinae mittels ppV und SÖ. Bei 10 von 22 Patienten (45 %), davon 3 Frauen und 7 Männer in einem mittleren Alter von 49 Jahren (SD 13,0; Range 23–63 Jahre), zeigte sich ein Abfall des bestkorrigierten Visus (BCVA) von ≥ 3 Zeilen ohne klinische Erklärung. Der mittlere präoperative logMAR BCVA lag bei 0,2 (SD 0,16; Range 0–0,6), entsprechend einem Dezimalvisus von 0,63. Der mittlere finale logMAR BCVA betrug 1,0 (SD 0,24; Range 0,5–1,3) entsprechend einem Visusäquivalent von 0,10. Der Zeitpunkt des Auftretens des Visusabfalls lag im Mittel bei 13,4 Wochen postoperativ (SD 5,73; Range 4–20 Wochen) und betrug durchschnittlich 7,4 Zeilen (SD 2,32; Range 4–11 Zeilen). Die Re-ppV mit Entfernung des Silikonöls erfolgte im Mittel nach 20,4 Wochen (SD 6,65; Range 12–36 Wochen). Bei 8 Patienten wurde der Visusabfall vor der Re-

ppV registriert, in 2 Fällen trat der Visusverlust erst nach der Ölentfernung auf. Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum lag bei 10 Monaten (SD 7,5).

Schlussfolgerung: Die Inzidenz einer unklaren Visusminderung unter Silikonöl lag in unserer Fallserie von Makula-on-Ablationen bei 45 %. Der Pathomechanismus dieses in der Literatur beschriebenen Phänomens der Silikon-assoziierten Visusminderung ist nicht geklärt. Aufgrund der Irreversibilität und des Ausmaßes des Funktionsverlustes sollte die Notwendigkeit von SÖ durch den Operateur stets kritisch geprüft werden und eine präoperative Aufklärung des Patienten über diese gar nicht so seltene Nebenwirkung erfolgen.

Gesundheitsökonomie und Versorgungsforschung: Prozessoptimierung, digitale Akte und mehr//Health economics and health services research: process optimization, digital record and more

So13-01

Bedürfnisanalyse niedergelassener zuweisender Ärzt*innen für die Wahl eines ambulanten Katarakt-Zentrums am Beispiel eines Universitätsklinikums

Zander D. B.^{1,2}, Mähner P. M.², Lopez-Niedenhoff P. J.¹, Tschelin D. K.², Reinhard T.¹, Wacker K.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ²Abteilung für Marketing und Gesundheitsmanagement, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Die Studie untersuchte, welche Faktoren niedergelassenen zuweisenden Ärzt*innen bei der Wahl eines Katarakt-Zentrums wichtig sind.

Methodik: Alle niedergelassenen Augenärzt*innen im Einzugsgebiet des Universitätsklinikums erhielten postalisch einen validierten Fragebogen zur Wichtigkeit von Einflussfaktoren bei der Empfehlung für ein ambulantes Katarakt-Zentrum und zum Erfüllungsgrad eines Universitätsklinikums. Die Beurteilung dieser Faktoren erfolgte mit einer 7-stufigen Likert-Skala. Die Teilnehmer*innen wurden anhand des Medians des Anteils der Katarakt-Überweisungen an das Universitätsklinikum und der Jahre als Fachärzt*in eingeteilt und verglichen.

Ergebnis: Von 283 angeschriebenen Augenärzt*innen wurden 51 Fragebögen (18 %) zurückgesendet. Die fachärztliche Tätigkeit betrug durchschnittlich 15 Jahre (Standardabweichung (SD), 11). Die Teilnehmer*innen gaben an, 34 % der Katarakt-Patient*innen (arithmetisches Mittel, 50 Patient*innen; SD, 50) an das Universitätsklinikum zu überweisen. Ärzt*innen die weiter entfernt praktizierten oder selbst operierten, hatten einen statistisch signifikant kleineren Anteil an Überweisungen an das Klinikum.

Die drei wichtigsten Faktoren für die Wahl eines Katarakt-Zentrums waren eine exzellente Behandlungsqualität, eine hohe Patient*innenzufriedenheit und eine sehr gute Kommunikation bei Rückfragen an das Zentrum. Der Erfüllungsgrad durch das Klinikum betrug in Bezug auf die Behandlungsqualität durchschnittlich 6,30 (SD, 0,66), 5,13 auf die Patient*innenzufriedenheit (SD, 0,87) und 4,21 auf die Kommunikation bei Rückfragen (SD, 1,55). Zuweisende Ärzt*innen, die im Median weniger als 25 % ihrer Katarakt-Patient*innen an das Klinikum überwiesen, gaben im Vergleich mit Zuweisenden über dem Median an, eher schwierige Fälle an das Klinikum zu senden. Ärzt*innen mit mehr als 15 Jahren fachärztlicher Tätigkeit waren zufriedener mit der Klinikumsverwaltung und der Qualität des Katarakt-Zentrums und legten einen größeren Wert auf eine persönliche Beziehung mit den Operateur*innen als weniger lange tätige Ärzt*innen.

Schlussfolgerung: Anbieter*innen ambulanter Katarakt-Zentren kann der Fokus auf Kommunikation und persönlicher Beziehung mit den zuweisenden Ärzt*innen helfen neben exzellenter operativer Behandlung die Bedürfnisse der Ärzt*innen zu erfüllen. Die Dauer der fachärztlichen Tätigkeit sollte bei der Ausrichtung der Strategie bedacht werden.

So13-02 No-Show-Patienten: Untersuchung eines teuren Problems in einer ophthalmologischen Hochschulambulanz

Siegel H.^{*}, Gress R., Lopez P., Böhringer D., Wacker K., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Patienten, die nicht zu ihren Terminen erscheinen, sind mit erheblichen Kosten für Klinik und Gesundheitssystem vergesellschaftet. Diese Studie untersuchte den Anteil der Termine in einer Hochschulambulanz, die nicht wahrgenommen wurden (No-Show) und die Gründe dafür.

Methodik: Wir führten eine retrospektive Auswertung aller geplanten Sprechstundentermine für gesetzlich versicherte Patienten an 21 Werktagen (14.10.–12.11.2021) im Hinblick auf Sprechstundenart und Abstand zwischen Terminbenachrichtigung und Termin durch. Patienten, die nicht zum Termin erschienen, wurden stichprobenartig mit einem strukturierten Telefoninterview befragt.

Ergebnisse: In den 21 Werktagen waren 1859 Sprechstundentermine geplant, von denen 231 (12 %) laut elektronischer Patientenakte nicht wahrgenommen wurden. Bei 56 der No-Shows (24 %) wurde die Ursache erhoben. Die Erhebung ergab, dass 7 Patienten (13 %) tatsächlich erschienen waren und aufgrund von Fehlern im Anmeldeprozess irrtümlich als No-Show verbucht worden waren. Von den verbliebenen 49 No-Shows der Stichprobe waren mindestens 27 (55 %) patientengesteuert durch Vergessen oder zu spätem patientenseitigem Stornieren/Verschieben. Fünfzehn der 49 No-Show-Patienten (31 %) gaben an, den Terminzettel nicht oder zu spät erhalten zu haben. Bei den restlichen 8 No-Shows (16 %) war das Nicht-Erscheinen technisch begründet, z. B. durch Doppel-Buchungen aufgrund unterschiedlicher Identifikationsnummern für die selbe Person. Während die Anzahl der Tage zwischen Zusenden und Sprechstundentermin im Median bei allen No-Shows bei 63 Tagen (Interquartilenabstand [IQR], 29–143) lag, wurden Termine bei No-Shows, die den Termin vergaßen, im Median 151 Tage zuvor versendet (IQR, 61–189).

Schlussfolgerung: Die Analyse offenbarte praktische Ansatzpunkte, um No-Shows zu vermeiden, die Kommunikation zu verbessern und die Auslastung der Sprechstunden zu optimieren. Patientengesteuerten Ausfällen könnte durch Erinnerungen vor dem Termin entgegengewirkt werden, wenn der Termin mehr als 2 Monate zuvor versandt wurde. Technisch bedingte No-Shows könnten durch gezielte Schulung und Optimierungen der Buchungsplattform verbessert werden.

So13-03 Validation einer automatisierten ICD-Kodierung von Arztbriefdiagnosen aus drei großen Augenkliniken für „oregis“, dem ophthalmologischen Register der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft

Böhringer D.^{1*}, Angelova P.¹, Fuhrmann L.², Zimmermann J.³, Schargus M.², Eter N.³, Reinhard T.¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland; ²Asklepios Klinik Nord, Hamburg, Deutschland; ³Augenklinik, Universitätsklinikum, Münster, Deutschland

Fragestellung: Das ophthalmologische Register „oregis“ der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft ist langfristig auf die flächendeckende Einspeisung von Diagnosen angewiesen. Dafür wären Diagnosen aus Arztbriefen optimal, da diese den medizinischen Sachverhalt am besten abbilden. Aufgrund variabler Schreibweisen und Synonyme bedarf es allerdings einer Standardisierung auf ICD-Codes. An einer universitären Augenklinik (Zentrum 1) wurde für diesen Zweck eine „Künstliche Intelligenz“ (KI) trainiert. Hier soll diese KI evaluiert werden, insbesondere an Diagnosen aus anderen Zentren, deren Wortschatz und Semantik nicht in das Training der KI eingeflossen sind.

Methodik: Es wurden aus zufällig ausgewählten Arztbriefen aus Zentrum 1, einer großen nicht-universitären Augenklinik (Zentrum 2) und einer weiteren universitären Augenklinik (Zentrum 3) jeweils die Bereiche mit den Diagnosen extrahiert und bereits vor Ort jeglicher Personenbezug eliminiert. Die anonymisierten Texte wurden durch die KI analysiert und die generierten ICD-Codes zur Evaluation an die Zentren zurückgesendet. Bewertet wurde, ob der ICD-Code zum Diagnosentext passte, oder gegebenenfalls wenigstens das übergeordnete Krankheitskonzept (z. B. Netzhautablösung anstelle von seröser Netzhautablösung versus rhegmatogener Netzhautablösung) korrekt erkannt wurde. Wortfolgen ohne Diagnosen wurden nicht gewertet.

Ergebnis: Insgesamt wurden aus den drei Zentren 3332 Wortfolgen (812 Zentrum 1, 1473 Zentrum 2, 1047 Zentrum 3) als potenzielle Diagnosen extrahiert. Davon wurden 2806 (771 Zentrum 1, 1226 Zentrum 2, 809 Zentrum 3) als Diagnosen identifiziert. In Zentrum 1 waren 98 % als vollständig korrekt eingestuft und sogar 99 % als korrekt betreffend das übergeordnete Krankheitskonzept, in Zentrum 2 entsprechend 69 % beziehungsweise 86 und 69 % beziehungsweise 91 % in Zentrum 3.

Schlussfolgerung: Bei Zentrum 1 gelang die Extraktion von ICD-Codes aus Arztbriefen mit hoher Zuverlässigkeit, da hier das Vokabular optimal auf die KI abgestimmt war. Die Genauigkeit für die beiden anderen Zentren zeigte sich geringer, betrug aber für die übergeordneten Krankheitskonzepte dennoch etwa 90 %. Als wichtigster Störfaktor stellten sich zentrumspezifische Abkürzungen heraus. Wir gehen daher davon aus, dass sich die KI nach zentrumsübergreifender Erweiterung des Wortschatzes zur flächendeckenden Einspeisung von Diagnosen in oregis verwenden lässt.

So13-04 Implementierung einer FIDUS elektronischen Patientenakte in virtueller Citrix-Umgebung mit Anbindung an SAP

Rusch W.^{*}, Brockmann C., Stachs O., Fuchsluger T. A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde – Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Hintergrund: Wir berichten über die Einführung einer elektronischen Patientenakte (EPA) der Firma FIDUS an einer Universitätsaugenklinik. Ziel war die Digitalisierung der Patientendokumentation und Work-Flow-Optimierung.

Methodik: In der Klinik existierte eine Arbeitsplatzlösung, bei der Thin-Clients über eine virtuelle Citrix-Umgebung auf das Klinikinformationssystem (SAP) mit verknüpfter Archiv-Software (SW) Pegasos und weiterer Medizin-SW zugriffen. Punktuell standen Fat-Clients zur Verfügung. Neben der vollständigen Implementierbarkeit zum KIS bzw. Befund-SW wurde bei Vergabe besonderes Gewicht der Geräteanbindung zugeschrieben. Es wurde eine Task-Force aus IT-, FIDUS-Angestellten und Ärzten aufgestellt, um Eingliederung und Anpassung der EPA an interne Abläufe vorzubereiten sowie diese nach Einführung in wöchentlichen Besprechungen zu optimieren.

Ergebnisse: Ein gegenseitiger genauer Verständnisaufbau der Klinikabläufe sowie der Funktionsweise von FIDUS ist bei der Planung essenziell, um Revisionsaufwand zu minimieren. Die Bereitstellung personeller Ressourcen darf nicht unterschätzt werden (u. a. Admin-Team aus IT und Ärzteschaft dauerhaft nötig). Die Citrix-Umgebung erwies sich als Herausforderung: Simultanität verschiedener SW mit ähnlichen Funktionen verlangt vorab eine strategische Abwägung, welche Realisierung den größten Benefit für die Klinik bietet und fordert u. U. Nachinvestitionen im SW-Bereich. Eine Einbettung der SAP-Befunde und ein Abruf der Pegasos-Archivbefunde aus FIDUS ließen sich nur inkomplett umsetzen. Der Zugriff des FIDUS-Clients auf die eigene Datenbank im Remote-Server führte z. T. zum Kommunikationsabbruch, d. h. manche Funktionen sind nur lokal möglich und Fat-Clients wurden ergänzt. De facto muss mit 4–5 verschiedenen, parallelaufenden SWs, lokal und virtuell, gearbeitet werden

(Reduktion durch Anschaffung von Zeiss FORUM geplant). FIDUS selbst ist flexibel und ermöglicht multiple Individualisierungen, die jedoch der Grundstruktur nicht widersprechen dürfen. Entwicklungswünsche der betroffenen Klinik beinhalteten u. a. die Trennung des IVOM-Zählers nach Medikament, ein Vereinfachen repetitiver Eingaben und die Schaffung eines von der Patientenbewegung innerhalb der EPA unabhängigen Stationsbelegungsplans.

Fazit: Die Implementation von FIDUS zu SAP in Citrix ist eine Kompromisslösung. FIDUS ist eine leistungsfähige und flexible SW. Für die Anforderungen eines Maximalversorgers besteht stellenweise Weiterentwicklungspotential.

So13-05

Strukturiertes Einarbeitungskonzept ärztlicher und pflegerischer Mitarbeiter für Prozessabläufe einer universitären Hochschulambulanz

Lieberum J.-L.¹, Wagner H., Wacker K., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Entwicklung und Evaluation einer strukturierten Einarbeitung für studentische, ärztliche und pflegerische Mitarbeiter für Prozessabläufe in einer universitären Hochschulambulanz.

Methoden: Wir entwickelten und erprobten ein zweistufiges Modell zum Kennenlernen der Mitarbeiter, Räumlichkeiten, pflegerischen und ärztlichen Prozessabläufe und Erfahrungen von Untersuchungstechniken: Als erste Stufe durchliefen Teilnehmer als fiktive Patienten mit einem strukturierten Laufzettel alle Stationen eines Ambulanzbesuches von Anmeldung über Warteraum bis zur ärztlichen Untersuchung. Als zweite Stufe erfolgte eine schriftliche Evaluation im Freitext, eine fragebogenbasierte Erfassung des Lernerfolgs durch Selbsteinschätzung allgemeiner (ablaufbezogener) und spezifischer (untersuchungsbezogener) Kompetenzen anhand kategorisierter Kompetenzlevel, sowie ein Feedbackgespräch mit der Hochschulambulanzleitung und den Projektkoordinatoren.

Ergebnisse: Vier Assistenzärzte im ersten Weiterbildungsjahr, acht Mitarbeiter der OP-Pflege und vier Studierende durchliefen das strukturierte Einarbeitungskonzept für im Schnitt vier Stunden parallel zu durchschnittlich 141 Patienten pro Tag. Das selbst eingeschätzte Kompetenzlevel vor und nach Durchlauf sowie das Ausmaß des Kompetenzzugewinns variierten teils deutlich, je nach Station und Berufsgruppe. Spezifische Kompetenzzugewinne der ärztlichen Mitarbeiter zeigten sich v. a. beim Kennenlernen wichtiger, prozessbezogener Dokumente mit Schnittstellen zwischen Ärzten, Pflege und Patienten, wie Patientenlaufzettel für Untersuchungen; außerdem bei Software und Untersuchungstechniken sowie verbesserter Orientierung in der Ambulanz. Allgemeine Kompetenzen wurden durchweg erheblich gesteigert.

Die OP-Pflege profitierte vor allem durch einen allgemeinen Kompetenzzugewinn zur Orientierung und Kommunikation mit Mitarbeitern im Haus und weniger durch einen spezifischen Kompetenzzugewinn bei der Verrichtung ihrer eigenen Arbeit.

Schlussfolgerungen: Eine messbare allgemeine Kompetenzsteigerung kann mithilfe eines strukturierten Einarbeitungskonzepts und geringem zeitlichen Aufwand bei unterschiedlichen Berufsgruppen erreicht werden und erleichtert vor allem neuen Assistenzärzten den Einstieg in komplexe Abläufe und das Kennenlernen von 52 nichtärztlichen Mitarbeitern einer Hochschulambulanz. Ein je nach Wirkungsfeld des Mitarbeiters adaptierter Ambulanzdurchlauf erscheint für einen maximalen spezifischen Kompetenzzugewinn empfehlenswert.

So13-06

Teilnahme an einer Klinische Studie – ist das etwas für mich? – Videobeitrag ausgezeichnet mit dem Videopreis der DOG

Lorenz K.¹, Böhringer D.², Wilhelm B.³, AG DOG-Klinische Studienzentren⁴

¹Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Augenklinik und Poliklinik, Klinisches Studienzentrum, Mainz, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³STZ eyetrial am Department für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; ⁴Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, München, Deutschland

Fragestellung: Die Zulassung neuer Therapien in der Augenheilkunde macht klinische Studien essentiell notwendig. Regelmäßig stellt die Rekrutierung geeigneter Studienpatienten eine große Herausforderung für die teilnehmenden Kliniken dar. Viele Patienten haben grundsätzliche Vorbehalte und Ängste gegenüber Studien, die sie von einer Teilnahme abhalten. Da diese Bedenken an allen Standorten im Land ähnlich sind, soll ihnen mit einem breit anwendbaren Video begegnet werden. Erstmals werden darin die Aspekte einer Studienteilnahme rein aus der Patientensperspektive vermittelt.

Methodik: Das Konzept für das Video wurde von der AG DOG-Klinische Studienzentren erarbeitet. An mehreren Standorten wurden Patienten für die Mitwirkung gesucht und zwei geeignete Protagonisten ausgewählt. Die Mitwirkung war freiwillig und ehrenamtlich. Die Dreharbeiten fanden in Q3 und Q4 2021 in Baden-Württemberg statt. Die Produktion lag in den Händen der Agentur grasshopper kreativ, Tübingen.

Ergebnis: Die beiden Patienten schildern ihre eigenen Bedenken vor der Studie und wie sie die Studienteilnahme selbst erlebt haben. Dabei kommen Aspekte wie die Freiwilligkeit, das Rücktrittsrecht, Angst vor unangenehmen Untersuchungen, die zeitliche Belastung u. a. m. zur Sprache. Die Patienten gehen auch auf ihre persönliche Motivation zur Teilnahme ein. Das Video ist authentisch in seiner Wirkung, in deutscher Sprache gehalten und mit Untertiteln für Bereiche versehen, wo es ohne Ton präsentiert werden muss. Diese Untertitel sind auch in englischer Sprache verfügbar, um den Interessentenkreis auszuweiten.

Schlussfolgerung: Mit dem Video steht ein wichtiges Instrument zur Aufklärung von Patienten und für die Rekrutierung Klinischer Studien an Augenkliniken kostenfrei zur Verfügung

So13-07

Building registries is hard, how can we make it even harder?

Alfaar A.¹

Augenklinik, Uniklinik Gießen und Marburg, Gießen, Germany

Registries resemble a systematic way of collecting data for a specific theme or a population. As well-built registries represent a wealth of information for scientists, huge investments are paid to ensure their quality. The quality of the data gathered depends on a rigorous process of data validation and updating and, the comprehensiveness of the sources providing the data. Therefore, the data release may take years after the data collection. The advancement in information and computer technologies has helped in the progress of building better disease registries. In the process of learning from experiences in building registries, we aim in this presentation at discussing the lessons learned from building cancer (and other diseases) registries in different setups to facilitate building better ophthalmological registries. Moreover, to discuss the most common mistakes that lead to delayed collection and publishing of the data.

So13-08

Vaccination against SARS-CoV2 with eye drops! Syrian hamsters immune against infection after 2 eye drops

Schrage N.^{1*}, Blomet J.², Holzer F.³, Desmecht D.⁴

¹ACTO e.V., Aachen, Germany; ²Prevor Int., Paris, France; ³Ursapharm Arzneimittel, Saarbrücken, Germany; ⁴CHU Liege, Lüttich, Belgium

Objective: We demonstrated the SARS-CoV2 epi-ocular infection of hamsters as way of induction of complete immunity against a subsequent intranasal re-infection with SARS-CoV2. Thus, it was logical that the application of an anti SARS-CoV2 vaccine onto the eye would be a possible way of induction of immunity. Mucosal vaccination results in a specific sterile immunity compared to intramuscular vaccination by using the mucosa-associated lymphoid tissue (MALT).

Method: 48 syrian hamsters that were in 4 groups. Positive control $n=8$ without vaccination, epi-ocular SARS-CoV2 infection $n=8$, intramuscular vaccination with J&J vaccine $n=16$, epi-ocular vaccination with j&j vaccine $n=16$. All hamsters were challenged 2 weeks after last intervention with intranasal 200 mikroliters of a Wuhan-like strain initially isolated from a patient at UCH Liège (2×10^6 infectious units).

Results: Hamster non vaccinated and exposed to SARS-CoV2 intranasally lost weight, were apathic and showed the COVID disease. Hamsters infected with SARS-CoV2 by the epi-ocular route did not show any disease and were immune against a subsequent challenge with SARS-CoV2 intranasally. The hamsters injected 2 times with 100 μ l of J&J vaccine by the intramuscular route were immune against a challenge with SARS-CoV2 intranasally. All hamsters vaccinated 2 times with 20 microliters onto one eye were immune against a subsequent challenge with SARS-CoV2 intranasally. The neutralizing antibodies in serum were equal, the mucosal sIgA's were elevated in epi-ocularly vaccinated hamsters. The virus burden measured in nasopharyngeal swabs by rt-qPCR showed earlier recovery in epi-ocularly vaccinated hamsters.

Conclusion: In the hamster model of covid-19, epi-ocular vaccination onto one eye with $2 \times 20 \mu$ l of the J&J vaccine is as efficient as intramuscular vaccination with $2 \times 100 \mu$ l of the same vaccine. Further, the earlier rt-qPCR recovery after epi-ocular vaccination suggests an earlier onset of sterile immunity, which is expected to be consecutive to the ignition of a better sIgA response. Using this new vaccine approach should make it possible to vaccinate many more people with the same volume of vaccine, thus drastically accelerating vaccination campaigns during pandemics. A study with epi-ocular vaccination in humans will start in september 2022. Eye doctors and nurses come in the front line of fighting pandemics dedicated to first describer and victim of SARS-CoV2: Dr. Li Wenliang Ophthalmologist Wuhan

Poster

Glaukom: Experimentell-Grundlagen//Glaucoma: Experimental basic research

PDo01-01

The protective role of the RNA binding protein in an ex vivo glaucoma animal model

Li P.^{1*}, Shi X.¹, Liu H.¹, Bartsch D.², Kurian L.², Prokosch V.¹

¹Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne, Köln, Germany; ²Laboratory for Developmental and Regenerative RNA biology, Institute for Neurophysiology & Center for Molecular Medicine Cologne (CMCC), University of Cologne, Köln, Germany

Purpose: Glaucoma is a group of diseases characterized by the accelerated degeneration of retinal ganglion cells (RGCs) and their axons. RBPMS (RNA-binding protein with multiple splicing) is a conserved RNA binding protein with a single RNA recognition motif. RBPMS was restricted to RGCs in the adult central nervous system. The purpose was to analyze the roles of RBPMS throughout aging in an ex vivo glaucoma model, as well as its distribution and expression in the retina.

Methods: Retinal explants were prepared from male C57BL/6J mice aged 8 weeks and 22 weeks old ($n=6$ /age group). The retinal explants were cultivated under elevated pressure (60 mm Hg) for 6 h or with 300 μ M H_2O_2 for 3 and 24 h. The RGCs were labeled by Brn3a and RBPMS in flat mounts and quantified subsequently. Changes in distribution and expression of RBPMS, ChAT, and stress granules (TIA1, G3BP1) were analyzed by immunohistochemical labeling in cryostat sections ($n=6$ per group).

Results: RBPMS positive RGCs were localized in the ganglion cell layer (GCL) and inner plexiform layer (IPL) and not expressed in the inner nuclear layer (INL) in both age control groups, while Brn3a positive RGCs were only observed in GCL. Immunofluorescence of RBPMS and ChAT is reduced throughout aging. The contact activity of RBPMS+ RGCs with amacrine cells decreases with age. Exposure to elevated pressure and H_2O_2 for 24 h led to significant loss of both Brn3a and RBPMS positive RGCs and reduced their contact with amacrine cells in both age groups ($P < 0.01$). Exposure to H_2O_2 resulted in weaker immunofluorescence of RBPMS in the GCL and significantly increased levels of stress granules ($P < 0.01$), while the correlation with the time of incubation in the retina was not observed. **Conclusion:** The findings demonstrate that the immunological reactivity of RBPMS alters as aging progress, which is particularly valuable not only for the quantification of RGCs but also as a stabilization marker for the changes in different retinal layers among animal models of glaucoma.

PDo01-02

New multifactorial glaucoma model with pronounced damage accompanied by microglia activation

Reinehr S.^{1*}, Schulte K. K.¹, Girbig R. M.¹, Theile J.¹, Fuchshofer R.², Dick H. B.¹, Joachim S. C.¹

¹University Eye Hospital, Ruhr-University, Bochum, Germany; ²Institute of Human Anatomy and Embryology, University Regensburg, Regensburg, Germany

Purpose: Elevated intraocular pressure (IOP) is the main risk factor for glaucoma. Though it is known today that autoimmune factors also contribute to disease development. Likely, a combination of multiple factors is responsible for the damage. Hence, we combined two glaucoma risk factors (IOP and autoimmune response) to examine if the combination leads to greater glaucomatous damage.

Methods: Six-week-old wildtype mice (ONA group) and β B1-CTGF mice (combination group) were immunized with 1 mg/ml optic nerve antigen. These were compared to wildtype (control group) and β B1-CTGF control mice (CTGF group). Hence, four groups were investigated (histology: $n=8$ /group; RT-qPCR: $n=4-5$ /group). 6 weeks after immunization, retinal ganglion cells were analyzed via specific RBPMS staining. Optic nerves were investigated histologically regarding inflammation (H&E) and myelin (LFB). Microglia (Tmem119 and Iba1) were analyzed in retinae and optic nerves. Further, RT-qPCR analysis of retinae and optic nerves with the mentioned markers was performed.

Results: Retinal ganglion cell numbers were significantly decreased in ONA, CTGF, and combination mice compared to controls (all: $p < 0.001$). In addition, cell counts in the combination were lower than in ONA retinae ($p=0.07$). Further, the number of RGCs was significantly decreased in the combination group when compared to CTGF ($p=0.04$). Significantly more microglia were noted in the ganglion cell layer of combination mice compared to control, ONA, and CTGF retinae (all: $p < 0.01$). In the optic nerves, more inflammatory cells were visible in ONA, CTGF, and combination mice compared to controls (all: $p < 0.001$). Further, the combination optic nerves displayed more inflammatory cells than ONA and CTGF nerves (both: $p < 0.001$). Also, myelin structure in the combination group was de-

generated compared to controls, ONA, and CTGF mice (all: $p < 0.05$). The number of microglia was not altered in the optic nerves.

Discussion: Through combining two glaucoma risk factors a more severe damage could be seen, especially in the optic nerves. Retinal ganglion cell degeneration was accompanied by an increased microglia activation. These results underline the important role of immunological processes, also in IOP-dependent glaucoma. Hence, this new model could help to study the pathomechanisms of this multifactorial disease more precisely.

PDo01-03

Einfluss von Mikrofluidik auf das Wachstum retinaler Ganglienzellen in vitro

Deppe V.¹, Bemme K.¹, Strake M.¹, Tater C.¹, Rehfeldt F.², van Oterendorp C.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland;

²Experimentalphysik I, Universität Bayreuth, Bayreuth, Deutschland

Fragestellung: Geringe extrazelluläre Flüssigkeitsströme (Mikrofluidik) können Wachstumsrichtung und Länge auswachsender Neuriten beeinflussen. Dies ist methodisch relevant für Primärkulturen mit gerichtetem Neuritenwachstum, ggf. aber auch für Strategien zum neuronalen Ersatz mit Stammzellen *in vivo*. Eigene Vorarbeiten zeigen, dass retinale Ganglienzellen (RGZ) auf Flussbedingungen, mit vermindertem Neuritenwachstum und Zellüberleben reagieren. Wir untersuchten daher den Einfluss geringerer Flussraten auf diese Parameter bei RGZ.

Methodik: Primäre retinale Zellkulturen von postnatalen Wistar-Ratten (P0-6), wurden nach 24 h in Kultur weiteren 24 h zwei verschiedenen mikrofluidischen Flussraten (4×10^{-5} und 2×10^{-6} mL/min, bzw. keinem Fluss (Non-Flow) als Kontrolle) ausgesetzt. Nach anschließender Immunfärbung der RGZ mit Anti- β -III-Tubulin wurde die RGZ-Zelldichte, Länge des längsten Neuriten, Durchschnittslänge der anderen Neuriten und die Anzahl der Neuriten pro RGZ bestimmt.

Ergebnisse: Eine Flussrate von 4×10^{-5} mL/min ($n=5$ Versuche) führte zu einer tendenziell geringeren RGZ-Dichte gegenüber Non-Flow (Faktor $0,68 \pm 0,29$; $p=0,06$) und zu einer signifikant niedrigeren Dichte gegenüber dem geringeren Fluss von 2×10^{-6} mL/min ($n=7$; Faktor $1,0 \pm 0,17$, $p=0,03$). Die geringere Flussrate, nicht aber die höhere, steigerte das Wachstum des längsten Neuriten signifikant gegenüber Non-Flow (Faktor $1,4 \pm 0,13$, $p=0,0003$). Gleichzeitig wurde das Wachstum aller anderen Neuriten bei beiden Flussraten signifikant gehemmt (4×10^{-5} mL/min: Faktor $0,7 \pm 0,13$ [$p=0,005$] und 2×10^{-6} mL/min: $0,8 \pm 0,18$ [$p=0,02$]). Dadurch stieg das Längenverhältnis zwischen dem längsten und dem Durchschnitt der übrigen Neuriten bei beiden Flussraten signifikant gegenüber Non-Flow an (Faktor $2,4 \pm 0,7$ [$p=0,01$] und $2,2 \pm 0,6$ [$p=0,003$]).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass bei Flussraten $< 4 \times 10^{-5}$ mL/min der degenerative Effekt auf RGZ endet. Beide Flussraten führen zu einer differenziellen Änderung des Neuritenwachstums mit Förderung des längsten und Hemmung der übrigen Neuriten. Dies könnte Ausdruck der verstärkten Differenzierung zwischen Axon und Dendriten sein.

PDo01-04

Knock-out of the extracellular matrix component tenascin-C protects retinal ganglion cells and the optic nerve and leads to an altered glial response

Yousf A.^{*}, Wiemann S., Hildebrandt S., Faissner A., Reinhard J.

Lehrstuhl für Zellmorphologie und Molekulare Neurobiologie, Fakultät für Biologie und Biotechnologie, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Germany

Purpose: Ischemia is a common pathomechanism in numerous retinal diseases such as ocular vein occlusion or glaucoma, leading to a damaging inflammatory response, retinal degeneration and neuronal cell death. The extracellular matrix protein tenascin-C (Tnc) is a crucial modulator of

immunological processes and promotes inflammation. Previously, we described reduced retinal degeneration in *Tnc* knock-out (KO) mice after ischemia/reperfusion (I/R). In the present study, we comparatively analyzed retinal ganglion cells (RGCs) and the glial response of the retina and optic nerve (ON) in *Tnc* KO and wild-type (WT) mice post I/R.

Methods: Ischemia was induced in 6-week-old WT and KO mice (groups: WT I/R and KO I/R) by increasing the intraocular pressure in the right eye to 90 mmHg for 45 min. The left eye served as control (groups: WT CO and KO CO). Retinae and optic nerves were dissected 3 and 7 days after I/R and stained immunohistochemically ($n=4-6$ /group). We quantified the number of Brn3a positive RGCs in flat-mount retinae. Retinal glial response was assessed by GFAP staining of Müller glia and astrocytes. Additionally, ON sections were stained for GFAP (astrocytes), β III-tubulin (nerve fibers) and MBP, CC1 and Olig2 (mature/immature oligodendrocytes). Groups were compared using a two-way ANOVA and Tukey's post hoc test.

Results: 3 days post I/R WT mice showed a decrease in the number of Brn3a positive RGCs compared to WT CO animals ($p=0,04$), whereas KO I/R mice displayed similar RGC numbers as KO CO mice ($p=0,7$). At later points in time, both WT I/R as well as KO I/R mice showed a progressive RGC loss compared to their respective control groups ($p < 0,05$). In the ON, we observed a decreased β III-tubulin signal in WT I/R mice compared with WT CO animals ($p < 0,01$) at 7 days post I/R. Ischemic KO ONs showed no differences compared to KO CO animals ($p=0,4$). KO mice also displayed a significantly higher β III-tubulin immunoreactivity than WT animals 7 days after ischemia ($p < 0,01$). Glial response analysis revealed a significantly increased GFAP signal 3 and 7 days post I/R in WT ($p=0,001$ at 3 days, $p < 0,001$ at 7 days) and KO retinae ($p < 0,001$ at 3 and 7 days). Interestingly, ischemic KO retinae showed a significantly higher GFAP signal compared to the WT I/R group ($p < 0,02$ at 3 days, $p < 0,001$ at 7 days). Additionally, we observed demyelination in WT ONs 7 days post I/R ($p < 0,001$), while KO I/R ONs displayed no obvious demyelination ($p=0,4$). Comparable numbers of immature and mature Olig2 positive oligodendrocytes ($p > 0,05$) and Olig2/CC1 positive mature oligodendrocytes were found 3 and 7 days after I/R ($p > 0,05$).

Conclusions: Our study demonstrates a delayed RGC loss and prevention of axon degeneration in *Tnc* KO mice after I/R. We observed a massive increase of glial immunoreactivity in *Tnc* KO retinae following ischemia. Loss of *Tnc* may increase the glial response in the retina post I/R. Furthermore, we found a prevented demyelination of the ON in *Tnc* deficient mice 7 days after I/R. We suggest that the loss of the extracellular protein *Tnc* after ischemic damage is neuroprotective, possibly mediated via an altered gliotic response and signaling.

PDo01-05

Progression des Glaukomschadens im β B1-CTGF Hochdruckmodell

Pamuk M. R.¹*, Fuchshofer R.², Joachim S. C.¹, Dick H. B.¹, Reinehr S.¹

¹University Eye Hospital, Ruhr-University, Bochum, Deutschland; ²Institute of Human Anatomy and Embryology, University Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Ein erhöhter Augeninnendruck (IOD) gilt als Hauptrisikofaktor für das Glaukom, jedoch sind die genauen Pathomechanismen noch unbekannt. Um die Entstehung der Erkrankung zu untersuchen, eignet sich das β B1-CTGF Maus Modell. In diesem konnte ein erhöhter IOD und ein Verlust von ca. 20 % der retinalen Ganglienzellen (RGZ) in 3 Monate alten Tieren bereits gezeigt werden. Ziel dieser Studie ist es, die Progression des Glaukomschadens in älteren β B1-CTGF Mäusen zu untersuchen.

Methodik: Vor der Explantation der Augen wurde der IOD bei den 20 Monate alten β B1-CTGF und Wildtypmäusen (Kontrollen) gemessen ($n=7$ /Gruppe). Anschließend wurden retinale Querschnitte angefertigt und beide Gruppen immunhistochemisch mit Markern für retinale Ganglienzellen (RGZ; RPBMS) und Makroglia (GFAP) untersucht.

Ergebnis: Es konnte ein signifikant höherer IOD bei den β B1-CTGF Mäusen im Vergleich zu den Wildtyp-Kontrollen festgestellt werden ($p < 0,001$). Darüber hinaus wurde ein Untergang von retinalen Ganglienzellen detek-

tiert ($p=0,011$). Zusätzlich konnte eine signifikante Erhöhung der Makrogliafläche in den β B1-CTGF Mäusen festgestellt werden ($p=0,006$).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse dieser Studien zeigen, dass in dem β B1-CTGF Modell der glaukomatöse Schaden im Alter weiter zunimmt. In 20 Monate alten Mäusen war der Verlust der RGZ mit ca. 38 % weiter vorgeschritten. Zusätzlich konnte eine deutlichere Reaktion der Makroglia beobachtet werden. Es zeigte sich eine ausgeprägtere Makrogliose mit einer Zunahme von ca. 146 % GFAP-Fläche in den gealterten Mäusen verglichen mit einer 42 %igen GFAP Flächenzunahme bei den jüngeren Tieren (3 Monate alt). Somit lässt sich zusammenfassend sagen, dass die β B1-CTGF Maus sich gut eignet, um die Progression des Glaukoms zu untersuchen und somit zukünftig Erkenntnisse über die beteiligten Pathomechanismen liefern kann.

PD01-06

Elevated pressure leads to altered iron homeostasis in retinal of an ex vivo glaucoma model

Feng Y., Liu H., Prokosch V.

Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne, Cologne, Germany

Introduction: Glaucoma is a group of neurodegenerative diseases, with elevated pathological intraocular pressure (IOP) being a major risk factor. The pathogenesis of glaucoma is a complex pathological process. Iron homeostasis plays a key role in neurodegeneration in central nervous system. In our preliminary study, we found the abundance of iron metabolism-related proteins were changed in glaucoma animal models of both acute and chronic IOP elevation. Based on these findings, we hope to further investigate, first, if retinal ganglion cells are susceptible to iron toxicity; secondly, if elevated pressure disrupts iron homeostasis and increases non-heme iron levels in retina.

Methods: Equal-aged male C57BL/6 mice ($n=9$) were executed in a CO₂ atmosphere and retinal explants were harvested. Retinal explants were then cultured for 24 hr under fluctuating pressure for the first 6 h (pressure was increased to 60 mmHg every 15 min) or with 100 nM Hemin for the first hour. RGCs were quantified by immunohistochemical staining against Brn3a in flatmounts. Furthermore, retinal cryo-sections (12 μ m) were immunohistochemically stained against Transferrin receptor (TfR), H-Ferritin, L-Ferritin and hepcidin and photographed under confocal microscope, fluorescence intensity was analyzed by Image J. Statistical analysis and presentation was performed by using GraphPad Prism. Statistical significance was determined by *t*-test and one-way ANOVA for comparison between groups. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results: Iron overload and elevated hydrostatic pressure led to significant loss of RGCs. The number of RGCs was reduced by approximately 20% ($p < 0.0001$) and 35% ($p < 0.0001$), respectively. TfR, H-ferritin, L-Ferritin and hepcidin were expressed in RGCs. Both iron overload and elevated hydrostatic pressure increased TfR expression in the inner plexiform layer ($p < 0.05$) and decreased H-Ferritin expression in all retinal layers ($p < 0.0001$). Expression of hepcidin was significantly increased in the retina under elevated hydrostatic pressure ($p < 0.05$).

Conclusions: RGCs are sensitive to iron toxicity. Additional iron and elevated hydrostatic pressure result in significant loss of RGCs. Elevated hydrostatic pressure affects the regulation of iron in the retina by increasing the iron import and reducing iron export. Elevated hydrostatic pressure decreases the expression of iron storage proteins, which may indicate an increase in intracellular labile iron.

PD01-07

Einfluss topographischer Führungsstrukturen auf die Dynamik des axonalen Wachstumskegels retinaler Ganglienzellen der Ratte

Kruse D., Take P., Stanischa C., van Oterendorp C.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Einleitung: Die Transplantation neuronaler Stammzellen ist ein möglicher Behandlungsansatz für neurodegenerative Erkrankungen des Sehnervs. Das zielgerichtete Auswachsen eines neuen retinalen Ganglienzell- (RGZ-) Axons ist dabei eine besondere Herausforderung. Viele grundlegende Aspekte, wie das Wachstumsverhalten der Axone beeinflusst werden kann, sind noch unklar. Hier haben wir den Einfluss topographischer Führungsstrukturen untersucht.

Methoden: Mit Hilfe von Silikon-Matrizen wurden 10 μ m breite und 3 μ m tiefe Kerben in Polyacrylamidgelen (Elastizitätsmodul 30 kPa) geformt. Auf dieser Matrix wurde eine Primärkultur retinaler Zellen postnataler Ratten (p0–p6) angelegt und mittels Phasenkontrast-Lebendzellbildung über 25 min mit jeweils 150 Einzelbildern beobachtet. Die senkrechten Kanten der Kerbe bewirkten teilweise ein geführtes Wachstum der RGZ-Neuriten. Die Aufnahmen des Wachstumskegels des jeweils längsten Neuriten wurden mithilfe von ImageJ-Software segmentiert und automatisiert das Center of mass (CoM, intensitätsgewichteter geometrischer Mittelpunkt) des Wachstumskegels bestimmt. Die Bewegung des CoM wurde mit den folgenden Parametern analysiert: Durchschnittliche Schrittlänge zwischen zwei Bildern, Gesamt-Schrittlänge, Straightness index, durchschnittliche transversale Abweichung von der Hauptbewegungsrichtung (Residualwerte der linearen Regressionsfunktion).

Es wurden $n=19$ Paare von Wachstumskegeln mit bzw. ohne Kontakt zur Gelkante analysiert. Der Quotient Kontakt-/Kontroll-Wachstumskegel wurde für jedes Paar bestimmt.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine tendenziell größere mittlere, sowie Gesamt-Schrittlänge des CoM bei Zellen mit Kontakt zu einer Kante (Faktor $3,60 \pm 2,17$, $p=0,09$; Faktor $4,12 \pm 2,55$, $p=0,09$). Es gab keine signifikanten Unterschiede bei der Geradlinigkeit des Bewegungsmusters des CoM, sowohl bezüglich der Residualwerte (Faktor $2,18 \pm 1,85$, $p=0,42$) als auch des Straightness Index, der bei Kontakt mit einer Kante tendenziell niedriger (weniger geradlinig) war (Faktor $0,78 \pm 0,37$, $p=0,11$).

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse legen nahe, dass das Ausmaß der Bewegung des Wachstumskegels an topographischen Führungsstrukturen größer ist als auf einer flachen Oberfläche. Die beim Wachstum entlang von Führungsstrukturen eintretende größere ‚Straightness‘ des gesamten Neuriten wird nicht begleitet von einer größeren ‚Straightness‘ des Bewegungsprofils des Wachstumskegels.

PD01-08

A novel TrkB agonist antibody protects retinal ganglion cells in a high-pressure glaucoma model

Schonhoven N.^{1*}, Lindsay R. M.², DiStefano P. S.², Fuchshofer R.³, Dick H. B.¹, Joachim S. C.¹, Reinehr S.¹

¹University Eye Hospital, Ruhr-University, Bochum, Germany; ²Zebra Biologics Inc., Concord, USA; ³Institute of Human Anatomy and Embryology, University Regensburg, Regensburg, Germany

Purpose: Since current treatments for glaucoma reduce intraocular pressure (IOP) but are not ultimately neuroprotective—i.e. do not stop disease progression in all patients, further therapies are needed. The aim here was to investigate the efficacy of a BDNF mimetic, a TrkB-activating antibody (ZEB85), on spontaneous glaucomatous damage that arises in CTGF transgenic mice. Thus, by a single intravitreal injection, we treated CTGF transgenic mice, a model of high-pressure glaucoma, and appropriate wildtype (WT) controls with the TrkB agonist antibody ZEB85 and investigated protective effects on the retina.

Methods: CTGF and WT mice were intravitreally injected in one eye with either ZEB85 or a control antibody (Co-ab) at 10 weeks of age. Non-injected eyes served as controls (WT-Co, CTGF-Co). At 10, 13, and 15 weeks of age, the IOP was measured. Retinal cross-sections ($n=6$ /group) were prepared at 15 weeks. Immunohistochemical and morphometric analyses were performed with markers to determine the number of retinal ganglion cells (RGCs; RPBMS) and activation of astrocytic gliosis (GFAP).

Results: There were no differences in IOP within the groups at 10 and 13 weeks. After 15 weeks, a significantly increased IOP was visible in all three CTGF groups (all $p < 0.001$). The number of RGCs was significantly lower (about 40%) in the CTGF-Co and CTGF-Co-ab animals compared to the WT-Co and WT-Co-ab groups (all $p < 0.05$). In contrast, retinae of CTGF-ZEB85 treated mice had similar numbers of RGCs as WT-Co animals and hence, significantly more RGCs than the CTGF-Co and CTGF-Co-ab group (both $p < 0.001$). As measured by increased GFAP staining, macroglia was significantly elevated in CTGF-Co and CTGF-Co-ab mice compared to the WT group (both $p < 0.01$). In contrast, there were fewer reactive astrocytes in the CTGF-ZEB85-treated mice compared to the CTGF-Co-ab group ($p = 0.004$).

Discussion: We show that intravitreal treatment of CTGF transgenic mice with ZEB85 protects RGC loss and reduces reactive gliosis without influencing IOP. The results suggest that activation of TrkB via an agonist antibody that mimics the native ligand BDNF could prevent glaucoma-related RGC damage and may therefore serve as new therapeutic approach for glaucoma patients in the future.

PD01-09

Okuläre Hypertension mittels Dexamethason-21-Acetat Injektionen im Mausmodell

Binter M.¹, Lütke P.¹, Heider M.², Langer F.¹, Schigiel T.¹, Framme C.¹, Tode J.¹

¹Augenlinik der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), Hannover, Deutschland;

²Institut für Versuchstierkunde der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), Hannover, Deutschland

Fragestellung: Wöchentliche, binokulare tarsale Injektionen mit Dexamethason-21-Acetat (Dex-21-Ac) sind eine etablierte Methode zur Induktion einer milden okulären Hypertension bei Mäusen. Wir haben den Effekt häufigerer Injektionen zur Erreichung eines höheren Augeninnendrucks untersucht. Auch haben wir etwaige systemische Nebenwirkungen, welche bis dato kaum beschrieben wurden, sowie Auswirkungen auf das Partnerauge bei monokularen Injektionen evaluiert.

Methodik: Gruppe 1 erhielt 2× wöchentlich binokulare Dex-21-Ac Injektionen, Gruppe 2 erhielt 2× wöchentlich monokulare Dex-21-Ac Injektionen mit Sham-Injektion am Partnerauge und Gruppe 3 binokular die Sham-Injektion. Vor den Injektionen erfolgten ein Tierwohl-Scoring sowie eine klinisch ophthalmologische Untersuchung mit Messung des intraokulären Drucks (IOD) mittels iCare Tonolab. Nach 4 Wochen wurden die Tiere getötet und die Organe histologisch untersucht.

Ergebnis: Gruppe 1 zeigte nach 22 Tagen einen signifikanten ($p < 0,0001$) IOD Anstieg von 14,2 mmHg (SEM: 0,5, $n = 8$ Augen) auf 21,3 mmHg (SEM: 0,6, $n = 6$ Augen), Gruppe 2 zeigte am Dex-21-Ac Auge einen signifikanten ($p < 0,0001$) IOD Anstieg von 14,1 mmHg (SEM: 0,7, $n = 7$ Augen) auf 22,6 mmHg (SEM: 0,8, $n = 4$ Augen) und am Partnerauge einen signifikanten ($p = 0,0005$) Anstieg von 14,2 mmHg (SEM: 0,6, $n = 7$ Augen) auf 21,3 mmHg (SEM: 1,5, $n = 4$ Augen). Gruppe 3 zeigte einen konstanten IOD von base-line 14,4 mmHg (SEM: 0,5, $n = 10$ Augen) zu 13,6 mmHg (SEM: 0,8, $n = 8$ Augen) nach 22 Tagen.

Aus jeder Gruppe erfüllte ein Tier die Abbruchkriterien des Tierwohl-Screenings und musste vorzeitig getötet werden. Sämtliche Tiere, welche Injektionen mit Dex-21-Ac erhielten zeigten großvaskuläre Veränderungen der Hepatozyten. Bei einem binokular behandelten Tier fand sich eine hochgradige eitrige Pyelonephritis, ein anderes hatte in einer Nebenniere Hämostasezeichen. In der Kontrollgruppe fanden sich keine pathologischen Veränderungen der Organe.

Schlussfolgerung: Binokulare Injektionen von Dex-21-Ac 2-mal pro Woche erzeugen einen glaukomrelevanten IOD-Anstieg, der über dem beschriebenen Anstieg von 4 mmHg bei wöchentlichen Injektionen liegt. Bei monokularen Injektionen zeigt sich auch ein IOD-Anstieg am Partnerauge. Der Wirkmechanismus ist hier unklar. Die Induktion der okulären Hypertension geht mit relevanten systemischen Nebenwirkungen einher. Alle Tiere mit Dex-21-Ac Injektionen zeigten deutliche Veränderungen der Leber im Sinne eines gestörten Kohlenhydratstoffwechsels.

PD01-10

CD47 signaling influence NO release and viability of human trabecular meshwork cells in vitro

Wu X.^{1*}, Bauer D.¹, Kasper M.¹, Schell M.¹, Heiligenhaus A.^{1,2}, Heinz C.^{1,2}

¹Department of Ophthalmology and Ophtha Lab at St. Franziskus Hospital, Münster, Germany; ²Department of Ophthalmology, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany

Introduction: Human trabecular meshwork (HTM) plays an important role in the aqueous humor (AH) outflow. Nitric oxide (NO) may represent a therapeutic target for reduction of the AH outflow and thereby regulation of the intraocular pressure (IOP). Cluster of differentiation 47 (CD47) is widely expressed by many cell types and the glycoprotein thrombospondin 1 (TSP1) is a high affinity agonist for the CD47. TSP1-CD47 signaling effects NO-sGC-cGMP signaling and cell physiology.

Objectives: To measure the NO level and viability of HTM cells after treatment with TSP1 peptide and CD47 antibody in different concentrations.

Aims: To characterize the CD47 signaling pathway on HTM cells.

Methods: HTM cells were isolated from donor corneoscleral rims and further cultured. Flow cytometry was used to measure the expression of CD47 in HTM cells. Cells were treated with medium, TSP1 peptide (P4N1) or CD47 antibody. The NO content in the supernatant was measured with NO assay (Griess reaction) and viability was determined by 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) Assay.

Results: 92.4% of all HTM cells were CD47+. HTM cells showed lower NO level after stimulation with P4N1 (1 μ M; $P < 0.05$), compared to the medium control group. The NO level in the CD47 antibody and P4N1 co-stimulated group was lower than in the CD47 antibody group (2 μ g/ml Ab vs 2 μ g/ml Ab and 20 μ M P4N1; $P < 0.05$). The viability of HTM cells decreased after treatment with P4N1 compared to medium group (5 μ M, 10 μ M; $P < 0.01$). On the contrary, the cell viability significantly increased with CD47 antibody treatment (1 μ M, 2.5 μ M; 5 μ M, 10 μ M; $P < 0.0001$). In the group with combined CD47 antibody/P4N1 co-stimulation, cell viability decreased as compared to the CD47 antibody group (1 μ M, 2.5 μ M; 5 μ M, 10 μ M; $P < 0.0001$).

Conclusions: CD47 is expressed on HTM cells. TSP1 or TSP1 peptide, and CD47 are involved in the regulation of NO production and viability of HTM cells.

PD01-11

A modified ex vivo porcine anterior segment perfusion model for the assessment of treatment approaches on the trabecular meshwork

Verma-Fuehring R.^{1*}, Dakroub M.¹, Haider M.¹, Hillenkamp J.¹, Loewen N. A.^{2,1}

¹Augenlinik Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Germany; ²Artemis Augenzentrum Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany

Background: In recent years, a multitude of new surgical procedures that involve the manipulation of the trabecular meshwork has evolved. There is a demand for models that enable the testing of new surgical approaches and therapeutic agents. To address this need and to establish an alternative to in vivo animal models, we aimed to modify and improve an established ex vivo porcine anterior segment perfusion model [1].

Methods: Two weaknesses of the previously established porcine anterior segment model were addressed by our modifications: medium leakage during perfusion and set-up disintegration due to mechanical instability. To overcome these, we slightly altered the formerly used custom-made perfusion dishes and incorporated 3D-printed parts into the set-up. Bi-sectioned porcine eyes were now more tightly fixed on perfusion dishes by a compression ring and metal screws with nuts to eliminate leakage. We designed and 3D-printed customized mounts and lids to safely attach pressure transducers to the perfusion dishes and ease incubation. All 3D-printed parts were self-printed and made from polylactic acid (PLA).

Results: By introducing metal screws with nuts, we markedly reduced leakage for up to 72 h after incubation. Furthermore, our customized mounts considerably upgraded the whole perfusion unit. They stabilized the construction and facilitated handling the set-up during experiments, thereby enhancing the comparability among test porcine eyes. Moreover, the modified mounts prevent unintended disconnection of the attached transducers, resulting in greater reproducibility of recorded pressure curves. Our PLA mounts well tolerated incubation temperatures of up to 37 °C and disinfection by enzymatic detergents or 70% ethanol without showing signs of deformation or disintegration after up to 4 months of regular usage.

Conclusion: The modifications of the established perfusion model improved its performance by reducing fluid leakage and enhancing the set-up stability using fixed mounts. Therefore, the modified model facilitates experimental handling and enables ex vivo testing of trabecular meshwork surgical approaches in a reproducible manner.

References

1. Loewen RT, Roy P, Park DB, Jensen A, Scott G, Cohen-Karni D, Fautsch MP, Schuman JS, Loewen NA (2016) A Porcine Anterior Segment Perfusion and Transduction Model With Direct Visualization of the Trabecular Meshwork. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 57(3):1338–1344. <https://doi.org/10.1167/iov.15-18125>

PDo01-12

Aqueous humor cytokine response to cataract surgery in patients with primary angle-closure glaucoma, high myopia or diabetes mellitus

Liu H.^{1*}, Tang J.², Prokosch V.¹, Cui H.²

¹Department of Ophthalmology, University Medical Center Cologne, University of Cologne, Köln, Germany; ²Department of Ophthalmology, Shanghai East Hospital, Tongji University School of Medicine, Shanghai, China

Purpose: To analyze the cytokine profile of aqueous humor from healthy controls and patients with diabetes mellitus (DM), primary angle-closure glaucoma (PACG) or high myopia (HM), before and after cataract surgery (PHACO+IOL). By comparing the cytokine profile at baseline and post operation, we aim to investigate which cytokines are involved in the immunopathogenesis of the pre-existing ocular or disease conditions, respectively, as well as the disease-specific inflammatory biomarkers in response to topical stimuli.

Methods: In total, 40 patients were recruited in this cohort study (10/group). Aqueous humor samples (100–200 ml/eye) were collected from 80 eyes during the first and the second cataract (interval between operations: 12.08 ± 1.2 days). Twenty-seven selected cytokines were detected with Luminex-multiplex immunoassay. The concentrations of cytokines in the aqueous humor and their association with pre-existing ocular conditions were analyzed and compared between and within the groups.

Results: At the baseline, IL-1ra and IL-13 were significant increased [MD1] [HL2] and TNF-alpha decreased in PACG and IL-13 and IL-15 was increased in HM, but 11 cytokines were significantly increased in DM compared to those in the controls. Postoperatively, bFGF was significantly more abundant in PACG and DM, while the ab MCP-1 and IP-10 were decreased in

PACG and 6 cytokines were significantly dysregulated in DM. The abundance of IL-2 was increased in all groups, while IL-13 was only increased in the controls and VEGF was only increased in PACG, HM and DM group after surgery.

Conclusion: Patients with pre-existing ocular or disease conditions have some degree inflammation before and after surgery and inflammation is more detectable in patients with DM. Our data may suggest that ophthalmologists should pay close attention to the inflammatory response especially for cataract patients with DM although the clinical significance of these changes following surgery remains to be investigated further.

Kornea: Histopathologie & Sonstiges//Cornea: Histopathology & miscellaneous

PDo02-01

Isoliertes Konjunktivales Lymphangiom

Schuh A.^{*}, Brantl V., Priglinger S., Messmer E. M.

Augenklinik LMU München, München, Deutschland

Ziel: Präsentation des diagnostischen Vorgehens bei persistierender konjunktivaler Chemosis.

Methodik: Ein 63-jähriger Patient stellte sich notfallmäßig mit massiv prominentem, zystischem Hyposphagma des rechten Auges im Oktober 2021 in unserer Klinik vor. Anamnestisch sei tags zuvor andernorts bei persistierender Chemosis eine Punktion erfolgt; jedoch ohne Besserung und mit resultierender Hämorrhagie. Am linken Auge zeigte sich eine konjunktivale Lymphangiektasie bei sonst beidseits reizfreiem intraokularem Befund. Vier Wochen später war das Hyposphagma des rechten Auges vollständig resorbiert, bei jedoch weiterhin ausgeprägter prominenter, zystischer Bindehaut-Chemosis, die bereits seit 2019 bestand. Die inter-nistische Abklärung war außer einem arteriellen Hypertonus unauffällig. Wir führten eine konjunktivale Probeexzision durch.

Ergebnis: Histopathologisch zeigte sich ein aufgelockertes Bindehautstroma mit multiplen Gefäßanschnitten. Die immunhistologische Färbung mit CD31 (Endothelzellen) und D2-40 (Lymphgefäßendothel) bestätigte den Befund eines konjunktivalen Lymphangioms. Die Bildgebung mittels MRT konnte eine orbitale Beteiligung ausschließen.

Schlussfolgerung: Lymphangiome treten selten auch isoliert konjunktival auf und erscheinen dann als zystische Chemosis. Durch Mikrotraumata oder auch spontan können leicht Einblutungen entstehen.

PDo02-02

Eine seltene konjunktivale Neoplasie – Das atypische Fibroxanthom

Saeger M.^{1*}, Oschlies I.², Nissen E. J.¹, Nölle B.¹, Roeder J.¹

¹Klinik für Ophthalmologie, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Deutschland; ²Institut für Pathologie, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Deutschland

Einleitung: Das atypische Fibroxanthom (AFX) ist ein seltener mesenchymaler Hauttumor, der in Ausnahmefällen auch isoliert die Bindehaut betreffen kann. Meist tritt es an sonnenexponierten Stellen auf. Differentialdiagnostisch abzugrenzen sind z.B. Karzinome, amelanotische Melanome, Lymphome oder Sarkome. Zusätzlich können im Randbereich des Tumors die genannten Differentialdiagnosen entstehen. Es handelt sich meistens um eine gutartige Neoplasie, die bei unzureichender Resektion häufig zu Rezidiven führt.

Methodik: Retrospektiver Fallbericht

Ergebnisse: Einem Patient (81 J., m.) wurde extern ein Bindehauttumor entfernt und stellte sich mit einem konjunktivalen, großflächigen Tumorrezidiv vor. In der extern durchgeführten Histologie war ein AFX diagnostiziert worden. Jetzt zeigte sich am Limbus ein wulstig prominenter, ca. 3 mm breiter, stark vaskularisierter Tumor, der von 6 über 9 bis 12 Uhr

reichte. In der Nachresektion ließ sich der Tumor nicht stumpf abpräparieren, so dass eine sklerokorneale Lamellenexzision erfolgte. Histologisch ergab sich eine R1 Resektion. In der folgenden zweiten Nachresektion waren keine weiteren Tumoranteile vorhanden – entsprechend einer R0 Resektion. Histologisch zeigte sich in der HE-Färbung der ersten Resektion ein solider subepithelialer Tumor mit teils spindelförmigen, epitheloiden Tumorzellen, pleomorphen Zellkernen und atypischen mehrkernigen Tumorzellen. Dies ist vereinbar mit der Verdachtsdiagnose eines AFX. Zur weiteren Sicherung erfolgten immunhistochemische Färbungen. Negativ fielen Panzytokeratin zum Ausschluss von Karzinomen, Sox10 zum Ausschluss von Melanomen, Desmin zum Ausschluss von Sarkomen oder myogenen Tumoren, ERG zum Ausschluss von vaskulären Tumoren sowie p53 zum Ausschluss weiterer Tumore aus. In der CD-10 Färbung, die z. B. bei AFX oder Histiocytyomen positiv ausfällt, zeigte sich eine positive Anfärbung. Es bestätigte sich auf Grund der Immunhistologie die Diagnose eines AFX. Andere Tumoren wurden ausgeschlossen.

Schlussfolgerung: Das atypische Fibroxanthom der Bindehaut ist ein sehr seltener konjunktivaler Tumor. Es müssen auch bei Rezidiven maligne Entartungen von Zweitumoren ausgeschlossen werden. Hautmanifestationen eines AFX ergeben laut Studien einen Vorteil von histologisch kontrollierten Exzisionen gegenüber Exzisionen mit reinem Sicherheitsabstand. Aus diesem Grund halten wir eine akribische feinhistologische Aufarbeitung derartiger Tumoren für notwendig.

PD02-03

Beurteilung kornealer Veränderungen in Patienten mit Keratokonjunktivitis vernalis mithilfe Hornhauttopographiemessung

Meyer J. F.¹, Acar B., Aisenbrey S.

Augenklinik Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Beurteilung hornhauttopographischer Veränderungen in Patienten mit Keratokonjunktivitis vernalis (KKV) im Vergleich mit einer gesunden Kontrollgruppe unter Nutzung der Sirius (C. S. O., Florence, Italy) Hornhaut-Pachymetrie und -Topographie.

Methodik: In diese Studie eingeschlossen wurden 56 Augen von 28 Patientinnen mit KKV und 56 Augen von 28 gesunden Kontrollpatientinnen. Beurteilt wurde neben der Hornhauttopographie die bestkorrigierte Snellen Sehschärfe für die Ferne.

Ergebnis: Zwischen den Gruppen bestand kein signifikanter Unterschied bezüglich Alter und Geschlecht ($p > 0,05$). Von 56 Augen (28 Patientinnen) mit KKV zeigten 18 Augen (32,1 %) einen tarsalen Erkrankungstyp, 24 Augen (42,9 %) einen limbalen Erkrankungstyp sowie 14 Augen (25 %) eine gemischte Form. Zentrale Hornhautdickenwerte und minimale Hornhautdickenwerte waren signifikant geringer in der KKV Gruppe als in der Kontrollgruppe ($p < 0,0045$). Der Rückflächensymmetrie-Index (SIb), die Keratokonus Vertex Front-Werte (KVf), die Keratokonus Vertex Back-Werte (KVb), die Baiocchi Calossi Versaci Front-Werte (BCVf) und die Baiocchi Calossi Versaci back-Werte (BCVb) waren signifikant höher in der KKV Gruppe ($p > 0,0038$). Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen für das Hornhautvolumen, den Vorderflächensymmetrie-Index (Sif), „Simulation Keratometry 1“ (Sim K1) und „Simulation Keratometry 2“ (Sim K2) ($p > 0,0038$). Eine Einteilung der Patientinnen mit Hilfe der Sirius Tomographie Software (Phoenix 3.7.01) entsprechend der topographischen Keratokonuskriterien an den 56 Augen der KKV Gruppe resultierte in einer Kategorisierung von 36 Augen (64,3 %) als „normal“, 6 Augen (10,7 %) als „abnormal“, 8 Augen (14,3 %) als „Keratokonus supekt“ und 6 Augen (10,7 %) als „Keratokonus“.

In der Kontrollgruppe wurde alle 56 Augen anhand der gleichen Software und Kriterien als normal kategorisiert (100 %). Zwischen den jeweiligen KKV-Subgruppen zeigte sich im Rahmen der o. g. Einteilung nach topographischen Keratokonuskriterien kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ($p = 0,078$).

Schlussfolgerung: Abnorme Hornhauttopographieveränderungen, Keratokonusverdacht- und Keratokonusraten waren signifikant häufiger in der KKV Gruppe verglichen mit der gesunden Kontrollgruppe. Der Einsatz von Hornhauttopographiemessungen kann bei KKV Patientinnen in der Beurteilung von kornealen Veränderungen und für die Diagnose von Keratokonusfrühstadien sowie in der Verlaufskontrolle hilfreich sein.

PD02-04

Erniedrigte PAX6 mRNA Expression bei Salzmann'scher nodulären Degeneration und Pterygium – Ursache einer limbalen Stammzellinsuffizienz?

Stachon T.^{1*}, Daas L.², Seitz B.², Szentmáry N.¹

¹Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Einleitung: Die Ursachen der Salzmann'schen nodulären Degeneration (SND), des Pterygiums und der Aniridie assoziierten Keratopathie (AAK) sind bis heute nicht genau geklärt. Allerdings ist bei den Erkrankungen eine Fehlfunktion der limbalen Stammzellen nachzuweisen. Ziel dieser Studie ist es, die Genexpression hinsichtlich Keratin- und Adhäsionsmarker, sowie putative Stammzell- und Differenzierungsmarker der konjunktivalen Epithelzellen von Patienten mit einer SND, einem Pterygium, einer Aniridie, einer epithelialen Basalmembran Dystrophie (EBMD) und gesunden Kontrollproben zu vergleichen.

Methodik: KRT3, KRT12, KRT13, KRT19, DSG1, TP63, ABCG2, ADH7, ALDH1A, SPINK7, CTSV, DKK1 und PAX6 Expression wurden in impressionszytologischen Proben von Patienten mit SND, Pterygium, Aniridie und EBMD mittels qPCR analysiert und mit gesunden Kontrollproben verglichen.

Ergebnisse: Die PAX6 Expression ist in allen Gruppen im Vergleich zur Kontrollgruppe erniedrigt ($p < 0,027$). Die TP63 Expression ist bei SND und EBMD signifikant erhöht ($p < 0,019$), und Keratin 13 wird vermehrt bei SDN, Pterygium und EBMD im Vergleich zur Kontrollprobe exprimiert ($p < 0,027$).

Schlussfolgerung: Die erhöhte TP63 Expression bei SND und EBMD, sowie die erhöhte Expression von Keratin 13 bei SDN, Pterygium und EBMD geht möglicherweise mit einer erhöhten Migrationsrate des konjunktivalen Epithels und einer Konjunktivalisierung einher, sowie mit einer veränderten Regulation durch den Transkriptionsfaktor PAX6. Weitere Untersuchungen auf Proteinebene müssen folgen, um noch mehr Einsicht in die Pathogenese dieser Erkrankungen zu erhalten.

PD02-05

Prävalenz herpetischer DNA in Empfängerhornhäuten

Bu J.¹, Grabitz S., Pfeiffer N., Wasielica-Poslednik J.

Augenklinik Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

Hintergrund: Bislang ist eine Herpes Polymerase-Kettenreaktion (PCR) Testung in den exzidierten Empfängerhornhäuten nach perforierender Keratoplastik (PKPL) nicht als standardmäßige Untersuchung etabliert. Bei Vorhandensein einer latenten Herpes Infektion kann durch eine prophylaktische antiherpetische lokale und systemische Therapie die Rezidivrate gesenkt und folglich das Transplantatüberleben verbessert werden. Wir untersuchten die Prävalenz von Herpes Simplex Virus Typ 1 (HSV-1) und Varizella Zoster Virus (VZV) DNA in den exzidierten Empfängerhornhäuten nach PKPL.

Methodik: Die Kohortenstudie wurde an der Augenklinik der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz in Deutschland durchgeführt. Wir untersuchten die explantierten Hornhäute aller konsekutiven Patienten mit einer HSV-1- und VZV- (PCR), die zwischen Januar 2020 und Juni 2021 eine PKPL erhielten, unabhängig von der primären klinischen Diagnose.

Ergebnisse: Wir schlossen 112 Augen von 112 konsekutiven Patienten ein, die sich einer PKPL unterzogen. Zum Zeitpunkt der PKPL hatten 91 (81,25 %) Patienten keine und 21 (18,75 %) eine herpetische Keratitis (HK) in der Vorgeschichte. Die Empfängerhornhäute der 91 Patienten ohne HK in der Vorgeschichte wurden in 12 (13,2 %) Augen positiv auf HSV-1-DNA, in 3 (3,3 %) Augen auf VZV-DNA und in 2 (2,2 %) Augen auf sowohl HSV-1- als auch VZV-DNA getestet. Die Empfängerhornhäute der 21 Patienten mit einer präoperativen HK-Anamnese wurden in 13 (61,9 %) Augen positiv auf HSV-1-DNA und in 1 (4,8 %) Auge positive auf VZV-DNA getestet.

Schlussfolgerung: Bei 18,7 % Patienten ohne klinischen Verdacht oder Vorgeschichte einer Herpes-Keratitis wurde in den Empfängerhornhäuten ein positiver Herpesvirus-DNA-Nachweis erbracht. Dies legt die Notwendigkeit einer routinemäßigen HSV-1- und VZV-PCR Untersuchung bei allen explantierten Hornhäuten nahe, unabhängig vom klinischen Verdacht, um das Risiko einer Herpes-Reaktivierung nach PKPL zu minimieren und gar zu verhindern.

PD02-06
Freiburger Ophthalmopathologie im Wandel der Zeit:
Diagnosespektrum Hornhaut 1945–2015

Glegola M.^{1*}, Böhringer D.², Reinhard T.², Auw-Hädrich C.²

¹Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland; ²Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Der Schwerpunkt Ophthalmopathologie an der Klinik für Augenheilkunde Freiburg verfügt über ein Archiv von Präparaten bis zurück in das Jahr 1945. Im Zeitraum von 1945–2015 soll die Entwicklung der jährlichen Anzahl von Hornhautpräparaten und Diagnosen vor dem Hintergrund externer Einflüsse sowie neuer diagnostischer Verfahren, Therapien und Operationstechniken untersucht werden.

Methodik: Die Diagnosen aller Hornhautpräparate wurden anonymisiert auf ihre Häufigkeit innerhalb verschiedener Zeitabschnitte ausgewertet. Ergänzend erhoben wir allgemeine Daten wie Alter und Geschlecht. Die statistische Auswertung erfolgte mittels MS Excel® und R-Studio®.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 6371 Hornhautpräparate ausgewertet; einem Präparat wurden teils mehrere Diagnosen zugeordnet. Die jährlichen Einsendungen nahmen über den beobachteten Zeitraum kontinuierlich zu, jeweils ein Maximum findet sich in den 1960er-Jahren, sowie 2003 und 2011. Häufigste diagnostische Kategorie ist mit 1580 Einsendungen die Dystrophie (1365 Fuchssche Dystrophie, 48 makulär, 44 granular, 39 gittrig, 84 sonstige). Innerhalb der Gruppe bullöser Keratopathien überwiegen seit Beginn der 1970er-Jahre die mit vorangegangener Katarakt-Operation, ab Mitte der 1990er-Jahre hin kehrte sich das Verhältnis um. Ein besonderer Fokus lag auf den malignen Tumoren: es überwiegen Tumoren ohne (17 plattenepitheliale Präkanzerosen) gegenüber

solchen mit Metastasierungspotential (häufigster Tumor: 7 Plattenepithelkarzinome). Geschlechtsspezifische Unterschiede sahen wir in der Gruppe „Keratokonus“ (Männer>Frauen, $p = <0,01$).

Schlussfolgerungen: Die hohe Zahl der Hornhautpräparate in den 1960er-Jahren lässt sich durch die Einführung der Mikrochirurgie erklären. Zwei weitere Maxima sind auf einen Wechsel der Klinikleitung (2003) und auf die Einführung der DMEK (2010) zurückzuführen.

Die beobachtete Umkehrung des Verhältnisses bullöser Keratopathien mit vorangegangener Katarakt-Operation zugunsten derjenigen Gruppe ohne Katarakt-Operation erklärt sich durch die fortschreitende technische Verbesserung der Phakoemulsifikation.

PD02-07
Untersuchung von intraokulären Epithelinvasionen nach traumatischen und operativen Hornhautverletzungen

Heinzlmann J.^{1*}, Stoica S.¹, Vogt A.¹, Hecht S.¹, Viestenz A.¹, Kaatzsch P.², Siebolts U.^{2,3}, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland;

²Universitätsklinikum Halle/Saale, Institut für Pathologie, Halle/Saale, Deutschland;

³Universitätsklinikum Köln, Institute für Pathologie, Köln, Deutschland

Hintergrund: Die intraokulare Epithelinvasion stellt eine seltene, aber schwere posttraumatische bzw. postoperative Komplikation dar. Eine sichere frühzeitige Diagnose einer Epithelzelleinwanderung ist aufgrund der unspezifischen Symptome derzeit nicht einfach zu stellen. Aufgrund fehlender validierter diagnostischer Verfahren ist die Ausbreitung intraokularer Epithelinvasionen meist nur mithilfe histopathologischer Untersuchungen abschließend beurteilbar. In dieser Studie wurden die klinischen Daten potenzieller intraokularer Epithelinvasionen mit den histopathologischen Daten der Operationspräparate korreliert und die Aussagekraft der optischen Kohärenztomografie im vorderen Augenschnitt (VAA-OCT) als diagnostische Bildgebung der intraokularen Epithelinvasion beurteilt.

Methoden: Zwischen 2017 bis 2021 wurden von 48 Patienten mit einer potenziellen Epithelinvasion klinische Daten erfasst und insgesamt 83 Gewebeprobe histopathologisch zur Diagnosesicherung untersucht (HE-, PAS-, CK19-Färbung). Für 32 Gewebeprobe standen zusätzlich aktuelle VAA-OCT Daten zur Verfügung, die doppelblind ausgewertet wurden.

Ergebnisse: 15 Patienten (36 Gewebeprobe, 43 %) wiesen eine histopathologisch bestätigte Epithelinvasion auf. Anamnestisch waren bei 53 % bzw. 40 % der Fälle von einer posttraumatische bzw. postoperative Komplikation auszugehen. 61 % bzw. 39 % wiesen eine intrastromale bzw. retrokorneale Epithelinvasion auf. Die zystische Form (69 %) trat wesentlich häufiger als die diffuse Variante auf. Ein Patient wies im Krankheitsverlauf mehrere zystische und eine diffuse Epithelinvasion auf. 27 % der betrof-

Zeiträume Diagnosen/Kategorie	1945–1954	1955–1964	1965–1974	1975–1984	1985–1994	1995–2004	2005–2015	Summe
Dystrophien	0	0	38	78	92	201	1171	1580
Keratokonus	0	2	33	122	155	217	446	975
Entzündungen	6	13	30	104	77	167	435	832
Transplantatversagen	4	3	28	55	48	65	603	806
KB ^a ohne Katarakt-OP	0	0	0	9	23	128	288	448
KB ^a nach Katarakt-OP	0	0	4	29	114	39	79	265
Maligne Tumoren	5	3	2	1	5	8	6	30
Sonstige	12	28	126	168	303	393	1352	2382
Summe	27	49	261	566	817	1218	4380	7318
^a Keratopathia bullosa								

fenen Augen wurden enukleiert. Die Korrelation hyperreflektiver kornealer Strukturen zur Epithelinvasion mittels VAA-OCT Daten ergab eine diagnostische Sensitivität von 66 % und eine Spezifität von 26 %.

Schlussfolgerungen: Die intraokulare Epithelinvasion stellt eine schwierig zu diagnostizierende Erkrankung dar. Derzeit ist die Diagnosesicherung nur mittels histopathologischer Analysen der Operationspräparate möglich. Allerdings kann VAA-OCT durch die Identifizierung hyperreflektiver Strukturen erste Hinweise auf eine intraokulare Epithelinvasion liefern.

PDo02-08

Assoziation zwischen cornealen Veränderungen und retinaler Oximetrie bei Diabetes mellitus

Ramm L.^{*}, Mielke V., Spörl E., Terai N., Waibel S., Pillunat L. E.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus der TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Diabetes mellitus (DM) bedingt vielfältige corneale Veränderungen, die mit der Schwere der diabetischen Retinopathie assoziiert sind. Mit dem Ziel, mögliche pathophysiologische Ursachen zu identifizieren, wurden die corneale Tomografie und die optische Densitometrie (COD) mit der retinalen Oximetrie kombiniert.

Methodik: Die Daten von DM Typ 2 Patienten wurden mit denen gesunder Probanden verglichen. Die Messungen der orts aufgelösten Hornhautdicke und der COD erfolgten mittels Pentacam HR (Oculus). Um die periphere Zunahme der Hornhautdicke zu bestimmen, wurde die Differenz zwischen der zentralen dünnsten Dicke (TCT) und den peripheren Messwerten auf konzentrischen Ringen um die TCT berechnet (PAC_{Dif}). Die Bestimmung der Sauerstoffsättigung (SO_2) retinaler Gefäße erfolgte mit Hilfe des Retinal Vessel Analyzers (Imedos Systems UG). Die Assoziation zwischen cornealen und retinalen Parametern wurde mittels Spearman-Korrelationsanalyse untersucht.

Ergebnisse: Die Ergebnisse von 30 DM-Patienten ($69,6 \pm 11,5$ Jahre) wurden mit denen von 30 altersgleichen, gesunden Probanden verglichen. Bei DM waren die arterielle ($100,7 \pm 6,5$ % vs. $97,4 \pm 4,9$; $p = 0,048$) und die venöse ($69,8 \pm 9,5$ vs. $59 \pm 6,7$; $p < 0,001$) SO_2 erhöht und die arteriovenöse SO_2 Differenz ($30,9 \pm 7,5$ vs. $38,5 \pm 5,5$; $p < 0,001$) reduziert. Zudem lagen bei Patienten höhere Differenzen zwischen der TCT und den peripheren Pachymetriewerten vor ($p < 0,05$), was eine steilere periphere Hornhautdickenzunahme bei DM zeigt. Die COD war bei DM im Vergleich zu Gesunden reduziert (COD total: $21,8 \pm 6,6$ vs. $27,3 \pm 5,3$; $p = 0,004$). Die PAC_{Dif} der Ringe mit einem Durchmesser von 4 mm ($R = -0,404$; $p = 0,033$) bis 8 mm ($R = -0,522$; $p = 0,004$) korrelierte invers mit der arteriovenösen SO_2 Differenz. PAC_{Dif} 4 mm zeigte eine negative Assoziation zur arteriellen SO_2 ($R = -0,389$; $p = 0,041$). Zudem korrelierte die COD der peripheren Areale mit der arteriellen SO_2 (COD total 10–12 mm: $R = 0,408$; $p = 0,025$).

Schlussfolgerungen: Mögliche Ursachen der Hyperglykämie-bedingten cornealen Veränderungen sind ein Keratozytenverlust sowie damit einhergehende Veränderungen des Proteoglykanverteilungsmusters. Die gefundenen Assoziationen verweisen potenziell auf eine gemeinsame Pathogenese der cornealen und retinalen Veränderungen bei DM, die auf einer mitochondrialen Dysfunktion, oxidativem Stress und proinflammatorischen Zytokinen beruhen könnte.

PDo02-10

Systemische Therapie der paraproteinämischen Keratopathie

Al Hariri M.¹, Munder M.², Lisch W.¹, Pfeiffer N.¹, Wasielica-Poslednik J.¹

¹Augenklinik und Poliklinik Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²III Medizinische Klinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Die Paraproteinämische Keratopathie (PPK) ist eine heterogene paraproteinspeichernde Hornhauterkrankung, assoziiert mit mo-

noklonaler Plasmazellvermehrung im Knochenmark, die mit einem progredienten, meist bilateralen Visusabfall einhergehen kann. Bisher gibt es keine Therapieleitlinie für die PPK. Die perforierende Keratoplastik (pKPL) scheint bei sehr hoher Rezidivrate eine temporäre Lösung zu sein. Wir untersuchten, ob eine systemische Therapie vor einem Rezidiv schützt.

Material und Methodik: Wir untersuchten den ophthalmologischen und hämatologischen Befund von Patienten über mindestens ein Jahr, die wegen der PPK-bedingter Visusminderung eine pKPL mit oder ohne systemische Therapie erhielten. Wir präsentieren die ersten Fallberichte über Ergebnisse der pKPL nach einer systemischen Therapie bei PPK.

Ergebnisse: Fünf Augen von vier Patienten (3 Männer, 1 Frau, 50–68 Jahre) wurden einer nicht-HLA-typisierten pKPL unterzogen. Die hämatologische Grunderkrankung war bei drei Patienten eine monoklonale Gammopathie unklarer Signifikanz (MGUS) vom Typ IgG Kappa und bei einem Patienten eine systemische Leichtketten-Amyloidose vom Typ Lambda. Aus hämatologischer Sicht bestand keine Indikation für eine systemische Therapie. In einem Fall wurde die Diagnose der MGUS-bedingten PPK erst nach beidseitiger pKPL gestellt. In dem Fall erfolgte keine systemische Behandlung und es kam zum PPK-Rezidiv in beiden Transplantaten innerhalb eines Jahres nach pKPL. In den drei anderen Fällen, mit bekannter hämatologischer Grunderkrankung, wurde eine off-label systemische Therapie (monoklonale Antikörper und Dexamethason mit oder ohne Proteasome-Inhibitoren) vor der geplanten pKPL durchgeführt. Erst nach der Reduktion der Paraproteinlast erfolgte eine pKPL. In den drei Fällen zeigten die Transplantate nach 11 Monaten, 14 Monaten und 2 Jahren keinen Anhalt für PPK-Rezidiv.

Schlussfolgerung: Diese Verläufe könnten ein Hinweis darauf sein, dass eine Remission der hämatologischen Grunderkrankung mittels systemischer Therapie das Rezidiv nach pKPL über ein Jahr verhindert. Eine prospektive Studie, die den Verlauf nach pKPL mit versus ohne systemische Therapie vergleicht, ist notwendig. Hierzu ist die enge Zusammenarbeit zwischen den Hämatologen und Ophthalmologen im Falle einer PPK ist erforderlich.

PDo02-11

Patientenversterben nach chirurgischer Behandlung von Hornhautperforationen

Kamnig R.^{*}, Elhardt C., Schweikert R., Vounotrypidis E., Wolf A., Wertheimer C.

Universitätsaugenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Hintergrund: Bisherige Studien deuten darauf hin, dass Patienten nach operativer Versorgung von Hornhautperforationen mittels Amnionmembrantransplantation (AMT) und perforierender Keratoplastik (KP) eine hohe Sterblichkeit aufweisen. Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss patientenindividueller Komorbiditäten anhand des vielfach verwendeten age-adjusted Charlson comorbidity index (AACCI) und des Patientenalters auf die Mortalität zu quantifizieren.

Methoden: In die Studie wurden 78 Patienten eingeschlossen, bei denen von 11/2015 bis 09/2021 an der Klinik für Augenheilkunde der Universität Ulm entweder eine AMT oder eine KP zur operativen Versorgung einer Hornhautperforation durchgeführt wurde. Anhand der Komorbiditäten aus dem präoperativen Anästhesieprotokoll wurde der AACCI-Score der Patienten und das Patientenalter zum Operationszeitpunkt bestimmt und für weitere Analysen herangezogen. Der Effekt des Einflusses des AACCI-Scores und des Alters auf das Patientenversterben wurde mittels Cox Regressionsmodell quantifiziert. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Universität Ulm genehmigt (ID: 178/21).

Ergebnisse: Im medianen Nachbeobachtungszeitraum von 374 Tagen starben 27 Patienten (34 %) nach operativer Versorgung. Der durchschnittliche AACCI-Score betrug $3,41 \pm 1,53$ für die verstorbenen Patienten und $0,95 \pm 1,10$ für die nicht-verstorbenen Patienten, der Unterschied war statistisch signifikant ($p < 0,0001$). Insgesamt wiesen Patienten mit einem AACCI-Score von 0, 1–2, 3–4 bzw. >5 Punkten eine 1-Jahres-Mortalität von 12, 26, 52 bzw. 85 % auf. Die verstorbenen Patienten (82 ± 14 Jahre) waren im Durchschnitt um 11 Jahren älter als die nicht-verstorbenen Patienten

(71 ± 14 Jahre) und dies statistisch signifikant unterschiedlich ($p=0,0003$). Mittels Cox-Regressionsanalyse konnte gezeigt werden, dass mit Zunahme des AACCI-Scores um einen Punkt das Sterberisiko um das 1,8-fache (95 % Konfidenzintervall 1,4–2,3; $p < 0,05$) und für jedes Jahr Lebensalter um das 1,1-fache (95 % Konfidenzintervall 1,0–1,1; $p < 0,05$) stiegen.

Schlussfolgerungen: Nach operativer Versorgung von Hornhautperforationen verstarben etwa ein Drittel der Patienten während der Nachbeobachtungszeit. Es konnte gezeigt werden, dass sowohl der AACCI-Score als auch das Patientenalter gute Prädiktoren für die generelle Sterbewahrscheinlichkeit darstellen.

PD02-12

Features of clinical observations of patients with pterygium

Usov V.¹, Rylkov A.²

¹Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of National Academy of Medical Science of Ukraine, Odessa, Ukraine; ²Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

Introduction: Pterygium is a degenerative disease of the conjunctiva of the eyeball, which in 60–70% leads to gross cosmetic imperfections, corneal opacity, induced corneal astigmatism.

Aim: To study the features of the clinical manifestations of pterygium in Mykolaiv's region.

Methods: Examination of 203 patients who applied to the CNE "Regional Ophthalmological Clinic" in Mykolaiv city in the period from 2019 to 2021. Pterygium I degree was detected in 46 patients, in 39 patients—II–III degree, 45 patients had III degree, 50 patients had IV degree, and 23 patients had recurrent pterygium. Ophthalmological examination—determining visual acuity, biomicroscopy, refractometry, ophthalmometry.

Results: The examined patients were 110 men (54.1%) and 93 women (45.9%). Pterygium in one eye occurred in 85% of cases and was bilateral in 15%. From 31 to 50 years old—41.7% and from 51 to 65 years old—50%. The duration of pterygium disease in the applied patients recurred and was observed up to 2 years in 22 (10%) patients. At the same time, they had an I–II degree of severity of the disease. From 2 to 5 years, pterygium was observed in 60 (30%) patients. At the same time, they had an II–III degree of severity of the disease. For more than 5 years pterygium was observed in 121 (60%) patients. At the same time, they had III–IV severity of diseases. In 23 patients, disease relapse after surgical removal came up occurred in 11.3% of cases. In all cases, the disease was one-sided. Recurrence of the disease was noted once after operations on 12 eyes (52.3%). The recurrence of the disease occurred twice after operations on 7 eyes (30.4%). The recurrence of the disease occurred after three or more operations on 4 eyes (17.3%). All these patients initially had pterygium III–IV severity.

Conclusions: No difference was found in the occurrence of pterygium among men and women, but more often they were residents of rural areas. The severity of pterygium according to our observation depends on the duration of the disease—III–IV degree was observed in patients with follow-up periods of more than 5 years. The main criterion for the effectiveness of surgical treatment of pterygium is the prevention of recurrence of the disease, which, according to our study, is 11.3% in the examined patients. Recurrence of pterygium according to observations of patients who were operated on with III–IV acuteness of the disease.

IOL & Kunstlinse//IOL & artificial lens

PD03-01

Vorhersagbarkeit des refraktiven Ergebnisses einer kombinierten Deszementmembran-Endothel-Keratoplastik und Kataraktchirurgie (triple-DMEK) bei Augen mit Fuchs Endotheldystrophie (FECD)

Langer J.¹, Kassumeh S., Priglinger S., Mayer W. J.

Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland

Fragestellung: Analyse morphologischer und biometrischer Variablen zur Verbesserung der Vorhersagbarkeit des refraktiven Ergebnisses bei triple-DMEK.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden 40 Augen von 26 Patienten eingeschlossen, die sich einer kombinierten endothelialen Keratoplastik der Descementmembran und Katarakt-Operation (triple-DMEK) unterzogen. Die biometrischen und topographischen Hornhautdaten wurden mit IOL-Master (Zeiss) und Pentacam (Oculus) ermittelt. Die IOL-Stärke wurde mit der IOL-Formel von Haigis berechnet. Prediction error (PE) und absolute error (AE) wurden nach 3 und 6 Monaten auf der Grundlage der manifesten Refraktion und mit ray-tracing (Okulix) verglichen. Zusätzlich wurden die morphologischen Hornhautparameter verglichen und analysiert.

Ergebnis: Alle Patienten zeigten postoperativ einen Anstieg der Sehschärfe. Der absolute error (AE) der Haigis IOL betrug insgesamt $0,98 \pm 0,87$ D und für ray-tracing $1,11 \pm 1,18$ D. Das postoperative sphärische Äquivalent betrug $-0,85 \pm 4,64$ D nach 3 Monaten und $-0,57 \pm 3,75$ D nach 6 Monaten. Insgesamt zeigten die pachymetrischen Werte keinen Einfluss auf das refraktive Ergebnis. Andererseits scheint die Konfiguration der Hornhautrückseite in der Scheimpflug-Bildgebung einen Einfluss auf das refraktive Ergebnis in unserer Kohorte zu haben. Die vollständigen Ergebnisse dieser laufenden Studienanalysen werden auf dem Kongress vorgestellt.

Schlussfolgerung: Die triple-DMEK ist ein sicheres Verfahren mit gutem refraktivem Ergebnis bei Patienten mit Fuchs Endotheldystrophie und Katarakt. Ein höheres Risiko für einen unerwarteten hyperopren Shift im Vergleich zu einem sequentiellen Verfahren ist jedoch ein limitierender Faktor. Daher ist eine bessere Vorhersagbarkeit des refraktiven Ergebnisses erforderlich. In unserer Studie hat sich gezeigt, dass eine genauere Untersuchung der Konfiguration der Hornhautrückfläche ein potenziell geeigneter Faktor ist.

PD03-02

Entwicklung eines *in vitro* Modells zur Kalzifikation hydrophiler Acrylintraokularlinsen

Britz L.^{1*}, Schickhardt S.¹, Yildirim T.¹, Auffarth G. U.¹, Lieberwirth I.², Khoramnia R.¹

¹David J Apple International Laboratory for Ocular Pathology, Augenuniversitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Das Ziel war die Entwicklung eines *in vitro* Modells, um die Kalzifikation in hydrophilen Acrylintraokularlinsen nachzubilden.

Methodik: Die Kalzifikation wurde durch eine Elektrophorese und die Verwendung von wässrigen Calciumchloriddihydrat- und Dinatriumhydrogenphosphatlösungen erzeugt. Dazu wurden vier hydrophile Acrylintraokularlinsen unterschiedlicher Hersteller und eine hydrophobe Negativkontrolle in einer Halterung in der Mitte der Elektrophorese platziert. Die wässrigen Lösungen wurden anschließend auf der jeweiligen Kammerseite eingefüllt. Nach 20 h Laufzeit wurden die Linsen entnommen und mithilfe von Lichtmikroskopie, Alizarin Rot und von Kossa Färbung, dem Rasterelektronenmikroskop und der energiedispersiven Röntgenspektro-

skopie auf das Auftreten und die Morphologie der Calciumphosphate hin untersucht. Anschließend wurde mittels Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) und Elektronenbeugung (ED) der exakte Calciumphosphatkristall bestimmt. Die Ergebnisse wurden mit den Analysen explantierter, *in vivo* kalzifizierter Linsen verglichen.

Ergebnisse: Eine Kalzifikation konnte in allen hydrophilen Acryllinsen reproduziert werden. Sowohl auf der Linsenoberfläche als auch im Polymer konnten Calciumphosphatkristalle nachgewiesen werden. Die TEM mit ED bestätigte, dass es sich bei den Kristallen um Hydroxylapatit handelte. Dies ist der Calciumphosphatkristall, welcher auch im Polymer explantierter *in vivo* kalzifizierter Linsen nachgewiesen wurde. Die hydrophobe Negativkontrolle zeigte keine Kalzifikation.

Schlussfolgerungen: Das Elektrophoresemodell stellt einen neuartigen und einfachen Ansatz dar, um die Kalzifikation hydrophiler Acryllinsen *in vitro* zu reproduzieren. Mögliche Implikationen sind die Identifizierung von Linsenmodellen, welche ein erhöhtes Kalzifikationsrisiko aufweisen und die Bewertung des Einflusses von Risikofaktoren. Dies kann zu einem besseren Verständnis der Komplikation beitragen und somit die Sicherheit der Intraokularlinsenimplantation steigern.

PD03-03

Im Kammerwasser diabetischer Patienten auftretende erhöhte Phosphat-Konzentrationen begünstigen die Kalzifikation von Intraokularlinsen

Buhl R.¹, Yildirim T.¹, Schickhardt S.¹, Britz L.¹, Lieberwirth I.², Auffarth G. U.¹, Khoramnia R.¹

¹Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Klinische Evidenz deutet auf eine kausale Assoziation zwischen erhöhten Phosphat-Konzentrationen im Kammerwasser und dem Risiko einer Intraokularlinsen (IOL)-Kalzifikation hin. Um diese Hypothese zu untersuchen, wurde der Einfluss unterschiedlicher Phosphat-Konzentrationen auf die IOL-Kalzifikation *in vitro* in einem Elektrophorese-Modell evaluiert.

Methodik: 2 hydrophile IOLs (CT Spheris 204, Zeiss und Lentis L-313, Oculentis) und eine hydrophobe Kontroll-IOL (Clareon CNA0T0, Alcon) wurden sowohl physiologischen (10 mM) als auch diabetischem Kammerwasser entsprechenden erhöhten (14 mM) Dinatriumhydrogenphosphat (Na₂HPO₄)-Konzentrationen ausgesetzt. Eine IOL-Kalzifikation wurde mittels Lichtmikroskopie, Alizarinrot-Färbung, von Kossa-Versilberung, Rasterelektronenmikroskopie, energiedispersiver Röntgenspektroskopie und Transmissionselektronenmikroskopie mit Elektronenbeugung analysiert.

Ergebnis: Erhöhte Phosphat-Konzentrationen waren eindeutig mit vermehrter IOL-Kalzifikation assoziiert. Die semiquantitative Analyse an IOL-Oberflächen und IOL-Querschnitten zeigte bei Exposition gegenüber 10 mM Na₂HPO₄ eine Kalzifikation in keiner CT Spheris IOL und 4 Lentis IOLs, im Vergleich zu 7 und 11 positiven Analysen bei Exposition gegenüber 14 mM Na₂HPO₄. Alle Analysemethoden bestätigten eine IOL-Kalzifikation und Hydroxylapatit, das auch bei *in vivo* kalzifizierten IOLs vorliegende Kalziumphosphat, wurde nachgewiesen. In den Kontroll-IOLs konnte keine *in vivo* Kalzifikation entsprechende Kalzifikation nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Diabetischem Kammerwasser vergleichbar erhöhte Phosphat-Konzentrationen begünstigen und erhöhen dadurch das Risiko einer IOL-Kalzifikation. Diese Ergebnisse können klinische Beobachtungen einer erhöhten Inzidenz von IOL-Kalzifikationen bei Patienten mit Diabetes mellitus erklären.

PD03-04

Vehicle headlight halo simulation of various IOLs

Kohnen T.¹, Nouri S.², Carson D.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany; ²Alcon, Fort Worth, USA

Purpose: To assess the halo produced by various monofocal/modified monofocal and presbyopia correcting IOL (PC-IOL) optical designs using a bench set up simulating a vehicle headlight.

Methods: Halos produced by the IOLs using a pinhole target simulating a 100 mm diameter headlight at 30 meters (4× objective) were measured using the high dynamic range halo measurement system. IOLs were mounted in a model eye with IOL matched corneal spherical aberration, and an external pupil scaled to 4.5 mm at the IOL plane. Light intensity was set so that the detector was just below saturation with a monofocal IOL, or about 20,000 cd/m².

The light intensity from the center to the edge of each halo image was measured along 8 evenly spaced lines. The intensity from these 8 lines was averaged, plotted with a logarithmic vertical scale, and the area under the curve was computed from the origin to 3 degrees from the center.

Results: The AUC of the halo image measured with a 4X objective ranged from 1007 (Aspheric Monofocal IOL control) to 1896 (combined multifocal/EDF IOL). In general, the non-diffractive IOLs produced smaller halos than the diffractive IOLs.

Conclusion: Simulated bench halos of non-diffractive PC-IOLs tend to be smaller and less intense than diffractive PC-IOLs. Further clinical studies using standardized objective or subjective tools/questionnaires are required to understand how bench performance translates to patient experience with these IOLs.

PD03-05

Laboruntersuchung zur optischen Qualität eines binokularen trifokalen Intraokularlinsensystems im Vergleich zu einer konventionellen trifokalen Intraokularlinse

Naujokaitis T.^{*}, Łabuz G., Auffarth G. U.

The David J. Apple Center for Vision Research, Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Laboranalyse eines neuen binokularen diffraktiven, trifokalen Intraokularlinsensystems (Artis Symbiose, Cristalens Industrie), in welchem eine Intraokularlinse (IOL) für den Intermediärbereich optimiert ist (Artis MID) und die andere IOL für den Nahbereich (Artis PLUS), im Vergleich zu einer diffraktiven, trifokalen IOL (AcrySof IQ PanOptix, Alcon).

Methodik: Die Modulationsübertragungsfunktion (MTF) und die Phasenübertragungsfunktion (PTF) wurden mit einem Hornhautmodell mit positiver sphärischer Aberration bei polychromatischem Licht ermittelt. Die nach neuronaler Kontrastsensitivität gewichtete optische Übertragungsfunktion wurde abgeleitet und eine Simulation der klinischen Defokuskurve wurde durchgeführt. Zur Simulation des Binokularsehens wurden die Bilder der US Air Force Resolution-Test-Chart (USAF) aufgenommen und verarbeitet.

Ergebnis: Die untersuchten IOLs hatten einen simulierten Visus von 0,2 logMAR oder besser im gesamten Bereich von +0,75 D bis -3 D. Im Fernfokus hatten alle untersuchten IOLs simulierte Visuswerte, die minimal besser als 0,0 logMAR (1,0 dezimal) waren (Bereich -0,03 bis -0,01 logMAR). Die besten simulierten Visuswerte der Artis MID lagen bei einem Defokus von 0 D (-0,02 logMAR) und bei -1,5 D (0,00 logMAR); der Artis PLUS bei 0 D (-0,01 logMAR) und bei -2,5 D (0,01 logMAR). Die PanOptix IOL wies drei Fokuspunkte auf: bei einem Defokus von 0 D (-0,02 logMAR), bei -1,75 D (0,03 logMAR) und bei -2,5 D (0,02 logMAR). Die binokulare Summierung der USAF-Bilder im simulierten binokularen System ergab vergleichbare Ergebnisse wie die mit der PanOptix IOL. Bei einem Defokus von -1,0 D

und -1,5 D ergab die Kombination von Artis MID und Artis PLUS IOLs jedoch eine etwas bessere Bildqualität.

Schlussfolgerung: Das binokulare trifokale IOL-System kann im Vergleich zur konventionellen trifokalen IOL zu einem besseren monokularen Intermediärvisus führen. Es sind jedoch weitere Untersuchungen erforderlich, um die Auswirkungen der binokularen Summierung bei den zwei verschiedenen Ansätzen besser zu verstehen.

PDo03-06

Sehfunktion, optische Nebenwirkungen, Brillenunabhängigkeit und Patientenzufriedenheit nach Implantation von trifokalen Intraokularlinsen (AcrySof IQ PanOptix) bei Kataraktpatienten: unilaterale versus bilaterale Implantation

Simopoulos A.¹, Geerling G.², Rohrbach G.¹, Frings A.²

¹MVZ RHR Augenärzte GmbH, Düsseldorf, Deutschland; ²Universitäts-Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Mithilfe trifokaler Intraokularlinsen (IOL) kann ein emmetroper Pseudophaker im Intermediär- und Nahbereich ohne zusätzliche Sehhilfe sehen. Praktische Nachteile trifokaler IOL sind reduziertes Kontrastsehen und vermehrte Blendempfindlichkeit. Im Rahmen einer prospektiven Fall-Kontroll-Studie wurde der Einsatz einer unilateralen trifokalen IOL und deren Einfluss auf Visus und optische Nebenwirkungen bei Patienten mit Katarakt untersucht.

Methodik: In der Studiengruppe ($n = 33$ Patienten) wurde eine trifokale PanOptix IOL (AcrySof IQ PanOptix) und eine monofokale IQ AcrySof asphärische IOL implantiert. Die Kontrollgruppe ($n = 39$ Patienten) erhielt bilateral eine PanOptix IOL. Nach drei Monaten wurde der (un)korrigierte Visus in 5 m, 66 cm und 40 cm (ETDRS), das Kontrastsehen mittels Vector-Vision CSV 1000, das Dämmerungssehen mittels Oculus Mesotest II und das dreidimensionale Sehen mittels Titmus-Test untersucht. Die subjektive Zufriedenheit, optische Nebenwirkungen und die Brillennutzung wurde mit einem symptomorientierten Fragebogen erhoben.

Ergebnisse: Die Studiengruppe zeigte einen besseren unkorrigierten Fernvisus in 5 m (Mittelwert $0,03 \pm 0,09$ vs $0,06 \pm 0,09$ logMAR) und die Kontrollgruppe einen besseren unkorrigierten intermediären Visus in 66 cm ($0,07 \pm 0,13$ vs $0,08 \pm 0,14$ logMAR) und unkorrigierten Nahvisus in 40 cm ($0,10 \pm 0,12$ vs $0,11 \pm 0,09$ logMAR), Ergebnisse statistisch nicht signifikant. Der korrigierte Visus der Studiengruppe war der Kontrollgruppe in allen Abständen überlegen (Fernvisus $0,00 \pm 0,07$ vs $0,04 \pm 0,08$ logMAR, intermediärer Visus $0,02 \pm 0,07$ vs $0,05 \pm 0,10$ logMAR und Nahvisus $0,02 \pm 0,08$ vs $0,06 \pm 0,09$ logMAR). Nur die Ergebnisse des korrigierten Fernvisus waren statistisch signifikant ($p = 0,04$). Das photopische Kontrastsehen (logCS) der Studiengruppe war statistisch signifikant besser in fast allen Bedingungen. Beim Titmus-Test, Mesotest, Halo, der Blendung und der subjektiven Zufriedenheit zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied. Allerdings brauchte die Untersuchungsgruppe signifikant öfter eine Computerbrille ($p = 0,018$) und eine Nahbrille ($p = <0,001$) postoperativ.

Schlussfolgerungen: Die Studiengruppe zeigte eine vergleichbare Sehschärfe zur Kontrollgruppe in allen Abständen und ein besseres Kontrastsehen, jedoch bei häufigerem Bedarf einer Arbeitsplatzbrille. Schlussfolgernd stellt die unilaterale Implantation einer trifokalen PanOptix IOL eine gute Alternative zu der bilateralen Implantation bei selektierten Fällen dar.

PDo03-07

Intraokularlinsen auf der optischen Bank

Neller K.^{1,2}, Kaymak H.^{1,2}, Omid P.², Langenbacher A.², Seitz B.³, Schwahn H.¹

¹Internationale Innovative Ophthalmochirurgie GbR, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Das Repertoire an nicht monofokalen Intraokularlinsen (IOLs) wächst stetig. Die Abbildungsqualität, Lichtverteilung und Höhe der Addition in Abhängigkeit des Pupillendurchmessers ist ausschlaggebend für die postoperative Zufriedenheit der Patienten. Insbesondere für Patienten mit dem Wunsch nach postoperativer Brillenfreiheit gilt es, die richtige IOL auszuwählen und deren Akzeptanz gegenüber Halos richtig einzuschätzen.

Methodik: Untersucht wurden die TrinovaPro (Fa. VSY Biotechnology), FineVision (Fa. Physiol), PanOptix (Fa. Alcon), Vivity (Fa. Alcon) und LisaTri (Fa. Zeiss). Die Aufnahme der Punktbildverwaschungsfunktion (PSF) der IOLs erfolgte unter dem menschlichen Auge ähnlichen Abbildungseigenschaften. Das verwendete Hornhautmodell induziert eine sphärische Aberration von $0,26 \mu\text{m}$ in das auf die IOL treffende Strahlenbündel. Der Versuchsaufbau ermöglicht die Aufnahme der PSF bei stetig zunehmender Defokussierung (Schrittweite $0,2 \text{ dpt}$), sodass der gesamte Abbildungsbereich der IOLs untersucht werden kann. Aus der PSF lässt sich die Kontrastübertragungsfunktion (MTF) errechnen und zudem die Halo Größe und Intensität im Vergleich zu einer monofokalen IOL bestimmen. Das Auflösungsvermögen der IOLs wurde bei unterschiedlicher Defokussierung mittels USAF-Tafel bestimmt und die tatsächliche Abbildung eines Strahlenbündels durch die IOL mittels Fluoreszeins in einem weiteren Aufbau visualisiert. Alle Messungen wurden bei einem Blendendurchmesser auf IOL-Ebene von $3,0$ und $4,5 \text{ mm}$ durchgeführt.

Ergebnis: Aus den Aufnahmen der PSF und USAF-Tafeln lassen sich die Sehbereiche für Fern, Intermediär und Nahbereich erkennen und ermöglichen den direkten Vergleich hinsichtlich der Höhe der Addition, Breite des Sehbereichs und Abfall der Abbildungsqualität zwischen den Sehbereichen. Die Betrachtung des Strahlenverlaufs ermöglicht die Bestimmung der Lichtverteilung der IOL in Abhängigkeit des Pupillendurchmessers.

Schlussfolgerung: Die direkte Gegenüberstellung der Abbildungseigenschaften von verschiedenen Intraokularlinsen unterstützt den Refraktivchirurgen dabei, die beste IOL für den Patienten zu finden. Zudem kann die Abbildungseigenschaft von neuen IOLs vor der ersten Implantation besser mit den bereits bekannten IOLs verglichen und eingeordnet werden.

PDo03-08

Evaluating the visual performance of diffractive intraocular lenses: the mistake of using infrared light

Sperlich K.^{1,2}, Elsner R.^{1,2}, Sievers J.³, Bohn S.^{1,2}, Stolz H.⁴, Guthoff R. F.¹, O.^{1,2}

¹Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany; ²Department Life, Light & Matter, University of Rostock, Rostock, Germany; ³Institute of Physics, Martin-Luther-University Halle/Saale-Wittenberg, Halle/Saale, Germany; ⁴Institute of Physics, University of Rostock, Rostock, Germany

Purpose: To date, multifocal intraocular lenses are increasingly frequently implanted during cataract surgery or presbyopic lens exchange. Several optical vision testing devices exist to prove their imaging quality. However, some devices use infrared light to measure visual performance. Theoretically, this might be possible for refractive multifocal intraocular lenses, but is erroneous for diffractive lenses. Therefore, the through-focus intensities and energy efficiencies of an exemplarily selected diffractive trifocal intraocular lens are compared using green and infrared light.

Methods: Using an in-house developed optical bench, the three-dimensional point spread function of a water immersed trifocal intraocular lens in a model eye is measured for green (530 nm) as well as for infrared light (780 nm) and different pupil sizes ranging from 2.44 to 5.87 mm . A dedi-

cated algorithm for rotationally symmetric intraocular lenses offering superior signal-to-noise ratios calculates the through-focus intensities and energy efficiencies of the foci in dependence on the pupil size.

Results: The through-focus intensities obtained with green light show a trifocal behavior for all pupil sizes except for the smallest pupil, where the far and intermediate foci overlap. Using infrared light, the through-focus intensities for 3.42 mm and above show a strong far focus and only very weak near and intermediate foci in the order of a fifth of the far focus intensity. For smaller pupil sizes, the foci are stretched over a wide range, overlap, and have very low intensities. The energy efficiencies generally decrease with pupil size. For green light, the far focus slightly dominates and the near and intermediate focus efficiencies are almost equal. Using infrared light, the far focus efficiency is about four to five times higher than that of the near or intermediate foci.

Conclusions: The results provide experimental evidence of the influence of highly wavelength depending imaging properties of diffractive intraocular lenses. Representatively, we demonstrate a trifocal lens design turning into a monofocal lens at 780 nm. Hence, optical vision testing devices operating at a wavelength in this range give wrong results leading to erroneous assumptions concerning the patient's postoperative visual performance. Interpreting these findings in terms of clinical recommendations is a severe pitfall.

PD03-09 Energieeffizienzbestimmung multifokaler Intraokularlinsen auf der Rostocker optischen Bank

Elsner R.^{1,2}, Sievers J.³, Bohn S.^{1,2}, Stolz H.⁴, Guthoff R. F.^{1,2}, Stachs O.^{1,2}, Sperlich K.^{1,2}

¹Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Deutschland; ²Department Life, Light & Matter, University Rostock, Rostock, Deutschland; ³Institute of Physics, Martin-Luther-University Halle/Saale-Wittenberg, Halle/Saale, Deutschland; ⁴Institute of Physics, University Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Die experimentelle Untersuchung der Abbildungseigenschaften von Intraokularlinsen ist für neue Linsendesigns essenziell. Die aus der 3D-Punktspreizfunktion ableitbare Energieeffizienz gibt beispielsweise das Verhältnis aus konstruktivem Lichtanteil im jeweiligen Fokus und dem gesamten einfallenden Licht an. So kann die Verteilung des einfallenden Lichtes auf die verschiedenen Brennpunkte bestimmt und der Falschlichtanteil quantifiziert werden. Mithilfe einer automatisierten, optischen Bank werden fokusspezifisch Kenngrößen abgeleitet.

Methodik: Um die Lichtverteilung in allen Foki einer multifokalen Intraokularlinse entlang der optischen Achse zu ermitteln, werden ca. 300 Schnittbilder entlang der 3D-Punktspreizfunktion einer Punktlichtquelle aufgenommen, dediziert vergrößert und der Bildbereich vom Bildmittelpunkt aus in Kreisringe eingeteilt. Die Intensität jedes Ringes wird anschließend aufsummiert, auf die Fläche normiert und kann über die Kreisringnummer aufgetragen werden. Ausgehend von der Bildmitte wird dann das erste Minimum gesucht und eine Gaußfunktion an die zentralen Werte angepasst. Das Integral über die gefundene 2D-Gaußfunktion wird als Energie im Fokus definiert. Das Verhältnis aus Fokusenergie zur Gesamtenergie ist dann die Energieeffizienz. Als Machbarkeitsstudie werden hier pupillenabhängig 3D-Punktspreizfunktionen einer trifokalen diffraktiven Intraokularlinse gemessen und axiale Schnitte (Strahlprofile), Durchfokuskurven und Energieeffizienzen berechnet.

Ergebnisse: Der neue Algorithmus erlaubt die hochaufgelöste Darstellung des Strahlenprofils, wobei das Signal-Rausch-Verhältnis um zwei Größenordnungen über den Werten herkömmlicher Methoden liegt. Die Strahlprofile offenbaren neben 3 Foki auch konzentrische Lichtverteilungen (Halos), welche aus den übrigen Brennpunkten resultieren. Die Durchfokuskurve ist ab ca. 3,5 mm Pupillengröße trifokal, wobei der Fernfokus die stärkste und der Intermediärfokus die geringste Wichtung hat. Bei kleinen Pupillen ist die Linse bifokal. Die Energieeffizienz aller Foki nimmt mit der Pupillengröße ab.

Schlussfolgerungen: Mithilfe der „Rostocker“-Methode zur Aufnahme und Auswertung von 3D-Punktspreizfunktionen von Intraokularlinsen lassen sich innerhalb weniger Stunden Rechenzeit linsenspezifische Strahlprofile, Durchfokuskurven und Energieeffizienzen bestimmen. Verschiedene Linsendesigns lassen sich so fokusspezifisch und objektiv in ihrer Leistung miteinander vergleichen.

PD03-10 Large cohort analysis from a multi-country registry assessment of real world visual performance and patient satisfaction outcomes of a novel wavefront shaping presbyopia-correcting IOL

Kohnen T.^{1*}, Janssen I.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany; ²Alcon Deutschland GmbH, Freiburg, Germany

Problem: More real-world clinical data is needed to assess visual outcomes and patient satisfaction of patients implanted bilaterally with Acrysof IQ Vivity and/or Acrysof IQ Vivity Toric presbyopia correcting IOL models DFT015, DFT215, DFT315, DFT415, and DFT515.

Methodology: Multicenter, ambispective registry study conducted in Europe, the UK, Australia and New Zealand. This large cohort study includes 4% post corneal refractive surgery subjects and 25% with ocular comorbidities. After a minimum of 3 months post-op follow up after second eye surgery per local clinical practice standards, subjects implanted with the AcrySof IQ Vivity and/or Vivity Toric IOL in both eyes underwent visual performance assessments of visual acuity at distance, intermediate (66 cm) and near (40 cm). Subject satisfaction and spectacle independence recorded via validated questionnaires and patient reports of visual disturbances are reported.

Results: To date, 757 subjects aged 66.9 (9.52) years were enrolled, 155 by the 10 participating sites in Germany. Binocular mean UCVA was 0.014 ± 0.102 logMAR (20/20 Snellen), mean UCVA was 0.085 ± 0.122 logMAR (~ 20/25 Snellen) and mean UCVA was 0.247 ± 0.158 logMAR (~ 20/32 Snellen). 91.4% of patients reported to be satisfied with their sight and 75.3% report no difficulty seeing the prices of goods when shopping. The % of subjects reporting never/rarely needing to wear eyeglasses to see up close was 59.4%, or at arm's length 88.7% or far away 92.9%. Subjects reporting "None" for halos was 91.8%, glare 92.1% or starbursts 94.9%. No ocular serious adverse events were reported. 3.2% of subjects required posterior capsulotomy at 12-month follow-up.

Conclusion: In this large cohort real world study of patients bilaterally implanted with AcrySof IQ Vivity and/or AcrySof IQ Vivity Toric presbyopia correcting IOLs, we have observed very good distance (20/20), intermediate (~20/25), and functional near visual acuity (~20/32) outcomes. Very high percentages of spectacle independence from distance to intermediate, high satisfaction with patients reporting none or low difficulty to perform daily activities as well as very low rates of visual disturbances.

PD03-11 Visus, Brillenunabhängigkeit, Patienten Zufriedenheit und optische Phänomene einer wellenfront- modulierenden Presbyopie-korrigierenden-iol bei Patienten mit mini-monovision

Sekundo W.^{1*}, Janssen I.²

¹Universitäts-Augenklinik, Marburg, Deutschland; ²Alcon Deutschland GmbH, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Um die Leistungsfähigkeit und Patientenzufriedenheit von einer neuartigen Presbyopie-korrigierenden IOL in der klinischen Routine zu beurteilen, wurde eine Registerstudie initiiert, in die Patienten nach bilateraler Implantation der AcrySof IQ Vivity/Toric (Modelle DFT015

und DFTX15-Toric) eingeschlossen wurden. Postoperativ wurden Visus und Ergebnisse der Patientenbefragungen der Gruppen mit Mini-Monovision und Emmetropie miteinander verglichen.

Methodik: Multizentrische, ambispektive Registerstudie, die in Europa inklusive Deutschland, Großbritannien, Australien und Neuseeland durchgeführt wurde. Die Mini-Monovisionsgruppe wurde durch den MRSE-Wert bei der 3-monatigen Nachuntersuchung definiert, wobei mindestens ein Auge einen MRSE-Wert von $-0,50$ Dpt oder weniger aufwies und der absolute Unterschied im MRSE-Wert zwischen beiden Augen $\leq 0,50$ Dpt betrug. Nach einer Beobachtungszeit von ca. 3 Monaten wurden, entsprechend den jeweiligen lokalen klinischen Praxisstandards, der unkorrigierte binokulare Visus für die Ferne, den Intermediärbereich (66 cm) und die Nähe (40 cm) sowie die Zufriedenheit, die Brillenunabhängigkeit und die Sehstörungen bewertet.

Ergebnis: Bei der ersten Visite waren 162 Patienten in der Mini-Monovisionsgruppe und 527 Patienten in der Emmetropie-Gruppe. Für den binokularen mittleren Visus in der Mini-Monovisionsgruppe zeigten sich folgende Werte in logMAR (SD): UCVA 0,035 (0,098), UCIVA 0,075 (0,114) und UCNVA 0,204 (0,145) und in der Emmetropie-Gruppe 0,007 (0,104), 0,087 (0,127) und 0,254 (0,157). 71,4%, 91,9% und 87,7% der Patienten in der Mini-Monovisionsgruppe bzw. 54,3%, 90,0% und 93,9% in der Emmetropie-Gruppe gaben an, in der Nähe, im Intermediärbereich und in der Ferne nie oder selten eine Brille zu benötigen. Mehr als 90% der Patienten beider Gruppen berichteten über keine störenden optischen Phänomene.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der „Real-World“ Studie deuten darauf hin, dass Patienten, bei denen nach bilateraler Implantation der AcrySof IQ Vivity/Toric eine Mini-Monovision erzielt wurde, eine Verbesserung der Sehschärfe in der Nähe und eine höhere Brillenunabhängigkeit erlangen – im Vergleich zu Patienten mit Emmetropie. Dabei zeigen sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Visus in der Ferne und im Intermediärbereich bzw. Beeinträchtigung durch optische Phänomene.

PDo03-12

Real world visual performance and patient satisfaction outcomes of a novel wavefront shaping presbyopia correcting toric iol

Khoramnia R.¹, Janssen I.²

¹Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; ²Alcon Deutschland GmbH, Freiburg, Germany

Problem: More real-world clinical data is needed to assess visual acuity, refractive, patient reported, and safety outcomes of patients implanted bilaterally with wavefront-shaping presbyopia correcting Toric IOL, AcrySof® IQ Vivity™ Toric (models DFT315, DFT415, and DFT515).

Methodology: Multicenter, ambispective registry study conducted in Europe, the UK, Australia, and New Zealand. This is a sub-analysis of the second interim dataset, where 256 subjects were implanted with the toric version of the AcrySof IQ Vivity IOL. After approximately 3 months follow-up per local clinical practice standards, subjects underwent visual performance assessments of visual acuity at distance, intermediate (66 cm) and near (40 cm) distances. Refractive residual error, subject satisfaction, and spectacle independence recorded via validated questionnaires as well as visual disturbances will be reported.

Results: In this ongoing trial, we have so far recruited 256 subjects implanted with at least one eye with AcrySof IQ Vivity Toric. The interim analysis shows binocular mean (SD) (logMAR) UDVA 0.022 (0.107); UIVA 0.086 (0.116) and UNVA 0.252 (0.159). 83% of all toric implanted eyes had ≤ 0.50 D of manifest refractive cylinder after surgery. 88.0% of subjects reported rarely or never wearing glasses at arm's length and 90.9% are satisfied with their sight. No halos, glare and starbursts were reported by 91.4, 90.9 and 95.5%, respectively.

Conclusion: In this assessment of subjects implanted with AcrySof IQ Vivity Toric IOL, we observed good distance, intermediate and functional near

vision. Subjects also reported high levels of satisfaction with their vision, good levels of spectacle independence and very low levels of visual disturbances.

Neovaskuläre AMD//Neovascular AMD

PDo04-01

Mimicking the ophthalmologist's decision in the treatment of neovascular age-related macular degeneration via a multi-task learning

Faber H.^{1,2}, Ayhan M. S.², Ziemssen F.^{3,1}, Kühlewein L.^{1,2}, Aliyeva G.¹, Inhoffen W.¹, Berens P.^{2,4}

¹University Eye Hospital, Center for Ophthalmology, University of Tübingen, Tübingen, Germany; ²Institute for Ophthalmic Research, Tübingen, Germany; ³Department of Ophthalmology, University Hospital Leipzig, Leipzig, Germany; ⁴Tübingen AI Center, Tübingen, Germany

Introduction: Subretinal and intraretinal fluid affect activity detection and treatment decision in patients with neovascular age-related macular degeneration (nAMD) in clinical practice. Here, we present a multi-task deep neuronal network (DNN) which imitates ophthalmologists' decision process in predicting disease activity concurrently with subretinal and intraretinal fluid.

Methods: We developed a convolutional DNN based on the concept of multi-task learning. Unlike single-task learning, multi-task learning predicts several target variables simultaneously. We used 3762 optical coherence tomography (OCT) B-scans (2011 right eye, 1751 left eye, 46 females, 24 males), which were acquired with Heidelberg Spectralis®, Heidelberg, Germany at a tertiary center. An experienced retinologist labelled all OCT scans by three features: disease activity, intraretinal and subretinal fluid. The data was split in training, validation, and test set with 73, 11 and 16% of images, respectively, ensuring that all images from one patient were assigned to the same set. To get an insight into the decision process of the DNN we then used both t-stochastic neighborhood embeddings (t-SNE) and saliency maps.

Results: The multi-task-network performed better in overall accuracy in each of the three tasks compared to the single-task DNN (Table 1). To further investigate the decision of the multi-task DNN we embedded the learned representation of the OCT B-scans into two-dimensions using t-SNE. This showed that OCT scans were grouped in four distinct clusters ((i) no disease activity and disease activity with either presence of (ii) subretinal or (iii) intraretinal fluid or (iv) both). Saliency maps on individual OCT scans showed good correspondence between regions of sub- and intraretinal fluid and areas that determined the DNN's decision for nAMD activity.

Conclusion: We show that a multi-task DNN, which considers several features of nAMD activity like ophthalmologists, outperforms single-task DNNs. Moreover, the multi-task DNN permits insight into predictions for each disease characteristic, thus, allowing ophthalmologists to quickly assess overall reliability on individual OCT scans—an essential prerequisite for implementation of artificial intelligence as assistant device in clinical practice.

PDo04-02

Auswirkungen von intravitrealem Ranibizumab, Aflibercept und Bevacizumab auf die Dicke der retinalen Ganglienzellen und Nervenfaserschicht bei neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration

Abu Dail Y., Sideroudi H., Seitz B., Abdin A. D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Hintergrund: Vergleich des Einflusses einer Monotherapie mit intravitrealen Ranibizumab, Aflibercept und Bevacizumab auf die retinale Ganglienzellschicht (RGCL) und die retinale Nervenfaserschicht (RNFL) bei Patienten mit naiver neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD).

Methoden: Es handelt sich um eine retrospektive Kohortenstudie mit Drei-Gruppen-Vergleich. 83 Patienten und 97 Augen, die eine kontinuierliche Monotherapie mit einem intravitrealen, anti-vaskulären, endothelialen Wachstumsfaktor (Anti-VEGF) erhielten, wurden 24 Monate lang beobachtet und je nach Anti-VEGF in drei Gruppen unterteilt (Aflibercept: 25 Augen, Ranibizumab: 34 Augen, Bevacizumab: 38 Augen). Folgende Zielgrößen wurden erhoben: RGCL- und RNFL-Dicke, bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), zentrale Makuladicke (CMT), Makulavolumen (MV) und Rate der intraretinalen Flüssigkeit (IRF), der subretinalen Flüssigkeit (SRF) und der retinalen Pigmentepithelatrophie (RPE-Atrophie). Alle Ergebnisse wurden zum Zeitpunkt der ersten Injektion, sowie 1 und 2 Jahre nach der Behandlung, erfasst und im Längsschnitt sowie zwischen den Gruppen verglichen.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 79 ± 7 Jahre. Die RGCL-Dicke, die MV, die CMT und die Rate der IRF und SRF nahmen in allen drei Medikamentengruppen signifikant ab ($P < 0,05$ für alle), wobei es nach 2 Jahren Follow-up keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen gab ($P > 0,10$ für alle). Die Abnahme der RNFL-Dicke war weder innerhalb, noch zwischen den Gruppen, nach 2 Jahren Follow-up signifikant ($P > 0,055$ für alle). Die Rate der RPE-Atrophie nahm nach 2 Jahren in allen drei Gruppen signifikant zu ($P < 0,028$ für alle), wobei es zu allen drei Zeitpunkten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen gab ($P > 0,307$ für alle). Die BCVA war zwischen den drei Gruppen über den 2-Jahres-Zeitraum vergleichbar ($P > 0,22$ für alle).

Schlussfolgerungen: Die Monotherapie mit intravitrealem Aflibercept, Bevacizumab oder Ranibizumab war bei naiven nAMD-Patienten in den ersten 2 Jahren der Behandlung mit einer vergleichbaren, signifikanten Abnahme der RGCL-Dicke, CMT, MV, IRF und SRF verbunden. Darüber hinaus gab es nach zwei Jahren keine signifikante Veränderung der BCVA und der RNFL-Dicke.

PD04-03 Lebensqualität bei Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration im Saarland

Eppinger A., Aljundi W., Abu Dail Y., Munteanu C., Seitz B., Abdin A. D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Ziel dieser Studie war es, die Lebensqualität von Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration (AMD) zu erfassen, und die verschiedenen Arten der AMD untereinander und zu gesunden Vergleichspersonen (GVP) zu vergleichen- insbesondere im Hinblick auf die Art der retinalen Flüssigkeit.

Methode: Zwischen August 2020 und Mai 2021 wurden Patienten, die aufgrund ihrer AMD die Augenklinik am Universitätsklinikum des Saarlandes UKS besuchten, gebeten den NEI-VFQ-35 Fragebogen auszufüllen. Gleiches wurde bei Makula-gesunden Personen als GVP getan. Außerdem wurde bei Patienten mit exsudativer AMD zusätzlich die Art der retinalen Flüssigkeit erfasst. Insgesamt wurden 159 Probanden eingeschlossen: 40 mit trockener AMD in beiden Augen, 40 mit trockener AMD in einem Auge

und exsudativer AMD im anderen Auge, 41 mit exsudativer AMD in beiden Augen und 38 GVP.

Ergebnis: Die Lebensqualität der Patienten mit exsudativer AMD war signifikant schlechter als die der Patienten mit trockener AMD und den GVP, jedoch nicht zu denen, mit einer gemischten Art der AMD an beiden Augen. Die Sehkraft war in allen Gruppen mit AMD signifikant schlechter als bei den GVP, jedoch nicht signifikant unterschiedlich zwischen den verschiedenen Formen der AMD. Gleiches galt für Aktivitäten in der Nähe. Bei Aktivitäten in der Ferne, der Abhängigkeit von anderen und der Ausübung sozialer Funktionen schnitten Patienten mit exsudativer AMD auf mindestens einem Auge signifikant schlechter ab als die GVP, und Patienten mit exsudativer AMD auf beiden Augen schnitten schlechter ab als jene mit trockener AMD beidseits. Patienten mit exsudativer AMD auf mindestens einem Auge hatten signifikant mehr soziale Rollenbeschränkungen als die GVP. Gleiches galt für das Autofahren. Das Vorhandensein von Pigmentepithel-Abhebungen (PEA) bei Patienten mit exsudativer AMD war assoziiert mit signifikant mehr sozialen Rollenbeschränkungen im Vergleich zu Patienten ohne PEA.

Schlussfolgerung: Alle Arten der AMD beeinträchtigen die Lebensqualität der Patienten. Im Vergleich zu Patienten mit trockener AMD hatten Patienten mit bilateraler exsudativer AMD eine signifikant reduzierte allgemeine Lebensqualität, reduzierte Fernaktivitäten, reduzierte soziale Funktionen und mehr Abhängigkeit von anderen. Dies traf jedoch bei Patienten mit unilateraler exsudativer AMD nicht zu. Das Vorhandensein von Pigmentepithel-Abhebungen bei Patienten mit exsudativer AMD war assoziiert mit signifikant mehr sozialen Rollenbeschränkungen.

PD04-04 Effektivität der Therapie mit intravitrealen Brolucizumab-Injektionen nach Pro-Re-Nata-Schema bei vorbehandelten Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration – eine Auswertung von Real-Life-Daten

Leclaire M. D., Zimmermann J., Eter N.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Fragestellung: In den Zulassungsstudien von Brolucizumab (Beovu, Novartis, Basel, Schweiz) konnte eine mögliche verlängerte Wirkdauer und damit eine Verringerung der Injektionsfrequenz im Vergleich zu Aflibercept demonstriert werden.

Ziel dieser Studie ist die Analyse der Wirksamkeit und der Injektionsfrequenz sowie der Therapiesicherheit unter intravitrealer Brolucizumab-Therapie verglichen mit anderen Anti-Vascular-Endothelial-Growth-Factor(VEGF)-Präparaten unter Real-Life-Bedingungen.

Methoden: Es wurden 20 Augen von 20 Patienten, die mit mindestens 3 intravitrealen Brolucizumab-Injektionen (IVB) bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) behandelt wurden, eingeschlossen. Alle Patienten waren zuvor mit anderen Anti-VEGF-Präparaten therapiert worden. Die Injektionen wurden nach Pro-Re-Nata(PRN)-Schema gegeben. Die Änderung der zentralen Netzhautdicke (CRT) und die Injektionshäufigkeit wurden ausgewertet. Es fand ein Vergleich dieser Daten unter der Therapie mit IVB und den zuvor genutzten Anti-VEGF-Präparaten (Bevacizumab, Ranibizumab, Aflibercept) statt.

Ergebnisse: Die Patienten waren alle zuvor mit Bevacizumab und/oder Ranibizumab und/oder Aflibercept mit einer hohen Injektionslast (im Mittel $26,7 \pm 18,0$ Injektionen) behandelt worden, wobei bei 19 Patienten bereits ein Wechsel des Präparates aufgrund eines chronisch-persistierenden Makulaödems stattgefunden hatte. Bei allen Patienten zeigte sich nach der ersten IVB eine Reduktion der retinalen Flüssigkeit (sowohl sub- als auch intraretinal). Die CRT verringerte sich signifikant nach der ersten IVB ($p < 0,05$). Im Vergleich zu den zuvor gegebenen Anti-VEGF-Präparaten ergab sich eine signifikante Verlängerung der Injektionsintervalle unter Brolucizumab (vor IVB-Therapie: $57,89 \pm 18,6$ Tage, unter IVB-Therapie: $79,7 \pm 22,4$ Tage, $p < 0,0001$).

Table 1 PD04-01 Overall accuracy			
	Test Set		
	Subretinal fluid	Intraretinal fluid	Disease activity
Single-task	0.91	0.92	0.91
Multi-task	0.92	0.94	0.94

Bei einem Patienten trat zwei Tage nach der zweiten IVB eine okklusive retinale Vaskulitis auf. Bei den übrigen Patienten wurden keine unerwünschten Nebenwirkungen verzeichnet.

Schlussfolgerung: Brolicuzumab kann auch unter Real-World-Bedingungen bei PRN-Schema eine Ausweitung der Injektionsintervalle ermöglichen. Insbesondere Patienten mit einer bisher hohen Injektionslast können davon profitieren. Das Risiko einer okklusiven retinalen Vaskulitis besteht, hierüber müssen die Patienten aufgeklärt werden und die Indikation sollte patientenindividuell gestellt werden.

PD04-05

Intravitreal aflibercept in routine clinical practice: 12-month results from the German cohort of treatment-naïve patients with macular edema secondary to retinal vein occlusion in the AURIGA study

Wachtlin J.^{1,2}, Kaymak H.³, Hoerauf H.⁴, Allmeier H.⁵, Machewitz T.⁶, Schürks M.⁷, Feltgen N.⁴

¹Sankt Gertrauden Krankenhaus, Berlin, Germany; ²MHB, Medizinische Hochschule Brandenburg, Neuruppin, Germany; ³Internationale Innovative Ophthalmochirurgie GbR, Düsseldorf, Germany; ⁴Augenklinik der Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Germany; ⁵Bayer Consumer Care AG, Basel, Switzerland; ⁶Bayer AG, Berlin, Germany; ⁷Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Germany

Aims: The AURIGA study evaluated intravitreal aflibercept (IVT-AFL) effectiveness in patients with macular edema secondary to retinal vein occlusion (RVO) or diabetic macular edema (DME) in routine clinical practice across 11 countries. Here, we report the 12-month analysis in the treatment-naïve German RVO cohort.

Methods: AURIGA (NCT03161912) was a prospective observational study. Treatment-naïve patients (aged ≥ 18 years) with central RVO (CRVO) or branch RVO (BRVO) were treated with IVT-AFL for up to 24 months at physician discretion according to local practice. The primary endpoint was mean change in visual acuity (VA; Early Treatment Diabetic Retinopathy Study [ETDRS] letters) from baseline to Month (M)12. Secondary endpoints included mean change in central retinal thickness (CRT) from baseline, proportion of study eyes with prespecified VA gains and losses, and mean number of IVT-AFL injections. Statistics were descriptive and no formal hypothesis testing was planned. Safety was evaluated throughout.

Results: In 61 patients with CRVO and 69 with BRVO (mean age: 71.4 years; female: 54%), median duration from diagnosis to IVT-AFL treatment was 0.3 months (range: 0–24.5). By M12, mean (95% CI) VA improvements were +8.5 (2.8, 14.2) letters in CRVO (baseline: 52.9 \pm 21.1) and +13.7 (9.3, 18.1) letters in BRVO (baseline: 58.9 \pm 17.0). Vision was maintained (< 15 -letter loss) in 92% of patients overall, and 40% gained ≥ 15 letters. At M12, mean CRT decreased by 237 \pm 229 μ m in CRVO (baseline: 541 \pm 194) and 178 \pm 184 μ m in BRVO (baseline: 478 \pm 159). Mean number of injections was 4.4 \pm 1.4 by M6 (CRVO: 4.6 \pm 1.5; BRVO: 4.3 \pm 1.3) and 6.2 \pm 2.7 by M12 (CRVO: 6.5 \pm 2.9; BRVO: 6.0 \pm 2.4). Overall, 52% of patients received ≥ 5 injections by M6, and 48% received ≥ 7 injections by M12. By M12, the last completed treatment interval was ≥ 10 weeks in 32% (CRVO) and 35% (BRVO) of patients and ≥ 12 weeks in 13% (CRVO) and 23% (BRVO); it could not be confirmed whether all patients followed a treat-and-extend regimen. There were no reports of serious adverse events related to retinal vasculitis, retinal artery occlusion, or intraocular inflammation including endophthalmitis.

Conclusions: Clinically relevant functional and anatomic improvements were observed in treatment-naïve patients with RVO after 12 months of IVT-AFL treatment in the German cohort of AURIGA. The study findings demonstrate robust outcomes for a real-world setting. The safety profile of IVT-AFL was consistent with previous studies.

PD04-06

Progression of pachychoroid neovascularopathy (PNV) into pachychoroid aneurysmal type 1 choroidal neovascularization (PAT1)/polypoidal choroidal vasculopathy (PCV)

Siedlecki J., Klaas J., Keidel L., Asani B., Luft N., Priglinger S., Schworm B.

Universitäts-Augenklinik LMU, Augenklinik, München, Germany

Purpose: To describe the progression of pachychoroid neovascularopathy (PNV) into pachychoroid aneurysmal type 1 choroidal neovascularization (PAT1)/polypoidal choroidal vasculopathy (PCV).

Methods: The database of the Department of Ophthalmology, LMU Munich, was screened for patients treated for PNV with a follow-up of ≥ 2 years. Multimodal imaging, including optical coherence tomography and fluorescein and indocyanine green angiography, was longitudinally reviewed for changes within the choroidal neovascularization (CNV) indicating the development of PAT1/PCV, defined as the presence of new aneurysms within/at the margins of the CNV.

Results: In total, 37 PNV eyes of 32 patients with a mean follow-up of 3.3 \pm 1.1 (2.0–5.2) years were included in the study. At PNV diagnosis, mean age was 59.7 \pm 8.7 (range: 38.5–78.0) years and mean SFCT was 357 \pm 92 (185–589) μ m. During follow-up, 5 eyes (13.5%) developed aneurysms after a mean 3.4 \pm 0.8 years (2.3–4.2 years), defining PAT1/PCV. Risk of PAT1/PCV conversion was 7.4% at year 3, 13.6% at year 4 and 30.7% at year 5. Mean 5.2 \pm 4.0 to 8.1 \pm 3.4 intravitreal anti-VEGF injections were given per year, resulting in a significant reduction of SFCT to 317 \pm 104 (122 to 589) μ m ($p = 0.0007$). Age at diagnosis of PNV was significantly lower in eyes that later went on to develop PAT1/PCV (54.0 \pm 5.6 (45.9 to 60.5) vs. 61.2 \pm 8.4 (38.5–78.0) years, $p = 0.025$). At end of follow-up, SFCT had on average decreased by -14.0 \pm 17.6 (-55.9 to 23.1) % in the PNV group, while it had increased by mean 6.9 \pm 4.4 (0.00 to 10.8) % in the PAT1/PCV conversion group ($p = 0.0025$).

Conclusion: PNV can develop aneurysms within its type 1 CNV, defining conversion to PAT1/PCV. In this study, conversion to PAT1/PCV was seen in 13.5% of eyes, resulting in Kaplan Meier estimates of risk for conversion of 7.4% at year 3, 13.6% at year 4 and 30.7% at year 5. Younger age at diagnosis of PNV and sustained choroidal thickening despite anti-VEGF therapy might be risk factors for PNV to progress into PAT1/PCV.

PD04-07

Einfluss der SARS-CoV2-Pandemie auf die Patientenversorgung mit intravitrealen Injektionen in Lübeck

Prasuhn M., Rommel F., Ranjbar M.

Klinik für Augenheilkunde, UKSH Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Die *coronavirus disease* 2019-Pandemie (COVID-19) hat weltweit starken Einfluss auf die Versorgungsstrukturen von Gesundheitssystemen. Die Ambivalenz, einerseits das Ansteckungsrisiko in gesundheitlichen Einrichtungen zu minimieren, andererseits die Regelversorgung von Patienten zu gewährleisten, setzte die Gesundheitsberufe unter massiven Druck.

Im Rahmen dieser Studie untersuchten wir systematisch die Anzahl verabreichter intravitrealer Injektionen am Standort Lübeck im Zusammenhang mit dem regionalen Pandemieverlauf. Unsere Untersuchungen sollen helfen, den Einfluss der Pandemie auf die klinische Versorgung unserer Patienten retrospektiv zu objektivieren bzw. prospektiv abschätzen zu können.

Methodik: Bei dieser Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Analyse der am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, applizierten intravitrealen operativen Medikamenteneingaben (IVOMs). Hierzu führten wir eine Systemabfrage zur Prozedur 5-156.9 (Injektion

von Medikamenten in den hinteren Augenabschnitt) für den Zeitraum vom 01.01.2017 bis zum 31.12.2021 durch. Injektionen im Rahmen kombinierter Eingriffe (bspw. als Adjuvanz bei Kataraktoperation oder bei Vitrektomien) wurden von der Analyse ausgeschlossen. Wir visualisierten die Injektionszahlen im Jahresvergleich. Zudem erfolgte eine Subanalyse bezüglich der im regional-bezogenen Pandemieverlauf besonders relevanten Monate.

Ergebnis: Im Großteil des Analysezeitraums konnten wir Injektionszahlen verzeichnen, die dem erwarteten Verlauf unter Nicht-Pandemiebedingungen entsprachen. Während des Großteils der Pandemie in 2020/21 konnten die Injektionszahlen an unserem Zentrum konstant gehalten werden. Dies änderte sich erst zum Ende des Jahres 2021, an dem wir einen Rückgang der Injektionszahlen beobachteten. Dieser Rückgang spiegelt den sprunghaften Anstieg der Inzidenz in Lübeck bzw. des standort-bezogenen Einzugsgebietes unserer Klinik wider.

Schlussfolgerung: Im nationalen-regionenspezifischen Vergleich war unser Einzugsgebiet über einen langen Zeitraum, in Bezug auf die Inzidenzwerte, vergleichsweise milde von der Pandemie betroffen. So konnten wir an unserem Zentrum durchgängig Kontrollen und Injektionen anbieten, welche nach individueller Nutzen-Risiko-Abwägung von unseren Patienten auch wahrgenommen wurden. Insgesamt konnten wir das Risiko einer COVID-19-Infektion minimieren, riskierten allerdings auch keinen Visusverlust in Folge einer Untertherapie.

PD04-08

Impact of anti-VEGF injection frequency on psychological, social and behavioral patient reported outcomes assessed by the novel BPZ-9 questionnaire—Real-world evidence from ALBATROS

Schuster A. K.¹, Wolfram C.², Hudde T.³, Klatt A.⁴, Schnegelsberg B.⁵, Midani-Özkan H.⁵, Ziemssen F.⁶, Pfeiffer N.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany; ³Augenzentrum Wolfsburg, Wolfsburg-Fallersleben, Germany; ⁴Augenzentrum Klatt, Bassum, Germany; ⁵Novartis Pharma, Nürnberg, Germany; ⁶Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany

Purpose: Currently available questionnaires addressing quality of life (QoL) of patients with retinal diseases are missing aspects on patients' social and psychological status as well as their perception of the therapy. To fill this gap, the BPZ-9 questionnaire was developed and tested under real-world conditions within the scope of the ALBATROS study.

Methods: ALBATROS is a multi-center real-world data collection from patients diagnosed with neovascular age related macular degeneration (nAMD), diabetic macular edema (DME) or retinal vein occlusion (RVO), who were undergoing treatment with an approved anti-vascular endothelial growth factor (anti-VEGF) drug. ALBATROS included a baseline visit and a visit twelve months later. It captured clinical information, including frequency of OCT examinations and anti-VEGF injections as well as QoL data including the novel BPZ-9. This analysis focused mainly on the correlation of anti-VEGF injection frequency and BPZ-9 outcomes.

Results: Data were available from 1478 patients completing baseline and 12-month visit (completed analysis set, CAS). A high proportion of patients (74.1%) reported a fear of developing visual impairment. The majority was moderately to highly distressed by the disease (71.9%). After 12 months of anti-VEGF therapy, clear improvements in both domains were observed. Changes in perception seem to be correlated neither to injection- nor OCT-frequency. Overall, 45% of patients reported moderate to high treatment related distress at baseline. Perception of treatment related distress tends to worsen the more injections a patient receives, i. e. higher treatment related distress after 12 months was reported by 26% of patients with ≤ 3 injections vs 36% of patients with > 9 injections. However, increase of treatment related distress was not associated with a decrease of treatment satisfaction. After 12 months, the vast majority of patients receiving > 9 injections were satisfied with the treatment (95%).

Conclusions: Fear developing visual impairment and disease related distress are important aspects which occupy many patients. Higher anti-VEGF injection frequencies are related to higher treatment related distress which nevertheless could not diminish overall treatment satisfaction.

PD04-09

Akute retinale okklusive Vaskulitis induziert IVOM Brolucizumab

Nosalskiy O.

Klinik „Visium“ und „Lucy“, Kiew und Almaty, Ukraine

Aktualität: Intraokuläre Entzündungen können bis zu 4 % nach der Intravitrealen Injektion mit Brolucizumab bei neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) erscheinen.

Anamnese: Eine 77-jährige Frau stellt sich Notfallmäßig bei seit 5 Tagen bestehendem Visusverlust des linken Auges in unserer Augenklinik vor. Frühere Medikation aufgrund der AMD beinhaltete monatliche 2 Injektionen („Viskju“, Brolucizumab, Novartis), es liegen keine somatischen Krankheiten vor; Blutprobe war vor Anfangsbehandlung ohne Veränderungen, darum war sie die ideale Patientin. Nach der ersten Injektion war schon Visus LA 1,0 ohne Pigmentepitheliumabhebung auf OCT, darum wurde eine weitere Brolucizumabinjektion durchgeführt. Nach monatlicher Kontrolle bestehen keine Beschwerden, der Fundus hatte keine Gefäßveränderungen.

Klinischer Befund: Der Visus am LA war best korrigiert 0,1. Der Augeninnendruck LA war 13 mm. Hg, RA –17 mmHg. Beide Augen waren pseudophak; Cornea, Vorderkammer, Glaskörper – klar.

Netzhaut – einige Hauptgefäße sind obliteriert, Paragefäßigesfeld-ischämisches Ödem. Makula – lokale ischämische Ödem und Drusen. OCT – Ödem in inneren Schichten der Retina, A-OCT – unperfusionsische Zonen. Da der Titer der antinuklearen Antikörper mit 1:320 hoch war, wurde eine rheumatologische Untersuchung durchgeführt, um eine autoimmune Krankheit auszuschließen. Folgerung des Rheumatologen war negativ.

Behandlung: Es wurde sofort Methylprednisolon 0,5 mg/kg (32 mg) per os gegeben; auch Dexamethason Augentropfen 6 mal täglich und Azetazolamide 500 mg – 3 Tage, darüber hinaus noch kardiologisches Aspirin 75 mg. Nach 3 Tagen Kontrolle zeigte sich eine gute Antwort auf diese Therapie; der Visus wurde bis 0,8 verbessert, obwohl graue Flecke und einige „Dunkel“ noch störten. Diese Therapie wurde weitere 10 Tage durchgeführt. Da keine Beschwerden vorlagen und sich bessere Ergebnisse auf OCT zeigten, wurde begonnen, die Steroiddosis zu senken (2 mg wöchentlich), es blieb noch Kardioaspirin. Nach einem Monat ergab sich ein Visus von 0,9 – beschwerdefrei; alle Merkmale der Retina waren verbessert.

Heutzutage ist die Entzündung weniger stark ausgeprägt. Aber nach einer Woche haben wir die rezidive nAMD bekommen, die wir per Abhebung sehen können.

Fazit: Retinale okklusive Vaskulitis ist eine seltene Komplikation bei IVOM Brolucizumab, die nie vergessen werden sollte, weil die Auswirkung unumkehrbar sein kann.

Vor der Injektion müssen wir über mögliche Komplikationen informiert werden und im Anschluss muss öfter kontrolliert werden.

PD04-10

Optimierung der peri-medizinischen Versorgung von AMD-Patienten durch Fortbildung Medizinischer Fachangestellter (FORMOSA)

Pauleikhoff D.¹, Witt U.

AMD-Netz, Münster, Deutschland

Zielsetzung: Patienten mit fortgeschrittener AMD leiden sowohl bei der Alltagsbewältigung als auch auf psychischer Ebene unter dem Sehverlust. Sie benötigen Informationen zu Sehhilfen, Alltagshilfsmitteln, Rehabilitationsmaßnahmen, sozialrechtlichen Ansprüchen im Verlauf der Erkrankung sowie die Kontaktdaten entsprechender Ansprechpartner, um ihre Selbstständigkeit, Alltagskompetenzen und Lebensqualität zu erhalten. Informationen aus der Augenarztpraxis werden von den Patienten als wichtig eingestuft. Können MFA diese Aufgabe übernehmen?

Methode: Die Fortbildungen der MFA erfolgten durch eine Präsenzveranstaltung und ein E-Learning mit drei anschließenden Befragungen. Patienten (54 TN) wurden zweimal zu ihrem Kenntnisstand hinsichtlich möglicher Hilfsmittel zum Lesen, Telefonieren, Reduzierung der Blendung, Schreiben und Schwerbehindertenausweis befragt: Wie wichtig ist Ihnen dieses Thema; Nutzen Sie bereits Hilfsmittel; Wie gut fühlen Sie sich zu den Hilfsmitteln informiert; Wie gut fühlen Sie sich allgemein informiert, den Alltag mit einer Sehbehinderung zu bewältigen. Augenärzte (15 TN) wurden zu ihren Erfahrungen mit der Kurzberatung der Patienten zu nicht-medizinischen Themen durch die MFA befragt.

Ergebnisse: MFA bestätigten die Vertiefung ihres sehbehindertenspezifischen Wissens, die Sensibilisierung für die besonderen Probleme sehingeschränkter Menschen und profitieren für die alltägliche Arbeit von diesem Wissen. Patienten schätzen die befragten Tätigkeiten und das Wissen zu vielen Themen als wichtig ein. 39,5 % fühlten sich mangelhaft oder ungenügend informiert, den Alltag mit einer Seheinschränkung selbstständig zu bewältigen. Eine telefonische Beratung nahmen die Hälfte der TN im Anschluss an die Befragung in Anspruch. Augenärzte bestätigten, dass sie und ihre Mitarbeiterinnen von der Fortbildung profitieren und empfanden die Umsetzung der Inhalte als Bereicherung für ihre Praxis.

Schlussfolgerung: Strukturierte MFA-Fortbildung sollte intensiviert werden und unterstützende Informationsmöglichkeiten neben der verbalen Information müssen entwickelt werden. Die Umsetzung in der Praxis benötigt die Beauftragung des Augenarztes/der Augenärztin.

PD04-11

Prädiktion des Therapiebedarfs bei neovaskulärer AMD (nAMD) mittels annotationsbasierter Deep-Learning-Modelle

Rothaus K.^{1*}, Heimes-Bussmann B.¹, Quassowski M.², Ziegler M.¹, Lange C.^{1,3}, Spital G.¹, Lommatzsch A.^{1,4,5}, Gutfleisch M.¹

¹Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; ²Westphalia DataLab GmbH, Münster, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ⁴Zentrum für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; ⁵Achim Wessing Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Bei der Therapie mit intravitrealen anti-VEGF Injektionen (IVI) bei nAMD ist die Prädiktion erneuter Krankheitsaktivität maßgeblich für die Einordnung der Patienten in einen konkreten Behandlungsplan. Ziel ist es sowohl Über- als auch Unterbehandlung zu vermeiden und die Kontrollintervalle bedarfsgerecht zu organisieren. Dafür wurden KI-Modelle entwickelt und durch Experten-Annotationen mit SD-OCT-Biomarkern angereichert.

Methodik: Es wurden 1323 longitudinale Datensätze von 1042 nAMD-Patienten (650 weiblich) untersucht. Bei einer durchschnittlichen Beobachtungsdauer von $2,2 \pm 2,0$ Jahre, flossen >20.000 OCTs in die Analyse ein. Es wurden „explainable AI“-Modelle (XAI) entwickelt, um anhand der

OCTs folgende Fragestellung zu beantworten: (1) ist erneut eine IVI indiziert, (2) wann ist die nächste IVI indiziert und (3) was ist der Bedarf an Injektionen im nächsten Jahr. Die Modelle wurden mit Expertenwissen angereichert, indem 6 Junior- und 1 Seniorgrader 800 B-Scans annotierten. Dabei wurden unter anderen intra- (IRF) und subretinale Flüssigkeit (SRF), SHRM; PEDs, Atrophien, RIPs markiert. Die Modelle wurden mit 5-fach Cross-Validation trainiert und validiert.

Ergebnisse: Der zusätzliche Nutzen der Annotationen zeigte sich besonders beim aktuellen Therapiebedarf. Ohne Annotation wurde eine Sensitivität (TPR) von 79,5 % bei einer Spezifität (TNR) von 72,7 % erreicht, mit Annotation konnte eine TPR von 82,2 % bei einer TNR von 85,7 % erreicht werden. Die Treffergenauigkeit mit Annotation war mit $87,4 \% \pm 1,1 \%$ signifikant besser als ohne Annotation $82,5 \% \pm 1,6 \%$. Die Modelle zur Segmentierung erreichten einen Dice-Score von 87 %, bei subretinalen Fibrosen, SRF (84 %), IRF (77 %), SHRM (74 %) und PEDs (74 %). Für die Vorhersage des Therapiebedarfs wurden Fälle mit 1 gegenüber 3 IVI-Serien mit einer AuROC von 0,71 unterschieden. Bei der Prädiktion der nächsten IVI konnten erste Modelle mit einer AuROC von 0,67 trainiert werden.

Schlussfolgerungen: Es wurden innovative XAI-Modelle zur Prädiktion des Therapiebedarfs bei nAMD entwickelt. Die Annotation von relevanten Strukturen in OCTs half die Güte der Modelle signifikant zu verbessern. Der aktuelle Therapiebedarf sowie die Prognose der nächsten Monate konnten sehr gut automatisch beantwortet werden. In dem unnötige Arztbesuche vermieden werden, erwarten wir die Krankheitslast („burden of disease“) zu verringern. Wir sehen die Ergebnisse als wichtigen Schritt zur Individualisierung der anti-VEGF Therapie.

PD04-12

Einsatz eines künstlichen Intelligenz-„Decision Support Tools“ bei der Routinebehandlung der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration

Reiter G.¹, Fuchs P., Coulibaly L., Leingang O., Bogunovic H., Schmidt-Erfurth U.

Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Fragestellung: Die Behandlungsergebnisse bei neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) sind jenen in randomisierten klinischen Studien unterlegen. In Studien werden Netzhautaufnahmen von zertifizierten Mitarbeitern in Reading Centern beurteilt. Bei der Interpretation in der Praxis mangelt es jedoch an Präzision und Reproduzierbarkeit. Ein auf künstlicher Intelligenz (KI) basierendes „Decision Support Tool“ ermöglicht präzise die Quantifizierung von Flüssigkeitsansammlungen in der Makula (subretinale Flüssigkeit (SRF), intraretinale Flüssigkeit (IRF) und Pigmentepithelabhebungen (PED)) bei nAMD.

Methodik: Zur Identifizierung von SRF, IRF und PED bei nAMD wurde ein auf „Deep Learning“ basierendes Tool entwickelt (Vienna Fluid Monitor) und auf einem externen Datensatz validiert. An der Medizinischen Universität Wien wurden Patienten mit nAMD im unbehandelten als auch im vorbehandelten Stadium eingeschlossen und optische Kohärenztomographie (OCT)-Volumina ($20^\circ \times 20^\circ$) mit dem Spectralis HRA+OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) aufgenommen. Die Flüssigkeitsmengen wurden für den zentralen Millimeter und für das 6-Millimeter Areal quantifiziert und in Nanoliter ausgegeben, sowie Flüssigkeitsverläufe graphisch dargestellt.

Ergebnis: 60 Patienten mit aktiver nAMD wurden mittels dem Vienna Fluid Monitor über ein Jahr betreut. Echtzeit-Quantifikationen von makulärer Flüssigkeit werden dem betreuenden Arzt über die Online Plattform zur Verfügung gestellt und die automatischen Annotationen graphisch ausgegeben, wodurch eine direkte Plausibilitätsprüfung des Algorithmus ermöglicht wird. Zeitliche Veränderungen werden in Nanoliter messbar und über Verlaufskurven darstellbar gemacht. Beim Management der Patienten zeigte sich eine optimierte Nachvollziehbarkeit der Entscheidungsfindung. Beispiele, sowie „Pearls and Pitfalls“ werden graphisch illustriert und präsentiert.

Schlussfolgerung: Die Krankheitsaktivität bei nAMD kann mit Hilfe von KI-basierten Entscheidungshilfen präzise und reproduzierbar gemessen werden. Kriterien für eine erneute Behandlung können auf objektive Messungen gestützt werden, die in Echtzeit in einer hochfrequentierten Ambulanz durchgeführt werden können. Durch die Definition eines neuen Standards wird Präzisionsmedizin in der täglichen Routine ermöglicht und gleichzeitig die Belastung für Gesundheitsdienstleister, behandelnde Kliniker und Patienten verringert.

Neuroophthalmologie und Funktionsdiagnostik// Neuroophthalmology & functional diagnostics

PDo05-01

A step-wise Algorithm for differentiating arteritic from non-arteritic AION

El-Jade M.*

Department of Ophthalmology, University Medical Center, Mainz, Germany

Objective: In the case of ischemic optic neuropathy or retinal artery occlusion, distinguishing arteritic from nonarteritic can limit or prevent irreversible bilateral blindness. Here, the utility of doppler ultrasonography in diagnosing giant cell arteritis (GCA) was evaluated.

Methods: In this retrospective study, a total of 44 cases diagnosed with anterior ischemic optic neuropathy (AION) or central retinal artery occlusion (CRAO) were included, that presented to our department in the years 2018 up to 2021 and underwent ultrasound and biopsy of temporal arteries. Association with GCA was assumed in 25 cases (56.8%).

Results: Compared to biopsy with a sensitivity of 84.0% and a specificity of 100%, ultrasound resulted in a lower sensitivity of 60% and a comparable specificity of 94.7% (only one false positive case with limited visualization). When limiting the biopsy to only cases with negative and unclear ultrasound findings, the sensitivity increased to 88% and the need for a biopsy would reduce by 60%, while the specificity remained unchanged at 100%.

Conclusions: Overall, the data suggest the implementation of a step-wise diagnostic algorithm to confirm or rule out GCA, in which the doppler ultrasonography plays a key role, thus omitting the requirement for biopsy in many cases.

PDo05-02

Alters-abhängige retinale neuroaxonale Degeneration bei der LHON

Priglinger C.^{1*}, von Livonius B.¹, Catarino C.², Siedlecki J.¹, Rudolph G.¹, Havla J.^{3,4}, Klopstock T.^{2,5,6}, Priglinger S.¹, Schworm B.¹

¹Augenklinik des Klinikums der Ludwig-Maximilians Universität München, München, Deutschland; ²Friedrich Baur Institute at the Department of Neurology, LMU Munich, München, Deutschland; ³Institut für Klinische Neuroimmunologie, LMU Klinikum, Ludwig-Maximilians Universität München, München, Deutschland; ⁴Data Integration for Future Medicine (DIFUTURE) Consortium, LMU Klinikum, Ludwig-Maximilians Universität München, München, Deutschland; ⁵Munich Cluster for Systems Neurology (SyNergy), München, Deutschland; ⁶German Center for Neurodegenerative Diseases (DZNE), München, Deutschland

Fragestellung: Die Leber'sche hereditäre Optikusneuropathie (LHON) ist eine seltene Mitochondriopathie, bei der es durch Dysfunktion und später Degeneration der retinalen Ganglienzellen zu einem raschen und weitgehend irreversiblen Visusverlust kommt. Typischerweise manifestiert sich die Erkrankung bei jungen Männern zwischen dem 20. und 30. Lebensjahr. Tritt die Erkrankung bis zum Alter von 12 Jahren auf, wird sie als „LHON im Kindesalter“ bezeichnet und macht 11 % der LHON-Fälle aus. In einer kürzlich durchgeführten Studie konnten wir als eine weitere altersabhängige Subgruppe Patienten mit einem Erkrankungsbeginn zwischen dem 13. und 16. Lebensjahr charakterisieren und feststellen, dass die vi-

suelle Prognose von LHON bei Kindern bei Beginn der Erkrankung im Kindesalter (childhood-onset; ChO) wesentlich günstiger ist als bei Beginn im frühen Teenageralter (early teenage onset; eTO). Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob es eine altersabhängige retinale neuroaxonale Degeneration gibt und ob diese strukturellen Unterschiede die bessere Visusprognose bei jüngeren Kindern mit LHON erklären.

Methoden: In einer retrospektiven Querschnittsanalyse wurden die Dicke der globalen peripapillären retinalen Nervenfaserschicht (G pRNFL) und die Volumina aller Netzhautschichten in der Makula mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) in der chronischen Phase der LHON bestimmt. Alle Patienten wurden mit Idebenon behandelt.

Ergebnisse: Die ChO-Gruppe umfasste 11 und die eTO-Gruppe 14 Patienten. Das mittlere Alter bei Beginn der Erkrankung betrug $8,6 \pm 2,7$ Jahre in der ChO und $14,8 \pm 1,0$ Jahre in der eTO-Gruppe ($p < 0,001$). Die mittlere bestkorrigierte Sehschärfe betrug $0,65 \pm 0,52$ logMAR nach einem ChO und $1,60 \pm 0,51$ logMAR in der eTO-Gruppe ($p < 0,001$). Die globale pRNFL war in der ChO-Gruppe signifikant dicker als in der eTO-Gruppe ($56,0 \pm 14,5 \mu\text{m}$ vs. $46,0 \pm 12,7 \mu\text{m}$, $p = 0,015$). Im Makulavolumen-Scan wurde ein statistisch signifikanter Unterschied in den Volumina der kombinierten retinalen Ganglienzellschicht und der inneren plexiformen Schicht festgestellt, wobei die ChO-Gruppe wiederum einen besseren Strukturverlust als die eTO-Gruppe aufwies ($0,294 \pm 0,033 \text{ mm}^3$ vs. $0,266 \pm 0,0027 \text{ mm}^3$, $p = 0,005$).

Schlussfolgerung: Bei der ChO-LHON wurde ein geringerer Verlust an neuroretinalem Gewebe beobachtet als bei der eTO-LHON. Dies könnte die bessere funktionelle Prognose der ChO-LHON erklären.

PDo05-03

Ist es wirklich eine AION? (Ein neuroophthalmologischer Fall)

Elabbasy M.*, Schittkowski M.

UMG, Göttingen, Deutschland

Fallbericht: Ein 91-jähriger Patient mit einer akuten Visusminderung und Ptosis des rechten Auges seit 4 Wochen wurde uns zum Ausschluss einer anterioren ischämischen Optikusneuropathie (AION) vorgestellt. Die orthoptische Untersuchung zeigte eine komplette Ptosis sowie eine totale Ophthalmoplegie. Wir hatten einen klinischen Verdacht auf ein Orbitapitzenprozess. Zur weiteren Abklärung wurden CT/MRT Kopf und Orbitae veranlasst, wobei unser Verdacht bestätigt wurde. Eine histopathologische Analyse der festgestellten orbitalen Raumforderung ergab die Diagnose eines Plattenepithelkarzinoms. Der Patient wurde dann mit Radiotherapie behandelt.

Diskussion: Akute Visusminderung im höheren Alter und Ausfallen der Hirnnerven mit Augenmotilitätsstörung ist ein komplexes neuroophthalmologisches Krankheitsbild. Die klinische neuroophthalmologische Untersuchung ist hilfreich zur Lokalisierung von Läsionen. Differentialdiagnosen eines Ophthalmoplegie sind Entzündungen, Infektionen, Traumata, vaskuläre Läsionen und Raumforderungen. In höherem Alter kommen die Tumoren als erstes in Frage. Darüber hinaus benötigen solche komplexen neuroophthalmologischen Krankheitsbilder eine interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Neuroradiologen, Neurologen und ggf. Neurochirurgen, um die Diagnose zu finden und eine Therapie durchzuführen.

PDo05-04 Odontogenic optic neuropathy

Moyseyenko N.¹

Ivano-Frankivsk national medical university, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Optic nerve neuropathy due to dental lesions is rare, but causes complex persistent functional disorders that are difficult to diagnose.

Aim: To show a clinical case of odontogenic optic neuropathy with treatment tactics and observation of the dynamics of structural and functional changes of the optic nerve.

Methods: Consultation of the patient on the basis of the Department of Ophthalmology of Ivano-Frankivsk National University. Computed perimetry, optic coherence tomography (OCT) of the optic nerve. MRI of the brain, paranasal sinuses. Immunological blood tests. The patient gave informed consent to the processing of personal data and use for scientific purposes.

Result: In the case of patient S., the combination of neuritis with lesions of the anterior part of the vascular tract is attributed to the background of multiple caries and prolapse of the teeth of the upper jaw in the sinus. Treatment included two stages: treatment at the dentist and pulse therapy with corticosteroids.

As a result, it was possible to reduce the swelling of the nerve fibers of the right eye by 35 % and the left eye—by 19 %. The average sensitivity threshold in the right eye increased by 79 % and in the left eye—by 90 %.

Conclusion: Odontogenic optic neuropathy is a rare form of optic nerve damage. Two-stage treatment (dental and corticosteroids) reduces the swelling of nerve fibers and increases the sensitivity of retinal ganglion cells.

PDo05-05 Primary Glioblastoma Multiforme (GBM) of the optic nerve and chiasma: a case report and systematic review of the literature

Mulhem A.^{1,2}, Omran Z.¹, Moskopp D.¹

¹Vivantes Klinikum im Friedrichshain, Berlin, Germany; ²Oxford University, Oxford, UK

Objective: Primary GBM of the optic nerve or chiasma is very rare. Till now, the characteristics and features of this condition are not well-described resulting in a delay of the diagnosis and in turn worsening of the outcomes after treatment.

Methods: We report a case of GBM of the optic chiasma that was diagnosed with an open biopsy and subsequent radiochemotherapy in our centre. Secondly, we conducted a systematic review according to the PRISMA statement after protocol registration in PROSPERO (CRD42021285855). We searched Medline and Embase from inception till 19th October 2021. Two reviewers screened the studies independently. Studies were eligible for inclusion if they reported cases of primary GBM, which were confined to optic nerve or chiasma in the first radiological diagnosis. Secondary GBM, i. e. a transformation of glioma and anaplastic or gliosarcoma, were excluded.

Results: A 77-year-old female was referred to our centre with progressive visual loss left>right for 8 weeks. The MRI showed a suspected lesion in the left chiasma. Intraoperatively the lesion was originating from the chiasma. The patient underwent surgical debulking and biopsy (neurosurgeon: DM), which showed GBM grade IV. The vision was preserved. Radiochemotherapy followed. The patient is still alive after 8 months of follow-up. We found another 45 similar cases reported in 35 studies between 1949 and 2020. Including the current case, the mean age was 61 years with a standard deviation = 14.6, and 22 were female. 33 cases were confirmed radiologically with MRI, the rest with either CT (3 cases) or at autopsy (4 cases). At the radiological diagnosis, 34% showed signs of optic tract involvement. Regarding the side of the lesion, 39% were left-sided, 29% right-sided, and 32% on both sides. In most cases, there was a delay

in the histological confirmation of the diagnosis with a median of 8 weeks and an interquartile range from 5 to 14 weeks. Only five cases obtained no treatments, other cases were treated either with surgery, radiation, chemotherapy, or combination therapy. The Kaplan-Meier estimate showed that most patients died within 20 months of presentation.

Conclusions: Primary GBM of the optic nerve and chiasma is a very rare condition that affects mostly the elderly. It imposes a diagnostic challenge contributing to the delay in undertaking a biopsy and initiating therapy. Despite advancements in treatment modalities, the survival prognosis is still poor.

PDo05-06 Indikationsstellung von Dilatation/Stenting bei Sinus-Anomalien mit idiopathischer intrakranieller Hypertonie (IH)

Antal S.M.^{1*}, Mennel S.A.¹, Resch K.D.²

¹LKHf, Feldkirch, Österreich; ²Neurochirurgie Univ. Guadalajara, Guadalajara, Mexiko

Fragestellung: Das IH ist eine schwierig zu diagnostizierende und noch schwieriger zu behandelnde intrazerebrale Pathologie, interdisziplinär angesiedelt zwischen Neurologie, Neuroophthalmologie und Neurochirurgie. Wir zeigen einen typischen Fall und die Schwierigkeiten bei der letzten Indikationsfindung.

Methodik: Wir sahen eine 28-jährige Frau mit neu aufgetretener Anisokorie li>re, linksseitigem Flimmern und retrobulbärem Druckgefühl, autophoner Pulsation, holozepalem Kopfschmerz, arterieller Hypertonie, Hyperthyreose und Obesitas permagna. Kopfschmerzen seit dem 11. Lj und Krampfanfall mit Reanimation mit 16 Monaten; verzögerte senso-motorische und sprachliche Entwicklung in der früheren Anamnese.

Bei der Untersuchung fanden sich gute Visus- und Gesichtsfeldbefunde bei ausgeprägtem beidseitigen Papillenödem.

Das CT und MRT zeigten das typische Bild eines idiopathischen intrakraniellen Hypertonus, eine Empty Sella und Schlitzventrikel; in der MR-Angiographie venöse Anomalien mit Stenosen des proximalen Sinus transversus am Übergang zum Sinus sigmoideus bds.

Ergebnis: Nach Blutdruckregulierung und Lumbalpunktion fiel der erhöhte intrakranielle Druck und die Kopfschmerzen besserten sich, es zeigten sich jedoch Gesichtsfeld-Ausfälle und hypometrische Sakkaden links. Die Patientin wurde daraufhin durch die Augenklinik in der Neuroradiologie vorgestellt.

Nach einseitiger Ballondilatation (im ersten Schritt vor einer Stent-Applikation) der li. Sinus transversus sahen wir eine deutliche Abschwellung der Sehnervenköpfe; Augendruckgefühl, Flimmern und Kopfschmerzen verschwanden. Das Körpergewicht wird weiter erfolgreich reduziert.

Diskussion: Die therapeutischen Optionen der IH sind im Allgemeinen komplex und nicht sehr erfolgreich. In besonderen Fällen aber, bei Stenosen im Bereich der venösen Sinus, ergibt sich als seltene Ausnahme die optimale Therapie-Möglichkeit der Dilatation oder Stenting. Diese minimal invasive, neuroradiologische Intervention hat eine gute Prognose.

Schlussfolgerung: Angesichts der diagnostischen und therapeutischen Herausforderung bei IH stellt die seltene Konstellation mit venösen Stenosen im Bereich der Sinus eine Erkrankung mit sehr guter Prognose dar. Diese Befunde sollten besonders beachtet und die Patienten konsequent zu interdisziplinärer Behandlung weitergeleitet werden.

PDo05-07 Tuberkulosebedingtes Pancoast-Syndrom: Ein seltener Fallbericht

Irvandi I.¹, Németh C. G.^{2*}, Latief A.³

¹Augenpraxisklinik am Campus, Paderborn, Deutschland; ²Varisano Klinikum Frankfurt Höchst GmbH, Frankfurt/Main, Deutschland; ³Bethsaida Hospital, Tangerang, Indonesien

Fragestellung: Welche Ursachen können ein Horner-Syndrom bedingen?

Methodik: Literaturrecherche

Ergebnis: Ein 13-jähriges Mädchen wurde wegen seit 4 Tagen bestehendem Fieber, geschwollenen Augenlidern, sowie Pusteln im Bereich der Stirn in Indonesien behandelt. Bei anfänglicher Verdachtsdiagnose einer Herpes-Zoster-Infektion wurde eine antivirale Therapie mit Aciclovir für zwei Tage begonnen. Da sich jedoch der Zustand der Patientin trotz eingeleiteter Therapie zunehmend verschlechterte, musste die Patientin wegen starker Atemverschlechterung auf die Intensivstation verlegt werden. Ein ophthalmologisches Konsil wurde wegen reduzierter Sehkraft und geschwollener Augenlider angefordert. Bei unserer Untersuchung zeigte sich an beiden Augen eine deutlich reduzierte Lichtwahrnehmung. Die körperliche Untersuchung zeigte beidseitig geschwollene Augenlider, Ptosis, sowie eine Bindehautschwellung. Der Durchmesser der Pupillen (rechts und links) betrug 7 und 3 mm mit nur noch direkter Lichtreaktion am rechten Auge und sonst fehlender Pupillenfunktion. Funduskopisch zeigte sich ein beidseitig blasser Sehnerv. Bei einer im Anschluss durchgeführten röntgenologischen Untersuchung zeigte sich ein Pneumothorax mit einer Miliartuberkulose. Es wurde ein Pancoast-Syndrom bei Miliartuberkulose diagnostiziert. Die Patientin wurde anschließend in der pulmonologischen Abteilung vorgestellt.

Schlussfolgerung: Ein Pancoast-Syndrom ist eine seltene Krankheit und entsteht normalerweise im Rahmen einer Neoplasie, ggf. mit Zeichen eines Horner-Syndroms. Bei Vorliegen eines Horner-Syndroms ist die Prognose im Allgemeinen reduziert. Zusammenfassend sollte ein Pancoast-Syndrom als eine Differenzialdiagnose bei Patienten, die ein Horner-Syndrom aufweisen, in Betracht gezogen werden.

PDo05-08 Sehschärfe, Amblyopie und sehbezogene Lebensqualität bei ehemaligen Frühgeborenen im Erwachsenenalter: Ergebnisse der Gutenberg Prematurity Eye Study

Fieß A.^{1*}, Greven K.¹, Mildenerger E.², Urschitz M. S.³, Elflein H. M.¹, Zepp F.², Stoffelns B.¹, Pfeiffer N.¹, Schuster A. K.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Abteilung für Neonatologie, Klinik für Kinderheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ³Abteilung für Pädiatrische Epidemiologie, Institut für Medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Diese Studie untersucht die Auswirkungen von Frühgeburtlichkeit und der Frühgeborenenretinopathie (ROP) auf die Sehschärfe und die visuelle Lebensqualität (VRQoL) bei früh- und reifgeborenen Erwachsenen.

Methodik: Die Gutenberg Prematurity Eye Study ist eine retrospektive Kohortenstudie mit einer prospektiven ophthalmologischen Untersuchung. Eingeschlossen wurden Früh- und Reifgeborene im Alter zwischen 18 und 52 Jahren. Die fernkorrigierte Sehschärfe (DCVA) und die VRQoL mit dem NEIVFQ-25 Fragebogen wurden bei den Teilnehmern (892 Augen von 450 Personen im Alter von $28,6 \pm 8,6$ Jahren, 251 Frauen) ermittelt, die in folgende Gruppen eingeteilt wurden: Reifgeborene (Gestationsalter [GA] ≥ 37 Wochen), Frühgeborene ohne ROP und GA 33–36 Wochen (Gruppe 2), GA 29–32 Wochen (Gruppe 3), GA ≤ 28 Wochen (Gruppe 4), nicht behandelte ROP (Gruppe 5) und behandelte ROP (Gruppe 6). Die

Zielparame-ter waren die DCVA, die Rasch-transformierten Skalen (visuell-funktionell, sozio-emotional) der VRQoL und die Prävalenz der Amblyopie.

Ergebnisse: Die DCVA des besseren Auges korrelierte ($p < 0,001$) mit dem Geburtsgewicht, der ROP, der ROP-Behandlung und den perinatale Komplikationen und war in der ROP-Gruppe ohne Behandlung und mit Behandlung schlechter. Eine Sehschärfe von $< 20/200$ auf dem besseren Auge wurde bei zwei Teilnehmern (4,2 %) in der ROP-Gruppe und bei einer Person (6,7 %) in der behandelten ROP-Gruppe beobachtet. Die Prävalenz der Amblyopie nahm in den ROP-Gruppen deutlich zu. Im Vergleich zu den Kontrollen waren die VRQoL-Werte für die visuell-funktionelle Skala bei Frühgeborenen unabhängig von der ROP niedriger, während die Messwerte der sozio-emotionalen Skala nur in der behandelten ROP-Gruppe niedriger waren.

Schlussfolgerung: Postnatale ROP und ihre Behandlung führen zu einer verminderten Sehschärfe und niedrigeren visuellen Lebensqualität im Erwachsenenalter. Bei Teilnehmern mit extremer Frühgeburtlichkeit tritt gehäuft eine Amblyopie auf, insbesondere wenn eine postnatale ROP und ihre Behandlung stattgefunden hat.

PDo05-09 Pupillenweite und deren Zusammenhang mit Medikamenteneinnahme – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Kiel M.^{1*}, Grabitz S.¹, Hopf S.¹, Köck T.², Wild P. S.², Schmidtman I.³, Lackner K.⁴, Münzel T.⁵, Beutel M. E.⁶, Pfeiffer N.¹, Schuster A. K.¹

¹Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; ²Präventive Kardiologie und Präventivmedizin/Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ³Institut für Medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁴Institut für klinische Chemie und Labormedizin, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁵Zentrum für Kardiologie – Kardiologie I, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ⁶Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Eine ausreichende Pupillenweite ist für die ophthalmologische Diagnostik unerlässlich. Es ist bekannt, dass Medikamente einen Einfluss auf die Pupillenweite haben, beispielsweise verursacht der Beta-blocker Carvedilol eine Miosis und trizyklische Antidepressiva eine Mydriasis. Ein möglicher Zusammenhang zwischen Medikamenteneinnahme und Pupillenweite soll im Rahmen dieser bevölkerungsbasierten Analyse näher betrachtet werden.

Methodik: Im Rahmen der Gutenberg-Gesundheitsstudie (GHS), einer prospektiven Kohortenstudie an der Universitätsmedizin Mainz, wurde die Pupillenweite als Teil der 5-Jahres-Follow-Up-Untersuchung im Rahmen der optischen Biometrie unter mesopischen Lichtbedingungen gemessen. Es wurde der Visus und die objektive Refraktion bestimmt und eine systematische Medikamentenanamnese erhoben. Deskriptive Statistiken wurden für alle primären und sekundären Variablen berechnet. Assoziierte Faktoren mit der Pupillenweite wurden mittels multipler linearer Regressionsanalyse unter Berücksichtigung des Alters und Geschlechts durchgeführt und Zusammenhänge zu Kalziumkanal-Inhibitoren, ACE-Inhibitoren, Betablockern, Thiazid-Diuretika, trizyklischen Antidepressiva, Serotonin-Wiederaufnahmehemmern (SSRI) und anderen Antidepressiva (SSNRI, SNRI, tetrazyklische Antidepressiva) bewertet.

Ergebnisse: 9626 Probanden im Alter von 40 bis 80 Jahren wurden eingeschlossen. Probanden, die ACE-Hemmer einnahmen, wiesen eine signifikant kleinere Pupillenweite auf ($B = -0,04$, 95 %-KI: $-0,07$; $-0,02$, $p = 0,001$). Eine größere Pupillenweite war mit der Einnahme von trizyklischen Antidepressiva ($B = 0,11$, 95 %-KI $0,05$; $0,19$, $p < 0,001$) und anderen Antidepressiva (SSNRI, SNRI, tetrazyklische Antidepressiva) ($B = 0,33$, 95 %-KI $0,25$; $0,41$, $p < 0,001$) assoziiert. Für die Einnahme von Kalziumkanal-Inhibitoren, Betablockern, SSRI und Thiazid-Diuretika wurde kein signifikanter Zusammenhang auf die Pupillenweite gefunden.

Schlussfolgerung: Patienten unter blutdrucksenkender medikamentöser Behandlung mit ACE-Hemmern weisen eine geringere mesopische Pupillenweite auf, während antidepressive Medikation zu einer weiteren Pupille führt.

PD05-10 Differential effect of refractive error on contrast sensitivity and visual acuity under extreme lighting conditions

Mornay E. K. A.^{1,2}, Heinrich S. P.^{2,3}

¹Department of Optometry and Vision Science, University of Cape Coast, Cape Coast, Ghana; ²Eye Centre, Medical Centre, University of Freiburg, Freiburg, Germany; ³Faculty of Medicine, University of Freiburg, Freiburg, Germany

Introduction: When visual acuity (VA) and contrast sensitivity (CS) are performed under their standard luminance conditions, they are relatively insensitive to certain retinal and post-retinal conditions (e.g., glaucoma) in their early to moderate stages of disease. Recent advances in research showed that VA and CS were negatively affected in such patients when the tests were performed under extreme high or low non-standard conditions. This presents an opportunity for modifications to VA and CS testing which can be incorporated into routine vision screening in populations at risk of developing glaucoma. Since refractive errors occur commonly in people with glaucoma, this study gathered preparatory data in visually healthy individuals and assessed the effect of refractive errors on VA and CS under extreme luminance.

Objectives:

1. Measure VA and CS in a random sample of visually healthy health participants with refractive error over a luminance range from 0.6 to 5500 cd/m².
2. Determine the individual and interactive influence of luminance and refractive error on VA and CS in the participants.

Aim: To assess the individual and interactive influence of luminance and refractive error on VA and CS in participants.

Methods: VA (logMAR) and CS (log CS) were measured at six screen luminance levels (0.6 to 5500 cd/m²) in 16 visually healthy participants using the Freiburg Acuity and Contrast Test paradigm. Participants had refractive error ranging from -4.50 to +2.00 D (spherical equivalent). VA and CS were measured with (corrected) and without (uncorrected) their spectacle correction. Repeated measures ANOVA was used to determine the influence of refractive state and luminance on VA and CS.

Results: VA and CS significantly improved with increasing screen luminance for both corrected and uncorrected refractive states ($p \leq 0.001$). The difference in CS or VA between the corrected and uncorrected refractive at each luminance level was proportional to the magnitude of their refractive errors. The gain in CS with increasing luminance was significantly lower for corrected than for uncorrected refractive states ($p = 0.017$). For VA, this comparison was not significant ($p = 0.45$).

Conclusion: Changes in VA and CS over the tested luminance range differ on their dependence on refractive error. This suggests that proper refraction is needed when differential effects of high luminance on contrast sensitivity are used in the screening for retinal and post-retinal diseases.

PD05-11 Klinische Sehkraftmessung: Individuelle Höchstwerte und forensischer Sehvermögenverlust

Or K. H.*

Privat, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Die Sehkraft als Sehleistung wird im alltäglichen Leben sowie forensisch als Schwellenwert angesehen, bei denen gewisse Spannweiten nach unten hin erlaubt werden. Die wissenschaftlichen augenärztlichen Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte haben aber u. a. wissenschaftlich andere Messmethoden sowie höhere Schwellenwerte bei Sehkraft messen und feststellen lassen. Das hätte auch die forensische prozentuale Sehvermögenverlustberechnung ändern sollen.

Methodik: Die Messmethode der Sehkraft und die verschiedenen sogenannten normalen Sehkraftschwellen werden revidiert. Sie werden u. a. mit verschiedenen gesetzlichen Vorgaben verglichen.

Ergebnis: Die Messung der Sehkraft ist in der Gesetzgebung mit Snellen Tafeln. Zwischen den gemessenen Zeilenwerten sind keine gleichmäßigen Abstände vorhanden. Deshalb ist in wissenschaftlichen Arbeiten die Sehkraft mit logarithmischen ETDRS Tafeln zu messen und anzugeben. Klinisch wird aber weiter mit Snellen-Messtafeln Sehkraftmessungen gemacht. Die Sehkraftkenntnisse der letzten Jahrzehnte sollten mit Gegebenheiten verglichen werden. Eine „normale Sehkraft“ beträgt klinisch in Snellen Tafeln 1,0. Eine „ausreichende Sehkraft“ auf jedem Auge ist laut Straßenverkehrsordnung 0,7. Ein normaler Mensch hat aber eine durchschnittliche Sehkraft von 1,4. Einige Menschen haben mit oder ohne refraktive Chirurgie eine Sehkraft von 2,0 („Adleraugen“). Es gibt auf der Welt sogar Menschen, die ohne Korrektur 2,2 sehen können. Physiologisch sieht ein normalsichtiger Mensch bei Sonnenlicht sogar 3,0. Diese Werte zeigen, dass z. B. viele Menschen, die Sehkrafteneinbußen haben hinnehmen müssen, forensisch als „normal“ eingestuft werden können. Strafrechtlich werden prozentuale Sehvermögenverluste (Sehkraftverluste) verlangt, wobei die „normale“ bzw. „maximale“ Sehkraft aller Menschen bei 1,0 gesetzt wird. Dadurch werden klinisch und forensisch viele Sehverluste nicht erfasst, auch bei normalen Personen mit einer durchschnittlichen Sehkraft von 1,4.

Schlussfolgerung: Die routinemäßige klinische Messmethode der Sehkraft ist wissenschaftlich nicht die optimale. Für prozentuale Angaben des Verlustes sollten Messungen mit ETDRS Tafeln gemacht oder entsprechend umgerechnet werden. Normale Menschen können besser sehen als die routinemäßig gemessenen Schwellenhöchstwerte. Deshalb kann bei Sehkraftverlusten das Ausmaß des Sehvermögenverlustes nicht richtig genug bestimmt werden.

PD05-12 Fundusperimetrie mit der Spaltlampe

Gellrich M.-M.*

Augenarztpraxis, Kellinghusen, Deutschland

Hintergrund und Fragestellung: Eine Perimetriefunktion ist im Konzept der Spaltlampe nicht vorgesehen – schon deshalb, weil sie ursprünglich für die Vorderabschnittsuntersuchung konstruiert wurde. Es ist aber möglich, unter Sicht definierte Lichtmarken, deren Form durch die Spaltlampenblenden vorgegeben ist, auf den Fundus zu projizieren. Kann man das bestehende Blendensystem der Spaltlampe so nutzen, dass eine direkte Perimetrie am Fundus möglich ist und gibt es dafür klinische Anwendungen?

Methodik: Durch eine Zwischenrast zwischen der sichelförmigen und einer kreisförmigen Blende lässt sich die folgende Blendenform erstellen: Zwei Halbkreise unterschiedlicher Größe, getrennt durch einen dunklen Steg. Diese doppelte Halbkreisblende kann durch die +90 D Linse direkt auf den Fundus projiziert werden und bietet dem Patienten ein strukturiertes helles Feld, zu dem er befragt werden kann. Aus den Antworten

kann man Schlüsse über die Lichtempfindlichkeit unterschiedlicher Netzhautbereiche ziehen.

Ergebnisse: Insbesondere Hemianopien, sowohl horizontal als auch vertikal begrenzte, lassen sich mit der gewählten Anordnung geeignet untersuchen: Dem Patienten können eindeutige und nachvollziehbare Aufgaben gestellt werden: „Schauen Sie in den kleineren/größeren Halbkreis“. Dabei taucht je nach Lage der Hemianopie mitunter eine der projizierten Marken in das Skotom ein und wird für den Patienten unsichtbar. Auch lässt sich unter Sicht z. B. bei einer Retinoschisis Licht aufnehmendes Netzhautgewebe von unempfindlichen Netzhautbereichen unterscheiden.

Schlussfolgerung: Modifiziert man das seit einem Jahrhundert kaum veränderte Blendensystem der Spaltlampe dergestalt, dass für den Patienten markante Formen erkennbar werden, so ist eine direkte Fundusperimetrie unter Sichtkontrolle des Untersuchers möglich. Zur Fixation bewährt sich – durch Reduktion der Blendung – besonders eine dunkle Insel zwischen angrenzenden hellen Leuchtmarken.

Eine Anwendung ist vor allem bei Patienten mit deutlich reduziertem Allgemeinzustand und Hemianopieverdacht sinnvoll, bei denen eine Standard perimetrische Untersuchung schwierig ist. Deutlich feinere Aussagen zur Verteilung der Lichtempfindlichkeit der Retina sind vorstellbar, wenn man neben den Grundeinstellungen Kreis/Sichel/Spalt weitere Unterstrukturierungen der Blenden mit abgestuften Helligkeiten anbieten könnte.

Tumoren des hinteren Augenabschnitts//Tumors of the posterior segment

PD06-01

Schwelendes Multiples Myelom mit Beteiligung der Augen von Pol zu Pol – ein Fallbericht

Grauhan L.¹, Ponce L.¹, Al Hariri M.¹, Gerstenberger E.¹, Korb C.¹, Heß G.², Pfeiffer N.¹, Wasielica-Poslednik J.¹

¹Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²III Medizinische Klinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Wir berichten von einem seltenen Fall von paraproteinämischer Keratopathie und Makulopathie bei einer Patientin mit einem schwelenden multiplen Myelom.

Methodik: Der Fallbericht umfasst eine klinische Untersuchung, Spaltlampenphotografien der Hornhaut, Fundusphotografien, optische Kohärenztomografie im Spektralbereich, Fluoreszenzangiografie und konfokale Mikroskopie.

Fallbericht: Eine 75-jährige Frau mit einem bekannten schwelenden multiplen Myelom vom Typ IgA λ erlitt am rechten Auge eine Reduzierung des Visus auf 0,25 als Folge einer Pigmentepithelabhebung ohne choroidale Neovaskularisation. Zusätzlich bestand eine beidseitige diskrete diffuse stromale Hornhauttrübung zentral im Sinne einer paraproteinämischen Keratopathie. Sechs Monate nach der Erstdiagnose wurde eine Vergrößerung der Pigmentepithelabhebung mit einer zusätzlichen sekundären choroidalen Neovaskularisation festgestellt. Aufgrund der choroidalen Neovaskularisation und des Fortschreitens der Pigmentepithelabhebung erhielt die Patientin eine intravitreale Behandlung mit Ranibizumab. Nach elf intravitrealen Injektionen zur Therapie der sekundären choroidalen Neovaskularisation und einer Kataraktoperation verbesserte sich die Sehschärfe nicht wesentlich und die Pigmentepithelabhebung bildete sich nur leicht zurück. Aufgrund der anhaltenden klinischen Befunde und visueller Beeinträchtigung wurde eine systemische Chemotherapie mit Daratumumab/Revlimid/Dexamethason eingeleitet. Nach sechs Monaten trat eine vollständige Rückbildung des Makulaödems ein.

Schlussfolgerungen: Das schwelende multiple Myelom ist in der Regel asymptomatisch und erfordert keine systemische Behandlung. Wir beschreiben einen Fall einer Augenbeteiligung mit paraproteinämischer Keratopathie und Makulopathie. Trotz schlechten Ansprechens der intravitrealen Injektion konnte mittels Chemotherapie der Visusverlust durch Makulopathie erfolgreich behandelt werden.

PD06-02

Unilateral infiltration of the optic nerve and orbit revealing relapse of an acute lymphoblastic leukemia

Reçi V.¹, Kesba M.², Aliji V.³

¹University Clinic for Eye Diseases, Skopje, Macedonia; ²Mataria Teaching Hospital, Cairo, Egypt; ³University Institute of Radiology, Skopje, Macedonia

Introduction: Ocular tissue remains a sanctuary for leukemic proliferation because of poor chemotherapy penetration of the blood-retina barriers. Thickening and enhancement of the optic nerve in patients with underlying leukaemia should be considered suspicious for leukemic infiltration and should be differentiated from optic neuritis.

Purpose: To describe the clinical presentation and imaging features of a leukemic optic nerve and orbit infiltration. We present a case of unilateral infiltration of optic nerve and orbit revealing a relapse of an acute lymphoblastic leukemia.

Methods: A 10-year-old child with past history of treated ALL 5 years ago, presented to our clinic with decreased vision, eye pain during ocular motility and severe protrusion and exotropia of the left eye. At the moment of our examination, pediatrician confirmed that the child is healthy and no signs of leukemia.

Results: At presentation, we noticed very protrusion and exotropia of the left eye. Ocular examination revealed decreased visual acuity in his left eye 20/200. Pain during ocular motility and limited elevation, abduction and adduction as well convergence insufficiency.

Ishihara test showed impaired red-green colour vision. Diminished light brightness and contrast sensitivity and RAPD was present. Fundus examination showed severe hyperaemia and oedema of the optic disc and whitish-yellowish peripapillary infiltrates, flame-shaped haemorrhages, few dot-blot retinal hemorrhages in the middle periphery of the retina and towards superior and inferior temporal retinal vein as well as dilated and tortuous retinal veins. MRI result showed the presence of a perineural expansive lesion that infiltrates the intraconal fat, causing axial proptosis while posteriorly extends to the prechiasmatic segment of the left ocular nerve with its infiltration; penetrates into the posterior third of the ethmoidal sinus as well as towards the left cavernous sinus, para and suprasellar with dural involvement beside the left middle cranial fossa. The orbital apex is dilated and completely occupied by the described substrate. Bone marrow biopsy, flow-cytometry and lumbar puncture was done and therefore was confirmed ocular relapse of the lymphoblastic leukemia.

Conclusion: Optic nerve leukemic infiltration has a severe prognosis. Ophthalmic assessment is essential in patients with ALL in order to diagnose an early ocular involvement and the patient's vision can be preserved if treatment is initiated promptly.

PD06-04

106-Ruthenium brachytherapy in large uveal melanoma

Lalos F.¹, Bechrakis N.E.¹, Fiorentzis M.², Rating P.², Flühs D.³, Guberina M.⁴, Stuschke M.³

¹Department of Ophthalmology, University Hospital, Essen, Germany; ²Department of Ophthalmology, University Hospital Essen, Essen, Germany; ³Department of Radiotherapy, University Hospital Essen, Essen, Germany; ⁴Department of Radiotherapy, University Hospital Essen, Essen, Germany

Introduction: 106-Ruthenium brachytherapy is commonly used for the treatment of uveal melanomas with a tumor thickness less than 6 mm.

Objective: To analyze the results of a 106-Ruthenium plaque brachytherapy of uveal melanoma with a tumor thickness > 6 mm.

Methods: Retrospective study of 93 patients who were treated by 106-Ruthenium plaque brachytherapy from 2012 to 2014.

Results: Mean follow-up was 60 months, tumor thickness varied between 6.0 and 7.2 mm (mean 6.6 \pm 0.4 mm). Scleral contact dose was 1446 \pm 166 Gy and the apex dose was 118 \pm 16 Gy, delivered at 221 \pm 58 h. Local tumor control was achieved in 89% and eye retention in 96% of

patients. Sixty-one patients (66%) developed radiogenic complications. From those 12 patients (13%) required vitreoretinal interventions, either due to vitreous hemorrhage ($n=9$, 10%) or retinal detachment ($n=3$, 3%) (grade IV CTCAEv5), 22 patients (24%) required cataract surgery (grade III CTCAEv5), whereas the remaining 37% had only grade I/IICTCAEv5 radiogenic side-effects in the follow-up period. Three patients developed scleral melting, that were treated by scleral patching in 2 cases and enucleation in 1 case. Recurrent tumors ($n=10$) were treated in 3 cases with enucleation, in 4 cases with a second 106-Ru brachytherapy, in 2 cases with TTT and in one case with proton beam irradiation and additional TTT. Metastases were detected in 13% of patients.

Conclusions: 106-Ruthenium brachytherapy can be successfully applied even in patients with tumor thickness up to 7 mm, taking however into account a higher local complication rate, requiring additional surgical interventions.

PD06-05

Aderhaut-Tumorbiopsien – klinischer Verdacht und histologischer Befund

Ehlken C.^{*}, Saeger M., Roeder J.

Klinik für Ophthalmologie, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Die Diagnose von Aderhauttumoren wird in der Regel aufgrund klinischer Merkmale und apparativer Untersuchungen (insbesondere Sonographie, aber auch OCT, Fundusfotografie usw.) gestellt. In unklaren Fällen, oder wenn die Entscheidung über die Therapie oder weitere diagnostische Abklärung es erforderlich machen, kann über eine Probeentnahme und histologische Untersuchung diagnostische Sicherheit erlangt werden. In dieser Untersuchung analysierten wir die Ergebnisse histologischer Untersuchungen von Biopsien von Aderhauttumoren und verglichen diese mit der klinischen Verdachtsdiagnose.

Methodik: In einer retrospektiven Untersuchung wurden Fälle von Biopsien von Aderhauttumoren in einem Zeitraum von 2009 bis 2021 in einer deutschen Universitätsklinik aus der klinischen Datenbank identifiziert und analysiert. Die Probeentnahme erfolgte über eine Vitrektomie mit Pars-Plana-Zugang. Es wurde jeweils die klinische Verdachtsdiagnose und das histologische Befundergebnis verglichen.

Ergebnis: Im angegebenen Zeitraum wurden in der Klinik 283 bösartige Aderhauttumoren diagnostiziert. In 41 Fällen wurde im Rahmen der Abklärung eine Tumorbiopsie indiziert. In 39 Fällen wurde eine eindeutige histologische Diagnose erreicht, wobei in 5 Fällen eine zweite Biopsie notwendig war. In 2 Fällen war eine Diagnosesicherung histologisch nicht möglich. In 19 von 22 Verdachtsfällen wurde die klinische Diagnose Aderhautmelanom bestätigt, in den übrigen 3 Fällen wurden benigne Tumoren gesichert. In 13 nach klinischer Beurteilung unklaren Fällen wurden 8 maligne Befunde (davon 6 Aderhautmelanome, 1 Metastase, 1 Lymphom) histologisch gesichert, die übrigen Biopsien zeigten gutartige Befunde. In zwei Fällen wurde der klinische Verdacht auf eine Aderhautmetastase gesichert. Bei insgesamt 25 histologisch gesicherten Aderhautmelanomen wurde in 15 Fällen eine Enukleation durchgeführt, in 10 Fällen war eine bulbuserhaltende Therapie möglich.

Schlussfolgerung: Die Biopsie von Aderhauttumoren kann in der Mehrzahl der Fälle über die histologische Diagnostik den Befund sichern. Sie stellt damit eine wichtige ergänzende Diagnostik insbesondere bei unsicherer Diagnose oder für die Abwägung verschiedener Therapie-Optionen (z. B. bulbuserhaltende Therapie oder Enukleation) dar.

PD06-06

Eine retrospektive Betrachtung intraokularer Tumorbiopsien von 2018 bis 2019

Kreis S. H.^{1*}, Rating P.¹, Fiorentzis M.¹, Foerster A.¹, Le Guin C.¹, Driever F. O.², Zeschnigk M.³, Bornfeld N.¹, Bechrakis N. E.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; ²Institut für Pathologie, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland; ³Institut für Humangenetik, Universitätsmedizin Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Eine Diagnose intraokularer Tumore auf der Grundlage klinischer Parameter ist nicht immer möglich. Eine Biopsie des Tumors kann für histologische und immunhistochemische sowie humangenetische Untersuchungen genutzt werden, um weitere differentialdiagnostische Anhaltspunkte für die Diagnosestellung zu erhalten. Dieser Vortrag untersucht den histopathologischen informativen Wert sowie die intra- und postoperativen Komplikationen intraokularer Biopsien.

Methodik: Retrospektive Analyse intraokularer Tumorbiopsien am hinteren Augenabschnitt, die in den Jahren 2018 und 2019 durchgeführt wurden.

Ergebnisse: In den Jahren 2018 und 2019 wurden jeweils 443 bzw. 521 Behandlungen von intraokularen Tumoren bei Erwachsenen durchgeführt. Dabei wurden zur Diagnosesicherung und/oder Prognosebestimmung 106 bzw. 71 Biopsien durchgeführt. Die Biopsien erfolgten in 89 % bzw. 90 % der Fälle transretinal und in den restlichen Fällen transskleral. In 71 % bzw. 79 % der Fälle konnte durch die histopathologische Untersuchung die Diagnose gesichert oder ein wichtiger diagnostischer Hinweis geliefert werden. Zur Beurteilung der Prognose oder aus differentialdiagnostischen Überlegungen erfolgte in 76 % bzw. 66 % der Fälle eine zusätzliche humangenetische Untersuchung. Zu 96 % konnte hierbei ein humangenetisches Ergebnis erzielt werden.

In 85 % der Fälle war intraoperativ bei den transretinalen Biopsien nur eine leichte bis kaum vorhandene Blutung zu beobachten. Zu den weiteren postoperativen Komplikationen zählten u. a. rhegmatogene Ablationes retinae (2,9 % bzw. 2,6 %) oder Ablationes retinae mit unklarer Lochsichtung (1,3 %), Endophthalmitiden (1,9 % bzw. 2,6 %), Vorderkammerblutungen mit Tensioentgleisung und OP-Indikation (0,96 % bzw. 3,95 %), undichte Sklerotomien (0,96 % bzw. 1,3 %).

Schlussfolgerung: Biopsien können wichtige Hinweise für differentialdiagnostische Überlegungen bei intraokularen Tumoren liefern. Sie können zur Diagnosesicherung als auch zur Einschätzung des Risikoprofils von Patienten mit Aderhautmelanom dienen. Histopathologische und molekulargenetische Ergebnisse sollten vor dem klinischen Hintergrund betrachtet werden.

PD06-07

Bildgebung mittels Fundusautofluoreszenz bei Aderhautmelanomen

Wittich A.^{1,2}, Holz F. G.³, Ach T.³, Fiorentzis M.⁴, Bechrakis N. E.⁴, Willerding G. D.⁵

¹Augenkompetenz Zentren Heidenheim, Heidenheim, Deutschland; ²Augenkompetenz Zentren Bopfingen, Bopfingen, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; ⁴Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ⁵Augenklinik, DRK Kliniken Berlin Westend, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Zur Diagnose und Kontrolle nach Therapie beim Aderhautmelanom gibt es verschiedene bildgebende Verfahren, darunter die nicht-invasive Fundusautofluoreszenz (FAF). Ziel der systematischen Literaturrecherche war, den aktuellen Stellenwert der Bildgebung mittels Fundusautofluoreszenz bei Patienten mit Aderhautmelanom darzustellen.

Methodik: Als englischsprachige, textbasierte Meta-Datenbank wurde PubMed Central (PMC) der nationalen medizinischen Bibliothek der Vereinigten Staaten (National Library of Medicine, NLM) der nationalen Gesundheitsinstitute (National Institutes of Health, NIH) genutzt. Durch Auswahl geeigneter Suchbegriffe (*choroidal melanoma, fundus autofluore-*

science, orange pigment, imaging, scanning laser ophthalmoscopy, therapy, [proton beam] radiation therapy, transpupillary thermotherapy, brachytherapy u. a.) wurde eine systematische Literaturrecherche für den Zeitraum 1995–2022 durchgeführt.

Ergebnisse: In 8 Studien zur FAF bei behandlungsnaiven Aderhautmelanomen werden Veränderungen der FAF im Bereich des Aderhautmelanoms beschrieben. Auffälligstes FAF-Merkmal ist das erhöhte Autofluoreszenz-Signal korrespondierend mit orange pigment. Weiterhin kann das FAF-Signal durch sekundäre RPE-Veränderungen sowie subretinale Flüssigkeit beeinflusst werden. Wenige Studien beschäftigten sich bisher mit FAF-Veränderungen nach Therapie. Im Bestrahlungsareal nach Ruthenium-106 Brachytherapie wird eine frühe, postoperative vermehrte FAF beobachtet, so dass das tatsächliche Behandlungsfeld im Verhältnis zum Tumor frühzeitig evaluiert werden kann.

Schlussfolgerungen: Im Rahmen multimodaler Bildgebung zur Diagnostik von Aderhautmelanomen liefert die FAF wichtige zusätzliche Informationen. Da das Vorhandensein von orange pigment als Risikofaktor für das Vorliegen eines Aderhautmelanoms gilt, ist die korrespondierend erhöhte FAF insbesondere bei der Differenzialdiagnose kleiner Aderhautmelanome in Abgrenzung zu Aderhautnävi von Bedeutung. Die prognostische Relevanz von FAF-Veränderungen nach Therapie muss in künftigen Studien weiter evaluiert werden.

PDo06-08

Evaluation of β 1-selective blocker anti-tumor potential for uveal melanoma in 3D spheroid models

Farhoumand L. S.¹, Fiorentzis M., Kraemer M. M., Langenbach A., Bechrakis N. E., Berchner-Pfannschmidt U.

Department of Ophthalmology, Essen, Germany

Background: Uveal melanoma represents the most common intraocular tumor in adults. Local tumor control is achieved by radiotherapy, enucleation, or resection. Regardless of the therapy type, metastases develop in half of the patients, resulting in extremely high mortality rates. Previous studies suggested anti-hypertensive agents like β -blockers for the treatment of metastatic cancers. However, intraocular tumors have rarely been included.

Objective: The aim of the study was to evaluate experimentally the anti-tumor potential of β 1-selective adrenoceptor blockers for uveal melanoma.

Methods: We generated compact 3D tumor spheroids from uveal melanoma cell lines Mel270, 92-1, UPMD2 and UPMM3. The different uveal melanoma cell lines differed in cytogenetic profile, reflecting the genetic heterogeneity of uveal melanoma. Expression of β 1-receptors in cells was analyzed by immunofluorescence microscopy. Tumor spheroids were treated with various β 1-selective-blockers in a concentration range of 0–200 μ M. Anti-tumor potential of treatments was determined by assessing spheroid viability using a 3D ATP luminescence assay (relative light units). In addition, changes in spheroid size were microscopically examined by calculating the cross-sectional area of the spheroids (μ m²). Spheroid compactness was determined by calculating the optical density of the spheroids (mean grey value).

Results: The β 1-adrenergic receptor was consistently expressed across all uveal melanoma cell lines. Among all β 1-blockers tested in a viability assay with Mel270 spheroids, we identified nebivolol with significant anti-tumor properties. Nebivolol in a range of 15–25 μ M dose-dependently decreased tumor spheroid viability, and at higher concentrations \geq 25 μ M spheroid viability was completely blocked ($p < 0.0001$). Nebivolol \geq 20 μ M dose-dependently decreased size and compactness of Mel270 spheroids. During a period of 7 days in culture, the size of untreated Mel270 spheroids increased from initial size $2.83 \times 106 \mu$ m² to $3.32 \times 106 \mu$ m². In contrast, after 7 days in culture with 30 μ M nebivolol, the size of spheroids remained at $2.72 \times 106 \mu$ m², indicating inhibition of spheroid growth compared to untreated control spheroids ($p < 0.0001$).

Perspective: The present study demonstrates inhibition of uveal melanoma spheroid growth and viability in response to treatment with β 1-blocker nebivolol, setting a starting point for new additive therapeutic approaches in the treatment of uveal melanoma.

Kornea: Keratektasie//Cornea: Keratectasia

PDo07-01

Veränderte mRNA und miRNA Expression in kornealem Epithel und Stroma bei Keratokonus-Patienten

Stachon T.^{1*}, Nastaranpour M.¹, Seitz B.², Meese E.³, Latta L.¹, Taneri S.⁴, Ardjomand N.⁵, Szentmáry N.¹, Ludwig N.³

¹Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; ³Institut für Humangenetik, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; ⁴Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; ⁵Sehzentrum für Augenlaser und Augen Chirurgie, Graz, Österreich

Fragestellung: Der Keratokonus (KC) ist eine Erkrankung der Hornhaut, deren Ursache bisher nicht geklärt ist. Die Erkrankung führt zu einer Verdünnung und Deformation der Hornhaut, wobei alle Schichten betroffen sind. Das Ziel dieser Studie war die Analyse von mRNAs und micro-RNAs (miRNAs) getrennt in epithelialen und stromalen Zellen von Hornhäuten von KC-Patienten.

Methodik: Epithel und Stroma von Hornhäuten von Patienten mit Keratokonus und Hornhäuten von gesunden Kontrollpersonen ohne Keratokonus ($n=8$) wurden getrennt untersucht. Die RNA wurde extrahiert und die mRNA- und miRNA-Analysen mit Hilfe von Microarrays durchgeführt. Es wurden differentiell exprimierte mRNAs und miRNAs in epithelialen und stromalen Keratokonusproben im Vergleich zu gesunden Kontrollen identifiziert. Ausgewählte mRNAs und miRNAs wurden mittels RT-qPCR validiert.

Ergebnisse: In den KC-Proben wurden 170 epitheliale und 1498 stromale deregulierte proteinkodierende mRNAs analysiert. Darüber hinaus waren in den Epithelproben 180 miRNAs und in Stromaproben 379 miRNAs im Vergleich zu den Kontrollen um mehr als das Zweifache dereguliert. Die Analyse der Signalwege ergab eine erhöhte Aktivität in metabolischen Prozessen in epithelialen Zellen und eine erhöhte Aktivität von metabolischen Signalwegen und MAPK-Signalwegen in stromalen Zellen.

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt signifikante Unterschiede in der Expression und Regulation von mRNAs und miRNAs in Epithel und Stroma von KC-Patienten. Außerdem konnten wir neben den bereits bekannten Zielkandidaten weitere neue Gene und miRNAs identifizieren, die möglicherweise mit Keratokonus in Verbindung stehen. In Epithel- und Stromazellen von Keratokonus-Patienten sind Signalwege betroffen, die Stoffwechseleränderungen und Zellkontakte beeinflussen und potenzielle Ziele für Therapien bieten könnten.

PDo07-02

Assessment of Rose Bengal photodynamic therapy on viability and proliferation of human limbal epithelial stem cells (T-LSCs), corneal epithelial cells (HCE-T), limbal fibroblasts (LFCs), normal and keratoconus fibroblasts (HCFs and KC-HCFs), *in vitro*

Chai N.^{1*}, Stachon T.¹, Nastaranpour M.¹, Li Z.¹, Seitz B.², Ulrich M.¹, Langenbucher A.³, Szentmáry N.^{1,4}

¹Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Aniridia Research, Saarland University, Homburg/Saar, Germany; ²Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; ³Experimental Ophthalmology, Saarland University, Homburg/Saar, Germany; ⁴Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Hungary

Purpose: To investigate the effect of Rose Bengal photodynamic therapy (RB-PDT) on viability and proliferation of human limbal epithelial stem cells (T-LSCs), human corneal epithelial cells (HCE-T), human limbal fibroblasts (LFCs), human normal and keratoconus fibroblasts (HCFs and KC-HCFs), *in vitro*.

Methods: T-LSCs and HCE-T cell lines were used in this research. LFCs were isolated from healthy donor corneal limbus ($n=5$), HCFs from healthy human donor corneas ($n=5$), and KC-HCFs from penetrating keratoplasties of keratoconus patients ($n=5$). After cell culture, RB-PDT was performed using 0.001% RB with a range of 0.14 to 0.7 J/cm² power density. The XTT and the BrdU assays were used to assess cell viability and proliferation, 24 h after RB-PDT.

Results: RB or illumination alone did not change cell viability or proliferation in any of the cell types ($p \geq 0.1$). However, viability decreased significantly from 0.17 J/cm² power density in HCFs ($p < 0.001$) and KC-HCFs ($p < 0.0001$), from 0.35 J/cm² power density in T-LSCs ($p < 0.001$), HCE-T ($p < 0.05$) and LFCs ($p < 0.0001$), respectively. Cell proliferation decreased significantly from 0.14 J/cm² power density in T-LSCs ($p < 0.0001$), HCE-T ($p < 0.05$), and KC-HCFs ($p < 0.001$) and from 0.17 J/cm² power density in HCFs ($p < 0.05$). LFCs proliferation was not measurable using BrdU assay.

Conclusions: Though RB-PDT seems to be a safe and effective treatment method *in vivo*, its dose-dependent phototoxicity on corneal epithelial and stromal cells has to be respected. The data and the experimental parameters applied in this study may provide a reliable reference for future investigations.

Keywords: photodynamic therapy, Bengal rose, human cornea fibroblasts, keratocytes

PDo07-03

Evaluation der Veränderungen kornealer Parameter in der Scheimpflug Tomographie bei Keratokonus nach Crosslinking über 3 Jahre

Hartmann L.M.^{*}, Eggarter V., Röhling T., Wolf A., Wertheimer C.

Klinikum für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Bei Patienten mit einem Keratokonus stellt das korneale Crosslinking eine etablierte Option zum Aufhalten der Progression dar. In der vorliegenden retrospektiven, monozentrischen Fallserie wurden die Veränderungen kornealer Parameter in der Scheimpflug Tomographie über einen Zeitraum von 3 Jahren vor bis 3 Jahre nach erfolgtem Crosslinking evaluiert.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive monozentrische Studie. Es wurden 52 Patienten identifiziert. Evaluiert wurden die Veränderungen der kornealen Brechkraft, der Pachymetrie, der Densitometrie sowie der high order aberrations (HOA) über einen Zeitraum von 3 Jahren nach Crosslinking.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 60 Augen von 52 Patienten in die Studie eingeschlossen. Nach dem Crosslinking blieb die korneale Brechkraft über drei Jahre stabil, der Kmax zeigte ein Absinken um $2,6 \pm 2,2$

dp_t, welches jedoch nicht statistisch signifikant war ($p=0,9$). Es zeigte sich eine Erhöhung der Densitometrie in der obersten Schicht im Bereich des 0,0–2,0 mm Annulus nach 3 Jahren um $17,58 \pm 3,75$ GSU, die statistisch signifikant war ($p=0,009$). Die Pachymetrie verringerte sich 3 Jahre nach Crosslinking um 26 ± 18 µm, was jedoch nicht statistisch signifikant war ($p=0,9$). Die HOA der kornealen Vorderfläche verringerten sich um $0,35 \pm 0,5462$ µm, die HOA der kornealen Hinterfläche um $0,003 \pm 0,14$ µm; diese Veränderungen wiesen jedoch keine statistische Signifikanz auf ($p > 0,99$ und $p > 0,99$).

Schlussfolgerung: In der Scheimpflug Tomographie kann die Entwicklung verschiedener kornealer Parameter nach Crosslinking über einen längeren Verlauf beurteilt werden.

PDo07-04

Einfluss des Augeninnendrucks auf biomechanische Eigenschaften der Cornea

Lohmüller R.^{*}, Bressler B., Schlunck G., Reinhard T., Lang S.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Zur ortsaufgelösten quantitativen Charakterisierung biomechanischer Eigenschaften der Cornea wurden bislang exzidierte Gewebestücke für Nanoindentationsmessungen genutzt. Dabei blieb unklar, welchen Einfluss die mechanische Vorspannung der Cornea, die sich mit dem Augeninnendruck verändert, auf die Steifigkeit des Gewebes hat. Ziel war es, das zentrale Elastizitätsmodul (E-Modul) an intakten Corneae zu messen, die in einer künstlichen Augenvorderkammer (AAC) eingespannt und während der Indentation einem steuerbaren retrocornealen Druck (RCD) ausgesetzt wurden.

Methodik: In mit 15 % Dextran versetztem Zellkulturmedium wurden 5 nicht für Transplantationen geeignete Corneae für 24 h dehydratisiert. Danach wurden sie in eine AAC eingespannt, das Epithel entfernt, ein RCD angelegt, in einem Tauchbad in Zellkulturmedium inkubiert und mittels eines UNHT³ Bioindenters (Anton Paar, Graz) das E-Modul an 10 Messpunkten bei 5 unterschiedlichen RCD-Werten bestimmt. Abschließend wurden die zentralen 8 mm der Cornea trepaniert, auf den Boden einer Petrischale aufgeklebt, mit Medium bedeckt und mit derselben Messmatrix vermessen. Die mit einem sphärischen Rubin ($R=500$ µm) besetzte Indenterspitze belastete während der Nanoindentation die Präparate weggesteuert bis zu einer Eindringtiefe von 25 µm. Die Kraft, die benötigt wurde, um diese Tiefe zu erreichen, wurde vor der Entlastung für 90 Sek. gehalten. Das E-Modul wurde mittels der Hertzschen Approximation aus dem aufgezeichneten Kraft-Weg-Diagramm errechnet.

Ergebnisse: Mit zunehmendem RCD erhöhte sich die Steifigkeit der Cornea. Bei 10 mmHg RCD betrug das E-Modul im Median $115,8 \pm 23,4$ kPa; 15 mmHg $137,7 \pm 20,6$ kPa; 20 mmHg $153,5 \pm 19,3$ kPa; 30 mmHg $174,1 \pm 17,6$ kPa und bei 40 mmHg $189,9 \pm 17,7$ kPa. Das E-Modul der aufgeklebten Gewebestücke betrug $29,1 \pm 13,9$ kPa.

Schlussfolgerung: Eine größere Vorspannung der Cornea durch hohen RCD beeinflusst die gemessene lokale Steifigkeit im Zentrum der Cornea. Mit zunehmendem RCD scheint sich der Anstieg des E-Moduls abzuflachen. Im Bereich von 10–15 mmHg steigt das E-Modul um $4,4$ kPa/mmHg, zwischen 30 und 40 mmHg um $1,6$ kPa/mmHg. Aufgeklebte zentrale corneale Gewebestücke ohne Vorspannung unterscheiden sich hinsichtlich ihres E-Moduls und der Messwertstreuung erheblich von Präparaten mit RCD. Die Vorspannung des Gewebes ist für die Beurteilung biomechanischer Eigenschaften von entscheidender Bedeutung, die Steifigkeit der Cornea wächst nicht linear mit dem RCD.

PD07-05 Kontaktlinsenanpassung bei Keratokonus – eine retrospektive Analyse der Versorgung von 201 Patienten

Gier Y.^{1,2}, Böhringer D.³, Lang S.³, Reinhard T.³

¹Invisio Contactlinsen GmbH, Wiesbaden, Deutschland; ²Hecht Contactlinsen GmbH, Freiburg, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

Zielstellung: Die Anpassung formstabiler Kontaktlinsen ist ein anerkanntes Verfahren, um die Sehleistung bei Keratokonus zu steigern. Ziel dieser Analyse ist es, den Visusgewinn im Vergleich zur Brillenversorgung zu quantifizieren und die Erfolgskriterien einer Anpassung mit formstabilen Linsen bei Keratokonus zu präzisieren.

Methodik: Die Kontaktlinsenversorgung an der Klinik für Augenheilkunde erfolgt in Kooperation mit der Invisio Contactlinsen GmbH. In dieser retrospektiven Studie wurden Daten von 201 Patienten aus den Jahren 2013–2020 ausgewertet, die in diesem Kontext bei Keratokonus versorgt wurden. Folgende Daten wurden extrahiert: verwendete Linsengeometrie, Anzahl genutzter Probelinsen, Visus mit Kontaktlinse, Visus ohne Korrektur und mit Brillenkorrektur, Grad des Keratokonus (Oculus, Topographical Keratoconus Classification (TKC) nach Amsler/Muckenhirn). Zugleich wurden eventuelle Abbruchursachen evaluiert.

Resultat: Das Alter der Patienten lag im Mittel bei der Erstanpassung bei 34 ± 14 (Mittelwert \pm Standardabweichung) Jahren. 69 % waren weiblich. Angepasst wurden 91 % mehrkurvige, 5 % asphärische Kontaktlinsen sowie 4 % Sklerallinsen. Bei den mehrkurvigen Linsen waren 36 % torisch, bei den asphärischen 1 %. 85 % der Sklerallinsen wurden bei Keratokonus Grad 3 oder 4 angepasst. 92 % der asphärischen Linsen wurden bei Keratokonus Grad 1 verwendet. Im Median wurden 2 Probelinsen benötigt, das Maximum lag bei 6. Bei 49 % der Fälle steigerte sich die Sehleistung von Visusstufe $<0,3$ logMAR auf $>0,3$ logMAR. Der Visus mit Kontaktlinse betrug im Mittel $0,1 \pm 0,5$ logMAR, ohne Korrektur $0,5 \pm 0,7$ logMAR, mit Brille $0,3 \pm 0,5$ logMAR. In 16 Fällen (8 %) erfolgte ein Abbruch. 4 \times wegen Unverträglichkeit, 4 \times aufgrund von Problemen im Handling, 6 \times bei subjektiv fehlendem Visusanstieg und 2 \times wegen einer perforierenden Keratoplastik im Verlauf.

Schlussfolgerung: Die Anpassung formstabiler Linsen bei Keratokonus kann Betroffenen wieder zu einer guten Sehleistung verhelfen. Die Abbruchquote ist gering und findet eher in frühen Stadien der Erkrankung statt. Dann ist auch die Versorgung mit asphärischen Kontaktlinsen aufgrund der noch regelmäßigen Topographie gut umsetzbar. In späteren Stadien werden vorwiegend mehrkurvige Linsen genutzt. Sie eignen sich durch Ihre Individualität besser, um der hohen Irregularität der Hornhaut gerecht zu werden. Torische Formen und Sklerallinsen sind weitere Optionen für komplexe Situationen, und schaffen im Einzelfall einen erheblichen Visusgewinn.

PD07-06 Prävalenz von manifesten Keratokonus und subklinischen Keratokonus bei Patienten mit atopischer Dermatitis

Lenk J.^{1*}, Herber R.¹, Pillunat L. E.¹, Abraham S.², Raskup F.¹

¹Universitätsaugenklinik Carl Gustav Carus TU Dresden, Dresden, Deutschland; ²Universitätsklinik Carl Gustav Carus TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Screening von Patienten mit atopischer Dermatitis (AD) hinsichtlich des Vorliegens einer Hornhautektasie.

Methoden: Es wurden insgesamt 31 Augen von 31 Patienten mit moderater bis schwerer AD (definiert durch objektiver SCORAD >20 oder aktuelle bzw. vorangegangene Systemtherapie <2 Jahren) ohne bekannte Hornhauterkrankung in diese prospektive Beobachtungs-Studie eingeschlossen und mit jeweils einer altersgematchten gesunden Kontrollgruppe ($n = 19$) sowie einer Gruppe von Patienten, die einen asymme-

trischen Keratokonus haben, bei denen ein Auge eine normale Topografie aufweist (VAE-NT, $n = 28$), verglichen.

Die Diagnose eines manifesten Keratokonus (mKK) erfolgte anhand klinischer Zeichen in der Hornhauttopografie (KISA%-index >100 , I-S $>1,5$, Kmax >47 dpt). Ein subklinischer Keratokonus (sKK) lag vor, wenn die Topografie normal war, aber auffällige biomechanische und tomografische Werte vorlagen (CBI $>0,5$, BAD-D $>1,6$). Je ein Auge pro Patient wurde in die Studie eingeschlossen.

Analysierte Risikofaktoren für eine Ektasieentwicklung in der Gruppe mit AD waren: Erstdiagnose der AD, Sensibilisierung auf Aeroallergene, aktuelle oder frühere Systemtherapie, atopische Begleiterkrankungen, Vorliegen von Juckreiz und IgE gesamt.

Statistische Analysen: Kruskal-Wallis-Test für den Vergleich zwischen den Gruppen. Ermittlung von signifikanten Risikofaktoren mittels logistischer Regression. Ein p -Wert $<0,05$ galt als statistisch signifikant.

Ergebnisse: Es wurden 2 mKK (6,5 %) sowie 6 sKK (19,4 %) unter den Patienten mit AD ermittelt. Zwischen den Kontrollen und AD-Patienten mit normaler Topografie ($n = 29$) zeigten sich keine Unterschiede hinsichtlich der folgenden untersuchten Parameter: SP A1, CBI, TBI, CCT, BAD-D, $p > 0,05$, allerdings zwischen den Kontrollen und den AD-Patienten mit Vorliegen einer Ektasie ($n = 8$, $p < 0,05$). Dabei ähnelten diese Augen denen der VAE-NT-Gruppe dahingehend, dass zwischen diesen beiden Gruppen keine Unterschiede festgestellt wurden, was den Schluss nahelegt, dass diese Augen für die Entwicklung einer manifesten Ektasie prädisponiert sind.

Es konnten keine Assoziationen zwischen den dermatologischen Risikofaktoren und der Ektasieentwicklung bei AD ermittelt werden.

Schlussfolgerung: Die Prävalenz des Keratokonus in einer Population von AD-Patienten lag bei 6,5 % bzw. 20 % für das Vorliegen einer frühen oder manifesten Ektasie, was deutlich höher ist als die in der Literatur angegebenen Prävalenzen für KK in der Normalbevölkerung¹. Patienten mit AD sollten daher auf das Vorliegen einer Hornhautektasie gescreent werden, um eine mögliche Progression rechtzeitig zu erkennen und die Patienten darüber aufzuklären, z. B. Augenreiben zu unterbinden.

Literatur

1. Hashemi H et al (2020) The Prevalence and Risk Factors for Keratoconus: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cornea

PD07-07 Langzeiteffekte bis zu 13 Jahre nach cornealem Crosslinking bei Patienten mit Keratokonus

Enders C.^{1,2}, Vogel D.¹, Dreyhaupt J.³, Hall J.¹, Neuhann L.¹, Werner J. U.⁴

¹MVZ Prof. Neuhann GmbH, München, Deutschland; ²Medizinische Fakultät der Universität Ulm, Ulm, Deutschland; ³Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Ulm, Deutschland; ⁴Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Langzeitsicherheit und -wirksamkeit von kornealem Kollagen-Crosslinking (CXL) bei Patienten mit Keratokonus bis zu 13 Jahre postoperativ.

Methodik: In diese monozentrische, explorative Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die sich konsekutiv vom 01.01.2007 bis zum 30.12.2011 in unserem Hornhautzentrum einem CXL unterzogen und die Einschlusskriterien erfüllten. Das CXL wurde bei allen Patienten nach dem Dresden-Protokoll durchgeführt. Die Auswertung umfasste die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) als Logarithm of the minimum angle of resolution (LogMAR) und die topographische Keratometrie mittels Scheimpflug-Hornhauttomographie präoperativ, nach einem Jahr, fünf Jahren, zehn Jahren und dreizehn Jahren sowie die endotheliale Zellzahl (ECC) präoperativ und nach einem Jahr.

Ergebnisse: An der Studie nahmen 168 Patienten teil. Das Durchschnittsalter betrug 26,3 Jahre \pm 7,8 Jahre. Ein vollständiger topographischer Da-

tensatz war 1 Jahr postoperativ für 142 Augen, 5 Jahre postoperativ für 105 Augen, 10 Jahre postoperativ für 61 Augen und 13 Jahre postoperativ für 9 Augen verfügbar. Der Visus verbesserte sich statistisch signifikant nach 1 Jahr (im Mittel $-0,05$), 5 Jahren (im Mittel $-0,09$) und 10 Jahren (im Mittel $-0,09$) und nicht-signifikant nach 13 Jahren. Alle keratometrischen Parameter mit Ausnahme des posterioren Astigmatismus zeigten nach 1 Jahr, 5 Jahren und 10 Jahren eine statistisch signifikante Abnahme. Nach 13 Jahren war der Rückgang nur bei Kmax, K2 und der dünnsten Stelle der Hornhaut statistisch signifikant. Bei der ECC wurden keine signifikanten Veränderungen festgestellt. 3 Augen erhielten ein Re-CXL, bei keinem der Augen wurde eine perforierende Keratoplastik durchgeführt, in dieser Kohorte traten keine Visus-beinträchtigenden postoperativen Infektionen auf.

Schlussfolgerungen: CXL kann das Fortschreiten des Keratokonus in der Mehrzahl der Fälle verlangsamen oder sogar aufhalten. Die Wirkung ist lang anhaltend, die Sicherheit ist ausgezeichnet.

PD07-08 Accelerated Corneal Cross-Linking (ACXL) bei Patienten mit progressivem Keratokonus – 5-Jahres Langzeitergebnisse

Friedrich J.¹, Sandner A.¹, Nasser M.-A.², Maier M.¹, Zapp D.¹

¹Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland;

²Technische Universität München, München, Deutschland

Fragestellung: Zur Evaluation der Langzeit-Erfolge nach accelerated Corneal Cross-Linking (ACXL) bei Patienten mit progressivem Keratokonus (>1 Dpt./Jahr) wurde eine retrospektive klinische Beobachtungsstudie durchgeführt.

Methodik: Die Auswertung umfasste 74 Augen von 53 Keratokonus-Patienten mit nachgewiesener Progression (>1 Dpt./Jahr), welche mittels ACXL (18 mW/cm^2 für 5 min) behandelt worden waren. Zwei Wochen präoperativ und im Mittel 56 Monate postoperativ wurden der korrigierte Fernvisus (CDVA) sowie eine Hornhaut-Tomographie mittels Pentacam® durchgeführt. Die Auswertung der tomographischen Parameter beinhaltete die dünnste Hornhautstelle (TP), den minimalen Hornhaut-Radius (Rmin), den kornealen Astigmatismus, sowie die maximale Vorderflächenkrümmung (Kmax). Zum Nachweis der Befundstabilität auch innerhalb des letzten Beobachtungsjahres wurden ergänzend die tomographischen Parameter bei einer Untergruppe von 24 Augen 12 Monate vor der Abschlussuntersuchung ausgewertet.

Das ACXL-Protokoll sah eine Hornhaut-Abrasio sowie die Applikation von Riboflavin-Augentropfen (0,1 % Riboflavin in Hydroxypropylmethylcellulose) alle 5 min für einen Zeitraum von 30 min vor, gefolgt von einer Bestrahlung mit 18 mW/cm^2 für weitere 5 min unter kontinuierlicher, minütlicher Riboflavin-Augentropfen-Applikation. Intraoperativ wurde eine minimale Hornhautdicke von $>400 \mu\text{m}$ sichergestellt.

Ergebnis: Alle erhobenen Parameter zeigten sich nach im Mittel 56 Monaten postoperativ signifikant verbessert (t-test für verbundene Stichproben; CDVA $p=0,002$; Kmax $p<0,001$; Rmin $p<0,001$; Astigmatismus $p=0,03$; TP $p<0,001$).

Die tomographischen und keratometrischen Werte der Abschlusskontrolle zeigten keinen statistisch signifikanten Unterschied zur Subgruppenanalyse der 24 Augen zum Zeitpunkt 12 Monate vor Abschlusskontrolle (t-test für verbundene Stichproben; Kmax $p=0,72$; Rmin $p=0,67$; astigmatismus $p=0,72$).

Ein Therapieversagen wurde vergleichsweise streng als Zunahme von Kmax um >1 Dpt. innerhalb des gesamten Beobachtungszeitraum definiert und zeigte sich dennoch lediglich in 3 (= 4 %) Augen.

Schlussfolgerung: Das ACXL ist eine effektive und sichere Methode zur Behandlung eines progressiven Keratokonus. Unsere Ergebnisse zeigen auch für ein hochenergetisches ACXL mit 18 mW/cm^2 für 5 min eine statistisch signifikante Verbesserung sowohl der Funktion als auch der Hornhaut-Tomographie über einen Langzeit-Beobachtungszeitraum von

56 Monaten hinweg. Unsere Analyse zeigte bei zuvor progressiver Erkrankung stabile Werte, insbesondere auch während der letzten 12 Monate des Beobachtungszeitraumes. Ein Therapieversagen zeigte sich in 4 % der Patienten.

PD07-09 Vergleichsstudie zwischen Standardprotokoll des konventionellen Crosslinkings gegenüber dem beschleunigten Protokoll bei progressiven Keratokonus: Langzeitergebnisse

Wittig D.^{1,2}, Trojan D.¹, Pillunat L. E.¹, Raiskup F.¹, Herber R.¹

¹Univ.-Augenklinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Center for Regenerative Therapies Dresden (CRTD), Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Diese Studie untersucht den Langzeitverlauf nach kornealem Crosslinking (CXL) bei progressiven Keratokonus zwischen dem konventionellen (S-CXL) und beschleunigten (A-CXL) Protokoll hinsichtlich visueller, topografischer und aberrometrischer Parameter.

Methodik: In dieser nicht-randomisierten, retrospektiven und monozentrischen Studie wurden Patienten mit progressiven Keratokonus und anschließendem CXL mit Genehmigung durch die Ethikkommission zwischen 2009 und 2013 eingeschlossen. Das S-CXL wurde mit einer Bestrahlungsintensität von 3 mW/cm^2 für 30 min und das A-CXL mit 9 mW/cm^2 für 10 min durchgeführt. Die Studienteilnehmer erhielten präoperativ und zu jeder postoperativen Kontrolle eine ophthalmologische Untersuchung, eine Visusprüfung sowie eine topo- und tomografische Untersuchung mittels Pentacam HR. Die statistische Auswertung erfolgte unter Annahme der Normalverteilung mittels linear gemischtem Modell. Die Ergebnisse sind als in Mittelwert und 95 %-Konfidenzintervall angegeben.

Ergebnis: Es wurden 16 Augen von 16 Patienten in die S-CXL Gruppe und 45 Augen von 45 Patienten in die A-CXL Gruppe eingeschlossen. 1, 3 und 8 Jahre nach CXL nahm in der S-CXL Gruppe der Kmax-Wert um $-1,4 \text{ dpt}$ ($-3,2$ – $0,5$; $p=0,383$), $2,7 \text{ dpt}$ ($5,0$ – $(-0,4)$; $p=0,009$) und $-3,1 \text{ dpt}$ ($-5,8$ – $(-0,3)$; $p=0,019$) ab. In der A-CXL Gruppe nahm der Kmax-Wert um $-1,0 \text{ dpt}$ ($-2,2$ – $0,1$; $p=0,094$), $-1,9 \text{ dpt}$ ($-3,3$ – $(-0,6)$; $p<0,001$) und $-3,3 \text{ dpt}$ ($5,0$ – $(-1,5)$; $p<0,001$) nach 1, 3 und 8 Jahren ab. Das Quadratische Mittel der Wellenfrontvarianz aller höheren Aberrationen (RMS-Wert) der Hornhautvorderfläche reduzierte sich in der S-CXL nicht signifikant, wohingegen in der A-CXL eine statistisch signifikante Abnahme nach 3 und 8 Jahren gemessen wurde ($p<0,05$). Dennoch verbesserte sich in beiden Gruppen der RMS-Koma Wert nach 3 und 8 Jahren (beide $p<0,05$). Der Visus verbesserte sich dagegen nicht statistisch signifikant zu den jeweiligen Nachkontrollen, außer in der S-CXL nach 8 Jahren ($p=0,049$).

Schlussfolgerung: Das korneale Crosslinking sorgt unter Verwendung des S-CXL oder A-CXL Protokolls für eine Stabilisierung des Keratokonus über mehrere Jahre hinweg. Darüber hinaus findet eine statistisch signifikante Regularisierung der Hornhaut nach einem längerem Follow-up statt, was sich in der Abflachung der Hornhautkrümmung und in der Verminderung von Abbildungsfehlern in den höheren Aberrationen zeigt. Dieser Effekt spiegelt sich jedoch nicht in der Verbesserung des Visus wieder.

PD07-10

Wellenfront-geführte transepitheliale phototherapeutisch-refraktive Keratektomie (transPTK/PRK) nach Keratoplastik

Borgardt K.^{1*}, Menzel-Severing J.¹, Geerling G.¹, Seiler T.G.^{1,2,3}

¹Klinik für Augenheilkunde, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Refraktive und Ophthalmochirurgie (IROC), Zürich, Schweiz; ³Universitätsklinik für Augenheilkunde, Bern, Schweiz

Fragestellung/Hintergrund: Nach Keratoplastik (KP) liegt häufig ein unbefriedigendes subjektives Visusergebnis vor. Dies hängt meist mit Anisometropie-Beschwerden, hohem Astigmatismus und/oder Fehlern höherer Ordnung zusammen und wird bei KL-Intoleranz manifest. Bislang gibt es keine Studien zu Wellenfront-geführten Excimer-Behandlungen nach Keratoplastik, da erst neueste Generationen von Aberrometern stark aberrierte Hornhäute exakt messen können.

Methodik: In einer prospektiven Beobachtungsstudie wurde bei 8 Patienten nach KP und visuell unbefriedigender Situation eine Wellenfront-geführte transepitheliale phototherapeutisch-refraktive Keratektomie durchgeführt. Einschlussbedingungen waren im Speziellen eine regelrechte Hornhautsensibilität und eine suffiziente Tränenproduktion. Präoperativ, einen Monat und vier Monate postoperativ erfolgte eine Bestimmung des bestkorrigierten Brillenvisus (BSCVA), des unkorrigierten Visus (UCVA), eine okuläre Aberrometrie und eine korneale Tomographie. Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 25.0. P-Werte kleiner 0,05 wurden als signifikant definiert.

Ergebnis: Ein und 4 Monate nach Wellenfront-geführter trans-PRK/PTK zeigten alle Patienten einen signifikanten Visusgewinn mit Abnahme des manifesten Astigmatismus. Zudem konnte eine signifikante Reduktion des sphärischen Äquivalents, der Fehler höherer Ordnung und Fehler niedriger Ordnung beobachtet werden. Es wurden keine unerwünschten Ereignisse im Sinne von Abstoßungen oder Wundheilungsstörungen gefunden.

Schlussfolgerung: Für Patienten mit einer Kontaktlinsenintoleranz und nur unbefriedigender Brillenkorrektur nach KP stellt die Wellenfront-geführte transepitheliale PRK/PTK ein vielversprechendes Verfahren zur Visusrehabilitation dar.

PD07-11

Perforierende Excimerlaser-Keratoplastik bei Keratoglobus nach nicht-traumatischem Descemet-Membran-Riss bei Osteogenesis imperfecta

El Halabi M.^{1*}, Daas L.¹, Flockerzi F.², Seitz B.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; ²Institut für Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Hintergrund: Osteogenesis imperfecta (OI) ist eine Bindegewebsstörung des Skeletts, der Augen, Haut und Gelenke, verursacht durch eine Anomalie des Kollagens Typ I. Zu den okulären Manifestationen der OI gehören Keratoglobus, Descemet-Membran-Riss (DMR), blaue Skleren und spontane Ruptur des Augapfels. Der DMR kann nach einem Mini-trauma und sogar spontan auftreten. Wir berichten über einen unilateralen spontanen Descemet-Membran-Riss bei einer Patientin mit OI und Keratoglobus.

Kasuistik: Eine 20-jährige Patientin stellte sich erstmalig bei uns 2016 zur Mitbeurteilung bei beidseitigem Keratoglobus bei OI vor. Aufgrund der extremen peripheren Hornhautverdünnung und breitem Pannus vasculosus, bei bekannter Amblyopie und gutem Brillenvisus von 0,5 beidseits haben wir damals, solange der Befund stabil ist, von einer Keratoplastik abgeraten. In 09/2021 wurde die Patientin zur elektiven Keratoplastik wegen durchgreifender (para-)zentraler Hornhautnarbe überwiesen. Der Visus betrug 0,05 am betroffenen rechten Auge. Klinisch zeigte sich eine zentrale stromale Vernarbung mit extremer Stromaverdünnung und zent-

ralem breitem DMR. Ein spontaner DMR mit akutem Hydrops corneae war 02/2020 mit tiefstromalen Muraine-Nähten versorgt worden.

Ergebnisse: Wir führten eine elektive perforierende Excimerlaser-Keratoplastik (PKP) mit einem Transplantatdurchmesser von 8,5/8,6 mm und 24 Einzelknüpfnähten durch. Histologisch zeigte sich eine Epithelinvasion in das Stroma bei Verlust der Bowman-Lamelle sowie Zeichen einer Hornhautstromanarbe bei breitem Descemet-Membrandefekt mit breitbasigem prädescemetalem Hohlraum. Nach 6 Wochen zeigte sich eine klare gut integrierte Hornhaut ohne vordere Stufenbildung. Der Visus betrug 0,16.

Schlussfolgerungen: Die primäre Verlaufskontrolle ohne chirurgischen Eingriff scheint bei Patienten mit Keratoglobus und OI empfehlenswert, wobei die Gebrauchs-Sehschärfe des Patienten gegen die Risiken der Keratoplastik bei extrem dünner und vaskularisierter Hornhaut abgewogen werden muss. Ein DMR mit kornealem Hydrops kann sich jedoch bei OI auch ohne Trauma entwickeln. Zur Visusrehabilitation ist dann eine große Excimer-PKP mit Einzelknüpfnähten erfolgsversprechend.

PD07-12

Korneale Verdünnung bei Erdheim-Chester-Erkrankung

Burghardt M. E.*¹, Viestenz A., Heinzelmann J., Hecht S., Viestenz A.

Universitätsklinik Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung und Einleitung: Die Erdheim-Chester-Erkrankung ist eine nicht-Langerhans'sche Form der Histiozytose. Zugrundeliegend ist eine BRAF-Mutation. Erdheim-Chester stellt eine Multisystem-Erkrankung dar, die zu einer Vielzahl von Komplikationen führen kann. Im Bereich der Augen manifestiert sie sich als eine chronisch entzündliche Orbitaerkrankung, die häufig mit einem beidseitigen schmerzlosen Exophthalmus und selten schweren Hornhautveränderungen assoziiert ist.

Methodik: Ein 26-jähriger Patient stellte sich mit sukzessiv zunehmender Visusminderung innerhalb der letzten 3 Jahre in unserer Klinik vor. Es zeigte sich eine ausgeprägte Hornhautverdünnung- und Vaskularisation mit stromalen Lipidablagerungen v. a. superior. Der Visus war von anamnestisch 1,0 auf 0,05 am RA abgefallen. Zuvor war eine Ganzhirn-Radiatio bei zerebralen Granulomen im Rahmen der Grunderkrankung erfolgt.

Ergebnisse: Nach initialer Vorstellung erfolgte eine Abtragung der Granulome rechts sowie eine subkonjunktivale Triamcinoloninjektion und lamelläre Keratektomie. Im weiteren Verlauf wurde bei zunehmender Keratektasie eine perforierende mechanische Keratoplastik notwendig. Postoperativ zeigte sich das Hornhauttransplantat klar und ohne Vaskularisation. Der Visus verbesserte sich leicht von präoperativ 1/12 auf 1/8 MV, womit dem Patienten ein orientierendes Sehen erhalten werden konnte. Die K-Werte konnten deutlich stabilisiert und damit ein Bulbuserhalt sichergestellt werden.

In der Histologie zeigte sich eine mit der OCT korrelierende korneale Ekta-sie und Vaskularisation intrastromal. Die HE- und PAS-Färbung zeigte keinen Nachweis von granulomartigen Strukturen. Nach 4 Jahren betrug der Visus am RA 1/25 MV und LA 0,5.

Schlussfolgerung: Sehr selten kann im Rahmen der entzündlichen Grunderkrankung bei Erdheim-Chester-Erkrankung eine korneale Ekta-sie entstehen, die den Visus erheblich beeinträchtigt. Die Keratoplastik bzw. Therapie mit subkonjunktivaler Triamcinolonacetamidgabe kann zur Visusverbesserung führen. Bei chronischen entzündlichen Orbitaerkrankungen muss differenzial-diagnostisch auch an diese seltene Erkrankung gedacht werden.

Retina: Vaskuläre Erkrankungen 1//Retina: Vascular diseases 1

PDo08-01

Covid-assoziierte Akute Makuläre Neuroretinopathie Typ 2: 2 Fälle, 2 Verläufe

Wernecke A. T.¹, Gruben A. R., Scharf A. B. A., von der Burchard C., Roeder J.

Klinik für Ophthalmologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Kiel, Deutschland

Einleitung: Die akute makuläre Neuroretinopathie (AMN) gilt als eine mit viralen Atemwegsinfekten assoziierte Erkrankung der Makula. Die Pathologie ist bisher ungeklärt, es werden Durchblutungsstörungen in den retinalen tiefen Gefäßplexus vermutet. Häufig betrifft die AMN junge Frauen, die hormonelle Kontrazeptiva einnehmen. In dieser Fallserie sollen zwei Fälle beschrieben werden, die sich akut während einer symptomatischen COVID-19 Infektion zu einer AMN Typ 2 entwickelt haben.

Methode: Es erfolgte eine umfassende Allgemeinanamnese inklusive Medikamentenanamnese und kompletter augenärztlicher Untersuchung. Zudem führten wir SD-OCT-Aufnahmen der Makula und der Papille inklusive Autofluoreszenz- und Infrarotaufnahmen und eine OCTA durch. Eine Gesichtsfelduntersuchung erfolgte mittels Mikroperimetrie mit Follow-up.

Resultate: Beide Patientinnen entwickelten ein akut einsetzendes parazentrales Skotom mit gutem bestkorrigiertem Visus während der COVID-19-Infektion. In beiden Fällen war im Infrarotbild eine beidseitige nicht-symmetrische tropfenförmige Makulaabschattung zu sehen. Die SD-OCT-Befunde über den Läsionen zeigten eine Alteration der äußeren plexiformen Schicht sowie eine Auflockerung der Photorezeptorschicht. In der OCTA zeigte sich eine gering ausgeprägte Signalreduktion im tiefen kapillären Plexus des tiefen vaskulären Komplexes. Wir empfahlen das Absetzen der hormonellen Kontrazeptiva und eine Verlaufskontrolle in 4 Wochen.

In beiden Fällen zeigte sich im Verlauf eine gleichbleibende Verdickung der äußeren plexiformen Schicht, jedoch eine wieder homogenere Photorezeptorschicht. Trotz der OCT-morphologisch identischen Präsentation und Entwicklung unterschieden sich die beiden Fälle im klinischen Bild deutlich: Bei Fall 1 (20 Jahre) war die betroffene Fläche insgesamt kleiner, es wurde nur einseitig ein Skotom bemerkt. Dieses ging zudem nur mit einer mäßigen relativen Sensibilitätsminderung einher und zeigte sich im Verlauf regredient. Im Fall 2 (28 Jahre) zeigte sich ein beidseitiges absolutes Skotom. Dieses zeigte im Verlauf bisher keine Besserung.

Schlussfolgerung: Wir sahen in beiden Fällen eine AMN, die sich in Assoziation mit einer COVID-19-Infektion entwickelt hat. In der Literatur sind vereinzelt Fälle mit einer solchen Assoziation beschrieben, die eine ähnliche Klinik und Befunde zeigen. Bisher gibt es keine ausreichenden Untersuchungen zu mikroperimetrischen Verläufen.

PDo08-02

Ein Sechsmontatsverlauf einer akuten makulären Neuroretinopathie nach Impfung mit AstraZeneca

Fermon L.-P.^{1*}, Fell A.²

¹Charité Klinik für Augenheilkunde Abteilung Benjamin Franklin, Berlin, Deutschland;

²Augentagesklinik Dr. Fell, Bad Rothenfelde, Deutschland

Fragestellung: Was ist der Sechsmontatsverlauf einer akuten makulären Neuroretinopathie bei einer gesunden vierundzwanzigjährigen Frau nach Impfung mit AstraZeneca?

Methodik: In diesem Fall beschreiben wir eine junge Patientin, die sich vier Tage nach einer Corona-Impfung mit AstraZeneca Notfallmäßig mit zentralen Gesichtsfeld-Skotomen und Photopsien am rechten Auge vorstellte.

Mittels automatischen Computerperimetrie und OCT-A-Bildern wurde der Verlauf einer akuten makulären Neuroretinopathie in den nächsten sechs Monaten observiert.

Ergebnisse: Eine vierundzwanzigjährige Patientin stellte sich mit zentralen Gesichtsfeld-Skotomen und Photopsien am rechten Auge in der Augenklinik vor. Funduskopisch zeigte sich rechtsseitig die Makula mit einem unterbrochenen jugendlichen Reflex am nasalen inferioren Rand.

In der automatischen Computerperimetrie wurde am rechten Auge ein temporal parazentrales relatives Skotom gesehen. Das Skotom bildete sich innerhalb von zwei Monaten teilweise zurück, aber persistierte nach drei Monaten noch im Gesichtsfeld mit 120 Punkten.

In der Spectral-Domainoptischen Kohärenztomographie der Makula zeigten sich in den OCT-A-Bildern der Makula dunkle blütenblattförmige perifoveale Läsionen in der ellipsoiden Zone und in den Durchschnittaufnahmen zeigte sich eine hyperreflektive Zone oder Plaque in der äußeren plexiformen und der äußeren Körnerschicht, begleitet von einer Unterbrechung der ellipsoiden Zone und der inneren und äußeren Segmente (IS/OS junction). Nach sechs Monaten wurde eine deutliche Abnahme der blütenblattförmigen Läsionen in den OCT-A-Aufnahmen, als auch eine leicht unscharf begrenzte äußere plexiforme Schicht und Verdünnung der ellipsoiden Zone gesehen.

Schlussfolgerungen: Die akute makuläre Neuroretinopathie (AMNR) ist eine seltene Erkrankung, die genaue Pathophysiologie ist derzeit nicht bekannt. Möglicherweise wird der Verlust von Photorezeptoren durch eine Ischämie des tiefen kapillären Plexus in der Netzhaut verursacht. In diesem Fall wurde nach sechs Monaten eine deutliche Abnahme der Läsionen in der OCT-Aufnahme gesehen. Das parazentrale Skotom persistierte aber in den Gesichtsfelduntersuchungen. Im letzten Jahr wurde mehrmals eine AMNR bei Patienten nach einer COVID-Impfung mit AstraZeneca beschrieben. Weitere Fälle müssen untersucht werden, um einerseits eine Assoziation zwischen der Corona-Impfung mit AstraZeneca und der AMNR zu bestätigen und andererseits den normalen Verlauf einer AMNR zu beschreiben.

PDo08-03

SARS-CoV-2-Antigen-, Antikörper-Detektion und Impfstatus-Analyse bei Patienten mit okulären Gefäßverschlüssen

Brockmann C.^{*}, Dera A. U., Rusch W., Brockmann T., Fuchsluger T. A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Eine SARS-CoV-2 Infektion kann systemische thromboembolische Ereignisse auslösen. Es gibt Fallberichte von okulären Gefäßverschlüssen während einer aktiven oder im Anschluss an eine durchgemachte COVID-Infektion. Auch der Einfluss einer Impfung wird immer wieder diskutiert. Ziel dieser Studie war, das Auftreten von okulären Gefäßverschlüssen im Zusammenhang mit einer COVID-Infektion und/oder einer erfolgten Impfung zu analysieren.

Methodik: In einer prospektiven Studie wurden alle Patienten, welche sich vom 01.01.2021 bis zum 31.12.2021 mit der Erstdiagnose eines okulären Gefäßverschlusses in unserer Klinik vorstellten auf eine aktive COVID-Infektion (PCR-Test) sowie auf COVID-Antikörper (ECLIA) untersucht. Zudem wurde der Impfstatus aufgenommen. Als Referenzjahre wurden retrospektiv die Daten des Pandemiejahres 2020 sowie der Jahre vor COVID (2017, 2018, 2019) analysiert.

Ergebnis: Im Jahr 2021 wurden insgesamt 103 Patienten mit einem okulären Gefäßverschluss vorstellig (20,4 % Zentralvenenverschluss, 18,4 % nicht-arterielle anteriore ischämische Optikusneuropathie, 13,6 % Zentralarterienverschluss, 12,6 % Arterienastverschluss, 7,8 % Venenastverschluss, 7,8 % arterielle anteriore ischämische Optikusneuropathie, 6,8 % arteriovenösen Verschluss, 3,9 % posteriore ischämische Optikusneuropathie, 3,9 % Hemi-Zentralarterienverschluss, 3,9 % Morbus Horton, 0,9 % einen Hemi-Zentralvenenverschluss). Die Patienten mit einer

COVID-Impfung (59,2 %) waren vergleichbar mit ungeimpften Patienten bzgl. des Alters, der Geschlechterverteilung, der Symptombdauer, des Visus und der gestellten Diagnosen (jeweils $p > 0,05$). Es fanden sich bezüglich der Fallzahlen keine signifikanten Unterschiede zu dem Pandemie-jahr 2020 (ohne Impfmöglichkeit, 114 Fälle) sowie zu den Vorjahren ohne COVID 2017–2019 (100, 120, 119 Fälle). Auch im Hinblick auf Alter, Symptombeginn, Visus und Risikofaktoren zeigten sich keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Jahren.

Schlussfolgerung: Im Rahmen unserer Studie zeigte sich keine erhöhte Inzidenz von okulären Gefäßschlüssen in den COVID-Pandemie-Jahren 2020 und 2021. Patienten mit einer COVID-Impfung zeigten keine Unterschiede bzgl. der Risikoprofile und der Symptome im Vergleich zu ungeimpften Patienten.

PDo08-04

Bildmorphologische Langzeitbeobachtungen bei der parazentralen akuten mittleren Makulopathie (PAMM)

Pyra R.^{1*}, Faatz H.^{1,2}, Rothaus K.¹, Heimes-Bussmann B.¹, Ziegler M.¹, Spital G.¹, Lange C.¹, Lommatzsch A.^{1,2}

¹Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; ²Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Essen, Deutschland

Fragestellung: Die parazentrale akute mittlere Makulopathie (PAMM) wird definiert durch eine hyperreflektive, bandförmige Läsion auf Ebene der inneren Körnerschicht (INL) und der äußeren plexiformen Schicht (OPL). Ursächlich ist eine Ischämie, die vom tiefen kapillaren Plexus ausgeht. Ziel dieser Arbeit war die Analyse des bildmorphologischen Langzeitverlaufes der pathologischen Veränderungen in der optischen Kohärenztomographie (OCT) und Infrarot Reflex (IR) Aufnahmen.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive Datenanalyse. Bei 4 Patienten (3 weiblich, 1 männlich) konnte die eindeutige Diagnose einer PAMM gestellt und somit in die Analyse eingeschlossen werden. Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 12 Monate (3–16 Monate). Es wurde die Läsionsfläche im IR-Bild und die Dicke der gesamten Retina sowie der inneren Körnerschicht (INL), äußeren plexiformen Schicht (OPL) und äußeren Körnerschicht (ONL) im SD-OCT im zeitlichen Verlauf analysiert.

Ergebnis: Der bestkorrigierte Visus lag bei allen Patienten bei Erstuntersuchung und im Follow-Up bei 1,0. Bei Diagnosestellung lag die mediane Läsionsfläche im IR-Bild bei 0,32 mm² (0,2–1,52 mm²). Bei 2 Augen war die Läsion in der IR-Aufnahme nach 3 Monaten bereits nicht mehr darstellbar; bei 2 Augen sank die Läsionsfläche im gleichen Zeitraum um 34,5 % beziehungsweise 85,7 %. Im weiteren Follow-Up änderte sich die Läsionsgröße nicht weiter. Bei Diagnosestellung betrug die mediane Netzhautdicke im Bereich der Läsion bei 377 µm (357–428 µm) und sank median im Follow-Up um 6 %. Die Dicke der INL und OPL (Median 36 µm bzw. 42 µm) verdünnten sich im Verlauf im Median um 12 % bzw. 15 %. Die ONL (Median 90 µm) hingegen nahm im 3-Monats-Follow-Up mit 2 % leicht zu. Im weiteren Verlauf nach 3 Monaten änderte sich die Dicke der Netzhaut sowie der INL, OPL und ONL nicht. Auffällig war zudem, dass sich im Verlauf in der Mitte der PAMM Läsion eine INL- und OPL-Atrophie entwickelte, die Randbereiche der Läsion jedoch verdickt blieben.

Schlussfolgerung: Die Bildmorphologie der PAMM-Läsion verändert sich vor allem in den ersten 3 Monaten. In diesem Zeitraum ist die Größe der Läsion rückläufig und es kommt zu einer INL- und OPL-Atrophie, die ONL-Dicke nahm folglich zu. Die Gesamt-Netzhautdicke verdünnt sich nur leicht.

PDo08-05

Observations from the daily routine care: Treatment of retinal branch vein occlusion (BRVO) in the non-interventional PACIFIC study

Haritoglou C.^{1*}, Beeke E.², Berk H.³, Khoramnia R.⁴, Lorenz K.⁵, Schrecker J.⁶, Iwersen M.⁷, Müller B.⁷, Ziemssen F.^{8,9}

¹Augenklinik Herzog Carl Theodor, München, Germany; ²visualeins MVZ für Augenheilkunde und Anästhesie GmbH, Osnabrück, Germany; ³St. Elisabeth-Krankenhaus GmbH, Klinik für Augenheilkunde, Köln, Germany; ⁴Augenklinik des Universitätsklinikums Heidelberg, Heidelberg, Germany; ⁵Augenklinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Germany; ⁶Rudolf Virchow Klinikum Glauchau, Klinik für Augenheilkunde, Glauchau, Germany; ⁷Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Germany; ⁸Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany; ⁹Department für Augenheilkunde, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Tübingen, Germany

Purpose: To investigate the efficacy and health care management of ranibizumab in BRVO patients in real clinical practice.

Methods: PACIFIC is a 24-months, prospective, multicenter, observational, single-arm European study to evaluate ranibizumab 0.5 mg treatment patterns in real-life conditions. From June 2015 to March 2019, 4948 patients were enrolled in 218 clinical sites across Germany, the Netherlands, and Switzerland.

Result: The full-analysis set of the non-interventional, open label, multicenter study of BRVO data included 452 German patients treated with ranibizumab. At baseline, visual acuity (VA) differed considerably between treatment naïve and pretreated patients 57.6 (SD: 19.5) letters (Its.) vs. 65.1 (15.4) respectively, whereas a notable difference was also observed in the mean change in visual acuity after upload and over 12 months: +8.9 (14.9) vs. +4.1 (10.0) and +9.9 (19.6) vs. +2.2 (14.1) Its, respectively.

Indicated for naïve patients versus pretreated patients little difference in the number of visits with visual acuity check (8.1 vs. 7.6) and OCT examinations (5.2 vs. 5.0) was observed. The pre-treated patients received only slightly fewer injections (6.1 vs. 6.7).

Regarding treatment of naïve patients the following treatment regimens were used at the end of the 12 months: Pro Re Nata (1.9 %), FIX (1.9 %), Treat & Extend (15.5 %), Monitor & Extend (80.6 %).

Conclusion: In BRVO patients, baseline vision was comparable to characteristics from pivotal trials such as BRAVO (54.6 Its) or RETAIN (54.6 Its), and the improvement in vision after ranibizumab upload sustained until month 12, demonstrating that intraocular injections of ranibizumab are beneficial for patients with BRVO over a 12-month period. However, the patients with a follow-up of 12 months received on average at least two injections less than in randomized clinical trials (BRAVO (8.3 injections) or RETAIN (8.4 injections)).

This could be interpreted as naïve patients in BRAVO were switched to a Pro Re Nata regimen after 6 months of monthly injections and in RETAIN patients were strictly guided to visual stability and subsequently treated according to Pro Re Nata or Treat & Extend. In both studies, patients received 6 injections in the first 6 months and achieved a visual acuity gain of 16.7 Its (BRAVO) and 21 Its (RETAIN) after 12 months.

PDo08-06

Retinale Mikroangiopathie bei SARS-CoV-2 positiven Patienten

Spielmann J.^{*}, Hoepfer M., Pink I., Framme C., Tode J., Volkmann I.

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Einleitung: Die Zielsetzung unserer Arbeit ist die Beschreibung der makulären vaskulären Dichte (VD) und der Fläche der fovealen avaskulären Zone (FAZ) mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) bei Patienten nach SARS-CoV-2-Infektion im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden. Die Gruppe der SARS-CoV-2 Patienten unterteilt sich in Patienten mit (ITS) und ohne (nicht-ITS) Aufenthalt auf einer Intensivstation.

Methoden: Prospektive Fall-Kontroll-Studie, in die laborbestätigte und mittlerweile genesene SARS-CoV-2 Patienten aufgenommen wurden. Es erfolgte die Messung der bestkorrigierten Sehschärfe (VA) und eine OCTA-Untersuchung der Makula. Gemessen wurden die VD des oberflächlichen retinalen Kapillarplexus (SCP) und der Bereich der FAZ. Die Ergebnisse wurden zwischen den ITS- ($n=5$), nicht-ITS-Patienten ($n=35$) sowie einer gesunden Kontrollgruppe ($n=37$) verglichen.

Ergebnisse: Die Größe der Fläche der FAZ unterschied sich statistisch signifikant im Vergleich der drei Gruppen untereinander mit der Welch's ANOVA ($p=0,006$). Sowohl die FAZ-Fläche der nicht-ITS- als auch der ITS-Gruppe war größer als die FAZ-Fläche der Kontrollgruppe. Welch's ANOVA für die VA ergab kein statistisch signifikantes Ergebnis. Sowohl der Vergleich zwischen nicht-ITS- als auch zwischen ITS- und Kontrollgruppe ergab keine statistische Signifikanz, obwohl die VA der ITS-Patienten niedriger als die der anderen Gruppen war. Welch's ANOVA für die VD ergab kein statistisch signifikantes Ergebnis; ebenso unterschieden sich nicht-ITS- und ITS-Gruppe im jeweiligen Vergleich mit der Kontrollgruppe statistisch nicht signifikant.

Schlussfolgerungen: Die retinale Mikrovaskulatur von genesenen COVID-19-Patienten wies Veränderungen auf, insbesondere eine deutlich vergrößerte FAZ. Dies steht im Einklang mit anderen Veröffentlichungen und dem Konzept einer ubiquitären mikrovaskulären Schädigung bei COVID-19-Patienten. Diese mikrovaskulären Manifestationen können zu zukünftigen Komplikationen bis hin zum Verlust des Sehvermögens führen. Die Durchführung einer makulären OCTA könnte ein mögliches Überwachungsinstrument für die frühzeitige Erkennung mikrovaskulärer Veränderungen bei diesen Patienten sein.

PD08-07

Zeitlicher Verlauf der Reflektivität im Spectral-domain-OCT nach Zentralarterienverschluss

Matthé E.¹, Furashova O.², Eulitz P.³, Schoen K.³, Lenk J.¹, Wittig D.¹

¹Augenklinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Augenklinik, Städtisches Klinikum Chemnitz gGmbH, Chemnitz, Deutschland; ³Praxis, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Retinale Arterien-Verschlässe führen zu Ischämien und intrazellulärem Ödem. Die Lichtdurchlässigkeit nimmt ab, was zu veränderter Reflektivität in der Spektraldomänen-optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) führt. Wir quantifizierten diese Reflektivitätsänderungen (beschrieben in Furashova & Matthé, IOVS, 2017) in gesunden Augen sowie Augen mit Zentralarterienverschlüssen (ZAV) in den ersten sieben Tagen nach dem Verschluss.

Methodik: Bei 32 Patienten mit ZAV lagen mindestens zwei OCT-Aufnahmen innerhalb der ersten sieben Tage nach Verschluss vor, wobei als Ausgangsuntersuchung das erste OCT innerhalb von höchstens 24 h nach ZAV definiert wurde. Die Reflektivitäten des Glaskörpers (vitreous body, VB) und verschiedener Netzhautschichten (innermost retinal layer – IMRL, inner retinal layer – IRL, middle retinal layer – MRL, outer retinal layer – ORL) wurden zu diesem und den späteren Zeitpunkten gemessen wie vor beschrieben und über die Zeit verglichen.

Ergebnis: Es gibt keine einheitliche Tendenz der Reflektivitäten nach ZAV. Es ist innerhalb der ersten sieben Tage sowohl eine Zunahme als auch Konstanz als auch Abnahme der Reflektivität möglich. Dies gilt für jede einzelne der untersuchten Netzhaut-Schichten und ist unabhängig vom Alter des Verschlusses und dessen Schweregrad.

Schlussfolgerung: Unter der Annahme, dass die Reflektivität im OCT mit der Netzhaut-Ischämie direkt korreliert, ist nach ZAV sowohl eine Verschlechterung als auch Konstanz als auch Verbesserung der Ischämiesituation innerhalb der ersten sieben Tage möglich. Dies kann für zukünftige Untersuchungen und Therapieansätze (Zeitfenster für Lysetherapie) berücksichtigt werden.

PD08-08

Retinal microvascular consequences of synergistic exposure to particulate matter and noise pollution

Ruan Y.¹, Kuntic M.², Jiang S.¹, Tang Q.¹, Djordjevic I.², Oelze M.³, Daiber A.³, Münzel T.³, Gericke A.¹

¹Department of Ophthalmology, University Medical Center, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany; ²University Medical Center Mainz, Department for Cardiology 1, Molecular Cardiology & Department for Pharmacology, Mainz, Germany; ³University Medical Center Mainz, Department for Cardiology 1, Molecular Cardiology & Department for Pharmacology and German Center for Cardiovascular Research (DZHK), Mainz, Germany

Purpose: Particulate matter (PM), a constituent of air pollution, and traffic noise have recently been shown to affect vascular endothelial function in various vascular beds. The goal of this study was to test the hypothesis that PM and noise have synergistic effects on endothelial function in retinal arterioles.

Methods: To test the effects of PM and noise exposure, we used a custom exposure system from TSE Systems (Germany). For the combined noise/PM exposure, mice were acutely exposed to ambient PM (fully characterized particles obtained from the NIST, USA) and noise (aircraft landing and take-off sounds at random intervals), separately, as well as to both stressors at the same time. Intraocular pressure was measured by rebound tonometry and blood pressure by tail-cuff plethysmography. Reactivity of retinal arterioles was studied by video microscopy in vitro. Moreover, oxidative stress was quantified in retinal cryosections by dihydroethidium staining.

Results: While intraocular pressure was only slightly increased in the exposed groups, blood pressure was significantly increased in all exposed groups. Strikingly, an additive impairment of endothelial function by combined PM/noise exposure was observed in retinal arterioles. In addition, oxidative stress was increased in retinal arterioles from all exposed groups, but was most pronounced in the PM/noise group.

Conclusion: In retinal arterioles, oxidative stress and endothelial dysfunction appear to be aggravated by combined exposure to PM and noise.

PD08-09

Sichere Diagnose eines Zentralarterienverschlusses im Rahmen der Anamnese mit nur zwei Fragen?

Steinhorst A.^{1,2}, Dippel S.³, Spitzer M.¹, Feltgen N.³, Schultheiss M.¹

¹Universitätsklinik Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Augenärzte Ingelheim, Ingelheim am Rhein, Deutschland; ³Universitätsklinik Göttingen, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Ein retinaler Zentralarterienverschluss (ZAV) ist ein medizinischer Notfall, bei dem es analog zu einem Apoplex zu einer Ischämie der inneren Netzhauthälfte kommt. Wie bei der Therapie des Schlaganfalls wird mittels einer Fibrinolysetherapie innerhalb der ersten 4,5 h versucht, die Perfusion wiederherzustellen. In der Praxis wird das Lysefenster häufig verpasst, da bis zur Diagnosestellung durch den Ophthalmologen und anschließender neurologischer Weiterbehandlung zu viel Zeit vergeht. Ziel dieser Studie ist es, die Sensitivität und Spezifität eines Fragebogens bezüglich der Diagnosestellung eines ZAVs zu überprüfen und so ein diagnostisches Hilfsmittel zu entwickeln.

Methodik: Ausgehend von der auf der DOG 2019 vorgestellten Idee eines neun Punkte Untersuchungsboogens wurde ein reduzierter Fragebogen mit sechs Fragen erstellt, welcher die klassische Klinik eines Zentralarterienverschlusses gegenüber möglichen Differentialdiagnosen abgrenzt. Die Studie wurde prospektiv und multizentrisch an zwei deutschen Universitätskliniken durchgeführt. Patienten, welche die Notaufnahme mit plötzlichem Visusverlust aufsuchten, wurden durch den diensthabenden Augenarzt vor der Durchführung praktischer Untersuchungen eingeschlossen und die Fragebögen anschließend anonymisiert gesammelt und statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Nach Bereinigung der Daten wurden $n=170$ Probanden eingeschlossen ($n_{ZAV}=38$, $n_{Andere}=132$). Im Rahmen der statistischen Auswertung (Fisher, Whitney-U, ROC) zeigten sich drei der sechs Fragen bezüglich ihres Antwortmusters hochsignifikant ($P < 0,001$) für einen ZAV und wurden weitergehend analysiert (ROC, LASSO). Hierbei zeigte sich, dass bereits mit der Beantwortung von nur zwei Fragen eine Sensitivität von 0,63 und eine Spezifität von 0,98 bezüglich eines ZAVs erreicht werden konnte. Die Beantwortung von nur einer Frage wies eine Sensitivität von 0,92 und eine Spezifität von 0,69 auf.

Schlussfolgerung: Die Auswertung zeigt, dass durch spezifische Anamnese der hochgradige Verdacht auf einen ZAV, mit erstaunlicher Sensitivität und Spezifität mit (nur) zwei Fragen möglich erscheint. Daher sollten diese Fragen standardisiert im Rahmen des Notfallmanagements eines plötzlichen Visusverlustes (bereits auf Ebene des Hausarztes, Sanitäters, der Notaufnahmerezeption, des Notrufes, usw.) implementiert werden und die „korrekte“ Beantwortung von nur einer Frage zu einer sofortigen Einweisung in ein Krankenhaus der Maximalversorgung führen.

PD08-10 YAG-Membranotomie bei einer sub-ILM-Blutung in Folge einer Valsalva-Retinopathie

Zitoun M.¹, von der Burchard C., Roeder J.

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Eine 37-jährige schwangere myope (-4,25 dpt) Frau stellte sich mit akuter einseitiger Valsalva-Retinopathie nach Übergeben vor. Es zeigte sich eine große sub-ILM-Blutung mit etwa 7 mm Durchmesser, einer maximalen Prominenz von ca. 1200 μm und mit Fovea-Beteiligung. Unter spontanem Zuwartem zeigte sich für 5 Tage keine Befundbesserung. **Methodik:** Aufgrund des jungen Alters und der Schwangerschaft entschieden wir uns gemeinsam mit der Patientin gegen eine Vitrektomie und für eine YAG-Membranotomie (Zeiss Visulas YAG III, 1064 nm Wellenlänge, planokonkaves zentrales Kontaktglas, 2,1 mJ Pulsenergie, 1 Schuss). Aufgrund der Gefahr einer Netzhautschädigung durch den photodisruptiven Laser sollte bei einer YAG-Membranotomie ein ausreichender Sicherheitsabstand von ca. 500 μm zur Netzhaut beachtet werden, daher verzichteten wir auf die Laserbehandlung am inferioren Ende der Blutblase und zielten stattdessen auf den höchsten Punkt (ca. 1200 μm Abstand von der Netzhaut). Die weitere Entleerung der Blutung sollte unter Bauchlage bzw. Kopftiefhaltung erreicht werden. Hierzu erfolgten engmaschige Kontrollen inkl. OCT-Bildgebung und Fundusphotographie.

Ergebnisse: Nach Durchführung der YAG-Membranotomie erfolgte schwerkraftsbedingt eine sofortige Entleerung des Blutspiegels bis zum Behandlungsareal (höchster Punkt der Blutblase). Die ILM-Perforation zeigte in der OCT einen Durchmesser von 300 μm . Die Fovea war nach der Behandlung weiterhin durch den unteren Teil der Blutblase verlegt, daher erfolgte im Anschluss für mehrere Tage eine Kopftieflagerung. Im Verlauf zeigte sich über 20 Tage eine kontinuierliche Resorption der Blutung und ein deutlicher Visusanstieg (von Fingerzählen auf 1,0).

Schlussfolgerung: Bei Valsalva-Retinopathie stellt die Durchführung einer YAG-Membranotomie am höchsten Punkt der Blutblase mit anschließender Lagerung eine sichere Behandlungsmöglichkeit mit einem langfristig guten Visusergebnis dar. Diese sollte insbesondere bei jungen, phaken und akkommodationsfähigen Patienten in Betracht gezogen werden. Zur Durchführung kann man auch ein plankonkaves Standardkontaktglas verwenden.

PD08-11 Das Susac-Syndrom – Zwei Fälle mit ähnlichem Verlauf trotz unterschiedlicher Therapieintensität

Salgovicova I.¹, Matthé E., Sandner D.

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus, Dresden, Deutschland

Hintergrund: Das Susac-Syndrom ist eine seltene Erkrankung vermutlich autoimmuner Genese und ist charakterisiert durch die Trias retinaler Arterienastverschlüsse, Cephalgie und Enzephalopathie durch cerebrale Gefäßverschlüsse sowie cochlearer Mikroangiopathie mit Hörminderung. Die Therapie erfolgt empirisch, eine frühzeitige hochdosierte immunsuppressive Therapie zeigte sich wichtig zur Prevention der zukünftigen Ereignisse. Vor Beginn der Therapie soll nicht das Auftreten der kompletten Trias abgewartet werden.

Methoden: Retrospektive Analyse des klinischen Verlaufes und der Therapie von 2 Patientinnen im Alter von 27 und 30 Jahren.

Ergebnisse: In beiden Fällen stand die ophthalmologische Symptomatik im Vordergrund, die Krankheitsaktivität wurde ausschließlich mittels Fluoreszenzangiographie bewertet. Im ersten Fall war ein häufiger Wechsel der Immunsuppression bei persistierenden und zunehmenden Aktivitätszeichen in der Fluoreszenzangiographie erforderlich: Unter laufender Azathioprin-Therapie kam es zum Befall des Partnerauges, es erfolgte die Umstellung auf Cyclophosphamid. Bei fehlender Befundberuhigung erfolgte Therapieeskalierung auf Rituximab. Jedoch bestand trotz zweimaliger Rituximab-Gabe weitere Krankheitsaktivität und die intravenöse Immunglobulingabe wurde indiziert. Auch hierdurch konnte keine Befundstabilität erreicht werden. Diese wurde letztlich mit langsamen Ausschleichen von Steroiden über mehrere Jahre erzielt. Im zweiten Fall war die Rezidivrate deutlich seltener – ca. 10 Monate nach der Erstmanifestation konnten in der Widefield-Angiographie periphere Exsudationen beobachtet werden. Daraufhin wurde die systemische Immunsuppression begonnen, bei Mycophenolat-Mofetil-Unverträglichkeit durch Azathioprin-Therapie ersetzt. Hierunter konnte bei einer Dosierung von 2×50 mg eine Befundstabilisierung ohne weitere Relapsen erreicht werden. Spezifikum an diesem Fall war zusätzliche Antikoagulation sowie Antiaggregation bei bekannter Prothrombinmutation.

Schlussfolgerung: Allgemein wird zur Therapie bei Susac-Syndrom die starke Immunsuppression empfohlen. Diese kann und sollte anhand der Aktivität der Fluorescein-Angiographie jedoch in jedem Fall individuell diskutiert und umgesetzt werden.

Retina: Varia 1

PD09-01 Auswirkungen von Fucoïdanen auf aktivierte retinale Mikrogliazellen

Chen S.^{1*}, Klettner A.¹, Dörschmann P.¹, Kopplin G.², Dalgaard Mikkelsen M.³, Meyer A.³, Roeder J.¹

¹UK S-H, Campus Kiel, Augenklinik, Kiel, Deutschland; ²Alginor ASA, Haugesund, Dänemark; ³Technical University of Denmark, Lyngby, Dänemark

Fragestellung: Fucoïdane sind marine Polysaccharide, die im retinalen Pigmentepithel (RPE) sowohl anti-angiogene als auch anti-entzündliche Eigenschaften gezeigt haben und als mögliches neues Therapeutikum für die altersabhängige Makuladegeneration interessant sind. Mikrogliazellen sind Zellen des angeborenen Immunsystems in der Retina. Diese Studie dient dazu, die Auswirkung der Fucoïdane auf die entzündliche Aktivierung von Mikrogliazellen zu untersuchen. Es werden die Auswirkungen verschiedener Fucoïdane auf die Zellproliferation/Metabolismus, Tumornekrosefaktor(TNF)-Sekretion und NOS2-Genexpression (für Stickstoffoxid-Synthase 2) der Mikrogliazellen untersucht.

Methodik: Als Zellmodell wurde die murine SIM-A9 Mikrogliazelllinie verwendet. Es wurden 200.000 Zellen/mL ausgesät und diese nach 24 h

mit 1 µg/ml LPS für 30 min stimuliert. Darauf folgte eine Behandlung mit unterschiedlichen Fucoïdanen für entweder 24 oder 72 h. Die Fucoïdane entstammen den Algenspezies *Fucus vesiculosus*, *Saccharina latissima* und *Laminaria hyperborea*. Am Ende der Stimulation wurden Überstände für den Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) gesammelt. Mit den Zellen wurden entweder eine quantitative Polymerase-Kettenreaktion zur Bestimmung der Genexpression von NOS2 oder ein Tetrazolium-Assay zur Bestimmung der Zellviabilität durchgeführt, um den Metabolismus der Zellen unter Stimulation zu testen und die NO-Produktion zu detektieren.

Ergebnisse: Im Viabilitäts-Assay konnte eine relevante Senkung des Metabolismus der Mikroglia unter 24-stündiger Behandlung mit Fucoïdanen festgestellt werden. Sowohl die iNOS-Expression als auch die TNF-Sekretion wurden nicht signifikant beeinflusst.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen, dass Fucoïdane bis zu einer 72-stündigen Behandlung keine signifikanten antiinflammatorischen Aktivitäten bei der Mikrogliazelllinie SIM-A9 zeigen. Die Ergebnisse sollten mit primären Mikroglia verifiziert werden.

PDo09-02

Großflächige RPE-Entfernung mittels Mikrosekundenlaser und anschließender hiPS-RPE-Suspensionstransplantation bei Kaninchen

Al-Nawaiseh S.^{1,2}, Burri C.^{3,4}, Schulz A.^{2,5}, Wakili P.², Farese G.², Kroetz C.⁶, Salzmann S.⁴, Ralf B.^{7,8}, Gasparini S.⁹, Povazay B.⁴, Frenz M.³, Szurman P.^{2,5}, Ader M.⁹, Stanzel B.^{2,5}

¹Augenklinik, Uniklinik Münster, Münster, Deutschland; ²Augenklinik Sulzbach, Sulzbach/Saar, Deutschland; ³Universität Bern, Bern, Schweiz; ⁴Berner Fachhochschule, Bern, Schweiz; ⁵Klaus Heimann Eye Research Institute, Sulzbach/Saar, Deutschland; ⁶Fraunhofer IBMT, Sulzbach/Saar, Deutschland; ⁷Medical Laser Center Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁸Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁹Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Die Zelltherapie ist eine vielversprechende Behandlung von Augenkrankheiten, die mit dem retinalen Pigmentepithel (RPE) in Verbindung stehen. In dieser Studie wurde eine Mikrosekunden-Laser-Bestrahlung von RPE-Zellen zur großflächigen RPE-Entfernung mit anschließender subretinaler Injektion von humanem induziertem pluripotentem Stammzell-RPE (hiPS-RPE) eingesetzt.

Methodik: Bei 6 immunsupprimierten pigmentierten Kaninchen wurde eine großflächige RPE-Entfernung mithilfe einem konfokalen IR-Scanning-Laser-Ophthalmoskop (cSLO) mit optischer Kohärenztomographie im Spektralbereich (SD-OCT) (Heidelberg Engineering) durchgeführt, das mit einem Prototyp-Laser (modifizierter ophthalmischer Kurzpuls-Laser-Photokoagulator Merilas 532, Meridian Medical) erweitert wurde, gefolgt von einer 25 G-Vitrektomie. Anschließend wurde eine Suspension von hiPS-RPE unter Echtzeit-OCT-Bildgebung (RESCAN 700, Zeiss) durch manuelle Injektion über eine 25/38G-Kanüle subretinal in die RPE-Laserläsion transplantiert. 2 Kaninchen dienten als Kontrolle, denen hiPS-RPE subretinal über gesundes RPE injiziert wurde. Die Kaninchen wurden mit multimodalen In-vivo-Netzhautbildern zu Beginn nach der Laserbehandlung und dann nach 7 Tagen beobachtet, einschließlich Fluorescein- (FA) und Indocyanin-Angiographie (ICGA) sowie SD-OCT (Spectralis®, Heidelberg Engineering).

Ergebnis: Die Baseline-Aufnahmen der RPE-Laserwunden zeigten eine milde FA/ICGA-Leckage in der Spätphase mit normalen äußeren Netzhautbänden im OCT. Die Größe der RPE-Wunden betrug typischerweise 10–12 mm. Das Echtzeit-iOCT zeigte eine gerichtete Ausbreitung der Blasen-Netzhautablösung (brd) innerhalb der gelaserten Zone, im Gegensatz zu einer kreisförmigen Ausbreitung bei den Kontrollen. Nach 7 Tagen zeigten die implantierten Regionen FA/ICGA-Leckagen, eine Blockade aufgrund von Hyperpigmentierung wurde hauptsächlich an den Rändern der gelaserten Bereiche beobachtet; das OCT zeigte eine Hyperreflektivität der äußeren Netzhaut mit RPE-Unregelmäßigkeiten. Die Kontrollimplan-

tionen zeigten Hyperreflektivität in allen Netzhautschichten und ein unterschiedlich verdicktes RPE-Band.

Schlussfolgerungen: Mikrosekunden-Laserbestrahlung des RPE scheint die subretinale Integration von hiPS-RPE im Vergleich zur subretinalen Injektion über intaktes RPE zu beschleunigen. Zukünftige Arbeiten werden sich mit der Korrelation von multimodaler Bildgebung und Histologie befassen.

PDo09-03

Wirkung von Fucoïdanen auf die Ausschüttung von proinflammatorischen Zytokinen im porcinen retinalen Pigmentepithel

Thalenhorst T.^{1*}, Dörschmann P.¹, Kopplin G.², Alban S.³, Klettner A.¹

¹UK S-H, Campus Kiel, Augenklinik, Kiel, Deutschland; ²Alginor ASA, Haugesund, Norwegen; ³Pharmazeutisches Institut, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Die altersabhängige Makuladegeneration (AMD) ist die Hauptursache für Erblindung und schweren Sehverlust in der älteren Bevölkerung der westlichen Welt. Bei der Entwicklung der AMD spielen Entzündungsprozesse eine wichtige Rolle. Fucoïdane sind sulfatierte Polysaccharide aus Braunalgen, deren bioaktive Eigenschaften interessant für eine Anwendung bei der AMD sind. Die Bioaktivität von Fucoïdanen ist von der Spezies abhängig, aus der die Fucoïdane gewonnen werden. In dieser Studie wird die Wirkung von Fucoïdanen aus verschiedenen Spezies auf die Ausschüttung proinflammatorischer Zytokine [Interleukin (IL)-6, IL-8] von porcinen retinalen Pigmentepithel (RPE) untersucht.

Methodik: Die aus Schweineaugen gewonnenen RPE-Zellen wurden 14 Tage nach Aussaat auf einer 24-Well-Mikrotiterplatte mit pro-inflammatorischen Stimulantien [Toll-like receptor (TLR)-4 Agonist Lipopolysaccharid (LPS), TLR-3 Agonist Polyinosinsäure:Polycytidylsäure (Poly I:C), TLR-2 Agonist Pam2CSK4 (Pam) oder Tumornekrosefaktor α (TNFα)] behandelt und mit einem Fucoïdan der Spezies *Fucus vesiculosus* (F.v.), *Laminaria hyperborea* (L.h.) oder *Saccharina latissima* (S.l.) stimuliert. Die Stimulationen erfolgten für drei, sieben, 14, 21 und 28 Tage. Die Zytokinausschüttung von IL-6 und IL-8 wurde mittels DuoSet® ELISA der Firma R&D Systems untersucht. Zusätzlich wurde die Zellviabilität der RPE-Zellen mittels 3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazoliumbromid (MTT)-Assay ermittelt.

Ergebnisse: Fucoïdan von F.v. oder L.h. zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die Zellviabilität. Fucoïdane der Spezies S.l. zeigten dagegen eine reduzierte Zellviabilität nach drei bis sieben Tagen. Die durch Poly I:C induzierte IL-6 und IL-8 Ausschüttung reduzierte sich signifikant durch Zugabe von Fucoïdanen jeder getesteten Spezies (F.v., S.l., und L.h.), wobei der Zeitpunkt der Wirkung abhängig von der Spezies war.

Schlussfolgerungen: Fucoïdane können die pro-inflammatorische Zytokinausschüttung im retinalen Pigmentepithel reduzieren, wobei der Effekt sowohl von der Ursprungsspezies als auch vom Stimulus abhängt. In der Langzeit zeigen Fucoïdane von S.l. aber nicht von F.v. und L.h. einen Einfluss auf die Zellviabilität.

PDo09-04

Thrombozytopenie in Assoziation mit schwerer Frühgeborenenretinopathie: Eine longitudinale Studie über 16 Jahre

Parlak M.^{1*}, Tsokhla R.¹, Mayer B.², Speidel A.¹, Wolf A.¹

¹Universitäts-Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland; ²Universität Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die Assoziation zwischen Thrombozytopenie und Frühgeborenenretinopathie (ROP) wurde in diversen Studien untersucht, mit zum Teil widersprüchlichen Ergebnissen. Ziel dieser Studie ist es, die Beziehung zwischen Thrombozytenzahl und ROP longitudinal gemäß der ROP-Pathophysiologie zu untersuchen.

Methodik: Es wurde eine retrospektive Fall-Kontroll-Studie von Frühgeborenen mit ROP zwischen Januar 2005 und Dezember 2020 durchgeführt. Alle Kinder wurden in 2 Gruppen zugeteilt: Frühgeborene mit ROP ohne Behandlungsbedarf und Frühgeborene mit behandlungsbedürftiger ROP. Für beide Gruppen wurden Komorbiditäten, die im Zusammenhang mit der Frühgeburtlichkeit stehen, mittels univariater und multivariater Regressionsanalyse untersucht. Die Thrombozytenzahl wurde mit einem multivariablen Regressionsmodell mit Messwiederholung analysiert, das mit Gestationsalter, Geburtsgewicht, Sepsis, Nekrotisierende Enterocolitis und Anämie adjustiert wurde. Zusätzlich wurde die Thrombozytensturzfrequenz und die Dauer der Thrombozytopenie wöchentlich von der Geburt bis zur 40. Woche postmenstruellen Alters (PMA) untersucht.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 98 behandelte und 461 unbehandelte Kinder in die Studie eingeschlossen. Sowohl die Dauer der Thrombozytopenie als auch die Häufigkeit von Thrombozytensturz waren in Assoziation mit behandlungsbedürftiger ROP. Dieser Zusammenhang war für die Dauer der Thrombozytopenie in der Phase 1 der ROP (Geburt bis 30. Woche PMA) beschränkt. Die Häufigkeit von Thrombozytensturz war bei Kindern mit behandlungsbedürftiger ROP in der Phase 1 und Phase 2 (31–34. Woche PMA) signifikant häufiger. Beide Thrombozyten-Parameter zeigten in der 3. Untersuchungsphase (35–40. Woche PMA) keine signifikante Korrelation mit dem ROP Schweregrad.

Schlussfolgerung: Die Thrombozytopenie und Thrombozytensturzfrequenz zeigten eine signifikante Assoziation mit einer schweren, behandlungsbedürftigen ROP. Diese Arbeit unterstreicht die regulatorische Funktion von Thrombozyten in der angiogenen Proteinzufuhr und sollte bei der Erwägung einer Thrombozytentransfusion berücksichtigt werden.

PDo09-05

Die Langzeit-Kultivierung von Zellen des retinalen Pigmentepithels auf Nanofasernetzen

Irlenbusch L.^{1*}, Zimmermann J.¹, Himmler M.², Fuchsluger T.A.³, Eter N.¹, Heiduschka P.¹

¹Universitäts-Augenklinik, Münster, Deutschland; ²Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Abgestorbenes oder defektes retinales Pigmentepithel (RPE) muss ersetzt werden, um die Funktion und Lebensfähigkeit der Photorezeptoren zu erhalten. Eine Möglichkeit dazu besteht in der Kultivierung von RPE-Zellen auf einem flexiblen polymeren Trägermaterial, auf dem es dann geordnet in den subretinalen Raum gebracht werden kann. Im Rahmen dieser Studie wurden spezielle Nanofasernetze auf ihre Eignung für die Kultivierung von RPE-Zellen getestet und das Verhalten der RPE-Zellen untersucht. Der Fokus liegt hier auf der Langzeitkultivierung der RPE-Zellen auf den Netzen.

Methodik: Nanofasernetze aus Polycaprolacton (PCL) oder einem Copolymer aus PCL und Kollagen wurden mittels des Electrospinning hergestellt. Isolierte RPE-Zellen aus den Augen von Schweinen wurden kultiviert und nach Erreichen einer stabilen Kultur als Suspension auf die Nanofasernetze gegeben. Als Kontrolle diente die simultane Kultur von RPE-Zellen auf kollagenbeschichteten Kunststoffböden der Kulturgefäße. Die Zellen der Referenzkulturen sowie der Netzkulturen wurden regelmäßig unter dem Mikroskop fotografiert und quantitativ ausgewertet.

Ergebnisse: Die RPE-Zellen ließen sich nach einem optimierten Protokoll gut auf den Nanofasernetzen kultivieren. Innerhalb des Beobachtungszeitraums von 6 bis 9 Monaten zeigte sich eine relativ konstante Zelldichte der Kulturen. Während bei den Referenzkulturen eine Zelldichte von ca. 900 bis 1300 Zellen/mm² vorlag, betrug die Zelldichte auf den PCL-Netzen wie auf den PCL-Kollagen-Netzen ca. 800 bis 1000 Zellen/mm². Während der Beobachtungszeit änderte sich die Anzahl der Zellen praktisch nicht. Die Morphologie der RPE-Zellen auf den Netzen blieb konstant. Es konnte kein Verlust der Pigmentierung der RPE-Zellen festgestellt werden.

Schlussfolgerungen: RPE-Zellen ließen sich auf den Nanofasernetzen über den ungewöhnlich langen Zeitraum eines halben Jahres und darüber

hinaus ohne größeren Verlust der Zelldichte kultivieren. Weitere Untersuchungen beziehen sich nun auf die Freisetzung von Zytokinen, die richtige Polarisierung der RPE-Zellen und ihre funktionellen Eigenschaften.

PDo09-06

The functional impact of low dose vitamin A supplementation in AMD with and without reticular pseudodrusen

Hess K.^{*}, Jeffrey B., Cukras C. A.

National Eye Institute (National Institutes of Health), Bethesda, USA

Purpose: To determine the functional impact of systemic Vitamin A supplementation in patients with intermediate age-related macular degeneration (iAMD) with and without reticular pseudodrusen (RPD) demonstrating dysfunction in dark adaptation (DA).

Methods: In two parallel prospective non-randomized studies (ClinicalTrials.gov, NCT03478878 and NCT03478865) at the National Eye Institute, National Institutes of Health, patients with iAMD and without RPD (AMD group) and with RPD (RPD group) were included. Assessments included dark adaptation, BCVA, LLVA, and the low-luminance quality of life questionnaire (QoL). After a 30% bleach, DA testing was performed on 8 locations (4°, 6°, 8°, 12° in the sup. and inf. meridian). Rod-intercept time (RIT), steepness of the S2 slope, cone plateau, R-slope and pre-bleach thresholds of red and blue stimuli were analyzed.

After baseline examination, patients were supplemented with 16,000 IU of Vitamin A palmitate for 8 weeks. Follow-up examinations were at 4 and 8 weeks with a final follow-up 12 weeks, 4 weeks after cessation of supplementation.

Results: Five patients were enrolled in the AMD group (age 78.0 ± 4.7 years) and 7 in the RPD group (age 74.1 ± 11.2 years). Baseline RIT was significantly lower in the AMD group (17.7 ± 6.5 min) compared to the RPD group (23.4 ± 10.9 min).

In the linear mixed model, RIT improved significantly in the AMD group (estimate [95 % CI] -1.1 min [-1.8; -0.5] after 4 weeks and -2.2 min [-2.9; 1.6] after 8 weeks of Vitamin A supplementation, *p* < 0.001 respectively). 4 weeks after cessation, the RIT value was decreasing but a residual treatment effect was measurable (-0.99 min [-1.63--0.35], *p* = 0.002).

For the RPD group, no significant RIT improvement with supplementation was identified.

BCVA, LLVA and QoL were not significantly changed after 4 and 8 weeks of treatment.

Conclusion: Supplementation of 16,000 IU Vitamin A, a lower dose than used in previous studies, appears to improve this function in eyes with AMD but without RPD. This result supports a mechanism where a diseased Bruch's membrane serves as a barrier between the systemic circulation and the photoreceptors. Increases in the systemic Vitamin A availability partially overcomes the barrier in less severely affected eyes, as evidenced by changes towards improved the DA.

This study was a pilot study. Long-term effects of the supplementation and if functional improvement could lead to a preservation of structure is yet to be elucidated.

PDo09-07

Die altersabhängige Makuladegeneration und assoziierte Risikofaktoren in SHiP-Trend 1

Lüdtke L.^{1*}, Großjohann R.¹, Jürgens C.², Völzke H.², Tost F.¹, Stahl A.¹

¹Universitätsmedizin Greifswald, Univ.-Augenklinik, Greifswald, Deutschland; ²Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Community Medicine, Greifswald, Deutschland

Fragestellung: Die altersabhängige Makuladegeneration (AMD) gehört zu den wesentlichen Ursachen für eine Sehbehinderung im fortgeschrittenen Erwachsenenalter. Die Study of Health in Pomerania (SHiP)

ist mit ihrer Kohorte SHiP-Trend eine populationsbasierte epidemiologische Gesundheitsstudie zur Untersuchung bevölkerungsrelevanter Erkrankungen, ihrer Risikofaktoren sowie subklinischer Befunde. Das Untersuchungsziel des ersten Follow-ups der SHiP-Trend Kohorte war die Inzidenzbestimmung der AMD sowie die Untersuchung von mit der AMD assoziierten Parametern.

Methodik: Die Baselineuntersuchung, erhoben zwischen 2008 und 2012 umfasste 4420 Probanden zwischen 20 und 79 Jahren. Im Follow-up von SHiP Trend zwischen 2016 und 2019 konnten Daten von 2507 Probanden erhoben werden. Es wurde eine standardisierte 45°-Fundusaufnahme mittels non-mydiatischer Kamera aufgenommen. Das Grading erfolgte anhand der Rotterdam Klassifikation.

Ergebnisse: Es zeigten sich insgesamt bei 2,24 % der Probanden kleine harte Drusen und bei 1,50 % weiche Drusen. Pigmentepithelveränderungen wurden bei 2,24 % festgestellt. Frühe Formen der AMD waren bei insgesamt 3,75 % der Probanden detektierbar. Ein intermediäres Stadium wurde in 2,23 % der Fälle ermittelt. Die Spätformen lagen bei einem Anteil von 0,04 %. Die Inzidenz der AMD lag bei 0,1. In der Untersuchung möglicher assoziierter Parameter fanden wir eine positive Assoziation von AMD-Veränderungen mit Alter ($p=0,001$), Taillenumfang ($p=0,008$), Hüftumfang ($p=0,034$), Verhältnis Taille/Größe ($p=0,002$), Verhältnis Taille/Gewicht ($p=0,003$), einem erhöhten HbA1c ($p<0,001$), erhöhten Triglyceriden ($p=0,007$) und erhöhten Ferritinspiegeln ($p=0,007$). Bei Frauen zeigte sich zusätzlich eine positive Assoziation von AMD-Veränderungen mit HDL-Cholesteroll ($p<0,001$).

Schlussfolgerung: Die ersten Daten aus der Follow-up Untersuchung beschreibt eine im Vergleich zu anderen Studien relativ niedrige Inzidenz für die AMD von 0,1 in der Region Vorpommern. In der Untersuchung krankheitsassoziierter Parameter stellten sich vor allem adipositas- und stoffwechselassoziierte Faktoren als korrelierend mit AMD-Veränderungen dar.

PDo09-08

Transkriptom-Analyse des humanen Choroids und RPE identifiziert eine mögliche pathologische Rolle des endothelialen Androgen-Rezeptors für die Chorioretinopathia Centralis Serosa

Künzel S.H.¹, Pohlmann D.², zur Bonsen L.², Zeitz O.², Joussem A.M.², Dubrac A.³, Künzel S.E.^{2,3}

¹Rheinische Friedrich-Wilhelms-Univ. Bonn, Bonn, Deutschland; ²Charité Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; ³CHU Sainte Justine, Montréal, Kanada

Fragestellung: Die Chorioretinopathia Centralis Serosa (CSCR) ist eine pachychoroidale Erkrankung, die sich durch Flüssigkeitsansammlung zwischen der neurosensorischen Netzhaut und dem RPE manifestiert. Genetische Risiko Loci und zugehörige Gene sind bekannt; zudem gibt es klinische und experimentelle Evidenz für erhöhte Blutlevel von Steroid-Hormonen als mögliche Krankheitstreiber in erkrankten Patienten. In dieser Studie untersuchen wir Risiko- und Steroid-Rezeptor Gen-Expressionsmuster in humanen Choroid- und RPE-Zelltypen, um potenzielle Krankheitsmechanismen zu entdecken.

Methodik: Transkriptom-Untersuchung aus Choroid- und RPE-Zellen nicht-erkrankter, humaner Donoren.

Ergebnisse: Wir präsentieren drei Kern-Ergebnisse:

1. Die CSCR Risiko-Gene *PTPRB*, *CFH*, *CDH5*, *TNFRSF10A*, *ADAMTS9* und *NR3C2* sind hauptsächlich im choroidalen Endothel, nicht jedoch im RPE exprimiert;
2. das Androgen-Rezeptor-Gen (Gene-Name: *AR*) ist signifikant höher im makulären als im peripheren Endothel exprimiert ($p=0,028$), wohingegen kein signifikanter Unterschied für andere Steroid-Rezeptoren gefunden wurde (e.g. Glucocorticoid-Rezeptor, $p=0,086$);
3. Die *AR* Gen-Expression ist positiv korreliert mit Genen, die für wichtige Proteine des VEGF-Signalwegs kodieren.

Schlussfolgerung: Aufbauend auf das aktuelle wissenschaftliche Verständnis sind die Ergebnisse unserer Untersuchung ein wichtiger mole-

kularer Hinweis darauf, dass sich die Erkrankung primär vaskulär manifestiert, nicht im RPE. Dieser Beitrag stellt zudem den Androgen-Rezeptor in den wissenschaftlichen Mittelpunkt (nicht den Glucocorticoid-Rezeptor), was das klinische Krankheitsverständnis verbessert und zur Identifizierung neuer Behandlungsziele beitragen könnte. Mit der Verbindung zu VEGF-Signalwegen können wir einen möglichen molekularen Mechanismus vorschlagen.

PDo09-09

Idiopathic macular hemorrhage (IMH)

Abdelmsei M.*

ARTEMIS Augenkliniken, Augen MVZ, Hoyerswerda, Germany

Purpose: Macular hemorrhage is a consequence for well-known grounds. The identification of the cause is essential for further management. The Purpose of this case study is to present a unique case of idiopathic Macular Hemorrhage leading to unilateral central scotoma after excluding the conventional differential diagnosis.

Methods: Retrospective analysis of a single case study. A 26-year-old Caucasian female presented with a central scotoma in her left eye 2 days ago without any precipitating factors. Color fundus photography was performed on the left eye showing Left isolated macular hemorrhage. Fundus fluorescein angiography (Left eye) showing preretinal blockage due to hemorrhage, an optical coherence tomography (OCT) scan revealed an intraretinal hemorrhage. The patient was informed that she should be observed and was reassured that this condition would likely resolve within a short time.

Result: Idiopathic Macular Hemorrhage (IMH) is a disorder primarily affecting patients younger than 40 years, with no relevant past medical history, along with the absence of retinal, choroidal, systemic or autoimmune diseases, causing a sudden unilateral loss of vision.

Conclusion: Our case represents an unusual presentation of macular hemorrhage which is very rare and usually underestimated. It usually occurs in an otherwise healthy eye, with a higher prevalence in females. The exact pathogenesis of IMH remains unclear and poorly understood. Management is conservative with complete spontaneous resolution, occurring usually within a few weeks. High level of awareness for such rare conditions can help avoid unnecessary interventions and lower morbidity in that specific patient population.

PDo09-10

Verbesserung der Insertion und Implantation großer Mikrosysteme ins Kleintierauge mit 3D-Modellen und Ablation

Wang J.*, Walter P., Baumgarten S.

Klinik für Augenheilkunde, Uniklinikum RWTH Aachen, Aachen, Deutschland

Fragestellung: Ein vielversprechender Ansatz für Retinitis Pigmentosa-Patienten im Endstadium sind implantierbare Systeme zur elektrischen Stimulation der Netzhaut, der ein sicheres Einsetzungsverfahren erfordert. Um intra-/postoperative Komplikationen, wie z.B. Netzhautlöcher und -ablösungen, zu vermeiden, haben wir eine anatomische, histologische Studie zur Beschreibung sicherer Insertionsstellen im Auge bei Mäusen, Ratten und Kaninchen sowie In-vivo-Experimente zur Beobachtung der Auswirkungen von Laser- und Kryoablation auf die Insertionsstellen durchgeführt. Wir streben ein besseres Verständnis der chirurgischen Anatomie der Insertionsstellen und der chirurgischen Machbarkeit der Implantation von Netzhautstimulatoren an.

Methodik: Vier 15–28-wöchige C57BL/6J Wildtyp(wt)-Mausaugen, vier 12–16-wöchige rd10-Mausaugen, sechs 28-wöchige Augen von Brown Norway Ratten und zwölf Chinchilla Bastard Kaninchenaugen wurden histologisch untersucht. Die dreidimensionalen (3D) Datensätze wurden mit

zwei Methoden erstellt: Zum einen wurde ein rotationssymmetrisches 3D-Modell des Augapfels erstellt, indem ein zentraler Sagittalschnitt durch den Hornhautscheitel und den hinteren Netzhautpol um 360° gedreht wurde. Zum anderen wurden die aufgenommenen Bilder einer Bildregistrierung unterzogen, um mehrere Szenen zu einem integrierten Bild zusammenzufügen. Die Daten wurden auch verwendet, um die Anatomie der Augen in einer Virtual-Reality-Plattform zu rekonstruieren.

Die Laser- und Kryo-Ablation wurde bei sechs Mäusen (wt), sechs rd10-Mäusen, sechs Brown Norway Ratten und sechs Chinchilla Bastard Kaninchen durchgeführt. Der Effekt der Ablation wurde nach drei Wochen durch funduskopische Effektkontrolle und histologische Aufarbeitung der behandelten Areale untersucht.

Ergebnis: 3D-Modelle von Mäuse-, Ratten- und Kaninchenaugen wurden erfolgreich hergestellt. Wir beobachteten eine Atrophie der Netzhautschichten als Effekt der Laser- und Kryoablation. In den behandelten Bereichen kam es zu keiner Netzhautablösung.

Schlussfolgerung: 3D-Modelle von Kleintieraugen ermöglichen eine gezielte Planung chirurgischer Eingriffe, um chirurgische Komplikationen in einem sehr frühen Stadium eines Experiments zu vermeiden. Die Laser- und Kryoablation der Einstichstellen kann wesentlich zu einem erfolgreichen Implantationsverfahren beitragen. Diese Projekte führen zu einer sichereren Implantation von Mikrosystemen ins Auge.

Genetik des Auges und genetische Therapie: wie wichtig sind sie für die Klinik?//Genetics of the eye and genetic therapy and their importance for clinical practice

PD010-01

Genexpressionsanalyse im Rho/Rho-Kinase-Signalweg bei uvealen Melanom-Patienten

Gniesmer S., Grisanti S., Tura A.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Unterscheidet sich die Genexpression der Haupteffektoren von Rho und den Rho-Kinase-abhängigen Genen bei Vorliegen von verschiedenen prognostischen Faktoren bei uvealen Melanom-Patienten?

Methodik: In dieser Arbeit erfolgte eine Genexpressionsanalyse anhand eines öffentlich zugänglichen, 80 Patienten mit uvealem Melanom umfassenden TCGA (The Cancer Genome Atlas)-Datensatzes. Dabei wurden sieben Effektoren von Rho (ROCK1, ROCK2, RTKN, RTKN2, RHPN1, RHPN2 und CIT) und fünf Rho-Kinase-abhängige Gene (PTGS2, CCN1, TNC, CD44 und TFF3) untersucht. Die Daten wurden im Hinblick auf Unterschiede bei Vorliegen prognostischer Faktoren wie z. B. Geschlecht, Alter, Metastasen, Monosomie 3, etc. analysiert. Bei binären Analysen wurde der Mann-Whitney-U-Test zur statistischen Auswertung verwendet, und Parameter mit drei oder mehr Kategorien wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test und anschließend mit dem Dunn-Bonferroni-Test als Post-hoc-Test untersucht.

Ergebnis: In den Kategorien Alter, Geschlecht, Augenfarbe, Anzahl der mitotischen Zellen und dem Vorhandensein von Nekrosen gibt es keine statistisch signifikanten Unterschiede. Für ROCK2, RTKN2 und CCN1 können in keiner Kategorie statistisch signifikante unterschiedliche Ausprägungen der Genexpression festgestellt werden. Auffällig war, dass eine RHPN2- und CIT-Überexpression und eine TFF3-Unterexpression in vielen Kategorien auftraten, die mit einer schlechteren Prognose verbunden sind.

Schlussfolgerung: Im Bereich des Genexpressionsprofils bezüglich des Rho/ROCK-Signalwegs beim uvealen Melanom ist bisher wenig bekannt. RHPN2, CIT und TFF3 könnten möglicherweise als prognostische Marker und zukünftige Therapieziele dienen. Um dies zu prüfen, sind weitere Untersuchungen nötig.

PD010-02

Langzeitergebnisse und Komplikationen der DMEK-Operation bei Endothelschädigungen in Abhängigkeit vom Genotyp des TCF 4-Gens

Ohlendorf A.¹, Kawan R.¹, Funk I.¹, Schneider P.¹, Villavicencio-Lorini P.², Hoffmann K.², Grünauer-Kloeveborn C.^{1,3}

¹PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle/Saale, Deutschland; ²Institut für Humangenetik, Martin-Luther-Universität Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ³Martin-Luther-Universität Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung: Die DMEK ist heute die Therapie der Wahl bei Patienten mit Endothelschädigungen. Liegt eine Fuchs'sche Hornhautendotheldys-trophie (FECD) vor, dann findet sich in über 80 % der Fälle ein Genotyp mit einer CTG18.1 repeat-Expansion (RE) im TCF4-Gen. Wir untersuchten die funktionellen Langzeitergebnisse und die Komplikationsrate nach DMEK bei 208 konsekutiven Fällen in Abhängigkeit von einer CTG18.1 repeat-Expansion im TCF4-Gen.

Methodik: Bei dieser retrospektiven, nicht randomisierten klinischen Studie untersuchten wir 208 Augen in Abhängigkeit vom Genotyp des TCF4-Gens, die im Zeitraum von 2013 bis 2021 operativ mit einer DMEK versorgt wurden. Wir verglichen die visuelle Entwicklung präoperativ, nach 6 Wochen, nach 1 Jahr und nach 30,5 Monaten.

Ergebnis: In 166 von 208 Fällen (79,8 %) lag eine RE im TCF4-Gen vor. Der präoperative Visus (LogMar) lag im Mittel bei 0,69 +/- 0,42 (n = 166, mit RE) versus 0,89 +/- 0,57 (n = 42, ohne RE). Zum ersten Beobachtungszeitpunkt nach 6 Wochen lag er bei 0,53 +/- 0,33 (n = 164, mit RE) versus 0,51 +/- 0,42 (n = 41, ohne RE). Nach einem follow up von 12 Monaten lag der Visus im Mittel bei 0,35 +/- 0,326 (n = 113, mit RE) versus 0,4695 +/- 0,315 (n = 23, ohne RE). Zum letzten Beobachtungszeitpunkt nach 30,5 Monaten ermittelten wir einen Visus von 0,4 +/- 0 (n = 111, mit RE) versus 0,69 +/- 0,66 (n = 24, ohne RE).

Die Visusentwicklung beider Gruppen war im Zeitraum bis 12 Monate nicht signifikant (p > 0,05, T-Test), nach 30,5 Monaten zeigte sich jedoch ein statistisch signifikanter Unterschied zugunsten der Gruppe mit RE (p < 0,05). Ein- oder mehrmalige Luftnachgaben war in 25 Fällen (15,06 %, mit RE) versus 10 Fällen (14 %, ohne RE) notwendig. Eine Transplantatabstoßung trat bei 12 Patienten (7,2 %, mit RE) versus 10 Patienten (23,8 %, ohne RE) auf. Eine Re-DMEK war in 10 Fällen (6,0 %, mit RE) versus 7 Fällen (16,7 %, ohne RE) notwendig, eine perforierende Keratoplastik lediglich in einem Fall. Bei keinem Patienten musste aufgrund eines postoperativen Pupillarblocks eine operative Entfernung von Luft aus der Vorderkammer durchgeführt werden.

Schlussfolgerung: In unserer Untersuchung zeigte sich bei Patienten mit einer repeat-Expansion im TCF4-Gen ein signifikant besserer Visusanstieg im Langzeitverlauf bei geringerer Komplikationsrate (Transplantatabstoßungsreaktion, re-DMEK). Eine repeat-Expansion im TCF4-Gen erweist sich demzufolge als prognostisch günstiger Faktor bei Durchführung einer DMEK.

PD010-03

Diagnostics and gene therapy of patients with inherited retinal diseases (IRD)

Kadyshev V., Zinchenko R., Kutsev S., Polyakov A., Zolnicova I., Halanskaya O.

Research Centre for Medical Genetics, Moscow, Russian Federation

Introduction: Inherited retinal diseases (IRD) are a genetically and clinically heterogeneous group of pathology of the eyes. Gene drugs in ophthalmology have become available. Currently, gene therapy is available worldwide for Leber congenital amaurosis, 2 and retinitis pigmentosa, 20 caused by biallelic mutations in the RPE65 gene. They are orphan diseases: the prevalence in the Russian population—1:267,000 to 1:987,000.

Aim: The aim of the work is to identify a cohort of patients with IRD caused by biallelic mutations in the *RPE65* gene, and to evaluate the effectiveness of the therapy in Russian patients.

Material and methods: The team of Research Centre for medical genetics (RCMG) has developed a unique interdisciplinary protocol for the examination of patients with IRD. It has enrolled patients not only from Russia, but from other countries as well (including Ukraine, Belarus, Kazakhstan, Azerbaijan). Clinical ophthalmological methods were used in the work, including OCT, ERG, kinetic perimetry. All patients were examined and consulted by a geneticist. All patients underwent a DNA-examination using a two-stage protocol—1. performed of the next generation sequencing, 2. a family segregation analysis by sequencing by Sanger. In addition to the above, other methods were used. The total sample of patients was 315 ones (12/2020–12/2021). Gene therapy was performed by subretinal injection of the drug.

Results: As a result of the developed diagnostic algorithm and criteria for inclusion in the study, a genetic diagnosis was established in 297 patients (94%). Analysing the nosological spectrum in a sample of patients, 10 people (5–57 y. o.) with IRD caused by biallelic mutations in the *RPE65* gene were identified in one year of the study, which amounted to 3.4%. 6 children received full treatment by Luxturna. After the treatment all patients started to see in the dark and to differentiate between shades of colours. Improvement of functional vision was noted in all patients. All patients are monitored after therapy at the Centre for Clinical Genetics of Eye Diseases RCMG.

Conclusion: The implemented unique protocol in the RCMG allowed for a short period (one year) to identify 10 targeted Russian patients. 6 children performed gene therapy with the gene drug (Luxturna) with a pronounced positive effect. The use of a comprehensive interdisciplinary examination with the mandatory use of molecular genetic methods is optimal for patients with IRD.

PD010-04 Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) oder doch Netzhautdystrophie Die Bedeutung der molekulargenetischen Abklärung

Kaya S.^{1*}, Stöhr H.², Guthoff R.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Humangenetik, Universität, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Hereditäre Netzhauterkrankungen können durch klinisch heterogene Erscheinungsformen schwierig von nicht-hereditären Netzhautpathologien abgrenzbar sein. Neben der molekulargenetischen Diagnostik, die einen wichtigen Stellenwert in der Diagnosestellung und zur Einschätzung der Prognose sowie des Vererbungsrisikos besitzt, ist eine effiziente klinische Diagnostik von besonderer Bedeutung.

Methodik: Wir berichten über eine junge Patientin mit phänotypisch bilateraler Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) bei PROM1-assoziiierter, autosomal rezessiv vererbter Zapfen-Stäbchen Dystrophie.

Eine 18-jährige Patientin mit konsanguiner Familienanamnese wurde wegen beidseitiger progredienter Visusminderung auf 0,4 beidseits bei hoher Myopie (R/L –12,25/–12,75) vorgestellt. Es zeigten sich beidseits Pigmentepithelverschiebungen der Fovea, in der OCT eine neurosensorische Foveaabhebung mit verlängerten Photorezeptoraußensegmenten vereinbar mit chronischer CCS.

Der Panel-D 15 Test wies bds. auf eine Dyschromatopsie hin. Goldmannperimetrisch zeigten sich beidseitig nasal, superior und inferior eingeschränkte Außengrenzen. Im Ganzfeld- bzw. multifokalem Elektroretinogramm fanden sich skotopisch und photopisch reduzierte Reizantworten. Die aufgrund des Alters und atypischen symmetrischen Befunds eingeleitete molekulargenetische Analyse wies eine Mutation im PROM1-Gen nach, weshalb wir in der Zusammenschau von einer PROM1-assoziierten Zapfen-Stäbchen Dystrophie ausgehen.

Ergebnis/Diskussion: Die c.2378T>A Sequenzveränderung wurde bisher nicht beschrieben und zeigte sich phänotypisch mit einer primär zentralen Makulabeteiligung. Das PROM1-Gen kodiert für den Transmembranlykoprotein Prominin 1. Mutationen im PROM1-Gen können Retinopathien mit vielfältigen und sich überschneidenden Phänotypen verursachen. Prominin wird ubiquitär in Plasmamembranausstülpungen exprimiert und ist bedeutsam in der Morphogenese der Photorezeptorscheiben der Außensegmente sowie der Photorezeptor-Autophagie retinaler Pigmentepithelzellen.

Schlussfolgerung: Bei atypischer Gesamtkonstellation einer CCS sollte differenzialdiagnostisch eine Makuladystrophie erwogen und eine molekulargenetische Diagnostik eingeleitet werden. Wir konnten erstmalig durch eine c.2378T> A Sequenzveränderung im PROM1-Gen eine Zapfen-Stäbchen Dystrophie mit CCS-artigem Phänotyp nachweisen.

PD010-05 miRNA Expression in primären Limbusepithelzellen von Aniridie Patienten

Nastaranpour M.^{1*}, Stachon T.¹, Fries F.N.^{1,2}, Ulrich M.¹, Seitz B.², Ludwig N.³, Meese E.³, Szentmáry N.¹

¹Dr. Rolf. M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; ³Institut für Humangenetik, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Spezifische Expressionsänderungen von miRNAs im Zusammenhang mit der Aniridie assoziierten Keratopathie (AAK) wurden bisher ausschließlich in Bindehautepithelzellen identifiziert und bieten nur eingeschränkte Erkenntnisse über die Rolle von miRNAs bei der AAK. Im Rahmen dieser Arbeit soll daher das Expressionsprofil von miRNAs in primären Limbusepithelzellen (LEZ) von Aniridie Patienten und gesunden Probanden mittels miRNA Microarray untersucht werden.

Methodik: Limbusepithelzellen (LEZ) wurden von gesunden Hornhautpräparaten oder Biopsien von Aniridie Patienten isoliert und kultiviert ($n=5$). Nach der RNA Isolation wurde eine Expressionsanalyse der miRNAs mittels Microarray durchgeführt. Zur Bestätigung der Microarray-Ergebnisse wurde eine RT-qPCR herangezogen. Für jede differentiell exprimierte miRNA wurde eine Liste experimentell validierter Zielgene aus miRTarbase sowie miRTargetLink2 generiert. Abschließend wurden die potenziellen Funktionen und Einflüsse deregulierter miRNAs indirekt über die validierten Zielgene durch eine KEGG-basierte *Enrichment* Pathway-Analyse mithilfe des GenTrail3 online Tools untersucht.

Ergebnis: Von 482 detektierten miRNAs wiesen 10 miRNAs eine signifikant veränderte Expression (Fold change ≤ -2 oder $\geq +2$; $p < 0,05$) in LEZ von Aniridie Patienten gegenüber der Kontrollgruppe auf. Zur Bestätigung wurden 5 deregulierte miRNAs (hsa-miR-495-3p, hsa-miR-409-3p, hsa-miR-127-3p, hsa-miR-493-5p und hsa-miR-138-5p) basierend auf der Expressionsstärke und der Stärke der Deregulation ausgewählt und deren differentielle Expression mittels RT-qPCR getestet. Die in der RT-qPCR getesteten miRNAs wiesen eine ähnliche Tendenz auf, wie in den Ergebnissen der miRNA-Microarray Analyse.

Schlussfolgerung: Im Rahmen dieser Arbeit konnte die differentielle Expression von 10 miRNAs in LEZ von Patienten mit Aniridie identifiziert werden. Die KEGG-Pathway Analyse zeigte u. a. JAK-STAT-, *Focal Adhesion*-, Hippo-, WNT- sowie PI3K-AKT Signalwege besonders auffällig. Zu genaueren Effekten jeder einzelnen miRNA auf Signalwege, die mit einer AAK in Verbindung stehen könnten, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Schlüsselwörter: Aniridie, microRNA, primäre Limbusepithelzellen

PD010-06

Safety and toxicology of ocular gene therapy with recombinant AAV vector rAAV.hPDE6A in non-human primates

Seitz I. P.¹*, Wozar F.¹, Michalakos S.², Korbmacher B.³, Wilhelm B.⁴, Reichel F.¹, Ochakovski A. G.⁵, Zrenner E.⁶, Ueffing M.⁶, Biel M.², Wissinger B.⁶, Bartz-Schmidt K.-U.¹, Fischer M. D.^{7,1}, Peters T.⁴

¹Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Germany; ²Center for Integrated Protein Science Munich (CIPSM) at the Department of Pharmacy–Center for Drug Research, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany; ³Labcorp Drug Development, Münster, Germany; ⁴STZ Eyetrail am Department für Augenheilkunde der Universität Tübingen, Tübingen, Germany; ⁵Augenklinik und Poliklinik des LMU Klinikums München, München, Germany; ⁶Forschungsinstitut für Augenheilkunde, Universität Tübingen, Tübingen, Germany; ⁷Nuffield Department of Clinical Neurosciences, University of Oxford, Oxford, UK

Purpose: Recently, reports of severe cases of gene therapy associated uveitis occurring in clinical trials have raised concerns about the safety aspects of ocular gene therapy and highlighted the need for thorough pre-clinical safety assessments of vector systems determined for clinical investigation. This study was performed to evaluate in non-human primates (NHP) the toxicology and biodistribution of an adeno-associated virus (AAV) gene therapy vector targeting retinitis pigmentosa, caused by mutations in *PDE6A*, which has since been used in an ongoing Phase I/II clinical trial (NCT04611503).

Methods: Two consecutive NHP studies were conducted, in which a total of 34 animals were treated with a single subretinal injection, and followed over a 13-week period. Three dose levels (low: 1×10^{11} , intermediate: 5×10^{11} , and high: 1×10^{12} vector genomes [vg]) were compared to sham-injected controls. Toxicity and biodistribution were determined, using ophthalmic examinations, ocular histology, clinical examination, blood chemistry, biofluid sampling, and full clinical pathology.

Results: No test-item related mortalities or clinical observations were noted. rAAV.hPDE6A DNA was detected in blood and biofluids, with decreasing quantities over time. The highest concentration was detected in lymph nodes, spleen, optic nerve, and the optic chiasm. No test-item related changes were seen in ophthalmic examinations. Significant microscopic findings were detected by histopathology in the treated eyes of four out of twelve high dose animals. These were characterized by (multi)-focal mononuclear cellular infiltration of the choroid, and perivascular space, which were in some instances associated with a focal loss of photoreceptors, retinal pigment epithelium and/or focal retinal atrophy.

Conclusion: A single subretinal injection of 1×10^{11} or 5×10^{11} vg was well tolerated and induced no relevant test-item related changes. Injection of the higher dose 1×10^{12} vg was associated with ocular inflammatory changes and changes in histology which were considered test-item related and adverse. 5×10^{11} vg was considered the no observed adverse effect level (NOAEL). Subsequently, the 10-fold lower dose of 5×10^{10} vg was chosen as the starting dose for the ongoing Phase I/II clinical trial.

PD010-07

Erste Erfahrungen mit der Gentherapie Voretigen Neparvec im Kindesalter

Gerhardt M.-J.¹*, Priglinger C., Rudolph G., Priglinger S.

Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

Fragestellung: Die durch Mutationen im RPE65-Gen verursachte Leber'sche Kongenitale Amaurose 2 (LCA2) gilt als eine der schwersten Formen frühkindlicher Netzhautdystrophien überhaupt. Mit der Zulassung von Voretigen Neparvec als gänzlich neue Therapieform ist diese in der Regel zur Erblindung führende Erkrankung nun erstmals kausal therapierbar. In der vorliegenden Arbeit präsentieren wir die Behandlungsergebnisse der bisher jüngsten in Deutschland behandelten Patienten.

Methodik: Wir behandelten drei Kinder im Alter von 3,4 und 5 Jahren mit molekulargenetisch gesicherter biallelischer Mutation im RPE65-Gen und klinischer Verlaufsform einer LCA. Die Behandlung umfasste eine vollständige Pars plana Vitrektomie mit umschriebenem Peeling der Membrana limitans interna (ILM) und subretinaler Injektion von 0,3 ml Voretigen Neparvec. Die prä- und postoperative Diagnostik beinhaltete bildgebende Verfahren (optische Kohärenztomographie, Autofluoreszenz, Funduswinkelaufnahmen), elektrophysiologische Untersuchungen (Elektroretinogramm), retinale Lichtempfindlichkeitsmessungen mittels Vollfeld-Lichtempfindlichkeit-Schwellenwert-Test (FST) und Visusprüfungen.

Ergebnisse: Die Gentherapie mit Voretigen Neparvec wurde in allen Fällen erfolgreich subretinal verabreicht. Bei allen Patienten konnte im postoperativen Verlauf ein Visusanstieg dokumentiert werden. In elektrophysiologischen Untersuchungen zeigten objektive Parameter eine Verbesserung der Netzhautfunktion. Die Eltern aller behandelten Kinder berichteten über eine deutliche Verbesserung der räumlichen Orientierung insbesondere unter schwachen Lichtverhältnissen.

Schlussfolgerungen: Unsere klinischen Beobachtungen und objektiven Verlaufparameter zeigen, dass die neuartige Gentherapie mit Voretigen Neparvec das Sehvermögen bei Kindern mit Leber'scher Kongenitaler Amaurose 2 verbessern kann. Weitere Studien mit einer größeren Anzahl an Patienten sind notwendig, um Wirksamkeit und Langzeiteffekte der Gentherapie mit Voretigen Neparvec im Kindesalter belegen zu können.

PD010-08

In-vitro Sensitivität des Tyrosinkinase-Inhibitors Imatinib bei kornealer Myofibromatose durch neue gain-of-function Mutationen in *PDGFRB*

Howaldt A.^{1*}, Velmans C.², Lenglez S.³, Schultheis A. M.⁴, Matthaei M.¹, Kohlhasse J.⁵, Vokuhl C.⁶, Büttner R.⁴, Demoulin J.-B.³, Netzer C.², Cursiefen C.^{1,7}

¹Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ²Institut für Humangenetik, Köln, Deutschland; ³De Duve Institute, University of Louvain, Brüssel, Belgien; ⁴Institut für Pathologie, Uniklinikum Köln, Köln, Deutschland; ⁵SYNLAB MVZ Humangenetik Freiburg GmbH, Freiburg, Deutschland; ⁶Universitätsklinikum Bonn, Institut für Pathologie, Bonn, Deutschland; ⁷Zentrum für Molekulare Medizin, Köln, Deutschland

Fragestellung: Charakterisierung zweier rezidivierender Hornhauttumore mittels histologischer, genetischer und funktioneller Analysen

Methodik: Photophobie und reduzierter bestkorrigierter Visus waren klinisch führend in zwei nicht verwandten 18- bzw. 13-jährigen Patienten (Eltern nicht konsanguin). Es zeigten sich epitheliale Hornhauttumore mit verdrängendem Wachstum am jeweils linken Auge. Eine lamelläre Keratektomie mit Mitomycin C sowie eine immunhistologische Gewebanalyse und Diagnosesicherung folgten. Beide Patienten hatten noduläre Hauttumoren in der Kindheit, Patient 1 (P1) zudem eine histologisch gesicherte infantile Myofibromatose mit ossärer Manifestation an der Mandibula. Nach schriftlicher Einverständniserklärung erfolgten die Blutabnahme, DNA-Isolation und genetische Testung. P1 wurde per Sanger Sequenzierung auf die in Exon 12 des Platelet-derived growth factor receptor-beta (*PDGFRB*) Gens gelegene familiär bekannte Mutation (Indexpatient Cousin 1. Grades mütterlicherseits) getestet. Bei Patient 2 (P2) wurden *PDGFRB* und Locus notch homolog protein 3 (*NOTCH3*) Exom-basiert analysiert. Zur funktionellen Analyse wurden entsprechende mutationstragende Plasmide generiert und per Sanger Sequenzierung validiert. HEK293T Zellen wurden transfiziert und die Expression der *PDGFRB* Varianten mittels Western Blot (anti-*PDGFRB*, anti- β -Actin Antikörper) auf Zellysaten ermittelt. Luciferase Reporter Assays erfolgten in porcinen Aortanendothel (PAE)-Zellen nach Transfektion mit den mutierten Rezeptoren in sechs unabhängigen Experimenten.

Ergebnisse: Das positive immunhistochemische Staining für Alpha-smooth muscle Actin und Desmin sowie die Ki-67 Proliferationsrate $<5\%$ bestätigten die Diagnose einer kornealen Myofibromatose. Die genetischen Analysen zeigten zwei bisher nicht beschriebene heterozygote *PDGFRB*-Varianten c.1766A>G (p.Y589C) in P1 bzw. c.1949C>G (p.S650 W)

in P2 in der Kinase-Domain, welche anhand der ACMG-Kriterien jeweils als wahrscheinlich pathogen (Klasse 4-Varianten) klassifiziert wurden. Nach Transfektion in kultivierten HEK293T Zellen verliehen die *PDGFRB*-Varianten dem Rezeptor in Abwesenheit seines Liganden eine konstitutive Aktivität und waren sensitiv gegenüber dem Tyrosinkinaseinhibitor Imatinib. Die Variante p.S650 W reduziert die Interaktion zwischen der Juxtamembran- und Tyrosinkinase Domäne, begünstigt die Rezeptoraktivierung und stellt biochemisch eine neue Art von Mutation dar.

Schlussfolgerungen: Die neuen Varianten c.1766A>G (p.Y589C) und c.1949C>G (p.S650 W) im *PDGFRB*-Gen zeigen *in-vitro* Sensitivität auf Imatinib und bieten einen Angriffspunkt für eine individualisierte Therapie.

PD010-09

Fortschreitende retinale Degeneration trotz intraventrikulärer Enzymersatztherapie mit Cerliponase alfa in klassischer spät infantiler CLN2 Erkrankung

Atiskova Y.*

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Spät infantile Neuronale Ceroid Lipofuscinose Typ 2 (CLN2) bezeichnet eine neurodegenerative lysosomale Speichererkrankung, die zur Erblindung der betroffenen Patienten führen kann. Das Ziel der vorgestellten Studie war es, das Fortschreiten der retinalen Degeneration im Rahmen der CLN2 Erkrankung bei Patienten unter kontinuierlicher intraventrikulärer Enzymersatztherapie mit Cerliponase alfa zu charakterisieren.

Methodik: Wir untersuchten die visuelle Funktion, retinale Morphologie und neuropädiatrische Daten durch Erhebung von Preferential looking test (PLT), Weill Cornell Batten Scale (WCBS), OCT Aufnahmen und dem Hamburg motor-language LINCL scale (M-L scale).

Ergebnis: 56 Augen von 28 Patienten wurden eingeschlossen, bei welchen Ausgangswerte für PLT, WCBS und OCT Aufnahmen erhoben wurden. Bei 15 Patienten erfolgten serielle Untersuchungen, bei denen insgesamt 132 OCT Aufnahmen und WCBS Werte, 67 Hamburg M-L scores und 49 PLT Untersuchungen erhoben wurden. Die mittlere Nachverfolgungszeit betrug 18,2 Monate (5–40). Eine negative Korrelation ($r = -0,69$, $p < 0,001$) wurde zwischen zentraler Netzhautdicke (CRT; gemessen anhand von OCT Aufnahmen) und Alter gezeigt. Der maximale Abfall der CRT zeigte sich mit 23 μm pro Jahr im Alter von 56–80 Monaten. Eine signifikante Korrelation wurde zwischen PLT Werten und Alter ($r = 0,46$, $p = 0,001$), WCBS scores ($r = 0,62$; $p < 0,001$) und Werten der CRT ($r = -0,64$; $p < 0,001$) beobachtet. Der M-L score korrelierte signifikant positiv mit ophthalmologischen Parametern (CRT: $r = 0,58$, $p < 0,001$; WCBS $r = -0,64$, $p < 0,001$; PLT: $r = -0,57$, $p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Trotz kontinuierlicher intraventrikulärer Enzymersatztherapie wurde ein Fortschreiten der retinalen Degeneration bei CLN2 Patienten nachgewiesen mit einer maximalen Regression der CRT in einem Alter von 56–80 Monaten. Retina-spezifische Therapieansätze sollten daher vor oder so früh wie möglich in diesem kritischen Zeitfenster initiiert werden. PLT und WCBS erwiesen sich als wertvolle Parameter zur Charakterisierung des Fortschreitens der Erkrankung.

Versorgungsforschung: betrifft uns alle!//Health services research: concerns us all!

PD011-01

Verkehrssicherheit von DIMS Brillengläsern und Atropin in der Kombinationstherapie zur Hemmung der Myopieprogression

Mattern A.-I.^{1*}, Kaymak H.^{1,2}, Graff B.^{2,1}, Neller K.^{1,2}, Langenbacher A.², Seitz B.³, Schwahn H.¹

¹Internationale Innovative Ophthalmochirurgie, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Es soll die Sicherheit im Straßenverkehr beim Tragen von Brillengläsern mit Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) Technologie in der Kombination mit Atropin evaluiert werden.

Methodik: An 12 jungen Erwachsenen (Alter: 24 bis 45; $30,1 \pm 5,7$ Jahre) wurde der Fernvisus und die Kontrastempfindlichkeit (KE) sowie Blendempfindlichkeit bei Versorgung mit DIMS-Brillengläsern allein und in der Kombination mit 0,01 % Atropin untersucht.

Ergebnis: Durch Atropineinwirkung vermindert sich der Fernvisus beim Blick durch den zentralen Bereich des DIMS-Brillenglases nicht; bei Blendung und unter Atropin kommt es zu einem Visusabfall um 0,10 logMAR. Beim erzwungenen Blick durch den DIMS-Bereich vermindert sich der Fernvisus durch Atropineinwirkung ohne Blendung um 0,09 logMAR; bei Blendung ist durch Atropin kein weiterer Visusabfall zu beobachten. Die Kontrastempfindlichkeit mit DIMS-Gläsern wird durch Atropineinwirkung nicht relevant verändert. Hinsichtlich der Blendempfindlichkeit findet sich bei DIMS-Gläsern keine für das Sehen und die Sicherheit im Straßenverkehr relevante Sehbeeinträchtigung. Zusätzliche Atropinisierung hat keinen Einfluss auf die Blendempfindlichkeit.

Schlussfolgerung: DIMS-Brillengläser sind sicher im Straßenverkehr und verursachen keine relevante Beeinträchtigung des Sehens, auch nicht unter Einfluss von 0,01 % Atropin. DIMS Brillengläser sind daher auch bei der Behandlung von progressiven Myopien in der Kombinationstherapie mit Atropin sicher.

PD011-02

Microplastics in the air and in the eye: occurrence, identification, tracing, and clinical findings

Gerding H.*

Pallas Kliniken, Olten, Switzerland

Purpose: It is the aim of this report to describe 1. the intra- and postoperative occurrence of intraocular microfibrils (MF) and microplastics (MP) associated with cataract surgery, 2. the identification of MF in the surgical environment and instruments, and 3. to explain the mechanism how microfibrils accumulate in instruments.

Methods: 4 eyes with postoperative intraocular MF were observed and in 1 of these fibres were surgically removed. MF in the surgical environment were collected according to DIN-ISO procedures and identified by light microscopy, staining with different dyes, the reaction with chemical solvents, and partially by FTIR spectroscopy. A library of surgical textiles in use was characterized for comparison.

Results: Within 3 years 65 events with MF contamination of instruments or the anterior chamber were documented. In 3 of 4 cases with postoperative intraocular MF a quiet status was observed long-term. In 1 case MFs caused chronic anterior chamber inflammation and cystoid macular oedema, both resolving after surgical removal. Harvested MP of this eye consisted of polypropylene and cellulose. Microstructures collected in the surgical environment and in instruments belong in the majority to syn-

thetic plastic polymers. Tracing microstructure dissipation indicated that MF released from textiles contaminated the instrument cleaning units via air and were incompletely removed by filters within instrument washing machines. Substitution of most intensively releasing textiles improved the situation, but did not completely eliminate undesired MP contamination. **Conclusion:** The majority of textiles used in typical surgical environments (shirts, trousers, gowns, hoods, masks, table and patients coverage) are produced of polymeric plastic fibres. These textiles are capable to deliver MP into the air. Unfortunately, all these textiles are routinely only tested for delivery of MFs potentially contaminating the respiratory system (10 µm and below) and not for larger structures. We could identify MP structures in instruments and intra-/postoperatively in eyes that underwent cataract surgery. Tracing revealed that MF were deposited into instruments, especially those with low internal diameter, within cleaning units as a consequence of insufficient filter function of instrument cassettes.

PD011-03

Assoziation zwischen Stürzen und Patienten-berichteten Einschränkungen im Vision Impairment in Low Luminance (VILL) Fragebogen

Terheyden J.H.¹, Holz F.G., Finger R.P.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Reduziertes Kontrastsehen ist ein Risikofaktor für Stürze, insbesondere bei älteren Menschen. Patienten-berichtete Schwierigkeiten bei reduziertem Kontrast oder reduzierter Leuchtdichte können mit dem Vision Impairment in Low Luminance (VILL)-Fragebogen erfasst werden. Daher haben wir den Zusammenhang zwischen VILL Scores und Stürzen sowie der Angst zu stürzen untersucht.

Methodik: Patienten ab 60 Jahren mit stabilen, chronischen Augenerkrankungen beantworteten die validierte, deutschsprachige Version des VILL. Im Folgejahr wurde die Kohorte nach erinnerten Sturzereignissen innerhalb der letzten 12 Monate befragt. Zusätzlich wurde die validierte, deutschsprachige Version der Falls Efficacy Scale (FES-I) abgefragt. Ergebnisse wurden anhand von Rasch-Modellen für die drei Subskalen des VILL-Fragebogens (VILL_R, Lesen; VILL_M, Mobilität; VILL_E, Emotionales Erleben) und für den FES-I nach von den Entwicklern empfohlenen Kriterien berechnet. Assoziationen wurden mittels alterskontrollierter Regressionsmodelle untersucht. Das Signifikanzniveau betrug $p < 0,05$.

Ergebnis: Es wurden 112 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 70 ± 7 Jahren (66 % Frauen, mittlerer logMAR-Visus zum Erstbefragungszeitpunkt $0,2 \pm 0,2$) in die Studie eingeschlossen. Die durchschnittliche Dauer zwischen Erst- und Zweitbefragung betrug 580 ± 211 Tage. 27 Befragte (24 %) erinnerten sich an ein Sturzereignis innerhalb der letzten 12 Monate und 20 Befragte (18 %) gaben Verletzungen aufgrund eines Sturzes an. In der alterskontrollierten Regressionsanalyse bestand keine signifikante Assoziation zwischen dem VILL und selbst berichteten Stürzen innerhalb der letzten 12 Monate ($p \geq 0,189$) oder selbst berichteten Traumata nach Stürzen innerhalb der letzten 12 Monate ($p \geq 0,247$). Alle drei Subskalen des VILL waren jedoch signifikant mit berichteter Angst zu stürzen assoziiert (für alle Subskalen $p < 0,0001$).

Schlussfolgerung: Ältere Patienten mit subjektiven Schwierigkeiten bei reduziertem Kontrast oder reduzierter Leuchtdichte berichten vermehrt über Angst zu stürzen und sollten entsprechend beraten werden. Unsere Ergebnisse unterstützen die Konstruktvalidität des VILL-Fragebogens, welche aktuell weiter evaluiert wird.

PD011-04

Sprechstunde für vergrößernde Sehhilfen: Beratungsstelle für ein breites Patientenkollektiv

Engel A.L.¹, Alsheikheh M.T., Pfeiffer N., Matlach J., Elflein H.M.

Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Welche Besonderheiten gibt es im Patientenkollektiv der Sprechstunde für vergrößernde Sehhilfen einer deutschen Universitätsaugenklinik?

Methodik: Wir werteten die Daten von 300 Patienten zu Sehbehinderungsgrad, Vorstellungsgrund sowie zur verordneten Art der vergrößernden Sehhilfen aus.

Ergebnis: Das mittlere Alter der Patienten in der Sprechstunde für vergrößernde Sehhilfen betrug 69 Jahre mit einer erstaunlich hohen Spannweite (Altersminimum 7 Jahre und -maximum 97 Jahre). 44 % der Patienten in unserem Kollektiv waren älter als 80 Jahre, 32 % in der Alterskategorie 60–79 Jahre, und jeweils 12 % 40–59 und unter 40 Jahre. Der Sehbehinderungsgrad bei den Patienten war mäßig sehbehindert (40 %), schwere Sehbehinderung (12 %) und bei 26 % lag eine Blindheit vor. Überraschenderweise hatte über ein Fünftel (22 %) der Patienten nach formalen Kriterien keine Sehbehinderung, aber trotzdem Beratungsbedarf.

Die Hauptursachen für die Sehbehinderung waren altersbedingte Makuladegeneration (56 %) mit Häufigkeitsgipfel bei den über 80-Jährigen gefolgt von Glaukom (13 %) als Hauptursache in der Altersgruppe 60–79 Jahre. Die dritthäufigste Hauptursache waren Retinopathien (außer diabetischer Retinopathie) (11 %) mit Häufigkeitsgipfel bei den unter 40-Jährigen, Optikusatrophien (9 %, Hauptursache in der Altersgruppe 40–59 Jahre).

Insgesamt wurden 84 % vergrößernde Sehhilfen verordnet oder waren bereits vorhanden. Wie auch in anderen Erhebungen wurden Lupen am häufigsten verordnet (Neuverordnung bei 50 %) gefolgt von Bildschirmlesegeräten (Neuverordnung bei 31 %).

Ein Schwerbehindertenausweis lag bei 28 % vor, bei 19 % wurde dieser ausgelöst. Bei 50 % der Patienten mit Schwerbehindertenausweis wurde der Grad der Behinderung nach der Vorstellung angepasst. 18 % hatten Anspruch auf Blindengeld, doch hatten nur 26 (48 %) ihren Anspruch schon angemeldet.

Schlussfolgerung: Wie auch in anderen Erhebungen stellten sich in unserer Sprechstunde für vergrößernde Sehhilfen viele ältere Patienten zur Beratung vor. Allerdings gab es auch einen relevanten Anteil an Patienten, die jünger waren bzw. formal nicht als sehbehindert galten, welche ebenfalls eine Beratung erhielten. Bemerkenswert war auch, dass bei einer erheblichen Anzahl an Patienten erst nach der Vorstellung in der Spezialsprechstunde ein Antrag auf die Gewährung von Blindengeld gestellt wurde. Spezielle Sprechstunden wie diese leisten somit einen wichtigen Beitrag zur Versorgung sehbehinderter Menschen in Deutschland.

PD011-05

Augenärztliche Versorgung ehemaliger früh- und reifgeborener Personen in deren Kindheit und Jugend: eine retrospektive Sicht der Eltern

Fieß A.^{1*}, Wacker A.¹, Gißler S.¹, Fauer A.¹, Mildnerberger E.², Urschitz M.S.³, Elflein H.M.¹, Stoffelns B.¹, Pfeiffer N.¹, Schuster A.K.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Abteilung für Neonatologie, Klinik für Kinderheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ³Abteilung für Pädiatrische Epidemiologie, Institut für Medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Das Ziel der vorliegenden Studie war die Beschreibung der augenärztlichen Versorgung in der Kindheit und Jugend ehemaliger früh- und reifgeborener Personen aus der Sicht der Eltern.

Methodik: Die Gutenberg Prematurity Eye Study (GPES) ist eine retrospektive Kohortenstudie von ehemals früh- und reifgeborenen Personen, die zwischen 1969 und 2002 geboren wurden (aktuelles Alter 18 bis 52 Jahre). Zusätzlich fand eine Befragung derer Eltern zur augenärztlichen Versorgung ihrer Kinder in der Kindheit und Jugend aus retrospektiver Sicht statt. Die Teilnehmer und deren Eltern wurden gruppiert in Personen mit normalem Gestationsalter (GA) ≥ 37 (Kontrollgruppe), Frühgeborene ohne ROP und GA 33–36 (Gruppe 2), GA 29–32 (Gruppe 3), GA ≤ 28 Wochen (Gruppe 4) und solche mit ROP ohne Behandlung (Gruppe 5) und mit ROP mit Behandlung (Gruppe 6). Die Eltern der Teilnehmer wurden zur augenärztlichen Versorgung und zu deren Zufriedenheit befragt.

Ergebnis: Insgesamt wurden Daten von 57 reifgeborenen und 131 frühgeborenen Kindern und deren Eltern in die vorliegende Studie eingeschlossen. Die durchschnittliche Schulnote für den Augenarzt betrug bis zum 6. Lebensjahr $2,5 \pm 1,6$ (Gruppe 1); $2,7 \pm 1,2$ (Gruppe 2); $2,7 \pm 1,1$ (Gruppe 3); $3,5 \pm 1,8$ (Gruppe 4); $1,7 \pm 0,6$ (Gruppe 5) und $1,9 \pm 0,9$ (Gruppe 6). Insgesamt gaben zwischen 83 bis 100 % der Eltern in den verschiedenen Gruppen an, dass die augenärztliche Behandlung ausreichend gewesen sei. Einen Augenarztwechsel aufgrund von Behandlungsunzufriedenheit gaben insgesamt 4/57 (7 %); 9/58 (15,5 %); 8/38 (21,1 %); 1/6 (16,7 %); 1/21 (4,8 %) und 2/8 (25 %) in den jeweiligen Gruppen an.

Diskussion: Die vorliegende Studie zeigt eine hohe Behandlungszufriedenheit hinsichtlich der augenärztlichen Betreuung von ehemaligen frühgeborenen Personen, insbesondere Eltern mit Kindern mit einer ROP bewerteten dies positiv.

PD011-06

Test-Retest-Reliabilität des Impact of Vision Impairment (IVI) Fragebogens zur sehbezogenen Lebensqualität

Ost R. A. D.*, Terheyden J. H., Holz F. G., Finger R. P.

Universitätsaugenklinik, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Patienten-berichtete Endpunkte gewinnen in der klinischen Forschung zunehmend an Bedeutung. Der Impact of Vision Impairment (IVI) Fragebogen ist eines der am häufigsten genutzten Instrumente zur Erfassung der sehbezogenen Lebensqualität, jedoch gibt es nur unzureichend Daten zur Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Wir haben die Retest-Reliabilität und die Reliabilität des IVI in verschiedenen Administrationsmodi (intermodale Reliabilität) untersucht.

Methodik: Patienten mit stabilen, chronischen Augenerkrankungen beantworteten in mehreren Sitzungen die validierte deutschsprachige Version des IVI. Je Teilnehmer wurde der IVI bis zu vier Mal administriert (zwei Telefoninterviews, Papierfragebogen, elektronischer Fragebogen). Für beide Subskalen des IVI (funktionelle Subskala, IVI_F; emotionale Subskala, IVI_E) wurden Rasch-Analysen durchgeführt und Intraklassen-Korrelationskoeffizienten (ICCs) sowie mittlere Differenzen zwischen den Test/Retest-Administrationen (Telefoninterviews) sowie für Vergleiche zwischen den drei Administrationsmodi berechnet. Ausschlusskriterien waren eine Teilnahme an weniger als zwei Befragungen und eine Veränderung des Sehvermögens im Studienzeitraum.

Ergebnisse: 216 Patienten (mittleres Alter 67 ± 12 Jahre; 40 % männlich; Fernvisus im Median 0,63, Interquartilsabstand 0,4) wurden in die Studie eingeschlossen. Die psychometrischen Anforderungen des Rasch-Modells wurden erfüllt. Die ICCs betragen für den Retest 0,938 [0,909; 0,957] und 0,912 [0,884; 0,933] für IVI_F und IVI_E. Bei Telefon- und Papieradministration betragen sie jeweils 0,853 [0,693; 0,917] und 0,893 [0,816; 0,933], bei Telefon- und elektronischer Administration 0,939 [0,896; 0,964] und 0,930 [0,885; 0,958] und bei Papier- und elektronischer Administration betragen sie jeweils 0,937 [0,894; 0,962] und 0,920 [0,866; 0,952]. Die mittleren Differenzen von IVI_F betragen 2,8 % der Subskalen-Spannweite beim Retest und zwischen 2,0 und 6,2 % der Spannweite bei den intermodalen Vergleichen. Bei IVI_E betragen sie 0,7 % der Spannweite beim Retest und zwischen 0,4 und 4,9 % der Spannweite bei den intermodalen Vergleichen.

Schlussfolgerungen: Die Daten bestätigen eine gute Retest-Reliabilität und intermodale Reliabilität beider Subskalen des IVI. Unsere Ergebnisse unterstützen damit eine zukünftige Nutzung des IVI als Endpunkt in klinischen Studien als Interview oder zum Selbst-Ausfüllen in Papierform oder elektronisch.

PD011-07

Ophthalmic screening in nursing home residents—a pilot study

Pahor D.¹*, Kljaić N.², Košič Knez N.¹

¹Department of Ophthalmology, University Medical Centre, Faculty of Medicine, University of Maribor, Maribor, Slovenia; ²Department of Ophthalmology, University Medical Centre Maribor, Maribor, Slovenia

Purpose: The purpose of this pilot study was to determine the prevalence of adequate ophthalmological care among nursing home residents with a focus to recognize macular changes and glaucoma.

Methods: Ophthalmologic examinations were performed in 40 nursing home residents with their consent. The eye examinations were performed in an assigned room with the patients seated in a wheelchair, or a conventional chair. Data collection about previous eye diseases and systemic diseases such as diabetes, arterial hypertension, stroke, and cardiac infarct was acquired. A handheld non-mydratic fundus camera was used for fundus evaluation and a handheld non-contact tonometer for intraocular pressure measurement.

Results: In a cohort of 40 residents, 11 (27.5%) were men and 29 (72.5%) were women. The mean age of the residents was 87.6 years, ranging from 76 to 97. Nearly 60% of residents underwent regular ophthalmologic examination. The contact with residents during examination was good in 90%. Nearly 30% of residents had diabetes, 30% arterial hypertension, 22.5% stroke and 7.5% cardiac infarct. Twenty percent of residents believed their vision is fine, and more than 40% were satisfied with their vision. Nearly half the residents underwent surgery due to cataract. The average intraocular pressure was 14.6 mm Hg. In five eyes (6.3%), the intraocular pressure was higher than 21 mm Hg, but not more than 25 mm Hg. All fundus images were evaluated by two independent examiners. In 26.6% of residents, no changes in macula were found. In 45.6%, early signs of age-related macular degeneration, such as macular drusen were observed. In 5% of residents, age-related macular degeneration (AMD manifestation) was found and geographic atrophy in 12.7%. Diabetic retinopathy including diabetic macular edema was observed in 7.6%.

Conclusion: The results of this study should be used to raise awareness of the need for eye care in nursing homes. Our results suggest that there is a high prevalence of vision loss among elderly nursing home residents. We confirm that non-mydratic fundus camera examination and non-contact tonometry are helpful in the rapid detection of macular changes and glaucoma in elderly and may be used as a routine screening tool.

Many elderly people perceive their deteriorating vision as an inevitable sign of aging; however, a timely intervention may help prevent loss of sight and the associated negative impact on the quality of life.

Glaukom: Chirurgie – Preserflow-XEN//Glaucoma: Surgery—Preserflow-XEN

PFr01-01

PRESERFLO™ MicroShunt versus Trabekulektomie bei primärem Offenwinkelglaukom: 1 Jahres-Ergebnisse

Pillunat K. R., Herber R., Jamke M., Haase M., Pillunat L. E.

Univ.-Augenklinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Vergleich der Effektivität und Sicherheit des PRESERFLO™ MicroShunt (PMS) mit der Trabekulektomie (TE) bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) nach 1 Jahr.

Methode: In diese prospektive interventionelle Studie wurden Augen von Patienten mit unkontrolliertem POWG konsekutiv eingeschlossen, die einen PMS (Santen Pharmaceutical Co., Osaka, Japan) als Erstoperation zur weiteren Senkung des intraokularen Drucks (IOD) erhielten. Dazu wurden Augen von Patienten hinsichtlich Alter und der Exposition von drucksenkender Lokalthherapie gematcht, die eine TE als Erstoperation erhalten hatten. Effektivitätskriterien waren die Reduktion des mittleren 24-Stunden-IODs (Mittelwert von 6 Messungen), der IOD-Spitzen und der zirkadianen IOD-Fluktuationen nach 1 Jahr. Zudem wurde die Notwendigkeit medikamentöser postoperativer IOD-Senkung, die Visus- und Gesichtsfeldentwicklung sowie postoperative Komplikationen und nötige Interventionen untersucht. Die prä- und postoperativen Daten wurden mittels Wilcoxon Test ausgewertet. Ein Gruppenvergleich der Differenzwerte erfolgte anhand des Mann-Whitney-U Tests.

Ergebnisse: Es wurden in jeder Gruppe 30 Augen von 30 Patienten mit POWG analysiert. Nach 1 Jahr sank der mittlere 24-Stunden-IOD (mmHg) im Median [Q25, Q75] statistisch signifikant von 16,3 [13,8–21,2] auf 10,3 [8,8–13,3; $P < 0,001$] in der PMS-Gruppe und von 17,2 [1,6–24,0] auf 11,1 [9,5–12,3; $P < 0,001$] in der TE-Gruppe. Der Unterschied zwischen den Gruppen war nicht signifikant ($P = 0,767$). Ebenso konnten die IOD-Spitzen statistisch signifikant von 22,0 [17,0–27,3] auf 13,0 [11,5–16,0; $P < 0,001$] in der PMS und von 23,5 [20,0–30,0] auf 14,0 [12,0–15,3; $P < 0,001$] in der TE-Gruppe gesenkt werden, ohne signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($P = 0,882$). Auch die Tagesdruckschwankungen nahmen statistisch signifikant ab, ohne signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($P = 0,445$). Die Anzahl der IOD-senkenden Substanzen sank statistisch signifikant auf 0,0 [0,0–0,0] in beiden Gruppen. Der Visus und das Gesichtsfeld blieben in beiden Gruppen stabil. In der TE-Gruppe waren statistisch signifikant mehr postoperative Interventionen nötig ($P = 0,004$).

Schlussfolgerung: Der PMS zeigte die gleiche gute IOD-Senkung in den Bereich zwischen 10–12 mmHg wie der Goldstandard, die TE. Das Verfahren ist berechenbarer, erfordert ein weniger intensives postoperatives Management im Vergleich zur TE und stellt aktuell eine gute Alternative zur TE dar.

PFr01-02

12-Monats-Follow-up nach Preserflo® Microshunt-Implantation

Altas C., Walckling M., Brockmann T., Graumüller A., Fuchsluger T. A.

Universitätsmedizin für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Der Preserflo® Microshunt stellt eine neue Alternative in der operativen Glaukomtherapie dar.

Das Ziel dieser Untersuchung ist die Wirksamkeit sowie Sicherheit des neuen „ab externo“ Verfahrens im 12 Monats-Follow-up nach Implantation.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurde in 61 Augen von 56 Patienten der Preserflo® Microshunt implantiert (44 Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (72,1%), 17 mit sekundärem Glaukom (27,9%), Alter $69,75 \pm 12,67$ Jahre). Es wurde der korrigierte IOD, der korrigierte

Visus, die Anzahl der drucksenkenden Wirkstoffe sowie Komplikationen und Folgeeingriffe untersucht. Die Kontrollen erfolgten bei Entlassung, nach 2 Wochen, 1 Monat, 3 Monaten, 6 Monaten, 9 Monaten und 12 Monaten. Zusätzlich wurde der Einfluss der Glaukomart, der filtrierenden Voroperationen und des Linsenstatus überprüft.

Ergebnisse: Zwölf Monate nach der Microshunt-Implantation zeigte sich sowohl eine signifikante intraokuläre Druckreduktion von $23,11 \pm 9,20$ auf $13,68 \pm 5,10$ mmHg ($p = < 0,01$), als auch eine signifikante Reduktion der benötigten Anzahl an Wirkstoffen von $3,15 \pm 1,10$ auf $0,83 \pm 1,31$ ($p = < 0,01$). Eine statistisch signifikante Veränderung des korrigierten Visus konnte nicht festgestellt werden ($p = > 0,05$). Außerdem stellte sich heraus, dass die Voroperationen und die Glaukomart keinen Einfluss auf das Ergebnis haben ($p = > 0,05$).

Im Verlauf wurde bei 6 % der Patienten eine Sickerkissenrevision, bei 2,4 % eine CPC sowie bei 2 Patienten eine Re-Implantation (0,6 %) und bei einer Patientin eine Explantation (0,3 %) durchgeführt.

Nach einem Jahr befanden sich 88 % der Patienten unter ihrem Ausgangs IOD und 83 % benötigten weniger Wirkstoffe zur optimalen Druckeinstellung.

Es sind keine schwerwiegenden bzw. befundverschlechternden Komplikationen nach der Implantation aufgetreten.

Schlussfolgerungen: Der Preserflo® Microshunt zeigte sich im 12 Monats-Follow-up als eine erfolgreiche und sichere Alternative zur operativen Therapie des Glaukoms. Hierbei spielt die Genese oder die bisherige Krankengeschichte des Patienten keine Rolle. Eine signifikante Drucksenkung und eine Reduktion der Medikamente können bis zu einem Jahr erreicht werden. Weitere Langzeitergebnisse sind aktuell noch ausstehend. Es sollten regelmäßige Kontrollen des Sickerkissens durchgeführt werden, um Vernarbungen zu erkennen und zu behandeln, da dies die Effektivität des Microshunts gewährleistet.

PFr01-03

Wirksamkeit und Sicherheit einer offenen Revision von PreserFlo MicroShunt und Xen® 45 Gel Microstent

Strzalkowska A., Hoffmann E. M., Pfeiffer N., Schuster A. K.

Augenklinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: PreserFlo MicroShunt (PrF; Santen Pharmaceutical) und Xen® 45 Gel Microstent (XEN; Abbvie) gehören zu den minimal-invasiven glaukomchirurgischen Verfahren mit subkonjunktivaler Drainage. Wir präsentieren Ergebnisse zur Wirksamkeit und Sicherheit einer offenen Revision bei Sickerkissenvernarbung mit diesen Verfahren. Dabei wird der Stent freipräpariert, Mitomycin-C für 3 min appliziert und schrittweise die Tenon und die Bindehaut mit Vicryl 8-0 verschlossen. Es erfolgte eine Nachbehandlung mit 5-FU.

Methodik: Retrospektive Analyse einer konsekutiven Fallserie aller Patienten mit vernarbtem Sickerkissen nach Stentimplantation, welche an der Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz offen revidiert wurden. In diesem Zeitraum fand kein Needling eines Stents statt. Ausgewertet werden Verlauf des Augeninnendruck prä- und post-Implantation und prä- und post-Revision, Alter, Geschlecht, Glaukomtyp, Anzahl der drucksenkenden Medikamente, sowie Komplikationen und Reoperationen innerhalb von 3 Monaten.

Ergebnisse: 13 Patienten wurden nach Preserflo-Implantation revidiert und 8 Patienten nach XEN-Implantation. Der mittlere IOD nach PreserFlo-Implantation betrug 7 (5–10) mmHg und nach XEN-Implantation 5 (2–6) mmHg. Vor offener Revision betrug der IOD in der PreserFlo-Gruppe 26 (22–33) mmHg und in der XEN-Gruppe 20 (19–31) mmHg. 1 Monat nach offener Revision betrug dieser in der PreserFlo-Gruppe 10 (9–13) mmHg und bei XEN 12 (10–12) mmHg und nach 3 Monaten 12 (10–14) mmHg und 12 (10–12) mmHg. Lediglich bei einem XEN-Patienten wurde innerhalb von 3 Monaten eine antiglaukomatöse Lokalthherapie begonnen. In der weiteren Nachbeobachtung von 3 Monaten war bei jeweils einem Patienten in der XEN-Gruppe und in der PreserFlo-Gruppe ein erneuter Eingriff notwendig.

Schlussfolgerungen: Eine offene PreserFlo- oder XEN-Revision bei Sickerkissenvernarbung erlaubt eine gute Druckreduktion und Tropfenfreiheit. Daher sollte vor erneuter Implantation eines subkonjunktival filtrierenden Stents die Revision des zuerst implantierten Stents in Erwägung gezogen werden. Langzeitergebnisse werden zurzeit erhoben.

PFr01-04

Ergebnisse des Preserflo-Microshunts zur Behandlung des uveitischen Glaukoms. Eine retrospektive einarmige Studie

Albaba G., Theilig T., Tarhan M., Papadimitriou M., Meller D., Hasan S.

Universitätsklinikum Jena, Klinik für Augenheilkunde, Jena, Deutschland

Einführung: Die Behandlung des uveitischen Glaukoms stellt eine Herausforderung dar. Der Preserflo-Microshunt (PM) bietet eine gute Therapiemöglichkeit des primären Offenwinkelglaukoms. Es liegen zurzeit jedoch keine Ergebnisse über die Erfolgchancen bei uveitischem Glaukom vor. Ziel dieser Studie ist es, über die ersten Ergebnisse von PM zur Behandlung des uveitischen Glaukoms zu berichten.

Methodik: Es wurden retrospektiv Augen eingeschlossen, die einen PM zur Behandlung eines uveitischen Glaukoms erhalten haben. Präoperativ wurden folgende Daten notiert: Diagnose, Intraokularer Druck (IOD), Anzahl der drucksenkenden Medikamente (AdM), systemische sowie lokale Therapie der Uveitis. Postoperativ wurden neben Komplikationen und Reoperationen die IOD-Werte und die AdM zu folgenden Kontrollpunkten notiert: Entlassung (E), 1 Woche (1 W), 1 Monat (1 M), 3 Monate (3 M) und 6 Monate (6 M). Die Erfolgsrate nach 6 M wurde berechnet. Ein kompletter Erfolg (kE) wurde als $18 \geq \text{IOD} \geq 5$ ohne drucksenkende Therapie definiert, ein qualifizierter Erfolg (qE) als $18 \geq \text{IOD} \geq 5$ mit drucksenkender Medikation. Die Notwendigkeit eines erneuten drucksenkenden Eingriffs bzw. einer Revision wurde als Misserfolg betrachtet. Ergebnisse wurden als Mittelwert \pm SD ermittelt.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden 9 Augen von 7 Patienten (4 Frauen & 3 Männer, Durchschnittliches Alter: $67,2 \pm 20$ Jahre). Folgende Diagnosen wurden erhoben: herpetische Uveitis anterior ($n=2$), HLA-B51-assoziierte Panuveitis ($n=1$), Uveitis intermedia bei Sarkoidose ($n=1$), Uveitis intermedia bei Psoriasis ($n=1$) sowie Uveitis anterior unklarer Genese ($n=2$). Der präoperative IOD betrug $27,2 \pm 6,8$ mmHg unter $2,6 \pm 0,5$ Medikamenten. Postoperativ konnte der IOD zur E auf $5,1 \pm 1,7$ ($p=0,008$, Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test) gesenkt werden, nach 1 W auf $7,2 \pm 2,8$ ($p=0,008$), nach 1 M auf $9,1 \pm 3,5$ ($p=0,008$), nach 3 M auf $10,4 \pm 3,1$ ($p=0,018$) und nach 6 M auf $13,8 \pm 4,9$ ($p=0,027$) mmHg. Die AdM nach 6 M lag bei 0 ± 0 ($p < 0,001$). Als Komplikationen wurden Aderhautamotio ($n=1$) und Hyphäma ($n=3$) dokumentiert. Diese ließen sich konservativ ohne schwerwiegende Folgen behandeln. Der kE und qE nach 6 M betragen 83,3 %.

Schlussfolgerung: Der PM stellt eine gute Option zur Behandlung des uveitischen Glaukoms dar. Nach 6 M konnte eine signifikante Drucksenkung erreicht werden. Die Rate des kompletten Erfolgs betrug 83,3 %. Studien mit längerer Beobachtungszeit sind jedoch notwendig, um diese Ergebnisse bestätigen zu können.

PFr01-05

PRESERFLO® MicroShunt: vorläufige Ergebnisse zu Effektivität und cornealer Sicherheit

Steindor F., Trigaux C., Spaniol K., Geerling G., Borrelli M.

Universitäts-Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland

Hintergrund: Das Glaukom ist eine der häufigsten Erblindungsursachen. Auf operativer Behandlungsebene etabliert sich zunehmend mikroinvasive Glaukomchirurgie (MIGS). Alternativ zum aktuellen Goldstandard der subkonjunktival drainierenden Glaukomoperation – der Trabekulektomie ab externo – existiert mit dem PRESERFLO MicroShunt ein subkonjunktival

drainierendes Implantat für die Behandlung fortgeschrittener Glaukome. Eine Reduktion der Endothelzellzahl (EZZ) nach MIGS bei Endothelkontakt wurde speziell in Bezug auf die Cypass-Stents bereits beschrieben.

Methoden: Monozentrische, prospektive Beobachtungsstudie aller Patienten, die zwischen Januar 2020 und Oktober 2021 an der Augenklinik der Universität Düsseldorf mit einem PRESERFLO® MicroShunt behandelt wurden. Analysiert wurden hierbei die Endothelzelldichte, der minimale Abstand des Implantates vom cornealen Endothel und der Erfolg der Operation.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 20 Augen von 18 Patienten eingeschlossen werden. Zum aktuellen Zeitpunkt konnten 95 % ($n=19$) der Augen in den Zieldruck-Bereich ohne antiglaukomatöse Lokalthherapie gebracht werden, in 25 % der Fälle ($n=5$) waren dazu Revisions-Operationen notwendig. Nach einem durchschnittlichen Follow-up von 8,9 Monaten konnte eine nicht signifikante Reduktion der Endothelzelldichte von 144 Zellen/mm² ($EZZ_{\text{präoperativ}} = 2058$ Zellen/mm², $EZZ_{\text{follow-up}} = 1914$ Zellen/mm², $p=0,32$) gemessen werden.

Schlussfolgerungen: MIGS stellen zunehmend alternative Operationsmethoden zu bereits etablierten Verfahren dar. Zur Validierung der Effektivität und Sicherheit sind neben der Drucksenkung auch das langfristige Komplikationsspektrum zu berücksichtigen.

PFr01-06

PreserFlo als Therapieoption bei Offenwinkelglaukomen

Grohmann C.^{1*}, Klemm M.¹, Druchkiv V.¹, Chamard C.^{2,3}

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Hamburg, Deutschland; ²Department of Ophthalmology, Gui de Chauliac Hospital, Montpellier, Frankreich; ³Institute for Neurosciences of Montpellier INM, Univ. Montpellier, Montpellier, Frankreich

Fragestellung: Die Therapie der POWG ist vielschichtig. Neben filtrierenden und nicht filtrierenden Verfahren haben sich mittlerweile auch Stents ihren Platz im Spektrum der Glaukomchirurgie etabliert. In unserer Klinik hat sich ebenfalls als Eingriff bei POWG die Implantation des PreserFlo mit MMC etabliert. Ausgewertet wurden retrospektiv der Augendruckverlauf, das Wirkstoff-Tropfen-Produkt WTP (Anzahl der Augentropfen am Tag multipliziert mit der Zahl der jeweils enthaltenen Wirkstoffe), Revisionsoperationen und Komplikationen.

Methodik: Ausgewertet wurden 38 Patienten mit 42 Augen, welche eine PreserFlo Implantation erhielten. Um die Signifikanz der Änderung bei jeder Variablen zu analysieren, wurde die gemischte Regression angewendet. Der Vorteil der gemischten Regression besteht unter anderem darin, dass alle Messungen aller Augen verwendet werden können und nicht nur die Messungen von den Augen mit kompletten Daten (wie in der Varianzanalyse ANOVA). Alle Berechnungen wurden mit R Core Team (2021) durchgeführt. Es wurden Follow-Up-Intervalle definiert für die Nachbeobachtung.

Ergebnis: Das Follow-up betrug median 274 Tage (Q1: 108, Q3: 415 Tage). Die mittlere Augeninnendrucklage präoperativ betrug 20,98 mmHg (SD 7,34 mmHg) und zum Follow-up-Bereich (FU3) 170–250 Tage 14,22 mmHg (5,06 mmHg) sowie zum FU4 (350–430) Tage 15,9 mmHg (5,22 mmHg). Es bestand Signifikanz mit $p < 0,001$ (Baseline zu FU3). Das WTP betrug präoperativ median 5,63 (SD 1,5) Tropfen x Wirkstoffe zum FU3 2,23 (2,09) und zum FU4 3,25 (2,36). Es bestand Signifikanz mit $p < 0,001$ (Baseline zu FU3). Sphäre, Zylinder, Gesichtsfeld-MD, RNFL und BCVA zeigten keine signifikante Änderung im Verlauf zu FU3. 15 Augen von 13 Patienten wurden revidiert (12 Revisionen des PreserFlo, 6 CPCs, 2 Needlings). Es traten an 11 Augen Aderhautamotiones auf, 7 Hyphämata, 4 positive Seidel-Befunde und eine Vorderkammerabflachung. Ein Hyphäma und 3 Seidel pos. Befunde wurden operativ nachbehandelt.

Schlussfolgerung: Die Implantation des PreserFlo-Stents stellt eine komplikationsarme Möglichkeit dar, bei POWG eine Drucksenkung bei akzeptablem Risikoprofil zu erreichen. Durch die Verwendung mit MMC wird eine Vernarbungstendenz reduziert. Die relevanten Verlaufparameter der Glaukomerkrankung zeigten sich stabil. Die Tropfenfrequenz sank. Wir

entschieden uns für die Auswertung des WTP, da dieses nicht nur die Wirkstoffe, sondern auch die mögliche Affektion der Lebensqualität durch höhere Tropfenfrequenz berücksichtigt.

PFr01-07 Effekt der PRESERFLO-MicroShunt Implantation auf die Endothelzelldichte

Müller P., Herber R., Haase M., Jamke M., Pillunat L. E., Pillunat K.R

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Carl Gustav Carus Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Veränderung der kornealen Endothelzelldichte (EZD) 1 Jahr nach PRESERFLO™MicroShunt (PMS) Implantation. **Methodik:** Die EZD wurde präoperativ sowie 3 und 12 Monate nach PMS-Implantation (Santen Pharmaceutical Co., Osaka, Japan), die aufgrund eines unkontrollierten Glaukoms erfolgte, gemessen. Hierzu wurde jeweils der Mittelwert aus 3 Messungen gebildet. Zudem wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt, um Glaukom-voroperierte und nicht Glaukom-voroperierte Augen zu vergleichen. Die Daten wurden mittels linear gemischter Modelle analysiert, welches die korrelierten Daten beider Augen berücksichtigt.

Ergebnisse: Es wurden 75 Augen von 68 Patienten ausgewertet, 47 Augen waren nicht und 28 Augen waren Glaukom-voroperiert. Drei Monate nach PMS-Implantation konnte keine signifikante Abnahme der EZD in der Gesamtgruppe festgestellt werden ($2245,1 \pm 506,6$; $2225,4 \pm 472,3$; $p=0,795$). Nach 12 Monaten verringerte sich die EZD jedoch statistisch signifikant ($2245,1 \pm 506,6$; $2117,6 \pm 584,9$; $p=0,022$). In der Subgruppenanalyse zeigte sich eine statistisch signifikante Abnahme der EZD in der Gruppe der Glaukom-voroperierten Augen ($2092,9 \pm 494,8$; $1843,5 \pm 616,9$; $p=0,003$), während die Gruppe der nicht Glaukom-voroperierten Augen keine signifikante Abnahme der EZD aufwies ($2335,7 \pm 496,7$; $2280,9 \pm 503,9$; $p=1,0$). Eine Reduktion der EZD von mind. $200/\text{mm}^2$ wiesen 10 (35,7 %) der 28 Glaukom-voroperierten Augen auf. In dieser Gruppe mit starkem EZD-Abfall konnten signifikant fortgeschrittenere Gesichtsfelddefekte nachgewiesen werden (mean deviation in dB; $-20,3 \pm 9,2$; $-10,3 \pm 8,7$; $p=0,009$) und das männliche Geschlecht überwog ($p=0,023$).

Schlussfolgerung: Bei nicht Glaukom-voroperierten Augen ist der PMS ein endothelschonendes Verfahren. Bei Augen, die bereits eine Glaukom-Operation hatten, sinkt die EZD allerdings statistisch signifikant innerhalb eines Jahres. Dies war bei fortgeschrittenen Glaukomen und männlichen Patienten besonders stark ausgeprägt.

PFr01-08 Ergebnisse der Implantation des Preserflo-Microshunts nach bereits durchgeführter erfolgloser Glaukomchirurgie. Eine retrospektive Vergleichsstudie

Hasan S., Theilig T., Tarhan M., Albaba G., Papadimitriou M., Meller D.

Universitätsklinikum Jena, Klinik für Augenheilkunde, Jena, Deutschland

Fragestellung: Der Preserflo-Microshunt (PM) hat sich als Methode zur Behandlung des Primären Offenwinkelglaukoms (POWG) gut etabliert und wird häufig als erster drucksenkender Eingriff eingesetzt. Von seinen Ergebnissen bei den etwas komplizierten an Glaukom voroperierten Augen gibt es wenig Daten. Ziel dieser Studie ist es, die Erfolgsrate des PM nach bereits durchgeführter erfolgloser Glaukomchirurgie zu untersuchen.

Methodik: Eingeschlossen wurden retrospektiv alle Augen, die PM nach mindestens einem erfolglosen drucksenkenden Eingriff erhielten (nicht-naive Augen NNA-Gruppe) und mit Augen verglichen, die PM als ersten drucksenkenden Eingriff erhielten (naive Augen, NA-Gruppe). Der Intraokulardruck (IOD), die Anzahl der drucksenkenden Medikamente (AdM),

die bereits erfolgten drucksenkenden Eingriffe wurden dokumentiert. Postoperativ wurden der IOD, AdM, die Notwendigkeit einer Revision bzw. eines folgenden Glaukom-Eingriffs nach 1, 3 und 6 Monaten notiert. Ein kompletter Erfolg (kE) lag bei einem $\text{IOD} \leq 18 \text{ mmHg}$ ohne Medikation vor, ein qualifizierter Erfolg (qE) bei $\text{IOD} \leq 18 \text{ mmHg}$ mit drucksenkender Medikation. Die Notwendigkeit einer Revision bzw. eines 2. Glaukomeingriffs wurden als Misserfolg betrachtet. Ergebnisse wurden als Mittelwert \pm SD ermittelt.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden 22 Augen in der NA- und 19 in der NNA-Gruppe. In der NNA-Gruppe wurden vor PM-Implantation 9 Trabekulektomien, 9 Cyclophotokoagulationen, 2 Kanaloplastiken und 1 XEN-OP durchgeführt. Der IOD betrug präoperativ $22,3 \pm 6,0$ in der NA- und $25,9 \pm 7,6 \text{ mmHg}$ in der NNA-Gruppe ($p=0,1$, Mann-Whitney-U-Test), die AdM $2,8 \pm 0,9$ und $2,6 \pm 1,2$ ($p=0,8$). Nach 1 Monat lag der IOD bei $14,3 \pm 9,9$ und $10,1 \pm 4,5 \text{ mmHg}$ ($p=0,3$), nach 3 Monaten bei $12,7 \pm 4,6$ und $13,1 \pm 5,6$ ($p=0,9$) unter 0 und $0,2 \pm 0,7$ Medikamenten ($p=0,4$), nach 6 Monaten bei $14,1 \pm 5,8$ und $15,4 \pm 4,1$ ($p=0,4$) unter 0 und $0,1 \pm 0,3$ Medikamenten ($p=0,6$) in der NA- und NNA-Gruppe. Ein kE bzw. qE lag bei 86,7 % bzw. 86,7 % der NA und bei 87,5 % bzw. 93,7 % der NNA nach 3 Monaten vor und bei 69,2 % bzw. 69,2 % der NA und bei 55,5 % bzw. 66,7 % der NNA nach 6 Monaten. Signifikante Unterschiede konnten nicht beobachtet werden ($p > 0,05$ für alle, Pearson Chi-Quadrat).

Schlussfolgerung: Die Implantation des PM scheint nach bereits erfolgloser Glaukomchirurgie überzeugende Ergebnisse zu liefern. Druckwerte, die AdM und die Erfolgsraten nach 6 Monaten von NNA waren mit denen von NA vergleichbar. Eine längere Beobachtungszeit wäre jedoch notwendig, um unsere Ergebnisse zu bestätigen.

PFr01-09 Drucksenkender Effekt 12 Monate nach PRESERFLO-MicroShunt Implantation bei PEX-Glaukom im Vergleich zu primärem Offenwinkelglaukom

Jamke M., Herber R., Haase M., Pillunat L. E., Pillunat K. R.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde Carl Gustav Carus Uniklinikum Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Studie war es, die Reduktion des intraokularen Drucks (IOD) 12 Monate nach PRESERFLO™MicroShunt (PMS) Implantation bei PEX-Glaukom (PEG) und primärem Offenwinkelglaukom (POWG) zu vergleichen.

Methodik: In diese prospektive klinische Studie wurden 15 Augen mit PEG und 30 Augen mit POWG eingeschlossen, welche eine PMS (Santen Pharmaceutical Co., Osaka, Japan) Implantation als Erst-Glaukomeoperation erhielten. Zur Baseline und nach 12 Monaten wurde der mittlere 24-Stunden-IOD (Mittelwert von 6 Messungen), die IOD-Spitzen, die täglichen IOD-Fluktuationen sowie die Anzahl der drucksenkenden Lokaltherapie bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS 25 unter Anwendung des Mann-Whitney-U und Wilcoxon Tests.

Ergebnisse: Zwölf Monate nach Implantation verringerte sich der mittlere 24-Stunden-IOD (mmHg) im Median [Q25; Q75] statistisch signifikant in der PEG-Gruppe von $17,2$ [$14,3-21,7$] auf $10,3$ [$8,1-15,1$] und in der POWG-Gruppe von $16,3$ [$13,8-21,2$] auf $10,3$ [$8,8-13,3$]. Die tägliche IOD-Spitze sank nach 12 Monaten statistisch signifikant in der PEG-Gruppe von $21,0$ [$17,0-29,0$] auf $12,0$ [$10,0-17,3$] und in der POWG-Gruppe von $22,0$ [$17,0-27,3$] auf $13,0$ [$11,5-16,0$] ebenso wie die täglichen IOD-Fluktuation in der PEG-Gruppe von $9,0$ [$4,0-11,0$] auf $3,5$ [$2,8-5,8$] und in der POWG-Gruppe von $10,0$ [$6,0-12,3$] auf $5,0$ [$3,0-6,0$]. Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen. In beiden Gruppen wurde nach 12 Monaten keine drucksenkende Lokaltherapie benötigt.

Zusammenfassung: Ein Jahr nach PMS Implantation besteht sowohl bei erstoperierten PEG- als auch POWG-Glaukomen ein signifikanter drucksenkender Effekt hinsichtlich des mittleren 24-Stunden-IOD, der täglichen IOD-Spitzen, der IOD-Fluktuationen sowie eine deutliche Reduktion der

drucksenkenden Lokalthherapie. Zwischen beiden Glaukomgruppen bestand bezüglich dieser Erfolgskriterien kein signifikanter Unterschied.

PFr01-10

Ergebnisse der offenen Bindehautrevision nach XEN-Gel-Stent und Preserflo-Microshunt

Theilig T., Tarhan M., Papadimitriou M., Albaba G., Meller D., Hasan S.

Universitätsklinik, Jena, Deutschland

Fragestellung: Ein Sickerkissenversagen nach Implantation von XEN-Gel-Stents (ab interno) bzw. Preserflo-Microshunts (ab externo) ist nicht selten. Neben dem Needling stellt die offene Bindehautrevision eine wichtige Therapiemethode dar. Ziel der Studie ist der Vergleich kurzfristiger Ergebnisse nach offener Bindehautrevision nach XEN und Preserflo.

Methodik: Eingeschlossen wurden retrospektiv komparativ Augen mit offener Bindehautrevision bei Sickerkissenversagen nach XEN- bzw. Preserflo-Implantation. Es wurden Augeninnendruck (IOD), Anzahl der drucksenkenden Medikamente (AdM) zur Indikationsstellung der Stent-Implantation und der Revision, zur Entlassung, nach 1 Monat (± 7 d) und 3 Monaten (± 10 d) erhoben sowie postoperativ die Notwendigkeit einer erneuten Glaukom-OP und Komplikationen dokumentiert. Zwischen beiden Gruppen wurden IOD, AdM und Erfolgsraten verglichen (kompletter Erfolg: IOD < 18 mmHg ohne Medikation, qualifizierter Erfolg: IOD < 18 mmHg ohne zusätzliche Medikation, Misserfolg: erneute Glaukom-OP nach offener Revision).

Ergebnis: Es wurden 37 Augen mit XEN und 13 Augen mit Preserflo eingeschlossen. Das Zeitintervall von Implantation bis Revision betrug $117,1 \pm 131,2$ bzw. $71,4 \pm 51,7$ Tage ($p = 0,2$) bei XEN bzw. Preserflo. Vor Revision betrug der IOD $24,5 \pm 5,4$ bzw. $27,4 \pm 7,0$ mmHg ($p = 0,14$) mit AdM von $0,34 \pm 0,97$ bzw. $1,2 \pm 1,3$ ($p = 0,01$) nach XEN bzw. Preserflo. Zur Entlassung lag der IOD bei $11,6 \pm 4,5$ mmHg und $7,7 \pm 2,9$ mmHg ($p = 0,006$); AdM bei $0,2 \pm 0,9$ und $0,0 \pm 0$ ($p = 0,3$), nach 1 Monat bei $14,1 \pm 2,9$ bzw. $17,8 \pm 9,9$ mmHg ($p = 0,05$) mit AdM von $0,3 \pm 0,7$ bzw. $0,08 \pm 0,3$ ($p = 0,2$), nach 3 Monaten bei $14,7 \pm 4,6$ bzw. $19,4 \pm 9,9$ mmHg ($p = 0,05$) mit AdM von $0,6 \pm 1,0$ und $0,6 \pm 1,4$ ($p = 0,9$). Eine erneute Glaukom-OP musste in den ersten 3 Monaten bei 13,8 % bzw. 36,4 % ($p = 0,1$) erfolgen. Ein kompletter Erfolg bestand nach 3 Monaten bei 76 % bzw. 40 % nach XEN bzw. Preserflo ($p = 0,02$), ein qualifizierter Erfolg bei 76 % bzw. 46,7 % ($p = 0,06$).

Schlussfolgerung: Trotz kurzfristig signifikant niedrigerem IOD nach offener Revision der Preserflo- verglichen mit der XEN-Gruppe, war nach 1 und 3 Monaten bei XEN der IOD signifikant tiefer mit selteneren erneuten Glaukomeingriffen nach 3 Monaten (ohne Signifikanz) als bei Preserflo. Ein kompletter Erfolg konnte häufiger nach XEN als ab-interno-Verfahren erreicht werden, womöglich aufgrund zuvor noch nicht eröffneter Bindehaut, im Gegensatz zum Preserflo als ab-externo-Verfahren. Die qualifizierte Erfolgsrate war bei XEN ebenfalls tendenziell besser ohne Signifikanz.

PFr01-11

Behandlung einer internen Xen-Okklusion mittels Laser

Falb T., Lindner E.

Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

Fragestellung: Fallbericht eines Patienten mit postoperativer interner Okklusion eines Xen-Implantats durch eine Irisfalte.

Methodik: Fallbericht

Ergebnis: Erfolgreiche Wiederherstellung der Drainage mittels Lasertherapie: Iridoplastik + subsequent nicht durchgreifenden YAG-Laser der Irisfalte bei weiterhin bestehender intermittierender Okklusion auch nach Iridoplastik.

Schlussfolgerung: Eine Reoperation konnte durch die Lasertherapie vermieden werden.

PFr01-12

Evaluierung der VA-OCT-Filterkissenmorphologie im Verlauf nach sukzessiver Xen®45-Gel-Stent-Implantation an beiden Augen

Thieme E.-C., Burk R.

Augenklinik, Klinikum GmbH Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung: Lässt die FK des einen Auges Hinweise auf die FK des anderen Auges zu?

Methodik: Die VAOCT (HRA OCT II Spectralis) wurde bei 40 Augen von 20 Patienten (8 Frauen, 12 Männer, Alter 67 ± 12 Jahre) in einer Kurzzeitbeobachtung (< 6 Monate, T1) und im Verlauf (> 1 Jahr, T2) durchgeführt: pOWG ($n = 30$), sOWG bei PEX ($n = 6$) und sOWG bei Pigmentdispersion ($n = 4$). Die VAOCT-FK wurde morphologisch klassifiziert in mikrozystisch (m), gemischt (g) und fehlend (a). Die Filterkissenmorphologie (FK), der IOD (intraokulare Druck), die medikamentöse Therapie (TX) und Revisionseingriffe wurden mit IBM SPSS Statistics Version 21 ausgewertet.

Ergebnisse: FK an T1 war bei $n = 29$ (m), $n = 4$ (g), $n = 7$ (a) und an T2 $n = 17$ (m), $n = 14$ (g), $n = 9$ (a). Bei T1 hatten bei 14 Patienten (70 %) und bei T2 7 Patienten (35 %) beide Augen eine FK (m) und bei T1 hatten bei 1 Patienten (5 %) und T2 2 Patienten (10 %) beide Augen keine FK (a). Kein Patient hatte an beiden Augen eine gemischte FK. Der IOD ($n = 40$) betrug bei Baseline (BL): $20,5 \pm 6,5$ mmHg \Rightarrow T1: $13,4 \pm 5,0$ mmHg (Mittlere Differenz: $-3,1$, $p < 0,05$) \Rightarrow T2: $14,5 \pm 3,3$ mmHg (Mittlere Differenz: $-7,2$, $p < 0,05$), (IOD-T1 vs. IOD-T2, $p > 0,05$). Die TX ($n = 40$) ist bei BL: $2,5 \pm 1,0 = > T1: 0,5 \pm 0,9$ (Mittlere Differenz: $-2,2$, $p < 0,01$) \Rightarrow T2: $0,6 \pm 1,0$ (Mittlere Differenz: $-1,9$, $p < 0,01$), (MED-T1 vs. MED-T2, $p > 0,05$). Acht Patienten benötigten beidseitig keine Revision, bei vierzehn Patienten war zumindest an einem Auge eine Revision erforderlich. Bei zwei Patienten war eine Revision an beiden Augen notwendig.

Schlussfolgerung: Eine erfolgreiche mikrozystische FK an einem Auge lässt keinen Rückschluss auf den Verlauf der FK des zweiten Auges zu.

Kornea: Augenoberfläche & Trockenes Auge//Cornea: Eye surface & dry eye

PFr02-01

Comparison of tear film break-up pattern and corneal epithelial thickness mapping

Clintgens S.^{1*}, Kotliar K.¹, Wolffsohn J.S.², Bandlitz S.^{2,3}

¹Department of Biomedical Engineering and Technomathematics, University of Applied Sciences, Aachen, Germany; ²School of Health and Life Sciences, Aston University, Birmingham, UK; ³Höhere Fachschule für Augenoptik Köln, Cologne School of Optometry, Köln, Germany

Purpose: Impaired tear film stability is one of the fundamental diagnostic criteria in dry eye disease. More recently corneal epithelial thickness has been suggested as a key facilitator of tear film stability and hence a biomarker for dry eye disease. The aim of this study was to investigate the relationship between corneal sectors of non-invasive tear film breakup-time (NIBUT) and corneal epithelial thickness within these sectors.

Methods: NIBUT (Keratograph 5M, Oculus, Wetzlar, Germany) and corneal epithelial thickness (iVue SD-OCT, Optovue Inc. Fremont, CA) of 51 subjects (age 24.4 ± 2.7 years [mean \pm SD]; 36 females) were measured in five corneal sectors, identical in shape and size (central, superior-nasal, inferior-nasal, inferior-temporal, superior-temporal). Using the Ocular Surface Disease Index (OSDI) subjects were divided into four groups, classified as: normal (OSDI < 13 and NIBUT ≥ 10 sec); symptomatic (OSDI ≥ 13); unstable tear film (NIBUT < 10 sec) and dry eye (OSDI ≥ 13 and NIBUT < 10 sec). Differences of NIBUT and corneal epithelial thickness between the groups in the different sectors were analyzed using ANOVA followed by post-hoc t-tests with Bonferroni correction. Spearman's rank correlation coefficient

was used to analyze the relationship between NIBUT and corneal epithelial thickness in the different sectors.

Results: Corneal epithelial thickness was statistically significant higher in the dry eye group compared to the normal group for the superior-temporal (+4.11 mm; $p < 0.01$) and superior-nasal sectors (+3.17 mm; $p < 0.05$). In the superior-temporal sector the epithelium was also thicker for the unstable tear film group (+3.80 mm; $p < 0.01$) compared to the normal group. NIBUT and corneal epithelial thickness were significant negatively correlated in the superior-nasal, ($r = -0.27$), inferio-nasal ($r = -0.32$) and superior-temporal ($r = -0.29$) sectors ($p < 0.05$).

Conclusions: Corneal sectors with unstable tear film and therefore shorter tear film break-up times seem to be the sectors with a greater corneal epithelial thickness. An increased corneal epithelial thickness in certain sectors might be an indicator of an insufficient wetting of the specific corneal regions and thus a useful biomarker in the diagnosis and treatment of dry eye disease.

PFr02-02

Influence of artificial tears on keratometry and biometry measurements with three different devices

Schug T.^{*}, Lwowski C., Kohnen T.

Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany

Purpose: To measure the influence of artificial tears on repeatability of three different biometry devices after application of lubricant eyes drops.

Methods: In this prospective, randomized trial at the Department of Ophthalmology (Goethe University Frankfurt, Germany) we included healthy eyes only to measure the influence of artificial tears on repeatability of three different biometry devices (Pentacam AXL, Oculus, Germany; IO Master 700, Carl Zeiss Meditec; Galilei G6 Scheimplfug Analyzer, Ziemer) after application of lubricant eyes drops. Two measurements were taken prior to (baseline) and 4 measurements after (30 s, 2 min, 5 min, 10 min) application of lubricant eyes drops. The patients eye and used device were randomized.

Results: Forty-eight eyes per device (144 in total) were included. Repeatability between the baseline measurements was high but there was a significant variability after 30 s and 2 min for the IOL Master 700 and the Galilei G6, and up to 5 min for the Pentacam AXL comparing the k values. It was highest for the 30 s measures and became less over time.

Conclusion: Using lubricant eye drops can result in high variability of keratometric measures for all used devices. This should be considered after application and at least 5 min of time should pass before measurements are taken.

PFr02-03

Self-supervised learning for corneal nerve tortuosity classification using in vivo confocal microscopy images

Setu M. A. K.^{1*}, Steven P.^{2,3}, Bozek K.¹

¹Center for Molecular Medicine Cologne (CMCC), University of Cologne, Faculty of Medicine, University Hospital Cologne, Cologne, Germany; ²Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine, University Hospital Cologne, Cologne, Germany; ³Division of Dry Eye and Ocular GvHD, University Hospital Cologne, Cologne, Germany

Introduction and objectives: In vivo confocal microscopy (IVCM), a non-invasive imaging modality enables a histological visualization and provides morphometric information of corneal nerve fiber (CNF). Tortuosity of CNF has correlations with several pathologies such as dry eye, neuropathic corneal pain, and diabetic neuropathy. Several deep learning (DL) based-methods were developed to segment and classify CNF according to their tortuosity grade. However, resulting DL methods accuracy heavily rely on manually labeled images, which is time consuming, costly, and laborious in particular for ophthalmologists.

Aims: The aim of this study was to develop self-supervised learning method to classify CNF according to their tortuosity grade that overcomes the need for manually labeled dataset.

Methods: A deep learning-based CNF's tortuosity quantification method was developed using state-of-art self-supervised model Bootstrap Your Own Latent (BYOL). This model generates visual representations of the IVCM images without labels. The representations were then used to correctly cluster of various CNF's tortuosity categories using visualization techniques t-SNE and UMAP. In total 242 IVCM images were used to train our model which was graded into different CNF's tortuosity grade 1 to 4. To implement the model, python-based Pytorch library was used. For this retrospective study, we used anonymized IVCM images acquired using HRT-RCM III.

Results: The self-supervised learning-based approach produced useful and meaningful visual representations of IVCM images without labels. The representations were used to cluster the images and to visualize them using t-SNE and UMAP. One cluster groups IVCM images with similar morphometric information. Based on visual judgment of the cluster, grade 1 and grade 4 tortuosity images were correctly classified. However, grade 2 and grade 3 images had broad overlap with each other. Furthermore, the accuracy of the cluster depends on image quality.

Conclusions: Representation generated by self-supervised learning model without labels could be used to correctly cluster various morphometric categories of IVCM images. The results showed that the system has the potential to be implemented into clinical practice for IVCM image classification based on CNF's tortuosity. Our next step is to train the model with increased number of IVCM images of different CNF's tortuosity and correlate the findings with clinical data to test clinical significance.

PFr02-04

Dry eye disease severity and impact on quality of life in type II diabetes mellitus

Zhmud T.^{1*}, Drozhzhyna G.², Malachkova N.¹, Suchok S.¹

¹National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsya, Ukraine; ²State Institution Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy named after V. P. Filatov, Odessa, Ukraine

Dryness of the eyes is the most common ocular symptom of diabetic patients which is often ignored by health care professionals.

Aim: To assess the severity of DED, its impact on QoL (OSDI), and the grade of anterior ocular surface damage in patients with T2 DM in comparison to healthy controls.

Methods and materials: Our study included 2 groups: a study ($n = 46$)—patients with T2 DM and DED (mean age = 63.8 ± 6.7 years) and a control ($n = 26$) (mean age = 67.9 ± 8.9 years).

DED was diagnosed and graded using the modification of the International Task Force severity grading scheme (dry eye severity grading scheme) as recommended by DEWS 2007, Efron grading scale, Oxford Scheme.

Health-related quality-of-life (QoL) was evaluated by Ocular Surface Disease Index—OSDI according to the consensus recommendation of TFOS DEWS II.

The statistical package STATISTICA v.10.0.

Results: 54% of patients in the study group suffered from mild DED according to the OSDI score; in contrast, 58% of controls did not experience the disease. There were no patients with severe DED. Diabetic neuropathy is a potential factor reducing corneal sensitivity which may contribute to the lower OSDI scores in patients with long duration of T2 DM (median = 9 years, range 1–27 years). Health-related QoL was significantly different in the study and control group ($p = 0.00000$).

Mean OSDI in the study group is 25.14 ± 3 for patients with keratopathy and 19.3 ± 3.5 for those without corneal injury ($p = 0.000002$). About 70% of patients in the study group had a significantly different mean OSDI score in comparison to controls without keratopathy, suggesting lower QoL in T2 DM patients.

Based on DEWS scheme, 11 patients from the control group did not have DED. Grade I severity level was found in 46 % controls and 33 % of patients with T2 DM. Grade II was detected predominantly among the study group. We also found a positive correlation between the OSDI score and DEWS grade ($r = 0.705$; $p = 0.000000$) in the study group and a negative correlation with Shirmer test and TBUT.

Oxford scale showed that the 63 % of diabetic patients had grade I, 22 %-grade II, 1 patient-grade III. In the control group-grade I was found in 7.7 % of patients.

88.5% of the control group and 13% of the study group did not have pathological patterns associated with conjunctival redness ($p = 0.0001$).

Conclusions: Dry eye disease is associated with lower quality of life among type 2 diabetic patients with and without keratopathy in comparison to healthy controls.

PFr02-05

Kornealer neuropathischer Schmerz: Subtypen, Diagnostik mit Hilfe der in-vivo konfokalen Mikroskopie und Therapie

Werkl P., Woltsche N., Boldin I., Guttmann A., Heidinger A., List W., Horwath-Winter J.

Universitätsaugenklinik Graz, Graz, Österreich

Fragestellung: Kornealer neuropathischer Schmerz (NCP) ist definiert als Augenoberflächenschmerz, als Antwort auf normalerweise nicht-schmerzhaft stimulierte Faktoren. Es gibt unterschiedlichste auslösende Faktoren, darunter chronische Keratokonjunktivitis sicca, Traumata sowie neurologische Grunderkrankungen. In den meisten Fällen zeigen sich keine in Relation zur Symptomatik stehenden Veränderungen im Rahmen der Spaltlampen-Untersuchung („corneal pain without stain“). Mittels in-vivo konfokaler Mikroskopie (IVCM) können jedoch Veränderungen des subbasalen Nervenplexus bei NCP nachgewiesen werden.

Methodik: In diese retrospektive Fallserie wurden alle, an der Univ.-Augenklinik Graz ab Oktober 2020, mittels IVCM bestätigte Patient*innen mit kornealem neuropathischen Schmerz eingeschlossen. Neben der Analyse der IVCM-Bilder wurden die Dauer bis zur Diagnose, die Befunde der Spaltlampen-Untersuchungen, die Reaktion auf die Applikation von Lokalanästhetika, die Hornhaut-Sensibilität sowie die eingeleitete Therapie und deren Effektivität evaluiert.

Ergebnis: Mittels IVCM konnten bei den 4 inkludierten Patient*innen im Alter zwischen 34–75 Jahren, die bei kornealem neuropathischen Schmerz charakteristischen Veränderungen des subbasalen Nervenplexus gezeigt werden: u.a. reduzierte Nervenfaserdichte, Hyperreflektivität und verstärkte Tortuositas der Nervenfasern, „Beading“ sowie Neuro-me. Für eine optimierte Therapie ist zudem auch eine Unterscheidung der Subtypen (peripher, kombiniert, zentral) essenziell. Die Reaktion des Patienten nach Verabreichung von topischen Lokalanästhetika lässt eine Unterscheidung zu und beeinflusst die Therapie sowie eine mögliche weiterführende neurologische Abklärung.

Schlussfolgerung: Kornealer neuropathischer Schmerz ist eine für Augenfachärzt*innen, auf Grund der unspezifischen Symptomatik, der Ähnlichkeit zu diversen anderen Erkrankungen der Augenoberfläche, insbesondere dem Trockenen Auge, und dem unzureichenden Ansprechen auf die etablierte Therapie des Trockenen Auges eine diagnostische sowie therapeutische Herausforderung. Die IVCM stellt hierbei eine Möglichkeit zur frühzeitigen Erkennung und folglich schnelleren bestmöglichen Therapie-Initiierung dar.

PFr02-06

Reduzierte korneale Nervenfaserdichte in der konfokalen Mikroskopie bei Patienten mit Sjögren-Syndrom und chronischer inflammatorischer demyelinisierender Polyneuropathie

Gehlhaar M. A.^{1*}, Seeliger T.², Oluwatoba-Popoola I.¹, Koenen F. F.², Haar M.¹, Donicova E.¹, Wachsmann M.¹, Pielen A.¹, Gingele S.², Prenzler N. K.³, Ernst D.⁴, Witte T.⁴, Framme C.¹, Skripuletz T.², Bajor A.¹

¹Universitätsaugenklinik, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland;

²Klinik für Neurologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland;

³Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland, Hannover, Deutschland; ⁴Klinik für Rheumatologie und Immunologie, Medizinische Hochschule Hannover, Deutschland, Hannover, Deutschland

Fragestellung: Das Sjögren Syndrom mit begleitender Neuropathie (Neuro-Sjögren) und die chronische inflammatorische demyelinisierende Polyneuropathie (CIDP) können mit einer Beteiligung von Hirnnerven, z.B. Nervus trigeminus einhergehen. Eine Erfassung erfolgte bislang oft retrospektiv oder anamnestisch, für eine Charakterisierung unzureichend, zumal bei subklinischem Verlauf. Für Neuro-Sjögren und CIDP Patienten wurde eine erhöhte Inzidenz eines trockenen Auges beschrieben, wobei bisherige Arbeiten eine quantitativ und qualitativ sehr variable Ausprägung zeigten.

Die Zielsetzung unserer Arbeit bestand darin zu untersuchen, ob die Patientengruppen Neuro-Sjögren und CIDP anhand der CCM unterschieden werden können, sowie inwiefern eine Korrelation der Mikroskopie Befunde zum trockenen Auge besteht?

Methodik: Die trigeminalen Nervenfasern wurden per CCM an beiden Augen (OD, OS) bei 26 Patienten mit Neuro-Sjögren (Median 64 Jahre, 58 % weiblich), 29 Patienten mit CIDP ohne Nachweis eines Sjögren Syndroms (Median 67 Jahre, 21 % weiblich) und zum Methodenabgleich bei 6 gesunden Probanden (Median 61 Jahre, 83 % weiblich) untersucht. Die Auswertung erfolgte automatisiert mittels ACCMetrics© Software. Es erfolgte eine klinische Untersuchung auf trockenes Auge sowie eine Quantifizierung mittels Fragebogen („Ocular Surface Disease Index“, OSDI).

Ergebnis: Beide Patientengruppen zeigten im Vergleich zur Kontrolle sowohl eine signifikante Reduktion der kornealen Nervenfaserdichte (Neuro-Sjögren OD: 16,9/mm² OS: 17,1/mm², CIDP OD: 15,2/mm² OS: 15,9/mm², Kontrolle OD 28,9/mm² OS 24,8/mm² ($p = 0,002$)) als auch eine Zunahme der klinischen Zeichen eines trockenen Auges (Neuro-Sjögren OD: 6 (4–8) OS: 6 (4–8); CIDP OD: 4 (3–6) OS: 4 (3–5) Kontrollgruppe OD: 2 (0–3; $p = 0,003$) OS: 1 (0–3; $p = 0,003$)). Zwischen Neuro-Sjögren und CIDP fanden sich keine signifikanten Unterschiede ($p > 0,1$). Eine signifikante Korrelation der kornealen Nervenfaserdichte mit dem trockenen Auge (klinischer Score, OSDI) zeigte sich in der Gesamtkohorte nicht ($p > 0,5$).

Schlussfolgerung: In der konfokalen Mikroskopie war die Nervenfaserdichte bei Patienten mit Neuro-Sjögren und CIDP im Vergleich zu Probanden reduziert, ohne dass eine Korrelation zum trockenen Auge bestand. Eine Unterscheidung zwischen Neuro-Sjögren und CIDP ist anhand der konfokalen Mikroskopie nicht möglich, wohl aber beider Patientengruppen gegenüber gesunden Probanden.

PFr02-07

Symptome und Zeichen eines Trockenen Auges bei 25–44-Jährigen – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Hampel U.^{1,2}, Semmler D.², Wasielica-Poslednik J.², Hartmann A.², Wild P.S.^{3,4,5}, Lackner K.⁶, Michal M.⁷, Schmidtman I.⁸, Münzel T.^{9,4}, Pfeiffer N.², Schuster A.K.²

¹Department of Ophthalmology, University Hospital Leipzig, Leipzig, Deutschland;

²Department of Ophthalmology, University Medical Center Mainz, Mainz, Deutschland;

³Preventive Cardiology and Preventive Medicine, Center for Cardiology, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Deutschland;

⁴DZHK (German Center for Cardiovascular Research), Partner Site Rhine-Main, Mainz, Deutschland;

⁵Center for Thrombosis and Hemostasis (CTH), University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Deutschland;

⁶Institute for Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Deutschland;

⁷Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland;

⁸Institute for Medical Biostatistics, Epidemiology and Informatics, University Medical Center Mainz, Mainz, Deutschland;

⁹Center for Cardiology I, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Das trockene Auge stellt ein häufiges Krankheitsbild in der augenärztlichen Praxis dar. Die bevölkerungsbezogene Prävalenz und Symptome des Trockenen Auges sind bisher nicht bekannt und werden in der Gutenberg Gesundheitsstudie in der Altersgruppe 25 bis 44 Jahre untersucht.

Methodik: Im Rahmen der Gutenberg-Gesundheitsstudie fand eine umfassende ophthalmologische Untersuchung statt. In einer Stichprobe wurde die bulbäre Bindehautrötung, nicht-invasive Break-up time (NI-BUT) und Tränenmeniskushöhe mittels Keratograph 5M erhoben. Es wurde ein Schirmer Test ohne Betäubung durchgeführt, sowie der Ocular Surface Disease Index (OSDI) mittels Fragebogen ermittelt. An Kovariaten wurde Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status (SES), Diabetes mellitus und Rauchen erhoben, sowie systemische Medikation und Augentropfenanwendung (Prostaglandine, Betablocker, künstliche Tränen). Häufigkeitsverteilungen und Unterschiede zwischen den Geschlechtern wurden ermittelt. Es wurde eine Quantilregression angewandt, um mögliche Faktoren in Bezug auf den OSDI-Score zu untersuchen.

Ergebnis: Der mediane OSDI Score in der Stichprobe von 950 Personen lag bei Männern bei 2,5 und bei Frauen bei 6,82. Prävalenz von mildem trockenem Auge nach OSDI (>12 und ≤ 22) lag bei 16,8 %, von moderatem oder schwerem trockenem Auge (>22) bei 10,6 %. Die NI-BUT (rechte Augen) lag bei 12,6 s und die Tränenmeniskushöhe 0,26 mm, die mediane bulbäre Bindehautrötung betrug 0,90. Es zeigte sich eine Zunahme der bulbären Bindehautrötung mit dem Alter ($p < 0,001$), dem männlichen Geschlecht ($p < 0,001$) und Rauchen ($p = 0,02$), nicht jedoch assoziiert mit sozioökonomischem Status, Diabetes oder der Einnahme von Schilddrüsenhormonen. Ebenso zeigte sich eine geringere NI-BUT bei Frauen ($p = 0,005$).

Schlussfolgerung: Im Alter von 25 bis 44 Jahren zeigt sich eine erstaunlich hohe Prävalenz des trockenem Auges. Insbesondere Frauen sind hiervon betroffen, wie sich auch in der Evaluation der verschiedenen Tränenfilmparameter zeigte.

PFr02-08

Development and validation of a questionnaire to assess the symptoms of blepharitis accompanied by dry eye syndrome

Li H.¹, Böhringer D., Maier P., Reinhard T., Lang S.

Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Germany

Background: Blepharitis is a common ocular disease that also contributes to dry eye disease (DED). Currently there is no reliable instrument for quantifying the symptoms of the patients with simultaneous existence of blepharitis and DED. The aim of this study was to propose additional items for established DED instruments that cover blepharitis-specific signs and symptoms.

Methods: We prospectively included 31 patients with blepharitis and DED in the pretest period for selecting suitable questions. In the main phase of the study, the selected questions were then tested on 68 patients with blepharitis and DED and 20 controls without blepharitis or DED. We determined Pearson's coefficient of correlation between the blepharitis-specific questions and clinical parameters for DED and assessed the similarity between the 7 blepharitis-specific questions, tear break up time (TBUT), Schirmer score and the 12 questions of the Ocular Surface Disease Index (OSDI) via hierarchical clustering. Furthermore, we investigated the discriminatory power of the blepharitis-specific questions with the receiver operating characteristic (ROC) curve and the relationship between the clinical findings and subjective complaints by using a generalized linear model (GLM).

Results: The additional question about heavy eyelids revealed a significant correlation with the OSDI score ($r = 0.45$, $p < 0.001$) and Schirmer score ($r = -0.32$, $p = 0.006$). Cluster analysis demonstrated the similarity between the question about heavy eyelids and TBUT. In addition, the OSDI score significantly correlated with the specific questions about eyelids sticking together ($r = 0.47$, $p < 0.0001$) and watery or teary eyes ($r = 0.34$, $p = 0.003$) and had the highest discriminatory power in ROC analysis. Stratification by sex revealed that women had an uncomfortable feeling in low humidity areas ($p = 0.015$) and higher scores than men on gritty eyes ($p = 0.039$).

Conclusions: The blepharitis-specific additional questions are closely associated with objective parameters for DED. The question about heavy eyelids is well suited for recording the symptoms of hyposecretory and hyperevaporative dry eye with blepharitis.

PFr02-09

Long-term treatment of dry eye disease and severe keratitis with ciclosporin A 0.1% cationic emulsion in a real-world setting: results from the Perspective study population in Germany

Lanzl I.^{1,2}, Geerling G.³

¹Chiemsee Augentagesklinik, Prien, Germany; ²Technical University, Munich, Germany;

³University Hospital Düsseldorf, Düsseldorf, Germany

Introduction: Dry eye disease (DED) is a multifactorial and complex condition, requiring long-term treatment, which may be challenging to diagnose and treat in clinical practice.

Aim: The PERSPECTIVE study evaluated (in routine clinical practice) the effectiveness, tolerability and safety of ciclosporin A 0.1% cationic emulsion (CsA 0.1% CE) in controlling severe keratitis in adult dry eye patients who had not improved despite treatment with tear substitutes. Data are presented from ophthalmology clinics in Germany.

Methods: A 12-month, European, non-interventional, multicentre, prospective study was conducted among adults (aged >18 years) with dry eye and severe keratitis (currently treated with artificial tears [ATs]), attending 20 ophthalmology clinics in Germany. Primary endpoint was

mean (standard deviation [SD]) change from baseline in corneal fluorescein staining (CFS; Oxford scale grade) at Month 12 following CsA 0.1% CE initiation (one drop daily in the affected eyes). Concomitant ATs and steroid treatments were allowed. Secondary endpoints included CFS change at all study visits, severity of ocular signs and symptoms, and adverse event (AE) reporting.

Results: The study included 236 patients; 69.9% were female. Mean (SD) age was 60.8 (15.8) years. Mean (SD) baseline CFS grade was 2.38 (0.90) and typically grade II (40.2%) or grade III (34.2%). Mean (SD) Month 12 CFS grade was 0.85 (0.94), representing a statistically significant reduction from baseline of 1.58 (1.16) ($P < 0.0001$). Significant reductions in CFS grade were achieved from Week 4 and maintained through Month 12 ($P < 0.0001$). Reductions in severity of eyelid erythema ($P < 0.001$), conjunctival erythema ($P < 0.001$), and subjective symptoms (photophobia $P = 0.015$; blurred vision $P = 0.001$; sticky feeling $P = 0.004$; eye pain ($P < 0.001$); itching ($P < 0.01$); burning/stinging ($P = 0.001$); foreign body sensation ($P < 0.001$)) were observed at all study visits, from baseline. Overall, 37 treatment-related AEs occurred, three were serious (eye irritation, pain and thyroid disorder) and most (62.5%) were resolved/resolving at the end of the study (including serious AEs).

Conclusion: In routine clinical practice in Germany, CsA 0.1% CE provided statistically significant reductions in the severity of dry eye and signs and symptoms and was generally well-tolerated. Significant improvements were demonstrated from Week 4 and maintained through Month 12.

PFR02-10

The beneficial combination of mallow extract and hyaluronic acid in the treatment of dry eye disease

Jaklin M., Röhr J., Pique-Borras M., Ammendola A., Künstle G.

Weleda AG, Arlesheim, Switzerland

Inflammation is a key driver for clinical symptoms in dry eye disease (DED), such as itching, foreign body sensation, redness and pain. The release of pro-inflammatory mediators is triggered by a hyperosmolar environment due to loss of tear volume. First line treatment for mild to severe DED is mostly based on eye drops that contain hyaluronic acid (HA) whose rheological profile provides ideal properties for lubrication of the corneal surface and stabilization of the tear film. However, rheology of eye drops is negatively influenced by HA concentration as evidenced by concentration-dependent increase of viscosity and thus often leading to blurry vision. Furthermore, most HA-only treatments only refer to a substitution of tear fluid without any anti-inflammatory properties. Here we show that a combination of herbal *Malva sylvestris L. flos* (MS) extract and HA accounts for a beneficial reduction of surface tension thereby facilitating the wetting of the ocular surface without any interference of vision. In addition to this, the anti-oxidant properties of the MS extract neutralize free radicals and reactive oxygen species, that are released during pro-inflammatory processes.

We report about those investigations *in vitro* to explore the putative potential of MS in DED treatment to prevent oxidative stress, thus its ability to promote anti-inflammatory effects. Furthermore, we show that a combination of HA and MS offers ideal physicochemical properties for tear film stabilization and advanced corneal surface lubrication compared to a common HA-only treatment. Notably, in HA-containing eye drops plus MS extract, surface tension was significantly reduced compared to a HA-only product by determination of the rheological profile with concentration-dependent effect of MS extract. In an ORAC (oxygen radical absorbance capacity) assay the scavenging efficiency of MS was high against peroxy- and peroxynitrite radicals (IC₅₀: 30.3 and 23.3 µg/ml), medium against hydroxyl radicals (308 µg/ml) and low against superoxide radicals (>1,000 µg/ml).

These data suggest that MS plant extract might exert an effective contribution to common HA treatments in DED treatment by its antioxidant and improved lubricant properties. However, further investigations are needed to study bioavailability and efficacy *in vivo*.

PFR02-11

Botulinum toxin-A-induced protective ptosis in persistent corneal erosion in ocular graft versus host disease (GVHD)

Röper K., Lanzl I., Maier M.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde am Klinikum rechts der Isar München, München, Germany

Purpose: To demonstrate a case of persistent subtotal corneal erosion in ocular graft versus host disease (GVHD) which responded well to treatment with botulinum toxin-A (botox) induced protective ptosis.

Methods: In this case report we present a 63-year-old patient with ocular GVHD eight months after allogenic stem cell transplantation for chronic myelomonocytic leukaemia (CMML). Anatomical appearance, size of corneal lesion, ocular pain and quality of life following botox therapy are described.

Results: During the first three months after presentation the corneal situation remained stable under the administered therapy with artificial tears q. h. and ciclosporin eyedrops 1 mg/ml once a day.

After the patient underwent a cataract extraction (ex domo) the corneal status rapidly decreased due to a persistent vitreous haemorrhage, anterior chamber bleeding and severe increase in intraocular pressure (due to his decreased platelet levels) finally resulting in a perforated corneal ulcer, keratoplasty a chad and post-operative corneal wound-healing. The patient reported severe ocular pain, drop in quality of life and decline of visual acuity to hand movement.

Even after permanent tarsorrhaphy plus corneal amnion transplant the corneal epithelium opened back up after a short period of time. We advised a second permanent tarsorrhaphy which was rejected by the patient due to cosmetic reasons. So we decided on a botox induced protective ptosis (50 IU into levator muscle) as a second line treatment. The corneal erosion receded and the cornea started to epithelialize, the ocular pain decreased and the patient reported a significant increase in his quality of life.

Conclusions: The botox-induced protective ptosis may be a valuable second-line treatment in persistent corneal erosion in patients with ocular GVHD and limbal stem cell deficiency and may increase patient compliance and tolerance due to cosmetic reasons.

PFR02-12

Reaktivierung eines okulären Schleimhautpemphigoids im Rahmen von COVID-19 und eines Zoster ophthalmicus

Stanischewski S., Viestenz A., Heichel J.

Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung: Das okuläre Schleimhautpemphigoid (OSP) ist eine chronisch-fortschreitende Autoimmunerkrankung mit progressiver Bindehautvernarbung. Immunmodulation und gezielte chirurgische Maßnahmen verlangsamen den Krankheitsprogress. Infektionen können jedoch eine Reaktivierung des OSP bedingen.

Methodik: Dargestellt wird eine Falldemonstration einer 80-jährigen Patientin mit OSP und ausgeprägter Reaktivierung unter COVID und Zoster ophthalmicus. Zudem wird eine Technik zur Fornixexpansion vorgestellt.

Ergebnis: Die Patientin stellte sich erstmalig mit Epiphora, Trichiasis und Bindehauthyperämie vor. Der Visus lag bei Handbewegungen rechts und 0,16 links. Bei auffälliger Fornixverkürzung und Symbblephara erfolgte eine autoimmunologische Abklärung mit Diagnose eines OSP. Nach medikamentöser Einstellung auf Mycophenolat-Mofetil und einer Lidrekonstruktion nach Ohashi am linken Auge kam es zum Visusanstieg auf 0,4 links und zu einem reizfreieren Befund. Ein Jahr später erkrankte die Patientin an COVID und einem Zoster ophthalmicus links. Es zeigte sich eine Reaktivierung des OSP und führte innerhalb von zwei Wochen zu einem

Ankyloblepharon sowie vaskulärem Pannus der Hornhaut mit Ulkus. Der Visus nahm links auf die Wahrnehmung von Handbewegungen ab. Nach Abwarten des akut inflammatorischen Prozesses wurde die topische und systemische Therapie intensiviert. Anschließend erfolgten eine Symblepharatomie, Pannektomie mit Mitomycin-C-Anwendung und eine Fornixexpansion durch Amniomembrantransplantation (AMT) sowie nahtfixierter Illig-Schale. Postoperativ kam es zu einem Visusanstieg und Befundstabilisierung ließ sich verzeichnen.

Schlussfolgerungen: Patienten mit OSP unter immunsuppressiver Therapie stellen eine Hochrisikogruppe für Infektionskrankheiten dar. Hierunter kann es zu Krankheitsschüben kommen, welche rasche Verläufe zeigen. Bei akuter Infektion muss eine individuelle Therapieadaptierung erfolgen. Durch die Anwendung von AMT und fornikalen Expandern lässt sich die Wiederherstellung der Bindehautumschlagsfalten erreichen.

Kataraktchirurgie//Cataract surgery

PFr03-01

Der Einfluss von lokaler Glaukomtherapie sowie lokaler NSAR-Therapie auf die Inzidenz des Irvine-Gass Syndroms nach Kataraktoperation

Werkl P., Lindner E.

Universitätsaugenklinik Graz, Graz, Österreich

Fragestellung: Das Irvine-Gass Syndrom stellt die häufigste Ursache von Visusbeeinträchtigung nach Augenoperationen dar. Es geht mit Visusverschlechterung und/oder Metamorphopsien einher und hat eine Inzidenz von 0,1–2 % nach unkomplizierter Kataraktoperation. Die Pathogenese ist noch nicht vollständig geklärt. Man vermutet, dass die anterior-posteriore Traktion während der Operation sowie Entzündungsmediatoren eine Störung der Blut-Retina Schranke auslösen.

Glaukumpatient*innen werden mit Lokaltherapie wie Prostaglandinen behandelt. Diese besitzen auch eine Rolle als pro-inflammatorische Mediatoren im Körper. Dennoch ist ein möglicher Zusammenhang zwischen einem erhöhten Risiko der Entwicklung eines Irvine-Gass noch nicht vollständig geklärt.

Da Entzündungsmediatoren in der Entstehung des Irvine-Gass Syndroms vermutlich eine Rolle spielen, besteht die Möglichkeit einer Lokaltherapie mit NSAR-Augentropfen perioperativ nach Kataraktoperation. Da diese bekanntermaßen durch Inhibition der Cyclooxygenase Enzyme (COX-1 und COX-2), welche für die Produktion von Prostaglandinen verantwortlich sind und somit eine Reduktion der postoperativen Inflammation bewirken sollen.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller durchgeführten Kataraktoperationen an der Universitätsaugenklinik Graz im Zeitraum von 1999–2021 (83.954 Augen). In der Datenauswertung wurde nach der Diagnose Irvine-Gass Syndrom gesucht, gestellt mittels Fluoreszenzangiographie.

Auch wurden alle Patient*innen nach Kataraktoperation, welche zusätzlich perioperativ eine lokale Glaukomtherapie erhielten (60 verschiedene in diesem Zeitraum verfügbare Präparate) und die Inzidenz des Irvine-Gass Syndroms ermittelt. Auch wurden die Zeiträume von jeweils zwei Jahren jeweils vor und der Etablierung der perioperativen NSAR-Therapie verglichen.

Ergebnis: Als Ergebnis erhielt man das individuelle relative Risiko für die Entstehung eines Irvine-Gass Syndroms bei jedem einzelnen der ausgewerteten Präparate sowie in den Zeiträumen mit und ohne NSAR-Lokaltherapie. Hierbei zeigte sich eine geringere Inzidenz unter peri-operativer NSAR Therapie sowie eine erhöhte Inzidenz unter peri-Operativer Prostaglandin Therapie, teils mit unterschiedlicher Signifikanz.

Schlussfolgerung: In dieser Studie zeigte sich ein Zusammenhang zwischen perioperativer Lokaltherapie bezüglich Glaukom und NSAR. Jedoch sollte prä-operativ individuell zum Risikoprofil ggf. eine Therapieanpassung erfolgen.

PFr03-02

Intraoperativer Intraokulardruck bei Verwendung einer Utrata-Pinzette vs. 23 g-Mikropinzette – Ergebnisse einer Wetlab-Studie

Alani A.^{1,2}, Sekundo W.³, Handzel D. M.¹

¹Augenzentrum Osthessen, Fulda, Deutschland; ²MVG GmbH, Fulda, Deutschland; ³Univ.-Augenklinik Marburg, Marburg, Deutschland

Fragestellung: Die Verwendung unterschiedlicher Viskoelastika (OVD), Instrumente und Techniken im Rahmen der Kataraktchirurgie ermöglichen es, den individuellen Charakteristika und Anforderungen des jeweiligen Auges Rechnung zu tragen. Bei der Anlage der Kapsulorhexis entscheidet eine kontrollierte Durchführung maßgeblich über den weiteren Verlauf und schließlich den Erfolg des Eingriffs.

Die Studie untersucht den Einfluss verschiedener OVD und Instrumente auf den Intraokulardruck (IOD) vor und nach Anlage der Rhexis als Parameter stabiler Verhältnisse in der Vorderkammer.

Methodik: Es handelt sich um eine prospektive experimentelle Untersuchung des intraoperativen Intraokulardrucks während einer Kataraktoperation zu den Zeitpunkten unmittelbar vor Anlage der Kapsulorhexis und unmittelbar nach Beendigung der Kapsulorhexis.

Die Operationen wurden im WetLab an porcinen enukleierten Augen durchgeführt. Die Operationsschritte im WetLab entsprachen exakt denen bei der Routineoperation am menschlichen Auge. Der Augendruck vor und nach Anlage der Kapsulorhexis wurde mit dem iCare-Rebound-Tonometer gemessen.

Untersucht wurden jeweils kohäsive und dispersive OVD sowie die Utrata-Pinzette und eine 23 g-Mikropinzette in verschiedenen Kombinationen.

Ergebnis: Bei Verwendung der Utrata-Pinzette über den Hauptschnitt entstand ein Druckabfall von Beginn zu Ende der Kapsulorhexis von 63,65 mmHg (SD ± 6,44) auf 11,25 (SD ± 3,68). Die Verwendung unterschiedlicher OVD machte dabei keinen Unterschied.

Bei Verwendung der 23 g-Mikropinzette über die Parazentese entstand ein Druckabfall von Beginn zu Ende der Kapsulorhexis von 65,35 mmHg (SD ± 8,15) auf 36,55 (SD ± 6,09). Die Verwendung unterschiedlicher OVD machte dabei keinen Unterschied.

Schlussfolgerung: Die Verwendung verschiedener Viskoelastika zeigte keinen signifikanten Unterschied beim Druckabfall während der Anlage der Kapsulorhexis.

Durch die Verwendung unterschiedlicher Instrumente und den damit verbundenen Wechsel des Zugangs konnte ein signifikanter Unterschied erzielt werden.

Nach Beendigung der Kapsulorhexis wurde unter Verwendung einer 23 g-Mikropinzette ein deutlich höherer Druck gemessen. Dies kann sich vor allem in komplizierten Situationen, z. B. erhöhtem Glaskörperdruck bzw. erhöhtem intrakapsulärem Druck als vorteilhaft erweisen.

PFr03-03

Analyse von biometrischen Parametern beim Auftreten von hinteren Kapseldefekten

Arad T.¹, Engel X.¹, Ackermann H.¹, Schmack I.¹, Kohnen T.¹

¹Augenklinik der Uniklinik Frankfurt, Frankfurt/Main, Deutschland

Fragestellung: Das Ziel dieser Studie ist die Untersuchung der okulären Biometrie beim Auftreten von posterioren Kapseldefekten bei Kataraktoperationen innerhalb einer populationsbasierten Studienprobe von Patienten, die in einem universitären Zentrum für Katarakt- und Refraktive Chirurgie behandelt wurden.

Methodik: Erwachsene Patienten, die zu einer extrakapsulären Kataraktoperation mittels Phakoemulsifikation und Hinterkammerlinsenimplantation im Zeitraum zwischen 2016 und 2019 stationär aufgenommen wurden, sind retrospektiv analysiert worden.

Die Patienten wurden anhand der Patientendatenbank identifiziert und die Operationsberichte auf posteriore Kapseldefekte hin durchgesehen. Es wurden das Alter, Geschlecht, okuläre Biometrie und weitere Faktoren erfasst.

Ergebnis: Insgesamt wurden 2325 Augen von 1967 Patienten (Alter: $70,56 \pm 8,42$ Jahre, 1005 Frauen; 962 Männer), eingeschlossen. Bei 59 (2,54 %) Augen war ein intraoperativer posteriorer Kapseldefekt dokumentiert. Das mittlere Alter der Betroffenen betrug $70,95 \pm 8,52$ Jahre (31 Frauen, 28 Männer). In 25 Fällen wurden Revisionseingriffe im Verlauf erforderlich. Die stationäre Verweildauer betrug dabei im Mittel $2,98 \pm 2,30$ Tage.

Messungen der okulären Biometrie ($n=59$) ergaben im Mittel eine Achsenlänge von $23,73 \pm 1,77$ mm, Vorderkammertiefe $3,02 \pm 0,71$ mm, Linsendicke $4,95 \pm 0,47$ mm, Weiß-zu-weiß Wert $11,92 \pm 0,53$ mm und Keratometrie $43,89 \pm 1,36$ dpt.

Nähergehende Vergleichsuntersuchungen der biometrischen Werte innerhalb der Gruppen zeigten eine moderate Relevanz bezüglich Effektgröße nach Rosenthal für die Linsendicke ($R=0,34$; $p=0,01$) und Vorderkammertiefe ($R=0,29$; $p=0,03$).

Schlussfolgerung: Posteriore Kapseldefekte traten zwar selten auf, konnten jedoch durch Abweichungen der okulären Biometrie hinsichtlich Linsendicke und Vorderkammertiefe beeinflusst werden.

PFR03-04

In-vivo Beurteilung des Implantationsverhaltens und Laboranalyse von zwei vorgeladenen Intraokularlinsen-Injektoren

Baur I., Łabuz G., Yildirim T., Chychko L., Naujokaitis T., Auffarth G. U., Khoramnia R.

Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Bewertung der Qualität und Dauer der Intraokularlinsen (IOL) Implantation mit zwei vorgeladenen IOL-Injektoren und Beurteilung von Injektorschäden nach der Implantation.

Methodik: In dieser prospektiven, randomisierten Vergleichsstudie wurden die Implantationsvideos und die verwendeten Injektoren von 96 Augen (48 Patienten) ausgewertet. Jedes Auge wurde intraindividuell für die Implantation mit einem von 2 vorgeladenen Injektoren randomisiert: AutonoMe mit einer Clareon IOL (Alcon Laboratories, Inc.) oder Multisert mit einer Vivinex IOL (Hoya). Bei den Multisert-Augen wurde das sog. Insert shield bei 23 zufällig ausgewählten Augen verwendet. Die Videos wurden bezüglich Ereignissen während der Implantation und Dauer der einzelnen Schritte ausgewertet. Die Injektorspitzen wurden mittels Licht- und Rasterelektronenmikroskopie (REM) untersucht. Die Bewertung des Injektorschadens erfolgte anhand des ‚Heidelberg Score for Injector Damage‘ (HeiScore). 3 Monate nach der Operation wurden die IOL auf Materialveränderungen untersucht.

Ergebnisse: Die durchschnittliche Implantationszeit betrug $41,90 \pm 7,11$ s mit dem Multisert-Injektor und $52,22 \pm 12,06$ s mit dem AutonoMe-Injektor.

In der AutonoMe-Gruppe beobachteten wir 4 Augen (8,3 %) mit einem fehlgeschlagenen Andockversuch, 28 Augen (58,3 %) mit einer Anhaftung der Haptik, einen Fall (2,1 %) mit sog. Straight leading haptic und 2 Fälle (4,2 %) mit einer Manipulation der IOL in der Wunde. In der Multisert-Gruppe traten keine Ereignisse auf. Die Implantation wurde bei allen Patienten ohne Komplikationen abgeschlossen.

Bei der lichtmikroskopischen und REM-Untersuchung wurden bei allen Multisert-Injektoren Überdehnungen oder Risse festgestellt. 25 % der AutonoMe-Injektoren wiesen keine Schäden auf, 62,5 % zeigten eine leichte und 12,5 % eine mäßige Deformierung. Der HeiScore lag bei $0,8 \pm 0,61$ für den AutonoMe und bei $3,68 \pm 0,47$ für den Multisert Injektor. Materialschäden an den IOL traten innerhalb des Beobachtungszeitraums nicht auf.

Schlussfolgerungen: Beide Injektoren ermöglichten eine sichere und kontrollierte Implantation. Die Implantationszeit war mit dem AutonoMe-Injektor länger, aufgrund einer langsameren IOL-Entfaltung. Mit dem Multisert-Injektor war das Implantationsverhalten konstanter. Keines der Ereignisse während der Implantation war von Bedeutung für das postoperative Ergebnis. Die Injektoren zeigten unterschiedliche Schadensprofile, wobei der Multisert Injektor einen höheren HeiScore aufwies.

PFR03-05

Vergrößerung des Clear-Cornea Schnittes: Intraindividuell In-vivo-Vergleich von zwei vorgeladenen Intraokularlinsen-Injektoren

Khoramnia R., Baur I., Chychko L., Köppe M., Hallak M., Auffarth G. U.

Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Vergleich der Vergrößerung des Clear-Cornea Schnittes bei der Kataraktchirurgie durch Intraokularlinsen (IOL)-Implantation mit zwei verschiedenen vorgeladenen IOL-Injektoren: der AutonoMe Injektor mit der Claron IOL (Alcon Laboratories, Inc) und der Multisert Injektor mit der Vivinex IOL (Hoya)

Methodik: In dieser prospektiven Vergleichsstudie wurden 96 Augen von 48 Katarakt-Patienten intraindividuell für die Behandlung mit einem der beiden IOL-Injektormodelle randomisiert. In den Augen, in denen der Multisert-Injektor verwendet wurde, wurde in 23 zufällig ausgewählten Augen das Insert Shield verwendet, welches den Vorschub des Injektors in das Auge begrenzt. Die intraoperative Messung der Inzisionsgröße wurde vor und nach der Phakoemulsifikation und nach der IOL-Injektion durchgeführt. Die initiale Inzisionsgröße betrug bei beiden Injektoren 2,2 mm. Bei der Nachuntersuchung 3 Monate postoperativ wurden Keratometrie, subjektive Refraktion und Sehschärfe beurteilt.

Ergebnisse: Die mittlere Vergrößerung der Inzision war $0,213 \pm 0,068$ mm in der Multisert-Gruppe, die mit dem Insert Shield behandelt wurde, und $0,265 \pm 0,055$ mm bei den Partneraugen, die mit dem AutonoMe-Injektor behandelt wurden ($P < 0,05$). Die mittlere Inzisionsvergrößerung bei den ohne Insert Shield behandelten Multisert-Augen betrug $0,272 \pm 0,060$ mm und $0,296 \pm 0,066$ mm bei den Partneraugen ($P > 0,05$).

Der mittlere absolute chirurgisch induzierte Astigmatismus (SIA) betrug $0,42 \pm 0,23$ Dioptrien (D) in der Multisert-Gruppe mit Insert Shield und $0,50 \pm 0,25$ D in der Multisert-Gruppe ohne Insert Shield. Für die AutonoMe-Gruppe betrug die mittlere SIA $0,44 \pm 0,18$ Dioptrien. Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch nicht signifikant ($P > 0,05$). Der unkorrigierte (UDVA) und korrigierte Fernvisus (CDVA) waren in allen Gruppen vergleichbar.

Schlussfolgerungen: Der Multisert-Injektor war mit einer geringeren Vergrößerung der Hornhautinzision verbunden. Augen, die mit dem Insert Shield behandelt wurden, zeigten eine signifikant geringere Wundvergrößerung als Patienten, die ohne das Insert Shield behandelt wurden. Trotz der Unterschiede bei der Inzisionsvergrößerung waren die funktionellen Ergebnisse, einschließlich SIA, UDVA und CDVA, in allen Gruppen vergleichbar.

PFr03-06 Spontane Linsenluxation in die Vorderkammer mit Winkelblock

Schober C.^{1*}, Villavicencio-Lorini P.², Lange T.³, Burghardt M. E.¹, Bäurle S.¹, Höche A.⁴, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ²Universitätsklinikum Halle/Saale, MVZ Facharztzentrum für Pädiatrie und Humangenetik & Institut für Humangenetik, Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ³Universitätsklinikum Halle/Saale, Department für Kinder- und Jugendheilkunde, Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ⁴Augenarztpraxis Halle/Saale, Albert-Einstein-Straße 3, 06122, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung und Einleitung: Die Homozystinurie ist eine seltene, angeborene Störung des Aminosäurestoffwechsels, die zu einer Vielzahl von Komplikationen führt. Vor dem zweiten Lebensjahr treten selten Symptome auf, am häufigsten eine Linsenluxation.

Methodik: Ein 4-jähriger Patient stellte sich mit Pupillarblockwinkelblock und Linsenluxation in die Vorderkammer am linken Auge vor. Der Augeninnendruck (IOD) betrug links 55 mmHg. Der IOD wurde lokal und systemisch gesenkt und eine YAG-Iridotomie angelegt. Die OP wurde zeitnah durchgeführt. 4 Monate später zeigte das Partnerauge einen ähnlichen Verlauf.

Ergebnisse: Nach initialer Vorstellung erfolgte links eine Vitrektomie, Linsenabsaugung und Ando-Iridotomie. Im Verlauf erfolgte am rechten Auge selbige Operation. Postoperativ kam es jeweils zu einer Normalisierung der Tensiologie und es erfolgte die Kontaktlinsenanpassung zur Aphakiekorrektur. Damit konnte der Patient beidseits postoperativ fixieren und Folgebewegungen durchführen (präoperativ Abwehr auf Licht). Die anamnestischen, klinischen und laborchemischen Befunde bestätigten die Verdachtsdiagnose einer Homozystinurie. Die genetische Diagnostik ergab die homozygote pathogene Variante c.828 + 1G>A; p.?imCBS-Gen, die eine essentielle Spleißstelle beeinträchtigt und mit einem autosomalrezessiven Erbgang bei elterlicher Konsanguinität vereinbar ist. Die Therapie mit Vitamin B₆, B₁₂ und Folsäure wurde begonnen.

Schlussfolgerungen: Die Linsenluxation und auch der Sprachentwicklungsrückstand sind auf die Homozystinurie zurückzuführen. Es kann zu einer Dislokation der Linse nach vorn bei Erweiterung der Pupille kommen, da die Zonulafasern sehr gestreckt oder gerissen sind. Auch das Risiko thromboembolischer Komplikationen und arterieller Gefäßverschlüsse ist bei dieser Erkrankung deutlich erhöht.

Die Therapie der häufigsten Form dieser Erkrankung besteht in einer methioninarmen und cystinreichen Diät. Die Prognose ist mit Substitution von Vitamin B₆, B₁₂, Folsäure sowie Betain insgesamt günstig. Bei spontaner Linsenluxation in die Vorderkammer sollten Ophthalmologen auch an eine Homozystinurie denken.

PFr03-07 Vergleich von drei swept-source optischen Kohärenzbiometriegeräten in langen und kurzen Augen

Fisus A.^{1*}, Ruiss M.¹, Pilwachs C.¹, Hirschsall N.^{2,1}, Kronschlager M.¹, Findl O.¹

¹Vienna Institute for Research in Ocular Surgery – A Karl-Landsteiner-Institute Hanusch Hospital, Wien, Österreich; ²Department of Ophthalmology and Optometry, Kepler University Hospital GmbH, Johannes Kepler University Linz, Linz, Österreich

Zweck: Ziel der Studie war es, die Übereinstimmung und Wiederholbarkeit der Messung mit drei verschiedenen Swept-Source-optische Kohärenz (OCT) Biometriegeräten in kurzen (<22,5 mm) und langen Augen (>25,5 mm) zu vergleichen.

Material und Methode: In diese prospektive Studie wurden 42 Augen von 42 PatientInnen eingeschlossen. Alle PatientInnen wurden in einer randomisierten Weise mit drei Swept-Source-OCT-Geräten (IOLMaster 700, Zeiss; Argos, Alcon; Anterior, Heidelberg Engineering) biometrisch vermessen. Die PatientInnen wurden präoperativ und 8 Wochen (+/- 2 Wochen) postoperativ dreimal mit jedem Gerät gemessen.

Die postoperative Untersuchung umfasste zudem die Erfassung der Sehschärfe, der Autorefraktion und der subjektiven Refraktion. In das Studienauge aller PatientInnen wurde derselbe Linsentyp implantiert.

Ergebnisse: Vorläufige Ergebnisse liegen vor und wurden analysiert. Das Durchschnittsalter der PatientInnen beträgt 69 ± 11 Jahre. Die mittlere arithmetische Differenz der axialen Länge (AL) zwischen IOLMaster 700 und Argos betrug 0,011 und 0,013 mm zwischen Anterior und Argos. Für die Vorderkammertiefe betrug die Differenz -0,143 mm bzw. -0,078 mm und für die mittlere Keratometriewerte (Km) lagen die Werte bei 0,024 mm bzw. 0,027 mm. Der Wiederholbarkeitskoeffizient für die AL betrug 0,06 für den IOLMaster 700, 0,04 für das Argos und 0,05 für das Anterior und für die Km jeweils 0,101, 0,081 bzw. 0,071.

Fazit: Für alle eingeschlossenen Biometriegeräte wurde eine gute Wiederholbarkeit der biometrischen Parameter gefunden. Eine gute Korrelation wurde zwischen IOLMaster 700 und Argos bzw. Anterior und Argos gefunden. Die abschließende Analyse wird auf der DOC-Konferenz präsentiert.

PFr03-08 IOL calculation using eight formulas in silicon oil filled eyes undergoing oil removal and lens replacement after retinal detachment

Lwowski C.^{*}, Koch F., Kohnen T.

Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität Frankfurt/Main, Frankfurt/Main, Germany

Purpose: To evaluate formulas for intraocular lens (IOL) calculation in silicon oil filled eyes.

Setting: Department of Ophthalmology, Goethe University Frankfurt, Germany.

Design: Retrospective, consecutive case series.

Methods: We included silicon oil (SO) filled eyes that received SO removal combined with phacoemulsification and IOL implantation. Preoperative assessments included biometry (IOLMaster, Carl Zeiss Meditec, Germany). To evaluate the formulas, we compared the mean and median absolute prediction error (MAE, MedAE) of eight IOL calculation formulas and the amount of eyes within 0.5 D, 1.0 D, and 2.0 D from target refraction.

Results: 90 eyes matched our inclusion criteria. MedAE was lowest in the Barrett-Universal II formula (0.43 D ± 0.75) followed by Kane (0.44 D ± 0.75), Hill-RBF (0.47 D ± 0.74), Holladay II (0.47 D ± 0.77), SRK/T (0.51 D ± 0.74), Holladay I (0.51 D ± 0.76), Haigis and Hoffer Q (0.52 D ± 0.74 each). Regarding eyes within ±0.5 D Barrett Universal II (57.8%, 52 eyes) performed best, again followed by Kane (56.7%, 51 eyes) and Hill RBF (54.4%, 49 eyes).

Conclusion: Using modern formulas for IOL calculation in oil filled eyes improves predictability, but still shows room for improvement. This points out the issue created by the difference in refractive index of SO and prediction of the effective lens position compared to healthy eyes.

PFr03-09 Vergleich des Messerfolgs der SS-OCT-Achsenlängenmessung mit dem ARGOS-Biometer und dem IOL Master 700 in Augen mit dichter Katarakt

von Jagow B.^{*}, Rockel M.

Klinikum Barnim, Werner Forßmann Krankenhaus, Eberswalde, Deutschland

Fragestellung: In einer prospektiven, interventionellen Studie werden 50 präoperative Augen mit dichter Katarakt entsprechend LOCS-III-Skala ≥N06, NC6, C5 oder P5 eingeschlossen. Die nukleäre Trübung wird objektiv mit dem Pentacam (Oculus)-PNS-Wert quantifiziert. Die Biometrie mit beiden Geräten erfolgt in randomisierter Reihenfolge. Die Messerfolgsrate, die biometrischen Messparameter und die IOL-Kalkulation beider Geräte werden erfasst. Die IOL-Auswahl erfolgt, falls erfolgreich, entsprechend

der Kalkulation des IOL-Masters (Barrett U2), sonst entsprechend der Kalkulation des Argos-Biometers. Ist die Achsenlängen optisch nicht möglich, erfolgt die IOL-Kalkulation auf Grundlage der Ultraschall-A-scan Messung (eye cubed, Ellex). Sechs Wochen postoperativ werden die refraktiven Ergebnisse mit der IOL-Kalkulation verglichen. Die Fallzahl-Berechnung von 42 Augen ist basiert auf dem McNemar-Test für korrelierte Proportionen. **Ergebnis:** Der primäre Endpunkt der Studie ist der Vergleich der Messerfolgs-Rate der optischen Achsenlängenmessung. Sekundäre Endpunkte sind die Genauigkeit der Linsenalkulation (refractive error), der Vergleich der gemessenen Achsenlängen und Augen-Segmente, der mittlere PNS-Wert und die mittleren LOCS III-Skala. Explorative Endpunkte sind die Lokalisation der Linsentrübung und der PNS-Wert, die zu einem Versagen der optischen Achsenlängenmessung führen. Endgültige Ergebnisse werden bis zum Kongress der DOG 2022 vorliegen.

Schlussfolgerung: Die SS-OCT-Technik hat die optische Achsenlängenmessung bereits verbessert. Die ERV-Technologie scheint die Messerfolgsrate bei sehr dichten Katarakten weiter zu erhöhen. Die Studie wird bis zum DOG-Kongress abgeschlossen sein und dann werden abschließende Ergebnisse vorliegen.

PFr03-10

Oxidative stress as a trigger for the inflammatory process and dystrophic changes in the lens during cataractogenesis

Usov V., Abou Tarboush T., Kolomiichuk S.

Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of National Academy of Medical Science of Ukraine, Odessa, Ukraine

Introduction: At the heart of the pathogenesis of various diseases of the visual organ is the depletion of the system of antiradical protection of eye tissues. Our attention was drawn to the influence of the inflammatory process in the cornea on the stability of the lens and on metabolic changes in the formation of cataracts.

Aims: To determine the level of imbalance of the pro-antioxidant system in the eye tissues of rabbits and patients with cataracts with concomitant inflammatory process in the cornea.

Methods: Preclinical studies have been performed in chinchilla rabbits with light cataracts. Glutathione peroxidase, catalase, and lipid peroxidation products, malonic dialdehyde (MDA) and diene conjugates (DC), were determined in lens, chamber moisture, and tear fluid. Clinical studies have been performed in patients with stromal bacterial keratitis and in somatically healthy individuals. In the tear fluid of patients was determined by the total antioxidant activity (TAA), the content of MDA and DC.

Results: It was found that the level of glutathione peroxidase activity in the lens of rabbits with keratitis is reduced by 25.0% ($p < 0.05$), and catalase by 22.1% ($p < 0.05$), with light cataract—by 30.0 and 26.0%, with light cataract on the background of keratitis—by 33.8 and 28.7%, compared with the norm, respectively. The development of keratitis led to an increase in the lens of rabbits MDA level—by 23.2% ($p < 0.05$), DC—by 17.4% ($p > 0.05$), with light cataract—by 31.7% ($p < 0.01$) and 26.1% ($p < 0.05$), with light cataracts on the background of keratitis—by 41.5% ($p < 0.001$) and 34.8% ($p < 0.01$) compared with the norm.

There was a strong negative correlation between the indicators of MDA and TAA tear fluid of patients: in patients with keratitis $r = -0.78$ ($p < 0.01$), in patients with keratitis with lens opacity $r = -0.89$ ($p < 0.01$).

Conclusions: Concomitant inflammatory processes in the cornea have a pathogenic effect on the lens and exacerbate degenerative changes in the lens in the experiment and in sick patients. This is due to their destabilizing effect on the prooxidant-antioxidant balance in the tissues of the eye that are in a state of oxidative stress. Accumulation of peroxidation products in the tissues of the eye of experimental animals and patients with cataracts on the background of depletion of the antioxidant system are a trigger in the inflammatory process of dystrophic changes in the lens.

PFr03-11

Objective quality assessment of the capsulorhexis—A novel augmented reality tool for trainees and experts

Muth D.^{1*}, Acosta F.², Sanchez B.², Dirisamer M.¹, Scherm P.¹, Priglinger S.¹, Mayer W. J.¹

¹Augenkllinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Germany; ²Custom Surgical GmbH, München, Germany

Purpose: Objective quality assessment of the capsulorhexis using the novel, smartphone-based augmented reality (AR) MicroREC tool by Custom Surgical GmbH.

Setting: Prospective, single-center wetlab study at the Department of Ophthalmology, University Hospital Munich.

Methods: Smartphones with a MicroREC app installed are attached to a Zeiss microscope via a light beam splitter. The app processes the live image of the microscope. Silicone eye models and real instruments are used. Each participant performs 8 capsulorhexes. The app detects the limbus in real-time, calculates the center of the eye model and projects a capsulorhexis overlay to the live screen. Four groups are included with 5 participants each: trainees with AR support; trainees with support by an experienced cataract surgeon; trainees without support; experienced cataract surgeons with AR support. The created capsulorhexes are evaluated based on roundness, centration offset, diameter and the AR usage intensity, if available to the participant.

Results: The expected outcome will indicate that trainees that were supported by the AR tool underwent an improvement across the measured metrics superior to that of the unsupported trainees. The learning curves of the groups are expected to diverge after the first 2 procedures. The first 2 procedures serve as habituation period for the trainees, during which their focus will be more directed to getting used to the microscope and tools. Thereafter, they will be able to benefit from the augmented reality guidance to speed up their skill enhancement. An open question is whether the AR-supported group will match or outperform the trainee group with expert guidance.

Conclusions: Smartphone-based AR simulators are a promising development for microsurgery training. They provide a cheaper setup compared to alternative Virtual Reality (VR) simulators, with the extra benefit of providing realistic haptic feedback. Some hurdles for the final implementation of the proposed setup are the dependency on processing capabilities of specific smartphone models, and the need for the trainee to look away from the oculars and towards the smartphone screen to see the guidance markers.

PFr03-12

Konstantenoptimierung der Intraokularlinse AspiraxA für die simultane Linsen Chirurgie und pars plana Vitrektomie

Sekundo W.^{1*}, Gersmeyer T.¹, Schwemm M.², Langenbacher A.²

¹Universitäts-Augenklinik, Marburg, Deutschland; ²Experimentelle Ophthalmologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die IOL-Berechnung mit den aus der alleinigen Kataraktchirurgie bekannten Konstanten kann zu Fehlrefraktionen führen. Das fehlende Widerlager des Glaskörpers, eine intraoperative Gasfüllung und die Beschaffenheit der IOL können die effektive axiale Linsenposition beeinflussen. Die einstückige Intraokularlinse ASPIRA-aXA (Human Optics GmbH) bietet aufgrund ihres Durchmessers von 7 mm und ihrer Haptik-konfiguration möglicherweise ein geändertes Verhalten im Kapselsack.

Methodik: Retrospektive Auswertung der Datensätze von 101 Patienten (Alter MW 64,4 ± 8,9, Median 66, Min. 43, Max. 83) verteilt auf 104 Augen, 39 Amotiones, 34 epiretinale Gliose/Pucker/VMT, 27 Makula(schicht)-foramina, 4 Glaskörpertrübungen-blutungen. Diese wurden in der Zeit von 01/2018 bis 07/2021 nach optischer Biometrie und Berechnung mit der

SRK/T Formel im Rahmen einer komplikationslosen Phakovitrektomie mit der IOL Aspira-aXA der Firma Human Optics an der Universitäts-Augenklinik Marburg versorgt. Refraktionsbestimmung erfolgte frühestens 4 Wochen postoperativ. Wir führten eine Konstantenoptimierung durch Iteration und durch einen nicht linearen Optimierungsalgorithmus (Levenberg-Marquardt) durch.

Ergebnis: Die herstellerseitig für die Katarakt-OP empfohlene A-Konstante der Aspira-aXA IOL mit der SRK/T Formel beträgt 119,568. Unsere durch Rückrechnung ermittelte optimierte A-Konstante für alle 104 Augen ergibt einen Wert von 119,154 und mit Levenberg-Marquardt 119,171. Der Anteil korrekter Refraktionsvorhersagen beträgt für $\leq 0,5$ dpt 56,7 %, für $\leq 1,0$ dpt 92,3 % und $\leq 2,0$ dpt 100 %. Bildet man eine Untergruppe mit 92 Augen durch Ausschluss von 12 Augen mit Ausreißerwerten ergibt sich ein A-Konstante von 119,167 mit folgender Vorhersage: $\leq 0,5$ dpt 58,7 %, für $\leq 1,0$ dpt 94,6 % und für ≤ 2 dpt 100 %. Der Median des Vorhersagefehlers liegt bei $-0,5$ dpt. im myopen Bereich.

Schlussfolgerung: Für eine kombinierte Phako + HKL + ppV empfiehlt sich eine A-Konstante von 119,167 statt 119,568. Die Limitationen dieser Schlussfolgerung liegen bei einem hohen Anteil myoper Patienten (Achsenlänge MW 24,69 mm \pm 1,72, Median 24,32 mm, Min 21,83 mm, Max. 30,79 mm), eingeschränkter Genauigkeit der SRK/T Formel für diesen Achsenlängenbereich und erschwerten Messbedingungen bei der optischen Biometrie.

Retina: Grundlagen//Retina: Basic research

PFR04-01

Etablierung von spezifischen AMD-relevanten Genexpressionspanels (oxidativer Stress, Inflammation, Angiogenese) für das porcine retinale Pigmentepithel und deren Beeinflussung durch Fucoïdan

Akkurt H.¹, Dörschmann P., Roïder J., Klettner A.

UK S-H, Campus Kiel, Augenklinik, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Die altersabhängige Makuladegeneration (AMD) ist die wichtigste Ursache für schweren Sehverlust in den Industrienationen. Wichtige Faktoren in der Pathogenese sind oxidativer Stress, Entzündung und Angiogenese (feuchte Form der AMD). Fucoïdane, sulfatierte Polysaccharide aus Braunalgen, können antioxidativ, antientzündlich und antiangiogen wirken. In dieser Studie haben wir spezifische Genexpressionspanels für oxidativen Stress, Inflammation und Angiogenese im porcinen retinalen Pigmentepithel (RPE) etabliert und den Einfluss von Fucoïdan auf die Genexpression untersucht.

Methodik: Für die Untersuchungen wurden primäre porcine RPE Zellen genutzt. Unter Verwendung von Viabilitätstests mit Tetrazoliumbromid und qPCR von Markergenen wurden Positivkontrollen für geeignete Konzentrationen und Einwirkungszeiten von ausgewählten Noxen (H_2O_2 , Lipopolysaccharid [LPS], $CoCl_2$) etabliert. Drei verschiedene für das porcine RPE spezifische AMD-relevante Genarrays für Entzündung, oxidativen Stress und Angiogenese wurden etabliert und der Einfluss von Fucoïdan (aus *Fucus vesiculosus*; FV) auf die Genexpression untersucht.

Ergebnis: Folgendes konnte durch Genexpressionsanalysen gezeigt werden:

1. Entzündungs-Panel: Unter LPS (drei Tage) wurden 19 Gene beeinflusst. Darunter wurden *Interleukin 1-Rezeptor 2*, *Interleukin 8*, *Cyclooxygenase-2* und *Vascular Cell Adhesion Protein 1*, die zuvor von LPS erhöht wurden, durch FV gesenkt.
2. Oxidativer-Stress-Panel: Unter Stimulation von H_2O_2 (ein Tag) und LPS (ein Tag) wurden insgesamt 18 Gene beeinflusst. *Superoxid Dismutase-1*, *C-X-C motif chemokine 10* und *CC-Chemokin-Ligand-5*, welche zuvor von LPS erhöht wurden, wurden durch FV gesenkt.
3. Angiogenese-Panel: Unter Stimulation mit $CoCl_2$ (3 Tage) wurden sechs Gene erhöht. In Kombination mit FV wurden drei Gene gesenkt, *Angiopoietin 2*, *vaskulärer endothelialer Wachstumsfaktor-Rezeptor-1* und *Follistatin*, die zuvor von $CoCl_2$ erhöht wurden.

Schlussfolgerung: Wir konnten drei spezifische Genexpressionspanels für porcines RPE etablieren, die Gene für drei der wichtigsten pathologischen Faktoren der AMD, oxidativer Stress, Entzündung und Angiogenese, abbilden. Es wurde gezeigt, dass FV die Aktivierung durch verschiedene Stressoren reduzieren kann. Diese Studie zeigt, dass Fucoïdane auf verschiedene Pathomechanismen der AMD wirken können und für eine Weiterentwicklung zur Behandlung und Vorbeugung der AMD geeignet sind.

PFR04-02

Retina-protective Mechanismen von Ommochromen in okulären Zellen betreffend oxidativen Stress, Angiogenese und Entzündung

Dörschmann P.^{1*}, Luján L. M. L.², Assanga S. B. I.², Roïder J.³, Klettner A.¹

¹UKSH Kiel – Quincke-Forschungszentrum – Forschung Ophthalmologie, Kiel, Deutschland; ²Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora, Hermosillo, Mexiko; ³UKSH Kiel – Augenklinik, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Marine Substanzen bergen das Potenzial für viele für den Menschen nützliche Eigenschaften. Dazu gehören auch die Hauptpigmente von Cephalopoden, sogenannte Ommochrome. Diese sind nicht für die Färbänderung der Haut, sondern auch für Schutz gegen UV-Licht und damit verbundene Protektion gegen oxidativen Stress nützlich, was auch bei der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) eine Rolle spielt. Wir wollen mit dieser Studie testen, inwiefern Ommochrome aus dem Tintenfisch antioxidativ, antiinflammatorisch und antiangiogen sind, um damit eine wirksame Substanz gegen drei pathologische Faktoren der AMD zu finden.

Methodik: Als Zellmodell dienten primäres porcines retinales Pigmentepithelium (RPE) und die humane RPE-Zelllinie ARPE-19. Für den VEGF-Assay wurden ARPE-19 (drei Tage) und RPE-Zellen (drei und sieben Tage) mit Ommochromen behandelt und ein VEGF-ELISA durchgeführt. Für den oxidativen-Stress wurde mit Erastin und H_2O_2 für vier und 24 h stimuliert, woraufhin ein MTT-Assay zur Bestimmung der Zellviabilität erfolgte. Für die Untersuchung der Entzündung wurden die pro-inflammatorischen Substanzen LPS (Lipopolysaccharid), Poly I:C (Polyinosinsäure:Polycytidylsäure) und TNF- α (Tumornekrosefaktor α) genutzt, Überstände nach einen, drei und sieben Tagen gesammelt und Interleukin 6 (IL-6) und Interleukin 8 (IL-8) im ELISA untersucht.

Ergebnisse: Ommochrome zeigten keine toxischen Aktivitäten und hatten nach 24 h Stimulation in ARPE-19-Zellen protektive Eigenschaften gegen oxidativen Stress durch Erastin-Behandlung, einem Auslöser vom Ferroptose. Sie zeigten außerdem eine Reduktion des sezernierten VEGF von RPE-Zellen nach sieben Tagen. Außerdem konnten wir zeigen, dass Ommochrome, die durch Poly I:C ausgelöste IL-6 und IL-8-Sekretion von RPE nach siebentägiger Behandlung reduzieren.

Schlussfolgerungen: Ommochrome wiesen je nach Konzentration und Zeitpunkt antientzündliche, antiangiogene und protektive Eigenschaften auf und adressieren damit pathologische Faktoren der AMD. Weiterführende Tests für eine mögliche therapeutische Anwendung sind erstrebenswert.

PFr04-03

Hyaluronsäure-basierter Glaskörperersatz: Vom Labor zur Produktion

Schulz A.^{1*}, Germann A.², Heinz W.R.³, Engelhard M.³, Menz H.³, Rickmann A.¹, Meiser I.², Wagner S.², Januschowski K.⁴, Szurman P.¹

¹Klaus Heimann Eye Research Institute, Augenklinik Sulzbach, Knappschaftsklinikum Saar, Sulzbach, Deutschland; ²Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT, Sulzbach, Deutschland; ³Pharmapur GmbH, Königsbrunn, Deutschland; ⁴Augenklinik Petrisberg, Trier, Deutschland

Fragestellung: Hydrogel-basierte Glaskörperersatzstoffe besitzen das Potenzial, die Limitierungen bisheriger, klinisch eingesetzter Endotampoaden (z. B. Öle und Gase) überwinden zu können. Mit Blick auf den Eintritt in die klinische Prüfung zielt die vorliegende Studie (I) auf die Überführung der Materialsynthese in eine Routineproduktion und (II) auf die Charakterisierung des Glaskörperersatzes unter Berücksichtigung der Richtlinien der guten Herstellungspraxis (GMP) und den geforderten DIN EN ISO-Normen für ein Medizinprodukt ab.

Methodik: Der mehrstufige Herstellungsprozess, einschließlich der Modifikation von Hyaluronsäure mit Glycidylmethacrylat, der Photocopolymerisation mit N-Vinylpyrrolidon durch ultraviolettes Licht und der sukzessiven Hydrogel-Hochreinigung, wurde unter Laborbedingungen entwickelt, analytisch bewertet (¹H-NMR, FT-IR, UV/Vis, HPLC) und in Anlehnung an GMP-Standards in eine Pharmaproduktionsumgebung überführt. Die Hydrogele wurden hinsichtlich ihrer optischen Eigenschaften (Brechungsindex, Transmission) und viskoelastischen Eigenschaften (G', G'') mit extrahierten, humanen Glaskörpern und der Silikonöl-Tamponade SIL-5000 verglichen. Angelehnt an die Norm DIN EN ISO 10993-5 zur biologischen Beurteilung von Medizinprodukten wurde der Einfluss der Hydrogele auf die Stoffwechselaktivität (WST-1 Assay, CellTiter-Glo Assay), Proliferation (BrdU Assay) und Apoptose (Annexin V/Propidiumiodid) an Fibroblasten- (MRC-5, BJ, L929), retinale Pigmentepithel- (ARPE-19, hiPSC-RPE) und Photorezeptorzellen (661W) sowie die Schleimhautverträglichkeit unter Verwendung des Hühneri-Tests an der Chorion-Allantois-Membran (HET-CAM Assay) untersucht.

Ergebnisse: Hyaluronsäure-basierte Hydrogele mit geeigneter Reinheit, Sterilität, Transparenz (>90 %), refraktiven Eigenschaften (1,3365) und Viskoelastizität (G' > G'') wurden standardisiert und reproduzierbar unter kontrollierten Prozessbedingungen hergestellt. Sowohl die Stoffwechselaktivität, Proliferation und Apoptose verschiedenster Zelltypen als auch die Ei-Aderhaut wurden durch die Hyaluronsäure-basierten Glaskörperersatzstoffe nicht beeinflusst.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Studie demonstriert die erfolgreiche Transferierbarkeit der Synthese von Hydrogelen auf Hyaluronsäurebasis in eine GMP-konforme Routineproduktion, bei gleichzeitiger Realisierung der für den klinischen Einsatz als Glaskörperersatz erforderlichen optischen, viskoelastischen und biokompatiblen Eigenschaften und Reinheit.

PFr04-04

Einfluss von Fucoindanen auf die Funktionen des retinalen Pigmentepitheliums unter pro-inflammatorischer Aktivierung

Seeba C.^{1*}, Dörschmann P.¹, Kopplin G.², Alban S.³, Roider J.¹, Klettner A.¹

¹UK S-H, Campus Kiel, Augenklinik, Kiel, Deutschland; ²Alginor ASA, Haugesund, Norwegen; ³Pharmazeutisches Institut, Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Die altersabhängige Makuladegeneration ist Hauptursache für Sehverlust im höheren Lebensalter. Durch diese Studie sollen Polysaccharide aus Braunalgen, sogenannte Fucoindane, als potenzielles Therapeutikum in vitro getestet werden. Es wurde die Wirkung von Fucoindanen aus verschiedenen Braunalgenspezies auf die Genexpression, Proteinexpression, Phagozytose und die Protektion vor oxidativem Stress in Zellen des Augenhintergrundes untersucht.

Methodik: Es wurden primäre porcine retinale Pigmentepithelzellen (RPE), die humane RPE-Zelllinie ARPE-19 und die humane uveale Melanomzelllinie OMM-1 verwendet. Die Zellen wurden mit Lipopolysaccharid (LPS), Polyinosinsäure:Polycytidylsäure (Poly I:C), Tumornekrosefaktor α (TNF-α) oder Pam₂CSK₄ für ein, drei, sieben bzw. 28 Tage stimuliert. Es wurde je ein Fucoindan der Spezies *Saccharina latissima* (SL), *Laminaria hyperborea* (LH) und *Fucus vesiculosus* (FV) untersucht. Um die Protektion vor oxidativem Stress zu testen, wurden ARPE-19 und OMM-1 mit H₂O₂ oder Erastin behandelt und im Anschluss die Zellviabilität mittels MTT-Assay bestimmt. Es wurde ein Phagozytose-Assay mit ARPE-19 und RPE durchgeführt. Die Proteinexpression von CD59 (Protectin) und *retinal pigment epithelium-specific 65 kDaprotein* (RPE65) im RPE wurde mittels Western Blot untersucht. Mittels *real-time* Polymerase-Kettenreaktion (rtPCR) wurden die Gene für Interleukin-6 und -8 (*IL6*, *IL8*) untersucht. Die VEGF-Sekretion wurde im ELISA gemessen.

Ergebnisse: Keines der Fucoindane wirkte protektiv gegen oxidativen Stress. Bei den Western Blots zeigte sich eine Verminderung der Expression von CD59 und RPE65 nach Stimulation mit Entzündungsmediatoren. SL und LH reduzierten die Expression von RPE65 nach drei Tagen mit und ohne Poly I:C. In ARPE-19 Zellen war nach Stimulation mit LH und Poly I:C bzw. SL allein für drei Tage die Phagozytose signifikant reduziert. Die Phagozytosefähigkeit von primären RPE wurde ebenfalls von einigen Fucoindanen und Entzündungsmediatoren reduziert. In RPE-Zellen wurde die VEGF-Sekretion durch SL und LH nach sieben Tagen reduziert. Die Genexpression der inflammatorisch-relevanten Gene *IL6* und *IL8* wurde durch FV- und SL-Fucoindan nach drei Tagen reduziert.

Schlussfolgerungen: Wir konnten zeigen, dass Fucoindane aus den drei Spezies FV, SL und LH VEGF-hemmend wirken können und zudem FV und SL die inflammatorische Genexpression senken. Man sollte in weiterführenden Studien jedoch die leichte Beeinflussung der RPE-Funktionen bedenken.

PFr04-05

High fat diet cause endothelial dysfunction in the mouse ocular blood vessels

Jiang S.^{1*}, Xia N.², Olinger D.², Ruan Y.¹, Musayeva A.¹, Pfeiffer N.¹, Li H.², Gericke A.¹

¹Department of Ophthalmology, University Medical Center, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany; ²Department of Pharmacology, University Medical Center, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany

Objective: We tested the hypothesis that chronic high-fat diet causes vascular endothelial damage in retinal arterioles and ophthalmic arteries.

Methods: Mice that received a high fat diet for 2 months and age-matched mice on standard diet were used in this study (n=6 per group). Intraocular pressure was measured by rebound tonometry. Reactivity of retinal arterioles and of ophthalmic arteries were studied in vitro by videomicroscopy. Reactive oxygen species were quantified in retinal cryosections by dihydroethidium (DHE) staining. Redox, hypoxic and inflammatory genes were quantified in retinal explants by quantitative PCR.

Results: Mice of both groups did not differ with respect to intraocular pressure. In both retinal arterioles and ophthalmic arteries from mice on high fat diet, responses to the endothelium-dependent vasodilator, acetylcholine, were markedly impaired, while responses to the endothelium-independent vasodilator, nitroprusside, were preserved. Also, DHE staining intensity was more intense in mice on high fat diet, indicative of oxidative stress. Remarkably, HIF-1α, VEGF-A, NOX2, TNF-α and catalase expression was elevated in the retina of mice on high fat diet.

Conclusion: High fat diet causes endothelial dysfunction in retinal arterioles and ophthalmic arteries via involvement of oxidative stress, hypoxic and inflammatory processes.

PFr04-06

Stoffwechselanalyse von ARPE-19-Zellen unter Serumentzug mittels Fluoreszenzlebensdauer-Mikroskopie

Enzian P.^{1,*}, Kempaska J.², Shima K.³, Kubota N.⁴, Sonntag S.², Rupp J.³, Grisanti S.², Brinkmann R.^{4,1}, Miura Y.^{1,2,4}

¹Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; ³Klinik für Infektiologie und Mikrobiologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁴Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Der Serumentzug führt bei kultivierten retinalen Pigmentepithel (RPE)-Zellen nachweislich zu phänotypischen Veränderungen, die der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) ähneln. In dieser Studie wurde die Auswirkung von Serumentzug auf den Energiestoffwechsel von kultivierten RPE-Zellen durch Messung der mitochondrialen Atmung und Fluoreszenzlebensdauer-Mikroskopie (FLIM) untersucht.

Methodik: ARPE19-Zellen wurden entweder mit Vollmedium (10 % Fötale Kälberserum: FKS) oder mit Medium unter Serumentzug (1 % FKS) kultiviert. Nach 24 h wurde die Zellvitalität mittels WST-1-Assay und die mitochondriale Atmungsfunktion mittels Seahorse XF Cell Mito-Stress-Test untersucht. FLIM wurde über einen Zeitraum von 14 Tagen nach Beginn der Kultivierung durchgeführt, wobei die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) in zwei Kanälen gemessen wurde: Ein Kanal detektiert hauptsächlich Autofluoreszenz (AF) von Nikotinamid-Adenin-Dinukleotid (NADH) bei einer Anregungswellenlänge (λ_{ex}) von 375 nm und einer Emissionswellenlänge (λ_{em}) von 400–450 nm. Der zweite Kanal kann die AF von Flavin-Adenin-Dinukleotid (FAD) und Flavin-Mononukleotid (FMN) bei $\lambda_{ex}/\lambda_{em}$ von 473 nm/500–650 nm detektieren.

Ergebnis: Der Serumentzug wirkte sich nicht auf die Zellproliferation von ARPE19-Zellen aus, verringerte jedoch ihre maximale Atmung nach 24 h erheblich (–21 %). Bei FLIM zeigte sich im zeitlichen Verlauf eine Verkürzung der mittleren FLD (τ_m) unter Serumentzug im Vergleich zu normalen Serumbedingungen, mit einem statistisch signifikanten Unterschied nach 14 Tagen ($1152,3 \pm 25,3$ ps bei 10 % FKS und $1072,9 \pm 39,4$ ps bei 1 % FKS). Im Gegensatz dazu war die τ_m im FAD-Kanal unter Serumentzug ab dem 8. Tag signifikant verlängert und stieg danach weiter an; Am 14. Tag betrug τ_m der Zellen unter normalen Serumbedingungen $890,3 \pm 36,9$ ps, während sie unter Serumentzug $1117,6 \pm 23$ ps betrug.

Schlussfolgerung: Es wurde gezeigt, dass eine reduzierte Mitochondrienfunktion deutliche Veränderungen in der FLD von NADH und FAD/FMN verursacht, bevor Auswirkungen auf die Zellproliferation und Zellmorphologie sichtbar werden. Die kürzlich eingeführte Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) verwendet einen Anregungs-Emissions-Spektralbereich, der mit der AF von FAD/FMN übereinstimmt. Die Ergebnisse dieser Studie deuten stark darauf hin, dass FLIO Veränderungen des FAD/FMN-Status aufgrund von Veränderungen der Mitochondrienfunktion von RPE- und Netzhautzellen frühzeitig erkennen kann.

PFr04-07

Epiretinale Amnionmembran Implantation bei proliferativer Vitreoretinopathie: Veränderung des Proteoms von Zellen auf epiretinalen traktiven Membranen

Hillenmayer A.^{*}, Strehle L.D., Wolf A., Wertheimer C.

Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Eine der häufigsten, visusrelevanten und prognosedefinierenden Komplikationen nach rhegmatogener Amotio ist die proliferative Vitreoretinopathie (PVR). Amnionmembranen (AM) Transplantationen sind eine etablierte Therapiemethode bei Erkrankungen der Augenoberfläche. Erste klinische Fallserien zeigen eine gute Verträglichkeit und po-

tenziell positive Effekte bei Implantation unter und auf die Netzhaut. Zur Evaluation der Sicherheit und Biokompatibilität der epiretinalen AM bei PVR-Reaktionen erfolgte eine Analyse des Transkriptoms hinsichtlich der Zellreaktion, Aktivität und phänotypischen Veränderung humaner Zellkulturen von traktiven Membranen bei PVR (hPVR).

Methoden: Die PVR Zellmembranen wurden intraoperativ nach Zustimmung der Patienten und Genehmigung durch die Ethikkommission gewonnen und ihre Kultivierung und die Isolierung der hPVR erfolgte unter Standard-Zellkulturbedingungen. Die Behandlung mit AM fand über 48 h an konfluenten Zellen statt, eine unbehandelte Gruppe diente als Kontrolle. Die Analyse des Proteoms der hPVR erfolgte anhand Flüssigchromatographie Tandem-Massenspektrometrie (LC-MS/MS Proteomics). Die Proteinidentifikation erfolgte anhand einer Referenz Proteomikdatenbank.

Ergebnisse: Bei AM-inkubierten hPVR ergab sich eine signifikant erhöhte Expression ($p < 0,05$) an regulativen Mediatoren und Signalmolekülen für Zellmorphologie; Motilität, Proliferation und Kontraktion. Gleichzeitig ergab sich ein verminderter Nachweis immunreaktionsfördernder Proteine. Die Analyse zeigte eine Regulation inflammatorischer und entzündlicher Proteine und Zytokine sowie die Aktivierung Homöostase-aktivierender Signalwege.

Schlussfolgerung: Insgesamt führte die AM zu einer verminderten Expression von Zellaktivität-, Motilität- und proliferationsstrebender Proteine und erhöhtem Nachweis an stabilisierenden Mediatoren. Es lässt sich somit vermuten, dass AM eine regulative Wirkung auf die Fibrose hat. Klinische Studien sind für die weitere Evaluation bezüglich der therapeutischen Relevanz notwendig.

PFr04-08

Role of endogenous galectin-1 and -3 on cell biological properties of immortalized retinal pigment epithelial cells in vitro

Ohlmann A.^{*}, Liesenhoff C., Priglinger S., Priglinger C.

Augenklinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

Background: Epithelial-to-mesenchymal transition (EMT) of retinal pigment epithelial (RPE) cells is a key cellular event in the onset of proliferative vitreoretinopathy, but also in various other ocular pathologies. Since galectin-1 and -3 are discussed to be involved in EMT of RPE cells, we investigated the role of endogenous intracellular galectine-1 and -3 for cell proliferation, viability, migration, and adhesion in immortalized galectin-1 and -3 deficient RPE cells in vitro.

Methods: Galectin-1 and -3 deficient ARPE-19 cell lines were generated using a sgRNA/Cas9 all-in-one expression vector against LGALS1 and LGALS3. Galectin-1 and -3 knockout was analyzed by immunohistochemical staining and western blot analysis. Cell proliferation and cell viability were analyzed by BrdU ELISA and WST-1 assay, respectively. To investigate cell attachment and cell migration a cell adhesion as well as scratch-wound migration assays was performed.

Results: By western blot analysis and immunohistochemical staining galectin-1 as well as -3 deficiency could be confirmed in both ARPE-19 cell lines. In immortalized RPE cells with a deficiency for galectin-1 or -3 a significant reduced proliferation of 16 and 34%, respectively, was observed when compared to control cells, and viability of galectin-1 or -3 deficient ARPE-19 cells was decreased by 20 and 25%, respectively. Further on, after incubation for 60 min in complete media 49 and 38% of seeded galectin-1 or -3 deficient ARPE-19 cells were attached to the bottom of the cell culture dish, respectively, whereas in controls only 21% of the cells were adherent. In addition, 24 h following scraping of the cell monolayer the recolonized area of galectin-1 or -3 deficient ARPE-19 cells was 36 and 35% of the wounded area, respectively, which was less when compared with that of control cells (44%).

Conclusions: In summary, the expression of endogenous galectin-1 or -3 promotes proliferation, viability as well as migration and reduces adhe-

sion of immortalized retinal pigment epithelial cells. Therefore, galectin-1 or -3 deficient ARPE-19 cells could be a suitable tool to investigate the role of galectin-1 and -3 in various RPE associated diseases in more detail.

PFr04-09

Der Einfluss der Cyclooxygenase 2 Hemmung auf vaskuläre Endothelzellen *in vitro*

Neß J.^{1,2}, Wolf J.^{1,3}, Schlunck G.^{1,3}, Agostini H.^{1,3}, Lange C.^{1,4}, Hug M. J.^{5,2}, Bucher F.^{1,3}

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ²Institut für pharmazeutische Wissenschaften, Fakultät für Chemie und Pharmazie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Albert-Ludwigs-Universität Freiburg Medizinische Fakultät, Freiburg, Deutschland; ⁴Ophtha Lab, Department of Ophthalmology, St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; ⁵Klinikumsapotheke, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Die orale Einnahme von Inhibitoren der Cyclooxygenase (COX) ist aus bisher ungeklärten Gründen mit einem reduzierten Risiko für das Auftreten fortgeschrittener Stadien der feuchten altersbedingten Makuladegeneration (fAMD) assoziiert. Eigene Analysen des Transkriptom von vaskulären Endothelzellen *in vitro* zeigen, dass die Cyclooxygenase 2 (COX-2) ein attraktives angiomodulatorisches Therapieziel zur Behandlung vaskulärer Erkrankungen der Netzhaut darstellt. Ziel dieser Studie ist es, die Wirkung eines COX-2 Knockdowns sowie selektiver COX-2 Inhibitoren (Celecoxib, Lumiracoxib) auf vaskuläre Endothelzellen *in vitro* zu charakterisieren.

Methodik: Das Transkriptom von humanen mit VEGF165 stimulierten vaskulären Endothelzellen der Nabelschnurvene (HUVECs) wurde mittels RNA Sequenzierung analysiert und die Ergebnisse einer Gene Set Enrichment Analyse mit einer Arzneistoffdatenbank verglichen.

Ein *in vitro* COX-2 Knockdown wurde mittels siRNA induziert und durch einen Western Blot validiert. Die Wirkung selektiver COX-2 Inhibitoren (Celecoxib, Lumiracoxib) wurde dosisabhängig an HUVECs im Spheroid Sprouting Assay getestet. Die Zelltoxizität der applizierten Arzneistoffdosen wurde durch eine Lebend-Tot Färbung bestimmt.

Ergebnisse: Die Transkriptomanalyse zeigt eine signifikante Hochregulation von COX-2 in VEGF-stimulierten Endothelzellen und prognostiziert eine positive Regulation des Transkriptionsprofils *in silico* durch eine COX-2 Inhibition. *In vitro* führt der genetische Knockdown von COX-2 zu einer signifikanten Reduktion der VEGF-induzierten Sprossung von vaskulären Endothelzellen ($\Delta = 46,03\%$; $p < 0,05$). Es zeigt sich eine dosisabhängige angiomodulatorische Wirkung selektiver COX-2 Inhibitoren mit proangiogenen Eigenschaften bei niedrigen Dosen und antiangiogenen Eigenschaften bei höheren Dosen, ohne dass dies zum Zelltod führt.

Schlussfolgerung: Das „*in silico* drug repurposing“ durch eine Transkriptomanalyse ist eine attraktive Möglichkeit, zellspezifische Wirkstoffe und Zielstrukturen für Erkrankungen zu identifizieren. Das Enzym COX-2, sowie zugelassene COX-2 Inhibitoren sind in der Lage die VEGF-induzierte Angiogenese vaskulärer Endothelzellen *in vitro* zu regulieren. Aufgrund der konzentrationsabhängigen Wirkung der COX-2 Inhibitoren sollten bei systemischer Gabe die retinalen Arzneistoffkonzentrationen *in vivo* bestimmt werden.

PFr04-10

Sulodexide prevents high concentrated glucose solution induced endothelial dysfunction in porcine retinal arterioles

Dauth A.^{1*}, Bręborowicz A.², Ruan Y.³, Tang Q.³, Zadeh J. K.⁴, Daiber A.⁵, Vujačić-Mirski K.⁵, Pfeiffer N.³, Gericke A.³

¹Department of Neurosurgery, University Medical Center, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany; ²Department of Pathophysiology, Poznan University of Medical Sciences, Posen, Poland; ³Department of Ophthalmology, University Medical Center, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany; ⁴AbbVie GmbH, Wiesbaden, Germany; ⁵Center of Cardiology, Cardiology 1, University Medical Center, Johannes Gutenberg University, Mainz, Germany

Purpose: Diabetes mellitus may cause severe damage to the retinal vascular endothelium. The central aim of this study was to test the hypothesis that sulodexide, a highly purified mixture of glycosaminoglycans, protects from hyperglycemia-induced endothelial dysfunction in the retina.

Methods: Functional studies were performed in isolated porcine retinal arterioles. Vessels were cannulated and incubated with highly concentrated glucose solution (HG, 25 mM D-glucose) +/- sulodexide (50/5/0.5 µg/ml) versus normally concentrated glucose solution (NG, 5.5 mM D-glucose) +/- sulodexide for two hours. Next, endothelium-dependent and endothelium-independent vasodilatation to bradykinin and nitroprusside, respectively, was evaluated by videomicroscopy. Reactive oxygen species (ROS) were quantified by DHE-staining. Real-time PCR was used to determine mRNA expression of prooxidant (NOX2, NOX4, NOX5) and antioxidant (SOD1, SOD2, SOD3) redox genes, which were subsequently quantified at protein level by immunofluorescence microscopy. Using high pressure liquid chromatography (HPLC), the intrinsic antioxidant properties of sulodexide were further investigated.

Results: We found that incubation of retinal arterioles with HG caused significant impairment of endothelium-dependent vasodilation whereas endothelium-independent responses were not affected. In the HG group, ROS formation was markedly increased, indicative of oxidative stress. Strikingly, sulodexide concentration-dependently protected from hyperglycemia-induced endothelial dysfunction and ROS formation. While sulodexide itself had only negligible antioxidant properties, it decreased expression of the prooxidant redox enzymes, NOX4 and NOX5, while it increased expression of the antioxidant enzymes, SOD2 and SOD3.

Conclusion: Sulodexide protects from hyperglycemia-induced oxidative stress and endothelial dysfunction in porcine retinal arterioles by modulation of redox enzyme expression. From a clinical point of view, sulodexide might become beneficial for the treatment of diabetic retinopathy.

PFr04-11

Die RPE-spezifische Komplementaktivierung korreliert mit EMT

Schikora J., Schayan-Araghi S.Y., Dort A., Pauly D.

Philipps-Universität Marburg, Abteilung Experimentelle Ophthalmologie, Marburg, Deutschland

Fragestellung: Im Auge sind fibrotische Erkrankungen wie die diabetische Retinopathie und PVR sowie AMD mit einer Dematurierung des retinalen Pigmentepithels (RPE) verbunden. Die zugrundeliegenden Pathomechanismen werden durch die epithelial-mesenchymale Transition (EMT) reguliert. Das RPE weist eine intrazelluläre Expression von Komponenten des Komplementsystems auf, die ebenfalls an der Entstehung von Netzhauterkrankungen beteiligt ist. Hier beschreiben wir ein zellbasiertes Reifungsmodell, um unreife und reife RPE-Zellen zu vergleichen und die Rolle des RPE-spezifischen Komplementsystems bei der EMT zu klären.

Materialien und Methoden: Unreife und reife ARPE-19 sowie aus induzierten pluripotenten Stammzellen (ipsc) gewonnene RPE-Zellen wurden kultiviert. Die zelluläre Physiologie wurde bestimmt. Komplementkomponenten wurden mittels quantitativer Genexpressionsanalyse, Immunzyto-

chemie, Multiplex-Immunoassays und Western Blot nachgewiesen. EMT-Marker wurden auf Transkriptions- und Proteinebene assoziiert.

Ergebnisse: Unsere Daten zeigten einen RPE-unspezifischen mesenchymalen Phänotyp der unreifen RPE-Zellen. Dies wurde durch eine Hochregulierung von EMT-Markern und EMT-assoziierten Zytokinen in unreifen RPE-Zellen begleitet. Im Gegensatz dazu zeigten die reifen RPE-Zellen eine epitheliale RPE-spezifische Morphologie und Funktionalität.

Darüber hinaus beschrieben wir unterschiedliche Komplementprofile für unreife und reife RPE-Zellen. Der zelluläre C3-Aktivierungsstatus war mit dem EMT-Status korreliert. In unreifen RPE-Zellen waren ein erhöhter EMT-Marker und die Bildung von C3a (aktives C3-Fragment) durch gegenseitige Verstärkung verbunden. Im reifen Zustand förderten ein erhöhter C3-Umsatz und die sofortige Bildung von iC3b (inaktives C3-Fragment) durch die Komplementfaktoren I und H die RPE-Zellreifung. Diese Ergebnisse wurden teilweise in ipsc-RPE-Zellen validiert.

Schlussfolgerung: Die Analyse des RPE-Zell-Reifungsmodells führt zur Identifizierung einer pathologischen Umgebung in unreifen RPE-Zellen, die mit einer zellbasierten Komplementaktivierung und Entzündung einhergeht. Darüber hinaus legt das Projekt den Grundstein für eine genauere Aufklärung der Beziehung zwischen dem zellulären RPE-spezifischen Komplementsystem und seiner Rolle während EMT-assoziiierter Netzhauterkrankungen. Diese Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer vollständigen Reifung von in vitro RPE-Modellen, die leider oft übersehen wird.

PFr04-12

Untersuchung von Komplementfaktoren und Entzündungsmediatoren in der Vorderkammerflüssigkeit von Patienten mit nicht-exsudativer altersabhängiger Makuladegeneration und alterskorrelierten Kontrollen

Klemming J.^{1*}, Schikora J.², van Oterendorp C.¹, Bahlmann D.¹, Feltgen N.¹, Pauly D.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland;

²Experimentelle Ophthalmologie Philipps Universität Marburg, Marburg, Deutschland

Fragestellung: Seit dem Nachweis von Komplementkomponenten in Drusen und der Assoziation von Genen des Komplementsystems mit der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) ist eine fehlregulierte Immunreaktion in der Pathogenese der AMD unstrittig. Lokal erhöhte Komplementaktivierungsprodukte im Kammerwasser konnten bereits bei Patienten mit exsudativer AMD nachgewiesen werden. Ziel dieser Studie war die Untersuchung von Entzündungsmediatoren und Komplementfaktoren bei nicht-exsudativer AMD im Vergleich zu alterskorrelierten Kontrollen in der Vorderkammerflüssigkeit.

Methoden: Im Rahmen einer zentrumsübergreifenden Studie wurden Vorderkammerproben von nicht-exsudativen AMD-Patienten und gesunden Kontrollprobanden untersucht. Die Entnahme der Vorderkammerflüssigkeit erfolgte jeweils während einer Kataraktoperation. Patienten mit einer Erkrankung mit veränderter systemischer Komplementsystem-Aktivierung oder der Einnahme immunsupprimierender Medikamente wurden aus der Studie ausgeschlossen. Anschließend wurde die Sekretion von 13 Komplementfaktoren und 65 Zytokinen jeder Probe mittels Multiplex ELISA bestimmt.

Ergebnisse: Es wurden die Proben von 15 Patienten mit einer nicht-exsudativen AMD und 24 gesunden Kontrollprobanden untersucht. Patienten mit einer nicht-exsudativen AMD zeigten keine signifikant erhöhten Zytokin- oder Komplementfaktorkonzentration in der Vorderkammerflüssigkeit im Vergleich zur Kontrollgruppe. Männer wiesen eine signifikant höhere Konzentration von IL23 auf (Mittelwert Männer 33,89 MFI \pm 0,7794, Mittelwert Frauen 30,83 MFI \pm 1,414; $p=0,0065$). Bei Rauchern konnten signifikant erhöhte Konzentrationen von CCL-2, IL7, LIF, SCF, FD und VEGF-A nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Die nicht-exsudative AMD scheint ersten Ergebnissen zufolge nicht mit einer erhöhten Konzentration von Entzündungsmediatoren oder Komplementfaktoren im Vorderkammerwasser einherzugehen. Die phänotypische Stratifizierung der Kohorte und eine Korrelation der individuellen Zytokin- und Komplementfaktorkonzentrationen im Zusammenhang mit der Progredienz der AMD ist Gegenstand aktueller Forschung.

Retina: Imaging

PFr05-01

Vergleich der Fluoreszenzlebensdauer der Netzhaut zwischen Rauchern und Nichtrauchern

Sonntag S.^{1*}, Kreikenbohm M.¹, Böhmerle G.¹, Schulz J.¹, Grisanti S.¹, Miura Y.^{1,2}

¹Klinik für Augenheilkunde, UKSH Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; ²Institut für Biomedizinische Optik, Universität Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Tabakrauch ist ein globaler Risikofaktor für diverse Erkrankungen. Die globale Prävalenz des Tabakkonsums liegt bei 22,8% für beide Geschlechter. Frühere Studien zeigten ein erhöhtes Risiko für z.B. altersbedingte Makuladegeneration, Uveitis, entzündliches zystoides Makulaödem sowie endokrine Orbitopathie. Die Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) ist ein neues nicht-invasives Diagnoseinstrument, das in früheren Studien das Potenzial gezeigt hat, nicht nur strukturelle, sondern auch metabolische Veränderungen des Augenhintergrundes sichtbar zu machen. Ziel dieser Studie war es, den Einfluss des Rauchverhaltens auf die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) der Netzhaut gesunder Augen zu analysieren.

Methodik: Es wurden die Augen von 26 Nichtrauchern und 28 Rauchern im Alter von 20–37 Jahren ohne systemische Erkrankungen und ohne bekannte Augenerkrankungen untersucht. FLIO (Anregungswellenlänge: 473 nm, Emission: kurzer Spektralkanal (SSC): 498–560 nm, langer Spektralkanal (LSC): 560–720 nm) und optische Kohärenztomographie (OCT) der Makula wurden durchgeführt. Für die Analyse der FLIO-Daten wurde die Software FLIO-Reader verwendet, der die FLD in Bereichen eines ETDRS-Gitters (Zentrum/Fovea, innerer Ring und äußerer Ring) misst.

Ergebnis: Im Vergleich zu Nichtrauchern war bei Rauchern die mittlere FLD (τ_m) vorwiegend foveal und im inneren Ring des SSC verlängert, während sie im äußeren Ring des LSC signifikant verringert war. Die OCT zeigte keine Unterschiede in der Netzhautdicke zwischen den beiden Gruppen.

Schlussfolgerung: Da im OCT keine strukturellen Veränderungen sichtbar waren, lässt dies vermuten, dass der Grund für die Veränderungen der FLD auf mikrostruktureller oder metabolischer Ebene begründet sind. Es wird angenommen, dass Nikotin oxidativen Stress induziert, der mit Veränderungen der FLD zusammenhängen kann. Diese Ergebnisse bestätigen das große Potenzial von FLIO bei der Überwachung und Diagnose von metabolischen Veränderungen. Darüber hinaus zeigen sie, dass der Lebensstil die FLD der Netzhaut beeinflussen kann.

PFr05-02
OCT-angiography: association of G-protein-coupled-receptors and retinal microcirculation in Long-COVID

Schottenhamml J.^{1*}, Hoffmanns J.¹, Mardin C.¹, Szewczykowski C.¹, Lucio M.², Wallukat G.³, Schröder T.¹, Raith F.¹, Rogge L.¹, Moritz M.¹, Beitlich L.¹, Herrmann M.⁴, Harrer T.⁴, Ganslmayer M.⁵, Kruse F.¹, Kräter M.⁶, Guck J.⁶, Lämmer R.¹, Zenkel M.¹, Giebl A.¹, Hohberger B.¹

¹Department of Ophthalmology, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany; ²Research Unit Analytical BioGeoChemistry, Helmholtz Zentrum München, German Research Center for Environmental Health, Neuherberg, Germany; ³Berlin Cures GmbH, Berlin, Germany; ⁴Department of Internal Medicine 3, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany; ⁵Department of Internal Medicine 1, Universitätsklinikum Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany; ⁶Max-Planck-Zentrum für Physik und Medizin, Max Planck Institute for the Science of Light, Erlangen, Germany

Background: Long-COVID (LC) summarizes a set of diverse long-term effects after a SARS-CoV-2 infection. A link between functional autoantibodies against G-protein-coupled receptors (GPCR-AAbs) and an impaired microcirculation, as measured using OCT-angiography (OCT-A), has been established in patients with glaucoma. As several GPCR-AAbs were observed after SARS-CoV-2 infection, it was the aim of the study to investigate whether the same link exists in patients with LC.

Patients and methods: 83 eyes of 42 patients with LC and 9 eyes of 6 controls were measured in a prospective study. A SARS-CoV-2 infection was confirmed by reverse transcription-polymerase chain reaction (PCR) test. Only eyes with no ocular pathology were included in this study. A seropositivity for GPCR-AAbs was analyzed by an established cardiomyocyte bioassay *in-vitro*. The microcirculation was measured via the vessel density (VD) of en face OCT-A scans (Heidelberg Spectralis II, Heidelberg, Germany). Macular (superficial vascular plexus (SVP), intermediate capillary plexus (ICP) and deep capillary plexus (DCP)) and peripapillary VD were computed by the Erlangen-Angio-Tool, including an APSified and Bruch's Membrane Opening based analysis. The data was statistically evaluated by a mixed model (SAS version 9.4, Institute Inc., Cary, NC, USA). The sectors were considered as repeated measures and age and gender were set as covariates.

Results: A significant reduction of the VD of patients with LC compared to controls in the SVP ($p = 0.0007$), ICP ($p = 0.0013$), DCP ($p = 0.022$), and peripapillary region ($p = 0.021$) was observed, accentuated in females. Significant different VD of SVP ($p = 0.0084$), of DCP ($p = 0.0079$), and of the peripapillary region ($p = 0.006$) were observed in patients with LC considering a seropositivity of α 1-AAbs. In addition, significant differences in VD of DCP were observed when comparing patients with LC and a seropositivity of MAS-AAbs ($p = 0.0015$). Moreover, LS mean VD of ICP was significantly impaired in patients with LC regarding a seropositivity of β 2-AAbs ($p = 0.0439$).

Conclusion: The results if this study suggest that an impaired microcirculation, as measured using OCT-A, is associated with a seropositivity of GPCR-AAbs. This impaired retinal microcirculation potentially mirrors a systemic microcirculation with consecutive clinical symptoms in LC.

PFr05-03
Optische Kohärenztomographie-Angiographie bei Patienten mit rheumathoider Arthritis unter Hydroxychloroquintherapie – eine quantitative Analyse

Esser E. L.^{1*}, Zimmermann J.¹, Storp J. J.¹, Eter N.¹, Mihailovic N.²

¹UKM Klinik für Augenheilkunde, Münster, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Fulda gAG, Universität Marburg Campus Fulda, Fulda, Deutschland

Hintergrund/Ziel: Die rheumatoide Arthritis (RA) ist die häufigste entzündliche Gelenkerkrankung und Hydroxychloroquin (HCQ) ein bewährtes Erstlinientherapeutikum in der Behandlung. Inwiefern HCQ bei Patienten

ohne Hinweis für eine HCQ-Retinopathie Einfluss auf die vessel density (VD) gemessen mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) hat, ist bisher nicht abschließend geklärt. Ziel der Studie ist die quantitative Analyse der VD gemessen mittels OCTA bei Patienten mit RA unter HCQ-Therapie.

Methoden: Es erfolgte eine Messung der VD im oberflächlichen und tiefen kapillären Plexus und der Choriokapillaris im makulären 3x3 mm² OCT-Angiogramm sowie eine Auswertung der Retinadicke (RT) (RTVue XRAvanti, *Optovue Inc.*, Fremont, Kalifornien, USA) bei Patienten mit RA ($n = 30$) und bei gesunden, alterskorrelierten Probanden ($n = 30$). Die RA-Patienten wurden zudem in eine Hochrisiko- (HCQ-Therapiedauer > 5 Jahre, $n = 21$) und eine Niedrigrisikogruppe (HCQ-Therapiedauer < 5 Jahre, $n = 9$) eingeteilt. Korrelationskoeffizienten in Hinblick auf die VD und die kumulative Dosis HCQ wurden berechnet.

Ergebnisse: Patienten mit RA zeigten keinen Hinweis auf eine Verminderung der VD im superfiziellen oder tiefen Plexus im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe ($p > 0,05$). Ebenfalls zeigte sich keine Reduktion der VD der Choriocapillaris sowie bei den Subgruppen mit kurzer und langer HCQ-Therapiedauer ($p > 0,05$). Die globale RT in der Studienpopulation im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte sich signifikant vermindert ($p < 0,05$). Eine Korrelationsanalyse ergab keinen Zusammenhang zwischen der VD, RT und der kumulativen HCQ-Dosis ($p > 0,1$).

Schlussfolgerung: Unsere Studie ergab keinen Hinweis darauf, dass HCQ bei Patienten mit RA ohne HCQ-Retinopathie auch bei langjähriger Einnahme einen Einfluss auf die VD gemessen mittels OCTA hat. Neueste Studien geben Hinweise auf eine bei HCQ-Retinopathie frühzeitig verminderte RT. Auch wir konnten eine signifikant verringerte globale RT bei RA-Patienten zeigen, allerdings keine Korrelation zwischen kumulativer HCQ-Dosis, RT und der VD nachweisen. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass die quantitative OCTA-Analyse zur Früherkennung einer HCQ-Retinopathie bei Patienten mit RA nicht zielführend ist und etablierte multimodale Bildgebungsverfahren weiterhin ihren Stellenwert beibehalten.

PFr05-04
Quantitative Analyse der choroidalen Gefäßstruktur mittels Swept-Source Optischer Kohärenztomographie zur morphologischen Charakterisierung und Differenzierung unterschiedlicher Krankheitsverläufe

Spickermann L.^{1*}, Rothaus K.¹, Groß-Böling F.¹, Ziegler M.¹, Wilming P.¹, Lange C.^{1,2}, Lommatzsch A.^{1,3}, Faatz H.^{1,3}

¹St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Achim-Wessing-Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Die pachychoroidalen Erkrankungen sind durch eine verdickte Aderhaut charakterisiert, wobei keine genaue Erkenntnis über die Art der Veränderung der Choroidea vorliegt. Unser Ziel war es daher, eine quantitative Analyse der choroidalen Gefäße durchzuführen und diese in einer ersten Pilotstudie auf Patienten mit unterschiedlichen Krankheitsverläufen bei der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (nAMD) anzuwenden.

Patienten und Methode: Zunächst wurden die mittels Swept-Source OCT erhobenen Datensätze der Patienten in 50 µm dicke choroidale Slabs unterteilt und exportiert. An diesen Slabs wurde in der externen Software Matlab eine Hysterese-Schwellenwert-Binarisierung durchgeführt und Bildartefakte durch retinale Gefäße korrigiert. Anhand der binarisierten Gefäße konnte dann die Gefäßarchitektur charakterisiert werden. Zur Validierung der Methode wurde zusätzlich händisch durch einen Grader eine Gefäßerkennung durchgeführt.

Anschließend wurde die choroidale Gefäßanalyse bei 12 Patienten mit nAMD und persistierender SRF trotz konsequenter Anti-VEGF-Therapie (Gruppe Non-Responder) und 12 Patienten mit nAMD, die nach Anti-VEGF-Therapie einen trockenen Netzhautbefund aufwiesen (Gruppe Re-

sponder), angewendet und die erhobenen Gefäßparameter miteinander verglichen.

Ergebnisse: Die automatisierte, softwarebasierte Gefäßerkennung hatte eine hohe Übereinstimmung mit der Gefäßerkennung des Graders mit einem Intra-Klassen-Korrelationskoeffizienten $>0,85$. Unterhalb von stark veränderter Netzhaut oder retinalem Pigmentepithel war es für beide Verfahren erschwert, choroidale Gefäße zu detektieren.

In der angewendeten Analyse war die Choroidea der Non-Responder signifikant dicker ($p < 0,001$), wies eine erhöhte Vaskularität ($p < 0,05$) sowie einen durchschnittlich größeren Gefäßdurchmesser ($p < 0,05$) im Vergleich zu den Respondern auf.

Schlussfolgerung: Durch Swept-Source OCT Daten ist eine quantitative Analyse der choroidalen Gefäße möglich, bei der die Gefäßarchitektur detailliert beschrieben werden kann. Die Unterschiede, die wir in einer ersten Pilotstudie aufzeigen konnten, sollten in größeren und weiteren Kohorten überprüft werden, um weitere Erkenntnisse über pathologische Veränderungen der Choroidea zu erhalten.

PFR05-05

Annotation von SD-OCT-Biomarkern bei nAMD zur Entwicklung erklärbarer KI-Modelle (XAI)

Gutfleisch M.¹, Heimes B.¹, Aydin S.², Faatz P.¹, Kintzinger K.¹, Spickermann L.¹, Tieck J.¹, Koch H.¹, Oehlschläger J.¹, Ziegler M.¹, Pauleikhoff D.^{3,4}, Lange C.^{1,5}, Spital G.¹, Lommatzsch A.^{1,3,4}, Rothaus K.¹

¹Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; ²Westphalia DataLab GmbH, Münster, Deutschland; ³Achim Wessing Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Essen, Deutschland; ⁴Zentrum für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; ⁵Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Bei der Anwendung medizinischer, künstliche Intelligenz (KI) basierter Algorithmen ist die Nachvollziehbarkeit der Algorithmus-Entscheidung ein wichtiges Kriterium für die Akzeptanz bei Patienten und Ärzten. Mit dieser Thematik befassen sich sogenannte XAI-Modelle (explainable Artificial Intelligence). Bei der neovaskulären AMD (nAMD) sind die retinalen pathologischen Veränderungen im Vergleich zu anderen makulären Erkrankungen häufig deutlicher ausgeprägt, so dass die Annotation relevanter SD-OCT-Biomarker besonders viel Potenzial zur Verbesserung der KI-Modellgüte bietet und zudem die Entwicklung hin zu XAI Modellen ermöglicht. Das Ziel dieses Projektes war es, eine pragmatische Pipeline zur Annotierung relevanter SD-OCT-Biomarker bei der nAMD zu etablieren.

Methodik: Aus 800 SD-OCT-Volumen (Spectralis OCT 2, Heidelberg Engineering) von Patienten mit einer behandlungsbedürftigen nAMD wurden je fünf B-Scans zwischen Schnitt 12 bis 37 zufällig ausgewählt. Mit Hilfe des Open-Source Tools Coco-Annotator wurden verschiedene Biomarker wie Flüssigkeitskompartimente und Netzhautschichten annotiert. Zur Erleichterung der Annotation von Flüssigkeitskompartimenten wurden konventionelle Verfahren angewendet um intraretinale, subretinale und subpigmentepitheliale Flüssigkeit automatisch zu annotieren. Die beschriebenen Biomarker wurden im Coco-Annotator zur Verfügung gestellt und falls notwendig manuell korrigiert.

Ergebnis: Verschiedene Maßnahmen wie z.B. ein Annotationshandbuch unterstützten ein longitudinal konformes Grading. Flüssigkeitskompartimente konnten durch Computer-Vision-Techniken häufig recht gut erkannt werden, jedoch wurden oft falsch positive Kompartimente ausgewiesen. Der Zeitaufwand zur Annotation von falsch positiven und richtig positiven Kompartimenten wurde hierdurch nicht geringer, so dass Flüssigkeitskompartimente manuell annotiert werden mussten. Beim Vergleich der Inter-Rater-Reliabilität anhand eines ausgewählten Datensatzes zeigte sich insbesondere hinsichtlich der Beurteilung der Flüssigkeitskompartimente eine hohe Übereinstimmung.

Schlussfolgerung: Das Open-Source Annotations-Tools Coco-Annotator ist zur Annotation von relevanten Biomarkern bei Patienten mit nAMD in SD-OCT-Volumen gut geeignet. Mit Hilfe von händisch annotierten

Daten können KI-Segmentierungsmodelle trainiert werden, um ganze SD-OCT-Volumen zeitsparend automatisch zu annotieren, was die Entwicklung XAI-basierter Anwendungen erleichtert.

PFR05-06

Der prädiktive Stellenwert von OCT-Markern bei therapie-naiven und vorbehandelten Patienten mit exsudativer altersbedingter Makuladegeneration unter Therapie mit Brolucizumab

Kühnel S.^{*}, Verma-Fuehring R., Schwabe D., Göbel W., Hillenkamp J., William A. Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland

Hintergrund: Die Effektivität von Brolucizumab als Inhibitor des Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) bei der Behandlung der exsudativen altersbedingten Makuladegeneration (eAMD) wurde mehrfach belegt. Ziel dieser Arbeit ist, die Wirksamkeit von Brolucizumab zwischen therapie-naiven und bereits mit anderen VEGF-Inhibitoren vorbehandelten Patienten anhand von OCT-Markern zu vergleichen.

Methoden: In die retrospektive monozentrische Auswertung wurden 33 Augen von 32 Patienten mit eAMD eingeschlossen. 17 Augen waren therapie-naiv (TN) und 16 Augen mit mindestens einem anderen VEGF-Inhibitor vorbehandelt (VB). Vor und nach einer Upload-Phase von drei intravitrealen Brolucizumab-Eingaben wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) sowie folgende Optische Kohärenztomographie (OCT)-Marker verglichen: zentrale foveale Dicke (FCT; in μm), Vorhandensein von subretinaler Flüssigkeit (SRF), Vorhandensein von intraretinaler Flüssigkeit (IRF), Vorhandensein einer Pigmentepithelabhebung (PED; in μm) und Ausmaß der PED (in μm). Korrelationen zwischen BCVA und den OCT-Markern wurden ebenfalls untersucht.

Ergebnisse: Vor der Upload-Phase zeigten sich in der TN- und VB-Gruppe keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Alter, Geschlechterverteilung, BCVA und oben genannte OCT Marker. In beiden Gruppen besteht eine inverse Korrelation zwischen BCVA und FCT (für TN $p=0,04$, $r=0,24$, für VB $p=0,01$, $r=0,33$). In der TN-Gruppe zeigt sich eine inverse Korrelation zwischen BCVA und Ausmaß der PED ($p=0,004$; $r=0,4$). Nach der Upload-Phase konnte kein signifikanter Unterschied bezüglich BCVA, FCT, IRF und SRF zwischen beiden Gruppen festgestellt werden. In der TN-Gruppe waren Vorhandensein und Ausmaß der PED signifikant reduziert ($p=0,0026$ und $p=0,005$) und es stellte sich eine signifikante Visusverbesserung ein ($p=0,01$). Es besteht eine signifikante inverse Korrelation zwischen BCVA und Ausmaß der PED ($p=0,0005$, $r=0,4$). Die vor der Upload-Phase signifikante Korrelation zwischen BCVA und FCT ist nach der Upload-Phase nicht mehr nachweisbar.

Schlussfolgerung: Nach Auswertung der bisher vorliegenden Daten wurden Vorhandensein und Ausmaß der PED in der TN-Gruppe als relevante OCT-Marker identifiziert. Eine Abnahme der PED geht mit einem Visusanstieg einher und ist ein positiver prognostischer Parameter. In beiden Gruppen zeigte sich nach der Upload-Phase eine Entkopplung einer initial bestehenden Korrelation zwischen BCVA und FCT.

PFR05-07

Retinal vessel oximetry with serial illumination—a proof of concept

Tarhan M.^{*}, Simon R., Meller D., Hammer M.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany

Purpose: Retina vessel oximetry needs the recording of fundus images at two wavelengths (e.g. 548 and 605 nm). Simultaneous recording of these images by a colour CCD-camera can cause problems if the camera does not completely separate these wavelengths due to overlapping spectral sensitivity of the camera channels. These problems are avoided with a high-speed serial illumination and image recording.

Methods: We built an LED illumination unit, which was fiber-coupled into a funduscamera (Visucam, Zeiss Meditec AG) and provided a serial illumination of the fundus with an isosbestic wavelength of haemoglobin (548 nm, irradiance at the cornea: 33 mW/cm²) and a haemoglobin-independent wavelength (605 nm, 7 mW/cm²) for 250 ms each. The images were merged in ImageJ and oxygen saturation was measured according to Hammer et al. [1] The measures were averaged over all arterial and venous vessel segments per subject and compared with the measurements from a standard retinal oximeter (Imedos Health GmbH). These investigations were performed in nine patients referred to our clinic for glaucoma diagnosis.

Results: The oxygen saturation values, measured with the serial technique, were in good agreement to that measured with the standard oximeter. The mean difference between both devices was $-0.93 \pm 4.5\%$ ($99.4 \pm 5.6\%$ vs. $100.4 \pm 3.0\%$) for arteries and $2.0 \pm 12.7\%$ ($71.5 \pm 7.0\%$ vs. $69.5 \pm 11.5\%$) for veins. The absolute values of mean differences were $3.6 \pm 2.6\%$ and $8.4 \pm 9.3\%$, respectively. The arterial measures with both techniques correlated borderline insignificantly ($R=0.606$, $p=0.083$), no correlation was found for veins.

Conclusion: Serial illumination can be used for retinal vessel oximetry. However, technical improvements are recommended and larger studies are needed to check the reproducibility and comparability with state-of-the-art techniques.

References

1. Hammer M, Vilser W, Riemer T, Schweitzer D (2008) Retinal vessel oximetry-calibration, compensation for vessel diameter and fundus pigmentation, and reproducibility. *J Biomed Opt* 13

PFr05-08

Fluorescence lifetime and peak emission wavelength of subretinal drusenoid deposits in AMD

Weber S.^{*}, Simon R., Augsten R., Meller D., Hammer M.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany

Purpose: Subretinal drusenoid deposits (SDD) are abundant in a subpopulation of AMD patients and might indicate an independent pathway to retinal and RPE atrophy. Here we investigate their fluorescence lifetimes and peak emission wavelength.

Methods: 272 SDD were investigated in 21 eyes of 19 AMD patients. Fluorescence lifetime imaging ophthalmoscopy (FLIO) was used to measure fluorescence lifetimes in two spectral channels (SSC: 500–560 nm and LSC: 560–720 nm) as well as the peak emission wavelength (PEW) of the fluorescence emission. SDD were detected in OCT and subsequently found in the FLIO images and marked manually. Fluorescence lifetimes were averaged over the SDD area and the immediate vicinity of individual SDD. The contrasts of the parameters were calculated as differences of the respective measures inside SDD and in the vicinity. SDD were grouped according to their fluorescence intensity in SSC.

Results: 149 hypofluorescent, 84 hyperfluorescent, and 39 isofluorescent SDD were analysed. Hypofluorescent SDD showed significantly longer lifetimes than their vicinity (contrasts: 14.6 ps and 3.3 ps for SSC and LSC, $p < 0.001$ for both) but no difference in PEW. SDD lifetimes were longer and PEW were shorter than that of the respective vicinities (all $p < 0.001$) by 23.8 ps (SSC), 6.4 ps (LSC), and 4.4 nm for isofluorescent and by 33.6 ps (SSC), 12.3 ps (LSC), and 10.9 nm for hyperfluorescent SDD. The contrasts were significantly different between the groups for all parameters ($p < 0.001$ in ANOVA, all subgroup comparisons with Bonferroni correction for multiple testing $p < 0.006$ except lifetime in LSC for iso- vs. hyperfluorescent SDD).

Conclusion: Irrespective of fluorescence intensity characteristics, SDD show longer fluorescence lifetimes than their vicinity. Although most SDD

are hypofluorescent, our investigation shows that a sub-group can contain fluorescent material and become hyperfluorescent. This hyperfluorescence is characterized by an increase of fluorescence lifetime (more pronounced in SSC) and a decrease of PEW. This suggests that SDD contain fluorophores different from RPE lipofuscin, although mostly with weak fluorescence. However also defects in the rod outer segments could contribute to fluorescence alterations.

PFr05-09

Einfluss der Fluoreszeinangiographie auf den Blutdruck bei Patienten mit Netzhauterkrankungen

Abdin A. D.^{1*}, Hammerschmidt M.¹, Maamri A.¹, Munteanu C.¹, Abdin A.², Seitz B.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; ²Klinik für Innere Medizin III, Kardiologie, Angiologie und Internistische Intensivmedizin, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Ziel der Studie war es, den Einfluss der Fluoreszenzangiographie (FLA) auf den Blutdruck und den Puls bei Patienten mit Netzhauterkrankungen zu untersuchen. Darüber hinaus wurden die prädiktiven Faktoren für eine akute Erhöhung des systolischen Blutdrucks analysiert.

Methoden: Es wurde eine prospektive Studie mit 636 Patienten durchgeführt, die sich zwischen April 2021 und Oktober 2021 in unserer Klinik für Augenheilkunde einer FLA unterzogen haben. Blutdruck und Puls wurden bei jedem Patienten vor und 20 min nach der FLA gemessen. Die Ausgangscharakteristika wurden zwischen Patienten mit akutem Anstieg des systolischen Blutdrucks (>10 mmHg) und den restlichen Patienten verglichen, um Faktoren zu finden, die für diesen akuten Anstieg prädiktiv sein könnten.

Ergebnisse: Insgesamt veränderte sich der mittlere systolische Blutdruck von 142 ± 17 mmHg auf 140 ± 20 mmHg nach 20 min ($p=0,1$). Der mittlere diastolische Blutdruck veränderte sich von 79 ± 15 mmHg auf 78 ± 13 mmHg nach 20 min ($p=0,45$). Der mittlere Puls veränderte sich nach 20 min von 73 ± 14 bpm auf 70 ± 12 bpm ($p=0,001$). 103 Patienten (16 %) hatten eine akute Erhöhung des systolischen Blutdrucks (>10 mmHg). Der mittlere systolische Blutdruck veränderte sich in dieser Gruppe von 143 ± 17 mmHg auf 162 ± 19 mmHg nach 20 min ($p=0,001$). Die Patienten in dieser Gruppe waren im Vergleich zu den restlichen Patienten signifikant älter (73 ± 12 vs 67 ± 15 , $p=0,001$). Die Rate der Niereninsuffizienz war in dieser Gruppe im Vergleich zu den restlichen Patienten signifikant höher (15 % vs 7 %, $p=0,01$).

Schlussfolgerung: Diese Studie hat gezeigt, dass die Fluoreszenzangiographie ein relativ sicheres Verfahren in Bezug auf Blutdruckveränderungen ist. Allerdings können hohes Alter und anamnestisch vorbestehende Niereninsuffizienz als prädiktive Faktoren für eine akute Erhöhung des systolischen Blutdrucks durch die FLA angesehen werden.

PFr05-11

Durchmesser retinaler Gefäße bei Amateurtrompetern

Stodtmeister R.^{1*}, Winkelmann Y.¹, Pillunat L. E.¹, Jabusch H.-C.²

¹Augenklinik, Univ. Klinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland; ²Institut für Musikmedizin, Hochschule für Musik Carl Maria von Weber, Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Frühere Untersuchungen haben gezeigt, dass während des Amateurtrompetenspiels der retinale Venendruck gegenüber Ruhebedingungen erhöht ist. In dieser Studie wurde untersucht, ob unter Ruhebedingungen die Durchmesser der retinalen Gefäße bei gesunden AmateurtrompeterInnen (AT) im Vergleich zu denen gesunder Nicht-TrompeterInnen (NT) verändert sind.

Methodik: An 20 AT wurden die Durchmesser der retinalen Arterien und Venen gemessen und mit denen von 20 gesunden NT verglichen. Die Gruppen unterschieden sich nicht im Alter (AT: 28 (25; 32)

Jahre [Median (1. Quartil; 3. Quartil)]; NT: 27 (23; 29) Jahre; Mann-Whitney-U-Test, $p > 0,05$) und in der Geschlechterverteilung (AT: m/w = 14/6; NT: m/w = 12/8; $\chi^2 = 0,44$, $p > 0,05$). Mit der statischen Gefäßanalyse nach Hubbard wurde das zentrale retinale arterielle und venöse Äquivalent (CRAE und CRVE) bestimmt. Bei den AT wurden per Fragebogen die Informationen zur musikalischen Expertise erhoben.

Ergebnisse: CRAE, μm : AT: 210 (197; 226); NT: 181 (164; 193); Wilcoxon-Test, $p < 0,001$. CRVE, μm : AT: 280 (245; 302); NT: 225 (209; 237); Wilcoxon-Test, $p < 0,001$. Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen AT und NT beim Augeninnendruck, dem systolischen, dem diastolischen und dem mittleren Blutdruck (Wilcoxon-Tests, $p > 0,05$ in allen Fällen). Musikalische Expertise: 19 AT spielten nur Trompete, ein AT hatte zusätzlich in 10 % der Spielzeit Waldhorn gespielt. Das Alter zu Beginn des Trompetenspiels lag bei 9,5 (8,5; 11,5) Jahren. Die Spieldauer betrug 17,0 (13,0; 21,5) Jahre. Währenddessen kumulierten die AT eine Lebensspielzeit von 4073 (3036; 5424) h. Zwischen den retinalen Gefäßdurchmessern CRAE und CRVE einerseits und den Expertise-assoziierten Variablen andererseits bestanden keine Korrelationen (Spearman r , $p > 0,05$ in allen Fällen).

Schlussfolgerungen: Die Durchmesser der retinalen Arteriolen und Venolen war bei den AT größer als bei den NT. Obgleich bei den AT hier keine Korrelationen mit Expertise-assoziierten Variablen bestanden, ist ein ursächlicher Zusammenhang zwischen den bei ihnen identifizierten, größeren retinalen Gefäßdurchmessern und dem Amateurtrompetenspiel anzunehmen. Nach dem vorhandenen Wissen zur Mikrozirkulation reduziert ein erhöhter retinaler Venendruck während des TSP die Gesamtstromstärke in den Kapillaren, was durch Erweiterung der Gefäße kompensiert werden kann. Nach unseren Ergebnissen ist dies nicht nur eine vorübergehende Reaktion.

PFr05-12

Der Einfluss des Keratokonus auf die Flusssichtenmessung mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie

Leclaire M. D.¹, Lahme L.¹, Eter N.¹, Alnawaiseh M.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Fulda, Universitätsmedizin Marburg – Campus Fulda, Fulda, Deutschland

Fragestellung: Die optische Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) hat sich als nicht-invasive, einfache und schnell durchführbare Messung der retinalen und papillären Durchblutung in Wissenschaft und Klinik etabliert. Einer der am häufigsten genutzten Parameter zur Quantifizierung der Durchblutung ist die Flusssichte (FD). Zahlreiche Faktoren wurden identifiziert, welche die FD beeinflussen und somit bei der Interpretation der quantitativen OCT-A-Daten berücksichtigt werden müssen. Hierzu zählen etwa das Lebensalter sowie am Auge die Achslänge und das Vorliegen eines cilioretinalen Gefäßes.

Der Keratokonus (KK) ist mit einer Inzidenz von etwa 1:2000 in der Gesamtbevölkerung eine häufige Hornhauterkrankung. Ziel dieser Studie ist die Untersuchung des KK als Einflussfaktor auf die retinale FD-Messung mittels OCT-A.

Methodik: Die FD von 20 Augen von 20 Patienten mit KK sowie von 20 Augen von 20 alters- und geschlechtskorrelierten gesunden Kontrollen wurde mittels OCT-A (RTVue XR Avanti mit AngioVue, Optovue Inc, Fremont, USA) gemessen und verglichen. Zum Ausschluss der übrigen bekannten Einflussfaktoren wurden Probanden mit Myopie (Achslänge $> 24,5$ mm), cilioretinalem Gefäß, arterieller Hypertonie, Diabetes mellitus sowie Netzhaut- oder Sehnervenpathologien ausgeschlossen.

Ergebnisse: Die Augen der KK-Patienten wiesen eine signifikant verringerte FD verglichen mit den Kontrollen auf ($p < 0,001$ für das 3×3 mm whole-en-face-OCT-Angiogramm im oberflächlichen Plexus). Auch für die meisten Subregionen im OCT-Angiogramm des oberflächlichen Plexus zeigten sich eine deutlich reduzierte FD. Kein signifikanter Unterschied ergab sich für den tiefen Gefäßplexus.

Schlussfolgerung: Der KK beeinflusst die FD der OCT-A signifikant. Da alters- und geschlechtsbedingte Unterschiede ausscheiden und auch die FD beeinflussende systemische Erkrankungen in der Studienpopulation nicht vorlagen, ist von einem Einfluss der veränderten Brechkraft der Hornhaut auf die FD-Quantifizierung auszugehen. Dies muss zukünftig etwa bei der Auswertung von FD-Messungen für wissenschaftliche und klinische Zwecke beachtet werden. Der fehlende Unterschied im tiefen retinalen Gefäßplexus lässt sich am ehesten durch die weniger präzise Abbildung der dort lokalisierten Gefäße und die dadurch bedingte größere Streuung der FD-Werte erklären.

Glaukom: Perfusion-Augendruck//Glaucoma: Perfusion eye pressure

PFr06-01

Posner-Schlossman Syndrom: Veränderungen der makulären, papillären und peripapillären Gefäßdichte durch eine Störung der retinalen und choroidalen Perfusion?

Hülse P.^{*}, Reitemeyer E., Rübsam A., Pleyer U., Maier A.-K.B.

Klinik für Augenheilkunde, Campus Virchow-Klinikum, Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin and Berlin Institute of Health, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Quantitative Analyse der Gefäßdichte (vessel area density, VAD) der makulären, papillären und peripapillären Regionen vom betroffenen Auge im Vergleich zum nicht betroffenen Partnerauge bei Patienten mit Zytomegalievirus (CMV)-positivem Posner-Schlossman Syndrom (PSS) gemessen mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A).

Methodik: In diese klinisch-prospektive, beobachtende Kohortenstudie wurden 25 Patient*innen mit CMV-positivem PSS eingeschlossen. Die ophthalmologische Untersuchung umfasste das Verhältnis von Exkavation zu Papille, die mittlere Abweichung des Gesichtsfeldes (mean deviation, MD), die Endothelzellendichte, die retinale Nervenfaserschicht (RNFL) und die Makuladicke. Die Messung der VAD wurde mittels OCT-A (Heidelberg Engineering Spectralis) durchgeführt. Zusätzlich wurde die Korrelation jeweils zwischen der MD oder der RNFL zu den Gefäßdichte-Pa-

Tab. 1 | PFr06-01

Klinische Parameter	Makuläre VAD	FAZ	Papille VAD	SVCVAD	DVCVAD	CCLVAD	CLVAD
MD	0,806 $p < 0,001$	-0,595 $p < 0,001$	0,553 $p < 0,001$	0,813 $p < 0,001$	0,677 $p < 0,001$	0,235 $p = 0,109$	0,046 $p = 0,754$
RNFL	0,832 $p < 0,001$	-0,574 $p < 0,001$	0,437 $p = 0,002$	0,855 $p < 0,001$	0,413 $p = 0,003$	-0,153 $p = 0,288$	0,019 $p = 0,897$

Pearson-Korrelationskoeffizient

FAZ foveale avaskuläre Zone, DVC tiefer vaskulärer Komplex

rametern untersucht. Die statistische Analyse erfolgte mit dem IBM SPSS Statistikprogramm.

Ergebnis: Der peripapilläre superfizielle vaskuläre Komplex (SVC) wies bei dem vom PSS betroffenen Auge eine signifikant geringere VAD auf als bei dem nicht betroffenen Auge ($46,1 \pm 9,3\%$ versus $50,1 \pm 6,3\%$, $p = 0,008$). Die VAD der tieferen Schichten zeigten keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Es gab signifikante Korrelationen jeweils zwischen der MD oder der RNFL zu den klinischen Parametern (siehe Tabelle). Es konnten signifikante Unterschiede der mittleren RNFL in Abhängigkeit von der Krankheitsdauer ($p = 0,037$; Dauer ≤ 1 Jahr: $87,1 \pm 20,0 \mu\text{m}$, Dauer > 1 Jahr: $78,0 \pm 24,0 \mu\text{m}$) festgestellt werden. Zusätzlich zeigten Patienten, die eine systemische antivirale Therapie (SAT) erhielten, eine signifikant bessere VAD der peripapillären choriokapillären Schicht (CCL) ($p = 0,001$, keine Therapie: $31,4 \pm 1,9\%$, SAT: $35,0 \pm 1,6\%$) und choroidalen Schicht (CL) ($p = 0,009$, keine Therapie: $34,2 \pm 0,3\%$, SAT: $36,3 \pm 1,8\%$).

Schlussfolgerung: Eine geringere peripapilläre VAD in der SVC scheint ein Zeichen für eine vaskuläre Dysfunktion und eine Beeinträchtigung des Blutflusses zum Nervus opticus zu sein. Daher ist die OCT-A bei Patienten mit PSS eine sinnvolle Möglichkeit zur frühzeitigen Diagnostik glaukomatöser Schädigungen. Des Weiteren könnte eine Therapie mit Valganciclovir positive Effekte auf die Mikrozirkulation der tiefen retinalen und choroidalen Schichten haben.

PFr06-02
Correlation between vessel density defects and RNFL damage in patients with primary open angle glaucoma and normal tension glaucoma

Vidinova C.^{1*}, Antonova D.¹, Guguchkova P.², Vidinov K.³

¹Military Medical Academy, Sofia 1000, Bulgaria; ²Eye Hospital „Zrenie“, Sofia, Bulgaria; ³Medical University, Sofia, Bulgaria

Glaucoma is a progressive optic neuropathy, resulting in irreversible, but continuous loss of retinal ganglion cells.

Purpose: The purpose of our study is to show the possible correlation between the Vessel density defects (VD) and RNFL damage in patients with POAG and normal tension glaucoma.

Methods: In our prospective study 56 patients with POAG and 28 with normal tension glaucoma were enrolled. They all underwent a complete ophthalmological examination including VA, fundus photography, structural OCT (Revue, Optovue) and OCT-A (Angioplex, Zeiss). All patients had a VF analysis-MD and PSD evaluation.

Results: In the first group of patients with POAG a correlation between the superficial layer VD defects and RNFL damage were found ($r, -0.335$, $P, 0.004$). The wider the defect the lower the thickness of the RNFL. On the other hand MD and average GCIPL thickness showed borderline correlation with the width of the superficial VD ($r, -0.226$, $P, 0.054$, $r, -0.213$, $P, 0.068$, respectively).

In the group of patients with normal tension glaucoma the correlation was even stronger but between the superficial VD defect and GCIPL thickness. The width of the superficial VD increased as average GCIPLT decreased ($P, 0.068$, $R^2, 0.112$, $P, 0.04$, respectively), yet the relationship was attenuated with the width of the deep VD. The average RNFLT showed borderline correlation with the width of the superficial VD. In both groups para central defects in the perimetry were found.

Conclusion: In our study significant correlation between the damage in the superficial layer vessel density and the defects in the RNFL and GCIPLT were found. The relation between the depth of the vascular damage and ganglion cell loss was more rapid in normal glaucoma patients, probably due to faster neurodegeneration in that patient group. It is evident, however, that the width of superficial VD defects can be an important parameter in judging the glaucoma damage.

PFr06-03
Wiederhol- und Vergleichspräzision mit dem Ocular Pressure Flow Analyzer bei gesunden Personen

Mettchen E.^{1*}, Ulrich W.-D.², Wernecke K.-D.³, Erb C.⁴

¹Lasermed Augenzentren MVZ GmbH, Berlin, Deutschland; ²Augenarztpraxis, Borna, Deutschland; ³CRO Sostana GmbH, Berlin, Deutschland; ⁴Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Mit dem Ocular Pressure Flow Analyze (OPFA) (tpm taberna pro medicum GmbH, Lüneburg) kann nicht-invasiv die okuläre Perfusion mit dem okulären Perfusionsdruck (OPP), dem okulären Blutdruck (OBP), dem okulären pulsatilen Blutfluss in Relation zum OPP und die autoregulatorische Kapazität (AC) der okulären Perfusion ohne Pupillenerweiterung simultan an beiden Augen gemessen werden. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, zu überprüfen, ob die Untersuchungen der okulären Hämodynamik mit dem OPFA-Gerät in einem gesunden Probandenkollektiv zu einem festgelegten Zeitpunkt reproduzierbar sind.

Methodik: Die Studie war als kontrollierte monozentrische, prospektive, einarmige Studie geplant. Die Studienteilnehmer wurden gemäß der Deklaration von Helsinki behandelt. Insgesamt wurden 145 OPFA-Untersuchungen bei 47 augengesunden Probanden durchgeführt. 13 Probanden wurden von zwei Untersuchern mehrfach untersucht. In einem komplexen statistischen Modell wurden gleichzeitig die Wiederholpräzision (Wiederholbarkeit) und die Vergleichspräzision (Reproduzierbarkeit) überprüft. Die statistische Analyse zur Messfähigkeit des OPFA Gerätes wurde mit Hilfe der Programme SPSS Statistics, XLSTAT, R und MS Excel durchgeführt, wobei sämtliche Probanden-Daten pseudonymisiert vorlagen. Die statistischen Auswertungen wurden für beide Augen getrennt durchgeführt. Zur Prüfung der Messfähigkeit wurde eine zweifaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) verwendet und durch Analyseverfahren der statistischen Prozesskontrolle ergänzt.

Ergebnis: Die Messungen mit dem OPFA-Gerät ergeben statistisch signifikante Ergebnisse: Das Gerät ist in der Lage, die Unterschiede zwischen den Probanden zu erkennen ($p < 0,01$), zudem misst das Gerät unabhängig vom Untersucher ($p > 0,05$). Die AC betrug für rechte Augen $38,57 \pm 6,28$ mmHg und für linke Augen $37,67 \pm 6,08$ mmHg.

	ANOVA-Parameter	
	p-Wert Proband	p-Wert Untersucher
MOPPret RE	0,0000	0,8330
MOPPcil RE	0,0000	0,5600
MOBPret RE	0,0000	0,8700
MOBPcil RE	0,0000	0,9380
AC RE	0,0080	0,2810

Schlussfolgerung: Für OPFA wurden weder ein Gerätefehler noch Operatorfehler nachgewiesen. Die Messergebnisse des OPFA-Gerätes wiesen eine Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit auf. Die AC ist somit ein geeigneter Parameter, um die Leistungsfähigkeit der okulären Hämodynamik zu beurteilen und um Störungen der Augendurchblutung zu erkennen.

PFr06-05 Update: Einfluss einer Katarakt-Operation auf die Gefäßsituation bei Patienten mit glaukomatöser Optikusneuropathie – zwei Jahre Follow-up

Pahlitzsch M.¹, Pahlitzsch M.-L., Fernandez-Gonzalez M.J., Pahlitzsch T.

Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Deutschland

Fragestellung/Ziel: Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss einer Katarakt-Operation auf die morphologischen Parameter bei Patienten mit glaukomatöser Schädigung zu untersuchen.

Methoden: Insgesamt wurden 32 Patienten (Alter: $69,7 \pm 8,9$ Jahre, Augendruck: $18,6 \pm 5,2$ mmHg) mit moderatem bis fortgeschrittenem primärem Offenwinkelglaukom (POWG) und 32 gesunde Patienten (Alter: $68,2 \pm 7,7$ Jahre, Augendruck: $16,0 \pm 2,6$ mmHg) in der Studie erfasst. Präoperativ, intraoperativ, einen Tag, ein bis drei Monate, ein Jahr und zwei Jahre postoperativ einer Katarakt-Operation wurden folgende Untersuchungen durchgeführt: Visus, Gesichtsfeldprüfung (Weiß-Weiß-Perimetrie OCTOPUS 900), Augendruckmessung (Goldmann Applantationstomometrie), Ultraschall-Zeit, Bestimmung der Perfusionssituation mittels OCT-Angiographie (CIRRUS HD-OCT 5000), zentralkorneale Dicke (Pentacam), Endothelzelldicke (NIDEK CEM-530) sowie der Flarewert (KOWA FM 700).

Ergebnisse: Intraoperativ wurden keine Unterschiede in der Ultraschall-Zeit zwischen beiden Kohorten ($p=0,446$) festgestellt. Postoperativ kam es zu einer signifikanten Verbesserung der bestkorrigierten Dezimalsehstärke in beiden Gruppen ($p < 0,05$). Es gibt tendenziell einen Anstieg der Gefäßdicke-komplett und der Perfusionsdicke-komplett in beiden Gruppen zu allen postoperativen Zeitpunkten, jedoch ohne signifikante Veränderungen ($p > 0,05$). Präoperativ sind die angiographischen Parameter in der POWG-Gruppe signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe (Perfusionsdicke-komplett gesund $15,85 \pm 2,42$; POWG $12,05 \pm 2,43$; $p < 0,01$; Gefäßdicke-komplett gesund $0,39 \pm 0,06$ und POWG $0,29 \pm 0,07$). Postoperativ ist die Gefäßdicke-komplett in der POWG-Gruppe signifikant niedriger als in der Kontrollgruppe (Gefäßdicke-komplett gesund $= 0,40 \pm 0,06$; POWG $= 0,33 \pm 0,10$; $p < 0,05$). IOD Reduktion um $2,2$ mmHg auf $16,4 \pm 3,8$ mmHg im POWG und um $2,3$ mmHg auf $13,7 \pm 2,5$ mmHg in der Kontrollgruppe 1 Monat postoperativ.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse zeigen, dass die OCT-angiographische Gefäßdicke und Perfusionsveränderungen in der POWG-Gruppe und gesunden Kontrolle bis zwei Jahre nach einer Kataraktoperation nicht signifikant ansteigen.

PFr06-06 Drucksenkender Effekt der interventionellen Fistelokklusion bei Sekundärglaukom infolge orbital drainierender intrazerebraler AV-Fistel

Kesper C.^{1*}, Skalej M.², Huth A.¹, Viestenz A.¹, Heichel J.¹

¹Universitätsklinikum Halle/Saale/, Universitäts- und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland; ²Universitätsklinikum Halle/Saale, Universitäts- und Poliklinik für Radiologie, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung: Carotis-Sinus-cavernosus-Fisteln (CSCF) stellen pathologische Verbindungen der Arteria carotis interna und/oder externa (und/oder deren Äste) zum Sinus cavernosus dar. Vor allem bei Drainage über die Vena ophthalmica superior kommt es zu ophthalmologischen Symptomen, unter anderem zu erhöhtem intraokulären Druck. Dieser ist oft schwer therapierbar.

Methodik: In die retrospektive monozentrische Studie wurden von 2013 bis 2021 neun Augen von acht Patienten eingeschlossen, welche eine gesicherte CSCF oder eine deutliche episklerale Venenstauung mit hochgradigem Verdacht für eine CSCF aufwiesen. Bei den eingeschlossenen Patienten wurde eine digitale Subtraktionsangiografie (DSA) durchgeführt. Im Falle einer CSCF erfolgte ein interventioneller Fistelverschluss. Fünf der

acht Patienten erhielten eine prä- und postinterventionelle Tagesaugendruckprofilmessung (TDP). Ausgewertet wurden Anamnese, Symptome, Visus, spaltlampenmikroskopischer Befund, TDP sowie der DSA-Befund.

Ergebnis: Die häufigsten von den Patienten angegebenen Symptome waren ein gerötetes Auge, Diplopie und Exophthalmus. Bei der Augeninnendruckmessung zeigte sich bei 87,5 % der Patienten ein erhöhter Augeninnendruck. Die mittleren Augeninnendruckwerte betragen in der Tagesaugendruckprofilmessung am betroffenen Auge präinterventionell $23,47 (\pm 2,74)$ mmHg im Vergleich zu $14,12 (\pm 2,26)$ mmHg am gesunden Auge. Damit konnte im Seitenvergleich ein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden ($p=0,0047$). Bei der postinterventionellen Messung zeigte sich ein mittlerer Augeninnendruck von $15,308 (\pm 0,97)$ mmHg am betroffenen Auge und somit ein signifikanter Unterschied zu der präinterventionellen Messung am betroffenen Auge ($p=0,0018$). Präinterventionell nahmen vier der sechs Patienten mit CSCF drucksenkende Augentropfen ein, postinterventionell waren es noch zwei Patienten. Auch die Anzahl der verwendeten Antiglaukomatika konnte gesenkt werden. In zwei Fällen konnte keine CSCF nachgewiesen werden. Hier wurde deshalb die Diagnose eines Radius-Maumenee-Syndroms gestellt.

Schlussfolgerung: Der interventionelle Fistelverschluss stellt eine effektive Methode zur Behandlung der sekundären Augeninnendrucksteigerung bei CSCF dar. Es zeigte sich bei erfolgreichem Verschluss der Fistel eine signifikante Erniedrigung des Augeninnendruckes, welche durch alleinige Gabe von Antiglaukomatika nicht möglich war. Als Differentialdiagnose sollte das Radius-Maumenee-Syndrom in Betracht gezogen werden.

PFr06-07 Efficacy and tolerability of netarsudil 0.02 %/latanoprost 0.005 % compared with bimatoprost 0.03 %/timolol 0.5 % in patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension: findings from the MERCURY 3 study

Stalmans I.^{1,2}, Holló G.^{3,4}, Hommer A.⁵, Belda J. I.⁶, Oddone F.⁷, Voykov B.^{8*}

¹University Hospitals UZ Leuven, Leuven, Belgium; ²Catholic University KU Leuven, Leuven, Belgium; ³Tutkimus Ltd, Solymar, Hungary; ⁴Eye Center, Prima Medica Health Centers, Budapest, Hungary; ⁵Hera Hospital, Vienna, Austria; ⁶University Hospital of Torrevieja, Alicante, Spain; ⁷IRCCS Fondazione Bietti, Rome, Italy; ⁸Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Germany

Aim: This study assessed the efficacy, safety and tolerability of a novel Rho kinase inhibitor netarsudil 0.02% in fixed-dose combination (FDC) with the prostaglandin analogue latanoprost 0.005% (NET/LAT), compared with a bimatoprost 0.03%/timolol 0.5% (BIM/TIM) FDC in patients with primary open-angle glaucoma (POAG) or ocular hypertension (OHT).

Methods: This was a prospective, randomized, double-masked, active-controlled study across 11 European countries. Adults with POAG or OHT, with a medicated IOP of ≥ 17 – < 28 mmHg were included. The primary efficacy outcome was non-inferiority in mean IOP reduction between treatments (95% CI ≤ 1.5 mmHg at all time points and ≤ 1.0 mmHg at ≥ 5 of 9 time points) through Month 3. IOP and tolerability were assessed over 6 months.

Results: Overall, 430 patients were randomized 1:1 to treatment with NET/LAT or BIM/TIM, 95.3% were Caucasian and the mean age was 67.2 (22–91) years.

Clinical non-inferiority of NET/LAT to BIM/TIM was demonstrated in the intent-to-treat population, with the upper limit of the 95% CIs around the difference (NET/LAT–BIM/TIM ≤ 1.5 mmHg at all 9 time points and ≤ 1.0 mmHg at 6 of 9 time points at Week 2, Week 6, and Month 3). Mean IOP reduction throughout the day (diurnally adjusted from baseline) ranged from -9.94 to -9.03 mmHg for NET/TIM and -10.41 to -8.45 mmHg for BIM/TIM.

Ocular-related treatment-emergent adverse events (TEAEs) were more frequent with NET/LAT than with BIM/TIM: conjunctival hyperemia (30.7% vs 9.0%, respectively), cornea verticillata (11.0% vs 0.0%), eye pruritus (7.8% vs 0.9%) and punctate keratitis (5.5% vs 1.9%). Most TEAEs were

mild or moderate. No treatment-related serious TEAEs were reported in either arm. No new TEAEs that have not been previously observed in studies investigating the individual components were reported. Systemic TEAEs were approximately 1% in each group.

Conclusions: NET/LAT was non-inferior to BIM/TIM in patients with POAG and OHT and provided efficacious reduction of IOP over 6 months. NET/LAT was associated with more TEAEs than BIM/TIM but generally well tolerated, with no new safety signals compared to previous studies of the individual agents. This investigation builds on evidence from the US-based MERCURY 1 and 2 studies.

PFr06-08

Could intermittent fasting provide an adjunctive therapy for treating acute IOP elevation?

Bell K.C.^{1,2}, Chrysostomou V.^{1,2}, Sin W.L.W.¹, Aung T.^{1,2,3}, Crowston J.G.^{2,1}

¹Singapore Eye Research Institute, Singapore, Singapore; ²Duke-NUS Medical School, Singapore, Singapore; ³Yong Loo Lin School of Medicine, National University of Singapore, Singapore, Singapore

Background: Adjunct neuroprotective treatments that protect retinal ganglion cells (RGCs) and compliment the effect of intraocular pressure (IOP) lowering are still missing for glaucoma. A number of studies have shown that short-term exercise can boost RGC neurorecovery in mice following acute IOP elevation. Considering the advanced age and possible frailty of many patients suffering acute angle closure crisis, we sought to investigate alternative lifestyle interventions including short-term intermittent fasting (STIF) as a more practical intervention for patients with acute IOP elevation. Long-term IF is a well-known dietary intervention that reduces the risk of neurodegenerative diseases and promotes neurorecovery in the mouse eye following IOP elevation. STIF has also been shown to be beneficial following stroke and traumatic brain injury. One of the major pathways involved in beneficial effects of IF is autophagy. We thus hypothesised that short-term IF would protect RGCs in the mouse eye following acute-IOP challenge and promote autophagy in the retina. **Methods:** Acute IOP elevation (50 mmHg for 30 mins) was performed by cannulation of the anterior chamber in 12 month old C57BL/6J mice. The mice were either subjected to an 24 h intermittent fasting (IF) regime or ad libitum (AL) food for 7 days after the injury. Full field ERG was used to measure retinal function, RT-qPCR analysis for autophagy markers was performed on retinal tissue.

Results: IOP elevation led to a 50% reduction of inner retinal function in AL mice 7 days post IOP injury. Mice subjected to IF also showed a 50% reduction of inner retinal function at day 7 post injury, thus failing to show improvement of RGC function. RT-qPCR results pointed towards induction of mitophagy markers (BNIP3 and PINK1) and increased mitochondrial transcription factor (TFAM) in the retina day 7 post-injury and with IF versus AL fed mice, however no differences in these markers could be detected in the non-injured versus injured eye of IF mice.

Conclusions: Although long-term IF promotes increased retinal health and promotes recovery for retinal ganglion cells after IOP injury, short-term IF started after an acute IOP injury, as performed here in this study failed to show a beneficial effect for RGC recovery. Long-term IF may well be beneficial for chronic glaucoma patients and overall retinal health, however currently there is insufficient evidence to support investigating STIF in a clinical setting.

PFr06-09

Transpalpebrale Tonometrie bei Patienten mit Keratoprothesen

Kourukmas R.*

Augenlinik Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Bei Patienten mit schweren Veränderungen der Augenoberfläche ist eine Applanationstonometrie nach Goldmann oft nicht durchführbar. Insbesondere zählen dazu Patienten mit Keratoprothesen, bei denen die Messung des intraokulären Drucks (IOD) wegen des erhöhten Risikos für ein Sekundärglaukom von großer Bedeutung ist. Im klinischen Alltag steht neben der untersucherabhängigen bimanuellen Palpation lediglich die transpalpebrale Tonometrie zur Verfügung. Wir haben die transpalpebrale Tonometrie mittels Diaton® (DevelopAll Inc.) mit der bimanuellen Palpation bei 13 Patienten mit Keratoprothesen verglichen und die transpalpebrale Tonometrie bei einer Kontrollgruppe mit der Applanationstonometrie nach Goldmann verglichen.

Methodik: Bei 13 Patienten mit Keratoprothesen (6 Boston-Keratoprothesen, 4 Osteodontokeratoprothesen und 3 Tibiakeratoprothesen) wurde der Augendruck transpalpebral mittels Diaton® und palpatorisch ermittelt. Bei einer Kontrollgruppe von 5 Patienten, bei denen ein Glaukom oder ein Glaukomverdacht besteht, wurde die Tonometrie zwischen Diaton® und der Applanationstonometrie verglichen.

Ergebnis: In 28 Messungen mittels Diaton® bei 18 Patienten wurden IODs zwischen 4 und 24 mmHg ermittelt. Bei den 7 Patienten mit Osteodonto-/Tibiakeratoprothese lag der IOD mittels Diaton® im Mittel bei 15 mmHg (SD 6,3) und bei der palpatorischen Messung 14 mmHg (SD 4,8). Bei den 6 Patienten mit Boston-Keratoprothese betrug der IOD im Mittel 9,33 mmHg (SD 4,81) mit Diaton® und 9,67 mmHg (SD 2,87) mittels Palpation. Die Differenz zwischen beiden Methoden betrug im Mittel 0,86 mmHg (SD 2,6) für die Osteodonto-/Tibiakeratoprothesen und 0,33 mmHg (SD 3,68) für die Boston-Keratoprothesen. In der Kontrollgruppe zeigte sich mit Diaton® ein Mittelwert von 10,33 mmHg (SD 1,44) und mittels Applanationstonometrie 13,4 mmHg (3,85). Zur Beurteilung der Reliabilität wurde Cronbachs-Alpha nach mehrfacher Wiederholung der transpalpebralen Tonometrie mittels Diaton® ermittelt und ergab 0,67 und für die Applanationstonometrie 0,98.

Schlussfolgerung: Die transpalpebrale Tonometrie mittels Diaton® zeigte in unserer Kohorte gute Reproduzierbarkeit und eine gute Korrelation zur bimanuellen Palpation. Somit eignet sie sich zur Tonometrie bei Patienten mit Keratoprothesen. Eventuelle Messungenauigkeiten sollten bei Patienten mit Keratoprothesen berücksichtigt werden und Therapieentscheidungen stets in Anbetracht der Papillenbefunde sowie der Perimetrie getroffen werden.

PFr06-10

Ergebnisse der Mikropuls-Zyklophotokoagulation – Retrospektive Studie über 12 Monate

Mahle M., Kübler K.

Charlottenklinik, Stuttgart, Deutschland

Fragestellung: Die Studie untersucht die mikrogepulsten transskleralen Zytophotokoagulation (mCPC) mit der Fragestellung nach dem Potenzial der Augeninnendruck (IOD)-Senkung und der Möglichkeit von anti-glaukomatöser Therapieeinsparung innerhalb eines Jahres nach erfolgter mCPC.

Methodik: Nach positivem Ethikvotum erfolgte die retrospektive Datenerhebung. Erfasst wurden insgesamt 64 Augen von Patienten welche monozentrisch zwischen Mai 2020 und April 2021 mittels einer mCPC operiert wurden. Nach Einwilligung und Datenauswertung konnten bis dato 38 Augen eingeschlossen werden, wobei die Datenerfassung aktuell noch andauert.

Ergebnisse: Die vorgestellte Auswertung fand mit den ersten 23 vollständigen Daten statt. Dieses Patientenkollektiv hat ein Durchschnittsalter von 74 Jahren (SD \pm 14 Jahre). Ätiologisch zeigt sich zu 45 % ein Offenwinkelglaukom, zu 32 % ein PEX-Glaukom und zu 23 % ein Sekundärglaukom. Am ersten postoperativen Tag besteht ein IOD Abfall um knapp 10 % im Vergleich zum präoperativen IOD. Nach einem Jahr kann sogar eine IOD-Senkung um 42 % erreicht werden. Anders betrachtet sinkt durch die mCPC bei 95 % der Patienten am ersten postoperativen Tag der IOD. Nach sechs Monaten bei 91 % und nach 12 Monaten ist der IOD bei noch 72 % der Patienten niedriger als vor der mCPC.

Vergleicht man nun die notwendige Therapie vor und nach der mCPC, wird eine Therapieeinsparung bei 46 % am Entlassungstag deutlich. Nach 12 Monaten ist trotz gesunkenem IOD eine Therapieeinsparung bei 52 % der Patienten möglich.

Schlussfolgerungen: Die Studie gibt durch Ihren langen Beobachtungszeitraum sowie die Erhebung des IOD und der notwendigen Therapie einen guten Überblick über die Wirksamkeit einer mCPC.

Allerdings sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt mögliche nachfolgende antiglaukomatöse Operationen zwar erfasst, jedoch nicht mit ausgewertet. Hierdurch bedingte Einflüsse bleiben damit bis dato unklar. Zusammenfassend stellt die Studie, stand heute die mCPC als eine effiziente und nicht-invasive Behandlungsmöglichkeit des fortgeschrittenen Glaukoms dar. Es wird eine vollständige Auswertung unserer Daten sowie weitere Studien notwendig sein, um die Rolle einer möglichen first-line Therapie weiter bewerten zu können.

PFR06-11

Prospektive, klinische multizentrische Studie zur Beurteilung der Effektivität und Sicherheit der VISULAS green Selektiven Laser Trabekuloplastik

Pillunat K. R.^{1*}, Kretz F. T. A.², Koinzer S.³, Ehlken C.⁴, Pillunat L. E.¹, Klabe K.⁵

¹Univ.-Augenklinik, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Augentagesklinik Rheine, Rheine, Deutschland; ³Augenarztpraxis am Dreiecksplatz, Kiel, Deutschland; ⁴Univ.-Augenklinik Kiel, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland; ⁵Internationale Innovative Ophthalmochirurgie GbR, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Effektivität und Sicherheit der mit dem VISULAS green Laser (Carl Zeiss Meditec, Germany) durchgeführten Selektiven Laser Trabekuloplastik (SLT) bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG).

Methodik: Diese prospektive, pre-market klinische multizentrische Studie wurde an 5 wissenschaftlichen Augenzentren in Deutschland durchgeführt: Universitätsklinikum Carl Gustav Carus (Dresden), Universitätsklinikum Schleswig-Holstein (Kiel), Augentagesklinik Rheine (Rheine), Augenarztpraxis am Dreiecksplatz (Kiel) und Internationale Innovative Ophthalmochirurgie GbR (Düsseldorf).

Eingeschlossen wurden Patienten mit POWG, die den individuellen Zieldruck unter Therapie nicht erreichten, einen intraokularen Druck (IOD) von \geq 17 mmHg hatten und die Einwilligung zur Studie gaben. Es wurden ca. 100 Herde über 360° des Trabekelmaschenwerks appliziert. Die drucksenkende Therapie wurde während des Beobachtungszeitraums von 3 Monaten nicht geändert. Effektivitätskriterien waren die absolute und relative postoperative IOD-Senkung nach 1 und 3 Monaten. Sicherheitskriterien waren mögliche intra- oder postoperative Komplikationen, sowie postoperative IOD-Spitzen nach 1 h und 1 Tag.

Ergebnisse: Es wurden 33 Augen von 33 Patienten mit POWG in die Auswertung eingeschlossen. Der mittlere Ausgangs-IOD (mmHg) wurde von 21,0 \pm 2,69 um $-3,53 \pm 3,34$ [95 % CI $-4,61$; $-2,45$] nach 1 Monat und um $-3,59 \pm 3,41$ [95 % CI $-4,64$; $-2,53$] nach 3 Monaten gesenkt ($P < 0,0001$). 48,5 % der Fälle zeigten eine ≥ 20 %ige IOD-Senkung nach 3 Monaten [95 % CI = 30,8 %; 66,5 %]. Die mittlere relative IOD-Reduktion betrug $-16,4$ % nach 1 und $-16,3$ % nach 3 Monaten ($P < 0,0001$). Nebenwirkungen waren 3 postoperative IOD-Spitzen, sowie 5 Fälle mit postoperativen

leichten Schmerzen, die ohne Folgen behoben werden konnten. Es zeigten sich keine schweren Nebenwirkungen.

Schlussfolgerung: Der VISULAS green mit SLT-Funktion erzielte eine statistisch und klinisch signifikante IOD-Reduktion in behandelten Augen mit POWG. Es zeigten sich keine wesentlichen Nebenwirkungen. Die Ergebnisse sind vergleichbar mit anderen SLT Lasern.

Kornea: Hornhautbank & Keratoplastik//Cornea: Eye bank & keratoplastics

PFR07-01

Endothelial density and morphology in organ-cultured corneas—are they reliable predictors for transplantation suitability and clinical outcome?

Filev F.¹, Stein M.¹, Schultheiss M.¹, Feuerstacke J.¹, Hellwinkel O. J.*

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, UKE, Hamburg, Germany; ²Institut für Rechtsmedizin; UKE, Hamburg, Germany

This study originally was designed to explore whether corneal morphology could be a useful independent predictor for endothelial stability during in vitro cultivation and clinical outcome after transplantation. We made a retrospective analysis of organ cultivation data on 1031 donor corneas and the clinical outcome of 202 cornea-transplanted patients mainly by ROC-analyses. We could demonstrate that endothelial cell morphology after donor retrieval did not display any independent statistic influence on its stability in organ-culture. Interestingly, endothelial density after donor-explantation only showed a poor predictive capacity for organ-culture stability. Moreover, the clinical outcome of visual ability after transplantation seemed to be largely independent from endothelial cell density and morphology. These observations may lead to a more critical view to the importance of endothelial quality parameters as density and morphology. A less restrictive cut-off level of endothelial cell densities for transplantation approval might be discussed.

PFR07-02

Vorhersagbarkeit der Endothelzellichte in Spenderhornhäuten

Bing Bu J.¹, Grabitz S.¹, Schön F.¹, Apel M.², Pusch T.², Gericke A.¹, Poplawski A.³, Pfeiffer N.¹, Wasielica-Poslednik J.^{1*}

¹Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz in der Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ³Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Mindestens ein Drittel aller entnommenen Spenderhornhäute wird verworfen. Häufigster Grund hierfür ist eine zu niedrige Endothelzellichte (EZD). Diese wird erst nach Entnahme und aufwendiger Aufbereitung der Hornhaut ermittelt. Um die Ressourcen der Hornhautbanken zu schonen, hat unsere Arbeitsgruppe zuvor aus vordefinierten, potenziellen Prädiktoren ein prognostisches Modell für die zu erwartende EZD entwickelt:

Erwartete EZD = 2919 - 6 Alter [Jahre] - 189 [wenn männlich] - 7* DEI [Stunden] - 378 [wenn pseudophak].*

Ziel dieser Studie war es, das prognostische Modell in einer unabhängigen Kohorte zu validieren und die Vorhersagekraft dieses Modells hinsichtlich der Transplantationsfähigkeit der entnommenen Hornhäute zu evaluieren.

Methodik: Daten von 2999 Hornhautspenden der Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz in der Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz wurden im Zeitraum zwischen 2017 und 2021 analysiert. Die anhand der Formel ermittelte EZD wurde mit der tatsächlich gemessenen EZD der

Hornhauttransplantate verglichen. Mittels logistischer Regression wurde die Fähigkeit des Modells überprüft, eine EZD von über 2000 Zellen/mm² als klinisch relevanten Cut-off-Wert zu ermitteln.

Ergebnis: Die vorhergesagte EZD lag im Median bei 2060,9 Zellen/mm² (IQR 1833,7, 2221,3) im Vergleich zu der gemessenen EZD von im Median 2376,96 Zellen/mm² (IQR 1907,08, 2623,85). Es zeigte sich eine positive Korrelation zwischen den beiden Variablen (correlation coefficient: 0,411; $p < 0,01$). Unser prognostisches Modell für die EZD ist ein starker Prädiktor für eine tatsächliche EZD von über 2000 (odds ratio: 1,374 (CI 1,328–1,421) pro 100 Zellen; $p < 0,001$) mit einer AUC von 0,73.

Schlussfolgerung: Die Berechnungsformel wurde auf ihre Vorhersagegenauigkeit der EZD anhand von 2999 Hornhauttransplantaten überprüft. Für eine Hornhauttransplantation sollte die EZD >2000 Zellen liegen. In Situationen mit einer eingeschränkten Infrastruktur und Personal von Hornhautbanken kann die erste Abschätzung der EZD anhand der Formel die aufwändige Evaluation ersetzen. Eine tendenzielle Unterschätzung der EZD im Vergleich zu der tatsächlich gemessenen EZD ist für die bevorstehende Hornhauttransplantation und das Transplantatüberleben dabei eher von Vorteil.

PFr07-03

A pairwise comparison of fetal bovine serum and human platelet lysate for human cornea organ culture

Fuest M.^{1,2}, Talpan D.¹, Meusel L.^{1,2}, Walter P.^{1,2}, Kuo C.-C.³, Salla S.^{1,2}

¹Uniklinik RWTH Aachen, Aachen, Germany; ²Cornea Bank Aachen, Aachen, Germany;

³Institute for Interdisciplinary Center for Clinical Research (IZKF), RWTH Aachen, Aachen, Germany

Purpose: We evaluated the suitability of 2% human platelet lysate (2% HPL) to replace 2% fetal bovine serum (2% FBS) for the xeno-free organ culture of human corneas.

Methods: 32 human corneas unsuitable for transplantation from 16 human donors (age 69.3 ± 15.7 years) were collected 38.5 ± 17.1 h after death. They were first cultured in 2% FBS containing medium for 3 days (time point TP1), then evaluated by phase contrast microscopy (endothelial cell density (ECD) and cell morphology), then the pairs were split up. Following an additional 25-d culture period (time point TP2) in either 2% FBS or 2% HPL medium the pairs were then again compared by phase contrast microscopy (ECD and morphology), stroma and Descemet membrane/endothelium were separated and processed for next generation sequencing (NGS).

Results: ECD did not differ between the 2% HPL and 2% FBS group at TP1 ($p = 0.87$). At TP2 the ECD was slightly higher in the 2% HPL group (2179 ± 288 cells/mm²) compared to 2% FBS (2113 ± 331 cells/mm²; $p = 0.03$), and cell loss was lower (hPL = -0.7% vs. FBS = -3.8%; $p = 0.01$). The endothelial cells only showed mild alterations at TP1 and TP2, with no trypan blue positive cells at any time. There were no significant differences in cell morphology, neither between TP1 and 2 nor between 2% HPL and 2% FBS. NGS showed that 25 days of culture in either 2% FBS or 2% HPL led to the differential expression of 1644 genes in endothelial and 217 genes in stromal cells. Gene Ontology (GO) and Gene Set Enrichment Analysis (GSEA) showed differential effects of 2% FBS and 2% HPL on endothelial and stromal cells.

Conclusions: 2% HPL is a suitable xeno-free substitution for 2% FBS in human cornea organ culture. The two components led to differential gene expression patterns in endothelial and stromal corneal cells.

PFr07-04

Resveratrol protects human corneal endothelial cells from oxidative stress

Gericke A.^{1*}, Musayeva A.², Jiang S.¹, Pfeiffer N.¹, Rödiger M.¹

¹Department of Ophthalmology, University Medical Center, Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany; ²Laboratory of Corneal Immunology, Transplantation and Regeneration, Schepens Eye Research Institute, Massachusetts Eye and Ear, Department of Ophthalmology, Harvard Medical School, Boston, MA 02114, USA, Mainz, Germany

Purpose: The goal of the present study was to test the hypothesis that resveratrol, a phytoalexin with antioxidant properties, improves endothelial cell viability in cultured corneal grafts.

Methods: In a first experimental series, we exposed cultured corneal grafts to hydrogen peroxide (400 µmol/l, 30 min exposure time) to induce oxidative stress. While one group received resveratrol (1 µmol/l) the other group received vehicle solution (DMSO) only. Endothelial cell (EC) density was determined every 2 days for 8 days. In another series of experiments, we tested whether resveratrol (1 µmol/l) prolongs endothelial cell viability without additional stress factors. In this series, we monitored EC density for 35 days. Reactive oxygen species were quantified in corneal cryosections by dihydroethidium (DHE) staining. Moreover, redox enzymes were quantified in retinal explants by real-time PCR and immunofluorescence microscopy.

Results: Notably, resveratrol prevented hydrogen peroxide-induced endothelial cell loss in human corneal grafts. Also, DHE staining intensity was markedly reduced by resveratrol, indicative of oxidative stress reduction. The antioxidant redox enzymes, superoxide dismutase 1 (SOD1) and hemoxygenase 1 (HO-1), were upregulated at both mRNA and protein level following resveratrol exposure. In contrast, incubation with resveratrol did not increase longevity of EC under normal culturing conditions.

Conclusions: Our data suggest that resveratrol exerts protective effects on human corneal EC exposed to oxidative stress via upregulation of the antioxidant redox enzymes, SOD1 and HO-1. In contrast, resveratrol has no effect on EC viability under normal culturing conditions without additional stimuli. Whether resveratrol might be clinically useful for EC protection under certain pathophysiological conditions associated with oxidative stress deserves further investigation.

PFr07-05

siRNA-vermittelte Modifikation kornealer Endothelzellen führt zu Schutz vor verfrühtem Zelluntergang

Stähle S.^{1*}, Mahajan S.^{2,1}, Trošan P.¹, Fuchsluger T. A.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; ²Augenklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Während der Kultivierung von Spenderhornhäuten sowie nach deren Transplantation findet Zelluntergang (Apoptose) der Endothelzellen (EC) statt, welches die Integrität der Hornhaut (HH) beeinträchtigen kann. Dieser Apoptose-induzierter EC-Verlust führt zur geringeren Verwendbarkeit und Lebensdauer der Spenderhornhäute. Die kaum proliferierenden EC sind aufgrund der direkten Erreichbarkeit während der Kultivierung in HH-Banken ein optimaler Angriffspunkt für zellbasierte Modifikationen. Diese Studie soll die Frage klären, ob die Unterdrückung von pro-apoptotischen Proteinen mittels siRNA den Untergang von EC während der Kultivierung verhindern kann.

Methode: In den vorläufigen Studien wurden humane HCEC-12 Endothelzellen (DMSZ) in Medium (Ham's F12 + 199; 1:1), komplementiert mit 5 % FKS und 1 % Antibiotikum, bei 37 °C und 5 % CO₂ kultiviert. Das selektive Knock-down von pro-apoptotischen Proteinen (Bsp. Bax) in den HCEC erfolgte über *small interfering RNAs* (siRNA, horizon). Die Testung der Zellverträglichkeit der siRNA erfolgte mittels MTS-Assay. Der Zelluntergang wurde in den HCEC-Zellen induziert (Bsp. Staurosporin) und anschließend die Rate an apoptotischen Zellen mittels Durchflusszytometrie

(AnnexinV Apoptosis Detection) und konfokaler Laser-Scanning Mikroskopie (LSM, TUNEL-Test) analysiert.

Ergebnisse: Die effektive Transfektion und Unterdrückung pro-apoptischen Proteine führte zu keiner zytotoxischen Reaktion in HCECs. Nach Apoptose-Induktion konnte in dem siRNA transfizierten Ansatz ein intakter Monolayer aus hexagonalen HCECs beobachtet werden. Der TUNEL-Test zeigte in den siRNA transfizierten HCECs (13,2 %) einen signifikant niedrigeren Zelluntergang vergleichend zu den unbehandelten Zellen (non-target siRNA: 41,5 %, $p < 0,01$; w/o siRNA: 41,7 %, $p < 0,05$). Auch mittels Durchflusszytometrie konnte in den siRNA transfizierten HCECs (12,5 %) eine signifikant reduzierte Apoptoserate nachgewiesen werden (non-target siRNA: 21,9 %; w/o siRNA: 29,6 %, ($p < 0,05$)).

Zusammenfassung: In dieser Studie konnten wir zeigen, dass die Unterdrückung pro-apoptischer siRNA zu einer Verhinderung des Zelluntergangs der EC führt. Somit könnte dieser wirksame und neuartige therapeutische Ansatz mit siRNA zum Schutz von EC in Spenderhornhäuten während der Kultivierung/Lagerung in den HH-Banken zur Verfügung stehen, womit mehr HH-Spendergewebe für Transplantationen gewährleistet wäre.

PFr07-06

Impact of donor, host and surgical parameters on high endothelial cell count more than 5 years after penetrating keratoplasty

Sneyers A., Zemova E., Quintin A., Munteanu C., Seitz B.

Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Centre (UKS), Homburg/Saar, Germany

Objectives: To investigate the endothelial cell loss (ECL) within 5 years after penetrating keratoplasty (PKP) in order to explore the impact of donor, host and surgical parameters on high endothelial cell density (ECD) of 1500 cells/mm².

Methods: This retrospective cohort study included 94 eyes that underwent normal risk elective PKP for non-infectious indications (corneal dystrophy, corneal ectasia, pseudophakic bullous keratopathy, corneal scarring and immunological graft reaction) by one corneal microsurgeon from 2009 through 2016 and which were followed for over 5 years postoperatively. Donor corneal ECD was measured before transplantation and yearly for over 5 years postoperatively. The study population was divided into 2 groups based on the ECD at 5 years postoperatively: 1500 cells/mm² and 1500 cells/mm². We compared donor, host and surgical parameters between both groups to investigate any potentially influencing factors on long-term corneal endothelial cell count after keratoplasty.

Results: Out of the 94 included eyes, 25 (26.6%) eyes had a postoperative ECD of 1500 cells/mm² after 5 years. Comparing donor, host and surgical parameters between both groups revealed no significant influencing factors ($p > 0.21$) for predicting the postoperative outcome. The preoperative ECD (median \pm interquartile range) of the corneal graft of the patients with 1500 cells/mm² and with 1500 cells/mm² was 2350 ± 436 cells/mm² and 2340 ± 305 cells/mm² respectively. The linear annual rate of endothelial cell loss was 38 ± 127 cells/mm² and 175 ± 102 cells/mm² respectively beginning at the first postoperative year. The total endothelial cell loss after 5 years postoperatively was 605 ± 424 cells/mm² and 1377 ± 567 cells/mm² respectively. Out of the 94 included eyes, 4 (4.3%) eyes had an exceptionally high ECD of 2000 cells/mm² after 5 years. The linear annual rate of endothelial cell loss beginning at the first postoperative year and total endothelial cell loss after 5 years postoperatively was 38 ± 23 cells/mm² and 592 ± 136 cells/mm² respectively.

Conclusion: None of the donor-, host- and surgery-related factors had a significant predictive value for maintaining a higher ECD during the long-term follow-up period. Statistical analysis comparing the group with exceptionally high ECD at 5 years postoperatively was not possible due to the limited amount of patients. The results suggest that there are still unknown factors associated to this phenomenon.

PFr07-07

Changing indications for keratoplasty during the 2020–2021 SARS-COV-2 pandemic

Drozshzhyna G., Ostachevsky V., Gaidamaka T., Ivanova O., Sereda E., Troichenko L., Ivanovskaya E., Kogan B.

The Filatov Institute of eye disease, Odessa, Ukraine

Introduction: The Covid-19 pandemic caused by the SARS-COV-2 virus has led to an exacerbation of chronic somatic and eye diseases and an increase in pathology requiring emergency care, including keratoplasty.

The purpose: to analyze the indications for keratoplasty (KP) performed in one specialized center during the Covid-19 pandemic for 2020–2021 and compare them with those in 2018–2019.

Methods: Retrospectively were analyzed 376 KP performed in one center for 2 years from 02.02.2018 to 12.30.2019 (control group) and 391 KP performed from 03.01.2020 to 12.30.2021 (pandemic group, PG). The mean age was $M = 53.7$ (SD 14.6) similar in both groups, male dominated–62.5%. All KP were analyzed depending on the purpose of the operation (optical or therapeutic), etiology of pathological process, clinical diagnosis, presence of complications, surgical operations performed simultaneously with keratoplasty. Indications for KP included: keratoconus, hereditary corneal dystrophies (HCD), bullous keratopathy (BK), ulcerative-necrotic processes of the cornea (UNPC) herpetic, microbial (bacterial, fungal, mixed infection), neurotrophic, autoimmune, rosacea etiologies and others.

Results: In 2018–2019 were performed 134 (35.6%) optical and 242 (64.4%) therapeutic KP; in 2020–2021–84 (22.5%) and–307 (78.5%) optical and therapeutic KP, respectively. In the PG there is an increase in the number of therapeutic KP from 242 (64.4%) to 307 (78.5%) ($p < 0,001$). Keratoconus and BK decreased in the PG from 70 to 47 and from 23 to 10 respectively, compared to the control group ($p < 0,001$). The herpetic UNPC has increased from 43 (17.8%) to 67 (21.8%) and neurotrophic from 32 (13.2%) to 54 (17.6%); ($p < 0,01$) compared with control. The difference between KP bacterial, autoimmune, fungal and rosacea etiologies in two groups was not significant. Corneal ulcers were the main clinical diagnosis for therapeutic KP–82.2% in the control group and 83.4%–in the PG. Complications were in the PG 175 (57.0%) vs 108 (44.6%) in the control group ($p < 0,01$). Surgical interventions combined with keratoplasty were performed in the PG 48 (15.6%) compared to the control group 27 (11.2%) ($p < 0,01$).

Conclusions: The leading indications for keratoplasty in both compared groups were UNCP with an increase in their number of herpetic and neurotrophic etiology in the pandemic group. There has been an increase in complicated severe corneal pathology during the pandemic, requiring corneal transplantation.

PFr07-08

Die Verwendung von Korneoskleraltransplantaten zum Erhalt der tektonischen Stabilität bei weit fortgeschrittener kornealer Erkrankung

Hartmann L. M., Wolf A., Wertheimer C.

Klinikum für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Bei Hornhauterkrankungen, die mit einem Verlust der Tektonik des Bulbus einhergehen und über die gesamte Hornhaut ausgedehnt sind, stellen Korneoskleraltransplantate eine mögliche Therapie-strategie zur langfristigen Erhaltung des Auges dar. Zur Evaluierung ihres Einsatzes in diesem Kontext wurde die vorliegende retrospektive, monozentrische Fallserie durchgeführt.

Methoden: Es handelt sich um eine retrospektive monozentrische Studie, welche durch die Ethikkommission der Universität genehmigt wurde. Aus allen im Zeitraum vom 01.01.2010 bis 25.10.2021 am Klinikum für Augenheilkunde durchgeführten perforierenden Keratoplastiken wurden 32 Patienten mit einem Korneoskleraltransplantat $\geq 9,5$ mm iden-

tifiziert. Primärer Endpunkt der Studie war die tektonische Stabilität. Weiterhin wurden demographische Daten und der Visus untersucht.

Ergebnisse: Von 32 Patienten waren 22 (69 %) Männer. In 16 Fällen (50 %) war das rechte Auge betroffen, die dabei zugrundeliegende Erkrankung war in 28 Fällen (93 %) ein Hornhaut-Ulkus. Das durchschnittliche Alter zum Transplantationszeitpunkt betrug 68 Jahre (+/-18). Die tektonische Stabilität konnte in 26 Fällen (81 %) erhalten werden. Davon zeigten 16 (62 %) einen Visus schlechter als einen Meter-Visus, 6 (23 %) einen Meter-Visus sowie 4 (15 %) einen besseren Visus. In 6 Fällen (19 %) musste eine weitere perforierende Keratoplastik durchgeführt werden. Eine begleitende immunsuppressive Therapie wurde in 19 Fällen (59 %) durchgeführt. Das follow-up betrug durchschnittlich 528 Tage (+/- 639).

Schlussfolgerung: Trotz der bekannten Nachteile stellt ein Korneoskleraltransplantat weiterhin eine Option zur Erhaltung der tektonischen Stabilität dar. Es kommt bei Verlust der Tektonik des Bulbus in Kombination mit über die gesamte Hornhaut ausgedehnten Erkrankungen zum Einsatz.

PFr07-09

Immunreaktion nach perforierender Keratoplastik in Abhängigkeit von der Transplantat-Größe und -Zentrierung

Tischer N., Zemova E., Maamri A., Pfeiffer M., Reinert U., Sideroudi H., Seitz B.

Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die Immunreaktion (IR) nach perforierender Keratoplastik (PKP) stellt eine schwerwiegende Komplikation mit hohem Risiko des Transplantat(TPL)-Verlustes dar. Ziel dieser Studie war es, insbesondere den Einfluss der TPL-Größe und -Zentrierung auf das Auftreten einer IR mithilfe präziser Messmethoden zu analysieren und zu bewerten.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden insgesamt 2133 Patienten eingeschlossen, welche im Zeitraum von Januar 2009 bis Juli 2019 eine PKP erhalten haben. Es wurden folgende Zielgrößen analysiert: Häufigkeit einer IR, TPL-Herkunft, Spender- und Patientenalter, Diagnose, Hornhaut (HH)-Durchmesser, Flächenverhältnisse von TPL zu Empfänger-HH und die Rolle der TPL-Zentrierung, mithilfe von Abstandsmessungen zum vaskularisierten Limbusrand an vier verschiedenen Positionen.

Ergebnis: Insgesamt erlitten 8,25 % der Patienten eine IR im Beobachtungszeitraum. Die Häufigkeit einer IR korrelierte signifikant ($p < 0,001$) positiv mit dem Verhältnis von TPL-Größe und Empfänger-HH-Größe. Außerdem konnte eine signifikante Korrelation zwischen dem Auftreten einer IR und einem geringen Abstand des TPL-Randes zum Limbus in der y-Achse (oben und unten) festgestellt werden. Insbesondere zeigte sich anhand des Korrelationskoeffizienten ein stärkerer Zusammenhang für den unteren Limbusrand ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Eine IR nach PKP ist eine seltene Komplikation, die signifikant mit der TPL-Größe und -Zentrierung zusammenhängt. Ein im Verhältnis zur Empfänger-HH groß gewähltes TPL sowie die Nähe des TPL-Randes zum vaskularisierten Limbus oben und vor allem unten korrelieren signifikant mit dem Auftreten einer IR. Es handelt sich dabei um bedeutende Risikofaktoren für das TPL-Überleben, welche von mikrochirurgischer Seite aus beeinflussbar sind und sich zukünftig möglicherweise weiter optimieren lassen.

PFr07-10

Selective stromal transplantation

Gusak D., Oganessian O., Ashikova P., Yeletin I.

Helmholtz Moscow Institute of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

Background: Selective lamellar surgery is now the most popular technique in corneal transplantation. Deep anterior lamellar keratoplasty (DALK) keep untouched healthy endothelial layer and Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) keep untouched anterior corneal

surface and stroma as well. At the same time there are no methods of selective tissue replacement for degenerative changes of stroma. Penetrating keratoplasty or anterior lamellar keratoplasty are performed in advanced cases.

Purpose: To describe a novel sutureless keratoplasty method, the intra-corneal selective stromal transplantation (IST), for corneal stromal degeneration with intact anterior and posterior surfaces.

Methods: A 62-year-old man with stromal degeneration and clear tissue between the degenerative stroma and Descemet's membrane (DM) posteriorly, and Bowman layer (BL) anteriorly, underwent keratoplasty using a new technique. Using intra-corneal selective stromal transplantation, only the degenerated stroma was removed from the optic center, while posterior surface with the intact DM, endothelium, and anterior surface with BL were preserved.

Results: This technique allowed selective exchange of the degenerative stroma by a closed surgical method, leaving the posterior and anterior corneal surfaces untouched. After intra-corneal selective stromal transplantation and subsequent phacoemulsification with intraocular lens implantation the decimal best corrected visual acuity increased from 0.01 to 0.6 at 12 months after surgery, and the average central endothelial cell density did not change during follow-up.

Conclusion: The technique described may be useful in cases of stromal pathology with healthy endothelial cells, DM, and BL. Because the anterior and posterior corneal surfaces are undisturbed, IST has the advantages of the deep anterior lamellar keratoplasty and endothelial keratoplasty techniques simultaneously. The favorable final biological outcome of our patient suggests that IST may represent an efficient and effective method for the management of corneal selective stromal pathology.

PFr07-11

Bowman layer onlay transplantation in Reis-Bücklers and Thiel-Behnke dystrophy

Ashikova P., Oganessian O., Ivanova A., Letnikova K.

Helmholtz Moscow Institute of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

Introduction: Reis-Bücklers and Thiel-Behnke dystrophy are bilateral, genetically determined, usually slowly progressive diseases of the cornea. According to the international classification of corneal dystrophies ICD3 (2015), Reis-Bücklers and Thiel-Behnke dystrophy belong to the group of epithelial-stromal diseases. The first choice surgery is (laser) superficial keratectomy. Due to the hereditary nature of corneal dystrophies and their pathogenesis the recurrence is inevitable, however, its frequency is not exactly known.

Purpose: To study the effectiveness of Bowman's layer onlay transplantation in the treatment of Reis-Bücklers and Thiel-Behnke.

Methods: Bowman's layer onlay transplantation was performed in 4 eyes of 3 patients aged 22 to 44 years. The surgical technique included excimer laser ablation of the cornea and the graft, mitomycin C application and sutureless Bowman's layer onlay transplantation. All The patients reached 24 months follow-up period.

Patients underwent refractometry, evaluation of visual acuity, biomicroscopy, corneal tomography and optical coherence tomography.

Results: No intraoperative or postoperative complications were noted. In all 4 cases after 7 days the graft of Bowman's layer was completely epithelialized. Average best corrected visual acuity 24 months after surgery was 0.5 ± 0.1 . Average central corneal thickness was $536 \pm 40 \mu\text{m}$. There were no signs of epithelium ingrowth under the graft of Bowman's layer. There were no recurrences of dystrophy during the follow-up.

Conclusions: Bowman's layer onlay transplantation in the combined treatment of Reis-Bücklers and Thiel-Behnke dystrophies is feasible, technically easy, leads to the restoration of corneal anatomy and transparency and is justified due to the absence of relapses in the 24 months follow-up.

PFr07-12

Culturing limbal epithelial cells of long-term stored corneal donors (organ culture) *in vitro*—a stepwise linear regression algorithm

Li Z.^{1*}, Böhringer D.², Stachon T.¹, Nastaranpour M.¹, Fries F.N.^{1,3}, Seitz B.³, Munteanu C.³, Ulrich M.¹, Langenbacher A.⁴, Szentmáry N.¹

¹Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Congenital Aniridia Research, Saarland University, Homburg/Saar, Germany; ²Department of Ophthalmology, Freiburg University, Freiburg, Germany; ³Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; ⁴Experimental Ophthalmology, Saarland University, Homburg/Saar, Germany

Purpose: To assess various potential factors on human limbal epithelial cell (LEC) outgrowth *in vitro*, using corneal donor tissue following long-term storage (organ culture).

Methods: Three-hundred and four corneoscleral rings of 215 donors were included in our study. For digestion of the limbal tissue and isolation of the limbal epithelial cells, the tissue pieces were incubated with 4.0 mg/ml collagenase A at 37 °C with 95% relative humidity and 5% CO₂ atmosphere overnight. Thereafter, limbal epithelial cells were separated from limbal keratocytes using a 20 µm CellTricks filter. The separated human limbal epithelial cells were cultured in KSFM medium, 1% penicillin/streptomycin (P/S), 0.02% epidermal growth factor (EGF) and 0.3% bovine pituitary extract (BPE). The potential effect of donor age (covariate), post-mortem time (covariate), total medium time (covariate), size of the used corneoscleral ring (360°, 270° 180°, 120°, 90°, less than 90°) (covariate), endothelial cell density (ECD) (covariate), gender (factor), number of culture medium changes during organ culture (factor), pseudophakia of donors (factor), and origin of the donor (donating Institution and storing Institution, factor) on the limbal epithelial cell outgrowth was analyzed with a stepwise linear regression algorithm.

Results: The rate of successful human LEC outgrowth was 37.5%. From the stepwise linear regression algorithm we found out that the relevant influencing parameters on the LEC growth were: intercept ($p < 0.001$), donor age ($p = 0.002$), number of culture medium changes during organ culture ($p < 0.001$), total medium time ($p = 0.181$), size of the used corneoscleral ring ($p = 0.007$), as well as medium time * size of the corneoscleral ring ($p = 0.007$).

Conclusions: The success of LEC outgrowth increases with lower donor age and shorter medium time. Our stepwise linear regression algorithm may help us to identify effect sizes and to optimize LEC culturing *in vitro*.

Uveitis & Iris

PFr08-01

Prefoldin 5-Serumspiegel bei Patienten mit nichtinfektiöser anteriorer Uveitis verschiedener Entitäten

Kasper M.^{1*}, Baquet-Walscheid K.^{1,2}, Schell M.¹, Bauer D.¹, Heinz C.^{1,2}, Rath T.^{3,4}, Heiligenhaus A.^{1,2}

¹Augenzentrum und Ophtha Lab am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; ²Medizinische Fakultät Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; ³St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; ⁴Fachklinik Bad Bentheim, Bad Bentheim, Deutschland

Fragestellung: Prefoldin 5 (PDNF5) ist eine Untereinheit des Chaperons (Proteine zur korrekten Faltung komplexer Proteine) Prefoldin. Frühere Daten weisen auf eine uveitisspezifische Assoziation von erhöhten PDNF5-Serumspiegeln bei Patienten mit axialer Spondyloarthritis (SpA)-assoziiierter Uveitis hin. In dieser Studie sollte untersucht werden, ob die PDNF5-Serumspiegel mit der Uveitisaktivität ($\geq 0,5+$ Vorderkammerzellen) von Patienten mit nicht-infektiöser anteriorer Uveitis (AU) korrelieren.

Methodik: Untersucht wurden 86 Patienten mit AU [HLA-B27 positiv ohne assoziierte Systemerkrankung $n = 25$; HLA-B27 positiv mit axialer SpA $n = 17$; HLA-B27 negativ ohne assoziierte entzündliche Systemerkrankung $n = 24$; HLA-B27 negative juvenile idiopathische Arthritis-assoziierte Uveitis (JIAU)] sowie 28 gesunde Kontrollen (HLA-B27 positiv $n = 8$; HLA-B27 negativ $n = 20$). Die Analyse von PDNF5-Serumspiegeln erfolgte mittels ELISA (Cloud-Cone Corp. USA).

Ergebnis: Es wurden keine signifikanten Unterschiede der PDNF5-Serumspiegel zwischen Patienten mit AU oder deren Subgruppen sowie gesunden Kontrollen festgestellt. Bei dem Vergleich hinsichtlich Erkrankungsaktivität der AU oder der assoziierten Systemerkrankungen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Es wurde auch kein Einfluss einer antientzündlichen Systemtherapie (inkl. DMARDs) auf die PDNF5-Serumspiegel ermittelt.

Schlussfolgerung: In der vorliegenden Studie wurde keine spezifische Assoziation der PDNF5-Serumspiegel zur Uveitisaktivität bei Patienten mit nichtinfektiöser AU festgestellt.

PFr08-02

Multiple Evanescent White Dot Syndrome nach BNT162b2 COVID-19 mRNA Impfung

Bauer F.^{*}, Lenzhofer M., Egger S., Reitsamer H. A.

Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Salzburg, Österreich

Fragestellung: Besteht ein Zusammenhang zwischen Multiple Evanescent White Dot Syndrome (MEWDS) und COVID-19 Impfung?

Methodik: Fallserie

Ergebnis: Bei zwei Patientinnen im Alter von 70 und 58 Jahren trat MEWDS innerhalb von 2 Wochen nach der 1. bzw. 3. Impfung mit BNT162b2 COVID-19 mRNA auf. Die Durchuntersuchung und der klinische Verlauf bestätigten die Diagnose.

Schlussfolgerung: Die Ursache für MEWDS ist noch nicht geklärt. Es wird zum einen vermutet, dass eine vorangegangene virale Infektion MEWDS auslösen kann. Zum anderen gibt es viele Fallberichte von Impfungen gegen verschiedenste Erreger, die im zeitlichen Zusammenhang mit dem Auftreten von MEWDS stehen sollen.

Bisher wurden mehrere Fälle mit MEWDS nach der 1. bzw. 2. Impfung mit BNT162b2 COVID-19 mRNA beschrieben. In unserer Fallserie berichten wir erstmalig über das Auftreten von MEWDS nach der 3. Booster Impfung.

PFr08-03

Bilateral recurrent episcleritis, diffuse anterior scleritis and macular oedema after COVID-19

Jiang J.^{*}, Neß T.

Eye Center, University Medical Center Freiburg, Freiburg, Germany

Purpose: We report about the case of a patient with bilateral recurrent episcleritis, diffuse anterior scleritis and macular oedema following infection with SARS-CoV-2.

Methods: Extensive systemic investigations were carried out to exclude possible infectious or autoimmune causes. Various therapeutic approaches were trialled and evaluated during the progression of the disease.

Results: Coronavirus disease 2019 (COVID-19) was confirmed in the 80-year-old male patient in December 2020 by PCR. His ocular symptoms manifested one week after the diagnosis with red eyes, burning sensation and epiphora. He presented to our clinic three months later and was diagnosed with episcleritis and diffuse anterior scleritis. Between 03/2021–03/2022 various treatments were tried: 1) topical prednisolone, NSAID and ciclosporin eye drops, 2) subconjunctival betamethasone injections, 3) oral and intravenous corticosteroids and 4) an immunosuppressant (mycophenolic acid). These only led to temporary improvements. In the inter-

im he developed macular oedema in both eyes, which responded well to intraocular dexamethasone injections. The patient has since been established on a treatment with Adalimumab as well as low-dose topical and oral steroids, resulting in a slow yet incomplete remission of the (epi)scleral inflammation.

Conclusion: This report highlights a challenging case of bilateral recurrent episcleritis, diffuse anterior scleritis and macular oedema following COVID-19 disease, which has possibly become a new differential diagnosis since the pandemic. Whether timely treatment improves the outcome and trajectory of the disease requires further evaluation.

PFr08-07

Nekrotisierende herpetische Retinopathie

Luber C.*, Gamulescu M.-A., Helbig H.

Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Hintergrund: Nekrotisierende herpetische Retinopathien sind seltene ophthalmologische Krankheitsbilder, die jedoch einen fulminanten Verlauf nehmen können und eine stark reduzierte Visusprognose aufweisen. Es handelt sich um diffuse nekrotisierende Retinitiden. Man unterscheidet die akute Retinonekrose (ARN) und die Progressive outer retinal necrosis (PORN), die sich jedoch in vielerlei Hinsicht ähneln und nicht immer klinisch unterschieden werden können.

Methoden: Es wird eine Fallserie von drei Patienten vorgestellt, die stationär in unserer Klinik behandelt wurden. Die drei beschriebenen Fälle traten gehäuft in einem Abstand von nur wenigen Wochen auf.

Ergebnisse: Alle drei Patienten stellten sich mit Visusminderung am rechten Auge vor. Es zeigten sich mittelperiphere Netzhautinfiltrate, Blutungen und arterielle Vaskulitis. Patient 1 hatte eine niedrigdosierte Prednisolondauertherapie bei M. Crohn. Bei Patient 2 bestand ein Zustand nach Mamma-CA ohne Immunsuppression. Patient 3 stand unter Tacrolimus-Therapie bei Z. n. Nierentransplantation bei M. Wegener. Mittels PCR von Kammerwasser wurde bei Patient 1 HSV2 und bei Patient 2 und 3 VZV nachgewiesen.

Die Patienten erhielten eine intravenöse gewichts- und nierenadaptierte Therapie mit Aciclovir. Patient 3 erhielt unverändert seine Prednisolontherapie; die beiden anderen erhielten hochdosiertes orales Prednisolon. Zusätzlich wurden für 2 Wochen je drei Mal wöchentlich intravitreale Foscarnet-Eingaben durchgeführt. Hierunter kam es zu einer Stabilisierung der Retinitis mit jedoch ausgeprägten Netzhautläsionen und reduziertem Visus. Bei allen drei Patienten zeigte sich im Verlauf eine Ablatio retinae, die mittels pars-plana-Vitrektomie mit Silikonöltamponade versorgt wurde.

Diskussion: Die wichtigste Säule der Behandlung der nekrotisierenden Herpes-Retinitis besteht in der intravenösen Therapie mit antiviralen Wirkstoffen in Kombination mit intravitrealen Virustatika und systemischer Glucocorticoidtherapie. Vorbestehende Immunsuppression scheint ein Risikofaktor und mit schwerem Verlauf assoziiert. Bei der Mehrzahl der Patienten kommt es im Verlauf zur Ablatio. Die Visusprognose ist selbst bei optimaler Therapie stark reduziert.

PFr08-08

Area-under-the-curve analysis of visual acuity (VA) and central macular thickness (CMT) and their correlation with baseline OCT biomarkers in non-infectious uveitic macular edema treated with fluocinolone acetonide implant

Kessler L.J.*, Auffarth G. U., Khoramnia R.

Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

Introduction: To present an area-under-the-curve analysis of the VA (AU_{CVA}) and CMT (AU_{CMT}) outcomes of fluocinolone acetonide (FAC, Iluvien®) in patients with macular edema secondary to non-infectious uveitis

(NIU). In addition, the correlation between AU_{CVA} , AU_{CMT} and baseline OCT biomarkers, namely ellipsoid zone integrity and choroidal vascularity index, was evaluated.

Methods: retrospective study of 23 patients with macular edema secondary to NIU who were treated with FAC implant at the University Hospital of Heidelberg between September 2014 and January 2020. Decimal visual acuity was converted to logMAR for statistical calculations. The trapezoidal rule was applied to calculate AUC based on the logMAR VA score. AU_{CVA} and AU_{CMT} were calculated from baseline to month 24.

Results: Overall, BCVA improved progressively following FAC implant from baseline (0.50 ± 0.37 LogMAR) to month 24 (0.36 ± 0.31 LogMAR) (adjusted $p = 0.01$), but there was no significant difference between baseline and month 12 (adjusted $p = 0.17$) or month 12 and month 24 (adjusted $p = 0.91$) in single time points comparison. The mean AU_{CVA} from baseline to month 24 was 1.63 ± 1.30 logMAR, ranging from 0.45 logMAR (best VA) to 5.2 logMAR (worst VA). The mean AU_{CMT} was 1280.59 ± 303.30 μm , ranging from 784.50 to 1887 μm . The AU_{CVA} positively correlated with baseline VA (Pearson's correlation coefficient $R^2 = 0.92$, $p < 0.001$), but not with the changes of the central macular thickness (AU_{CMT}) after FAC implantation ($p = 0.09$). The AU_{CMT} correlated positively with the baseline CMT ($R^2 = 0.75$, $p < 0.001$). An inverse correlation between AU_{CVA} and baseline choroidal vascularity index was found to be significant (Spearman's $\rho = -0.386$, $p = 0.034$), but not with the baseline ellipsoid zone reflectivity ratio (Spearman's $\rho = -0.199$, $p = 0.182$). In contrast, single time point VA from month 24 did not significantly correlate to baseline biomarkers ($p > 0.05$).

Conclusion: The AUC method is suitable for evaluating outcomes for sustained release implants that provide a steady zero-order drug release over long periods of time as opposed to reporting single time point measurements. This analysis revealed that a lower baseline logMAR VA and lower choroidal vascularity index were correlated with an improved VA after FAC implantation.

PFr08-09

The potential of confocal laser scanning microscopy in viral uveitis diagnostics

Surnina Z.*, Yartsev V., Narbut M., Safonova D., Root A.

Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation

Introduction: The viruses exhibit neurotropic activity (damage the nerve cells) and the ability to trigger an immune response (distinct tissue tropism). These characteristics justify exploring the possibilities of corneal nerve fiber (CNF) and Langerhans cells (inflammatory macrophages) visualization in patients with viral uveitis (potentially in terms of its early detection).

Aim: To evaluate the potential of corneal confocal scanning laser microscopy (CCM) use in patient with viral uveitis of various localization.

Materials: The Main study group included 28 patients (28 eyes) diagnosed with unilateral herpes simplex uveitis (chorioretinitis), whose age ranged from 19 to 75 years. The Control group comprised 19 healthy volunteers (38 eyes) in the age range of 20–75 years. All patients of the Main group had their fellow eye examined. Apart from standard ophthalmological examination all patients underwent CCM by means of HRT III with Rostock Cornea Module and the subsequent analysis of CNF course and structure using author software *Liner 1.2 S and Liner Calculate*.

Results: Both number and length of processes in Langerhans cells varied greatly. The more active the inflammatory process was, the longer cell processes of dendritic macrophages were visualized—and the thicker macrophages themselves got. The course and structure of CNF in the Main group were also evidently affected. We were able to detect increased reflectivity, nerve fiber beading and an arcuate deformity of the stromal nerve fibers.

Conclusion: Preliminary findings of this study show the potential for further study of the state of the cornea (for instance, the changes in CNF course and structure as well as the presence of dendriform Langerhans

cells) with laser CCM in patients with uveitis of various etymology. These morphological changes can potentially be used as a diagnostic marker for uveal tract inflammation.

Increased nerve fiber tortuosity as well as the increase in both size and number of Langerhans cells' processes can be considered the main criteria for corneal state evaluation in patients with viral uveitis. Further investigation, including a complex application of diagnostic methods necessary for viral uveitis verification as well as a detailed analysis of both anamnesis and clinical picture of the disease, is needed for a justified inclusion of the laser CCM method into the viral uveitis diagnostics algorithm.

PFr08-10

Ocular microbiome features in patients with chronic alcoholism

Yartsev V.¹, Zolotenkova G.², Kasparova E.¹, Kislov M.², Rodina E.², Novikov I.¹, Atkova E.¹

¹Scientific Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation; ²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

Introduction: Microbiome alters in patients with chronic alcoholism due to immune suppression. Inter alia, an increase in the proportion of *Staphylococcus*, *Moraxella*, *Candida*, etc. was reported. There are single studies of ocular surface microbiome changes in patients with chronic alcoholism, there are no such studies on tear ducts. Traditional methods of microbiological testing do not give possibilities to detect specific microorganisms and microorganisms in a specific metabolic state in some cases.

Aim: To compare the changes in the microbiological spectrum of the ocular surface and the tear duct in a patient with chronic alcoholism with different techniques.

Materials: A conjunctiva swabbing was performed in a patient with chronic alcoholism. The samples were cultivated on chromogenic and blood agar at $t=25$ and 37 °C and on a fungal medium at $t=25$ °C. Monocultures were verified with MALDI-TOF. A sample from the ocular surface was received in this patient with an adhesive plastic for impression study. This sample was prepared with lanthanoid staining. A scanning electron microscopy (SEM) was performed. A cadaveric sample of a lacrimal sac and a nasolacrimal duct *in totum* was obtained in a patient with chronic alcoholism. This material was sent for PCR test with bacterial and *Candida* panels and for SEM after lanthanoid staining.

Results: After cultivating the sample from the ocular surface, the growth of *Str. viridans* was observed only on chromogenic agar at $t=25$ °C (MALDI-TOF identification). SEM revealed a complex of microorganisms consisting of filamentary bacteria, sparse coccoid bacteria, and fungal hyphae with a morphology, similar to *Candida*. The mineral deposits were among the aggregation of bacteria. An analogous visual pattern was observed in the samples of the tear duct of a cadaver. PCR was negative.

Conclusion: The results showed the changes in the microbiome of the ocular surface in patients with chronic alcoholism and similar changes in the tear ducts. SEM data were not similar to the data obtained with other methods. We suppose that the specific characteristics of the microbiome, its biochemical environment, and the abundant mineralization in persons with chronic alcoholism, decrease the sensitivity of traditional culture tests and PCR. SEM with lanthanoid staining is relevant for microorganisms' structure analysis. The preliminary microbiome morphological analysis gives the opportunity to be critical of the results of other tests.

PFr08-11

Bilaterale arteriovenöse Iris malformationen

Gluth L., Baumgartner S., Radeck V., Helbig H.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Bei einer Routinekontrolle bei Myopie fielen dem niedergelassenen Augenarzt erstmalig auffällige, dilatierte Irisgefäße auf. Bisher habe die Patientin dies nicht bemerkt und keine Probleme damit gehabt. Augentropfen nehme die Patientin nicht. Allgemeinerkrankungen seien nicht bekannt. Die Familienanamnese bezüglich Gefäßanomalien sei blande. Es erfolgte eine Überweisung zur weiteren Abklärung in unsere Klinik.

Methodik: Durchführung einer Untersuchung des vorderen und hinteren Augenabschnitts mit Tensiometrie, Gonioskopie, Spaltlampenphotografie, optische Kohärenz-Tomografie (OCT) und Funduskopie.

Ergebnis: Der Visus zeigte sich beidseits sehr gut (ccs 0,9; Autorefraktion: RA: S -4,50, C -2,00, A 179°; LA: S -3,75 C -2,50 A 17°), die Tensiwerte waren beidseits unauffällig (10 mmHg). Spaltlampenmikroskopisch war beidseits die Bindehaut reizarm, die Hornhaut klar, die Pupille rund und spielend, die Vorderkammer tief und die Linse klar; ein Kirchenfensterphänomen lag nicht vor. An der Iris zeigten sich dilatierte, gekräuselte Gefäße (RA: deutliche Dilatation bei 8 und 10 Uhr vom Limbus zum Pupillarsaum ziehend; LA: bei 2 Uhr vom Limbus zum Pupillarsaum ziehend und bei 10 Uhr limbusnah). Die Kammerwinkel waren gonioskopisch zirkulär offen. Funduskopisch war die Netzhaut beidseits zentral anliegend, retinale Gefäßanomalien imponierten nicht. Die OCT ergab beidseits eine vitreomakuläre Adhäsion bei regelrechter Schichtung der Makula.

Schlussfolgerung: Bei der Patientin zeigen sich bilaterale arteriovenöse Iris malformationen ohne das Vorliegen weiterer Pathologien (v. a. kein Iris- oder Ziliarkörpermelanom). Die Literaturrecherche ergab die Beschreibung unilateraler Irisgefäßanomalien, sodass dies der erste beschriebene Fall eines bilateralen Vorliegens von arteriovenösen Iris malformationen bei gleichem charakteristischen klinischen Bild ist. Allen der Literatur bekannten Fällen ist gemeinsam, dass keine Lokalkomplikationen durch die Malformationen aufgetreten sind. Differentialdiagnosen wie Iris-, Ziliarkörpermelanome oder andere Irisgefäßtumore sollten ausgeschlossen werden.

Retina: IRD

PFr09-01

New treatment alternative for Stargardt disease

Mitova D.*

St. Petka Eye Clinic, Varna, Bulgaria

Introduction: Morbus Stargardt is a hereditary dystrophy of the macula characterized by phenotypic and genotypic heterogeneity. It is linked to a mutation of ABCA4 gene (> 900 known). Clinically tree forms are described concerning time of manifestation and severity of the disease. At present there is no known treatment.

Objectives: To investigate new treatment alternatives.

Aims: To study the therapeutic effects of 2 RT nanosecond laser (ellex) and PRP (platelet rich plasma) in patients with Stargardt disease.

Methods: Nanosecond laser 2 RT was applied at a single procedure in subthreshold manner. PRP is performed according to a standard operative protocol (1600 c/min for 8 min) and delivered in the subtenon space three times, three weeks apart. 12 patients (24 eyes) are included in this prospective study. Patients were followed pre and post operatively with BCVA, IOP, Automated perimetry (Octopus 10-2-MD, sLv), OCT of the macula and Angio-OCT (measure of FD-flow density in the superficial and deep plexuses and contrast sensitivity (FACT 100). Patients were followed for three years and the protocol was performed every 12 month.

Results: BCVA improved statistically after treatment in almost all of the patients (between 5 and 15 letters on ETDRS) and mean VA change from 0.78 LogMar to 0.48 LogMar. FD improvement in the superficial vascular layer from 37.6 +/-3.4 to 42.50 +/-2.8 as well as in the deep layer from 35.8 +/-1.3 to 39.7 +/-2.3. There was statistically significant improvement in contrast sensitivity which correlated with BCVA. There was im-

provement in MD, but not in sLv. No deterioration was found during the follow up.

Conclusions: The study showed statistically significant improvement after 2 RT and PRP in patients with Stargardt disease. This gives promise for slowing down the degenerative process and preserving visual function in these patients. The treatment has the advantage of being not invasive and well tolerated.

Discussion: 2 RT has the potential to upregulate MMP, PEDGF production and other cytokines participating in extracellular matrix remodeling. Stimulation of Muller cells and RPE has the potential of regeneration of photoreceptor cells and thus slowing the degenerative process in Stargardt disease. PRP also has restorative and stimulating effect. We assume a cumulative effect of both therapies.

Keywords: Stargardt. PRP, 2 RT, degeneration

PFr09-02

Diagnostik und Management von Patienten mit erblichen Netzhautdegenerationen in Deutschland – Ergebnisse einer bundesweiten Umfrage an universitären und kommunalen Augenkliniken sowie Schwerpunktpraxen

Mahren E.^{1*}, Künzel S. H.¹, Morr M.², Holz F. G.¹, Lorenz B.¹

¹Universitäts-Augenklinik, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland; ²Sektion für medizinische Psychologie, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Deutschlandweit sind ca. 30.000 Patienten von erblichen Netzhauterkrankungen (IRDs-Inherited Retinal Degenerations) betroffen (Weisschuh et al. 2020). Durch die Entwicklung erster Therapien steigt die Bedeutung rascher Diagnosestellung (Sengillo et al. 2017). Dies zeigt auch, dass in die neue augenärztliche Weiterbildungsordnung ein Modul zur genetischen Diagnostik und Beratung aufgenommen wurde. Wir entwickelten einen Fragebogen mit dem Ziel, Diagnostik und Management von Patienten mit IRDs in Deutschland zu erfassen.

Methodik: Mit Hilfe des Tools „soscisurvey.de“ implementierten wir eine anonyme Online-Umfrage nach in der medizinischen Psychologie üblichen Standards. Alle deutschen universitären und kommunalen Kliniken sowie Schwerpunktpraxen für genetische Augenerkrankungen wurden kontaktiert. Die Umfrage ist an den europaweiten Survey des European Vision Institute Clinical Research Net angelehnt (Lorenz et al. 2021), enthält aber wesentliche weitere Elemente für die differenzierte Analyse der Situation in Deutschland. Insgesamt werden 69 Fragen zu Patientenkollektiv, Diagnostik, Betreuung und Behandlung gestellt. Durch getrennt erhobene Kontaktdaten können die Teilnehmer als Koautoren erscheinen.

Ergebnis: Insgesamt wurden 107 Einrichtungen angeschrieben. Wesentliche Ergebnisse sind in **Tab. 1** zusammengefasst. Die Gesamtantwortquote betrug 44,9% (Uniklinken 65%, Kommunale 31%, Praxen 66%). Knapp 94% der Kliniken gaben an, dass sie IRD-Patienten sehen, 72,9% der Einrichtungen führen auch weitere Kontrollen durch. Im Median dauert es bis zur Diagnose 8,6 Wochen (Interquartilsabstand (IQR) 14,2) in universitären und 5,8 Wochen (IQR 9,9) in kommunalen Kliniken. Die neue Weiterbildungsordnung wird von 63% der universitären und 55% der kommunalen Einrichtungen berücksichtigt.

Schlussfolgerung: Patienten mit IRDs werden trotz der geringen Prävalenz in den meisten Einrichtungen vorstellig. Jedoch gibt es relevante lokale Unterschiede. Patienten mit RPE65-IRD werden ausschließlich in spezialisierten Einrichtungen betreut. Die Erfassung von Betroffenen in Datenbanken ist essentiell für weitere Analysen und Studien. Hier herrscht in Deutschland Nachholbedarf. Die Bereitschaft der Kliniken, die Genetik in der Weiterbildung zu berücksichtigen, zeigt, dass IRDs keine Randscheinung in der Augenheilkunde darstellen. Hier sollten niedrigschwellige Weiterbildungsangebote geschaffen werden, die die Vorgehensweise bei IRDs einfach und praxisnah erörtern.

Kategorie	Universitäre Einrichtung ^a	Extrauniversitäre Einrichtung
Anzahl teilnehmender Einrichtungen	68 %	31 %
Spezialisierte Arzt vor Ort	96 %	18 %
Weiterüberweisung nach initialer Diagnostik	7 %	47 %
Vorliegen einer Datenbank	59 %	6 %
Betreuung von Patienten mit RPE65-Mutationen	37 %	0 %
Zeit bis zur klinischen Diagnose (Wochen)	8,6 (IQR 14,2)	5,8 (IQR 9,9)
Angebot der fachgebundenen genetischen Beratung	78 %	18 %
Berücksichtigung Modul Genetische Augenerkrankungen laut Weiterbildungsordnung	63 %	55 %

^aUniversitäre Einrichtungen: Universitätsaugenkliniken und Schwerpunktpraxen mit Fokus auf erbliche Netzhauterkrankungen

PFr09-03

Progression von quantitativer Fundusautofluoreszenz in Morbus Stargardt

Müller P. L.^{1,2,3}, Treis T.⁴, Tufail A.¹, Holz F. G.³

¹Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, Großbritannien; ²Makula Center, Südblick Augenzentren, Augsburg, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ⁴Deutsches Krebsforschungszentrum, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Morbus Stargardt ist durch eine exzessive Akkumulation von Lipofuszin im retinalen Pigmentepithel (RPE) charakterisiert, welche in der Folge zu einer Degeneration des RPEs und der Photorezeptoren führt. Als in vivo Surrogatmarker für die Lipofuszin-Akkumulation gilt die quantitative Autofluoreszenz (qAF). Ziel dieser Studie war es, den natürlichen Verlauf der Lipofuszin-Akkumulation mittels Messung der qAF zu bestimmen und als möglichen klinischen Endpunkt für Interventionsstudien zu evaluieren.

Methodik: 64 Patienten mit Morbus Stargardt im Alter von 34,8 ± 16,4 Jahren wurden mittels multimodaler Bildgebung über einen mittleren Beobachtungszeitraum von 20,3 ± 10,9 Monaten untersucht. Die qAF wurde mittels eines konfokalen Scanning Laser Ophthalmoskop (488 nm Exzitation), welches mit einer internen Fluoreszenzreferenz ausgestattet war, gemessen. Als Kontrolle dienten 110 gesunde Probanden. Die Retest-Reliabilität, die Veränderung der qAF-Messung im Zeitverlauf sowie die Assoziation mit dem individuellen Genotyp und Phänotyp wurden ebenfalls untersucht. Weiter erfolgte eine Fallzahlberechnung für zukünftige interventionelle Studien auf Basis der Ergebnisse.

Ergebnis: Im Vergleich mit den Kontrollen wurden für Patienten signifikant erhöhte qAF-Werte gemessen, wobei der Variationskoeffizient (1,36%) eine hohe Übereinstimmung zwischen verschiedenen Messungen aufwies. Während des Beobachtungszeitraums zeigten junge Patienten, Patienten mit einem milden Phänotyp und Patienten ohne panretinale Funktionseinschränkung eine Zunahme der qAF-Werte. Patienten mit einem fortgeschrittenen Phänotyp zeigten hingegen eine Abnahme der qAF-Werte im Zeitverlauf. Dabei korrelierte der individuelle Verlauf der qAF-Werte mit dem jeweiligen Genotyp. Die Berücksichtigung dieser zusätzlichen Parameter ermöglichte es, die Anzahl der benötigten Probanden für simulierte zukünftige Therapiestudien, welche die qAF-Messung als primären Endpunkt nutzen, erheblich zu reduzieren.

Schlussfolgerung: Unter standardisierten Bedingungen ist die qAF-Messung zuverlässig und gestattet, die Erkrankungsprogression in Patienten

mit Morbus Stargardt zu quantifizieren. Die qAF-Werte stellen daher einen potenziellen klinischen Surrogatmarker dar. Ein Studiendesign, das die Charakteristika und den Genotyp der Patienten beachtet, bietet Vorteile hinsichtlich nötiger Fallzahl und Anzahl von Untersuchungen.

PFr09-04

Choriokapillaris-Flussausfälle bei Patienten mit Pseudoxanthoma elasticum

Loewinger A.-S.^{1*}, Pfau M.^{1,2}, Herrmann P.¹, Holz F.G.¹, Hess K.^{1,2}

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²National Eye Institute, National Institutes of Health, Bethesda, USA

Fragestellung: Pseudoxanthoma elasticum (PXE) ist eine autosomal rezessiv vererbte Multisystemerkrankung, die zur progressiven Kalzifizierung elastischer Fasern führt. Ophthalmologisch bedingt die Kalzifizierung der Bruch'schen Membran (BrM) einen gestörten Stoffwechsel zwischen der Choroidea und dem retinalen Pigmentepithel sowie den Photorezeptoren. Das Ziel dieser Arbeit war bei PXE-Patienten im präatrophischen Stadium Flussausfälle der Choriokapillaris zu analysieren und mit Veränderungen angrenzender Strukturen zu korrelieren.

Methodik: In einer prospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden Choriokapillaris-Flussausfälle (CC-FA) bei 32 therapienaiven Augen von 21 PXE-Patienten und 35 Augen von 35 gesunden Kontrollen mittels optischer Kohärenztomografie-Angiografie (OCT-A; Makula 6×6 mm) sowie strukturelle Veränderungen der angrenzenden Choroidea und äußeren Netzhaut mithilfe optischer Kohärenztomografie (OCT) analysiert und für jedes Feld eines ETDRS-Rasters quantifiziert. Die statistische Auswertung erfolgte mittels gemischt-linearer Modelle mit der Software R Studio.

Ergebnisse: Die Ergebnisse der multivariablen Analyse zeigten signifikant erhöhte CC-FA bei Patienten mit PXE im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe (Estimate 95 % Konfidenzintervall [KI], +13,6 [9,87–17,3], $p < 0,001$) sowie mit zunehmendem Alter (Estimate 95 % KI, +0,22 % pro Jahr [0,12–0,33], $p < 0,001$) und Lokalisation des ETDRS-Feldes (signifikant höhere CC-FA in nasalen ETDRS-Feldern im Vergleich zu temporalen ETDRS-Feldern). CC-FA und choroidale Dicke korrelieren invers (Estimate 95 % KI, $-1,92 \mu\text{m pro \%CC-FA}$ [–2,81–1,03], $p < 0,001$), obwohl die Dicke der Choroidea keinen signifikanten Unterschied zwischen Kontrollen und PXE-Patienten aufwies ($p = 0,078$). Des Weiteren zeigt sich mit zunehmenden CC-FA eine signifikante Verdünnung der angrenzenden äußeren Netzhautschichten (Photorezeptor-Außensegmente: $-0,21 \mu\text{m}/\%CC-FA$ [$p < 0,001$]; Photorezeptor-Innensegmente: $-0,12 \mu\text{m}/\%CC-FA$ [$p = 0,001$]; äußere Körnerschicht: $-0,72 \mu\text{m}/\%CC-FA$ [$p < 0,001$]).

Schlussfolgerungen: Patienten mit PXE zeigen bereits im präatrophischen Stadium ohne morphologische Verdünnung der Choroidea signifikante Veränderungen der Choriokapillaris-Perfusion. In der OCT-A darstellbare CC-FA spiegeln in unserer Untersuchung das PXE-typische zentrifugale Muster der BrM-Kalzifikation wider. CC-FA könnten daher als potenzielle frühe Parameter zum Krankheitsmonitoring sowie als Endpunkt für zukünftige klinische Interventionsstudien dienen.

PFr09-05

Relative Ellipsoid-Zonen-Reflektivität (rEZR) bei Patienten mit Makulären Teleangiektasien Typ 2

Goerdts L.^{1*}, Weinhold L.², Isselmann B.¹, Rodriguez L.¹, Schmid M.², Holz F.G.¹, Tzaridis S.^{3,4}, Thiele S.¹

¹Universitätsaugenklinik, Bonn, Deutschland; ²Institut für medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Bonn, Deutschland; ³The Lowy Medical Research Institute, La Jolla, USA; ⁴Department of Molecular Medicine, The Scripps Research Institute, La Jolla, USA

Fragestellung: Die quantitative Erfassung des SD-OCT Signals der Ellipsoiden Zone (rEZR) wird als neuer Biomarker für die Integrität der äußeren Netzhaut diskutiert. Ziel dieser Studie war die Evaluierung der rEZR in Augen mit unterschiedlichen Stadien bei makulären Teleangiektasien Typ 2 (MacTel).

Methoden: Spektral-domain optische Kohärenztomographie (SD-OCT) Daten von MacTel-Patienten und Kontrollen wurden mittels semiautomatisiertem Ansatz zur rEZR-Bestimmung analysiert. Netzhautareale mit Neovaskularisationen, EZ-Bandenverlust oder hyperreflektiven Veränderungen wurden ausgeschlossen. Die mittlere rEZR [arbitrary units, AU] wurde für den gesamten Volumenscan (globale Analyse) und die subfields des ETDRS-Grids (topographische Analyse) bestimmt. MacTel Augen wurden anhand der Klassifikation von Gass und Blodi in Krankheitsstadien eingeteilt. Gemischt-lineare Modelle, die für Patientenalter und topographischen Einfluss auf die rEZR korrigieren, wurden zur statistischen Auswertung verwendet.

Ergebnisse: 101 Augen von 52 MacTel Patienten (30 weiblich, $57,64 \pm 10,61$ Jahre) und 48 Augen von 24 Kontrollen (17 weiblich, $43,99 \pm 14,04$ Jahre) wurden eingeschlossen. MacTel Patienten zeigten im Vergleich zu Kontrollen eine um $-11,08$ AU; 95 %-CI [–21,72; –0,43] niedrigere rEZR in der globalen Analyse ($p = 0,041$). In der topographischen Analyse zeigte sich der rEZR Unterschied zwischen Patienten und Kontrollen im temporal-inneren Subfield am größten ($-24,26$ AU; 95 %-CI [–38,22; –10,30] $p = 0,001$). Krankheitsstadien 1 und 2 zeigten eine global um $-3,92$ AU (95 %-CI [–15,41; 7,58] $p = 0,505$) und im temporal-inneren Subfield um $-14,31$ AU (95 %-CI [–29,96; 1,34]; $p = 0,073$) verringerte rEZR. Im Stadium 3 war die rEZR um $-14,45$ AU (95 %-CI [–25,28; –3,62] $p = 0,009$) global und um $-28,45$ AU (CI [–43,07–13,82]; $p < 0,001$) topographisch verringert. In den Stadien 4 und 5 war die rEZR global um $17,56$ AU (CI [–29,59–5,54]; $p = 0,04$) und um $-34,45$ AU (CI [–51,18–17,72]; $p < 0,001$) topographisch vermindert.

Beurteilung: Diese Studie zeigt erstmalig quantitative Veränderungen der rEZR bei Patienten mit MacTel, am stärksten ausgeprägt temporal der Fovea, dem Epizentrum der Veränderungen bei MacTel. Die Ergebnisse suggerieren einen Zusammenhang zwischen der rEZR und den unterschiedlichen MacTel Stadien. Longitudinale Analysen der rEZR und ihrer Korrelation zu funktionellen Veränderungen sind notwendig, um die rEZR als Biomarker für Photorezeptorveränderungen präziser evaluieren zu können.

PFr09-06

Autofluoreszenz-Lebzeitenmessung der Netzhaut in Morbus Best

Dysli C.^{1*}, Berger L.¹, Escher P.¹, Tran H.V.², Wolf S.¹, Zinkernagel M.S.¹

¹Universitätsklinik für Augenheilkunde, Inselspital, Bern, Schweiz; ²Jules-Gonin Eye Hospital, Fondation Asile des Aveugles, Lausanne, Schweiz

Fragestellung: Mittels Fluorescence Lifetime Imaging Ophthalmoscopy (FLIO) sollen die Fluoreszenz Lebzeiten der retinalen Autofluoreszenz in Morbus Best charakterisiert und mit der Autofluoreszenz Intensität verglichen werden.

Methodik: Die Fluoreszenz-Lebzeiten-Aufnahmen der Fovea wurden mittels Fluorescence Lifetime Imaging Ophthalmoscope (Heidelberg En-

gineering Germany) erstellt. Retinale Fluorophore wurden mit 473 nm angeregt und die freigesetzte Autofluoreszenz wurde zwischen 498–560 nm und 560–720 nm detektiert. Es wurden 22 Augen von 11 Patienten mit bestätigter Best Dystrophie analysiert in unterschiedlichen Erkrankungsstadien (9 genetisch bestätigt (VMD2 Mutation), 2 mittels Elektro-Okulographie (EOG) bestätigt).

Ergebnis: Die eingeschlossenen Best Stadien variierten von frühen telluriformen Läsionen bis zu fortgeschrittenen retinalen Veränderungen inklusive Atrophie und Fibrose. Hyperreflektive Ablagerungen in der Autofluoreszenz Intensitätsmessung wiesen verlängerte Fluoreszenz Lebzeiten auf. Um diese zentralen Veränderungen war oft ein Ring mit kurzen Fluoreszenz Lebzeiten erkennbar, der in der Intensitätsmessung nicht abgrenzbar war. In diesem Bereich waren die Photorezeptor Außensegmente etwas verdickt.

Schlussfolgerung: FLIO ermöglicht die Darstellung von zusätzlichen Informationen im Vergleich zu der herkömmlichen Autofluoreszenz Intensitätsmessung. Dies könnte zur Diagnosestellung, zur Verlaufsbeurteilung und für prognostische Rückschlüsse bei Morbus Best hilfreich sein.

PFr09-07

Multimodale dynamische retinale Gefäßanalyse bei Morbus Fabry: eine Pilotstudie

Assaf A.^{1,2}, Kotliar K.³, Lanzl I.¹

¹Klinikum Rechts der Isar, München, Deutschland; ²Chiemsee Augentagesklinik, Priem am Chiemsee, Deutschland; ³Fachbereich Medizintechnik und Technomathematik, FH Aachen, Aachen, Deutschland

Fragestellung: Morbus Fabry weist eine alterierte vaskuläre endotheliale Funktion auf. Am Augenhintergrund können mit dem Dynamic Vessel Analyzer (DVA, Fa. IMEDOS Systems) retinale Gefäße in Echtzeit nicht invasiv erfasst, die dynamischen Reaktionen auf Gefäßdurchmesser verändernde Stimuli analysiert und hinsichtlich des dynamischen zeit- und ortsabhängigen Gefäßverhaltens ausgewertet werden (multimodale Analyse). Strukturelle und funktionelle retinale mikrovaskuläre Veränderungen bei M. Fabry nachzuweisen ist Ziel dieser Studie.

Methodik: Die zeitabhängige retinale Gefäßreaktion wurde bei 10 Patienten mit M. Fabry 42,5 (34,3–57,3) Jahre, 4 Frauen, 6 Männer, davon 1 Kind und bei 10 alters- und geschlechtsgematchten internistisch Gesunden mittels DVA untersucht. Die Gefäßweite eines arteriellen und eines venösen Netzhautgefäßabschnittes von ~1 mm Länge wurde bestimmt. Nach 50 Sek Baseline wurde ein monochromatischer rechteckförmiger Luminanzflicker (530–600 nm) von 12,5 Hz für 20 Sek dreimalig appliziert und die Gefäßreaktion analysiert. Durch Signalanalyse wurden die Längsschnittmikrostruktur retinaler Gefäße und unstimulierte Gefäßwandoszillationen charakterisiert.

Ergebnisse: M. Fabry Patienten wiesen keinen signifikanten Unterschied in der Reaktion auf Flickerlicht im Vergleich zur Kontrollgruppe auf. Allerdings zeigten Männer mit M. Fabry eine signifikant stärkere arterielle Dilatation von 6,3 (5,6–7,9) % im Vergleich zu Gesunden (3,3 (2,5–4,1) %) und Frauen eine reduzierte arterielle Reaktion von (3,4 (3,1–3,7) %) im Vergleich zu Gesunden (5,4 (4,0–6,7) %). Die Periodizität der spontanen unstimulierten Gefäßwandmodulation bei M. Fabry war bei myogener Gefäßregulation (0,06–0,15 Hz) bei Arterien und bei Venen signifikant unterschiedlich zu Gesunden. Auch die Längsschnittmikrostruktur retinaler Arterien und Venen war bei M. Fabry strukturell und funktionell verändert.

Schlussfolgerungen: Die retinale arterielle Gefäßantwort auf Flickerreize ist bei männlichen Patienten mit M. Fabry sehr ausgeprägt, bei weiblichen Patientinnen vermindert. Sowohl die arterielle als auch venöse retinale Gefäßwand bei M. Fabry weist mikrostrukturelle Veränderungen auf. Allerdings besteht bei Fabry-Patienten kein Hinweis auf eine vermehrte Gefäßwandsteifigkeit: hochfrequente Schwingungen werden eingeschränkt weitergeleitet. Möglicherweise ist nicht das vaskuläre Endothel die betroffene Struktur bei M. Fabry, sondern eine neurogene Ursache.

PFr09-08

Correlation of macular retinal thickness and foveal avascular zone using spectral domain optical coherence tomography and OCT-angiography in Fabry disease

Lindziute M.¹, Kaufeld J., Hufendiek K., Volkmann I., Brockmann D., Framme C., Tode J., Hufendiek K.

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany

Problem: Fabry disease (FD) is a rare X-linked lipid storage disorder characterized by deficiency or absence of alpha-galactosidase-A that presents in vascular abnormalities [1, 2]. The aim of our study was to correlate measurements of retinal thickness (RT) and foveal avascular zone (FAZ) in FD over time.

Methods: Retrospective-prospective study of 26 eyes with FD (13 patients) followed up to 48 months (mean 24, range 8–48) was performed. SD-OCT dense scans 6 × 6 mm and OCTA images 3 × 3 mm were obtained using Spectralis OCT (Heidelberg Engineering). Total retinal thickness (RT) and RT in inner and outer retinal layers (IRL and ORL) were measured in an ETDRS grid with 9 subfields using manufacturer's software. FAZ area (mm²) was manually measured in full thickness retinal scans as well as Superficial Vascular Plexus (SVP), Intermediate Capillary Plexus (ICP) and Deep Capillary Plexus (DCP). Correlation analysis was performed using Pearson correlation coefficient.

Results: Correlation analysis showed a strong negative correlation between FAZ area and central RT ($r = -0.701, p < 0.0001$) as well as FAZ area and minimal central RT ($r = -0.796, p < 0.0001$) at baseline and at follow up ($r = -0.645, p < 0.0001$ and $r = -0.768, p < 0.0001$ respectively). A moderate negative correlation between FAZ area in SVP and central RT in IRL at baseline ($r = -0.521, p = 0.009$) and at follow up ($r = -0.516, p = 0.01$) as well as between FAZ area in DCP and RT in nasal inner ($r = -0.458, p = 0.025$) and superior inner ($r = -0.434, p = 0.034$) segments of ORL at baseline was observed. No significant correlation between FAZ in ICP and RT in central and inner segments of the macula was observed.

Conclusions: A negative correlation between FAZ and RT in central and inner retinal segments could suggest that an impaired decreased perfusion of the central retina may lead to a decrease of retinal thickness. SVP and DCP seem to be more vulnerable to vascular impairment in FD. More studies with longer follow up periods are needed to evaluate the change of macular RT and vascular involvement in FD patients in the long term.

References

1. Sivley MD (2013) Fabry Disease. *Optometry and vision science* 90(2):e63–e78
2. Pitz S, Kalkum G, Arash L, Karabul N, Sodi A, Larroque, S Gal A (2015) Ocular signs correlate well with disease severity and genotype in fabry disease. *PLOS ONE* 10(3):e0120814

PFr09-09

Comparison of full-field stimulus threshold measurements with dilated and non-dilated pupils in healthy subjects and patients with retinitis pigmentosa

Reith M.^{1*}, Stingl K.^{1,2}, Kühlewein L.¹, Kempf M.^{1,2}, Langrova H.³, Stingl K.^{1,2}

¹University Eye Hospital, Centre for Ophthalmology, Tübingen, Germany; ²Center for Rare Eye Diseases, Tübingen, Germany; ³Charles University, Medical Faculty and Faculty Hospital, Department of Ophthalmology, Hradec Kralove, Czech Republic

Full-field stimulus threshold (FST) testing is a psychophysical test to assess the rod function in inherited retinal diseases. The current protocol recommends the use of dilating eye drops for FST testing, which increases the testing time as well as the discomfort for the patient.

Purpose: To investigate the difference between FST measurements with dilated and non-dilated pupils in healthy subjects and patients with retinitis pigmentosa (RP).

Methods: 20 healthy subjects as well as 20 RP-patients were included in the study. From the RP group, 10 patients had visual field (VF) of only 10–20°, while the other 10 patients had better preserved VF with additional peripheral areas. One pupil of each subject was dilated, the other eye was measured in physiological width of the pupil (miosis). The FST testing was conducted using Diagnosys Espion E2/E3 (Diagnosys LLC, Cambridge, UK) with white, blue and red stimuli.

Results: The FST results in healthy subjects showed no statistically significant difference between testing with dilated or non-dilated pupils with blue or red stimuli. However, there was a statistically significant difference when measuring with white stimuli.

The FST results in the whole group of RP-patients as well as in the group analysis with better preserved VF showed significant differences for all three stimuli between testing with dilated and non-dilated pupils with an in average higher threshold if measured with non-dilated pupils. In the group analysis for the RP-patients with more constricted VF, FST with white and red stimuli did not show a statistically significant difference between dilated and non-dilated pupils, but FST with blue stimuli showed statistically significant difference.

Conclusion: Our data shows that in healthy subjects if tested with red or blue stimulus, there is no statistically significant difference between testing with dilated or non-dilated pupils, unlike FST measurements with white stimuli. Nevertheless, this small difference (1.2 dB) is not of clinical significance.

However, we could prove that FST testing with dilated pupils is important in patients with RP with all three colors (blue, red, white), including the more progressed group of patients with RP with concentric restrictions of the visual field if using blue stimulus.

While it seems to be acceptable to conduct FST measurements in miosis on healthy subjects, it is not generally recommendable for RP-patients.

PFR09-10

Deep phenotyping of *PROM1*-associated retinal degeneration

Schließleder G.¹, Kalitzeos A.^{2,3}, Kasilian M.^{2,3}, Singh N.^{2,3}, Wang Z.⁴, Zhihong J. H.⁴, Grosspoetzl M.¹, Guttmann A.¹, Srinivas S.⁴, Wedrich A.¹, Michaelides M.^{2,3}, Strauss R. W.^{1,2,3,5}

¹Department of Ophthalmology, Medical University Graz, Graz, Österreich; ²Moorfields Eye Hospital, London, Vereinigtes Königreich; ³UCL Institute of Ophthalmology, University College London, London, Vereinigtes Königreich; ⁴Doheny Eye Institute, David Geffen School of Medicine at University of California, Los Angeles, Vereinigte Staaten; ⁵Department of Ophthalmology, Kepler University Clinic, Linz, Österreich

Purpose: The purpose of this study was to investigate retinal structure in detail of subjects with autosomal-dominant (ad) and autosomal-recessive (ar) *PROM1*-associated retinal degeneration (*PROM1*-RD).

Methods: Four eyes from four subjects (three with ad and one with ar) *PROM1*-RD were investigated by ophthalmic examination including best-corrected visual acuity (BCVA) and multimodal retinal imaging: fundus autofluorescence (FAF), spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) and adaptive optics scanning light ophthalmoscopy (AOSLO). Quantitative assessment of atrophic lesions determined by FAF, thickness of individual retinal layers and cone photoreceptor quantification was performed.

Results: BCVA ranged from 20/16 to 20/200. Initial pathologic changes included the presence of hyperautofluorescent spots on FAF imaging, while later stages demonstrated discrete areas of atrophy. In all patients, thinning of the outer retinal layers on SD-OCT with varying degrees of atrophy could be detected depending on disease-causing variants and age. Cone density was quantified both in central and/or at different eccentricities from the fovea. Longitudinal assessments were possible in two patients.

Conclusions: *PROM1*-RD comprises a wide range of clinical phenotypes. Depending on the stage of disease, the cone mosaic in *PROM1*-RD is relatively preserved and can potentially be targeted by cone-directed interventions.

Orbita & Tumoren//Orbita & tumors

PFR10-02

Die Orbitaspitze – keine Blickdiagnose, sondern oft unbekanntes Terrain

Konturek K.*, Mueller A.

Universitäts-Augenklinik, Augsburg, Deutschland

Anamnese: Eine 78-jährige Patientin stellte sich notfallmäßig in der Universitäts-Augenklinik vor und gab an, seit zwei Wochen unter Schmerzen bei Augenbewegung und Doppelbildern zu leiden. Anamnestisch bestand ein schlecht eingestellter Typ-2-Diabetes.

Klinischer Befund: Die klinische Untersuchung zeigte einen Exophthalmus des rechten Auges (Hertel Exophthalmometer 17,5–101–15). Der Visus betrug mit Korrektur am rechten Auge 0,7, auf dem linken Auge 1,0. Die klinische Untersuchung ergab beidseits eine reizfreie Pseudophakie und einen Fundus hypertonicus Grad II. Laborchemisch konnte eine erhöhte BSG und ein deutlich erhöhter Glucosespiegel im Serum nachgewiesen werden.

Verlauf: Aufgrund der schlechten Compliance der Patientin gestaltete sich die Diagnosefindung komplex. Immer wieder verließ die Patientin die Notaufnahme ohne Rücksprache. Als sie zwei Monate später erschien, bestand am rechten Auge eine Amaurose. Ein MRT konnte eine kontrast-mittelanreichernde Weichgewebsvermehrung an der Orbitaspitze nachweisen. Bei Verdacht auf ein Tolosa-Hunt-Syndrom wurde daraufhin eine Cortisonstoßtherapie eingeleitet. Bei Symptombesserung wurde die Patientin aus dem stationären Aufenthalt entlassen. Da bei einer Wiedervorstellung zwei Monate später weiterhin starke Schmerzen im Bereich der rechten Orbita bestanden, erfolgte eine Überweisung zu den Kollegen der Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde. Eine Biopsie von endonasal war diagnostisch wegweisend und es wurde der Befund einer Invasiven Aspergillose der Orbita gestellt.

Diskussion: Die Orbitamykose ist eine seltene Erkrankung, sollte jedoch bei unklaren Veränderungen der Orbita differentialdiagnostisch in Betracht gezogen werden. In diesem Fall führte die Bildgebung aufgrund eines ähnlichen Erscheinungsbildes zunächst zu der Fehldiagnose Tolosa-Hunt-Syndrom.

Die Therapie der Wahl ist eine Steroidtherapie, die in diesem Fall kontraindiziert gewesen wäre. Erst eine Biopsie ermöglichte die Diagnosefindung. Bei unklaren und therapierefraktären Befunden ist daher ein frühzeitiger Probengewinn als sinnvoll zu erachten.

Regelhaft sind Orbitamykosen nur bei immunsupprimierten Patienten zu finden. Sie gehen nicht selten von den Kieferhöhlen oder den Siebbeinzellen aus. Die Infektion erfolgt aerogen durch ubiquitär vorkommende *Aspergillus* species. Aufgrund der anatomischen Nähe zum ZNS kann es zu einer Ausbreitung per continuitatem, aber auch durch hämatogene Streuung kommen. Daher ist eine schnelle Diagnostik und Therapie essentiell.

PFr10-03 Interdisziplinäres Management einer kombinierten vaskulären Malformation der Orbita

Mehlhorn I.^{1*}, Heichel J.¹, Wohlgemuth W.², Skalej M.², Izaguirre V.³, Dießel L.⁴, Kisser U.⁵, Viestenz A.¹, Wienrich R.¹

¹Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland; ²Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Radiologie, Halle/Saale, Deutschland; ³Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Halle/Saale, Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Halle/Saale, Institut für Pathologie, Halle/Saale, Deutschland; ⁵Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie, Halle/Saale, Deutschland

Hintergrund: Vaskuläre Malformationen der Orbita (VMO) äußern sich im Kindesalter meist durch eine periorbitale Schwellung und zunehmendem, meist schmerzlosem, Exophthalmus mit Motilitätsstörungen. Je nach Klinik und Entität besteht die Therapie in volumenreduzierenden Maßnahmen mit Teilresektion, Sklerosierung, Embolisation, Lasertherapie und pharmakologischer Therapie.

Methodik: Es handelt sich um eine Fallvorstellung eines 36 Jahre alten männlichen Patienten mit kombinierter VMO (arteriell, venös und lymphatisch), welche eine rasche Größenexpansion aufwies.

Ergebnisse: Der Patient wurde uns akut zugewiesen, nachdem eine plötzliche Zunahme einer seit der Kindheit bekannten VMO zu einer massiven Protrusio bulbi mit Expositionskeratopathie und Optikuskompression führte. Der Visus auf der betroffenen Seite lag bei Handbewegungen, die Hertel-Exophthalmometrie zeigte eine Seitendifferenz von 21 mm. Der Lagophthalmus betrug 14 mm. Es bestand eine totale Erosio corneae, bei affantem Pupillendefizit und erheblich gestauten epibulbären Gefäßen mit massiver Chemosis. Die Motilität war nahezu aufgehoben und fundoskopisch zeigten sich stark gestaute Venen.

Mittels digitaler Subtraktionsangiografie konnten Feeder aus der A. carotis externa und interna mit Drainage über die Vena ophthalmica superior und inferior nachgewiesen werden. Weiterhin bestand ein erheblicher lymphatischer Anteil. Die VMO zeigte eine Expansion zur Schädelbasis und nach intrakraniell. Eine unmittelbar durchgeführte Kanthotomie und Kantholyse führte zu einer leichten Entlastung. Im Rahmen des Tumorboards wurde zunächst eine rein interventionelle Therapiestrategie favorisiert. Durch mehrfache Embolisationen konnte eine Volumenreduktion herbeigeführt werden. Die Expositionskeratopathie erforderte fünfmalige Amnionmembrandeckungen. Die Anwendung von Sirolimus blieb erfolglos. Aufgrund wiederkehrender Volumenzunahmen und bestehender Inoperabilität wurde eine Radiotherapie eingeleitet. Hierunter ließ sich eine suffiziente Befundstabilisierung mit adäquater Volumenreduktion herbeiführen (Exophthalmusreduktion von 13 mm).

Schlussfolgerung: Die VMO stellt eine potenziell zur Erblindung führenden Krankheit dar und erfordert ein interdisziplinäres multimodales Management. Die Radiotherapie kann im Einzelfall eine suffiziente Therapieoption bieten. Die Optikusneuropathie und die Expositionskeratopathie sind als wichtigste ophthalmologische Komplikationen anzusehen.

PFr10-04 Orbitale Inflammation bei Multiplem Myelom

Parzer L.^{*}, Khalil B., Haas K., Reinelt P.

Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Linz, Österreich

Wir präsentieren den Fall eines Patienten mit beidseitiger orbitaler Inflammation.

Ein 55-jähriger Patient wurde mit akuten Kopfschmerzen, einer beidseitigen Sehverschlechterung, Proptosis und Ophthalmoplegie in unserer Notfallambulanz vorgestellt.

Die Computertomographie zeigte eine massive Schwellung der gesamten Augenmuskulatur einschließlich des retrobulbären Fettgewebes. Die Schilddrüsenparameter lagen im Normbereich. Der Patient litt an einem

Harnwegsinfekt und war kürzlich mit Vaxzevria gegen COVID-19 geimpft worden. Nach Ausschluss jeglicher Art von Thrombose in Zusammenhang mit der COVID-19-Impfung ergab sich das Gesamtbild eines akuten orbitalen Kompartmentsyndroms mit konsekutivem Sehverlust.

Wir verabreichten eine Hochdosis-Therapie mit Prednisolon intravenös, wodurch es in den Tagen danach zu einer deutlichen Besserung der Beschwerden kam. Insgesamt kam es zu vier rezidivierenden Schüben über einen Zeitraum von 6 Monaten. Auslöser dieser Schübe waren Harnwegsinfekte bei einer bekannten Blasenentleerungsstörung und die 2. Teilimpfung gegen COVID-19.

Wir gingen zunächst von einer idiopathischen entzündlichen Orbitaerkrankung aus. Die idiopathische entzündliche Orbitaerkrankung kann jedoch sowohl radiologisch als auch klinisch einen malignen Prozess imitieren. In unserem Fall fanden wir bei der Immunfixation überwiegend atypische Plasmazellen, welche eine Monoklonalität gegenüber dem Kappa-Leichtkettenprotein aufwiesen, was wiederum auf ein multiples Myelom hindeutet. Der Patient wurde in weiterer Folge zur Diagnosesicherung, mittels Knochenmarksbiopsie, und Initialisierung einer Therapie einer hämato-onkologischen Abteilung zugewiesen. Seit Etablierung der Therapie kam es zu keinen neuerlichen Schüben.

PFr10-05 Metastasierendes Ösophageales Plattenepithelkarzinom im orbitalen superotemporalen Bereich

Djaber M.^{1*}, Holak S.¹, Kirsch M.², Zechel S.³, Holak H.¹

¹Augenärztliches MVZ Holak, Salzgitter, Deutschland; ²Klinik der Neurochirurgie, Asklepios Klinik, akademisches Krankenhaus der Universität Göttingen, Seesen, Deutschland; ³Klinik der Neuropathologie der Universität Göttingen, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Prädilektionsstelle einer sehr seltenen Orbita-Metastase des ösophagealen Plattenepithelkarzinoms im superotemporalen Bereich der Orbita?

Methodik: Ophthalmologischer Status mit Fundus Foto, Verlaufsaufnahme MRT der Orbita, Histologie und immunologischer Marker des Tumors

Ergebnisse: Bei einem polymorbiden 85-jährigen Patienten wurde im August 2021 ein Plattenepithelkarzinom des oberen Ösophagus mit lokalem Lymphknotenbefall diagnostiziert. Bei reduziertem Allgemeinzustand wurde eine Radio- (60 Gy) Chemotherapie (Carboplatin/Paclitaxel) durchgeführt. Nach 3 Monaten entwickelte sich eine rechtsseitige Ptose mit indolenter Verdickung im superotemporalen Bereich der Orbita. Im Dezember 2021 erfolgte eine stationäre Aufnahme mit Entfernung und histologischer Untersuchung der subkutanen Raumforderung im Bereich der Glandula lacrimalis. Die histologische Untersuchung ergab ein typisches Plattenepithelkarzinom mit positivem Nachweis des Proteins p40 (Marker für Plattenepithelkarzinom) mit hoher mutagener Aktivität. Histologisch wurden keine azinösen Anteile der Tränendüse gefunden.

Bei der Diagnose Metastase des Plattenepithelkarzinoms wurde postoperativ eine lokale Strahlentherapie vorgenommen. 2 Wochen nach Bestrahlungsanfang hat das Volumen der lokalen Raumforderung stark abgenommen, zudem entwickelte sich an derselben Stelle eine massive fistulierende Tumor-Nekrose. Ophthalmologisch bei rechtsseitiger Ptosis und dadurch fehlender Diplopie und Protrusio bulbi, wurde eine Motilitäts Einschränkung nach oben und nasal festgestellt. Bei einer beidseitigen Pseudophakie und Visus rechts 1/20 zeigten sich bis auf eine Chemosis reizfreie vordere Augenabschnitte und fundoskopisch, neben einem kleinen Aderhautnaevus, eine vitale Papille. Im Gesichtsfeld fand sich eine Ptosis bedingte Einschränkung superior bis 10°.

Schlussfolgerungen: Die Metastase des Plattenepithelkarzinoms des Ösophagus in der Orbita stellt eine sehr seltene lymphatische Metastasierung dar. Diese könnte entlang der lymphatischen Wege der V. Jugularis Interna folgen. Das lymphatische Gewebe der Tränendüse, das zum MALT-System gehört, kann die metastatische Inokulation in dieser Stelle ermöglichen. Eine lebensverlängernde Wirkung stellt die lokale Radiotherapie dar.

PFr10-06 Repetitive electrochemotherapy as novel local treatment option for conjunctival melanoma—in vitro results in 3D tumor models

Heinzelmann J.^{1*}, Hecht S.¹, Vogt A.¹, Siebolts U.^{2,3}, Kaatzsch P.², Coupland S.⁴, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Germany; ²Universitätsklinikum Halle/Saale, Institut für Pathologie, Halle/Saale, Germany; ³Universitätsklinikum Köln, Institute für Pathologie, Köln, Germany; ⁴Institute of Systems, Molecular and Integrative Biology, Liverpool, UK

Background: Conjunctival melanoma (CM) is a rare ocular tumor. Despite different treatment options, CM has a high rate of local recurrences as well as a worse survival rate. Novel therapy options are needed to improve the prognosis of CM.

Electrochemotherapy (ECT) is a combination of chemotherapy and electroporation for local therapy of tumors. In treatment of various cancers like cutaneous melanoma and subcutaneous tumor lesions, ECT is a promising clinical verified therapy. This study proved the effectiveness of repetitive application of ECT on CM.

Methods: Tumor spheroids of three CM cell lines were treated repetitively with ECT using chemotherapeutic agent bleomycin on day 3, 5 and 7 of culture. Application of bleomycin alone (CT) as well as electroporation alone (EP) served as controls. Cytotoxic effect was measured at day 10 by determination of viability, spheroid growth, proliferation capacity and apoptosis induction. Spheroid outgrowth rate was measured up to 80 days of reculturing.

Result: Spheroid size and viability was dramatically reduced in CM after repetitive ECT treatment. Repetitive ECT treatment of CM spheroids is associated with decreased proliferation capacity (down to 8%) and increase in apoptotic cells. In the majority of repetitive ECT treated spheroids, no viable and proliferating cells were detected. Only 30–40% of repetitive ECT treated spheroids exhibited few single outgrowing cells and thereby, with a delay of time up to 38 days. Application of CT or EP showed no significant changes.

Conclusion: Repetitive ECT application effectively induce cytotoxic effects on CM spheroids via inducing apoptosis, inhibition of proliferation and consequently a small percentage of surviving tumor cells. These data supports the hypothesis that repetitive ECT results in an improved antitumor effectiveness in CM and could be used as alternative therapy option. Further studies are needed to establish a CM adapted ECT protocol.

PFr10-07 Outcome bei 178 Patienten mit Irismelanomen nach Protonentherapie

Böker A.^{1*}, Gollrad J.², Vitzthum S.², Besserer A.², Heufelder J.¹, Gauger U.³, Böhmer D.², Budach V.², Zeitz O.¹, Joussem A. M.¹

¹Klinik für Augenheilkunde der Charité, Berlin, Deutschland; ²Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie der Charité, Berlin, Deutschland; ³Institut für medizinische Statistik, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der onkologischen und funktionellen Ergebnisse einer großen, homogenen Kohorte von Patienten, die sich einer primären Protonenbehandlung für ein Irismelanom im begrenzten Stadium unterzogen. Auch die Risikofaktoren im Zusammenhang mit dem ursprünglichen Tumor und den Bestrahlungsmerkmalen wurden untersucht.

Material und Methoden: Wir haben in einer retrospektiven Single-Center-Fallstudie 225 Patienten mit Irismelanom untersucht, die zwischen 1998 und 2020 an einer Einrichtung konsekutiv mit einer Protonentherapie behandelt wurden. Von diesen hatten 178 Patienten Tumoren, die auf die Iris und den Ziliarkörper beschränkt waren, und primär eine Protonentherapie erhielten. Wir führten Kaplan-Meier-Time-to-Event-Analysen und

multivariate Cox-Proportional-Hazard-Analysen durch, um die Auswirkungen von Tumoreigenschaften und Zielvolumina auf onkologische und funktionelle Ergebnisse zu identifizieren. Zu den Untersuchungsendpunkten gehörten lokale Tumorkontrolle, Augenerhaltungsraten, metastasenfrees Überleben, Katarakt- und Glaukom-gerichtete Operationen, Augennendruck und Veränderungen der Sehschärfe.

Ergebnisse: 178 Patienten (Durchschnittsalter 63,0 Jahre; 93 weiblich) erfüllten die Einschlusskriterien. Bei den meisten Patienten ($n = 166$, 93,3 %) war der Tumor auf die Iris beschränkt. 12 (6,7 %) Patienten zeigten eine zusätzliche Ziliarkörperinfiltration. Bei 85 (47,8 %) Patienten lag eine multifokale oder diffuse Tumorausbreitung vor. Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 53,5 (IQR: 26,9–91,6) Monate. Lokalrezidive traten bei 2 Patienten (3,5 %) mit umschriebenem und einem Patienten (1,2 %) mit diffusum Irismelanom auf. Eukleation war ein seltenes Ereignis ($n = 5$, 2,8 %) und nur 1 Patient (0,6 %) entwickelte Metastasen. Als Risikofaktor für die Entwicklung eines sekundären Glaukoms (HR: 33,3; $p < 0,001$) und nachfolgender chirurgischer Eingriffe (HR: 11,49; $p < 0,001$) wurde ein großes Behandlungsfeld (volle Apertur, mit mehr als 10 Uhrzeiten Bestrahlungsfeld) identifiziert. Lediglich in der Gruppe mit einem großen Bestrahlungsfeld zeigte sich eine signifikante Abnahme der Sehschärfe (Visus $< 0,5$ Dezimal; Log-Rank $p < 0,0001$).

Schlussfolgerungen: Die Protonentherapie bot eine wirksame, nicht-invasive Behandlungsoption für Patienten mit gut umschriebenem Irismelanom mit geringer Toxizität. Das diffuse Irismelanom erforderte eine Bestrahlung des gesamten vorderen Segments. Dies führt zu einer erhöhten langfristigen Morbidität.

PFr10-08 Epidemiologische Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Eukleationsfälle in Deutschland

Carlos Reyna E.^{*}, Rehak M., Alfaar A. S.

Justus-Liebig-Universität, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Bestimmung der Eukleationsrate in Deutschland und der Auswirkungen, die die Covid-19-Pandemie auf Ihr gehabt haben könnte.

Methodik: Die Eukleationsraten in Deutschland in den Jahren 2019 und 2020 wurden aus dem Diagnosis Related Group (DRG) Register unter die Operationen- und Prozedurenschlüssel 5-163.0 bis 5-163.23 und 5-163.x extrahiert. Die Daten wurden statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Die Anzahl der Eukleationen zeigte eine Verringerung um 16,6 % von 1295 Fällen im Jahr 2019 im Vergleich zu 1080 Fällen im Jahr 2020 ($p = 0,17$). In beiden Jahren waren durchschnittlich 54,1 % der Fälle Männer. Patienten, die älter als 65 Jahre sind, machten 53 % bzw. 56 % der Fälle in den Jahren 2019 und 2020 aus. Die häufigste Indikation zur Eukleation war in beiden Jahren Phthisis bulbi ($n = 373$ bzw. $n = 307$) mit 29,7 % der Fälle, gefolgt von Malignomen der Aderhaut (24 %). Die Eukleation mit gleichzeitigem Einbringen eines alloplastischen Augenhöhnenimplantats in die Tenonkapsel stellte das häufigste Verfahren dar (38,7 % kombinierter Zweijahresdurchschnitt), gefolgt von einer umhüllten Variante (26,6 %) und einem bulbären Implantat aus nicht resorbierbaren mikroporösen Materialien (16,8 %), ohne signifikante Veränderung zwischen den Jahren. Eukleationen ohne Implantation stiegen von 7,8 % im Jahr 2019 auf 11,1 % im Jahr 2020 ($p = 0,006$). Der Anteil der Patienten, die sich einer Re-Operation unterziehen, stieg leicht von 5,6 % auf 8 % ($p = 0,018$). Die meisten Eingriffe (65,6 %) wurden in großen öffentlichen Krankenhäusern (≥ 1000 Betten) durchgeführt.

Schlussfolgerungen: Trotz des Rückgangs der Gesamtzahl der durchgeführten Eingriffe wurde die Eukleationsrate in Deutschland durch die Covid-19-Pandemie nicht signifikant verändert. Die Eukleationsrate ohne Implantate und Reoperationen nahm signifikant zu.

PFr10-09

Health literacy in patients wearing prosthetic eyes: a prospective cross-sectional study

Rokohl A. C.^{1*}, Pine N. S.², Adler W.³, Bartenschlager L. A.¹, Wawer Matos P. A.¹, Trester M.⁴, Pine K. R.⁵, Pfortner T.-K.⁶, Heindl L. M.¹

¹Zentrum für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Universität zu Köln, Köln, Germany; ²Auckland District Health Board, Auckland, New Zealand; ³Institut für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany; ⁴W. Trester-Institut für Augenprothetik, Köln, Germany; ⁵School of Optometry and Vision Science, University of Auckland, Auckland, New Zealand; ⁶Institut für Medizinsoziologie, Versorgungsforschung und Rehabilitationswissenschaft, Humanwissenschaftliche Fakultät und Medizinische Fakultät, Universität zu Köln, Köln, Germany

Objectives: To investigate general and electronic health literacy (HL) levels in prosthetic eye wearing patients, to define factors associated with reduced HL, and to identify a potential healthcare gap.

Methods: In this prospective cross-sectional study 148 prosthetic eye wearers were screened using the 16-item European Health Literacy Survey Questionnaire (HLS-EU-Q16) and the 8-item electronic Health Literacy Scale (eHEALS). HLS-EU-16 and eHEALS scores were correlated to health levels, vision functioning, and sociodemographic factors.

Results: 85 patients (57%) had adequate, 38 (26%) problematic, and 9 (6%) inadequate general HL, while 16 (11%) had no valid HLS-EU-Q16 score. General HL was positively correlated with physical health ($p=0.009$) and negatively with a migration background ($p=0.023$). There was a positive correlation between electronic HL and educational level ($p<0.001$), social status ($p=0.048$), and mental health ($p=0.013$). Higher age was associated with lower electronic HL ($p<0.001$).

Conclusions: More than 30% of the prosthetic eye wearers had problematic or even inadequate general HL, suggesting a significant health care gap. To identify patients with reduced HL, a standardized screening tool should be implemented as part of routine clinical care. Within integrated care, patients with insufficient HL should be offered barrier-free advisory services and information brochures in various languages.

Strabologie & Kinderophthalmologie//Strabology & paediatric ophthalmology

PFr11-01

Strabiscan—modern diagnostic device for the evaluation of strabismic angles in strabismus disease

Grudzińska E.^{1*}, Durajczyk M.¹, Grudziński M.², Marchewka Ł.², Modrzejewska M.¹

¹Pomeranian Medical University, Szczecin, Poland; ²West Pomeranian University of Technology, Szczecin, Poland

Introduction: Accurate evaluation of the strabismus angle is extremely important, because it is not only used to establish the diagnosis, but also to determine the type and extent of surgery.

Objectives: Presentation of the possibilities of strabismus angle evaluation using an innovative device (Strabiscan) created for diagnostics and measurements of strabismus angle in strabismus disease.

Aims: Analysis of the results of measurements performed with the original device in relation to the measurements obtained in the prismatic cover-uncover test.

Methods: Thirty subjects with manifest strabismus and 30 healthy subjects were included in the study group. The basic ophthalmologic examination, including the evaluation of visual acuity, refractive error, anterior and posterior segment of the eyeball, and strabismus angle evaluation in the prismatic cover-uncover test and by using the modern Strabiscan device, was performed in the group of analyzed subjects. The results were analyzed using the Mann-Whitney test.

Results: There were no statistically significant differences in the strabismic angle results between the methods used in both groups. The only difference was the higher frequency of detecting heterophoria with an angle <3 DP by the modern device compared to the prismatic cover-uncover test (83% of patients by Strabiscan and 13% of patients by PCT- $p < 0.05$).

Conclusions: The modern Strabiscan device allows for quick and accurate diagnosis of the strabismus angle in strabismus disease. The operation of the device is intuitive and excludes human error on the part of the person performing the examination, which may translate into more favorable results in reducing the strabismus angle after surgery.

PFr11-02

Sociodemographic factors leading to delay in pediatric cataract surgery

Afanasyeva D.*

V.P. Vyhodcev Eye Hospital, Omsk, Russian Federation

Introduction: The developing visual system requires appropriate visual experience during infancy and early childhood. Therefore, it is of great concern that any form of visually significant lens opacity should be recognized and removed as early as possible.

The aim of this study is to find out the sociodemographic factors leading to delay in pediatric cataract surgery.

Methods: A retrospective interview-based analytical study was conducted on 62 children operated for either unilateral or bilateral congenital/developmental cataracts in 2018–2021. Their caregivers were interviewed via telephone with focus on the first signs of cataract in their child and conditions they were noticed, as well as family anamnesis, age of the first presentation to a tertiary care ophthalmic hospital, reasons for possible delay of surgery, and postoperative follow-up.

Results: Most of the cataracts (87%) were diagnosed by healthcare workers during a routine eye screening for children at age of 1 y.o. or before school enrollment (at 6–7 y.o.). However, there is still a lack of ophthalmological care in some rural areas that results in a time gap between first signs of visual impairment noticed by parents and ophthalmological examination.

The most common cause identified for delay of the surgery (up to 6 months) was legal paperwork. In some cases, clinical signs of cataracts allowed some delay for better simultaneous IOL implantation. Only in two cases, fear of surgery and small age were also some of the contributing factors for the delay.

In our study we revealed no effect of the mother's educational status and having of older sibs on the time of cataract recognition.

The most common method for visual rehabilitation after pediatric cataract surgery and IOL implantation stays wearing eyeglasses. Nonetheless, some children do not use any optical correction due to ophthalmological comorbidities and very low postoperative vision acuity.

Conclusion: Eye screening for children plays a crucial role in diagnostics of pediatric cataract. The efforts should be focused on provision of the thorough ophthalmological examination to all children before one year.

PFr11-03

Beidseitige Purtscher-like Retinopathie bei einem 10-jährigen Jungen im Rahmen einer COVID-19 Infektion

Knappe S.*, Rusch W., Fuchsluger T.A., Stoll D.

Universitätsaugenklinik, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Das vielfältige Spektrum systemischer Manifestationen durch COVID-19 schließt okuläre Beteiligungen ein. Neben entzündlichen Veränderungen werden vaskuläre Komplikationen wie retinale Venen- und Arterienverschlüsse sowie Makulo- und Retinopathien beschrieben.

Milde Krankheitsverläufe mit vollständiger Remission bis hin zu schweren Verläufen mit persistierender Beeinträchtigung sind möglich.

Wir berichten über den ersten uns bekannten Fall eines Kindes, welches während einer COVID-19 Infektion eine schwere Visusminderung bds. erlitt.

Methode: Ein 10-jähriger Junge berichtete, zwei Tage nachdem bei ihm eine COVID-19 Infektion diagnostiziert worden war, über eine beidseitige akute Sehverschlechterung.

Die klinische Untersuchung ergab bds. einen bestkorrigierten Visus von 0,2. Die Vorderabschnitte stellten sich altersentsprechend dar. Funduskopisch zeigten sich bds. ein ausgeprägtes Makulaödem (MÖ), Cotton-wool-Herde sowie streifige Blutungen am hinteren Pol. Bei Verdacht auf eine parainfektöse Genese erfolgten ein cMRT sowie eine serologische Diagnostik.

Zur Behandlung des MÖ wurde eine Therapie mit nichtsteroidalen Augentropfen 3 mg/ml zur Nacht begonnen.

Ergebnis: Serologie und cMRT waren unauffällig. Bereits zwei Tage nach Erstvorstellung konnten ein Visusanstieg auf rechts 0,4/links 0,7 sowie eine Reduktion des MÖ dokumentiert werden. Zwei Wochen später betrug der Visus, bei nicht mehr nachweisbarem MÖ, bds. 0,9. Sowohl die Blutungen als auch die Cotton-wool-Herde stellten sich kleiner und blasser dar.

Schlussfolgerungen: Wir gehen bei unserem Patienten von einer Purtscher-like Retinopathie im Rahmen einer COVID-19 Infektion aus. Während die klassische Purtscher-Retinopathie mit seinen charakteristischen Netzhautbefunden nach schweren Traumata beobachtet wird, tritt die Purtscher-like Retinopathie mit ähnlichen retinalen Befunden bei Pankreatitis, thrombotischer Thrombozytopenie und hämolytisch-urämischem Syndrom auf. In ersten Fallberichten wird sie auch bei COVID-19 infizierten Patienten beschrieben. Pathogenetisch wird vermutet, dass das Coronavirus durch eine Endothelitis und Vaskulitis eine Okklusion und Mikroembolisation kleiner Gefäße indiziert. Die Folge sind eine Minderperfusion und eine Organischämie. Eine akute aber auch eine zeitversetzte Befundmanifestation nach Infektion ist möglich. Eine generelle Therapieempfehlung gibt es nicht. Befund- und symptombezogene Behandlungsstrategien sind angezeigt.

PFR11-04

Einfluss des Stereosehens auf die chirurgische Performance bei der Laparoskopie mit einem 3D- vs. 4K-Display System

Gietzelt C.¹, Datta R.², Bußhoff J.³, Bruns T.², Wahba R.², Hedergott A.¹

¹Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ²Zentrum für Allgemein-, Viszeral-, Tumor- und Transplantationschirurgie, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ³Zentrum für Gynäkologie und Geburtshilfe, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung: Diese Studie war eine Sekundäranalyse der 2020 veröffentlichten IDOSP-Studie, bei der ein 3D mit einem 4K-2D Display System hinsichtlich der chirurgischen Performance bei der Laparoskopie verglichen wurde. Ziel dieser Sekundäranalyse war es, den Einfluss des Stereosehens auf die Performance der Probanden in einem Laparoskopie-Parkour zu untersuchen und hinsichtlich der Unterschiede zwischen den beiden Display Systemen zu vergleichen.

Methodik: Die chirurgische Performance in einem Laparoskopie Parkour wurde unter Verwendung von 3D und 4K-2D Display Systemen in einer randomisierten Cross-over Studie, der IDOSP-Studie, verglichen. Die Probanden wurden in Erfahrungsgruppen eingeteilt (Medizinstudenten, nicht Board-geprüfte Chirurgen und Board-geprüfte Chirurgen). Alle Probanden absolvierten den Laparoskopie-Parkour der IDOSP Studie sowohl mit dem 3D als auch dem 4K-2D Display System. Bei allen Probanden wurde außerdem eine ophthalmologische und orthoptische Untersuchung inklusive ausführlichem Stereosehtest mit Titmus- und TNO-Test durchgeführt.

Ergebnis: Es konnten 89 Probanden in die Studie eingeschlossen werden. 10 % der Gruppe der Chirurgen zeigte eine reduzierte Stereoschärfe >120 s arc mit dem Titmus-Test und 3 % mit dem TNO Test.

Bei Benutzung des 3D Display Systems korrelierte ein höherwertiges Stereosehen, gemessen mit dem Titmus-Test, signifikant mit einer schnelleren Parkour-Zeit sowie weniger Fehlern. Dieser Unterschied war am größten in der Gruppe der Medizinstudenten und außerdem höher für Aufgaben, die höhere Anforderungen an die Hand-Augen-Koordination hatten. Der TNO-Test korrelierte in unserer Studie nicht signifikant mit der Parkour-Performance.

Die Qualität des Stereosehens hatte außerdem auch keinen signifikanten Effekt auf die chirurgische Performance bei der Verwendung des 4K-2D-Systems.

Ein höheres Alter zeigte eine signifikante Korrelation mit einer niedrigeren Stereosehschärfe gemessen mit dem TNO Test, aber nicht mit dem Titmus-Test.

Schlussfolgerung: Hochwertiges Stereosehen ist von großer Bedeutung für die Laparoskopie insbesondere bei der Benutzung eines 3D-Display Systems. Dabei konnte die chirurgische Erfahrung der Probanden eine schlechtere Stereosehschärfe in dieser Studie teilweise kompensieren. Der Titmus-Test war in unserer Studie besser geeignet als der TNO-Test, um den Nutzen des 3D Display Systems vorherzusagen.

PFR11-05

Rezidivierende periorbitale Schwellung infolge einer kraniofazialen fibrösen Dysplasie

Oswald J.¹, Patzer S.², Pormann T.³, Schittkowski M.⁴, Grünauer-Kloeveborn C.⁵

¹PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle/Saale, Deutschland; ²St. Elisabethkrankenhaus – Kinderklinik, Halle/Saale, Deutschland; ³St. Elisabethkrankenhaus – Radiologie, Halle/Saale, Deutschland; ⁴Universität Göttingen – Augenklinik, Göttingen, Deutschland; ⁵PraxisKlinik Augenärzte am Markt; Martin-Luther-Universität Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung: Die fibröse Dysplasie (FD) ist eine seltene, angeborene Fehlbildung des Knochenstoffwechsels, die sich häufig in kraniofazialen Knochen manifestiert. Ursächlich ist eine somatische Mutation im G-Protein, aus welcher eine fehlerhafte Ossifikation und eine bruchgefährdete, aufgeworfene und fibröse Knochenstruktur resultiert.

Methodik/Ergebnis: Wir berichten über einen 11-jährigen bisher gesunden Jungen, welcher bei uns erstmalig im Dezember 2021 aufgrund von in den 2 letzten Monaten wiederkehrenden, periorbitalen, linkseitigen Lidödemen mit begleitender Rötung, geringer Visusminderung und rechtsseitig betonten Kopfschmerzen vorstellig wurde. Ohne bekannte Auslöser gingen eine zweitägige, generelle körperliche Ermattung voraus. Die Symptome sistierten ohne Therapie spontan nach einem Tag. In der ophthalmologischen Untersuchung zeigte sich ein altersgerechter Befund, mit einer minimalen Gefäßinjektion im Bereich der Bindehaut links und leicht schmerzhaftem Abblick. Es ergab sich der Verdacht einer Dakryoadenitis, ein MRT erfolgte am Tag nach Erstvorstellung. In dieser wurde eine unklare Knochenverbreiterung des Os frontale links vom Orbitadach bis nach temporal reichend festgestellt. Die kinderradiologische Reevaluation und die Ursachensuche führte zu zwei beschriebenen Kasuistiken, auf deren Grundlage die als am wahrscheinlichsten geltende Diagnose einer FD gestellt wurde. Die Augenklinik der Universität Göttingen wurde konsiliarisch eingebunden. Bei mildem Exophthalmus und fehlendem Anhalt auf eine Optikuskompression (kein RAPD, regelrechtes Gesichtsfeld) wurde von einer chirurgischen Intervention Abstand genommen. Im Verlauf wiederholten sich die Episoden alle 2–3 Wochen und zeigten einen Übergang auf das rechte Auge mit beidseitiger periorbitaler Schwellung und Augenschmerzen. Seitens der Kinderklinik wurde daraufhin eine systemische Cortisontherapie durchgeführt, was innerhalb kurzer Zeit zu einer deutlichen Verbesserung der Symptome führte.

Schlussfolgerung: Unklare periorbitale Entzündungszeichen können in seltenen Fällen ein Hinweis auf eine FD sein, welche aufgrund ihrer Vielschichtigkeit durch ein konsiliarisches Team von Kinderärzten und Oph-

thalmologen am besten betreut wird. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Vermeidung der Entstehung von Optikoneuropathien zu legen, einer seltenen, aber gravierenden Komplikation. Bei Progression ist die hochaufgelöste MRT der Orbita geplant, komplementär eine CT oder auch eine Biopsie zu überdenken.

Glaukom: Chirurgie – Allgemein – Experimentell// Glaucoma: surgery—general—experimental

PSa01-01

Langzeiterfolg nach Trabekulektomie in einer großen Patientenkohorte mit Offenwinkelglaukom

Wagner F.M.^{*}, Schuster A.K., Kianusch K., Stingl J.V., Pfeiffer N., Hoffmann E.M.
Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Evaluation des chirurgischen Langzeiterfolges nach Trabekulektomie (TE) und beeinflussender Faktoren in einer Kohorte von Patienten mit Offenwinkelglaukom.

Methodik: Es wurde eine retrospektive Kohortenstudie von konsekutiven Patienten mit refraktärem Offenwinkelglaukom, die eine Trabekulektomie zwischen den Jahren 2013 und 2017 erhielten, durchgeführt. Die Überlebensrate bezogen auf den chirurgischen Erfolg wurde mittels Kaplan-Meier-Schätzern dargestellt. Chirurgischer Erfolg wurde definiert als Augeninnendruck (IOD) zwischen 5 und 18 mmHg, mit mindestens 20 % IOD Senkung ohne chirurgische Revision (inklusive Needling), ohne augendrucksenkende Therapie und ohne Verlust des Visus – sofern eine augeninnendrucksenkende Therapie notwendig war, wurde dies als qualifizierter Erfolg gewertet. Der Einfluss von Kovariaten auf den chirurgischen Erfolg wurde mittels Log-Rank Test und Cox Regression evaluiert. Um den Einfluss einer Katarakt-Operation auf den chirurgischen Erfolg zu beurteilen, wurden Patienten, die 6 Monate nach Trabekulektomie oder später eine Kataraktoperation erhielten, 1:3 nach Alter und Geschlecht mit Patienten ohne Kataraktoperation gematcht und verglichen.

Ergebnisse: Es wurden 435 Augen von 379 Patienten mit einer mittleren Nachbeobachtungszeit von 5,9 Jahren eingeschlossen. Zum Ende der Nachbeobachtung betrug der chirurgische Erfolg 69 % (301/435 Augen), der qualifizierte Erfolg 73 % (316/435 Augen). In der Kaplan-Meier Überlebenskurve zeigten sich chirurgische Erfolgsraten von 86 % (95 % CI 83–90 %) nach 1 Jahr, 83 % (95 % CI 80–87 %) nach 2 Jahren, 82 % (95 % CI 78–85 %) nach 3 Jahren, 78 % (95 % CI 75–82 %) nach 4 Jahren, und 75 % (95 % CI 71–80 %) nach 5 Jahren. Es zeigte sich kein Einfluss von Geschlecht, Alter, Diagnose, Linsenstatus zum Zeitpunkt der Operation oder Anzahl drucksenkender Augentropfen vor der Operation auf den chirurgischen Erfolg. Ebenso zeigte eine Kataraktoperation 6 Monate nach TE oder später keinen Einfluss auf den chirurgischen Erfolg ($p=0,45$).

Schlussfolgerung: Die Trabekulektomie zeigt im Langzeitverlauf sehr gute und stabile chirurgische Erfolgsraten. Die Kataraktoperation nach einer Trabekulektomie ist möglichst 6 Monate oder später zu empfehlen, um den chirurgischen Erfolg der Trabekulektomie nicht zu gefährden.

PSa01-02

Preclinical *in vitro* viability testing of potential antifibrotic candidate josamycin for treatment following glaucoma surgery in human and rabbit ocular fibroblasts

Sterenczak K.A.^{1*}, Fuellen G.², Jünemann A.¹, Guthoff R.F.^{1,3}, Stachs O.^{1,3},
Stahnke T.^{1,3,4}

¹Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany; ²Institute for Biostatistics and Informatics in Medicine and Ageing Research, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany; ³Department Life, Light & Matter, University of Rostock, Rostock, Germany; ⁴Institute for ImplantTechnology and Biomaterials e.V., Rostock-Warnemünde, Germany

Purpose: The macrolide antibiotic josamycin (JM) was identified as a fibrosis counteracting agent and the antifibrotic potential was evaluated in an *in vitro* model in human tenon fibroblasts [1]. JM was shown to be a suitable candidate for targeted treatment of fibrosis following glaucoma surgery without serious side-effects to other cell types. The most widely used animal model for glaucoma surgery is the rabbit. Consequently *in vitro* validation of pharmacological features of JM within human and rabbit primary cell cultures assures translatability between both species. In order to predict dosage and formulation of JM for upcoming preclinical pharmacological studies, the aim of the present work was to measure cell viability of human and rabbit fibroblasts during and after incubation with JM.

Methods: Primary fibroblasts from human and rabbit ocular tissues were isolated and cultivated. Cell-viability was measured via cell-based luminescence real-time assay. Human and rabbit fibroblasts were incubated with the previously in human fibroblasts evaluated half maximal inhibitory concentration (IC50) of JM (181 µM) for 1, 3, 6, 12, 24, and 48 h, respectively. Subsequently, the culturing medium was changed and the cells were further incubated without JM for 24 h and cell-viability was measured again.

Results: Before JM treatment, human and rabbit primary fibroblasts showed viability values at control level (untreated fibroblasts). After incubation of human and rabbit primary fibroblasts with 181 µM JM for 1, 3, 6 and 12 h cell viability values were slightly decreased or comparable to respective controls. Human and rabbit fibroblasts which were incubated for 24 and 48 h showed viability values diminished by half, compared to their respective controls. After removal of JM and 24 h regeneration in culture medium, human and rabbit fibroblasts which were incubated with JM for 24 or 48 h did not regenerate. They demonstrated viability values diminished by half compared to controls. In cells with shorter JM incubation time viability levels at control level were observed.

Conclusions: The study has shown that in human and rabbit fibroblasts incubation times with JM at IC50 dosage longer than 24 h have led to an approx. 50% decrease in viability when compared to untreated fibroblasts. These results provide a basis for future preclinical *in vitro* and *in vivo* studies on JM's pharmacokinetics/pharmacodynamics and possible formulations and drug-release strategies.

PSa01-03

Effektivität und Sicherheit der Trabekulektomie ab interno mittels Kahook Dual-Blade: Eine prospektive Studie

König S.^{*}, Wolf A., Deger C., Werner J.U.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die minimal-invasive Glaukomchirurgie verspricht gute Drucksenkung bei geringer Komplikationsrate und schneller Rekonvaleszenz. Häufig werden Stents eingesetzt. Obliteration, Dislokation oder mechanische Schädigung des umliegenden Gewebes sind bekannte Komplikationen. Die Exzision des Trabekelmaschenwerks mit dem Kahook

Dual-Blade verspricht dagegen eine effektive Drucksenkung ohne die oben beschriebenen Komplikationen.

Diese prospektive Studie untersucht die Effektivität und Sicherheit der Trabekulektomie ab interno mittels Kahook Dual-Blade.

Methodik: Es liegt ein positives Ethikvotum vor. Eingeschlossen wurden Patienten mit einem medikamentös nicht ausreichend reguliertem Offenwinkelglaukom (Intraokulardruck (IOD) unter Therapie > 18 und < 30 mmHg) und Aussicht auf ausreichende Drucksenkung durch Anwendung des Kahook-Verfahrens. Ausschlusskriterien waren u. a. aktive Entzündungen, ein nicht geeigneter Kammerwinkel, vorausgegangene Kammerwinkelchirurgie oder inzisionale Glaukomchirurgie. Laserverfahren durften nicht kürzer als 3 Monate zurückliegen.

Erhoben wurden der IOD, die Anzahl angewandeter drucksenkender Wirkstoffe und etwaige Komplikationen. Es wurde ein Zeitraum von 3 Monate postoperativ erfasst.

Ergebnisse: Aktuell konnten 10 Patienten in die Studie eingeschlossen werden. 9 Patienten hatten ein primär chronisches Offenwinkelglaukom, 1 Patient ein sekundäres Offenwinkelglaukom bei Uveitis. Das mittlere Patientenalter betrug 67 ± 9 Jahre. Präoperativ lag der IOD bei $20,4 \pm 6,3$ mmHg, es wurden $3,2 \pm 1,1$ drucksenkende Wirkstoffe getropft. Drei Monate postoperativ betrug der Augeninnendruck $11,6 \pm 4,0$ mmHg (-46% ; $p < 0,05$) unter $1,8 \pm 1,4$ lokalen Wirkstoffen (-44% ; $p < 0,05$). Je ein Patient nahm prä- und postoperativ Acetacolamid systemisch. 5 Patienten wiesen ein Hyphäma auf, bei 4 Patienten erfolgte eine Vorderkammerspülung.

Schlussfolgerung: Eine IOD-Senkung um 46 % und die gleichzeitige Reduktion der drucksenkenden Wirkstoffe 3 Monate nach Operation sprechen für eine sehr gute Wirksamkeit der Trabekulektomie ab interno mittels Kahook Dual-Blade. Die Komplikation des Hyphämas ist mit 50 % häufig, war jedoch gut beherrschbar. Allerdings musste bei 40 % der Patienten in diesem Kollektiv eine Vorderkammerspülung vorgenommen werden. Sollte die Drucksenkung auch über einen längeren Zeitraum bestehen, wäre das angesichts der sehr guten Drucksenkung eine durchaus akzeptable Komplikationsrate.

PSa01-04

Difference in nycthemeral IOP variation and outflow facility after filtering micro-shunt versus canal-based glaucoma surgery

Dakroub M.^{1*}, Barkhuysen M.¹, Verma-Fuehring R.¹, Bamoussa A.¹, Hillenkamp J.¹, Loewen N. A.^{1,2}

¹Universitätsklinikum Würzburg–Augenklinik, Würzburg, Germany; ²Artemis Augenzentrum Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany

Introduction: The surgical treatment of glaucoma is an ever-growing field and surgeons are frequently faced with numerous options to choose from. Epibulbar shunt implantation and ab-interno trabeculectomy are two examples of commonly performed glaucoma surgical procedures.

Objectives and aims: We hypothesized that a recently introduced epibulbar micro-shunt (PreserFlo, P) produces nycthemeral (24 h) intraocular pressure (IOP) profiles different from ab-interno trabeculectomy (Trabectome, T). P is a flow restrictor that drains fluid into the sub-tenon space. In contrast, T increases conventional outflow, which is limited by episcleral venous pressure.

Methods: In this prospective cohort, we analyzed 68 patients (34 P and 34 T) who presented for 24-h IOP monitoring 6 to 12 months after surgery. IOP and tonographic outflow facility were measured in the habitual position using a pneumatonometer. The IOP variation was considered the primary outcome measure. Glaucoma medications were also compared.

Results: P had a higher baseline IOP than T (24.8 ± 10.0 vs. 17.3 ± 7.9 mmHg, $p = 0.001$). Postoperatively, P and T had similar nycthemeral IOP profiles but IOP in P was lower than in T, except at 4 pm. P had a lower absolute IOP variation than T (5.8 ± 2.6 vs. 7.1 ± 2.7 mmHg, $p = 0.049$). The relative IOP variation was similar in both (34.8 ± 13.2 vs.

37.2 ± 13.1 , $p = 0.45$) as was the tonographic outflow facility (0.35 ± 0.23 vs. 0.26 ± 0.18 $\mu\text{l}/\text{min}/\text{mmHg}$, $p = 0.097$).

Conclusion: Nycthemeral IOP profiles of P and T were similar, but P had lower IOPs and less variation than T. This could reflect how T, unlike P, is more likely to be impacted by habitual, positional factors, especially at night.

PSa01-05

Determination of the aqueous humor outflow facility following MIGS combined with antifibrotic therapy in an *in vivo* rabbit model

Stahnke T.^{1,2,3}, Kischkel S.⁴, Grabow N.⁴, Schmitz K.-P.^{2,4}, Guthoff R. F.^{1,3}, Siewert S.²

¹Department of Ophthalmology, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany;

²Institute for ImplantTechnology and Biomaterials e.V., Rostock, Germany; ³Department Life, Light & Matter, University Rostock, Rostock, Germany; ⁴Institute of Biomedical Engineering, Rostock University Medical Center, Rostock, Germany

Purpose: Micro-invasive glaucoma surgery (MIGS) has become an important treatment approach for primary open angle glaucoma, while the long-term efficiency remains to be substantiated. Recently, we developed an oculopressor (ROP) and published an oculopression protocol, which allows assessment of aqueous humor outflow facility following MIGS *in vivo* [1]. In the present study the performance of an in house developed valve-controlled microstent [2] with antifibrotic coating [3] was evaluated with regard to drainage capacity and effect on intraocular pressure (IOP) using this protocol in rabbits *in vivo*.

Methods: Six months after MIGS draining in the subconjunctival tenon space in combination with an antifibrotic therapy by pirfenidone, aqueous humor outflow was assessed utilizing the ROP protocol in anaesthetized New Zealand White rabbits. A 23 G cannula, connected to a buffered saline solution reservoir, was injected into the anterior chamber to adjust baseline IOP to 19.8 ± 0.2 mmHg. For IOP-measurements a second 23 G cannula, connected to a pressure transducer, was inserted into the anterior chamber. The ROP of 60 g was positioned on the central cornea and held in place for 5 min. IOP values were measured and recorded over the entire period and subsequently compared with the values of the non-operated control eye ($n = 3$, each).

Results: Immediately after weight-loading onto the cornea with the ROP IOP values peaked at 57.2 ± 4.6 mmHg for control and 70.6 ± 4.3 mmHg for treated eyes. During the five minutes of oculopression IOP of control and MIGS eyes was lowered to nearly similar values, 44.5 ± 1.0 mmHg and 45.8 ± 0.3 mmHg, respectively. However, IOP decrease was significantly steeper in MIGS eyes compared to the untreated eyes. Following ROP removal IOP levels were 6.0 ± 0.2 mmHg below adjusted baseline IOP for control and 3.6 ± 0.2 mmHg for treated eyes.

Conclusions: The ROP protocol has been successfully used to evaluate aqueous humor outflow after MIGS in a standardized manner. Faster IOP decrease in treated eyes in comparison to control eyes evidenced *in vivo* functionality of our proprietary, valve-controlled, and antifibrotic-coated microstent and its facilitation of aqueous humor outflow six months after implantation. It could thus also be shown that the antifibrotic coating of the microstent was able to suppress fibrotic processes in the drainage area over the trial period.

PSa01-06

Experimental glaucoma microstent implantation in two animal models and human donor eyes—an *ex vivo* micro-CT based evaluation of applicability

Runge J.^{1*}, Grabow N.², Hiepe L.³, Keiler J.³, Schmitz K.-P.^{2,4}, Siewert S.⁴, Guthoff R. F.¹, Stahnke T.^{1,4,5}

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany; ²Institut für Biomedizinische Technik, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany; ³Institut für Anatomie, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany; ⁴Institut für ImplantatTechnologie und Biomaterialien e.V., Rostock-Warnemünde, Germany; ⁵Institut für Leben, Licht & Materie, Universität Rostock, Rostock, Germany

Purpose: Micro-invasive glaucoma surgery has become an important treatment approach for primary open angle glaucoma. Restoration of aqueous humor drainage by means of alloplastic implants represents a promising treatment option and is itself subject of methodological development. Important for the performance of our in-house developed valve-controlled and drug-elutable microstent, an adequate positioning in the targeted tissue regions is essential. Considering differences in ocular morphology, the aim of this study was to evaluate the applicability of two animal models and human donor eyes regarding microstent placement. For this purpose, high-resolution micro-computed tomography (micro-CT) was used to investigate the proper placement of the Rostock Glaucoma Microstent with a minimum of artefacts.

Methods: Eyes were obtained from New Zealand White rabbits, German Landrace pigs, and human body donors (*n* = 2, each). After orbital exenterations, stents were placed in the anterior chamber draining in the subconjunctival space. Eyes were fixed in buffered formaldehyde. X-ray contrast was increased by incubation in aqueous Lugol's solution. Micro-CT scans were performed with ZEISS XRadia Versa 410 with a resolution of 20–22 µm voxel size. Micro-CT data were visualized and analyzed with the 3D-software Imaris.

Results: Due to the smaller size of rabbit eyes, the stent in the periphery of the globe extended more to the posterior pole than in porcine and human eyes. In rabbit eyes, the stent had a more pronounced curvature along the globe. However, deformations of the stents that could potentially affect performance was not depicted. Adequate positioning of the stents inflow area in the anterior chamber and the outflow area in the Tenon space was achieved in both the animal models and the human eye.

Conclusions: Micro-CT has proven to be an excellent tool for postoperative evaluation of glaucoma drainage devices *ex vivo* in its entire complexity. Stent implantations were successful in all model systems. Compared to the human eye, the porcine eye is the ideal choice to test implantations of subconjunctivally draining glaucoma stents. However, rabbit eye morphology enables an adequate stent implantation and provides all prerequisites for preclinical animal studies.

PSa01-07

Wirksamkeit eines neuartigen, supraziliären, mikroinvasiven glaukomchirurgischen Drainagesystems, MINInject (iSTAR Medical, Wavre, Belgien) bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom in verschiedenen Stadien der Krankheitsschwere – eine Post-hoc-Analyse der Studien STAR-I, STAR-II und STAR-III

Erb C.*

Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Mit einer Post-hoc Analyse wurde untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Schweregrad der Glaucomerkrankung zum Zeitpunkt der Implantation des neuartigen, supraziliären, minimal-invasiven Glaukomimplantats MINInject® (iSTAR Medical, Belgien) bei Patienten mit medikamentös unkontrolliertem primärem Offenwinkelglau-

Table 1 | PSa01-04

	PreserFlo (n = 34)	Trabectome (n = 34)	p-value
Preoperative IOP (mmHg)	24.8 ± 10.0	17.3 ± 7.9	0.001
Preoperative Medication Count	2.5 ± 1.2	2.4 ± 1.6	0.72
Postoperative IOP (mmHg)	10.9 ± 2.9	12.6 ± 3.3	0.05
Postoperative Medication Count	0.3 ± 0.6	1.9 ± 1.5	< 0.001
Absolute IOP variation (mmHg)	5.8 ± 2.6	7.1 ± 2.7	0.049
Absolute IOP variation/IOP-mean (%)	34.8 ± 13.2	37.2 ± 13.1	0.45
Outflow Facility (µl/min/mmHg)	0.35 ± 0.23	0.26 ± 0.18	0.097
All values are listed as Mean ± SD			

kom (POWG) und dessen augeninnendrucksenkende Wirksamkeit 2 Jahre nach der Implantation gibt.

Methodik: MINInject® ist ein 5 mm langes Implantat, das aus einem Netz von Hohlkugeln aus weichem, flexiblem medizinischem Silikon besteht. Es wurde ab-interno, standalone und supraziliär implantiert. Patientendaten aus drei prospektiven, multizentrischen, interventionellen, einarmigen, abgeschlossenen Studien (STAR-I: NCT03193736, STAR-II: NCT03624361, STAR-III: NCT03996200) zur Bewertung der Sicherheit und Wirksamkeit von MINInject bei Patienten mit POWG wurden gepoolt. In jeder Studie wurden die Patienten bei einem präoperativen Ausgangsbesuch sowie in regelmäßigen Abständen bis 2 Jahre nach der Implantation untersucht. Für diese Post-hoc Analyse wurden 66 Patienten, welche die zweijährige Nachbeobachtung abgeschlossen hatten, basierend auf der mittleren Abweichung (MD) ihres Gesichtsfelds zu Studienbeginn in folgende Gruppen eingeteilt: mildes (MD > -6 dB), moderates (-6 ≥ MD ≥ -12 dB) und schweres (MD < -12 dB) POWG (Hodapp-Parrish-Anderson-Skala). Die Ergebnisse in jeder der drei Gruppen nach zwei Jahren wurden unter Verwendung des Kruskal-Wallis ANOVA-Tests statistisch analysiert.

Ergebnisse: Das mittlere Tagestensioprofil (TTP) betrug zwei Jahren nach der MINInject® Implantation 15,0 ± 4,4 mmHg (*n* = 39) in der Gruppe mit mildem POWG, 12,8 ± 3,6 mmHg (*n* = 18) mit moderatem und 15,4 ± 6,1 mmHg (*n* = 9) mit schwerem POWG. Dies entspricht einer mittleren TTP-Reduktion von 38 %, 44 % bzw. 37 % gegenüber dem entsprechenden Ausgangs-TTP. Diese TTP-Senkungen unterschieden sich nicht signifikant zwischen den drei Gruppen (*p* = 0,95). In ähnlicher Weise wurden die durchschnittlichen Medikationen nach zwei Jahren in den jeweiligen Gruppen auf 1,3 ± 1,0; 1,1 ± 1,0 und 1,9 ± 2,0 reduziert und zeigten ebenfalls keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den drei Gruppen (*p* = 0,58).

Schlussfolgerungen: Diese Post-hoc-Analyse weist darauf hin, dass dieses ab-interno implantierte supraziliäre Glaukomimplantat in einer standalone Prozedur unabhängig vom Schweregrad des POWGs ähnliche TTP- und Medikationsreduktionen erzielen kann.

PSa01-08

Transsklerale Zyklphotokoagulation bei therapierefraktärem Tensioanstieg nach perforierender Keratoplastik

Martin C., Löw U., Flockerzi E., Seitz B.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die transsklerale Zyklphotokoagulation (TSCPK) ist ein etabliertes Verfahren zur Senkung des Augeninnendrucks (IOD) bei therapierefraktärem Glaukom. Ziel dieser Studie war es, die therapeutische Effektivität der TSCPK bei Augen mit therapierefraktärem Glaukom nach perforierender Keratoplastik (PKP) zu evaluieren.

Patienten und Methode: Die TSCPK wurde an 52 Augen mit einer nicht ausreichenden Druckregulation unter maximaler lokaler Therapie nach PKP durchgeführt. Ausgewertet wurden der bestkorrigierte Visus, die Gesamtenergie der TSCPK und der IOD präoperativ, am ersten postoperativen Tag und nach 6 Monaten. Die Anzahl der antiglaukomatösen Medikamente, die postoperativen Komplikationen und ein neuer Tensioanstieg wurden retrospektiv analysiert.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 58 ± 2 Jahre. Keratokonus und Hornhautdekomensation nach Trauma waren die häufigsten Indikationen für PKP. Bei 25 (48,1 %) Patienten lag eine Re-PKP zugrunde. Der mittlere präoperative IOD betrug $29,2 \pm 0,7$ mmHg. Am ersten postoperativen Tag war der IOD signifikant reduziert ($p = 0,01$) und lag im Durchschnitt bei $16,4 \pm 0,6$ mmHg. Nach 6 Monaten blieb der IOD (Durchschnittswert: $18,3 \pm 0,9$ mmHg) weiterhin signifikant niedriger ($p = 0,01$). 42 (84 %) Patienten verzeichneten 4 Wochen nach TSCPK einen stabilen oder sogar besseren Visus. Die Anzahl der antiglaukomatösen Medikamente konnte durch die TSCPK signifikant reduziert werden ($p = 0,01$). Die Komplikationsrate war niedrig. Fünf (9,6 %) Patienten entwickelten jedoch eine persistierende Hypotonie (< 5 mmHg). Insgesamt betrug der Zeitraum zwischen der letzten PKP und der TSCPK $25,8 \pm 5,1$ Monate. Bei den Patienten, die eine Hypotonie entwickelten, war dieses Zeitintervall signifikant kürzer ($4,4 \pm 1,7$ Monate) als bei den Patienten ohne Hypotonie ($28,1 \pm 5,5$ Monate, $p = 0,05$). 27 (54 %) Patienten hatten nach 6 Monaten einen erneuten Druckanstieg > 25 mmHg, bei 24 dieser 27 Patienten (88 %) war eine Re-TSCPK nötig.

Schlussfolgerung: Die TSCPK bei therapierefraktärem Glaukom nach PKP reduziert den IOD, senkt signifikant die Anzahl der antiglaukomatösen Medikamente und weist niedrige Komplikationsraten auf. Vor der Durchführung einer TSCPK sollten die Patienten über das potenzielle Risiko der Hypotonie aufgeklärt werden, vor allem, wenn der Zeitabstand zwischen PKP und TSCPK kurz ist.

PSa01-09 Cyklphotokoagulation mit Mikrosekunden-Pulsen (μ CPC): 6-Monatsdaten einer Real-Life-Studie

Jünemann A.^{1,2,3}, Kühle B.¹, Götz K.¹, Kühle M.¹

¹Viselle Augenzentrum, Erlangen, Deutschland; ²Department of General and Pediatric Ophthalmology, Medical University Lublin, Lublin, Polen; ³Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Die transsklerale Cyklphotokoagulation (CPC) als minimalinvasives Verfahren ist aufgrund der thermischen Energie mit zahlreichen Nebenwirkungen verbunden. In dieser retrospektiven monozentrischen Real-Life-Studie untersuchten wir die Effektivität und Sicherheit der transskleralen CPC mit Mikrosekunden-Pulsen (μ CPC) bei nicht-kontrolliertem Offenwinkelglaukom (OWG) während der Covid 19-Pandemie.

Methodik: Zwischen 1. April 2021 und 30. September 2021 wurden 20 Augen von 20 Patienten mit progredientem Offenwinkelglaukom ($5 \times$ primäres OWG und $15 \times$ sekundäres OWG bei Pseudoexfoliationssyndrom) mit einer μ CPC behandelt. Es wurden 30 J pro Quadrant bei einer Leistung von 2,0 W und einem duty cycle von 33 % in Analgosedierung appliziert. Sowohl der Augeninnendruck (IOD) als auch intra- und postoperative Komplikationen wurden analysiert. Die Nachuntersuchungen erfolgten 1 Woche (1 W), 1 Monat (1 M), und 6 Monate (6 M) postoperativ.

Ergebnis: Der mittlere präoperative IOD ($27,2 \pm 7,4$ mmHg) nahm auf $20,5 \pm 8,7$ mmHg (1 W), $18,7 \pm 6,5$ mmHg (1 M) und $16,4 \pm 6,1$ mmHg (6 M) ab. Die IOD-Reduktion war zu jedem Zeitpunkt signifikant ($p < 0,01$) und betrug nach 6 Monaten im Mittel 37 %. Intraoperativ klagten vier Patienten über leicht bis mittelstarke Schmerzen, bei zwei Patienten trat eine leichte subkonjunktivale Blutung auf. Postoperative Komplikationen (int-

raokularer Reizzustand, Störung der Pupillomotorik) wurden nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Die μ CPC erlaubt eine effektive IOD-Senkung bei Patienten mit progredientem Offenwinkelglaukom. Die geringere Gesamtenergie infolge der Mikrosekundenpuls-Technik scheint mit einem guten Sicherheitsprofil einherzugehen. Die μ CPC stellt ein minimalinvasives alternatives chirurgisches Verfahren auch im Hinblick auf Reduzierung der Kontrolluntersuchungen vor dem Hintergrund der Covid 19-Pandemie dar.

PSa01-10 One-year results of transscleral continuous-wave cyclophotocoagulation in refractory glaucoma focusing on visual acuity, intraocular pressure, perimetry, and retinal nerve fiber layer

Lüdtke P., Seegers A.-K., Binter M., Tode J., Framme C., Volkmann I.
Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany

Purpose: To evaluate the effect of the broadly performed transscleral continuous-wave cyclophotocoagulation (CW-TSCPC) on visual acuity, retinal nerve fiber layer, perimetry, and intraocular pressure (IOP). To our knowledge, the course of RNFL-thickness and perimetry were evaluated for the first time.

Methods: In a retrospective analysis of 70 patients ($72,0 \pm 14,2$ years) treated once with CW-TSCPC, data of IOP, visual acuity (VA), perimetry, and retinal nerve fiber layer (RNFL) were evaluated at different approximate time points (preoperatively, 24 h postoperatively, after 3 months, and after one year). Additionally, time to re-intervention and postoperative complications were recorded.

Results: The mean number of laser spots was $19,0 \pm 5$ laser spots with a mean pulse duration of $2,1 \pm 0,6$ s and a mean power of $2,0 \pm 0,2$ W resulting in $78,9 \pm 25,18$ J per treatment.

Mean IOP preoperatively was $23,4 \pm 10,9$ mmHg, $14,8 \pm 6,3$ mmHg after 24 h, $16,2 \pm 6,5$ mmHg three months postoperatively, and $16,8 \pm 5,3$ mmHg after one year.

Mean VA was stable during the first year after the intervention.

For perimetry, the mean deviation changed to $+1,07 \pm 5,71$ dB after three months and $+1,86 \pm 5,01$ dB after one year.

RNFL changed within the first months to $+1,21 \pm 5,07$ μ m, after one year it was $-1,92 \pm 6,91$ μ m.

Regarding severe complications ocular hypotension (2 mmHg; $n = 1$) and cystoid macular edema ($n = 4$).

Re-treatment was needed in 19 (27 %) eyes, the average time till re-treatment was $6,58 \pm 3,98$ months. Two eyes had other incisional glaucoma therapy postoperatively (after 37 ± 26 days). 49 eyes (70 %) needed neither a Re-TSCPC nor other incisional glaucoma therapy postoperatively in observational time of one year.

Conclusions: This study shows adequate IOP reduction in patients with various forms of refractory glaucoma for up to one year using only one intervention. Moreover, the chronic disease seemed to remain stable during follow-up, measured by stable VA, perimetry, and RNFL data. This treatment should be taken into account for a reliable reduction in IOP with a limited risk profile. TSCPC is a "last-option" therapy. Regarding our data, it might be considered an earlier option.

PSa01-11 Zweijahresergebnisse nach MicroPulse® transskleraler Lasertherapie bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom

Waibel S., Herber R., Jasper C. S., Ramm L., Pillunat L. E., Pillunat K. R.
Universitätsaugenklinik Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Effizienz und Sicherheit der MicroPulse® Transskleralen Lasertherapie (TLT) über 24 Monate bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG).

Methodik: In diese prospektive interventionelle Fallserie wurden 44 Augen von medikamentös behandelten POWG Patienten konsekutiv eingeschlossen, die eine MicroPulse® TLT erhielten, um eine weitere Senkung des Augeninnendrucks (IOD) zu erreichen. Es wurde die Reduktion des mittleren 24-Stunden-IODs, der zirkadianen IOD-Fluktuationen und der IOD-Spitzen nach 3, 12 und 24 Monaten untersucht. Zudem sollten postoperative Komplikationen, die Misserfolgsquote und Einflussfaktoren auf den Therapieerfolg analysiert werden. Jede nötige Therapieänderung wurde als Misserfolg gewertet.

Ergebnisse: Der mittlere Tages-IOD ist unter Beibehaltung der drucksenkenden Therapie von $16,1 \pm 3,4$ mmHg präoperativ auf $13,0 \pm 2,9$ mmHg ($n=31$; $p < 0,001$) nach 3 Monaten, $12,3 \pm 3,0$ mmHg ($n=27$; $p < 0,001$) nach 12 Monaten und $13,1 \pm 2,6$ mmHg ($n=23$; $p < 0,001$) nach 24 Monaten gesunken. Nach 24 Monaten erreichten 23 Augen (52%) ihren individuellen Zieldruck. Es traten keine schwerwiegenden postoperativen Komplikationen auf. Es konnten keine Einflussfaktoren auf den Therapieerfolg identifiziert werden. Das häufigste Therapieversagen war innerhalb der ersten 3 postoperativen Monate zu beobachten und blieb danach nahezu stabil.

Schlussfolgerungen: Die MicroPulse® TLT ist eine effektive und sichere Methode zur weiteren IOD-Senkung bei Patienten mit POWG und einem Baseline-IOD im mittleren Zehnerbereich unter maximal tolerierter drucksenkender Lokalthherapie. Bei etwa 50% der Augen konnte der individuelle Zieldruck ohne weitere Maßnahmen auch noch nach 2 Jahren erreicht werden.

PSa01-12

Bilateral penetrating keratoplasty revealed advanced glaucoma in a case of mucopolysaccharidosis type VI

Spartalis C.^{1,2}, Dulz S.², Atiskova Y.²

¹Augenklinik, Hanusch Krankenhaus, Wien, Austria; ²Augenklinik Universität Hamburg Eppendorf, Hamburg, Germany

Purpose: We report a case of a 24-year-old male patient with genetically confirmed Mucopolysaccharidosis type VI disease who underwent bilateral penetrating keratoplasty due to total corneal opacity. Moreover, the insight into deeper ocular structures after successful keratoplasty revealed advanced glaucoma.

Observations: A 24-year-old male patient diagnosed with MPS VI was referred for ophthalmological co-assessment to our Department of Ophthalmology. The patient presented with low visual acuity of 6/200 in both eyes, and elevated corneal thickness. The intraocular pressures were borderline. Due to total corneal opacification bilateral penetrating Keratoplasty was performed. The successful keratoplasty allowed diagnosing advanced glaucoma.

Conclusion and Importance: Although MPS VI is an orphan disease, intravenously applied enzyme replacement therapy (ERT) with galsulfase has been established for MPS VI patients. Systemically administered therapy with galsulfase, however, does not reduce or affect ocular symptoms and manifestations. The case demonstrates the high impact of early and regularly ophthalmic co-assessment in MPS VI patients, especially keeping in mind that one's social and professional life is highly dependent on tolerable vision.

Kornea: Tissue Engineering & Grundlagen//Cornea: Tissue engineering and basic research

PSa02-01

Ex-vivo Charakterisierung der endothelialen Übergangszone

Anwar M.^{1*}, Stähle S.¹, Trošan P.¹, Walckling M.¹, Brockmann T.¹, Hofmann N.², Börgel M.², Bohn S.¹, Stachs O.¹, Fuchsluger T.A.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Universität Rostock, Rostock, Deutschland; ²Deutsche Gesellschaft für Gewebetransplantation gGmbH (DGFG), Hannover, Deutschland

Hintergrund: Transparenz der humanen Hornhaut (HH) ist die Grundvoraussetzung für das normale Sehvermögen. Ein Verlust der kaum proliferierenden kornealen Endothelzellen (EC), z.B. durch Apoptose, resultiert in einer Eintrübung der HH. Der derzeitige therapeutische Ansatz besteht in einem Ersatz pathologischer EC durch neue EC einer Spender-HH. Es gibt Hinweise auf eine Zellpopulation mit Stammzellcharakter im Randbereich der Descemetmembran (DM) am Übergang zum Trabekelmaschenwerk (TM), der sog. Übergangszone (TZ). Ziel dieser Arbeit war die *ex vivo* Darstellung und Charakterisierung dieser Zellpopulation anhand konfokaler Scanning-Mikroskopie (CLSM) an humanen Spenderhornhäute. Dies mit dem Ziel, einen neuen Parameter für die Beurteilung von Spender-HH zu entwickeln, um die Güte dieser Gewebe besser bewerten zu können.

Methoden: Spender-HH ($n=41$, 38 Spender) der hiesigen Cornea Bank der Dt. Gesellschaft für Gewebetransplantation wurden mit spezieller CLSM (HRTIII + RCM) untersucht. Hierbei wurde besonderer Fokus auf peripheres Endothel (PE), TM und TZ gelegt. Im Anschluss wurden die HH in 2% PFA (1 h, Sigma) fixiert, um TZ mittels CLSM zu untersuchen: Es wurden dann u. a. die Stammzellmarker Nestin, ABCG2, TERT, Lgr5-Maus (Santa Cruz) sowie Alexa Fluor488, Anti-mouse (Dianova) in jener Zellpopulation evaluiert.

Ergebnisse: Mit Hilfe der CLSM waren wir in der Lage, die einzelnen Schichten der HH zu beurteilen: Die Zellen der TZ, die der Vorderkammer zugewandt ist, wiesen eine unregelmäßige Größe und eine polygonale Zellform auf, verglichen mit dem angrenzenden PE, welches regelmäßig angeordnete, dicht gepackte hexagonale Zellen zeigte. Interessanterweise waren die Zelldichten in der TZ deutlich geringer als im PE unmittelbar neben der TZ. CLSM-Befunde deuteten darauf hin, dass in der „endothelialen TZ“ Stammzellmarker wie LGR5, TERT und Nestin in der TZ und PE nachweisbar sind.

Schlussfolgerung: Wir beschrieben Zellen mit Stammzellmarkern in der TZ, die als multizelluläre Cluster in das PE einwuchsen. Der Terminus der DM lag unter der TZ-Oberfläche und die innere TZ könnte die Nische der CE-Vorläuferzellen darstellen.

PSa02-02

Optische Eigenschaften von mittels Elektrospinning produzierter Nanofasermembranen als möglicher DMEK-Ersatz

Himmeler M.^{1,2*}, Schubert D.W.¹, Fuchsluger T.A.²

¹Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Polymerwerkstoffe, Erlangen, Deutschland; ²Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Künstliche lamelläre Hornhauttransplantate aus elektrogesponnenen Nanofasern könnten eine einfache und kostengünstige Alternative zu herkömmlichen allogenen Spenderlamellen darstellen. Eine ausreichende Transparenz dieser künstlichen Transplantate ist hierbei essentiell und soll im Mittelpunkt dieser Studie stehen. Anhand von Nanofaser-Scaffolds aus Polyvinylalkohol sollen, im Vergleich zu Folien desselben Materials, die optischen Eigenschaften untersucht werden und der Ein-

fluss der Faserstruktur auf die Transparenz der Scaffolds aufgezeigt werden.

Methodik: Polyvinylalkohol wird in destilliertem Wasser bei 90 °C gelöst und anschließend in einer Elektrospinning-Anlage versponnen. Eine nachfolgende thermische Behandlung der Membranen sorgt für eine Steigerung der Kristallinität und somit Stabilität gegen Wasser. Anhand von Aufnahmen am Rasterelektronenmikroskop wird die Morphologie der Membranen untersucht, während mittels UV-Vis Spektroskopie die Transmission im Bereich des sichtbaren Lichts analysiert wird.

Ergebnisse: Elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigen, dass die Wasserstabilität und somit Strukturintegrität der Nanofasermembranen stark von der Auslagerungstemperatur abhängig ist. Während bei Temperaturen unter 135 °C die Membranen nach Kontakt mit Wasser ihre Strukturintegrität verlieren und zu dünnen Folien werden, bleibt die Fasermorphologie bei Auslagerungstemperaturen ab 135 °C intakt. Messungen der Transmission im UV-Vis Spektrometer zeigen allerdings eine deutlich verminderte Transmission bei Scaffolds mit intakter Fasermorphologie. Während Folien mit einer Schichtdicke von 10 µm Transmissionswerte von über 90 % im sichtbaren Bereich erreichen, sinkt diese bei Scaffolds mit intakter Fasermorphologie auf deutlich unter 50 %.

Schlussfolgerungen: Membranen mit intakter Faserstruktur zeigen eine deutlich geringe Lichttransmission als vergleichbare Folien aus demselben Material. Die größere Grenzfläche der Nanofaser Scaffolds führt zu mehr Streuung der elektromagnetischen Wellen und somit unzureichenden optischen Eigenschaften. Für die Anwendung in der lamellaren Keratoplastik muss demnach eine Reduzierung der Streuung an den Grenzflächen erreicht werden. Da die permeablen Eigenschaften der Nanofasermembranen förderlich sind, muss eine Anpassung durch Materialien passender Brechungsindizes erfolgen. Dadurch lässt sich die Streuung an den Grenzflächen reduzieren und Transplantate mit hoher Transparenz herstellen.

PSa02-03

Soft contact lenses as a basis for the cultivation of the fetal fibroblasts

Ivanova O.^{*}, Drozhzhyna G.

SI, The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine¹, Odessa, Ukraine

Severe damage and disease of the cornea, accompanied by a limbal stem cells deficiency, encourages ophthalmologists to look for alternative methods of treatment.

The development of cellular and tissue engineering in ophthalmology based on the use of cultured corneal cells—fetal fibroblasts, which stimulates the processes of substitution and regeneration in various corneal injuries due to transplantation of cells grown in vitro from healthy tissues, is an actual problem of our time.

The aim of the work was to study the possibility of using different composition soft contact lenses as a basis for the cultivation of the fetal fibroblasts.

Materials and methods: The source of fibroblast culture was fetal cells from the cornea of the eye of 8-week-old human embryos. Two types of soft contact lenses (Aqualan, Ukraine) were used for the substrate. The first group of lenses contained a hydrogel 87% and polyacrylamide—13%, second group is included hydrogel 87%, polyacrylamide 12% and 1% collagen (rat).

The cultivation of fetal fibroblasts was carried out in accordance with international GMP standards. Cell proliferation was monitored using phase contrast microscopy. On the 5th day, some objects with cultured cells were fixed in 10% formalin solution, stained with hematoxylin and eosin.

Results: During cultivation, an increase in the number of cells by 100 or more times compared with the initial number was observed.

As a result of cultivation on the first day in both groups, cells were attached to the inner surface of the lenses in the same way—from 40 min to 2 h.

On the 5th day of cultivation in the first group of lenses containing 13% polyacrylamide, it was not possible to obtain a complete monolayer of fi-

broblasts. In the second group of hydrophilic lenses, which included 12% polyacrylamide and 1% collagen, a monolayer of fetal fibroblasts was obtained. It covered almost the entire area of the inner surface of the lens.

Conclusions: When cultivating fibroblasts in vitro, it is possible to form a monolayer of fibroblasts on the inner surface of a soft contact lens containing 1% collagen.

The possibility of culturing fibroblasts on contact lenses with subsequent transplantation of stem cells to the surface of the cornea can form a new direction in the treatment of severe corneal pathology accompanied by limbal stem cell deficiency.

PSa02-04

Development of an in vitro corneal dry eye model to study anti-inflammatory effects of allogeneic serum eye drops

Voß S.^{1*}, Reichl S.^{1,2}

¹TU Braunschweig, Institut für pharmazeutische Technologie und Biopharmazie, Braunschweig, Germany; ²Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik, Braunschweig, Germany

Purpose: Allogeneic serum eye drops present a rising therapy option for Dry Eye Disease due to their similar composition to the tear film as well as their wound healing and anti-inflammatory potential. This project aims at developing an in vitro corneal dry eye model to study anti-inflammatory effects of allogeneic serum eye drops for preclinical studies.

Methods: Human corneal epithelial cells (HCE-T) were tested on their gene expression level of inflammatory genes (MMP9, COX2 and TGFβ) after induction with IL-1β or TNFα

(10 ng/ml). The induction of MMP9 was optimized using Design of Experiment (DoE) studies to find working concentrations and induction times. After TNFα induction (10 ng/ml) for 24 h different serum concentrations were analyzed on their anti-inflammatory potential in RT-qPCR and ELISA studies of MMP9. The following allogeneic serum concentrations were used: 1, 2.5, 5, 10, 20 and 50%. Dexamethasone (100 µM) was used as positive control. Further, the anti-inflammatory effect of 100% serum was investigated under dynamic conditions. Therefore, HCE-T cells were induced with IL-1β and TNFα (10 ng/ml) for 72 h. The dynamic study was performed with a microfluidic system (Ocular DynaMiTES [1]) to mimic tear film dynamics at the ocular surface. Subsequently, the MMP9 level was examined via RT-qPCR.

Results: MMP9 was identified as a working Dry Eye related inflammatory marker on gene and protein level after TNFα or IL-1β induction in HCE-T cells. COX2 and TGFβ were not induced by IL-1β or TNFα (10 ng/ml) in HCE-T cells. The DoE experiments were a useful method to optimize and validate the qPCR induction protocol. All studied serum concentrations (1–50%) reduced MMP9 expression on gene and on protein level. Furthermore, allogeneic serum reduced MMP9 expression in dynamic studies.

Conclusion: The depicted in vitro dry eye model presents a useful tool to study anti-inflammatory effects of allogeneic serum in preclinical studies and may be adapted for dose evaluation of other substances in the future.

References

1. Beißner N et al (2018): DynaMiTES—A dynamic cell culture platform for in vitro drug testing PART 2—Ocular DynaMiTES for drug absorption studies of the anterior eye. *Eur J Pharm Biopharm* 126:166–176

PSa02-05 Modulation der Wundheilung im 3D-Hemi-Cornea-Modell

Regensburger A.-K.^{1*}, Goy A.¹, Hong H.¹, Hillenkamp J.¹, Haider M.¹, Lotz C.², Kampik D.¹

¹Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; ²Fraunhofer ISC, Würzburg, Deutschland

Ziel: Modifizierung eines tissue-engineered 3D Hornhautmodells auf der Basis humaner Zellen zur Untersuchung der Wundheilung und wundheilungsmodulierender Substanzen.

Methoden: Unser 3D-Hemi-Cornea-Modell beinhaltet Epithel und Stroma. Für das Stroma-Äquivalent wurden 45.000 humane Keratozyten in 700 µL Typ-I-Kollagen (10,5 mg/mL) suspendiert und auf Zellkultur-Inserts (snapwell 0,4 µm, Corning, Amsterdam, NL) ausgesät. Nach Festigung (60 min bei 37 °C) wurde das Kollagen über 30 min auf 159 µL komprimiert, entsprechend einer Dicke von ca. 500 µm, und über 24 h in DMEM-Medium mit 3 % FCS kultiviert. Hierauf wurden pro Modell 500.000 immortalisierte humane Epithelzellen (hTCEpi, EverCyte, Wien, Österreich) in EpiLife® basal medium (ThermoFisher, MA, USA) ausgesät. Nach einem Tag Wachstum submers im Medium wird die Kultur als air-lift fortgesetzt. Anschließend bildet sich ein mehrschichtiges, nicht-verhornendes Plattenepithel aus, das dem Stroma-Ersatz fest aufliegt. Nach 7 Tagen Kultivierung wurde eine Wunde von 2 mm Durchmesser und 100 µm Tiefe mit einem Excimer-Laser erzeugt, auf die verschiedene Testsubstanzen appliziert wurden. Der Heilungsverlauf wurde mittels Histologie und optischer Kohärenztomographie (Biotigen Envisu SD OCT R2210 VHR, Leica Microsystems, Wetzlar) verfolgt.

Ergebnisse: Als exemplarische Testsubstanz wurden Gentamicin-Augentropfen (3 mg/ml, InfectoPharm GmbH, Heppenheim, Deutschland) alle 2 Tage auf die Wunde appliziert, Zellkulturmedium diente als Kontrolle. In der Kontrollgruppe erreichte die Epitheldicke 3, 7 und 14 Tage nach Verwundung 29,8 % ± 40 %; 48,7 % ± 11 % und 74,0 % ± 17 % der Dicke des unverwundeten Epithels. Unter Gentamicin zeigte sich eine gestörte Wundheilung: am Tag 3 betrug die Epitheldicke 16,7 % ± 7 % (nicht signifikant unterschiedlich zur Kontrolle); am Tag 7 und 14 betrug sie 10,8 % ± 6 % ($p=0,006$, t -Test) und 8,0 % ± 7 % ($p=0,003$) der Dicke des unverwundeten Epithels. Histologisch zeigte das Epithel unter Gentamicin unterbrochene Zell-Zell-Verbände und löste sich vom Stroma-Äquivalent.

Schlussfolgerung: Das Hornhaut-Modell ermöglicht eine Differenzierung zwischen verschiedenen Wundheilungsbedingungen und kann so corneale Wundheilungsstörungen imitieren. Es stellt eine neue alternative Methode zu Tierversuchen dar, um Substanzen *in vitro* zu bewerten. Die Anwendung des Wundmodells als Plattform für pharmazeutische oder toxikologische Tests ist in Zukunft denkbar.

PSa02-06 Optische Kohärenztomographie zur Quantifizierung des Heilungsverlaufs von Epithelwunden in Cornea-Modellen oder *ex vivo*-Hornhäuten

Goy A.^{1,2*}, Regensburger A.-K.¹, Knetzger N.², Han H.¹, Hillenkamp J.¹, Malik H.¹, Lotz C.², Kampik D.¹

¹Universitätsklinikum, Würzburg, Deutschland; ²Fraunhofer-Institut, Würzburg, Deutschland

Fragestellung: In humanen *ex vivo* Hornhäuten oder in tissue-engineered 3D Hornhautmodellen kann der Prozess der epithelialen Wundheilung nachgebildet und histologisch untersucht werden. Kann die hochauflösende optische Kohärenztomographie (OCT) als nicht-destruktiver Ersatz der Histologie zur Quantifizierung der Wundheilung verwendet werden?

Methodik: Zur Untersuchung der Wundheilung *in vitro* wurde ein Hemi-Cornea-Modell verwendet, bestehend aus immortalisierten humanen cornealen Epithelzellen auf einem Stromaäquivalent aus einem Kolla-

gen I-Hydrogel mit primären humanen Keratozyten. Das Modell wurde 7 Tage nach Epithelaussaat mittels Excimer-Laser verwundet (Durchmesser 2 mm, Tiefe 100 µm).

Die Modelle wurden vor und nach Laser sowie im Verlauf über 14 Tage mittels Handheld-OCT (Biotigen Envisu SD OCT R2210 VHR, Leica Microsystems, Wetzlar) vermessen. Um den Heilungsverlauf mittels OCT quantitativ zu erfassen, wurde der Quotient aus der Dicke des Wundepithels zur Dicke des unverletzten Epithels für jeden Messzeitpunkt berechnet. Hämatoxylin-Eosin-Färbungen (HE) dienten als Vergleich.

Ergebnisse: Histologisch konnte ein konzentrischer Wundverschluss beobachtet werden. Die erste dünne, geschlossene Epithelschicht war im HE-Schnitt nach 3 bis 7 Tagen zu sehen und nahm im Zeitverlauf an Dicke zu. Am Tag 14 war das neugebildete Epithel in der Wunde vergleichbar in Ausprägung und Höhe zum unverwundeten Epithel außerhalb der Wunde.

Dieser Heilungsverlauf konnte in radiären OCT-Schnitten des Modells visualisiert und durch die OCT-Ratio quantifiziert werden: Direkt nach Laser-Verwundung betrug der Wert der Ratio 0, da keine Epitheldicke messbar war. 3 und 7 Tage nach Laser stieg die Ratio kontinuierlich an, von 0,18 ± 0,08 auf 0,34 ± 0,21. Am Tag 14 war mit 0,75 ± 0,20 kein statistisch signifikanter Unterschied zur unverwundeten Kontrolle mehr nachweisbar ($p=0,1$; t -Test). Deren Ratio lag im gesamten Zeitverlauf bei 0,97 ± 0,18. Die Höhe der Ratio repräsentiert die Regeneration des neugebildeten Epithels. Der Anstieg der Ratio entspricht der Geschwindigkeit der Heilung.

Schlussfolgerungen: Mit der OCT konnte eine nicht-invasive Methode zur Quantifizierung des Heilungsverlaufs einer Epithelwunde im Cornea-Modell oder der *ex vivo*-Cornea etabliert werden. Verarbeitungsartefakte durch die Histologie wurden so ausgeschlossen. Der Vergleich innerhalb zu außerhalb des Wundareals bietet eine interne Kontrolle, um die Variabilität der Modelle auszugleichen.

PSa02-07 Effect of interleukin-13 and γ -secretase inhibitor DBZ on *in vitro* cultured conjunctival epithelial models

Schwebler J.^{1*}, Hillenkamp J.¹, Kampik D.¹, Lotz C.²

¹Universitätsklinik/Augenklinik, Würzburg, Germany; ²Fraunhofer ISC, Würzburg, Germany

Question: Despite the high prevalence of ocular surface diseases, conjunctival goblet cell differentiation and mucus secretion are poorly understood. Various factors have been found to have an impact on mucus secretion and cell fate. Can IL-13 and γ -secretase inhibitor dibenzazepine (DBZ) induce goblet cell differentiation in conjunctival 3D epithelial models?

Methodology: Primary human conjunctival epithelial cells (hCjE) were isolated from biopsies and transferred for 2D and 3D cell culture models. 2D cultures were characterized via proliferation assays and immunofluorescence staining for specific conjunctival markers cytokeratin (CK) 13 and CK19, and IL-13 (1 to 100 ng/mL) for 6–10 days. 3D epithelial models were treated with IL-13 or DBZ (100–300 nM) for up to 20 days. Models were evaluated histologically and by non-invasive impedance spectroscopy. Cell viability was assessed by MTT assay.

Results: In 2D culture, IL-13 showed no effect on conjunctiva-specific cytokeratins (CK) 13 and CK19. MUC5AC expression was elevated with increasing IL-13 concentration. Ki67 was increased after IL-13 treatment until cells reached confluency. In 3D culture, hCjE developed a multi-layer epithelium with stratified but also with keratinized cells. We found a positive effect of IL-13 on basal cell proliferation, while it did not induce goblet cell differentiation or mucus secretion. An increase in barrier integrity after IL-13 treatment could also be observed via non-invasive impedance spectroscopy. Treating 3D models with 100–300 nM of DBZ led to cell death. While models treated with 200 nM DBZ were dead after 10 days of culture, a cell monolayer was still observable with an additional treatment of IL-13, undermining the positive effect of IL-13 on cell proliferation.

Conclusion: Neither IL-13 nor DBZ alone can induce goblet cell differentiation of cultured conjunctival cells, whereas IL-13 contributed to prolif-

eration in 2D and 3D culture as well as to mucus-production in 2D cultured hCJ.E. Goblet cell differentiation is the key challenge in conjunctival *in vitro* models. With this induction, better *in vitro* test systems may be developed for the investigation of conjunctival diseases like dry eye and for the development of new therapies.

PSa02-08

A novel blinking model and application in clearance of gel-like detergents from the ocular surface. Ex Vivo Eye Irritation Test (EVEIT) blinking model

Glauco M.¹, Urbach M.², Herkert S.³, Panfil C.¹, Schrage N.^{1,4}

¹ACTO e.V., Aachen, Germany; ²ACTO Service GmbH, Aachen, Germany; ³Procter & Gamble, Mainz, Germany; ⁴Augenlinik an den Kliniken der Stadt Köln, Köln, Germany

In the cosmetics and hygiene sector several products have a probability of accidental ocular exposure during usage. Products that must have a certain concentration of detergents to function are of special concern. European legislation abolished animal testing in this industrial branch and a large portion of testing data for established formulations is historical. To establish the safety of new formulations, the need for suitable live-animal-free models is increasing. One safety parameter is the adherence properties of the substance to the corneal surface, where prolonged exposure may cause injury. In this study, we aimed to establish a corneal blinking simulator and a means to measure and compare corneal clearance times of viscous detergent formulations.

For this, we employed the Ex Vivo Eye Irritation Test (EVEIT) as base system. This live-animal-free system utilizes a method of cultivating corneal explants from slaughterhouse rabbits. In this context, the corneas are accessible from the epithelial side and retain their vitality and optical properties. As a simulation of the lid-action, we developed a rotating membrane that wipes regularly over the corneal surface under constant addition and aspiration of fluid to approximate tear-flow. The aspirate was automatically fractionated and measured via absorbance photometry.

In this setup, we exposed the corneal surface to a set of six stained detergent formulations and determined their individual clearance times.

After reviewing the accumulated data, it became clear, that the six substances differed strongly in their corneal clearance time. Three groupings could be named according to their clearance times: Fast, intermediate and slow. Fast clearance times ranged from 180 to 300 s, intermediate times from 435 to 450 and slow times around 630 s.

The blinking and measurement method generated consistent data, which also coincided with the novel technologies employed in the formulations. All substances with one specific technology were amongst the fast clearance group, whereas the formulations that were expected to be more adhesive had intermediate and long times. With this method, we are now able to contribute a necessary parameter for the ocular safety considerations during the development of novel cosmetic and hygiene products.

PSa02-09

Neuartiges Hydrogel zum Tissue Engineering der Tränendrüse

Wiebe-Ben Zakour K.¹, Kaya S.¹, Cheikh-Rouhou A.¹, Hacker M.², Geerling G.¹, Witt J.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Gewebespezifische Hydrogele (HG) aus dezellularisierter (dez) Extrazellulärmatrix haben sich durch ihre zellfunktionsfördernden Eigenschaften als vielversprechendes Substrat im Tissue Engineering (TE) hervorgerufen. Ziel war es hier, ein HG aus dez Tränendrüsen (TD) herzustellen, das die physiologische Kultivierung TD-assoziierter Zellen ge-

währleistet und die grundlegenden Anforderungen für den Biodruck eines TD-Modells erfüllt.

Methodik: Porzine TD wurden nach etabliertem Protokoll dezelluliert und durch Hydrolyse für 4, 12, 24, 48 oder 96 h zu einem HG verarbeitet. Die dezTD-HG wurden rheologisch (Gelierungskinetik und Festigkeit) und biochemisch (Kollagen (Kol)-, Glykosaminoglykan (GA)- und Hyaluronan (HA)-Gehalt) analysiert. Die Proliferation von porzinen TD-Epithelzellen (EC) auf dezTD-HG wurde mittels MTT-Assay vergleichend zu Matrigel (MG) und einfachem Kol-I-HG untersucht. Die TD-EC-vermittelte HG-Degradation wurde anhand der in Kultur verbliebenen HG-Fläche quantifiziert. Schließlich wurde die Sekretionskapazität der TD-EC mittels β -Hexosaminidaseassay verifiziert.

Ergebnis: Bei allen Hydrolysezeiten wurden gelierungsfähige dezTD-HG mit ähnlicher Gelierungskinetik und Festigkeit (alle $p > 0,798$) generiert. Die Hydrolysezeit hatte keinen Einfluss auf Kol- und GA-Gehalt (alle $p > 0,856$ bzw. $0,970$), während der HA-Gehalt zeitabhängig anstieg (alle $p < 0,001$). Die TD-EC-Proliferation war auf dezTD-HG nach 24, 48 und 96 h Hydrolyse im Vergleich zu MG um $63,14 \pm 26,27\%$ ($p = 0,04$), $67,37 \pm 27,75\%$ ($p = 0,039$) bzw. $77,97 \pm 38,35\%$ ($p = 0,002$) gesteigert. Nach 14 Tagen Kultivierung mit TD-EC degradierten alle dezTD-HG auf ca. 5% (alle $p < 0,0001$) der ursprünglichen Fläche. Die Sekretionskapazität von TD-EC konnte durch Kultivierung auf dezTD-HG nach 24–96 h Hydrolyse im Vergleich zu Kol-I um 50–76% ($p < 0,006$) und zu MG um 37–61% ($p < 0,033$) gesteigert werden.

Schlussfolgerung: DezTD-HG mit Hydrolysezeiten über 24 h wirkte sich im Vergleich zu Kol-I und MG positiv auf Proliferation und Funktion von TD-EC aus und stellt somit ein geeignetes Substrat zum TE der TD dar. Durch seine rheologischen und biochemischen Eigenschaften eignet sich dezTD-HG als Basis zum Biodruck eines TD-Modells. Jedoch sollten die zellvermittelte Degradation verlangsamt und die Gelierungskinetik optimiert werden.

PSa02-10

Genipin-Crosslinking einer Biotinte aus dezellularisierten Schweinetränendrüsen

Kaya S.¹, Wiebe-Ben Zakour K.¹, Hacker M.², Geerling G.¹, Witt J.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Pharmazeutische Technologie & Biopharmazie Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Gewebespezifische Hydrogele (HG) aus dezellularisierter Extrazellulärmatrix (dez) gelten als vielversprechende Biomaterialien im Tissue Engineering. Ziel war es hier, die schnelle Biodegradation eines porzinen dezellularisierten Tränendrüsen Hydrogels (dezTD-HG) durch Crosslinking mit Genipin zu verzögern, ohne die zellfunktionsfördernden Eigenschaften zu beeinträchtigen.

Methodik: DezTD-HG wurde nach etabliertem Protokoll hergestellt und mit 0,01, 0,1, 0,5, 1, 2, 5 mM Genipin gecrosslinkt ($n = 6-8$). Die Zellproliferation (Tag 3 und 7) von TD-Epithelzellen (EZ) auf unmodifiziertem dezTD-HG wurde mit einem Viabilitätsassay (RealTimeGlo™, Promega) vergleichend zu gecrosslinktem dezTD-HG untersucht. Die Sekretionskapazität der TD-EZ wurde mittels β -Hexosaminidaseassay analysiert. Die Zellabhängige Biodegradation des gecrosslinkten dezTD-HGs wurde anhand der in Kultur verbliebenen HG-Fläche quantifiziert und mit unmodifizierten HG über 7 Tage verglichen. Die rheologische Charakterisierung (Gelierungskinetik und Festigkeit) wurde mit einem oszillierenden Rheometer (Kinexus PRO; Malvern Panalytical) durchgeführt.

Ergebnis: Die Zellproliferation war auf gecrosslinktem dezTD-HG bei einer Genipinkonzentration von 0,01 und 0,1 mM im Vergleich zum unmodifizierten HG nicht signifikant beeinträchtigt ($p = 0,97$, $p = 0,15$). Bei beiden Konzentrationen zeigte sich zudem kein negativer Einfluss auf die Sekretion der EZ im Vergleich zu unmodifiziertem dezTD-HG ($p = 0,96$ bzw. $p = 0,46$). Nach 7 Tagen Kultivierung mit TD-EZ konnte die zellvermittelte Degradation mit 0,1 mM Genipin signifikant um $69 \pm 1\%$ im Vergleich zu unmodifiziertem dezTD-Hydrogel verzögert werden ($99,6\% \pm 0,6$ ver-

58,9 ± 27,0 %; $p < 0,001$). Die Festigkeit des dezTD-HGs konnte mit steigender Genipin Konzentration verbessert werden.

Schlussfolgerung: Durch Crosslinking des dezTD-HGs mit einer Konzentration von 0,01 mM Genipin konnte die Biodegradation signifikant verzögert werden, ohne die zellfunktionsfördernden Eigenschaften des dezTD-HGs zu beeinträchtigen. Mit Genipin gecrosslinktes dezTD-HG könnte sich zukünftig als Biomaterial zum Tissue Engineering der Tränendrüse eignen.

PSa02-11

Die Rolle des Bioflavonoids Quercetin bei der Korrektur des Thiol-Disulfid-Status in der Hornhaut des Kaninchenauges während der Xenokeratoplastik

Kogan B., Kolomiichuk S.

Filatov institute of eye disease and tissue therapy NAMN Ukraine, Odessa, Ukraine

Bei entzündlichen und degenerativen Erkrankungen des vorderen Augenabschnitts ist eine Xenokeratoplastik erforderlich. Die antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften von Bioflavonoid Quercetin können in der Augenheilkunde die Entzündungsintensität reduzieren. **Ziel:** Experimentelle Untersuchung der Wirksamkeit der Verwendung des Bioflavonoids Quercetin bei der Korrektur des Thiol-Disulfid-Status in der Hornhaut des Kaninchenauges während der Xenokeratoplastik.

Materialien und Methoden: Die Studien verwendeten zellfreie Hornhaut-Stroma-Äquivalente (HSA). Ein Teil der HSA wurde für 180 min in einer Lösung von Quercetin inkubiert. Eine lamellare und intralamellare HSA-Keratoplastik wurde an einem Auge (experimentell) von Chinchilla-Kaninchen unter Vollnarkose durchgeführt. Bei einigen Tieren wurde 30 Tage lang 4-mal täglich eine Lösung des Bioflavonoids Quercetin in das Versuchsauge eingeträufelt. Nach 30 Tagen wurden in der Hornhaut des Kaninchenauges im Bereich der Xenokeratoplastik der Gehalt an reduziertem (GSH) und oxidiertem (GSSG) Glutathion, die Aktivität der Glutathionperoxidase und der Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase bestimmt.

Ergebnisse: In der Hornhaut der Augen von Kaninchen im Bereich der Xenokeratoplastik nach lamellar und intralamellarer HSA-Keratoplastik ohne Quercetin-Instillationen nahm der GSH-Spiegel um 22 und 20 % ab und GSSG wurde um 31 und 26 % erhöht, jeweils in relativ intakten Augen ($p < 0,05$). Es wurde eine Abnahme des GSH/GSSG-Verhältnisses in der Hornhaut von Kaninchen dieser Gruppe festgestellt, was offensichtlich zu einer Hemmung der Glutathionperoxidase-Aktivität um 27 und 23 % führte, während die Aktivität der Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase um 28 und 25 % verringert wurde, bezogen auf intakte Augen ($p < 0,05$). Die Verwendung von HSA mit vorläufiger Inkubation in einer Lösung von Quercetin verursachte weniger ausgeprägte biochemische Veränderungen in der Hornhaut der Augen von Versuchskaninchen.

Schlussfolgerungen: Es wurde eine Verletzung des Thiol-Disulfid-Status im Bereich der Xenokeratoplastik nach lamellärer und intralamellärer Keratoplastik festgestellt, die durch eine Verletzung der Prozesse der Synthese und des Transports von GSH verursacht werden kann. Das Experiment zeigte die Wirksamkeit der Verwendung des Bioflavonoids Quercetin zur Verringerung der Schwere der Entzündung nach Keratoplastik, die mit der Korrektur des Reduktionspotentials des Glutathionsystems verbunden sein kann.

PSa02-12

Pinocytosis capacity of macrophages is suppressed by the transcription factor NFAT5

Hadrian K.^{1*}, Musial G.^{1,2}, Schönberg A.¹, Bock F.^{1,3}, Cursiefen C.^{1,3}, Erming S.^{4,3,5,6}, Hos D.^{1,3}

¹Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany; ²Carl Zeiss Meditec Inc., Dublin, CA, USA; ³Center for Molecular Medicine Cologne (CMMC), University of Cologne, Cologne, Germany; ⁴Department of Dermatology, University of Cologne, Cologne, Germany; ⁵Cologne Excellence Cluster on Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases (CECAD), University of Cologne, Cologne, Germany; ⁶Developmental Biology Unit, Institute of Zoology, University of Cologne, Cologne, Germany

Objectives: Loss of corneal transparency is the second most common cause for blindness worldwide. So far, the only treatment is corneal transplantation, resulting in more than a million people suffering from corneal blindness due to shortage of donor corneas. One cause leading to corneal transparency loss are perforating injuries with severe corneal edema. It is well known that leucocytes such as macrophages are critical mediators of tissue healing following injury. Recently, we found that myeloid cell-derived nuclear factor of activated T cells 5 (NFAT5) is crucial for the resolution of corneal edema after perforating corneal injury (PCI) in mice. Here, we focus on the underlying mechanism of corneal edema resolution in this model.

Methods: Mice with a ubiquitous (UbcCre/NFAT5^{fl/fl}) and a myeloid cell specific (LysMCre/NFAT5^{fl/fl}) knockout of NFAT5 underwent PCI in the central cornea. Seven days after surgery, corneal edema and its resolution were measured using *in vivo* optical coherence tomography (OCT). Mean corneal thickness (MCT) was evaluated using MatLab Software. Corneal inflammation was analyzed using immunofluorescence. Bone marrow derived macrophages (BMDMs) from LysMCre/NFAT5^{fl/fl} mice were used for pinocytosis assays using FITC-conjugated dextran. Pinocytosis capacity was assessed by calculating the ratio of FITC-saturated cells to the total number of cells using MatLab Software.

Results: The ubiquitous NFAT5 knockout lead to increased number of macrophages in uninjured corneas mice (24.76 ± 3.54% vs. 16.14 ± 0.36% area covered by F4/80⁺ cells; $p = 0.0094$). Furthermore, the resolution of corneal edema after PCI was faster in both UbcCre/NFAT5 (MCT: 97.1 ± 10.0 µm vs. 137.1 ± 28.8 µm; $p = 0.002$) and LysMCre/NFAT5 (MCT: 126.0 ± 16.6 µm vs. 161.3 ± 17.8 µm; $p = 0.0007$) knockout mice compared to controls. Pinocytosis assays of BMDMs derived from LysMCre/NFAT5^{fl/fl} mice revealed an increased pinocytosis capacity of activated NFAT5 knockout macrophages compared to controls (1.497 ± 0.282% vs. 0.612 ± 0.181%; $p < 0.0001$), suggesting that the presence of NFAT5 suppresses interstitial fluid egress from the cornea.

Conclusion: Here we uncover a suppressive role of NFAT5 in the resolution of corneal edema. NFAT5 is a novel therapeutic target for the non-surgical treatment of edema-induced corneal blindness.

Refraktive Chirurgie//Refractive surgery

PSa03-01

Refraktive Ergebnisse der Kataraktchirurgie nach Presbyopiekorrektur mittels Femtosekundenlaser (INTRACOR)

Naujokaitis T., Hallak M., Blöck L., Khoramnia R., Auffarth G. U.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Analyse der refraktiven Ergebnisse bei Patienten, die nach INTRACOR-Presbyopiekorrektur mittels Femtosekundenlaser eine Kataraktoperation mit Implantation einer Intraokularlinse (IOL) benötigten.

Methodik: Interventionelle Fallserie von 8 Patienten (10 Augen), bei denen eine Kataraktoperation mit IOL-Implantation nach der INTRACOR-Be-

handlung durchgeführt wurde. Die Biometrie wurde mit IOL Master (Carl Zeiss Meditec) vor der INTRACOR-Behandlung (Prä-INTRACOR) und vor der Kataraktoperation (Post-INTRACOR) durchgeführt. Bei der Kataraktoperation wurde die Post-INTRACOR Biometrie ohne Anpassung verwendet. Retrospektiv wurde die Prä-INTRACOR Biometrie verwendet, um die IOL-Berechnung mit den Formeln Barrett Universal II, Haigis, Hoffer Q, Holladay 1, Holladay 2 und SRK/T durchzuführen. Die subjektive Refraktion und der Fernvisus wurden ≥ 3 Monate nach der Kataraktoperation bestimmt. Alle Daten sind als Mittelwerte \pm Standardabweichung angegeben.

Ergebnisse: Die Kataraktoperation wurde $6,15 \pm 3,23$ Jahre nach der INTRACOR-Behandlung durchgeführt. Eine konventionelle monofokale IOL wurde in 9 Augen (7 Patienten) implantiert und eine Lochblendenlinse in einem Auge. ≥ 3 Monate nach der Kataraktoperation betrug der unkorrigierte Fernvisus $0,37 \pm 0,17$ LogMAR, der korrigierte Fernvisus $0,10 \pm 0,10$ LogMAR und das sphärische Äquivalent $+0,63 \pm 0,61$ D. Alle Patienten waren nach der Kataraktoperation hyperop, ausgenommen der Patient mit der Lochblendenlinse. Der mittlere Vorhersagefehler reichte von $+0,88 \pm 0,40$ D bis $+1,13 \pm 0,43$ D mit der Post-INTRACOR Biometrie und von $-0,15 \pm 0,57$ D bis $+0,01 \pm 0,58$ D mit der Prä-INTRACOR-Biometrie (Augen mit Prä- und Post-INTRACOR Biometrie, $n=9$).

Schlussfolgerung: Die zentrale Verteilung der Hornhaut nach der INTRACOR-Behandlung erhöht den K-Wert, was zu einer Unterschätzung der IOL-Stärke und hyperopen postoperativen Ergebnissen führt. Die Verwendung einer myopen Zielrefraktion oder der vor INTRACOR-Behandlung durchgeführten Biometrie könnte möglicherweise die postoperativen refraktiven Ergebnisse verbessern und sollte in weiteren Studien untersucht werden.

PSa03-02

Refraktives und visuelles Ergebnis nach kombinierter Explantation einer phaken Hinterkammerlinse und Phakoemulsifikation mit Implantation einer torischen IOL

Alles F.¹, Seitz B., Hamon L., Daas L.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die Implantation der phaken hinterkammergestützten implantierbaren Collamerlinse (ICL) zur Korrektur der mittleren bis hohen Myopie erweitert das refraktiv-chirurgische Spektrum. Die frühzeitige Kataraktentwicklung ist dabei ein bekanntes Risiko. Demografisch bedingt ist mit einer Zunahme von altersbedingter Katarakt nach ICL-Implantation zu rechnen. Ziel dieser Arbeit ist es zu untersuchen, ob die Linsenberechnung einer torischen IOL von der phaken (torischen) ICL in situ beeinflusst wird.

Methodik: Eine 57-jährige Patientin wurde extern an beiden Augen mit einer ICL (Visian® ICL ohne Aquaport) bei Myopie versorgt. Am linken Auge erhielt sie dabei eine torische ICL. Die Patientin stellte sich mit Visusminderung bei Cataracta subcapsularis anterior beidseits in unserer Klinik vor. Der unkorrigierte Fernvisus betrug am rechten Auge 0,3 und am linken Auge 0,5. Der bestkorrigierte Fernvisus betrug am rechten Auge 0,6 (S + 1,00/Z -1,0/A 10°) und am linken Auge 0,8 (S + 0,75/Z -2,0/A 160°). Es zeigte sich tomografisch ein regulärer Astigmatismus der Hornhautvorderfläche von 1,3 dpt bei 99° am rechten Auge und 2,2 dpt bei 85° am linken Auge.

Ergebnis: Bei dem Wunsch der Patientin nach größtmöglicher Brillenunabhängigkeit für die Ferne führten wir an beiden Augen eine ICL-Explantation mit simultaner Phakoemulsifikation und Implantation einer torischen Hinterkammerlinse durch. Zur Berechnung der sphärischen Stärke der IOL verwendeten wir die Haigis-Formel und nutzen hierfür die mittels optischer Biometrie bestimmte Achslänge und die Keratometriewerte des IOL Master 500 (Carl Zeiss Meditec, Jena). Die Stärke des Zylinders und die Ausrichtung der Achse bestimmten wir mittels des standardmäßigen Online-Berechnungstools des Linsenherstellers. 4 Wochen postoperativ betrug der unkorrigierte Fernvisus am rechten Auge 0,8 pp und am

linken Auge 1,0 pp. Die postoperative objektive Refraktion zeigte am rechten Auge eine Sphäre von +0,5 und einen Zylinder von -0,25 dpt bei 170° und am linken Auge eine Sphäre von +0,5 und einen Zylinder von -0,75 dpt bei 160°.

Schlussfolgerung: Wenn eine voranschreitende Kataraktbildung zu einer Verschlechterung der Sehschärfe führt, ist die kombinierte ICL-Explantation mit Phakoemulsifikation und Implantation einer Hinterkammerlinse die Methode der Wahl. Diese Patientenvorstellung zeigt, dass eine phake (torische) Hinterkammerlinse in situ keinen negativen Einfluss auf die Berechnung einer torischen IOL im Kapselsack hat.

PSa03-03

Refractive error measurements by ray tracing and Hartmann-Shack aberrometers in comparison to subjective refraction

Assadnazari R.^{1*}, Lwowski C.¹, Schuh A.², Shajari M.^{1,2}, Kohlen T.¹

¹Klinik für Augenheilkunde der Goethe-Universität, Frankfurt/Main, Germany; ²Augenklinik des LMU Klinikums München, München, Germany

Purpose: To evaluate refraction measurements using a ray tracing aberrometer (RTA) (iTrace, Tracey Technologies) and Hartmann-Shack aberrometer (HSA) (Pentacam AXL Wave, Oculus) in comparison to subjective refraction (SR).

Design: Prospective case series.

Methods: Sphere, cylinder and axis were obtained by SR and both devices. Examinations were performed on 60 eyes under non- and cycloplegic conditions. Device agreements with SR were assessed by 95% limits of agreement (LoA), astigmatism by vector analysis, and intratest repeatability by 2 standard deviations (SDs).

Results: Under non-cycloplegic [cycloplegic] conditions mean differences between SR and HSA for spherical equivalent (SE), sphere, cylinder were 0.23 D, 0.26 D, -0.07 D [0.15 D, 0.21 D, -0.11 D], respectively, between SR and RTA 0.13 D, 0.22 D, -0.19 D [-0.04 D, 0.07 D, -0.22 D]. For HSA the 95% LoA for SE, sphere, cylinder ranged from -0.4 to 0.86 D, -0.39 to 0.91 D, -0.37 to 0.24 D [-0.21 to 0.52 D, -0.20 to 0.61 D, -0.5 to 0.28 D], respectively, and from -0.52 to 0.77 D, -0.49 to 0.94 D, -0.64 to 0.25 D [-0.41 to 0.33 D, -0.36 to 0.5 D, -0.69 to 0.26 D], for RTA. HSA's 2 SDs for SE, sphere, cylinder were 0.27 D, 0.29 D, 0.13 D [0.11 D, 0.15 D, 0.16 D], respectively, and RTA's results were 0.33 D, 0.35 D, 0.22 D [0.17 D, 0.22 D, 0.23 D].

Conclusions: Both devices showed reliable and reproducible refractive measurements comparable to those of SR.

PSa03-04

Einfluss des Patientenalters auf die Sicherheit, Wirksamkeit und Vorhersagegenauigkeit einer Laser-in-situ-Keratomiileusis

Benabidi S.^{1*}, Frings A.², Druchkiv V.^{3,4}, Katz T.^{5,3}

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ²Univ.-Augenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ³Univ.-Augenklinik Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ⁴Clinica Baviera, Valencia, Spanien; ⁵Care Vision, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Durch diese retrospektive Studie soll beurteilt werden, ob das Patientenalter einen Einfluss auf die Sicherheit, Wirksamkeit und Vorhersagegenauigkeit einer LASIK bei hyperopen und myopen Augen hat.

Methodik: Die vorliegende Studie schloss zwei Patientenkollektive ein: über 55-Jährige versus 30- bis 40-Jährige. Die Patienten beider Gruppen erhielten jeweils eine LASIK-Behandlung. Die Gruppen wurden in hyperop und myop aufgeteilt. Es erfolgte eine Analyse der Sicherheit, Wirksamkeit und Vorhersagegenauigkeit des refraktiven Ergebnisses.

Ergebnisse: Die Analyse umfasste insgesamt 682 Augen, beide Patientengruppen mit jeweils 341 Augen. Bei den hyperopen und myopen Augen wurde die Wirksamkeit der Behandlung durch das Alter stat. si-

gnifikant beeinflusst (Myopie $P=0,013$, $P=0,003$ und $P=0,048$, Hyperopie $P=0,209$ und $P=0,163$). Die Sicherheit unterschied sich in beiden Gruppen nicht signifikant (Hyperopie $P=0,418$ und $P=0,906$, Myopie $P=0,136$, $P=0,373$ und $P=0,553$).

Schlussfolgerung: Eine LASIK in einem höheren Alter (über 55) führte zu den gleichen Sicherheitsindices wie bei jüngeren Patienten (30–40), jedoch mit einer geringeren Wirksamkeit – diese wurde durch das Patientenalter beeinflusst. Hierbei gilt: Je höher das Alter und die Kurzsichtigkeit des Patienten, desto geringer fiel die Wirksamkeit aus.

PSa03-05

Post-SMILE – Was Myope über ihre emmetropen Augen wissen!

Kaymak H.^{1,2*}, Devenijn M.¹, Neller K.^{1,2}, Langenbucher A.², Seitz B.³, Schwahn H.¹

¹Internationale Innovative Ophthalmochirurgie GbR, Düsseldorf, Deutschland; ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Deutschland; ³Klinik für Augenkunde der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die Small-Incision Lenticule Extraction (SMILE) zur langfristigen Korrektur der Kurzsichtigkeit findet große Beliebtheit bei jungen myopen Erwachsenen mit dem Wunsch nach einem Leben ohne Brille und Kontaktlinse. In dieser Arbeit möchten die Autoren der Frage nachgehen, was diese jungen Erwachsenen über ihre myopiebedingten Veränderungen am Augenhintergrund wissen.

Methodik: Myope junge Erwachsene, welche sich vor 2019 einer binokularen SMILE unterzogen haben, bekamen die Möglichkeit, im Rahmen einer Folgevisite ihre Augen untersuchen zu lassen und an einer Umfrage teilzunehmen. Bei den Untersuchungen handelte es sich um die Messung der Biometrie mittels IOL-Master 700 (Fa. Zeiss, Deutschland), subjektive Refraktion sowie Untersuchung des vorderen und hinteren Augenschnittes an der Spaltlampe.

Ergebnis: Insgesamt kamen 44 Probanden (Alter $30,39 \pm 2,39$ Jahre) zu der Folgevisite, deren SMILE $3,18 \pm 0,82$ Jahre zurücklag. Es zeigte sich eine Abnahme der zentralen Hornhautdicke auf Grund des operativen Eingriffes von $0,553 \pm 0,028$ mm auf $0,489 \pm 0,033$ ($p < 0,001$), sowie eine Änderung der Achslänge ohne Berücksichtigung der zentralen Hornhautdicke von $24,58 \pm 1,08$ mm auf $24,53 \pm 1,08$ mm ($p < 0,01$). Das sphärische Äquivalent bei der Folgevisite betrug $-0,05 \pm 0,21$ dpt (präoperative Achslänge $< 25,5$ mm) und $-0,18 \pm 0,23$ dpt (präoperative Achslänge $\geq 25,5$ mm). Der Fragebogen konnte von 47 Probanden erhoben werden. 91 % der Probanden gaben eine hohe postoperative Zufriedenheit an. 32 % der Befragten waren der Meinung, dass durch die SMILE Operation das Risiko für Sekundärerkrankungen bei Myopie gesenkt werden würde. 26 (55 %) gaben an, dass sie bei plötzlichen Veränderungen im Sehen wie Schatten, schwarzen Flecken, Glaskörpertrübungen oder Blitzen erst innerhalb einer Woche zum Augenarzt gehen würden.

Schlussfolgerung: Die erhobene Achslänge und Refraktion zeigt keine relevante Veränderung der Augen hinsichtlich einer Progression der Myopie, doch unterliegen diese Augen weiterhin dem gleichen Risiko einer Netzhautablösung wie myope Brillen- und Kontaktlinsenträger. Die Angaben der Patienten in der Umfrage verdeutlicht, dass die Patienten sich dem Risiko einer Netzhautablösung nicht bewusst sind. Es bedarf einer besseren Aufklärung und postoperativen Kontrolle der Patienten.

PSa03-06

Prä- und postoperativer Winkel Kappa bei MIOL-Patienten nach Touch-up-LASIK

Saad A.^{1*}, Frings A.¹, Druchkiv V.^{2,3}, Katz T.^{2,4}

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ²Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ³Clinica Baviera, Valencia, Spanien; ⁴Care-Vision, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Welchen Einfluss hat Winkel Kappa (κ) auf das visuelle Ergebnis nach Implantation einer multifokalen Intraokularlinse (MIOL) und anschließender „Touch-up“-Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK)?

Methodik: Wir haben in unserer Studie Patienten eingeschlossen, die im Zeitraum von 2016 bis 2020 eine MIOL-Implantation und eine anschließende LASIK (= Bioptics) erhalten haben. Der Behandlungsvertrag beinhaltet die ausdrückliche Zustimmung der Patienten zur Verwendung der medizinischen Daten für wissenschaftliche Zwecke. Diese retrospektive Studie wurde von der Ethikkommission genehmigt und nach den Grundsätzen der Deklaration von Helsinki und den Richtlinien für Gute Klinische Praxis durchgeführt.

Für eine detailliertere Analyse wurde die Gesamtkohorte in präoperativ hyperop und myop unterteilt, um gruppenspezifische Unterschiede aufzuzeigen. Der prä- und postoperative κ der 548 Augen wurde mithilfe eines Scheimpflug-basierten Bildgebungssystems gemessen. Der bestkorrigierte Fernvisus (CDVA) und der „Safety Index“ (SI) wurden in Relation zu κ analysiert. Ein p -Wert von kleiner 0,05 wurde als statistisch signifikant betrachtet.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine signifikante Abnahme ($p < 0,001$) der κ -Magnitude nach MIOL-Implantation und anschließender LASIK. Diese Abnahme bedeutet, dass die Sichtlinie (LOS) präoperativ mehr nasal zum Pupillenzentrum lag und postoperativ immer noch nasal, aber näher am Pupillenzentrum. Außerdem waren die κ -Werte der hyperopen Augen größer als die der myopen Augen. Es zeigte sich kein signifikanter Einfluss von κ auf CDVA und SI, weder in der Gesamtkohorte noch in den Subgruppen.

Schlussfolgerung: Ein großer κ ist kein signifikanter Risikofaktor für postoperative Sehverschlechterung. Es eignet sich nicht als klinischer Prädiktor für das postoperative Ergebnis nach Bioptics.

PSa03-07

Wiederholbarkeit der Messung des Pupillendurchmessers mit drei verschiedenen Topographiegeräten

Saad A.^{*}, Geerling G., Frings A.

Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Wie ist die Wiederholbarkeit von Messungen des Pupillendurchmessers bei Verwendung einer Scheimpflug-Kamera mit Placido-Scheibentopograph (Sirius), einer Scheimpflug-Kamera mit Spaltpomographie (Pentacam) bzw. eines Teilkohärenz-Interferometers (IOLMaster 500)?

Methodik: In diese Studie wurden präoperative Aufnahmen von 106 nicht-operierten Augen von 53 gesunden Probanden analysiert. Mit jedem Gerät wurden drei aufeinanderfolgende Scans in der gleichen Sitzung vom gleichen Untersucher durchgeführt. Wir führten eine einseitige Varianzanalyse (ANOVA) durch, um den p -Wert zu ermitteln. Der Variationskoeffizient (CoV) und der Intraklass-Korrelationskoeffizient (ICC) wurden berechnet, um die Wiederholbarkeit der Messungen für jedes Gerät zu bewerten.

Ergebnis: Es gab keine statistische Signifikanz zwischen den drei Messungen der einzelnen Geräte. Die statistische Signifikanz wurde bei $p < 0,05$ festgelegt. Die p -Werte für Sirius, IOLMaster 500 und Pentacam lagen bei 0,6, 0,9 bzw. 0,3. Der CoV lag bei 1,8 %, 2,5 % bzw. 7,9 % und der ICC betrug mehr als 0,95, außer bei den Pentacam-Messungen (ICC = 0,1).

Schlussfolgerung: Unsere Studie zeigt eine hohe Wiederholbarkeit für aufeinanderfolgende Messungen mit dem Sirius und dem IOLMaster 500. Andererseits weisen sie auf eine niedrigere Präzision hin bei der Verwendung des Pentacam-Systems zur Bestimmung des Pupillendurchmessers. Daher empfehlen wir die Verwendung eines der beiden erstgenannten Geräte bei der präoperativen Evaluierung bei LASIK Behandlungen und Berechnung der optischen Zone.

PSa03-08 Subjective comparison of anterior and total corneal maps of a biometer and a Scheimpflug device

Köhnen T., Hemkepler E., Hinzemann L., Jandewerth T., Lwowski C., Böhm M., Müller M.

Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt/Main, Germany

Purpose: Total (TT) and anterior (AT) central corneal topography of IOL-Master 700 to tomographic maps from Pentacam AXL were compared regarding irregularities, thus the decision for implanting premium intraocular lenses (IOLs).

Methods: In this prospective study at the Goethe University Clinic (Frankfurt, Germany) healthy eyes (H), irregular corneas (I) and eyes with previous corneal refractive surgery (P) were randomly selected. Five observers (experienced surgeon (ES), surgeon (S), experienced resident (ER), young resident (YR) and IOL calculating optician (CO)) compared the AT and TT maps individually and in comparison of IOL Master 700 and Pentacam AXL, and answered a questionnaire for each picture and eye and the compared pictures. The questionnaire included the similarity regarding regularity of the cornea, the classification of the pictures regarding the included patient groups and the decision of the IOL implantation. Individual answers and agreement of the observers were evaluated.

Results: The study included 25 eyes per group (75 eyes). The correct category (H, I or P) was reported in 64.3 to 79.3% of individual cases. Except one observer ($p < 0.001$) there were no significant difference between IOL Master and Pentacam image rating ($p < 0.05$). The observers did not rate a difference between TT and AT ($p < 0.05$). Most observers said that the irregular corneas are significant different in regularity than healthy or post refractive surgery eyes ($p < 0.001$). There were significant inter-observer agreements among the five observers for rating implantation premium IOLs 0.137 to 0.374 ($p < 0.05$) and rating the correct category (H, I or P) 0.453 ($p = 0.000$).

Conclusion: Compared TT and AT there was no difference in rating of the five observers. Most observers rated the images of IOL Master 700 and Pentacam AXL equally even if irregular corneas were rated as significant different regarding regularity than healthy or post refractive surgery eyes.

PSa03-09 Vision tests on spectacle lenses and contact lenses for optical myopia correction

Schwahn H.^{1*}, Schütz S.¹, Neller K.^{1,2}, Sickenberger W.³, Seitz B.⁴, Kaymak H.^{1,2}

¹Internationale Innovative Ophthalmochirurgie GbR, Düsseldorf, Germany; ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Germany; ³JenVis Research, Jena, Germany; ⁴Klinik für Augenheilkunde der Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

Objective: Visual performance and short-term tolerability of different designs of myopia correcting options, including therapeutically relevant bifocal contact lenses and spectacle lenses with "Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS)" technology were compared.

Methods and Analysis: In myopic volunteering subjects ($n = 8$; spherical equivalent range: -1 to -7 D) visual acuity (VA) using Landolt C and contrast sensitivity (CS) using Contrast C were assessed at three different gaze positions (-22° nasal, $+22^\circ$ temporal, and 0° central), corresponding

to a gaze through the DIMS area or the clear area of the DIMS lens design, respectively, after short-term wear of each of single vision spectacle lenses (SV), DIMS spectacle lenses (DIMS), monofocal soft contact lenses (CL), and center-near multifocal soft contact lenses (MCL). Also, CS was assessed under photopic and mesopic light conditions with and without glare using sinusoidal gratings at 1.5, 3, 6, 12 and 18 cpd.

Results: Mean VA (Landolt C) was -0.12 , -0.10 , -0.05 and 0.10 logMAR (SV, DIMS, CL, MCL) at central gaze (0°). At nasal gaze (-22°), VA differed by 0.12 , 0.33 , 0.05 and 0.01 , and at temporal gaze ($+22^\circ$) by 0.05 , 0.26 , 0 and -0.08 compared to central gaze values. Mean CS (Contrast C) was 1.74 , 1.73 , 1.69 and 1.61 logCS (SV, DIMS, CL, MCL) at central gaze at nasal gaze, CS differed by -0.02 , -0.13 , -0.01 and -0.01 , and at temporal gaze by -0.02 , -0.16 , -0.01 and $+0.06$ compared to central gaze values.

Conclusion: When compared to SV, MCL lead to a general decrease in VA and CS, while DIMS did not differ from SV at straight gaze (0° gaze). With DIMS, VA and CS are decreased to a similar level as with the MCL, but only at nasal and temporal gaze.

Netzhautchirurgie//Retinal surgery

PSa04-01 Die Nomenklatur und Erhebung des makulären Status bei Netzhautablösung mit Makulabeteiligung (NAMES) – eine Expertenumfrage

Klaas J.^{1*}, Siedlecki J.¹, Schworm B.¹, Scherm P.¹, Feltgen N.², Steel D.³, Laidlaw A.⁴, Priglinger S.¹

¹Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland; ²Augenklinik UMG, Göttingen, Deutschland; ³Sunderland Eye Infirmary, Sunderland, Großbritannien; ⁴Guys and St. Thomas NHS, London, Großbritannien

Ziel: Das Ziel dieser Umfrage war es, die Einschätzung internationaler Netzhautspezialisten im Hinblick auf die Nomenklatur und die Erhebung des makulären Status bei Augen mit Netzhautablösung und Makulabeteiligung im wissenschaftlichen und klinischen Kontext zu erfassen und mögliche Bereiche der Übereinstimmung zu konkretisieren.

Methodik: Ein Online-Fragebogen mit 38 Fragestellungen wurde über nationale und internationale Netzwerke Mitgliedern der Deutschen Retinologischen Gesellschaft (DRG), der Europäischen Gesellschaft für Netzhautspezialisten (EURETINA) und der British and Eire Association of Vitreoretinal Surgeons (BEAVRS) via surveymonkey.com passwortgeschützt zur Verfügung gestellt. Die Teilnehmer wurden als Experten im Themenbereich gewertet, wenn sie persönlich mehr als 500 Operationen der Netzhautablösung oder mehr als 5 Publikationen zu dem Thema angaben. Eine Übereinstimmung (Konsens) zwischen Experten wurde definiert als $> 60\%$.

Ergebnisse: Von insgesamt 93 Teilnehmern schlossen 78 (83,87 %) die Umfrage ab. 54 Teilnehmer wurden als Experten eingestuft. 98,2 % der Experten waren sich einig, dass „Makula-Off“ eine Abhebung der Fovea beschreibt, wohingegen 25,9 % diesen Begriff auch für eine komplette Abhebung der anatomischen Makula benutzten. Klinische und morphologische Modalitäten, die zur Diagnose „Makula-Off“ führten, waren Funduskopie (88,9 %), Visus (64,8 %) und Optische Kohärenztomographie (OCT) (79,6 %). 42 Experten (77,8 %) gaben an, regelmäßig die OCT bei Netzhautablösung mit Makulabeteiligung zu benutzen, insbesondere in klinisch unklaren Situationen (85,2 %). Übereinstimmung konnte im Hinblick auf eine OCT-basierte Nomenklatur gefunden werden, welche eine Fovea- von einer Makulabeteiligung differenziert (63,0 %). Ein Beinah-Konsens bestand bezüglich präoperativer, morphologischer Parameter wie der epiretinalen Membran oder der subfovealen Abhebungshöhe.

Zusammenfassung: Fast 80 % der Netzhautexperten benutzen regelmäßig präoperativ die optische Kohärenztomographie bei Netzhautablösung mit Makulabeteiligung, insbesondere in klinisch unklaren Fällen. Eine OCT-basierte Nomenklatur, welche eine Fovea- von einer Makulabe-

teilung differenziert, könnte zur verbesserten und standardisierten Versorgung, Therapieentscheidung und Prognose bei Patienten mit rhegmatogener Netzhautablösung und Makulabeteiligung beitragen.

PSa04-02

Funktionelle und morphologische Ergebnisse bei Patienten mit großem durchgreifendem Makulaforamen nach Vitrektomie mit invertierter ILM-Flap Technik

Maier M.¹, Friedrich J.¹, Klaas J.², Bleidißel N.¹

¹Augenklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München (TUM), München, Deutschland; ²Augenklinik, Klinikum der Universität München (LMU), München, Deutschland

Fragestellung: Große durchgreifende Makulaforamina zeigen eine geringere Verschlussrate nach konventioneller Makulachirurgie. Die invertierte internal limiting membrane (ILM) Flap Technik erhöht die anatomische Verschlussrate bei großem Makulaforamen (MF). Wir untersuchten in dieser retrospektiven Studie die morphologischen und funktionellen Ergebnisse bis 12 Monate nach Vitrektomie mit invertierter ILM-Flap Technik.

Methodik: Bei 50 Augen von 50 Patienten mit großem MF (>400 µm) wurde eine 23-gauge Pars plana Vitrektomie durchgeführt und die ILM gepeelt. Die ILM wurde dabei nicht vollständig entfernt, sondern rosettenförmige ILM-Reste am Foramenrand wurden belassen und invertiert auf dem Foramen positioniert. Nach Flüssigkeitsluftaustausch erfolgte eine Glaskörpertamponade mit expandierendem Gas. Die chirurgischen Schritte des ILM-peelings wurden mit dem i-OCT visualisiert und kontrolliert. Visus (BCVA) sowie SD-OCT wurden vor und 1, 3, 6, 9 und 12 Monate postoperativ durchgeführt. Die primären Endpunkte waren der Visus, die Verschlussrate und die mikrostrukturelle Reintegration der äußeren Netzhautschichten (extern limiting membrane = ELM und ellipsoide Zone = EZ).

Ergebnis: Das mittlere Alter der Patienten betrug 67 (SD 7) Jahre, 70 % waren weiblich. Der mittlere minimale lineare Durchmesser des MF betrug 502 µm (401–863 µm). Der mittlere Basisdurchmesser war 969 µm (526–2389 µm), der mittlere macular hole index (MHI) betrug 0,48 (SD 0,14). Der Visus verbesserte sich von 0,93 logMAR präoperativ auf 0,57 logMAR, 0,46 logMAR, 0,45 logMAR, 0,39 logMAR und 0,38 logMAR ($p < 0,001$) postoperativ nach 1, 3, 6, 9 und 12 Monaten. 100 % der MF (50/50) waren postoperative bei der SD-OCT-Untersuchung verschlossen. Wir beobachteten im SD-OCT eine kontinuierliche Reintegration der ELM und der EZ, dabei ging die Reintegration der ELM der EZ bei allen Augen voraus. Bei der letzten Untersuchung war die ELM bei 77 % der Augen vollständig intakt, die EZ bei 23 %. Die mittlere Defektlänge der ELM reduzierte sich signifikant von 95 µm auf 23 µm, die mittlere Defektlänge der EZ verringerte sich von 288 µm auf 119 µm postoperativ nach 12 Monaten ($p < 0,001$). Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen Visus und Defektlänge der ELM und der EZ ($p < 0,01$). Im SD-OCT konnten wir postoperativ 3 verschiedene Heilungsmuster (ILM-Flap nicht sichtbar 33 %, ILM-Flap teilweise sichtbar 15 %, ILM-Flap deutlich sichtbar 52 %) beschreiben. Wir fanden keinen Zusammenhang zwischen dem Heilungsmuster und der Sehschärfe ($p > 0,05$). Das Erscheinungsbild des ILM-Flaps blieb über den gesamten Untersuchungszeitraum stabil, wir beobachteten keine Regiose sowie kein Rezidiv eines Makulaforamens.

Schlussfolgerung: Die invertierte ILM Flap Technik verbessert das funktionelle und morphologische Ergebnis bei großem Makulaforamen. Das intraoperative OCT hilft bei der kontrollierten Durchführung dieser Technik. Die Wiederherstellung der mikrostrukturellen Reintegration spielt eine wichtige Rolle für die Visusentwicklung. Besonders die äußeren Netzhautschichten regenerieren sich kontinuierlich über 12 Monate und beeinflussen das funktionelle Ergebnis.

PSa04-03

Povidone-iodine as an infusion solution for vitrectomy for endophthalmitis of various origins

Levytska G.¹, Levytskyi I.^{2*}

¹Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Odessa, Ukraine; ²Ailas, Kiev, Ukraine

Background: Povidone iodine (PI) even in low concentrations (0.01% solution) has a significant bactericidal effect after 15 s of exposure. It has also been proven that the bactericidal effect of a 0.025% solution of PI persists for 15 min at room temperature. The results of a study of the toxicity of povidone iodine to eye tissues showed its safety: usage of a 0.025% solution of PI in a balanced salt solution (BSS) does not cause damage to the cells of the cornea and retina. Preoperative 0.1 ml of a 0.25% solution of PI intravitreal before vitrectomy demonstrated not only high efficiency, but also safety, as evidenced by improvement of visual acuity and oscillatory potentials on the ERG in patients after endophthalmitis.

The aim of our work was to study the effectiveness of the bactericidal effect during irrigation with 0.025 % PI in a BSS during vitrectomy for the treatment of endophthalmitis of various origins.

Methods: A retrospective study of 13 cases of endophthalmitis was performed: 7 patients after penetrating wounds, one patient after secondary IOL implantation, one patient after cataract phacoemulsification with IOL, three patients after intravitreal anti-VEGF injection, one patient with IOL haptic extrusion. All patients underwent a standard set of tests. anterior chamber washout was performed in 13 patients, lensectomy in 7 patients. All patients underwent vitrectomy using 0.025% PI solution as irrigation fluid.

Results: Proposed technique allowed in all cases to achieve a positive result in the treatment of endophthalmitis with the achievement of retinal reattachment in 12 patients. In one case, fungal post-traumatic endophthalmitis occurred, which required additional intravitreal administration of amphotericin B. No side effects were noted.

Findings: The use of 0.025% povidone iodine in BSS as an irrigation fluid for vitrectomy is a safe and effective treatment for endophthalmitis of various origins.

PSa04-04

Behandlung persistierender Makulaforamina mit schwerem Silikonöl

Lohmann T.^{1*}, Schwarzer H.¹, Djalali-Talab Y.¹, Koutsonas A.¹, Fuest M.¹, Widder R.², Walter P.¹, Rößler G.²

¹Uniklinik Aachen, Aachen, Deutschland; ²St.-Martinus-Krankenhaus, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Die Bestimmung der anatomischen Erfolgsrate und des postoperativen Visusverlaufs (*best corrected visual acuity*, BCVA) nach sekundärer vitreoretinaler Chirurgie mit schwerem Silikonöl (*heavy silicone oil*, HSO) in Patienten mit persistierendem durchgreifendem Makulaforamen (*full-thickness macular hole*, FTMH).

Methodik: In dieser retrospektiven Auswertung erhielten 63 Augen mit persistierendem FTMH nach primärer pars-plana-Vitrektomie (ppV) und *internal limiting membrane* (ILM) Peeling eine sekundäre Operation mit HSO-Tamponade. *Spectral-domain optical coherence tomography* (SD-OCT), BCVA-Messungen und Komplikationen im postoperativen Verlauf wurden ausgewertet.

Ergebnis: In 50 von 63 Augen (79,4 %) wurde ein anatomischer Lochverschluss erzielt. Zehn Augen erhielten Oxane-HD (15,9 %) als HSO-Tamponade, 53 Augen Densiron 68 (84,1 %). Augen mit anatomischem Erfolg hatten vor der primären Operation einen signifikant besseren Visus als solche ohne Lochverschluss ($0,77 \pm 0,24$ (1,3–0,3) logMAR vs. $0,88 \pm 0,17$ (1,1–0,6) logMAR, $P = 0,044$). Der minimale lineare Durchmesser (MLD) der FTMH war signifikant kleiner vor der primären ($403,4 \pm 128,7$ (199,0–707,0) µm vs.

568,1 ± 209,1 (307,0–953,0) µm, $P=0,009$) und sekundären (464,1 ± 215,0 (178,0–1521,0) µm vs. 663,3 ± 228,5 (451,0–1301,0) µm, $P=0,010$) Operation in Augen mit folgendem anatomischen Lochverschluss. In Patienten, die nach der Ölexplantation phak blieben, konnte trotz verschlossener Makulaforamina im Mittel keine Visusverbesserung festgestellt werden (0,86 ± 0,22 (1,2–0,6) vs. 1,02 ± 0,44 (1,9–0,5) logMAR, $P=0,241$). Die größte Visusverbesserung wurde in Patienten erzielt, die während der sekundären Operation bzw. der Ölexplantation eine intrakapsuläre Kunstlinse erhielten (0,76 ± 0,22 (1,3–0,4) vs. 0,55 ± 0,30 (1,3–0,2) logMAR, $P=0,011$).
Schlussfolgerung: HSO-Tamponaden in sekundärer vitreoretinaler Chirurgie bei persistierenden FTMH waren eine sichere und effiziente chirurgische Methode. Präoperativer Visus und MLD könnten als Indikatoren für einen Erfolg der operativen Maßnahmen im Sinne eines Lochverschlusses dienen. Es handelte sich um die größte Auswertung zur Nutzung von HSO bei persistierendem Makulaforamen bis zum jetzigen Zeitpunkt.

PSa04-05

Tractional retinal detachment, 25 G vitrectomy and bimanual technique

Alibet Y.*

Odessa Clinical Hospital on the Railway Transport, Odessa, Ukraine

Introduction: Combined tractional and rhegmatogenous retinal detachment is one of the most complicated eye surgery procedure. Usually in diabetic retinal detachment can occur:

1. Neovascular tissue bleeding
2. Tractional tears near and away from the working area
3. Retina and membranes as one tissue
4. Mobility of a „thin“ retina
5. Heavy laser, atrophic scars

The surgical failure is due to:

- Severe hemorrhages
 - Iatrogenic untreated tears
 - Postop persistent retinal detachment-neovascular glaucoma
6. G evolution that made 25 G bimanual surgery our method of choice:

1. Stiffer instruments
2. Duty cycle
3. Port wider (closer to retina surface)
4. IOP control
5. Controlled vacuum
6. Higher flow rate
7. 5000 cpm–less traction
8. Control linear reflux (wash out)
9. Control linear extrusion

10. Simultaneous two step exchange of PFCL–air–silicone oil 5700 cts

Aims: To obtain good functional results and to minimize the time and number of surgeries.

Methods: 120 cases using 25 G single hand vitrectomy without the use of current evolution technologies.

142 cases using bimanual 25 G with the current evolution systems and 5700 cts silicone oil injection in the last two years.

Surgical technique:

1. Lift, detect and cut (5000 cpm, 600 vacuum) under visual control (NO SCISSORS). Dissecting in order to have only single traction direction
2. Exchange of fluid–air–5700 cts silicone oil under direct visualization (air infusion is on 20 mmHg and the silicone oil injection on 60 psi)
3. Soft tip blood evacuation, IOP controlling hemorrhage
4. Curved laser probe to reach the periphery
5. Usually no sutures needed at the end

Results: Our technique needs:

Always bimanual surgery (25–27 chandelier light)

Always wide angle observation systems (non contact)

- 35 % less iatrogenic tears
- 50 % better visual outcome after silicone oil removal
- 40 % less postop early rebleeding.

Conclusion: 25 G bimanual technique and endotamponade (SiO 5700 cts) minimize the occurrence of iatrogenic breaks, postop rebleeding, enhance quick recovery after surgery with good functional outcome.

PSa04-06

Laser Flare Photometrie bei primär rhegmatogener Amotio – eine Auswertung 2487 bundesweiter Fälle

Schaub F.¹, Schiller P.², Gietzelt C.¹, Hermann S.¹, Hoerster R.³, Kirchhof B.¹, Fauser S.⁴

¹Zentrum für Augenheilkunde; Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ²Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik (IMSB), Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; ³MVZ Augenärztliches Diagnostik- und Therapiezentrum Mönchengladbach/Erkelenz GmbH, Erkelenz, Erkelenz, Deutschland; ⁴F. Hoffmann – La Roche AG, Basel, Schweiz

Fragestellung: Augen mit rhegmatogener Amotio ohne weitere offensichtliche Zeichen einer intraokularen Inflammation können eine Störung der Blut-Retina-Schranke aufweisen, die mittels Laser Flare Photometrie quantifiziert werden kann. Quantifiziert wird hierbei der Tyndall-Effekt. In früheren Untersuchungen wurde der Flare Wert u. a. als Prädiktor für die Entwicklung einer Proliferativen Vitreoretinopathie (PVR) beschrieben. Ziel dieses Beitrags ist eine genauere Charakterisierung der Assoziationen zwischen dem Flare Wert und den anatomischen und epidemiologischen Merkmalen in einer großen Kohorte mit Amotio.

Methodik: In 13 Zentren deutschlandweit wurden zwischen Oktober 2016 und März 2020 3048 Patienten für die PRIVENT-Studie mittels Laser Flare Photometrie (Kowa Optimed Deutschland GmbH, Düsseldorf) untersucht. Laser Flare Werte des betroffenen sowie des Partnerauges wurden erhoben, weiterhin wurden anonymisiert das Alter, Geschlecht, Amotioausmaß (Makulastatus und Anzahl der betroffenen Quadranten (Q)), sowie der Linsenstatus dokumentiert. Augen mit bekannten entzündlichen Erkrankungen, proliferativen Retinopathien und Messfehlern bei der Erhebung des Flare Wertes wurden aus der Analyse ausgeschlossen. Die Analyse erfolgte retrospektiv mittels univariaten und multivariaten Regressionsmodellen.

Ergebnisse: Flare Werte von 2487 Augen mit primär rhegmatogener Amotio wurden eingeschlossen. Das mittlere Alter der Patienten lag bei 62,4 ± 11,3 Jahren. 65,8 % der Patienten waren männlich, 51,6 % phak. Der mittlere Flare Wert des betroffenen Auges lag bei 12,6 ± 15,2 pc/ms. Das Amotioausmaß zeigte in 52,3 % eine Makula off Situation (1 Q: 21,1 %, 2 Q: 52,4 %, 3 Q: 20,1 %, 4 Q: 6,5 %).

Männer wiesen einen höheren Flare Wert auf (m: 13,2 ± 15,3 pc/ms vs w: 11,5 ± 14,9 pc/ms). Der Flare Wert zeigte sich signifikant höher bei Pseudophakie im Vergleich zu phaken Augen (13,6 ± 11,8 pc/ms vs 11,6 ± 17,1 pc/ms; $p=0,001$), sowie bei Makula off Amotio (off: 14,2 ± 17,1 pc/ms vs on: 10,7 ± 11,3 pc/ms; $p < 0,001$) und stieg mit der Anzahl der betroffenen Quadranten (1 Q: 8,8 ± 6,6 pc/ms bis zu 4 Q: 25,5 ± 34,4 pc/ms; $p < 0,001$). Als weiterer Einflussfaktor konnte das Alter identifiziert werden.

Schlussfolgerung: Der Flare Wert bei rhegmatogener Amotio scheint neben dem Amotioausmaß noch von Alter, Geschlecht und Linsenstatus beeinflusst zu werden. Inwieweit die beschriebenen Assoziationen klinisch und insbesondere in der Bewertung des PVR Risikos relevant sind, muss weiterführend evaluiert werden.

PSa04-07

Plug the optic disc pit

Khaqan H.*

PGMI/AMC/Lahore General Hospital, Lahore, Pakistan

Introduction: Different techniques have been used to treat the serous macular detachment associated with the optic disc pit, but in long term follow up success rate is not encouraging.

Objectives: To present a recently described surgical technique for the treatment of optic disc pit (ODP) and evaluate its outcomes.

Aims: To present a recently described surgical technique for the treatment of optic disc pit (ODP).

Methods: A total of seven eyes with optic disc pit and serous macular detachment were included in this case series. In this procedure, a silicone punctal plug was used to close the ODP and treat the serous macular detachment.

Results: Postoperatively in all seven eyes the serous macular detachment subsided and the optic disc pit was closed with punctum plug.

Conclusion: This technique appears to be safe and effective in resolving long standing serous macular detachment associated with ODP, which was refractory to the conventional intervention.

PSa04-08

Signalverschattungen während der intraoperativen optischen Kohärenztomographie-gestützten vitreoretinalen Chirurgie

Carlos Reyna E.¹, Öztekin M.¹, Binder S.², Stieger K.¹, Lytvynchuk L.¹

¹Justus-Liebig-Universität, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Gießen, Deutschland; ²Sigmund Freud University, Eye Center Donaustadt, Wien, Österreich

Fragestellung: Analyse der klinischen Bedeutung von Signalverschattungen während der intraoperativen optischen Kohärenztomographie (iOCT) in der vitreoretinalen Chirurgie, die durch intraokulare Instrumente, Farbstoffe und Glaskörperersatzstoffe verursacht werden und objektive Quantifizierung ihrer Auswirkungen auf die iOCT-Bildgebung.

Methodik: In dieser retrospektiven Beobachtungsstudie wurden die Bilddaten von fünfunddreißig (35) Patienten analysiert, bei denen eine iOCT-assistierte Vitrektomie durchgeführt worden ist. Für die iOCT-Bildgebung wurde ein Rescan® 700 (Zeiss, Oberkochen, Deutschland) verwendet. Die iOCT-Bilddaten dieser vitreoretinalen Eingriffe wurden in drei Gruppen unterteilt: intraokulare Instrumente (17 Fälle), Gewebefarbstoffe (8 Fälle) und Glaskörperersatzstoffe (10 Fälle). Die Daten wurden mit einer Grafiksoftware nachbearbeitet, um den Grad der Verzerrung der Bildqualität zu messen und mit den entsprechenden Kontrollbildern ohne klinisch wahrnehmbare Störungen verglichen. Die Daten wurden statistisch ausgewertet.

Ergebnisse: Der intraokulare Teil aller vitreoretinalen Instrumente verursachte im Vergleich zu den Kontrollen eine starke durchschnittliche Interferenz der Grauwertaufklärung ($26,9 \pm 2,3$ vs. $35,9 \pm 0,83$; $p < 0,05$), die den untersuchten Bereich überdecken. Die Instrumentenspitzen erzeugen eine geringfügige Abschattung, so dass das darunter liegende Gewebe erkannt werden konnte. Die untersuchten Farbstoffe zeigen einen großen Interferenzbereich, ICG ($9,2 \pm 1,4$) und Triamcinolon ($13,9 \pm 10,0$) weisen eine starke Verschattung auf, während Kemin® ($38,4 \pm 6,4$) und Brilliant Blue ($39,9 \pm 3,3$) keine signifikante Verzerrung erkennen lässt. Alle analysierten Glaskörperersatzstoffe hatten einen unbedeutenden Abschattungseffekt auf iOCT (Luft $42,9 \pm 5,1$, PFCL $46,0 \pm 5,1$ vs. $44,5 \pm 0,32$; $p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Bestimmte Farbstoffe und Glaskörperersatzstoffe führen zu einem geringfügigen Abschattungseffekt im Vergleich zu den Kontrollen und anderen Farbstoffen, welche sich bei der Echtzeit-iOCT-Bildgebung als Vorteil erweisen. Alle untersuchten intraokularen Instrumente zeigen eine signifikante Interferenz auf, die die Entwicklung neuer Bildgebungsverfahren oder die Verwendung von Materialien mit geringerer Interferenz zur Überwindung eines klinisch relevanten Schatteneffekts bei der iOCT notwendig macht, um die visuelle Genauigkeit der Technologie und die Leistungsfähigkeit der chirurgischen Diagnosehilfe in vivo zu maximieren.

PSa04-09

The effect of the uneventful phacoemulsification on the vitreoretinal interface among patients with asymptomatic vitreomacular adhesion

Zubkova D.^{*}, Pastukh I., Shkil O., Goncharova N., Kovtun M.

V. N. Karazin Kharkiv National University, Medical faculty, Ophthalmological department, Kharkiv, Ukraine

Introduction: Recently, some data about the influence of the uncomplicated phacoemulsification on the vitreoretinal interface both in eyes with no vitreoretinal pathology and in certain disorders have appeared in the literature. However, the question of the impact of cataract surgery on asymptomatic vitreomacular adhesion is not sufficiently elucidated.

Aim: was to clarify what are the effects of the uneventful phacoemulsification on the vitreoretinal interface among patients with asymptomatic vitreomacular adhesion.

Methods: In this retrospective study medical records of the 17 patients (aged 64.5 ± 6.1) with asymptomatic vitreomacular adhesion (perifoveal posterior vitreous detachment with normal retinal morphology assessed by optical coherence tomography (OCT) who underwent uneventful phacoemulsification and intraocular lens implantation were included. The difference between preoperative and postoperative vitreoretinal morphology in 1 week, 1, 3, 6 months after the operation was estimated by OCT.

Results: In 1 week after the operation complete posterior vitreous detachment was observed among 2 (12.5%) patients, in 1 month it was detected in 3 (18.8%) more cases. The average difference between preoperative and postoperative central macular thickness (CMT) increased by $31.4 \pm 7.6 \mu\text{m}$ (8.1%) 1 week after phacoemulsification. 1, 3, and 6 months after cataract extraction, the difference in CMT was $51.0 \pm 7.7 \mu\text{m}$ (19.8%), $42.4 \pm 6.4 \mu\text{m}$ (16.5%), $31.3 \pm 6.6 \mu\text{m}$ (12.2%) respectively.

Full thickness macular holes were observed in one patient 3 months later after the operation.

Summary: Our pilot study shows a significant increase in CME among all patients with asymptomatic vitreomacular adhesion as well as change in the vitreoretinal adhesion in some cases. Thus, uncomplicated phacoemulsification may influence on pathological changes of the vitreomacular interface among patients with asymptomatic vitreomacular adhesion.

PSa04-10

Anstieg der Injektionsgeschwindigkeit von 2000er Silikonöl bei Erwärmung auf 37 °C

Casagrande M.^{*}, Steinhorst A., Grohmann C., Spitzer M., Schultheiss M.

Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf (UKE), Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Injektionsgeschwindigkeit von 2000er Silikonöl ex vivo bei simulierter 23 G Silikonölinjektion in Abhängigkeit von der Substanztemperatur.

Methodik: Eine 23 G Silikonölimplantation ($n = 24$) wurde in einer 100 ml NaCl 0,9% Glasflasche (Braun Melsungen AG, Deutschland) mit Gummiverschluss simuliert.

Die Injektion von 4 ml 2000er Silikonöl (Ophthafutur® 2000, Pharmed GmbH, Deutschland) erfolgte bis zum Reflux des Silikonöls über den zweiten der beiden gestochenen 23 G Trokare (Novitrex 3000, Oertli Instrumente AG, Schweiz; 3 Bar).

Es wurden zwei Gruppen gebildet und das 2000er Silikonöl für mindestens 24 h vor der Injektion bei entweder 19 °C ($n = 12$) oder 37 °C ($n = 12$) gelagert. Die Injektionsdauer wurde in beiden Gruppen in Sekunden (s) dokumentiert und verglichen. Zudem wurde die Dauer der Temperaturabnahme, als kontinuierliche Messung im Silikonöl, in Minuten (min) von 37 °C (Körpertemperatur) auf 19 °C (Raumtemperatur) nach Entnahme aus dem Wärmeschrank gemessen.

Ergebnis: Bei 19 °C betrug die Injektionsdauer von 4 ml Silikonöl im Mittel 54,17 s ($\pm 1,89$ s) und bei 37° 45,92 s ($\pm 1,76$ s). Daraus ergibt sich eine 15,23% kürzere Injektionsdauer von 2000er Silikonöl.

Der Temperaturabfall von 2000er Silikonöl von 37 °C auf 19 °C folgt einer hyperbolischen Kurve mit initial schnellem Abfall, welcher sich im Verlauf stark verlangsamt und nach 40 min 20 °C erreicht (–1,4 °C nach 1 min, –7 °C nach 5 min, –10,7 °C nach 10 min, –15,2° nach 20 min, –16 °C nach 30 min, –16,4 °C nach 40 min).

Schlussfolgerung: Bei einer 23 G Vitrektomie mit Silikonölimplantation kann eine Erwärmung des Silikonöls auf 37 °C die Injektionsdauer verkürzen. Auf Grund der gerade anfangs schnellen Abkühlung des Silikonöls wäre eine Erwärmung im Operationssaal bis direkt vor Injektion sinnvoll, um die Zeitersparnis in vivo umzusetzen.

PSa04-11

Endotamponade bei Vitrektomien im Rahmen von Endophthalmitiden

Liegl R., Stasik I., Holz F.G., Weber C.

Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Die Endophthalmitis stellt eine der schwerwiegendsten Komplikationen nach intraokularen Eingriffen dar. Die derzeitige Behandlung der fulminanten Endophthalmitis umfasst zumeist eine Vitrektomie mit intravitrealer Antibiotika-Eingabe. Es gibt keine eindeutige Empfehlung bezüglich der Auswahl der bestgeeigneten Endotamponade bei Patienten mit Endophthalmitis. Silikonöl wird eine antimikrobielle Wirkung zugeschrieben und könnte daher im Falle einer Vitrektomie von Vorteil sein.

Methodik: Alle Patienten, bei denen zwischen 2016 und 2020 eine Pars-plana-Vitrektomie mit Eingabe eines intravitrealen Antibiotikums durchgeführt wurde, wurden retrospektiv ausgewertet. Die dokumentierten Daten umfassten präoperative klinische Merkmale, Charakteristika des chirurgischen Eingriffs, systemische Behandlung und detaillierte Nachuntersuchungen hinsichtlich des Visus. Die statistischen Analysen wurden mit SPSS Statistics Version 24.0.0 (IBM Corporation, New York) durchgeführt.

Ergebnis: Insgesamt wurden 100 Patienten mit einer exogenen Endophthalmitis in diese Studie aufgenommen. Die meisten Patienten entwickelten eine Endophthalmitis aufgrund von intravitrealen Injektionen oder einer Kataraktoperation. Die durchschnittliche bestkorrigierte Sehschärfe zum Zeitpunkt der Diagnose betrug 1,90 logMAR und verbesserte sich nach einem Jahr auf eine Sehschärfe von 1,20 logMAR.

Die Mehrheit der 85 Patienten (85 %) erhielt eine Silikonöltamponade (Gruppe 1) und nur 15 Patienten (15 %) eine Lufttamponade (Gruppe 2). Der Visus bei Diagnosestellung war in beiden Gruppen signifikant unterschiedlich: Gruppe 1 wies einen niedrigeren Initialvisus auf (Gruppe 1 mit 1,99 logMAR vs. Gruppe 2 mit 1,41 logMAR). Ein Jahr nach der Operation hatte sich der Visus in beiden Gruppen angeglichen ($p=0,715$). Außerdem wurde eine Matched-Pair-Analyse durchgeführt, bei der für beide Tamponaden nach einem Jahr eine ähnliche Sehschärfe vorlag.

Schlussfolgerung: Bei Patienten, die mit einer Silikonöltamponade oder mit einer Lufttamponade versorgt wurden, lag bei beiden Gruppen eine vergleichbare Sehschärfe nach sechs Monaten und einem Jahr vor. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass zwischen den beiden Tamponadeoptionen kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Sehschärfe besteht. Eine Lufttamponade bietet den Vorteil, dass keine erneute Operation zur Entfernung notwendig ist.

PSa04-12

Einflussfaktoren für eine reduzierte Lochverschlussrate bei Makulaforamenoperation

Nguyen-Höhl A.¹, Meyer T.², Hoerauf H.¹, Bemme S.¹, Feltgen N.¹

¹Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; ²Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Fragestellung: Die Lochverschlussrate von Makulaforamina wird in der Literatur mit über 90 % angegeben. Es gibt aber auch Zentren, die über geringere Verschlussraten berichten. Diese Arbeit soll Ursachen für einen fehlenden Lochverschluss untersuchen.

Methodik: Es handelt sich um eine monozentrische retrospektive Untersuchung über einen Zeitraum von 10 Jahren. Eingeschlossen wurden alle Patienten, die aufgrund eines durchgreifenden Makulaforamens mittels Pars-plana-Vitrektomie mit Internal-Limiting-Membrane-Peeling und anschließender Endotamponade operiert wurden und bei denen eine postoperative Kontrolle nach 4–6 Wochen dokumentiert wurde. Eine Flap-Technik kam im Untersuchungszeitraum noch nicht zum Einsatz. Erhoben wurden die epidemiologischen Daten, die Art der Tamponade, die Kombination mit einer Kataraktoperation und die Foramengröße.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 2183 Akten gesichtet, davon konnten 400 Datensätze ausgewertet werden.

Das mittlere Alter war 71 Jahre. Es wurden 193 rechte und 207 linke Augen operiert. Die mittlere Foramengröße war 457,9 μm . 47 (11,8 %) der Foramina waren klein (<250 μm), 232 (58 %) Foramina waren groß (>400 μm). In 368 (92 %) Fällen erfolgte die Tamponade primär mit Gas, in 32 (8 %) Fällen wurde primär Öl verwendet. Die primäre Verschlussrate betrug 74 %, die abschließende Verschlussrate 97 %.

In der multivariaten Analyse ergab sich als Risikofaktor für einen geringeren Lochverschluss vor allem die Foramengröße ($p < 0,0001$). Die Dauer der visuellen Beschwerden ($p = 0,0039$) und die Art der verwendeten Endotamponade ($p = 0,0040$), die Kombination der Vitrektomie mit einer Kataraktoperation ($p = 0,0074$) und das Patientenalter ($p = 0,0367$) waren ebenfalls mit einer reduzierten Lochverschlussrate korreliert.

Schlussfolgerungen: Die reduzierte Verschlussrate in dieser monozentrischen Untersuchung können auf den hohen Anteil an Foramina >400 μm zurückgeführt werden, wie es an einer Universitätsaugenklinik nicht unüblich ist. Die Kombination mit einer Kataraktoperation ging ebenfalls mit einer reduzierten Erfolgsrate einher und sollte deshalb zurückhaltend empfohlen werden.

Retina: Varia 2

PSa05-01

Real-Life-Daten-Analyse der Therapiequalität bei Patienten mit intravitrealer Injektion (IVI) bei altersabhängiger Makuladegeneration (AMD), venösem Gefäßverschluss (RVV) und diabetischem Makulaödem (DMÖ) an einer deutschen Universitätsaugenklinik

Deneri S., Gaber A., Eter N.

Uniklinik, Münster, Deutschland

Fragestellung: Über die digitale Patientenakte und Abfragealgorithmen ist es möglich, Real-Life-Daten über die Patientenversorgung im Krankenhaus im großen Maßstab zu analysieren. In dieser retrospektiven Studie wurden die Daten von IVI Patienten ausgewertet und über einen Zeitraum von 10 Jahren verglichen.

Methodik: Bei Patienten mit intravitrealer Injektion (IVI) bei altersabhängiger Makuladegeneration (AMD), venösem Gefäßverschluss (RVV) und diabetischem Makulaödem (DMÖ) wurde eine automatisierte Abfrage der elektronischen Patientenakte durchgeführt und die erhobenen Daten als retrospektive monozentrische Studie ausgewertet. Die Untersuchung

bezieht sowohl behandlungsnaive als auch vorbehandelte Patienten ein. Erfasst wurden hierbei Injektionshäufigkeit, Visitenhäufigkeit, Fernvisus, Patientenalter, Art der Krankenversicherung und Medikamentenart über einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren.

Ergebnisse: Patienten mit AMD erhielten insgesamt 5,65 Injektionen bei 13,45 Visiten, Patienten mit RVV 5,89 Injektionen bei 14,49 Visiten und Patienten mit DMÖ 5,91 Injektionen bei 13,63 Visiten. In Bezug auf den bestkorrigierten Visus zeigte sich bei Patienten mit AMD eine stetige Verschlechterung von 0,53 logMAR auf 0,59 logMAR nach 5 Jahren. In der RVV Gruppe zeigte sich der Visus über 5 Jahre annähernd konstant (0,49 logMAR vs. 0,49 logMAR). Aufgrund der kleineren Fallzahl wurden bei Patienten mit DMÖ nur 3 Jahre analysiert. Hier zeigte sich der Visus ebenfalls konstant (0,45 logMAR vs. 0,44 logMAR). Privatpatienten mit DMÖ erhielten signifikant mehr Gesamteinjektionen als gesetzlich Krankenversicherte (Privatpatienten: 11,52 Injektionen; Kassenpatienten: 5,21 Injektionen; $p < 0,001$). Bei Patienten mit RVV (Privatpatienten: 5,97 Injektionen; Kassenpatienten: 5,87 Injektionen; $p = 0,661$) und bei Patienten mit AMD (Privatpatienten: 7,62 Injektionen; Kassenpatienten: 5,20 Injektionen; $p = 0,062$) zeigte sich kein Unterschied zwischen Privatpatienten und gesetzlich Krankenversicherten. Ältere Patienten mit AMD (>70 Jahre) erhielten mehr Injektionen im ersten Jahr als jüngere Patienten (3,35 Injektionen vs. 3,10 Injektionen; $p = 0,011$). Bei Patienten mit RVV (3,05 Injektionen vs. 3,41 Injektionen; $p = 0,075$) und DMÖ (3,40 Injektionen vs. 3,14 Injektionen; $p = 0,657$) zeigte sich kein Unterschied im ersten Jahr in Bezug aufs Alter.

Schlussfolgerungen: Durch Real-Life-Daten konnten die Injektionshäufigkeit und die Visusentwicklung von IVI Patienten im tatsächlichen Klinikgeschehen dargestellt werden. Hierbei wurden Unterschiede in Bezug auf das Patientenalter und den Versicherungsstatus veranschaulicht.

PSa05-02

Intraoperative Druckmessung nach Pars-plana-Vitrektomie – dynamisches Konturtonometer verglichen mit der Applanationstonometrie nach Perkins und der palpatorischen Abschätzung

Bäurle S.^{1,2*}, Seitz B.², Viestenz A.^{1,2}, Viestenz A.^{1,2}

¹Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Postoperative intraokulare Druckanstiege (IOD) nach Pars-plana-Vitrektomie (ppV) gehören zu den häufigen Komplikationen und können zu irreversiblen Visusverlust führen. Mit dem dynamischen Konturtonometer (DCT) und dem Perkins-Applanationstonometer (PAT) stehen dem Operateur zusätzlich zur palpatorischen IOD-Abschätzung zwei Tonometersysteme zur IOD-Messung im Operationssaal zur Verfügung.

Methodik: In einer prospektiven Querschnittstudie wurden 51 Augen nach durchgeführter ppV auf dem Operationstisch vergleichend mit dem PAT und DCT gemessen. Für die DCT Messung wurde der Kopf des Patienten zur Seite gedreht, sodass das Tonometerköpfchen und der Bulbus in einem Winkel von 90° zueinanderstanden. Vorher erfolgte eine palpatorische IOD-Abschätzung durch den Operateur. Erfasst wurden der IOD und die Intertonometerdifferenz.

Ergebnis: Der palpatorisch abgeschätzte IOD lag bei $16,5 \pm 7,0$ mmHg. Mit dem DCT gemessen lag der IOD bei $18,9 \pm 10,2$ mmHg (4,4–50,0 mmHg) und mit dem PAT bei $11,9 \pm 8,3$ mmHg (1,0–39,0 mmHg). Die Intertonometerdifferenz zwischen dem DCT und PAT lag im Mittel bei 7,1 mmHg ($p < 0,001$). Im Extremfall maß das PAT den IOD 27,0 mmHg niedriger als das DCT. Gegenüber der palpatorischen IOD-Abschätzung maß das DCT den IOD im Mittel 2,3 mmHg höher ($p < 0,001$). DCT IOD-Werte korrelierten stärker mit der palpatorischen IOD Abschätzung (KOR 0,85) als mit den PAT IOD-Werten (KOR 0,76) ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Das postoperative IOD-Management nach ppV stellt eine Herausforderung dar. Neuere Tonometrieverfahren wie das DCT hel-

fen, den IOD genau und unabhängiger zu erfassen. Die palpatorische Abschätzung durch den Operateur nach OP-Abschluss zählt auch weiterhin zu einer essentiellen Fähigkeit für ein optimales postoperatives IOD-Management.

PSa05-03

Durchgreifendes Makulaforamen und epiretinale Membran – gemeinsam eine schlechtere Prognose?

Bleidißel N.^{1*}, Friedrich J.¹, Klaas J.², Feucht N.³, Maier M.¹

¹Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland; ²LMU Augenklinik, München, Deutschland; ³Smile Eyes, München, Deutschland

Fragestellung: Ein durchgreifendes Makulaforamen (MF) und eine epiretinale Membran (ERM) können beide als eigenständige Krankheitsbilder der vitreoretinalen Grenzfläche zu Metamorphopsien und Visusminderungen führen. Bei einigen Patienten tritt ein durchgreifendes MF kombiniert mit einer ERM auf. Es stellt sich die Frage, ob diese Patienten sich hinsichtlich der Morphologie und Funktionalität von Patienten mit durchgreifendem MF ohne ERM unterscheiden.

Methodik: 91 Augen von 87 konsekutiven Patienten (27 M, 60 F, MW 67 J) wurden in unsere retrospektive Studie eingeschlossen. Alle Augen wurden mittels Vitrektomie mit Membrane Blue und i-OCT assistiertem ILM-Peeling, I-ILM-Flap-Technik und Gastamponade operiert. Bei Vorliegen einer ERM wurde zusätzlich ein ERM-Peeling durchgeführt. Präoperativ wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und die Symptombdauer ermittelt, sowie in der SD-OCT Untersuchung der minimale und der Basisdurchmesser des MF sowie das Vorliegen einer ERM analysiert. Postoperativ nach 1, 3, 6, 9 und 12 Monaten wurden die BCVA sowie in der SD-OCT der Verschluss des MF, die foveale Kontur und das Auftreten einer Re-Gliose evaluiert.

Ergebnis: Die durchschnittliche MF Größe betrug $395 \mu\text{m}$ ($19 < 250 \mu\text{m}$, $22 \geq 250 \mu\text{m}$, $50 \geq 400 \mu\text{m}$). Der Ausgangsvisus betrug $0,83 \log\text{MAR}$. Der mittlere postoperative Visus stieg signifikant an auf $0,47 \log\text{MAR}$, $0,42 \log\text{MAR}$, $0,37 \log\text{MAR}$, $0,32 \log\text{MAR}$ und $0,33 \log\text{MAR}$ nach 1, 3, 6, 9 bzw. 12 Monaten ($p < 0,001$). Bei 44 (48,4 %) der Augen lag zusätzlich eine ERM vor. Es zeigten sich keine signifikanten prä- und postoperativen Visusunterschiede zwischen Augen mit bzw. ohne ERM. Eine ERM zeigte sich in 38 % ($n = 19/50$) Augen mit großem MF, in 54,5 % ($n = 12/22$) Augen mit mittlerem MF und in 68,4 % ($n = 13/19$) Augen mit kleinem MF. Es zeigte sich eine Tendenz für ein häufigeres Vorliegen einer ERM bei kleinem MF ($p = 0,063$), jedoch war der Zusammenhang zwischen MF Größe und Vorhandensein einer ERM nicht signifikant. Die Verschlussrate betrug 100 %. Es zeigte sich kein Auftreten einer Re-Gliose im Zeitraum von 12 Monaten.

Schlussfolgerung: Ein gemeinsames Auftreten von durchgreifendem MF und ERM lag etwa bei der Hälfte der Augen vor. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein durchgreifendes MF kombiniert mit dem Vorliegen einer ERM im Vergleich zum alleinigen Auftreten eines durchgreifenden MF keine signifikanten Unterschiede in den funktionellen und morphologischen Ergebnissen nach operativer Versorgung mittels I-ILM-Flap Technik aufweist.

PSa05-04

Grubenpapillen-Makulopathie: Inzidenz und klinischer Verlauf

Chan C.^{*}, Aljundi W., Käsmann-Kellner B., Seitz B., Abdin A. D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Ziel dieser Fallserie ist es, den klinischen Verlauf von Patienten mit Grubenpapillen-Makulopathie zu untersuchen.

Methoden: Die Krankenakten aller Patienten, bei denen in den letzten 10 Jahren eine Grubenpapille diagnostiziert wurde, wurden überprüft. Eine Grubenpapillen-Makulopathie wurde diagnostiziert, wenn sich loka-

lisierte intraretinale oder/und subretinale Flüssigkeit vom Sehnerven zur Makula ausbreitete. Zu den Zielgrößen gehörten Veränderungen der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA), der zentralen Netzhautdicke (RT), der nasalen parafovealen und perifovealen RT.

Ergebnisse: Bei 19 Patienten (10 weiblich, 9 männlich, Durchschnittsalter: 33 ± 23 Jahre) wurde eine Grubenpapille festgestellt. Eine Ansammlung von Netzhautflüssigkeit lag bei 6 (31,5%) Patienten vor (2 intraretinal, 4 subretinal). Eine Pars-plana-Vitrektomie mit Entfernung der peripapillären Glaskörpertraktion war bei 5 Patienten indiziert und wurde bei 4 Patienten durchgeführt. Ein Patient unterzog sich einer Nano-Puls-Laserbehandlung. Die Patienten mit Grubenpapillen-Makulopathie waren 47 ± 16 Jahre alt. Bei dieser Patientengruppe veränderte sich der mittlere BCVA (dezimal) von $0,2 \pm 0,2$ vor der Behandlung auf $0,4 \pm 0,3$ 3 Monate nach der Behandlung ($p=0,46$), die mittlere zentrale RT sank von 796 ± 214 vor der Behandlung auf 324 ± 57 3 Monate nach der Behandlung ($p=0,005$), die mittlere nasale parafoveale RT sank von 683 ± 87 vor der Behandlung auf 372 ± 41 3 Monate nach der Behandlung ($p=0,0003$), die mittlere nasale perifoveale RT sank von 547 ± 89 vor der Behandlung auf 360 ± 48 3 Monate nach der Behandlung ($p=0,007$). Eine vollständig trockene Makula wurde bei 4 Augen erreicht.

Schlussfolgerung: In dieser Fallserie zeigte sich, dass bei mehr als einem Drittel der Patienten mit Grubenpapille eine Makulopathie zu erwarten ist, die durch eine *vermutliche* Disruption des Kuhnt'schen Intermediärgewebes verursacht wurde. Eine interventionelle Therapie wurde in allen Fällen indiziert und führte zu einer signifikanten Verbesserung der anatomischen Strukturen der Netzhaut.

Literatur

1. Okinami S, Ohkuma M, Tsukahara I (1976) Kuhnt intermediary tissue as a barrier between the optic nerve and retina. Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol 201:57–67
2. Gerding H (2021) Multimodal imaging in eyes with presumed dysfunction of the retino optic barrier. Invest Ophthalmol Vis Sci 62:77

PSa05-05

Changes in retinal layer thickness associated with taxane-induced polyneuropathy during breast cancer therapy

Stache N.^{1,2}, Bohn S.^{1,3}, Sterenczak K. A.^{1,2}, George C.², Do H.-V.¹, Röhlhig M.⁴, Stachs A.², Stachs O.^{1,3}

¹Rostock University Medical Center, Department of Ophthalmology, Rostock, Germany;

²University of Rostock, Department of Obstetrics and Gynecology, Rostock, Germany;

³University Rostock, Department Life, Light & Matter, Rostock, Germany; ⁴Universität Rostock, Institute for Visual and Analytic Computing, Rostock, Germany

Purpose: The retina and the choroid represent important targets of anti-cancer drugs due to the high metabolic activity of the retina and the high vascularity of the choroid. The aim of this study was to observe retinal changes during chemotherapy by optical coherence tomography (OCT) and to correlate them with chemotherapy-induced peripheral neuropathy (CIPN) symptoms.

Methods: Nine breast cancer patients were examined before treatment (t0), before taxane treatment (t1), after six cycles of taxane treatment (t2), and after treatment (t3). OCT images and measurements of retinal layers were analyzed with dedicated software for group comparisons. Neuropathy symptom score (NSS), neuropathy deficit score (NDS), and life-quality and taxane-specific questionnaires regarding CIPN (FACT-Taxane; EORTC-QLQ-CIPN20) were applied at each time point and evaluated with SPSS.

Results: All patients had no CIPN symptoms before and showed mild (NDS) or moderate symptoms (NSS) after therapy ($p < 0.001$). The EORTC-QLQ-CIPN20 score increased significantly ($p < 0.001$), while the FACT totale score ($p = 0.046$) and taxane subscale ($p < 0.001$) decreased

significantly from t0 to t3. In OCT, total retinal and retinal layer (RNFL, GCL, INL, and IPL) thickness increased significantly (paired T-Test, $p < 0.05$) over time. The retinal thickness gain in patients with moderate or severe CIPN was evident, while there was little to no difference during therapy in patients without or with mild CIPN symptoms.

Conclusions: This study has demonstrated changes in retinal layers in the context of CIPN symptoms. CIPN scores capture individual restrictions due to chemotherapy, while OCT is an objective non-invasive method to rapidly capture retinal changes. The combination of questionnaires and objective imaging techniques appears to be of great importance for tracking neuropathic changes and offers the possibility of early symptom detection and adjustment of therapy.

PSa05-06

Photothermal stimulation for treatment of central serous retinopathy

Pidro A.¹, Pidro A.²

¹Eye Clinic, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina; ²General Hospital, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

Aim: To report a case of photothermal stimulation of macula as a treatment option in a patient with non-chronic central serous chorioretinopathy (CSCR) with parafoveal leakage point.

Observations: A 35-year-old man with history of no other systemic diseases complained of a visual disturbance in the left eye for the past 6 weeks. In other institution he was diagnosed with CSCR and was treated conservatively. There was normal finding of anterior segment except appearance of posterior subcapsular cataracts on both eyes. Left fundus showed serous retinal detachment, located more inferotemporal with foveal involvement. Spectral-domain optical coherence tomography images showed substantial subretinal fluid and localized neurosensory retinal detachment. Right fundus showed no pathology findings, and spectral-domain coherence tomography images showed normal retinal layers and physiological foveal contour. At fluorescein angiography images left eye presented with large area of subretinal fluid, with two focal leaks of the RPE and smokestack leakage. Images of right eye presented normal.

Treatment protocol: The area was treated with total of 410 spots with macula grid 4×4 pattern selection and treatment time of 3 min, intensity of 120 mW, spot size of 200 microns with spacing of 0.25, exposure of 15 ms, EpM 30% using EndPoint Menagment[®] user interface (Topcon Medical Laser Systems, Santa Clara, CA, USA). Wavelength was 577 nm. We used Volk Area Centralis lens (1:1). BCVA pre-treatment was hand motion, and surprisingly after 7 days improved to 20/25, and remained stable 6 months after the treatment.

Conclusion and importance: Pascal EndPoint user interface may be safe, effective and stable solution for non-chronic CSCR with parafoveal retinal leakage.

PSa05-07

Die Inzidenz der Endophthalmitis in Deutschland in den Jahren 2019 und 2020 und die mögliche Auswirkung von COVID-19

Al-Shaibawi H.¹, Rehak M., Alfaar A. S.

Universitätsklinikum Gießen und Marburg gmbH, Standort Gießen, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Endophthalmitis ist eine seltene, aber sehbedrohende Erkrankung. Die Ursache der Krankheit kann entweder exogen, nach den ophthalmologischen Eingriffen oder Augenverletzungen, oder endogen sein. In letzter Zeit wurden mehrere Studien veröffentlicht, die über einen Anstieg der Endophthalmitis-Inzidenz in der Zeit der Covid-Pandemie berichteten und als eine von möglichen Ursachen das Tragen des Nasen-

Mund-Schutzes bei den Patienten nach den intraokularen Eingriffen angeben.

Methodik: In dieser Studie werden die Daten aus Jahren 2019 (vor der Pandemie) und 2020 (während der Pandemie) analysiert, die von der DRG (Disease-Related Groups) unter den Codierung H44.0 und H44.1 für alle in Deutschland stationär behandelten Patienten gemeldet wurden. Hier nach wird bei den jeweiligen Daten zwischen purulenter und sonstiger Endophthalmitis unterschieden. Folgende Daten wurden aus dem Register abgefragt und evaluiert: Gesamtzahl der Fälle, Verweildauer, Komorbiditäten (Patient Comorbidity Score) und die Altersstruktur der Patienten. Begleitend wurden Nebendiagnosen und Prozeduren aufgeführt.

Ergebnisse: Die Gesamtzahl der im DRG-Register erfassten Endophthalmitis-Fälle im Jahr 2019 betrug 2539 und ging im Jahr 2020 auf 2405 Fälle zurück. Auch bei der Anzahl der als „purulente Endophthalmitis“ erfassten Fälle zeigte sich zwischen Jahr 2019 und 2020 ein leichter Rückgang von 965 auf 881 Fälle. Der Anteil der Frauen zeigte zwischen den beiden Jahren keine signifikanten Unterschiede (53 % der erfassten Fälle), allerdings stieg der Anteil der Patienten mit einem Alter > 80 Jahre von 31,8 % im Jahr 2019 auf 35,3 % im Jahr 2020. In beiden Jahren hatten 71 % der Patienten einen Patient Comorbidity Score von 0.

Schlussfolgerung: Der Vergleich der gemeldeten Endophthalmitis-Fälle zeigte, dass die Anzahl der erfassten Fälle im Covid-Jahr 2020 gegenüber zum Jahr 2019 (vor der Pandemie) um 9 % zurückging. Da keine exakten Angaben zur Gesamtzahl der intraokularen Eingriffe in diesen Zeiträumen vorliegen, kann die Inzidenz der Endophthalmitis vor und während der Pandemie nicht zuverlässig ermittelt werden. Aus den vorliegenden Daten ist jedoch ersichtlich, dass der Anteil der älteren Patienten (>80 Jahre) im Jahr 2020 zunahm, was die Alterszunahme der versorgten Patienten in der Augenheilkunde widerspiegelt.

PSa05-08 Durchgreifendes Makulaforamen in Zeiten von COVID-19

Bleidißel N.¹, Klaas J.², Maier M.¹

¹Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland; ²LMU Augenklinik, München, Deutschland

Fragestellung: Ein durchgreifendes Makulaforamen kann mit einem erheblichen Visusverlust einhergehen. Die Verzögerung der Diagnostik und Therapie wiederum kann zu einer Vergrößerung des MF und zu schlechteren funktionellen und morphologischen Ergebnissen führen. Mehrere Studien haben eine verzögerte Patientenvorstellung bei verschiedenen Krankheitsbildern aufgrund der COVID-19 Pandemie gezeigt. Es stellt sich die Frage, ob die COVID-19 Pandemie Einfluss auf die Vorstellung und Versorgung von Patienten mit durchgreifendem MF hatte.

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller Patienten mit durchgreifendem MF, die im Zeitraum des Lockdowns vom 16.03.–16.06.2020 und 09.12.2020–06.06.2021 in unserer Klinik versorgt wurden (35 Augen, mittleres Alter 66 J.). Als Vergleichszeitraum wurden entsprechende Vorjahreszeiträume gewählt (41 Augen, mittleres Alter 71 J.). Es wurden die präoperative bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), die Symptombdauer sowie die Dauer von Vorstellung bis zur operativen Versorgung und die OP-Technik (mit/ohne Phako, mit/ohne I-ILM-Flap Technik) bestimmt. In der SD-OCT Untersuchung wurde der minimale und der Basisdurchmesser des MF ermittelt. Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wurden auf einem Signifikanzniveau von $p < 0,05$ untersucht.

Ergebnis: Die durchschnittliche Foramengröße betrug 370 µm in der Gruppe, die während des Lockdowns operativ versorgt wurde (Gruppe 1) und 386 µm in der Vergleichsgruppe (Gruppe 2). Der Ausgangsvisus betrug 0,76 logMAR (Gruppe 1) bzw. 0,74 logMAR (Gruppe 2). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede bei Patientenzahl, Symptombdauer, Dauer von Vorstellung bis zur operativen Versorgung, OP-Technik, Foramengröße, Foramenbasis oder präoperativem BCVA. Eine notfallmäßige Vorstellung in unserer Klinik erfolgte in Gruppe 1 signifikant häufiger

ohne vorangegangene Vorstellung bei einem niedergelassenen Augenarzt.

Schlussfolgerung: Während des Lockdowns im Rahmen der COVID-19 Pandemie zeigte sich im Vergleich zum Vorjahreszeitraum eine unveränderte Versorgung von Patienten mit durchgreifendem MF. Dies deutet darauf hin, dass die Diagnostik und Therapie von durchgreifendem MF im Gegensatz zu Diagnosen anderer Fachbereiche (Myokardinfarkt, Apoplex) nicht durch die COVID-19 Pandemie beeinflusst wurde. Es zeigte sich lediglich, dass Patienten häufiger notfallmäßig direkt die Klinik aufsuchten. Dies könnte mit einer erschwerten Terminvergabe/-planung der Praxen im Rahmen der COVID-19 Pandemie zusammenhängen.

PSa05-09 Vergleich einer ultraschallgestützten Achslängenmessung mit der Biometrie des IOL-Masters bei silikonölgefüllten Augen

Rüger A.¹, Viestenz A., Kesper C., Viestenz A., Huth A.

Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland

Hintergrund: Bei komplizierten vitreoretinalen Operationen wird relativ häufig Silikonöl in den Glaskörperraum instilliert. Die postoperative Cataracta complicata kann bei einer geplanten Silikonölexplantation mit Phakoemulsifikation die Biometrie erschweren. Einige dieser Patienten/innen entwickeln so dichte Linsentrübungen, dass eine Biometrie mit dem IOL-Master nicht mehr möglich ist und eine ultraschallgestützte Achslängenmessung notwendig wird.

Methodik: Bei bisher 46 Patienten, mit silikonölgefülltem Bulbus, die sich zur kombinierten Silikonölexplantation mit Kataraktoperation vorstellten, erfolgte die Achslängenbestimmung sowohl mit dem IOL-Master als auch mittels standardisierter Ultraschallbiometrie (ABSolu, Quantel Medical – Ophthalmology). Die gemessenen Achslängen im IOL-Master wurden mit Immersions- und kontaktbasierten Messungen im Ultraschall verglichen. Im Rahmen der kontaktbasierten Messungen wurden drei verschiedene Messpositionen (sitzend, liegend auf dem Bauch und liegend auf dem Rücken) untersucht.

Ergebnisse: Die Messergebnisse lassen darauf schließen, dass es einen teilweise erheblichen positionsabhängigen Messfehler für die ultraschallgestützte Achslängenbestimmung (AL) im Vergleich zu den Messungen mit dem IOL-Master gibt.

Die AL betrug gemessen mit dem IOL-Master 24,06 +/- 1,32 mm (21,67–27,65 mm), mit der kontaktbasierten Ultraschallbiometrie im Sitzen 23,90 +/- 1,38 mm (20,78–27,14 mm), in Bauchlage 24,01 +/- 1,52 mm (21,59–27,73 mm) und in Rückenlage 23,68 +/- 1,65 mm (19,75–27,69 mm). Mittels Immersionsbiometrie in Rückenlage betrug die AL 23,37 +/- 1,82 mm (19,37–27,81 mm).

Die beste Übereinstimmung mit dem Goldstandard IOL-Master-AL ergab sich für die kontaktbasierte Ultraschallbiometrie im Sitzen ($r = 0,933$; $p < 0,001$). Die geringste Übereinstimmung zeigte sich zwischen IOL-Master-AL und Immersionsbasierter Ultraschallbiometrie ($r = 0,772$; $p < 0,001$). Die mittlere Differenz AL IOL-Master minus AL US-Biometrie im Sitzen betrug 0,36 +/- 0,38 mm (0,01–1,52 mm).

Schlussfolgerung: Im Rahmen der Biometrie bei silikonölgefüllten Augen mit stark getrübten Linsen, bei welchen eine Messung über den Goldstandard IOL-Master nicht möglich ist, sollte auf die Positionierung des Patienten bei der ultraschallgestützten Achslängenmessung geachtet werden. Möglicherweise führt der Underfill von Silikonöl zu erheblichen Messfehlern der Achslänge im Sitzen und im Liegen.

PSa05-10

Human amniotic membrane graft plug for sclerotomy closure of 23-gauge pars plana vitrectomy in eyes with silicon oil tamponade

Khaqan H.^{1,2}

¹PGMI/AMC/Lahore General Hospital, Lahore, Pakistan; ²PGMI/AMC/Lahore General Hospital, Lahore, Pakistan

Introduction: When using silicon oil tamponade, postoperative leakage of silicon oil through the sclerotomy can impact the surgery's success. Moreover, in cases of silicon oil tamponade, particular attention should be given to sclerotomy closure, since postoperative supplementation of silicon oil means reoperation (compared to postoperative supplement of gas which is easy).

The human amniotic membrane is a semitransparent membrane that envelops the foetus. Using human amniotic membrane to close the sclerotomy seems therefore interesting.

Objectives: To describe a technique to plug the 23-gauge pars plana vitrectomy sclerotomy with human amniotic membrane in eyes with silicone tamponade.

Aims: To describe a technique to plug the 23-gauge pars plana vitrectomy sclerotomy with human amniotic membrane in eyes with silicone tamponade.

Methods: A total of 75 patients (75 eyes) who were planned to undergo 23-gauge pars plana vitrectomy with tamponade of silicone oil were prospectively enrolled. These patients were divided into three main groups.

The groups are:

- Group A: 25 eyes in which human amniotic membrane was used to plug the sclerotomy
- Group B: 25 eyes in which sutures Vicryl 6/0 were used to close the sclerotomy
- Group C: 25 eyes in which sclerotomies were sutureless and no human amniotic membrane was used

Results: In group A, human amniotic membrane plug remained in the ports in 24/25 eyes (96%) while in one patient (4%), plug was displaced from one port, but no subconjunctival silicone oil (0%) was observed and none of the patients were hypotonous. In group B, 3/25 eyes (12%) showed subconjunctival silicone oil, but no hypotony was noted in any patient. In group C, 7/25 eyes (28%) showed subconjunctival silicone oil and 4/25 eyes (16%) were hypotonous on first post-operative day. These four hypotonous eyes needed further maneuver: sutures were used in 2 eyes and human amniotic membrane plug was used in the other two.

There is a statistically significant relationship between hypotony and the type of Sclerotomy closure ($p=0.03$). Also, there is a statistically significant relationship between the type of Sclerotomy and subconjunctival oil leakage ($p=0.01$).

Conclusion: Human amniotic membrane graft plug seems to be promising for sclerotomy closure of 23-Gauge pars plana vitrectomy in eyes with silicon oil tamponade, as it prevents silicon oil leakage and hypotony compared to suturing the sclerotomy or even not suturing it.

PSa05-11

Der angiomodulative Effekt von IL-6 auf vaskuläre Endothelzellen

Jung M.^{1,2}, Boneva S.^{1,2}, Liang P.^{1,2}, Rapp J.^{1,2}, Schlunck G.^{1,2}, Agostini H.^{1,2}, Lange C.^{3,1}, Bucher F.^{1,2}

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland;

²Albert-Ludwigs-Universität Freiburg Medizinische Fakultät, Freiburg, Deutschland; ³Ophtha Lab, Department of Ophthalmology, St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

Fragestellung: Niedriggradige Entzündungsprozesse tragen zum Krankheitsprozess bei Diabetes einschließlich der diabetischen Retinopathie bei. Eigene Vorarbeiten sowie publizierte Studien zeigen, dass Interleu-

kin 6 (IL-6), ein bekannter Entzündungsmediator und STAT3 Aktivator, in Glaskörperproben von Diabetikern eine signifikant erhöhte Konzentration hat und sogar mit der Schwere der Erkrankung korreliert. Seine pathomechanistische Wirkung ist bisher weitestgehend ungeklärt, was unter anderem auf die komplexe Signalvermittlung zurückgeführt werden kann. Ziel dieser Studie ist es, die angiomodulative und metabolische Wirkung von IL-6 und seinem beteiligten Rezeptor, löslicher IL-6R (sIL-6R), auf vaskuläre Endothelzellen (HUVECs) zu charakterisieren.

Methodik: Der angiomodulative Effekt von IL-6 und sIL-6R auf HUVECs wurden mittels Spheroid Sprouting- und Cell Migration-Assay bestimmt. Die intrazellulär aktivierten Signalwege wurden durch Western Blot untersucht.

Zur metabolischen Analyse werden nach Stimulation mittels Seahorse® die Aktivitäten der mitochondrialen Atmungskette sowie die Ansäuerung des Zytosols durch die anaerobe Glykolyse gemessen.

Ergebnisse: IL-6 + sIL-6R (100 ng/200 ng) führt *in vitro* zu einer signifikant erhöhten Sprossung und Migration von HUVECs und bei VEGF-induzierter Sprossung zu einem zusätzlich additiven pro-angiogenen Phänotyp. IL-6 (100 ng/ml) induziert trotz HUVEC eigener IL-6R Expression keine vermehrte Migration oder Sprossung.

Western-Blot Analysen zeigten für IL-6 + sIL-6R *in vitro* eine deutliche Phosphorylierung von STAT3-Tyr, Akt und ERK. Wohingegen alleinige IL-6 Stimulation im Vergleich zu einer reduzierten Phosphorylierung von STAT3-Tyr führt.

In Seahorse®-Assays ist eine erhöhte Aktivität der anaeroben Glykolyse bei IL-6 + sIL-6R Co-Stimulation mit VEGF zu sehen.

Schlussfolgerungen: IL-6 hat in Abhängigkeit der Präsenz von sIL-6R und dessen Dosis unterschiedlich starke angiomodulatorische wie metabolische Effekte auf vaskuläre Endothelzellen, welche auf einer unterschiedlich stark aktivierten intrazellulären Signaltransduktion beruhen.

Diese Daten deuten darauf hin, dass IL-6 trans-signaling und klassisches-signaling im Kontext der Angiogenese erhebliche Unterschiede aufweisen.

Diese Ergebnisse zeigen, dass die Wirkung von IL-6 und seinem Rezeptor kontextabhängig ist und im Rahmen von Krankheitsbildern untersucht werden sollte.

PSa05-12

Einfluss der Tamponade auf die Vorderkammertiefe nach kombinierter Phakovitrektomie: ein Vergleich zwischen zwei verschiedenen Intraokularlinsenmodellen

Chatzimichail E.^{*}, Gangkofner D., Wertheimer C., Kilani A., Wolf A., Vounotrypidis E.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Zweck: Vorderkammertiefenvergleich zwischen zwei verschiedenen Intraokularlinsenmodellen nach kombinierter Phakovitrektomie mit unterschiedlicher Tamponade.

Methoden: In dieser retrospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden Augen eingeschlossen, bei denen eine kombinierte Phakovitrektomie bei altersbedingter Katarakt und Netzhautpathologie durchgeführt wurde. Die kombinierten Phakovitrektomien wurden je nach Tamponade entweder als BSS-Gruppe, Gas-Gruppe oder Luft-Gruppe in unterschiedlichen Gruppen eingeteilt. Als Kontrollgruppe diente die Phakoemulsifikation mit Implantation einer Intraokularlinse (IOL) in den Kapselsack (Phako-Gruppe). Für alle IOL-Implantationen wurden entweder eine C-Loop-IOL (ACU0T0, Alcon Laboratories) oder eine Plattenhaptik-IOL (CT Asphina 409, Carl Zeiss Meditec) mit einer 1:1-Verteilung verwendet. Es wurden nur Augen mit komplikationslosem Verlauf eingeschlossen. Die Vorderkammertiefe (VKT) wurde präoperativ sowie postoperativ (1–2 Tage und 6 Wochen nach Operation) mittels einer „Swept-Source“ OCT-basierten Biometrie (IOLMaster 700, Carl Zeiss Meditec) gemessen. Die statistische Auswertung erfolgte über eine faktorielle univariate Varianzanalyse.

Ergebnisse: Es wurden 140 Augen von 140 Patienten eingeschlossen (Phako-Gruppe: $n=40$, BSS-Gruppe: $n=30$, Luft-Gruppe: $n=30$ und Gas-Gruppe: $n=40$). Bei der Phako-Gruppe sowie bei der BSS-Gruppe zeigte sich keine signifikante VKT-Änderung unmittelbar nach Operation (VKT-Änderung: für ACU: BSS-Gruppe: 0,058 mm; Phako-Gruppe: 0,041 mm; für CT409: BSS-Gruppe: 0,065 mm; Phako-Gruppe: 0,069 mm). Im Gegensatz dazu änderte sich die VKT unmittelbar nach der Operation in der Luft- und Gas-Gruppe bei beiden IOL-Typen signifikant (VKT-Änderung: für ACU: Luft-Gruppe: 0,85 mm, Gas-Gruppe: 1,056 mm; für CT409: Luft-Gruppe: 0,332 mm, Gas-Gruppe: 0,358 mm). Diese Veränderungen waren sowohl zwischen den IOL-Typen ($p=0,0001$, faktorielle ANOVA) als auch zwischen den Tamponaden (Gas- und Luft-Gruppe) ($p=0,0001$, faktorielle ANOVA) statistisch signifikant. Im späteren postoperativen Verlauf von 6 Wochen zeigten sich in allen Gruppen jedoch stabile VKT-Werte ($p=0,854$ bzw. $p=0,189$; faktorielle univariate ANOVA).

Schlussfolgerungen: Bei der kombinierten Phakovitrektomie scheint die VKT kurzfristig abhängig von der injizierten Tamponade und implantierten IOL zu sein. In jeder IOL-Subgruppe waren sechs Wochen nach der Operation die VKT vergleichbar, unabhängig von der injizierten Tamponade.

Glaukom: Allgemein//Glaucoma: Miscellaneous

PSa06-01

Does aging influence an HSP27-induced normal-tension glaucoma model?

Erb C.^{1*}, Reinehr S.¹, Theiss C.², Dick H. B.¹, Joachim S. C.¹

¹University Eye Hospital, Ruhr-University, Bochum, Germany; ²Department of Cytology, Institute of Anatomy, Ruhr-University, Bochum, Germany

Purpose: In glaucoma, some patients display altered antibody profiles and increased antibody titers, for example against heat shock protein (HSP27). Previous studies revealed that an intravitreal injection of HSP27 in rats leads to glaucoma-like damage. Since glaucoma is an age-related disease, we intravitreally injected HSP27 into young and old mice to compare the manifestation of glaucomatous neuropathy.

Methods: Intravitreal injection of HSP27 was performed in young (1–2 months) and old (7–8 months) mice, while young and old controls received PBS. Not injected eyes served as native controls. The retinal thickness was measured via OCT 4 weeks after injection in young and old mice ($n=5$ /group). Then, retinæ were dissected, lysed, and processed for RT-qPCR ($n=4$ /group) to evaluate ganglion cells (*Pou4f1*), microglia (*Iba1*), proinflammatory processes (*Il1b*), and HSP27 (*Hspb2*). Optic nerve axons will be evaluated via cross-sections.

Results: OCT measurements showed no alterations in the retinal thickness within all groups at both ages. The mRNA expression levels of *Pou4f1* were significantly downregulated in young HSP27 mice compared to PBS and native ones (both: $p=0.03$). Also, in old mice HSP27 *Pou4f1* mRNA levels were significantly downregulated compared to native ($p=0.01$) and PBS old retinæ ($p<0.01$). No changes were noted when comparing PBS and native animals at both ages. *Il1b* mRNA expression was significantly upregulated in young HSP27 mice compared to respective native ($p=0.04$) and PBS tissue ($p=0.01$). In old mice, a significant increase was detected in HSP27 and PBS mice (both: $p=0.02$) in contrast to native animals, whereas no changes were detected between HSP27 and PBS. *Iba1* mRNA expression were significantly upregulated in young HSP27 mice compared to respective native ($p<0.01$) and PBS animals ($p=0.01$). In old mice, a significant increase of *Hspb2* was detected in HSP27 and PBS mice (both: $p=0.02$) when compared to native, while no changes were noted when comparing HSP27 and PBS.

Discussion: OCT results in all groups suggested that there were no structural changes in the retina. HSP27 injection led to RGC loss accompanied by inflammation. Currently, no age dependent effects could be observed,

but this should be further analysed. The results suggest a potential role of extracellular HSP27 in the development of glaucoma.

PSa06-02

Ultrastructural changes of the anterior chamber angle structures in patients with secondary glaucoma after complicated destructive keratitis

Gaidamaka T.^{*}, Drozhzhyna G., Moumen S. A., Veliksar T., Sereda K.

Sl., The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy NAMS of Ukraine^{*}, Odessa, Ukraine

Introduction: Secondary glaucoma (SG) in patients with severe destructive keratitis is a serious, widespread complication with a frequency of up to 19.5% of cases, which significantly worsens the postoperative prognosis of curative keratoplasty.

Aim: To study ultrastructural changes of anterior chamber angle structures in patients with secondary glaucoma after complicated destructive keratitis.

Methods: Ultrastructural changes of anterior chamber angle structures in patients with SG due to complicated destructive keratitis in 4 patients (8 objects) were studied. Antiglaucoma surgery was performed 3, 6, 17 and 18 months after the acute phase of the infectious inflammatory process (abscess, corneal ulcer), while conservative hypotensive therapy was not effective. During antiglaucoma surgery (deep sclerectomy with aut sclerodrainage and basal iridectomy), material was taken for electron microscopic examination. The material was fixed in 2.5% solution of glutaraldehyde on phosphate buffer (pH 7.4), additional fixation with 1% solution of osmium acid and buffer solution (pH 7.4). Contrasting ultrathin sections was performed by the Reynolds method. Tissue samples were studied and photographed in an electron microscope PEM-100-01.

Results: In patients with SG, which developed as a result of severe infectious inflammatory process of the cornea, destructive and degenerative changes of the trabecular area, sclera and iris were ultrastructurally detected. Degenerative changes in collagen fibrils and endothelial cells of trabecular and percanalicular tissues up to complete atrophy of the trabeculae were revealed. There were signs of damage of the architectonics, rotting of collagen fibrils, edema of the ground substance of the connective tissue, mucosal swelling and fibrinoid destruction of scleral fibers. Hypopic epithelial cell dystrophy with organelle degeneration of the iris. The presence of active lymphocytes in the stroma of the iris indicates the presence of productive inflammation process.

Conclusions: Intense destructive and degenerative damage of the anterior chamber angle structures in patients with SG developed as a result of severe infectious inflammatory destructive lesions of the anterior eye were revealed. The obtained data of ultrastructural changes, the lack of effectiveness of conservative antihypertensive therapy indicate that surgical treatment is the method of choice in the secondary glaucoma treatment in patients with severe destructive keratitis.

PSa06-04

Structural and functional correlations in eyes with advanced glaucoma after reaching the floor effect and their dynamics

Panchenko M.^{*}, Honchar O., Pereiaslova H., Honchar O.

Kharkiv national medical university, Kharkiv, Ukraine

Introduction: In eyes with glaucoma, in which retinal nerve fiber layer (RNFL) reaches the floor effect, the diagnosis of further progression is extremely difficult and it is important to study structural and functional correlations in order to improve monitoring of the course of the primary open-angle glaucoma (POAG).

Objective: To study structural and functional correlations in eyes with advanced POAG after reaching the floor effect and their dynamics.

Methodology: 97 patients (114 eyes) with advanced POAG (50 men and 47 women in the age from 40 to 89 years) were examined.

All the patients underwent standard ophthalmic examinations. The inclusion criteria were patients with POAG where the average thickness of peripapillary nerve fibers didn't exceed 57 μm and the mean deviation (MD) was less than -10.0 dB.

The analysis included the first examination after the patient reached the floor effect and the examination after 6–12 months. Statistical processing of the obtained data was carried out using the StatSoft STATISTICA v.12.

Results: There was a weak direct correlation between MD and the average thickness of the nerve fibers in the macular region (NFL Total Thickness) ($r=0.3021$; $p=0.037$) and a weak indirect correlation between the ratio of cup area and disc area (C/D Area Ratio) of the optic nerve ($r=-0.3655$; $p=0.026$).

A weak direct correlation was determined between the average thickness of peripapillary nerve fibers (Total Thickness RNFL) and NFL Total Thickness ($r=0.3345$; $p=0.006$), the average thickness of the retinal ganglion cell complex (GCL+IPL Total Thickness) ($r=0.3746$; $p=0.045$), their thickness in the lower quadrant (GCL+IPL Inferior Thickness) ($r=0.422$; $p=0.023$) and macular volume (MV) ($r=0.455$; $p=0.017$).

A high strength direct correlation was established between MV and NFL Total Thickness ($r=0.8689$; $p<0.001$), GCL+IPL Total Thickness ($r=0.7488$; $p=0.005$) and GCL+IPL Inferior Thickness ($r=0.7067$; $p=0.01$). In dynamics, there was an increase in the correlation coefficient between MD and NFL Total Thickness and a decrease in the correlation relationship between Total Thickness RNFL and indicators of the macular area. Also a weak direct correlation was formed between visual acuity and Inferior Thickness RNFL ($r=0.368$; $p=0.015$) in the sector of 19/17 h ($r=0.3056$; $p=0.046$).

Conclusions: In eyes with POAG, after reaching the floor effect, there is a direct correlation between MD and NFL Total Thickness, which can be used to diagnose glaucoma progression.

PSa06-05

The rate of progression of glaucoma in patients with myopia

Pereiaslova H.*, Panchenko M., Bezditko P., Honchar O.

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Introduction: Many studies propose that myopia, especially high myopia, is a risk factor for glaucoma progression. In the Advanced Glaucoma Intervention Study (AGIS), myopic eyes with more than -4.0 D tended to progress faster.

Objective: To study the rate of progression of glaucoma in patients with myopia.

Methods: 67 patients (115 eyes) with primary open-angle glaucoma (POAG) of I–III stages were examined and treated. 28 men and 39 women in the age group of from 41 to 58 years were included in the study. Myopia was diagnosed in 27 patients (49 eyes).

All the patients underwent standard ophthalmic examinations, including static automated perimetry, optical coherence tomography (OCT) and ultrasound biomicroscopy.

The inclusion criteria were patients with POAG and axial medium and high myopia. The exclusion criteria were: age-related macular degeneration, retinopathies, chorioretinal scars, amblyopia, cataract, diabetes mellitus, the patients with connective tissue diseases, a history of circulatory disorders in the great vessels of the retina.

Results: According to the automated perimetry results, the progression of the open-angle glaucoma was 28.4% more often in the patients with myopia in comparison with the patients without myopia.

As to the OCT results, the rate of the retinal nerve fiber layer (RNFL) thinning in patients with myopia was 48.2% higher than in patients without myopia.

During the observation period the progression of myopia was noted in 19.2% of cases.

Conclusions: According to the results of our study, the rate of the RNFL thinning is almost one and a half times higher in patients with open-angle glaucoma and myopia in comparison with the rate of the RNFL thinning in patients with OAG.

PSa06-06

The evaluation of retinal nerve fiber layer and central macular thickness in primary open angle glaucoma using spectral domain optical coherence tomography

Tomovic A.*, Vasovic D., Marjanovic I.

Clinic for Eye Diseases, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia

Introduction: Glaucoma is a progressive optic neuropathy which is characterized by the loss of retinal ganglion cells and their axons leading to the measurable structural and functional damage to the optic nerve with an associated visual field loss and blindness. Changes in the retinal nerve fibre layer (RNFL) thickness are one of the most important findings for the early diagnosis and determination of glaucoma progression.

The aim: The aim of our study was to assess morphological changes in the RNFL and central macular thickness (CMT) in patients with primary open angle glaucoma (POAG) and to compare them with healthy controls using spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT).

Methods: This study included 30 eyes from 18 POAG patients and 30 eyes from 15 healthy controls. RNFL thickness in all four quadrants (superior, inferior, nasal and temporal) was assessed using SD-OCT. CMT was also recorded in all patients. All values are expressed as means \pm SD. Comparison of differences between groups was performed by using the independent samples t-test. Statistical analysis was performed using SPSS 21.0, and the difference was considered significant if $p<0.05$.

Results: The mean age of patients was 70 ± 11.62 years. Statistically significant difference between healthy controls and POAG group in RNFL thickness was observed in the superior (130.88 ± 17.38 vs. 94.37 ± 24.24 microns, $p=0.000$), inferior (127.05 ± 16.35 vs. 97.37 ± 24.85 microns, $p=0.000$) and nasal (75.37 ± 14.53 vs. 61.90 ± 14.31 microns, $p=0.001$) quadrant with no difference in the temporal quadrant (73.44 ± 19.67 vs. 66.10 ± 11.31 microns, $p=0.082$). Significant difference related to the CMT values between healthy controls and POAG group was not observed ($p=0.259$).

Conclusion: Due to the absence of ganglion cells in the central part of the macular region, significant difference in the CMT values between healthy and POAG eyes was not observed. RNFL thinning in POAG eyes remains useful parameter in accurately and more objectively differentiating normal from glaucomatous eyes.

Keywords: primary open angle glaucoma, RNFL, CMT, SD-OCT

PSa06-07

Glaucoma manifestations in patients after COVID-19

Kazakova D.*

University Hospital "Lozenets", Sofia, Bulgaria

Introduction: COVID-19 is an infectious disease caused by the virus of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2). The first cases of the disease were registered in December 2019 in Wuhan, China. In the span of several months the virus spread around the globe and on March 10th, 2020 the World Health Organisation announced COVID-19 as a pandemic. Up to date more than 1,000,000 people have been infected in Bulgaria.

Objectives: The data gathered over the past two years show that apart from being an infection of the respiratory system, COVID-19 affects a range of other organs and systems including the eye. Conjunctivitis is the

most commonly observed, however, there are cases of panuveitis, retinal vascular occlusions and neuro-ophthalmological manifestations.

Aims: We studied several cases with previously existing glaucoma and also patients who visited the clinic and were diagnosed for the 1st time. Due to the pandemic and the difficulties that it brought, some patients weren't able to attend the normal visits to the ophthalmologist for observation or change in medical regimen. As a result intraocular pressure (IOP) appeared significantly high in people who have been in infected with COVID-19, even if they had full recovery.

Methods: Patient previously diagnosed with glaucoma and Patient without prior diagnosis of glaucoma comparative study using OCT and Perimetry.

Results: – Glaucoma patients under monotherapy were added a second and third medicine to reduce their IOP.

- Some of them further underwent SLT, MIGS, where the IOP had not been reduced to a sufficient level.
- Patients who were first diagnosed with glaucoma after COVID-19 were put on a medication treatment with 2 IOP-reducing drugs and are still monitored.
- It is worth noting that despite the high IOP values prior to the glaucoma diagnosis, patients responded well to the drug treatment.
- COVID-19 obstructed the regular monitoring of glaucoma patients and the post-COVID treatment poses many difficulties and challenges for these patients.

Conclusions: As the pandemic continues to affect the world, it is crucial for physicians to understand the manifestations of COVID-19. Science has yet to determine whether the standard protocol treatment for COVID-19, which includes corticosteroids or other medicines, affects the trabecular meshwork of non-glaucomatous COVID-19 patients.

PSa06-08

Qualitätssicherung in der innovativen Glaukomversorgung – Telemedizin im Projekt SALUS

Oldiges K.^{1*}, Geisler S.², Storp J.J.¹, Zimmermann J.¹, Lorenz K.³, Hattenbach L.-O.⁴, Böker T.⁵, Hermel M.⁶, Kaskel-Paul S.⁷, Kohlhaas M.⁸, Berlage T.², Eter N.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland;

²Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT, Sankt Augustin, Deutschland;

³Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁴Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland; ⁵Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Dortmund, Dortmund, Deutschland; ⁶Klinik für Augenheilkunde, Kath. Krankenhaus Hagen, Hagen, Deutschland; ⁷Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Lüdenschied, Lüdenschied, Deutschland; ⁸Klinik für Augenheilkunde, St.-Johannes-Hospital Dortmund, Dortmund, Deutschland

Fragestellung: Durch technologische Innovationen ist die Augeninnendruckmessung mittlerweile auch durch den Patienten selbst möglich, sodass eine Anpassung der bisherigen stationären Versorgung von Glaukom-Patienten hin zu einer ambulanten Versorgung angestrebt werden sollte. Im Rahmen des Innovationsfondsprojektes SALUS wird die Selbsttonometrie als Alternative zum stationären Tages-Tensio-Profil erprobt. Glaukom-Patienten können somit ihren Augeninnendruck zu Hause durch die eigenständige Nutzung eines Selbsttonometers messen. Die Untersuchungsdaten können über eine elektronische Fallakte von den behandelnden Ärzten sowie den Patienten eingesehen werden. Die Qualitätssicherung der erhobenen Daten erfolgt über einen in der Fallakte integrierten Reading-Prozess, der hier präsentiert werden soll.

Methodik: Dem SALUS-Projekt liegt eine prospektive, randomisiert-kontrollierte, unverblindete Studie zugrunde. Insgesamt sollen 1980 Patienten mit einer Indikation für ein Tages-Tensio-Profil durch den behandelnden Augenarzt eingeschlossen werden. Für jeden Patienten gibt es 6 Untersuchungszeitpunkte innerhalb von 12 Monaten. Nach jeder Untersuchung werden die erhobenen Daten vom Reading Center, bestehend aus einem Data Entry Manager, einem Junior und einem Senior Reader, auf Plausibilität und Korrektheit überprüft, bevor diese vom Patienten einsehbar sind.

Sollten die beiden Reader unterschiedlicher Meinung sein, kommt im System ein dritter Reading-Prozess zum Einsatz.

Ergebnisse: Die behandelnden Augenärzte und Patienten sind telemedizinisch über eine elektronische Fallakte vernetzt. So können unter anderem Doppeluntersuchungen vermieden und der Patient stärker in seinen Krankheitsverlauf eingebunden werden. Die Qualitätssicherung in den Daten nach dem 4-Augen-Prinzip spielt dabei eine wesentliche Rolle, um die Daten der teilnehmenden Zentren vergleichbar zu halten und fehlerhafte Daten in der Fallakte zu minimieren.

Schlussfolgerung: Das entwickelte Reading Center bietet die Möglichkeit, den Nutzen der Prozessüberwachung und Qualitätssicherung in einer zukünftigen Regelversorgung zu untersuchen und die Einrichtung von Qualitätssicherungsinstanzen, die über die Fallakte weiterhin mit den behandelnden Ärzten interagieren können, sicherzustellen.

PSa06-09

Untersuchung von frühen postoperativen Parametern im Hinblick auf den Erfolg beim PRESERFLO™ MicroShunt

Tarhan M.^{*}, Theilig T., Papadimitriou M., Albaba G., Meller D., Hasan S.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

Fragestellung: Die Implantation des PRESERFLO™ MicroShunt (PM) ist ein etablierter Eingriff zur langfristigen Reduktion des Intraokularsdrucks (IOD). Allerdings sind regelmäßige Kontrollen erforderlich, um ggf. bei nicht suffizientem IOD das weitere Vorgehen (z. B. Folgeeingriff) zu planen.

In dieser Arbeit wird der langfristige Erfolg des PM in Abhängigkeit von frühen postoperativen Parametern nach Implantation untersucht.

Methodik: Es wurden insgesamt 83 Augen von 66 Patienten, bei denen ein PM implantiert wurde, retrospektiv untersucht.

Der langfristige Erfolg wurde anhand des IOD und der Erfolgsrate (ER) (IOD <18 mmHg ohne Medikamente) zur letzten Visite (LV) in Abhängigkeit von dem gemessenen IOD in 3 Gruppen (A: 0–6 mmHg, B: 7–12 mmHg, C: >12 mmHg) jeweils für 1 Tag nach Implantation (D1) und für 7 Tage nach Implantation (D7), dem Vorliegen einer im Vorderabschnitts-OCT (ANTERION®) darstellbaren subklinischen Aderhautamotio, sowie der mit dem OCT bestimmten Lage der äußeren Öffnung des PM (subtenonal vs intratenonal) verglichen.

Ergebnisse: Die Dauer bis zur LV betrug $139,7 \pm 185,6$ Tage.

Zum Zeitpunkt D1 war der IOD zur LV in der A Gruppe ($13,5 \pm 8,3$ mmHg) signifikant geringer sowohl im Vergleich zur B Gruppe ($16,0 \pm 7,8$ mmHg, $p = 0,04$ Mann-Whitney-U-Test), als auch zur C Gruppe ($19,3 \pm 6,8$ mmHg, $p = 0,02$ Mann-Whitney-U-Test), B und C unterschieden sich nicht signifikant voneinander. Bei der ER zeigte sich kein Unterschied zwischen den Gruppen an D1.

An D7 war der IOD zur LV in der A Gruppe ($12,1 \pm 5,1$ mmHg) ($p < 0,001$), sowie auch in der B Gruppe ($14,3 \pm 7,7$ mmHg) ($p = 0,001$) signifikant geringer als in der C Gruppe ($22,1 \pm 10,2$ mmHg), zwischen A und B bestand kein signifikanter Unterschied beim IOD zur LV. Die ER war in der A Gruppe 77 % (95 %-CI: 61–93 %) signifikant größer als in der C Gruppe (24 % 95 %-CI: 1–46 %, Chi-Quadrat-Test $p < 0,001$) und in der B Gruppe 70 % (95 %-CI: 53–87 %) signifikant größer als in der C Gruppe ($p = 0,002$) an D7. Zwischen A und B zeigte sich kein signifikanter Unterschied an D7 bzgl. der ER.

Das Vorliegen einer subklinischen Aderhautamotio oder die Lage der äußeren Öffnung des PM (subtenonal vs intratenonal) in den ersten 4 Wochen nach Implantation des PM führte zu keinem signifikanten Unterschied beim IOD oder der ER zur LV.

Schlussfolgerung: Ein niedriger IOD an D1 (<7 mmHg) und an D7 (<13 mmHg) führt zu einem größeren langfristigen Erfolg. Daher könnte der frühe postoperative IOD wertvolle prädiktive Hinweise für das langfristige Outcome nach Implantation des PM geben.

PSa06-10 Korreliert die makuläre Ganglienzellschichtdicke in der optischen Kohärenztomographie mit der Papillenöffnungsfläche?

Storp J.J.¹, Storp N.H.², Eter N.¹, Biermann J.¹

¹Klinik für Augenheilkunde Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Fragestellung: Die makuläre Ganglienzellschichtdicke (mGCLT) wird bei zahlreichen retinalen Erkrankungen und Optikusneuropathien als diagnostischer Parameter eingesetzt und bietet wichtige Zusatzinformationen in Ergänzung der retinalen Nervenfaserschichtdicke (RNFL). Etablierte Referenzwerte liegen für die segmentierte mGCLT noch nicht vor. Eine quantitative Abhängigkeit der retinalen Ganglienzellen zur Papillenfläche wurde für die RNFL und für den histologischen Axongehalt nachgewiesen und kann daher auch für die mGCLT postuliert werden. Ziel dieser Arbeit ist es, die mGCLT in Relation zur Papillengröße und RNFL zu analysieren und auf diese Weise Referenzbereiche in Abhängigkeit zur Papillenmorphologie zu definieren.

Methodik: In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie werden 400 Augen von ophthalmologisch gesunden Patienten mit dem Spectral-Domain OCT (Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg, Deutschland) untersucht und ein Makula- sowie eine Papillen-OCT angefertigt. Die Patienten werden anhand ihrer Papillengröße Kohorten zugeordnet: Makropapillen, Mikropapillen, Normpapillen. Die mGCLT, RNFL und die Fläche der Bruch-Membran-Öffnungsfläche (BMO) werden analysiert und verglichen. Alter, Geschlecht und das sphärische Äquivalent werden zudem erhoben. Die statistische Auswertung erfolgte mittels SPSS (Statistics 28; IBM).

Ergebnisse: Die Ergebnisse der statistischen Auswertung sind zum Zeitpunkt der Einreichung des Abstracts noch ausstehend. Bisher liegen die Daten von 65 Makropapillen, 75 Mikropapillen und 90 Normpapillen vor. Es wird nur ein randomisiertes Auge pro Patient in die Auswertung einbezogen.

Schlussfolgerung: Daten zur Papillengröße sollten zur korrekten Interpretation der RNFL und mGCLT berücksichtigt werden. Entsprechende Referenzbereiche könnten in Zukunft als individueller Korrekturfaktor gerätespezifisch für die Interpretation von Sehnervbefunden genutzt werden.

PSa06-11 Neuroprotection and vascular endothelial modulation via a specific blocker of the NADPH oxidase NOX2 in an ex vivo animal model of glaucoma

Shi X.¹, Li P., Wang M., Liu H., Prokosch V.

Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne, Köln, Germany

Purpose: Glaucoma is an optic neuropathy characterized by loss of retinal ganglion cells (RGCs). RGC is the key link that transmits signals from the photoreceptor to the optic nerve, therefore, the loss of RGCs will lead to a gradual loss of vision. Reactive oxygen species (ROS) produced by the superoxide generating enzyme NOX2/NADPH oxidase play a crucial role in vascular pathology and contribute to endothelial dysfunction in a variety of ocular disease models. The aim of this study was to determine whether inhibiting NOX2 plays a neuroprotective role in RGCs death during the ex vivo animal glaucoma model.

Methods: Retinal explants were prepared from male C57BL/6J mice and cultivated with and without different concentrations (1 μ M, 50 μ M, 100 μ M, 300 μ M) of NOX2 inhibitor (gp91ds-tat) under elevated pressure (60 mm Hg) or normal pressure (0 mm Hg) for 24 h ($n=6$ /group). Quantitative RGCs analysis was labeled by Brn3a. ROS formation was assessed by the dihydroethidium (DHE) method. The NOX2, Endothelin 1 (ET-1) ex-

pression was measured by immunohistochemical labeling in cryostat sections and Western blot analysis.

Results: The loss of RGCs and the increase of fluorescence intensity of NOX2, ET-1, and ROS were significantly in the elevated pressure group ($P < 0.01$). 300 μ M as the optimal NOX2 inhibition concentration observed that the most neuroprotective effects were associated with a 50% increase in RGCs and a decrease significantly in the NOX2, ET-1, and ROS compared with the pressure group ($P < 0.01$). However, there is no significant protective role from the other concentrations of NOX2 inhibition groups in the animal glaucoma model ($P > 0.05$).

Conclusions: The data suggest that 300 μ M as the optimal concentration of NOX2 blocker acts as a neuroprotective agent which reduces the loss of RGCs and the overexpression of ET-1 in vitro animal experiments of glaucoma models.

Kornea: Infektion in vitro und in vivo//Cornea: Infection in vitro and in vivo

PSa07-01 Cytokine balance of lacrimal fluid in patients with bacterial keratitis and diabetes mellitus

Zavoloka O.^{*}

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Introduction: Diabetes mellitus (DM) is a systemic risk factor for keratitis.

Objectives: It may be due to pathological changes of the inflammatory process in DM patients, resulting from "meta-inflammation"—a form of chronic systemic inflammation of low intensity, which leads to expression of proinflammatory cytokines and changes in body response for damage.

Aims: To analyze the cytokine balance of lacrimal fluid in type I DM patients with bacterial keratitis at the first visit and to identify the immunological aspects of the disease.

Methods: The analysis was performed in 17 type 1 DM patients with bacterial keratitis and 15 nondiabetic patients with bacterial keratitis at the first visit. Data from 14 healthy individuals were used for comparison. In addition to standard, ophthalmic examination methods included bacteriological examination, fluorescein test, optical coherence tomography of the anterior segment of the eye, noncontact corneal aesthesiometry. The level of IL-1 β , IL-6 and IL-10 in the lacrimal fluid of the sick and the contralateral eye was determined by quantitative colorimetric enzyme-linked immunosorbent assay using ELISA kits.

Results: In DM patients with bacterial keratitis, the concentration of IL-1 β and IL-6 in the lacrimal fluid of the sick eye exceeded those in healthy individuals ($p < 0.05$) and did not differ significantly from nondiabetic patients with bacterial keratitis ($p > 0.05$). In the lacrimal fluid of the contralateral eye of DM patients with bacterial keratitis, the level of IL-1 β and IL-6 exceeded the corresponding indicators of nondiabetic patients with bacterial keratitis and healthy individuals ($p < 0.05$). The concentration of IL-10 in the lacrimal fluid of the contralateral eye in DM patients with bacterial keratitis exceeded that in healthy individuals ($p < 0.05$) and did not significantly differ from those in nondiabetic patients with bacterial keratitis ($p > 0.05$).

Conclusions: DM patients with bacterial keratitis have immunological features of the disease.

PSa07-02 Bestimmung der Standortflora der Augenoberfläche

Schröder F., Paul C.*

Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg, Marburg, Deutschland

Fragestellung: Die Augenoberfläche ist primär kein steriler Ort. Dies kann die Beurteilung von mikrobiologischen Befunden erschweren, da hierbei häufig die Normalflora mitkultiviert wird. Wir suchten in unserem Projekt nach potenziellen Parametern, die eine Unterscheidung zwischen Normalflora und Pathogenen erlauben.

Methodik: Eine Gruppe von Probanden ohne Hinweis auf Infektion der Augenoberfläche wurde mit einem historischen Kollektiv von Patienten mit vermuteter Infektion der Augenoberfläche verglichen. Beide Gruppen erhielten Bindehaut- bzw. Hornhaut(kratz)abstriche mit gleicher mikrobiologischer Diagnostik. Ausgewertete Parameter waren die Keimart sowie die Keimmenge. Die Auswertung erfolgte mittels Fishers exakten χ^2 -Tests bzw. Wilcoxon-Mann-Whitney-Tests.

Ergebnisse: Analysiert wurden 713 Abstriche, hiervon 106 Bindehaut- und 108 Hornhautabstriche von Probanden ohne Infektion sowie 222 Bindehaut- und 277 Hornhaut(kratz)abstriche bei Patienten mit vermuteter Infektion. Die Keimnachweisrate war bei Bindehaut- ($p < 0,001$) und Hornhautabstrichen ($p < 0,001$) signifikant höher bei gesunden Probanden. Nach Ausschluss der antibiotisch Vorbehandelten war der Effekt geringer und nur für Hornhautabstriche signifikant ($p = 0,03$).

Grampositive Kokken (insbesondere Koagulase-negative Staphylokokken) wurden häufiger bei gesunden Probanden nachgewiesen (sowohl in Bindehaut- als auch Hornhautabstrichen; $p < 0,001$). Bei Patienten mit vermuteter Infektion wurden in Bindehautabstrichen häufiger gramnegative Stäbchen ($p < 0,001$), bei Hornhaut-Abstrichen *Staphylococcus aureus* ($p = 0,005$), *Pseudomonas aeruginosa* ($p = 0,02$), Streptokokken ($p = 0,05$), Coryne- und Propionibakterien ($p = 0,008$) häufiger nachgewiesen.

Schlussfolgerungen: Wir konnten zeigen, dass einige Keime eher mit der natürlichen Flora oder mit Infektionen assoziiert sind und dass die Keimmenge ein möglicher Indikator zur besseren Beurteilbarkeit in Grenzfällen sein könnte.

PSa07-03 Die Rolle des Calcofluor-Weiß Test bei der Diagnosestellung der Acanthamoebenkeratitis

Elhardt C., Schweikert R., Vounotrypidis E., Wolf A., Wertheimer C.

Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die Acanthamoebenkeratitis wird zum Beginn der Erkrankung oft fehldiagnostiziert. Diese Studie präsentiert Daten zur Diagnose-sicherung bei Patienten mit Acanthamoebenkeratitis und untersucht die Rolle des Calcofluor-Weiß Tests in der Diagnostik dieser Erkrankung.

Methodik: Es wurden Daten von 14 Patienten eingeschlossen, welche sich zwischen 2000 und 2021 mit einer Keratitis in der Augenklinik der Universitätsklinik Ulm vorstellten, bei welchen Acanthamoeben als Ursache mittels PCR-Test ermittelt wurde. Bei 7 dieser Patienten wurde zusätzlich zur PCR-Diagnostik ein Calcofluor-Weiß Test mit Hornhaut-Probenmaterial durchgeführt.

Ergebnis: Symptome bestanden bei den Patienten bei Erstvorstellung bereits seit 17 ± 13 Tagen. 13 (93 %) Patienten waren Kontaktlinsenträger. Bei 6 der 14 Patienten zeigten sich Ringinfiltrate der Hornhaut. Das positive PCR-Ergebnis lag im Durchschnitt 27 ± 13 Tage nach Symptombeginn und 10 ± 9 Tage nach Erstvorstellung vor. Bei 4 der 6 Patienten (66 %), bei denen zusätzlich ein Calcofluor-Weiß Test nach Augen-Abstrich durchgeführt wurde, zeigte sich ein positives Ergebnis. Die positiven Abstrich-Ergebnisse nach Calcofluor-Weiß Test lagen bereits 29 ± 18 Tage nach Symptombeginn und 2 ± 3 Tage nach Erstvorstellung vor. Die positiven PCR-Ergebnisse lagen $3,5 \pm 2,3$ Tage nach Abnahme vor; die positiven Ergebnisse der Calcofluor-Weiß Testung lagen jeweils am gleichen Tag vor.

Bei 4 Patienten kamen zusätzlich zur topischen Acanthamöbentherapie auch operative Therapien zum Einsatz, welche perforierende Keratoplastiken, Crosslinking, phototherapeutische Keratektomie und Amnionmembrantransplantation beinhalteten.

Schlussfolgerung: Unsere Daten zeigen die weiterhin bestehende Schwierigkeit der Diagnosestellung sowie verzögerte Therapiebeginne bei Patienten mit Acanthamöbenkeratitis. Die Durchführung eines Calcofluor-Weiß Tests zeigte in über der Hälfte der Fälle ein positives Ergebnis und stand deutlich schneller zur Verfügung als das Ergebnis des PCR-Tests. Dies zeigt, dass dieser Test standardmäßig als zusätzliches diagnostische Kriterium in Betracht gezogen werden sollte, um eine schneller Diagnosestellung bei Verdacht zu ermöglichen.

PSa07-04 Polycationic oligomers as lead structures for new anti-infectives for the treatment of *Acanthamoeba* keratitis

Rimkus T.^{1*}, Reichl S.^{1,2}

¹Technische Universität Braunschweig, Insitut für Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie, Braunschweig, Germany; ²Technische Universität Braunschweig, Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik, Braunschweig, Germany

Introduction: Acanthamoeba Keratitis (AK) is a rare, sight-threatening disease that predominantly affects contact lens wearers around the world. Currently, polyhexamethylene biguanide (PHMB) and chlorhexidine digluconate (CHX) constitute the gold standard of AK treatment, although complete eradication of *Acanthamoeba* remains a challenging task. This leads to lengthy treatments with a risk of recurrent post-treatment infections.

Objectives: The goal of this work is the development of new quaternary ammonium anti-infectives against *Acanthamoeba spp.* as well as the design of a 3D in vitro infection model based on the human cornea to facilitate a purposeful drug screening method regarding therapy, assessing key PK/PD parameters.

Methods: A variation of standard 96-well plate in vitro assays aimed at determining the minimal trophicidal (MTC) as well as cysticidal (MCC) concentrations was implemented to identify efficacious structural motives and the subsequent development of new compounds. Tissue engineering was used to construct an in vitro equivalent of the infected cornea containing stromal cysts from the pathogenic strain of *Acanthamoeba hatchetti 2HH* strain.

Results: Four new compounds based on a 4,4-trimethylenedipyridine/1,3-bis-(1-methylpiperidin-4-yl)-propane backbone with moderate to high activity against *2HH* trophozoites and cysts have been designed. Therapeutic substances CHX and PHMB exhibit MTCs of 24.41 and 65.11 \pm 28.19 μ g/mL, respectively, and MCCs of 12.21 and 65.11 \pm 28.19 μ g/mL, respectively. The unsaturated dipyridine compounds DiPyC8 and DiPyC10 show a higher trophicidal activity against *2HH* than both CHX and PHMB (3.052 and 8.137 \pm 3.528 μ g/mL, respectively) and comparable activity to both against cysts (16.28 \pm 7.044 μ g/mL and 20.21 \pm 6.928 μ g/mL, respectively). The saturated dipiperidines DiPiC8 and DiPiC10 display only moderate activity against *2HH* trophozoites and cysts. Moreover, a 3D infection model composed of a stromal equivalent, containing human corneal keratocytes (HCK) and *2HH* cysts with a multilayered epithelium, has been designed.

Conclusion: This work demonstrates the potential usefulness of dipyridinium/dipiperidinium compounds as lead structures for new anti-infectives against *Acanthamoeba spp.* Combining the conventional in vitro assays with the potential testing capabilities of a 3D in vitro infection model could lead to more targeted and purposeful screening protocols for new anti-infectives for AK treatment.

PSa07-05

Analyse der *Candida albicans*-Keratitis im 3D-Hemi-Cornea-Modell und im humanen Hornhauttrepanat

Theuersbacher J.¹*, Zimmermann A.², Han H.¹, Haug L.³, Kurzai O.², Kampik D.¹

¹Augenkl. und Poliklinik des Universitätsklinikums Würzburg, Würzburg, Deutschland; ²Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Würzburg, Deutschland; ³Pathologisches Institut der Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

Hintergrund: Die Pilzkeratitis ist eine seltene Erkrankung, die häufig trotz maximaler antifungaler Therapie zum Verlust des Sehens und des Auges führt. Insbesondere Hefepilze haben eine stark gewebsdestruierende Wirkung, die Pathogenese ist wissenschaftlich aber nur wenig verstanden.

Fragestellung: Kann die *Candida albicans*-Keratitis des Menschen im Zellkulturmodell simuliert werden und in Relation zum infizierten humanen Hornhauttrepanat gestellt werden? Könnte das 3D-Hemi-Cornea-Modell die Grundlage weiterer Forschung zur Pilzkeratitis bilden?

Methodik: Das 3D-Hemi-Cornea-Modell wurde aufgebaut aus der immortalisierten epithelialen Zelllinie htcEpi (Evercyte, Wien, Österreich) sowie primären Keratozyten, die mit humanem Kollagen Typ 1 (10 mg/ml, Advanced BioMatrix, Carlsbad, USA) in einer Dicke von circa 500 µm als Äquivalent des Stromas kultiviert wurden. Zellkulturmodelle wurden mit 5×10^4 Konidien *Candida albicans* infiziert und nach 16, 24 und 48 h für Hämatoxylin-Eosin (HE)-Schnitte fixiert. Die Zytotoxizität wurde mittels LDH-Assay (Cytotoxicity Detection Kit, Roche Diagnostics GmbH, Mannheim, Deutschland) in den Überständen der Zellkulturmodelle gemessen. Ein humanes Hornhauttrepanat einer *Candida albicans*-Keratitis, gewonnen bei einer Keratoplastik à chaud, wurde mit der Infektion von 3D-Hemi-Cornea-Modellen in HE-Schnitten verglichen.

Ergebnis: Im humanen Hornhauttrepanat der *Candida albicans*-Keratitis zeigt sich histologisch die Zerstörung des Epithels in einer floriden Entzündungsreaktion sowie das Eindringen und die Proliferation der Hyphen im Stroma. Im Zellkulturmodell findet sich nach *Candida albicans*-Infektion histologisch ein ähnliches Bild. Zudem können wir die Infektion im Zeitverlauf differenzieren in die Anlagerung des Pilzes am Epithel, die Proliferation der Hyphen, die Gewebsinvasion und den Gewebsverdau. Dies lässt sich mit einer zunehmend zytotoxischen Wirkung im Zeitverlauf korrelieren.

Schlussfolgerung: Im 3D-Hemi-Cornea-Modell kann die *Candida albicans*-Keratitis durch die Gewebsinvasion und zytotoxische Wirkung vergleichbar zur Infektion im Menschen dargestellt werden. Das Zellkulturmodell könnte die Basis zur Entwicklung neuer Therapien der Pilzkeratitis sein.

PSa07-06

Pathogenität klinischer *Fusarium* Keratitis Isolate in einem humanen Cornea Epithel Infektionsmodell

Zimmermann A.¹*, Theuersbacher J.², Martin R.¹, Han H.², Lotz C.³, Walther G.⁴, Kampik D.², Kurzai O.¹

¹Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland; ²Augenkl. und Poliklinik, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland; ³Fraunhofer-Institut für Silicatforschung, Würzburg, Deutschland; ⁴Hans-Knöll-Institut (Leibniz-Institut), Jena, Deutschland

Fragestellung: Die *Fusarium*-Keratitis ist eine seltene invasive Pilzinfektion mit limitierten Therapieoptionen. Infektionen sind häufig mit dem Tragen von Kontaktlinsen assoziiert oder werden durch Verletzungen mit Pflanzenmaterial verursacht. Der zugrundeliegende Pathomechanismus ist weitestgehend unbekannt. Gibt es signifikante Pathogenitätsunterschiede zwischen verschiedenen *Fusarium* Keratitis Isolatentypen? Wie verläuft die Invasion von *Fusarium* sp. auf humanen Cornea Epithelzellen?

Methodik: Konfluente immortalisierte humane Cornea Epithelzelllinie (htCEpi, EverCyte, Österreich) wurden mit klinischen Isolatentypen von *Fusarium solani* Spezieskomplexes (MOI = 1) bei 34 °C und 5 % CO₂ infiziert. Um die Adhäsion der Pathogene zu untersuchen, wurden nach 20 min, 1 h,

2 h oder 3 h nicht-adhärierte Konidien abgespült. Die Adhäsion wurde fluoreszenzmikroskopisch quantifiziert. Differentialfärbungen visualisieren die fungale Invasion 3 und 6 h nach Infektion. Extrazelluläre Bestandteile der Pilzhyphen wurden mit einem α -*Fusarium* Antikörper (ISCA diagnostics, UK) gefärbt, in htCEpi-Zellen eingedrungene Hyphenbestandteile mit Calcofluor-White-Färbung. Die Zytotoxizität wurde mittels Laktat-Dehydrogenase-Assay (LDH) (Roche, Schweiz) untersucht. Hierzu wurde der Mediumüberstand nach 16, 24 und 48 h verwendet und die LDH-Konzentration durch Absorptionsmessung bei 495 nm quantifiziert.

Ergebnis: Die Adhäsion der *Fusarium* Konidien findet bereits nach 20 min Inkubation statt. Differentialfärbungen zeigen, dass sich die anschließende Invasion aus einem Zusammenspiel aktiver und passiver Mechanismen zusammensetzt. Das Eindringen der Pilzhyphen führt zu einer Aktin-Akkumulation in den htCEpi-Zellen. Mittels LDH-Assay konnte gezeigt werden, dass *Fusarium keratoplasticum* eine signifikant höhere Zytotoxizität aufwies als *F. petrophilum* und *F. falciforme* ($n=3$, 49,8 % [\pm 1,8], $p < 0,001$, 36,6 % [\pm 1,6] und 24,0 % [\pm 3,7]).

Schlussfolgerung: Während die Adhäsion und Invasion der *Fusarium* Isolate nach dem gleichen zeitlichen Schema abläuft, unterscheiden sich die verursachten Schäden an den infizierten Wirtszellen signifikant. Untersuchungen von spezifischen Genom- und Expressionsmustern sollen weiteren Aufschluss über die zugrundeliegenden Zusammenhänge ermöglichen. Resultierende Erkenntnisse können zukünftig zu einer gezielteren und auf das Pathogen angepassten Therapie beitragen.

PSa07-07

Fungizide Wirkung von Kontaktlinsenreinigungsflüssigkeiten auf Fusarien

Schrenker B.^{1,2}*, Zimmermann A.¹, Theuersbacher J.², Martin R.¹, Kampik D.², Kurzai O.¹

¹Institut für Hygiene und Mikrobiologie, Würzburg, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Würzburg, Deutschland

Hintergrund: Kontaktlinsengebrauch ist in den Industrienationen der Hauptrisikofaktor der Pilzkeratitis, insbesondere der Keratitis durch den Fadenpilz *Fusarium*. Kontaminationen sowie Schwankungen in der fungiziden Wirkung der Reinigungsflüssigkeiten spielen hierbei eine große Rolle.

Fragestellung: Sind Kontaktlinsenflüssigkeiten suffizient fungizid auf Fusarien?

Methodik: Die Methodik ist angelehnt an den Stand Alone Test der DIN EN ISO 14729 zur Prüfung von Produkten zur Reinigung von Kontaktlinsen: Jeweils 5×10^7 Konidien der Fusarienspezies *Fusarium falciforme*, *Fusarium petrophilum*, *Fusarium keratoplasticum* und *Fusarium oxysporum* wurden in 1 ml Phosphat-gepufferter Salzlösung gelöst. Daraus wurden 10 µl in je 1 ml einer Kontaktlinsenflüssigkeit gegeben. Die getesteten desinfizierenden Inhaltsstoffe sind Myristamidopropyl-dimethylamin 0,0006 %, Polyhexanid 0,0001 % und Wasserstoffperoxid 3 %. Nach 1, 2, 3, 4, 5 und 6 h wurde der Wirkstoff neutralisiert und 1:100 verdünnt. 30 µl des daraus resultierenden Gemisches wurden auf einer Sabouraud-Dextrose-Agar-Platte ausplattiert und für 72 h bei 28 °C inkubiert. Die Platten wurden nach 48 h und nach 72 h fotografiert und die vermehrungsfähigen Konidien ausgezählt.

Ergebnisse: Die Ergebnisse wurden angelehnt an die primären Kriterien des Stand Alone Tests der DIN EN ISO 14729 ausgewertet: Die Reinigungsflüssigkeiten mit den Wirkstoffen Myristamidopropyl-dimethylamin und Wasserstoffperoxid konnten alle der vier geprüften Fusarienspezies innerhalb der vom Hersteller angegebenen Mindesteinwirkzeit von 6 h um mindestens 90 % der gemessenen maximalen Anzahl reduzieren und gelten somit als wirksam. Die Kombilösung mit dem Wirkstoff Polyhexanid konnte keine der geprüften Fusarienspezies in der vom Hersteller angegebenen Mindesteinwirkzeit von 4 h um 90 % reduzieren und zählt daher als unwirksam.

Schlussfolgerung: Kontaktlinsenreinigungsmittel mit Polyhexanid als Wirkstoff zeigten eine unzureichende fungizide Wirkung auf *Fusarium*.

Das Pilzwachstum trotz Anwendung der Kontaktlinsenreinigungsmittel gemäß Gebrauchsanweisung könnte ursächlich für die hohe Anzahl an Fusarienkeratitiden unter jungen Kontaktlinsenträgern sein. Die vorliegende Arbeit ist Teil der Doktorarbeit von Benedikt Schrenker. Es fand noch keine Veröffentlichung statt.

PSa07-08

Intrastromale Amikacin-Therapie bei *Mycobacterium chelonae*-Keratitis nach Keratoplastik

Haralanova V.^{1*}, Jami Z.¹, Friesen I.², Pleyer U.¹, Dietrich-Ntoukas T.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Campus Virchow-Klinikum, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Deutschland; ²Mikrobiologie & Hygiene, Labor Berlin, Charité und Vivantes GmbH, Berlin, Deutschland

Fragestellung: *Mycobacterium chelonae* ist ein nichttuberkulöses Mykobakterium (NTM), das als schnellwachsendes Mykobakterium klassifiziert wird und ubiquitär in Boden und Wasser zu finden ist. Die konservative therapeutische Sanierung ist aufgrund ausgeprägter Antiinfektiva-Resistenzen schwierig. Bislang wurde nur ein Fallbericht über die Monotherapie mit intrastromaler Applikation von Amikacin publiziert mit kürzerem Follow-up.

Methodik: Kasuistik der Behandlung einer therapierefraktären Keratitis durch *Mycobacterium chelonae* mit intrastromalen Amikacin-Injektionen. Eine 62-jährige Patientin entwickelte eine Keratitis im Randbereich des Hornhauttransplantates, das sie anamnestisch aufgrund einer peripheren ulzerativen Keratitis extern erhalten hatte. Extern waren bereits eine Re-Keratoplastik sowie mehrfache intrakamerale Eingaben von Antimykotika erfolgt bei therapierefraktärer Keratitis und V.a. Keratomykose. Vorausgegangen war extern eine Dexamethason-Implantat-Eingabe sowie eine pars-plana-Vitrektomie mit Aphakisierung bei Late-Onset-Endophthalmitis nach Phakoemulsifikation und Hinterkammerlinsen-Implantation. Bei fehlendem Keimnachweis und V.a. Rezidiv der mykotischen Keratitis wurde eine antimykotische Therapie inkl. intrakamerale Voriconazol-Eingaben begonnen. Bei ausbleibender Besserung erfolgte eine Probegewinnung mittels Abrasio corneae, in der *Mycobacterium chelonae* nachgewiesen werden konnte. Daher wurde eine Therapie mit Aminoglykosid-Antibiotika eingeleitet mit Azithromycin-Augentropfen und -Tabletten; Amikacin-Augentropfen wurden nicht toleriert. Bei ausbleibender Besserung erfolgte die 13-malige intrastromale Applikation von Amikacin (0,1 ml einer 2,5 mg/ml Lösung) unter OP-Bedingungen mit einem Abstand von 3–4 Tagen.

Ergebnisse: Die intrastromale antiinfektive Therapie mit Amikacin führte zur kompletten Rückbildung des Hornhautbefalls mit *Mycobacterium chelonae*. 9 Monate nach Therapieende zeigt sich ein stabiler Befund ohne Hinweis für ein Rezidiv der Keratitis.

Schlussfolgerung: Die *Mycobacterium chelonae*-Keratitis stellt eine Herausforderung dar, da sie selten ist und schlecht auf eine konservative lokale und systemische antiinfektive Therapie anspricht. Mehrfache intrastromale Amikacin-Injektionen stellen eine Therapieoption dar, durch die, wie in diesem Fall, eine vollständige Konsolidierung erreicht werden kann. Die intrakorneale Therapie wurde sowohl von der Empfängerhornhaut als auch vom Transplantat gut toleriert.

PSa07-09

Keratoplasty in contact lens related *Nocardia* keratouveitis

Sereda K.^{*}, Drozhzhyna G., Gaidamaka T.

Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy NAMS of Ukraine, Odessa, Ukraine

Introduction: Keratitis due to *Nocardia* infection is not commonly encountered in clinical practice and may be mistaken for fungal or viral keratitis. Late diagnosis may lead to a prolonged recovery and visual impairment.

Purpose: To report a case of *Nocardia* keratouveitis in a contact lens wearer undergoing keratoplasty.

Methods: A 63-year-old lady presented with complaints of pain, redness, low vision and watering from the right eye. Two months before she put on a damaged contaminated lens and all this time received unsuccessful treatment. Slit lamp examination revealed mixed conjunctival injection, limbal vascularization, corneal erosion, patchy stromal infiltrates with satellite lesions (one large central infiltrate surrounded by multiple small yellow pinhead-sized ones), 3.0 mm hypopyon. IOP was increased, BCVA 0.03.

Results: Against the background of intensive antifungal and antibacterial therapy, the intensification and spread of infiltration was noted as well as the recurrent nature of hypopyon. The patient underwent anterior chamber washout with a solution of Voriconazole 100 mg/0.1 ml and its contents were taken for microbiological examination. By microscopy and culture, it was identified *Nocardia* spp, sensitive to Vancomycin. The patient was prescribed a course of forced instillations of Vancomycin hourly, while continuing to take Voriconazole instillations and Itraconazole per os. The day before keratoplasty, the patient underwent repeated anterior chamber washout with a solution of Vancomycin 1 mg/0.1 ml with its simultaneous intrastromal corneal injections. The patient underwent therapeutic penetrating keratoplasty d=8.0/8.75 mm with intraoperative anterior chamber washout with Vancomycin solution. At the time of discharge, the corneal graft was transparent and well adapted, the IOP was normalized under drops. BCVA 0.05. The patient continued Vancomycin instillations for 1 month. There were no recurrences of *Nocardia* keratitis and after 8 months the patient underwent cataract phacoemulsification surgery. BCVA after the operation was 0.5.

Conclusions: *Nocardia* keratitis should be considered in the differential diagnosis of contact lens related keratitis. Thanks to the results of microbiological culture studies, the forced Vancomycin instillations with per os Itraconazole combination, repeated anterior chamber washouts, as well as timely therapeutic keratoplasty, it was possible to eliminate the infection, and save high visual functions.

PSa07-10

Ambient air cold plasma—A possible alternative treatment to reduce microbes prevalent in corneal infections

Reif-Eberhard A.^{1*}, Nadermann F.¹, Trošan P.¹, Staehlke S.¹, Warnke P.², Fuchsluger T.A.¹

¹Universitätsaugenklinik Rostock, Rostock, Germany; ²Universitätsklinik Rostock, Institut für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Hygiene, Rostock, Germany

Background: Earlier work of our group showed an antimicrobial effect of argon cold plasma. The aim of this study was to evaluate the potential of ambient air and dielectric barrier discharge cold plasma in minimizing microbes prevalent on corneal infections.

Methods: The disinfective potential was analyzed by plating defined amounts of bacteria and yeasts on agar plates, i.e. *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. glabrata*. After plating the pathogens, a defined area in the middle of each plate was treated with cold plasma for 2, 5, 7 and 10 min. The results were evaluated by colony forming unit (CFU) counting and compared with an untreated control plate.

Results: In both bacteria and yeasts the cold plasma treatment led to a significant reduction of CFU on the defined treated area ($p < 0.01$). The yeast strains were eradicated completely after 2 min except of *C. albicans*. Here, 25% of the CFU were left compared to the control. No CFU could be detected after the 5 min treatment. Of note, the bacterial strains were eradicated after 2 min. On the plates treated with 5, 7 and 10 min both bacteria and yeast strains were eradicated.

Conclusion: Ambient air cold plasma treatment significantly reduced the CFU in all examined microorganisms. Therefore, this tool could serve as an alternative or valuable addition to evidence-based standard therapies.

PSa07-11

Therapie, Erregerspektrum und Resistenzen von bakteriellen Hornhaut-Ulzera am Universitätsklinikum Ulm

Wertheimer C.^{*}, Schweikert R., Wolf A., Elhardt C.

Universitätsklinikum Ulm, Augenklinik, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Zur Planung der kalkulierten Therapie und Behandlung von infektiösen Hornhautulzerationen ist die fortlaufende, systematische Erfassung, Analyse und Interpretation der auslösenden Keime notwendig. Diese Studie soll einen Überblick über die mikrobiellen Erreger und deren Resistenzen der bakteriellen Hornhautulzera anhand des Ulmer Ulkus-Registers geben.

Methodik: Es wurden 40 Augen von 40 Patienten eingeschlossen, die sich zwischen Juni 2019 und November 2020 in der Augenklinik des Universitätsklinikums Ulm mit einem schweren bakteriellen Hornhautulcus unterschiedlicher Genese vorgestellt hatten. Die systematische Auswertung wurde von der Ethikkommission der Universität Ulm genehmigt.

Ergebnis: Das Patientenkollektiv zeigte ein Durchschnittsalter von 63 ± 25 Jahren. In der Mikrobiologie zeigte sich bei 29 (76 %) von 40 bakteriellen Ulzera ein Erregernachweis. Es wurden folgende mikrobiologische Erreger nachgewiesen: Staphylokokken (9x), Streptokokken (3x), Pseudomonas (13x), Corynebakterien (7x), Klebsiellen (4x), Serratia marcescens (1x), Stenotrophomonas maltophilia (3x), Delftia acidovorans (1x), Morganella morganii (1x), Acinetobacter (2x), Moraxella (5x), Kerstersia (1x), Cutibakterium (2x) und Chryseobakterium (1x). Es zeigten sich folgende Resistenzen in den großen Antibiotikaklassen: Colistin 55 %, Fluorchinolone 31 %, Penicilline 25 %, Cephalosporine 24 %, Gentamicin 12 % und Carbapeneme 10 %.

Schlussfolgerung: Die Studie zeigt die Diversität der bakteriellen Erreger von Hornhautulzera. Die hohe Anzahl der Resistenzen insbesondere gegen die oft in der Ophthalmologie als Standardtherapie eingesetzten Antibiotika weist auf die Wichtigkeit einer mikrobiologischen Untersuchung inklusive Resistenztestung hin.

PSa07-12

Antibiotics misuse in conjunctivitis, a step towards the post-antibiotic era!

Abdelmseh M.^{*}

ARTEMIS Augenkliniken, Augen MVZ, Hoyerswerda, Germany

Purpose: Conjunctivitis (inflammation of the conjunctiva) is the most frequent ocular disease worldwide. Acute infective conjunctivitis is a very common disease in primary healthcare. It is usually a mild condition and serious complications are uncommon. Topical antibiotics do not prevent repeated attacks, and their use may confuse healthcare providers.

Methods: Meta-analyses of many studies on clinical and microbiological findings revealed that topical antibiotics were only an advantage in the early improvement for acute bacterial conjunctivitis from day 2 to day 5 and microbiological remission phases. From days 6–10 they noticed that those early improvements in medical and microbiological remissions phases were decreased but persisted.

Result: Antibiotics versus placebo for acute bacterial conjunctivitis; most cases resolved spontaneously with clinical remission accomplished in 65% from day 2 to day 5 for the patients who tried placebo. No serious side effects have been stated in both the active or placebo trials, indicating that critical sight-threatening complications are infrequent. Acute bacterial conjunctivitis is a self-limiting disease, but the use of antibiotics is associated with substantially improved rates of medical and microbiological remission.

Conclusion: Unnecessary usage of antibiotics increases dramatically antibiotic-resistance. Antibiotic resistance among ocular organisms could be a challenge to the ophthalmologists. Antibiotic-resistant infections are a significant socioeconomic burden to the health care system. The problem is Global, reflecting the overuse of these drugs worldwide and the failure of the development of new antibiotic agents to resolve the threat. Coordinated efforts are essential in implementing new strategies, establishing research efforts and taking steps to resolve the crisis. New medications alone will not be adequate to overcome the risk of antimicrobial resistance. Thus, WHO works with a lot of Nations to organize Infection control management plans.

Retina: Vaskuläre Erkrankungen 2//Retina: Vascular diseases 2

PSa08-01

Frühe Entwicklung von Neovaskularisationsglaukom nach intraarterieller Thrombolysen bei Patienten mit akutem Zentralarterienverschluss

Furashova O.^{1*}, Matthé E.²

¹Augenklinik Klinikum Chemnitz gGmbH, Chemnitz, Deutschland; ²Universitätsaugenklinik Carl Gustav Carus der TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Beschreibung von 6 Fällen mit intraarterieller Lysetherapie bei Zentralarterienverschluss (ZAV), wovon 4 anschließend ein aggressives Neovaskularisationsglaukom (NVG) entwickelten.

Methodik: Retrospektive Analyse von 6 Patienten mit akutem ZAV (Symptombeginn < 8 h), welche mittels intraarterieller Thrombolysen behandelt worden sind. In vier Fällen entwickelte sich im späteren Krankheitsverlauf ein aggressives NVG. Alle Patienten bekamen vor und 6 h nach der Lysetherapie eine ausführliche ophthalmologische Untersuchung inklusive spectral-domain-OCT (SD-OCT) und Weitwinkel-Fundusfotografie.

Ergebnis: Bei allen sechs Patienten wurde ein akuter ZAV diagnostiziert und eine intraarterielle Thrombolysen 4,5 bis 8 h nach Symptombeginn durchgeführt. Alle Patienten hatten keine signifikanten Stenosen der ipsilateralen Arteria carotis interna sowie eine unauffällige ophthalmologische Anamnese. Leider konnte keine subjektive Visusverbesserung nach der Lysetherapie erreicht werden. Vier von diesen sechs Patienten entwickelten ein aggressives schmerzhaftes NVG 4 bis 7 Wochen nach der Lysetherapie.

Schlussfolgerung: Frühes aggressives NVG nach intraarterieller Thrombolysen bei ZAV kann sich als Folge von ZAV selbst entwickelt haben. Nichtsdestotrotz soll bei frühem Auftreten und aggressivem Charakter der Erkrankung bei unseren Patienten eine mögliche Assoziation mit der erfolgten Lysetherapie diskutiert werden.

PSa08-02

Central retinal vein occlusion (CRVO) treatment with ranibizumab in Germany: results of the non-interventional PACIFIC study

Haritoglou C.^{1*}, Berk H.², Beeke E.³, Brinkmann C. K.⁴, Lorenz K.⁵, Scheffler M.⁶, Schrecker J.⁷, Iwersen M.⁸, Müller B.⁸, Ziemssen F.^{9,10}

¹Augenklinik Herzog Carl Theodor, München, Germany; ²St. Elisabeth-Krankenhaus GmbH, Klinik für Augenheilkunde, Köln, Germany; ³visualeins MVZ für Augenheilkunde und Anästhesie GmbH, Osnabrück, Germany; ⁴Dietrich-Bonhoeffer-Klinikum, Klinik für Augenheilkunde, Neubrandenburg, Germany; ⁵Augenklinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Germany; ⁶Augenkunde Rhaderfeh, Dr. med. Martin Scheffler, Rhaderfeh, Germany; ⁷Rudolf Virchow Klinikum Glauchau, Klinik für Augenheilkunde, Glauchau, Germany; ⁸Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Germany; ⁹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany; ¹⁰Department für Augenheilkunde, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Tübingen, Germany

Purpose: To investigate the efficacy and health care management of ranibizumab in CRVO patients in real clinical practice.

Methods: Non-interventional, open label, multi-center study including 4948 patients. We present final German data of CRVO health care aspects with ranibizumab (338 patients–full analysis set).

Result: At baseline, visual acuity (VA) was 49.3 letters (Its.) (mean, standard deviation (SD): 22.0 Its.) in the treated-naïve (TN) patients vs. 53.3 (21.4) Its. in the pre-treated (PT) patients. Central retinal thickness (CRT) of 532.4 (221.2) and 414.4 (187.9) μm was measured for TN and PT, respectively.

The following diagnostics were observed: Fluorescein angiography (FA) with 65.1% (TN) and 38.7%(PT), OCT initial examination 82.3% (TN) and 66.3% (PT) therefore combination of both procedures 57.1% (TN) and 28.8% (PT). Thus, 5.3% (TN) and 21.2% (PT) received no diagnostic activity assessment.

At the 12th month of observation, patients achieved VA gains of 10.3 (22.4) and 6.4 (16.6) Its., TN and PT respectively, with a corresponding reduction in CRT of -221.2 (219.3) and -116.4 (224.9) μm . During this period, 8.4 ((2.6) median 9.0) and 7.8 ((3.1) median 8.0) VA examinations and 5.1 ((2.9) median 5.0) and 3.6 ((2.8) median 3.0) OCT examinations were performed. The number of injections did not differ depending on pre-treatment (TN vs PT): 7.2 ((2.4) median 6.0) vs 7.0 ((2.7) median 7.0).

Already in the course of the first 12 months, most patients ended up with „monitor & extend“ as their preferred treatment regimen (TN: 80.6 %, PT: 89.1 %). The average number of patients additionally treated with laser was 22 out of 175 and 53 out of 163 TN and PT patients, respectively.

Conclusion: In routine care, CRVO patients enter with the lowest visual acuity among the other indications observed in this study. Compared with the randomized clinical trial (RCT) CRYSTAL, which used an individualized ranibizumab regimen based on stability criteria, the TN patients in the PACIFIC trial achieved comparable visual gains. In the RCT COMRADE-C (extension, PRN treatment with ranibizumab), a more significant visual acuity gain of 18.9 Its. was achieved with an average of 8.4 injections. The results suggest that more intensive care of CRVO may lead to higher VA gains.

PSa08-03

Sensitivität und Spezifität der Wide-Field-Swept-Source-OCTA gegenüber der Fluorescein-Angiographie bei der diabetischen Retinopathie und venösen Verschlüssen

von der Burchard C., Ehlen C., Roeder J.

Universitätsaugenklinik Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Die Angiographie mittels optischer Kohärenztomographie (OCTA) ist eine sich in den letzten Jahren schnell entwickelnde Diagnostik. Gegenüber der klassischen Fluorescein-Angiographie (FAG) hat sie den Vorteil der Nicht-Invasivität sowie der dreidimensionalen Tiefendarstellung der verschiedenen Gefäßplexus. Nachteilhaft ist jedoch neben der fehlenden zeitlichen Auflösung insbesondere die Artefakt-Anfälligkeit und die Frage, inwiefern die Befunde einer anderen Bildgebungsmodalität dieselben relevanten klinischen Fragestellungen beantworten können. Bisherige OCTA-Geräte konnten aufgrund des kleinen Bildausschnitts zusätzlich nur für Fragestellungen im makulären Bereich angewendet werden. Neuartige Weitwinkel-Geräte ermöglichen erstmals den realistischen Einsatz für wichtige Erkrankungen wie die diabetische Retinopathie (DRP) und retinale venöse Verschlüsse (RVV).

Methodik: In einer prospektiven Studie wurden bei Patienten mit DRP und RVV am selben Tag sowohl Weitwinkel-OCTA als auch FAG-Aufnahmen angefertigt. Die OCTA-Aufnahmen wurden mithilfe eines Canon Xephilio OCT S-1 (Blickwinkel 80°) angefertigt, die FAG-Aufnahmen mithilfe eines Heidelberg HRA (102° Objektiv). Die OCTA- sowie en-face-Aufnahmen wurden in verschiedenen Slabs exportiert und mithilfe eines selbstentwickelten Python-Skripts bearbeitet, augmentiert und in mehreren Kombinationen zusammengeführt. Die so konstruierten OCTA-Bilder wurden verblindet auf folgende Merkmale untersucht: Vorhandensein von

Neovaskularisationen am Sehnerven (NVD) bzw. in der Peripherie (NVE) sowie das Vorhandensein von peripheren Ischämien. Als Referenzaufnahmen wurden unabhängig und ebenfalls verblindet FAG-Aufnahmen nach etwa 1 min bewertet.

Ergebnisse: Es wurden 38 Augen von 19 Patienten eingeschlossen (22 DRP, 9 RVV, 7 gesunde Partneraugen). Alle gewonnenen Aufnahmen waren von der Qualität ausreichend und konnten ausgewertet werden. Die Sensitivität und Spezifität zur Erkennung der o. g. Biomarker war dabei wie folgt: NVD 100 %/97 %, NVE 100 %/89 %, periphere Ischämien 91 %/81 %. Bereits applizierte Laserläsionen konnten in der en-face-Bildgebung sicher dargestellt werden und dank der selbstentwickelten Bildverarbeitung direkt mit den Ischämie-Arealen abgeglichen werden.

Schlussfolgerungen: Insgesamt zeigte sich eine sehr gute diagnostische Genauigkeit zur Erkennung von behandlungsbedürftigen Befunden. Mit weiterer Geräteentwicklung und Begutachter-Erfahrung könnte diese zukünftig weiter gesteigert werden.

PSa08-04

Rolle der dualen Inhibition von Ang-2 und VEGF-A bei Patienten mit Makulaödem aufgrund eines retinalen Venenverschlusses (RVV): Rationale und Design der Phase-3-Studien BALATON und COMINO mit Faricimab

Hattenbach L.-O.^{1*}, Jain N.², Khanani A. M.³, Loewenstein A.⁴, Seres A.⁵, Tadayoni R.⁶, Abreu F.⁷, Haskova Z.⁷, Lin H.⁷, Silverman D.²

¹Augenklinik des Klinikums Ludwigshafen, Ludwigshafen, Deutschland; ²Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; ³Sierra Eye Associates, Reno, Northern Nevada, USA; ⁴Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel; ⁵Budapest Retina Associates Kft, Budapest, Ungarn; ⁶Université de Paris, Lariboisière Saint Louis, and Fondation Adolphe de Rothschild Hospitals, Paris, Frankreich; ⁷Genentech, Inc., South San Francisco, California, USA

Fragestellung: Um Visusverbesserungen bei RVV-Patienten mit verschlussinduziertem Makulaödem aufrechtzuerhalten, bedarf es häufiger anti-VEGF-Injektionen, die eine hohe Belastung für den Patienten darstellen können. Die duale Hemmung von Angiopoietin (Ang)-2 und VEGF-A mit Faricimab, dem ersten bispezifischen Antikörper zur intraokularen Anwendung, hat in vier Phase-3-Studien bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) und neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) zu anhaltenden Visusverbesserungen bei verlängerten Therapieintervallen geführt. Dieser Benefit legt nahe, dass Faricimab auch bei RVV-Patienten die für den Visuserhalt notwendigen Injektionen reduzieren könnte. Ziel war daher die Konzeption einer Studie zur Untersuchung der Wirksamkeit von Faricimab auf Visus und Behandlungsdauer bei Patienten mit RVV.

Methodik: Die multizentrischen, randomisierten, doppelblinden Phase-3-Studien BALATON (NCT04740905) und COMINO (NCT04740931) schließen anti-VEGF-therapienaive Patienten mit fovealem Makulaödem aufgrund von retinalem Venenastverschluss (VAV) (BALATON; $n=570$) oder zentraler/hemiretinärer RVV (COMINO; $n=750$) ein. Weitere Einschlusskriterien sind eine bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) von 73–19 Buchstaben und eine Netzhautdicke im zentralen Teilfeld (CST) von $\geq 325/\geq 315$ μm (geräteabhängig). Patienten erhalten über 24 Wochen Faricimab 6,0 mg Q4 W oder Aflibercept 2,0 mg Q4 W, anschließend wechseln alle Patienten zu Faricimab 6,0 mg in personalisierten Therapieintervallen (PTI) von bis zu 16 Wochen (Woche 24–72).

Ergebnisse: Primärer Endpunkt ist die Nicht-Unterlegenheit von Faricimab vs. Aflibercept bei der mittleren BCVA-Veränderung vs. Baseline in Woche 24. Sekundäre Endpunkte umfassen u. a. die mittlere Veränderung der BCVA, der CST und des NEI-VFQ-25-Scores vs. Baseline sowie den Anteil Patienten in den Dosierungsintervallen Q4 W bis Q16 W. Ebenso werden Inzidenz und Schweregrad unerwünschter Ereignisse sowie die Pharmakokinetik untersucht.

Schlussfolgerung: Der Nutzen einer dualen Ang-2/VEGF-A-Hemmung durch Faricimab bei Patienten mit DME, nAMD und RVV wird derzeit im Rahmen eines umfassenden klinischen Entwicklungsprogramms untersucht. BALATON und COMINO werden zeigen, ob Faricimab das Outcome

bei Patienten mit RVV über die anti-VEGF-Monotherapie hinaus verbessern kann. Die PTI-Phase soll untersuchen, ob mittels einer individualisierten Faricimab-Therapie die Behandlungslast bei anhaltender Wirksamkeit reduziert werden kann.

PSa08-05 YAG-laser embololysis in management of retinal artery occlusion

Saksonov S.^{1*}, Petrovski G.², Grzybowski A.³, Lytvynchuk L.⁴

¹Eye Center, Kiev, Ukraine; ²Center for Eye Research, Department of Ophthalmology, Oslo University Hospital and University of Oslo, Oslo, Norway; ³Department of Ophthalmology, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, Poland; ⁴Justus-Liebig-Universität, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde Universitätsklinikum Gießen und Marburg GmbH, Standort Gießen, Gießen, Germany

General information/Purpose: Central retinal artery occlusion (CRAO) and branch retinal artery occlusion (BRAO) are almost untreatable conditions, which are characterized by a devastating decrease in visual functions. For the moment there is no effective treatment of these conditions. Our aim was to analyze the efficacy of laser embololysis in patients with acute CRAO/BRAO.

Methods: Twenty patients (20 eyes) with CRAO (11 eyes) and BRAO (9 eyes) were included to this prospective case series study. The mean age of 58 years (range 35–80 years) with 8 males and 12 females. Period of time till treatment from the onset of the disease was from 24 h till 31 days. All patients underwent standard ophthalmologic examination including OCT, fluorescence angiography and perimetry before and in 2 and 4 weeks after the treatment. Laser YAG-embololysis was performed in all patients with energy of 0.3–0.5 mJ and number of shots from 10 to 50.

Results: Initial mean best corrected visual acuity (BCVA) was 0.02 Snellen (ranged LP–0.5). Mean BCVA in 1 month after the treatment was 0.4 (ranged LP–0.7). Partial restoration of the retinal blood flow was achieved in 80% of cases (16 eyes) and visual field (VF) improvement were observed in 60% of patients (12 eyes) controlled by FA and perimetry, respectively. Postoperative BCVA was significantly better in BRAO group (8 eyes) than in CRAO group (5 eyes). Central retinal thickness decrease was observed in all patients two months after arterial occlusion.

Conclusions: Laser YAG-embololysis appeared to be an effective minimal invasive method to treat CRAO and BRAO within 30 days after the onset, which resulted in improvement of BCVA, retinal blood circulation and visual field. Long duration of the diseases from its onset and retinal atrophy remains the most important limiting factors for improvement of BCVA and VF.

PSa08-06 Vorteile einer frühzeitigen gezielten retinalen Laserkoagulation in Kombination mit Anti-VEGF bei retinalen Venenverschlüssen

Kilani A.^{1*}, Bayhan K.K.¹, Kamnig R.¹, Vounotrypidis E.¹, Mayer B.², Wolf A.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; ²Institut für Epidemiologie und Medizinische Biometrie, Ulm, Deutschland

Ziel: Evaluation der Zwei-Jahres-Wirksamkeit einer intravitrealen Anti-VEGF-Behandlung als Monotherapie (IV-Gruppe) und Anti-VEGF-Behandlung in Kombination mit einer frühzeitigen gezielten retinalen Laserkoagulation von nicht-perfundierten Netzhaut-Arealen (IVL-Gruppe) bei therapie-naiven Patienten mit sekundärem MÖ bei RVV und nicht-perfundierten Netzhaut-Arealen von mehr als 5-Papillendurchmesser.

Methoden: Basierend auf Ausgangsbefunden der Fluoreszenzangiographie wurden die Patienten eingeschlossen und die Wirksamkeit der IV-Gruppe und der IVL-Gruppe evaluiert. Über 24 Monate wurde der bestkorrigierte Visus (BCVA) und die zentrale Netzhautdicke (CRT) der jeweiligen

Behandlungsgruppe ermittelt. Beide Gruppen wurden nach CRT, BCVA und Alter bei Studienbeginn stratifiziert.

Ergebnisse: Zwischen 2010 und 2021 wurden 73 Patienten aus der IVL-Gruppe und 47 aus der IV-Gruppe retrospektiv ausgewertet. Das Durchschnittsalter bei Studienbeginn betrug $66,4 \pm 11,1$ Jahre in der IVL-Gruppe und $67,3 \pm 11,7$ Jahre in der IV-Gruppe. In der IVL-Gruppe verbesserte sich die mittlere CRT von $477,1 \pm 140,5 \mu\text{m}$ bei Studienbeginn auf $319,2 \pm 110,4 \mu\text{m}$ nach 24 Monaten und der mittlere BCVA von $0,60 \pm 0,35$ LogMAR auf $0,42 \pm 0,34$ LogMAR. In der IV-Gruppe verbesserte sich die mittlere CRT von $476,3 \pm 165,6 \mu\text{m}$ bei Studienbeginn auf $361,6 \pm 146,6 \mu\text{m}$ nach 24 Monaten und der mittlere Visus veränderte sich von $0,55 \pm 0,37$ LogMAR auf $0,43 \pm 0,38$ LogMAR.

Schlussfolgerungen: Eine additive frühzeitige gezielte retinale Laserkoagulation erhöht die Wirksamkeit der intravitrealen Anti-VEGF-Behandlung und verbessert damit die Langzeitergebnisse nachhaltig.

PSa08-07 Retinale Funktionsdiagnostik in der Früherkennung einer Präeklampsie

Eichhorn J.^{1*}, Schätzel J.¹, Urban A.², Fischer D.-C.³, Schöpa F.², Körber S.², Engel B.², Schottenhamml J.⁴, Hohberger B.⁴, Fuchsluger T.A.¹, Stachs O.¹, Stubert J.²

¹Augenklinik, Universitätsmedizin, Rostock, Deutschland; ²Universitätsfrauenklinik, Universitätsmedizin, Rostock, Deutschland; ³Kinderklinik, Universitätsmedizin, Rostock, Deutschland; ⁴Augenklinik, Universitätsklinikum, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Studie ist es, zu prüfen, ob sich eine endotheliale Dysfunktion in retinalen Blutgefäßen nichtinvasiv nachweisen lässt und als prädiktiver Marker für die Entwicklung einer Präeklampsie eignet. Dazu werden die Dynamik der endothelialen Funktion während der Schwangerschaft und post partum sowie deren Unterschiede in Abhängigkeit des klinischen Verlaufs untersucht.

Methodik: In diese prospektive Kohortenstudie werden Frauen mit erhöhtem Präeklampsierisiko zwischen 18. und 26. SSW eingeschlossen. Einschlusskriterien sind ein prägravid BMI $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ und/oder ein bilateral pathologischer Flusswiderstand der Aa. uterinae im zweiten Trimenon. Es erfolgen funktionelle statische und dynamische Gefäßanalysen (Dynamic Vessel Analyzer 3.0 & VesselMap, iMEDOS Health GmbH), OCT-Angiographie (SPECTRALIS, Heidelberg Engineering GmbH) und periphere arterielle Tonometrie (EndoPAT, Itamar Medical) zu mindestens drei Zeitpunkten: präpartal zwischen 24 + 0 und 25 + 6 SSW sowie zwischen 30 + 0 und 33 + 6 SSW und 6 bis 12 Wochen post partum. Mit der dynamischen Gefäßanalyse wird die flickerlichtinduzierte Dilatation der retinalen Arterien und Venen ermittelt. Die statische Gefäßanalyse dient der Erfassung des zentralen Arterienäquivalents, des zentralen Venenäquivalents sowie des arteriovenösen Verhältniswertes. Mithilfe der peripheren arteriellen Tonometrie wird der *reactive hyperemia index* und mithilfe der OCT-Angiographie die *vessel density* sowie die *foveal avascular zone* bestimmt.

Ergebnisse: Bisher wurden 22 Schwangere eingeschlossen (im Mittel 31,3 Jahre alt). 18 Patientinnen weisen eine prägravid Adipositas auf, ein bilateral pathologischer Flusswiderstand der Aa. uterinae wurde bei 8 Frauen festgestellt. 2 Probandinnen haben eine Präeklampsie entwickelt. Parameter der statischen sowie der dynamischen Gefäßanalyse, der peripheren arteriellen Tonometrie und der OCT-Angiographie erscheinen bei unterschiedlichen *p*-Werten verändert, wobei endgültige Aussagen erst nach Beendigung der follow-up Zeiträume (6–12 Wochen nach Entbindung) gemacht werden können.

Schlussfolgerungen: Eine Zwischenanalyse zeigt, dass die flickerlichtinduzierte retinale Vasodilatation, die retinalen Gefäßdurchmesser, die *vessel density* sowie der *reactive hyperemia index* bei schwangeren Frauen mit hohem Risiko verändert sind. Diese Parameter könnten Bestandteil eines Biomarkers für Schwangerschaftskomplikationen sein – eine Hypothese, die weiter untersucht werden sollte.

PSa08-08 Morbus Coats bei einem Patienten mit tuberöser Sklerose: Klinische Befunde und OCT im Verlauf

Bergua A., Löwinger A.-S., Hohberger B.

Augenklinik Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Morbus Coats ist eine seltene, kongenitale retinale Gefäßkrankung, die bereits 1908 das erste Mal von dem schottischen Augenarzt George Coats beschrieben wurde. Charakterisiert durch zumeist unilaterale retinale Teleangiectasien und Exsudate, betrifft der Morbus Coats bei einer Prävalenz von 1:50.000 in der Mehrzahl männliche Patienten (80 %). Fälle von Morbus Coats assoziierter tuberöser Sklerose haben bisher nur selten Einzug in die Literatur gefunden. Ziel unserer Arbeit war daher die genaue Charakterisierung und Beschreibung des klinischen Verlaufs, einschließlich multimodaler Bildgebung bei einem Patienten mit bereits bekannter tuberöser Sklerose.

Methoden und Verlauf: Ein 22-jähriger männlicher Patient mit genetisch gesicherter tuberöser Sklerose stellte sich initial mit isoliert am linken Auge auftretendem, parazentralem Makulaödem (Visus 0,8) vor. Im Verlauf zeigte sich der Lokalbefund deutlich progredient. Funduskopisch zeigten sich harte Exsudate und Teleangiectasien. Im OCT stellte sich eine seröse Abhebung der sensorischen Netzhaut dar, sodass die Verdachtsdiagnose eines unilateralen Morbus Coats gestellt wurde. Eine weiterführende umfangreiche Labordiagnostik (Blutbild, CRP, BSG, ANA, ANCA, TPHA, Borrelia burgdorferi, neurotrope Viren, Toxoplasma, etc.) blieb, bis auf eine neu diagnostizierte Hyperhomocysteinämie, ohne pathologischen Befund. Unter der von uns initiierten Gabe von intravitrealer Bevacizumab-Injektion (2-malige) sowie der zusätzlichen 2-maligen Argon-Laserkoagulation zeigte sich der Befund am linken Auge deutlich rückläufig.

Schlussfolgerung: Der vorliegende Fallbericht zeigt die extrem seltene Assoziation eines Morbus Coats bei einem jungen Patienten mit einer klinisch manifesten und genetisch gesicherten tuberösen Sklerose, welcher auf eine Behandlung mit intravitrealer Anti-VEGF Gabe und Lasertherapie gut ansprach.

PSa08-09 Akute makuläre Neuroretinopathie (AMN) nach COVID-19 Impfung

Drüke D.¹, Pleyer U.², Hoerauf H.¹, Feltgen N.¹, Bemme S.¹

¹Universitätsaugenklinik, Göttingen, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Charité, Berlin, Deutschland

Hintergrund: Die AMN ist eine seltene Erkrankung der äußeren Netzhautschichten, die sich durch parazentrale Skotome manifestiert. Funduskopisch kaum sichtbare petalloide Areale erscheinen in den Infrarotaufnahmen hyporeflektiv und entsprechen in der Spectral-Domain-optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) strukturellen Veränderungen der ellipsoiden Zone (EZ) und Interdigitationszone (IZ). Die Pathogenese ist ungeklärt, diskutiert werden virale, immunologische und vaskuläre Risikofaktoren. Wir beschreiben den Fall einer jungen Patientin, die einen Tag nach ihrer ersten COVID-19 Impfung beidseitige parazentrale Skotome bemerkte.

Methodik: Wir untersuchten die Patientin einen Tag nach Symptombeginn, 2 Wochen sowie 2, 4 und 11 Monate später. Die Untersuchungen umfassten Visusmessungen und Spaltlampenmikroskopie, Amsler-Tests, Mikroperimetrie, Fundusfotos, Infrarotaufnahmen, SD-OCT und OCT-Angiographie.

Ergebnisse: Bei der initialen Vorstellung zeigten Amsler-Test und Mikroperimetrie parazentrale Skotome beidseits, die funduskopisch rechts als kleine bräunliche Läsion parafoveal und links als größere randbetonte Läsion nasal der Fovea imponierten. In den Infrarotaufnahmen fand sich rechts eine kleine hyporeflektive Läsion inferonasal der Makula, links waren zwei petalloid förmige hyporeflektive Areale superonasal der Makula

sichtbar. Die SD-OCT durch diese Läsionen zeigte eine verdickte äußere plexiforme Schicht, eine unscharf begrenzte hyperreflektive Schicht zwischen retinalem Pigmentepithel (RPE) und äußerer Körnerschicht (ONL), die äußere Grenzmembran, EZ und IZ waren nicht differenzierbar. Die OCT-Angiographie zeigte eine leichte Flussreduktion der Choriokapillaris, der oberflächliche und der tiefe kapilläre Plexus wiesen keine Flussveränderungen auf. Wir begannen eine Kortisontherapie mit 40 mg Prednisolon für eine Woche und 20 mg für weitere 7 Tage. Nach initialer Besserung beklagte die Patientin nach 11 Monaten persistierende Skotome, die mikroperimetrisch regredient erschienen. Die hyperreflektive Schicht zwischen RPE und ONL in der SD-OCT verschwand und die äußere Körnerschicht war wieder abgrenzbar. Die EZ und IZ zeigten persistierende Defekte.

Schlussfolgerungen: Der zeitliche Zusammenhang zwischen Impfung und Symptombeginn deutet hier auf eine immunvermittelte Genese der AMN hin. Sie stellt somit eine seltene Komplikation nach COVID-19 Impfung dar. Bei der Anamnese von AMN Patienten sollte zukünftig auch nach vorangegangenen Impfungen gefragt werden.

PSa08-10 Patientenadhärenz in der ambulanten Nachsorge der Frühgeborenenretinopathie an einer universitären Augenklinik

Montag A., Feltgen N., Khattab M., Bemme S., Nguyen-Höhl A.

Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Die Frühgeborenenretinopathie (ROP) bedeutet für die betroffenen Kinder eine ernsthafte Gefahr der lebenslangen Sehbehinderung bis zur Erblindung, weshalb consequente Screeninguntersuchungen unumgänglich sind. Während im stationären Bereich die Kontrollen vom medizinischen Personal organisiert und überwacht werden, birgt die ambulante Nachsorge das Risiko, dass Kontrollen nicht wahrgenommen werden. In dieser Arbeit haben wir die Patientenadhärenz beim ambulanten ROP-Screening an einer universitären Augenklinik untersucht.

Methodik: Es handelt sich um eine monozentrische und zweiteilige Studie mit einem retrospektiven Arm und einer prospektiven Befragungsgruppe. Im retrospektiven Teil wurden patientenbezogene Daten aller Frühgeborenen anhand der Patientenakte erhoben, die ein ambulantes ROP-Screening zwischen April 2017 und Dezember 2020 durchliefen. Im prospektiven Studienarm wurden die Eltern im Rahmen der ambulanten ROP-Sprechstunde von März bis Dezember 2021 mit Hilfe eines Fragebogens interviewt. Primäres Ziel beider Arme war die Ermittlung der No-Show-Rate (fehlende Vorstellung). Der Fragebogen beinhaltete darüber hinaus eine Sozialanamnese und erfasste weitere Ursachen, die ein Fernbleiben erklären können.

Ergebnis: In die retrospektive Auswertung wurden 188 Probanden eingeschlossen, an der prospektiven Befragung nahmen 30 Probanden teil. 175 der 188 Probanden (93 %) erschienen zu allen Terminen. Von den restlichen 13 Probanden, die eine Erinnerung erhielten, kamen 8 zum ROP-Screening zurück. Insgesamt 3 von 188 Probanden sind ohne ersichtlichen Grund dem Screening ferngeblieben, was eine No-Show-Rate von 1,6 % ergibt. In der prospektiven Befragungsgruppe gaben 5 der 30 Eltern (17 %) an, einen Termin schon einmal nicht wahrgenommen zu haben. Alle erhielten einen Ersatztermin innerhalb einer Woche, der dann auch eingehalten wurde. Insgesamt 29 (97 %) der Befragten hielten das Screening nach Entlassung für sinnvoll. Nur 50 % der Eltern gaben an, gut über die Erkrankung und die möglichen Folgen aufgeklärt worden zu sein.

Schlussfolgerung: Sowohl in der retrospektiven als auch in der prospektiven Studiengruppe fanden wir eine hohe Patientenadhärenz bei den Screeninguntersuchungen. Die hohe Termintreue scheint aber von anderen Faktoren als der Patientenaufklärung abzuhängen. Ein ROP-Aufklärungsbogen zum verbesserten Krankheitsverständnis der Eltern ist sinnvoll und wurde im Zuge dieser Arbeit erstellt.

PSa08-11

Die peripapilläre retinale Nervenfaserschichtdicke bei extrem, sehr früh und moderat frühgeborenen Erwachsenen mit und ohne ROP: Ergebnisse der Gutenberg Prematurity Eye Study (GPES)

Fieß A.^{1*}, Schäffler A.¹, Mildnerberger E.², Urschitz M. S.³, Wagner F. M.¹, Hoffmann E. M.¹, Zepp F.², Pfeiffer N.¹, Schuster A. K.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Abteilung für Neonatologie, Klinik für Kinderheilkunde, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ³Abteilung für Pädiatrische Epidemiologie, Institut für Medizinische Biostatistik, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Fragestellung: In dieser Studie wurde untersucht, ob Frühgeburtlichkeit und damit verbundene Faktoren oder eine pränatale Wachstumsrestriktion langfristige Auswirkungen auf die peripapilläre retinale Nervenfaserschichtdicke (pRNFL) im Erwachsenenalter haben.

Methodik: Die Gutenberg Prematurity Eye Study (GPES) ist eine retrospektive Kohortenstudie mit prospektiver ophthalmologischer Untersuchung in Deutschland. Ausgewählte früh- und reifgeborene Personen wurden im Erwachsenenalter (18 bis 52 Jahren) mittels optischer Kohärenztomographie (SD-OCT) untersucht, und die perinatale Krankenakte wurde erhoben. Die pRNFL-Dicke wurde mittels SD-OCT (Spectralis, Heidelberg Engineering) gemessen. Univariate und multivariable lineare Regressionsanalysen wurden durchgeführt, um Zusammenhänge zwischen der pRNFL und dem Gestationsalter (kategoriel), dem Geburtsgewicht (kategoriel), dem Auftreten der Frühborenenretinopathie (ROP), der ROP-Behandlung und anderen perinatalen Parametern zu untersuchen, wobei eine Adjustierung für Alter, Geschlecht und sphärisches Äquivalent stattfand.

Ergebnis: Insgesamt wurden 766 Augen von 406 Frühgeborenen und Reifgeborenen eingeschlossen (Durchschnittsalter 28,4 +/- 8,6 Jahre, 228 weiblich). Nach Adjustierung für Alter, Geschlecht und sphärisches Äquivalent war die pRNFL in der multivariablen Analyse mit mäßiger ((GA 33–36); B = -4,68; $p < 0,001$), sehr hohen ((GA 29–32); B = -5,72; $p < 0,001$) und extremer ((GA < 28); B = -8,69; $p < 0,001$) Frühgeburtlichkeit assoziiert, nicht aber mit einer niedrigen Geburtsgewichtspersentile (<25 Perzentil; $p = 0,9$) und dem Auftreten der ROP ($p = 0,9$). Die ROP-Behandlung war mit einer dickeren pRNFL im temporalen Sektor verbunden ($p = 0,002$). Eine Effektmodifikation durch das Alter in Bezug auf die Frühgeburtlichkeit fand sich nicht.

Schlussfolgerung: Unsere Daten deuten darauf hin, dass die pRNFL-Dicke umso dünner ausfällt, je früher eine Person vorzeitig geboren wurde. Das postnatale Auftreten der ROP zeigte weniger Auswirkungen auf die pRNFL-Dicke. Auch scheint keine vermehrte Neurodegeneration in Bezug auf die pRNFL in dem betrachteten Altersspektrum zu bestehen, sondern die Veränderung durch die Frühgeburtlichkeit bedingt zu sein.

Kornea: Endothel & DMEK

PSa09-01

Der Einfluss von Rauchen, Diabetes mellitus und Body-Mass-Index auf Schweregrad und Krankheitsbeginn bei Fuchs-Endotheldystrophie (FECD)

Zwingelberg S.^{*}, Lautwein B., Matthaer M., Cursiefen C., Bachmann B. O.
Universitätsklinik Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland

Fragestellung: Es wurden Untersuchungen zum Einfluss von Rauchverhalten, Diabetes mellitus und Body-Mass-Index auf den Krankheitsbeginn und den Schweregrad der Fuchs-Endotheldystrophie (FECD) durchgeführt.

Methodik: Es handelt sich um eine Auswertung von Patienten mit FECD, die über einen Zeitraum von zwei Jahren (2018 bis 2019) in der prospektiven FECD-Genetik-Datenbank des Zentrums für Augenheilkunde der Universitätsklinik Köln registriert wurden. Für die Auswertung wurden der Erkrankungsbeginn, die zentrale Hornhautdicke (CCT), die beste korrigierte Sehleistung (BSCVA, logMAR), das modifizierte alterskorrigierte Krachmer Grading, das Vorhandensein von Diabetes mellitus (DM) Typ I oder II, der Body-Mass-Index (BMI) und das Rauchverhalten gemessen in Packyears bei FECD-Patienten berücksichtigt.

Ergebnisse: 403 Patienten mit FECD wurden in die Auswertung eingeschlossen. Das Verhältnis von Frauen zu Männern betrug 1,46:1. Frauen erkrankten im Median ein Jahr früher an FECD als Männer ($p = 0,05$). Ein niedrigeres Diagnosealter der FECD korrelierte mit einem höheren alterskorrigierten Krachmer-Grad ($p = 0,005$). Patienten mit einem BMI von 30,0–34,9 kg/m² entwickelten eine FECD signifikant früher als Patienten mit einem BMI < 30 kg/m² ($p = 0,001$). Patienten mit DM Typ I und II zeigten alterskorrigiert im Vergleich zu Patienten ohne DM signifikant häufiger einen Krachmer-Index von 5 ($p = 0,015$). Rauchen hatte in der multivariablen Analyse einen negativen Einfluss auf das alterskorrigierte Krachmer Grading der FECD ($p = 0,002$).

Schlussfolgerung/Diskussion: Erstmals konnte gezeigt werden, dass adipöse Menschen eine FECD signifikant früher als nicht adipöse entwickeln. Die Östrogensekretion bei prämenopausalen Frauen findet hauptsächlich in den Ovarien statt, wohingegen postmenopausal Östrogene im Fettgewebe produziert werden. Zusammen mit dem Geschlecht als Risikofaktor könnte dies ein Hinweis darauf sein, dass Östrogene einen relevanten Einfluss auf den Verlauf der Erkrankung haben. Erste laborexperimentelle Arbeiten konnten zeigen, dass Östrogenmetabolite auf corneale Endothelzellen genotoxisch und apoptotisch wirken (Miyajima et al. Free Radic Biol Med 2020).

Literatur

1. Miyajima T, Melangath G, Zhu S, Deshpande N, Vasanth S, Mondal B, Kumar V, Chen Y, Price MO, Price FW Jr, Rogan EG, Zahid M, Jurkunas UV (2020) Loss of NQO1 generates genotoxic estrogen-DNA adducts in Fuchs Endothelial Corneal Dystrophy. Free Radic Biol Med 147:69–79

PSa09-02

Bilateral endothelial pathology of a 15-year-old female patient undergoing DMEK

Walckling M.^{1*}, Fuchsluger T. A.¹, Baltrusch S. E.²

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany; ²Institut für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany

Aim: The purpose of this study was to further elucidate the reason for bilateral corneal endothelial decompensation in a 15-year-old female patient.

Methodology: Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) was performed in both eyes at an interval of one year. The explanted Descemet membranes (DMs) were harvested and analysed in cornea culture medium using an upright dual-line FVMPE-RS multi-photon microscope (MPM) equipped with a femtosecond laser system. 3D images were obtained by depth serial recordings and mapping of larger areas by multi-area time-lapse imaging. Autofluorescence of extracellular matrices was detected with a 740 nm excitation wavelength and second harmonic generation of collagen structures with a 1040 nm excitation wavelength. Final 3D blend projections were generated by Imaris software.

Results: Pentacam Scheimpflug tomography revealed a thickening of the cornea and hyperdense spots in the optical axis of both eyes in the patient before surgery. DMEK resulted in both eyes in significant improvement of best-corrected visual acuity from 1.0 to 0.18 (LogMAR) in the right and 1.0 to 0.2 in the left eye. Both explanted DMs showed strong adhesion and

aggregation. The physiological Descemet membrane (DM) structure, recently described by the same technique could only be detected in a rudimentary way. Rather, instead of the uniform pattern, punctate or filamentous collagen structures were evident. The latter surrounded aggregated extracellular matrix. Some severely thickened areas including fibrotic material were detected in the left eye. Physiological endothelial cells were rare in the examined sections. The distinct restructuring process could be shown over large-areas. Overall, both eyes showed a similar picture in the MPM analysis.

Conclusions: The decompensation of the endothelium could be explained by MPM with a structural loss of the DM. Because the process presented bilaterally, and infections could be ruled out as a cause, genetic testing of this young female patient might be useful despite a negative family history for corneal diseases.

PSa09-03

„Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty“ (DMEK) bei schwerer verruköser posteriorer polymorpher Hornhautdystrophie mit ungewöhnlicher klinischer und elektronenmikroskopischer Präsentation

Berger T.^{1*}, Seitz B.¹, Schlötzer-Schrehardt U.², Flockerzi F.³, Daas L.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; ²Augenklinik mit Poliklinik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland; ³Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Hintergrund: Wir berichten von einem Fall einer schweren verrukösen posterioren polymorphen Hornhautdystrophie (PPCD) mit Katarakt, die eine „Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty“ als Triple-Prozedur (Triple-DMEK) erforderte.

Methoden: Eine 62-jährige Patientin stellte sich zur Mitbeurteilung einer PPCD mit Katarakt und deutlicher Lichtempfindlichkeit an beiden Augen vor. Die klinische Untersuchung zeigte mehrere prominente verruköse Läsionen auf der Hornhautrückfläche ohne endotheliale Dekompensation. Wir führten eine Triple-DMEK bei gleichzeitiger Katarakt durch. Das Hornhautgewebe wurde mittels Licht- und Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) untersucht.

Ergebnisse: Nach der klassischen Descemetorhexis war es intraoperativ schwierig, die verbliebenen prominenten verrukösen Strukturen vollständig zu entfernen. In der lichtmikroskopischen Untersuchung konnte eine epithelartige Veränderung des Hornhautendothels mittels immunologischer Färbung (Cytokeratin AE1/3) nachgewiesen werden. Die TEM zeigte eine Verdickung der Descemetmembran (18,5 bis 30,0 µm). Die vordere gebänderte Schicht wies eine normale Struktur auf und war leicht verdickt (3,5 bis 5,5 µm). Die normale hintere, nicht gebänderte Schicht (PNBL) war verdünnt (2,5 bis 4,0 µm) oder fehlte. Dahinter folgte eine veränderte PNBL mit abnormen fibrillären Einschlüssen, die stark und variabel verdickt war (11,0 bis 24,5 µm). Das Hornhautendothel war degeneriert, teilweise fehlend und epithelartig verändert. Die warzenartigen Läsionen bestanden aus wenigen degenerierten Zellen, die in eine amorphe, mit Kollagenfasern durchsetzte extrazelluläre Matrix eingebettet waren. Die Pigmentgranula im Zelldebris, ließen darauf schließen, dass es sich hierbei um Zellen endothelialer Herkunft handelte. Zudem bestätigte die TEM, dass sich die warzenartigen Veränderungen strukturell von kornealem Stroma unterschieden. Der korrigierte Fernvisus verbesserte sich von 0,4 auf 0,6 am rechten Auge (+0,00/1,75/157°) und von 0,3 auf 0,6 am linken Auge (+0,00/-1,75/33°) mit deutlicher Reduktion der Lichtempfindlichkeit.

Schlussfolgerungen: Die klinischen und ultrastrukturellen Befunde scheinen eine ungewöhnliche Maximal-Variante abweichend vom typischen charakteristischen Erscheinungsbild einer PPCD darzustellen. Dieser Fall zeigt, dass die Triple-DMEK auch bei sehr fortgeschrittenen dystrophischen Veränderungen der Hornhautrückfläche mit guten morphologischen und funktionellen Ergebnissen durchführbar ist.

PSa09-04

Learning curve in Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)–Comparison of four different surgeons during two different time periods

Stuhlmacher E.^{*}, Suffo S., Munteanu C., Seitz B., Daas L.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Germany

Purpose: To evaluate the learning curve of the individual surgeons for DMEK and Triple-DMEK and to assess the evolution of outcome with increasing experience.

Methods: During the period 2013–2019, the first 41 and the last 41 surgeries of each of the four surgeons were retrospectively included. Surgery duration and graft preparation time were recorded. Distance corrected visual acuity (DCVA, logMAR) and central corneal thickness (CCT, µm) were collected preoperatively, after 6 (6 M) and 12 (1 Y) months, as well as postoperative complications, e.g re-bubbling or repeat penetrating keratoplasty.

Results: Surgical duration decreased significantly from 48.0 ± 27.7 min in period 1 to 32.0 ± 15.2 min in period 2 ($p < 0.001$). Time for graft preparation decreased significantly from 13.3 ± 5.2 min in period 1 to 10.7 ± 4.8 min in period 2 ($p = 0.002$). The postoperative changes in DCVA and CCT over both periods were not significant ($p = 0.900$; $p = 0.263$). The re-bubbling rate decreased significantly from 51.2% in period 1 to 26.2% in period 2 ($p < 0.001$). The incidence of repeat penetrating keratoplasty (PKP) was 7.3% in period 1 and 3.7% in period 2 ($p = 0.146$). Re-DMEK was necessary in 6.1% in period 1 and 4.9% in period 2 ($p = 0.535$). Several parameters showed significant differences between the surgeons in both periods (surgical duration: period 1: $p < 0.001$, period 2 $p < 0.001$; graft preparation: period 1: $p < 0.001$, period 2 $p < 0.001$).

Conclusion: The significant decrease of surgery duration, graft preparation time and the re-bubbling rate can be attributed to gained individual experience. DCVA and CCT did not change with progression of the learning curve.

PSa09-05

DMEK – ein mögliches Verfahren bei endothelialer Dekompensation nach vorheriger perforierender Keratoplastik

Hammer T.^{1,2*}, Viestenz A.¹, Huth A.¹, Heichel J.¹, Kesper C.¹, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinikum Halle/Saale, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle/Saale, Deutschland; ²Augenzentrum „Frohe Zukunft“ Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

Hintergrund: Die DMEK hat sich in den letzten Jahren als Standard-Transplantationsverfahren zur Therapie endothelialer Hornhauterkrankungen durchgesetzt, da es im Vergleich zur perforierenden Keratoplastik (pKPL) schneller zu einer visuellen Rehabilitation kommt und die Rate der Transplantationsabstoßungen niedriger ist. Nach perforierender Keratoplastik auftretende endothelial bedingte Hornhautdekomensationen sind auch eine mögliche Indikation zur DMEK. Es stellt sich die Frage, welche Gesichtspunkte intra- und postoperativ berücksichtigt werden müssen.

Methodik: Wir untersuchten retrospektiv die im Zeitraum 2020 und 2021 an unserer Klinik durchgeführten DMEK-Operationen nach pKPL ($n = 10$) im Hinblick auf intra- und postoperative Besonderheiten und die funktionellen und morphologischen Ergebnisse.

Ergebnisse: Von den 10 untersuchten Augen konnte durch die DMEK in 8 Fällen eine erneute pKPL vermieden werden. Die untersuchten Ausgangssituationen waren sehr unterschiedlich im Bezug auf den Dekompensationszustand der Hornhaut, der primären Indikation zur pKPL und der bisherigen Anzahl an pKPLs. Die Rate der nötigen postoperativen Gasauflösungen der Vorderkammer (Re-Bubbings) lag bei 80 %, wobei in einzelnen Fällen auch mehrfache Gaseingaben nötig waren. Es konnte ein individuell sehr unterschiedlicher Anstieg des Visus erreicht werden.

Schlussfolgerung: Die DMEK bei endotheliale Transplantatversagen nach einer pKPL ist ein mögliches Vorgehen, um durch ein minimalinvasives Verfahren eine erneute pKPL zu vermeiden. Die postoperative Nachbetreuung erfordert deutlich häufigere Re-Bubbings, welche auf die veränderte anatomische Situation und Geometrie der Hornhautrückfläche nach pKPL und die sich daraus ergebende schlechtere Anlagefähigkeit der Descemetlamelle zurückzuführen ist.

PSa09-06 Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) und Triple DMEK in Augen mit Makulopathien

Steindor F., Büchau T., Borgardt K., Borrelli M., Guthoff R., Geerling G.
Universitäts-Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Evaluation der Ergebnisse nach Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) und Triple DMEK (DMEK mit Kataraktoperation) in Augen mit endothelialer Dysfunktion und begleitender Makulopathie.

Methodik: Monozentrische, prospektive, klinische Beobachtungsstudie von Patienten, die zwischen Juni 2013 und Februar 2016 mit einer DMEK oder Triple DMEK in der Universitäts-Augenklinik Düsseldorf versorgt worden sind. Analysiert wurden Geschlecht, Alter, bestkorrigierter Visus (BCVA), zentrale Hornhautdicke, Endothelzellichte und zentrale Netzhautdicke in der Ein-Millimeter-Zone.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 209 Augen eingeschlossen. 42 Augen (20,1 %) hatten begleitende visuslimitierende Makulopathien. Dabei handelte es sich um altersbedingte Makuladegenerationen ($n=17$, 8,1 %), epiretinale Gliosen ($n=13$, 6,2 %), chronische Makulaödeme ($n=7$, 3,3 %), Makulaforamina ($n=3$, 1,4 %) und Makulavernarbungen ($n=2$, 1,0 %). Der BCVA stieg sowohl bei Patienten ohne Makulopathie signifikant von $0,6 \pm 0,33$ logMAR auf $0,1 \pm 0,15$ logMAR ($p < 0,001$) als auch bei Patienten mit Makulopathie von $0,9 \pm 0,38$ logMAR auf $0,27 \pm 0,23$ logMAR zwölf Monate postoperativ an ($p < 0,001$). Sechs Wochen nach der Triple DMEK wurde eine signifikante Zunahme der zentralen Netzhautdicke von $34,1 \mu\text{m}$ in der zentralen 1 mm-Zone festgestellt ($p=0,011$). Diese Zunahme war nach DMEK nicht signifikant. Ein postoperatives Makulaödem trat in 5,9 % der Fälle nach DMEK und in 8,1 % nach Triple DMEK auf.

Schlussfolgerung: DMEK und Triple DMEK führen auch bei begleitender Makulopathie zu einem signifikanten Visusgewinn. Ein postoperatives Makulaödem ist eine häufige postoperative Komplikation nach lamellärer Keratoplastik, weshalb eine prophylaktische Behandlung mit NSAIDs in Betracht gezogen werden sollte. Makulopathien waren nicht prädisponierend für die Entwicklung eines postoperativen Makulaödems.

PSa09-07 Descemet Membran Endothel Keratoplastik in Kombination mit pars plana Vitrektomie in komplexen Augen zur extensiven Gastamponade

Loi Y. M. E., Geerling G.
Universitätsklinikum Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland

Hintergrund: Die DMEK ist ein etabliertes Verfahren, um endotheliale Hornhauterkrankungen zu behandeln. Dabei wird eine Endotamponade der Vorderkammer genutzt, um das Transplantat am Empfängerbett zu fixieren. Bei Z. n. nach Aphakisierung, großen Irisdefekten oder fistulierender Glaukomoperation kommt es oft früh postoperativ zum Verlust der Gastamponade in den Glaskörperraum oder nach subkonjunktival. Wir berichten über drei Fälle, bei denen eine simultane Gastamponade der Vorder- und Hinterkammer durch primäre Kombination von DMEK und 23 G-pars plana Vitrektomie durchgeführt wurde.

Methodik/Fallbeschreibungen: Im ersten Fall zeigte sich bei einem 70-jährigen Mann frühpostoperativ nach DMEK eine vollständige Gas-

dislokation in den Glaskörperraum, sodass ein Re-Bubbling in Kombination mit einer 23 G ppV durchgeführt wurde. In Fall 2 wurde bei einem 80-jährigen Mann auf Grund eines vorhandenen Ahmed-Glaukomimplantats und in Fall 3 bei einer 61-jährigen Frau mit traumatischer Aphakie die DMEK unmittelbar mit einer ppV kombiniert. In allen Fällen erfolgte eine bestmögliche Gasfüllung von Glaskörperraum und Vorderkammer mittels 20 % SF₆.

Ergebnis: In Fall 2 wurde ein Re-Bubbling auf Grund einer partiellen Transplantatdehiszenz am 5. Tag nach DMEK erforderlich. In allen Fällen blieb der intraokulare Druck postoperativ kompensiert und es kam trotz der visuslimitierenden komplexen Vorerkrankungen zu einem Visusanstieg.

Schlussfolgerung: Die kombinierte Endotamponade von Vorder- und Hinterkammer im Rahmen einer DMEK mit 23 G ppV kann bei Augen mit komplexer Vorgeschichte die Gasendotamponade verlängern und so eine erfolgreiche Transplantatadhärenz sichern.

PSa09-08 Transplantatablösung und Re-Bubbling nach „Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty“ (DMEK)

Massia Menkene L., Hamon L., Munteanu C., Seitz B., Daas L.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Hintergrund: Die sogenannte „Re-Bubbling-Rate“ hängt stark von der individuellen Einschätzung des Operateurs ab. Ziel dieser Studie war es, die Transplantatablösungen (TPL-A) nach DMEK und Triple-DMEK (DMEK simultan mit einer Phakoemulsifikation und Hinterkammerlinsenimplantation) zu analysieren, um so die Indikationsstellung für das Re-Bubbling stärker zu objektivieren.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden 286 DMEK und 164 Triple-DMEK eingeschlossen, die zwischen Dezember 2016 und April 2020 durchgeführt wurden. Wir erfassten die Re-Bubbling-Rate und die prozentuale Restfüllung der Vorderkammer mit 20 % SF₆-Gas am ersten Tag nach Transplantation. Zudem untersuchten wir durch zirkuläre Suche mittels optischer Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnitts (VA-OCT) die Lokalisation und das Ausmaß der TPL-A sowie die Hornhautdicke oberhalb der TPL-A.

Ergebnisse: 31 % der Transplantate mit TPL-A wurden mittels Re-Bubbling behandelt. Dabei wurde in 83 % der Fälle nur ein Re-Bubbling durchgeführt. Die durchschnittliche Restfüllung der Vorderkammer am ersten Tag nach Transplantation war um 6 Prozentpunkte geringer bei Patienten mit TPL-A (68 ± 13 %, $p < 0,001$). TPL-A traten am häufigsten in dem unteren temporalen Quadranten der Hornhaut auf (46 %), rechts bei 8 Uhr (17 %) und links bei 3 Uhr (15 %). Nur 6 % aller TPL-A erstreckten sich bis in die zentralen Anteile des Transplantats (definiert als ein Durchmesser von 3,75 mm um das Zentrum der 7,5 mm-großen Transplantate). Je höher die Anzahl der TPL-A pro Transplantat (Spannweite: 0–9, Median 2), desto wahrscheinlicher war der Behandlungsbedarf ($p < 0,001$). Die TPL-A, die im Verlauf behandelt wurden, waren im Durchschnitt $56 \mu\text{m}$ höher und $461 \mu\text{m}$ breiter als die unbehandelten ($p < 0,001$). Die Hornhaut oberhalb der zu behandelnden TPL-A war mit $988 \pm 102 \mu\text{m}$ im Mittel um $37 \mu\text{m}$ dicker als oberhalb von TPL-A, die keines Re-Bubbling bedurften ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Bei zirkulärer 360° Analyse der VA-OCT-Bilder nach DMEK treten TPL-A bevorzugt im unteren temporalen Quadranten auf. Die primäre Menge der Gasfüllung in der Vorderkammer scheint eine wesentliche Einflussgröße für die TPL-A zu sein. Obwohl nur 6 % der TPL-A die zentralen Transplantatsanteile betrafen, erfolgte ein Re-Bubbling bei 31 % der Augen mit TPL-A. Die Indikation zum Re-Bubbling scheint dabei auch von der Anzahl von TPL-A pro Kornea, von der Höhe und Breite der TPL-A sowie von der Schwere des postoperativen Hornhautödems abzuhängen.

PSa09-09
Predicting the amount of hyperopic shift after DMEK

Lazaridis A.^{1,2}, Spuru B.¹, Giallouros E.¹, Messerschmidt-Roth A.¹, Sekundo W.¹, Droutsas K.^{1,3}

¹Universitätsaugenklinik Marburg, Marburg, Germany; ²Universitätsaugenklinik Magdeburg, Magdeburg, Germany; ³Universitätsaugenklinik Athen, Athen, Greece

Purpose: To evaluate changes of total corneal refractive power (TCRP) over a course of 60 months after uneventful Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK), investigate possible correlations with changes of central corneal thickness (CCT) and present a predictive model for TCRP changes based on expected CCT changes after DMEK.

Methods: Sixty pseudophakic eyes, which underwent DMEK without intraoperative and postoperative complications, were included. The TCRP mean keratometry values (Km) at 2, 4, 6 and 8 mm zones and the CCT were evaluated. The measurements were performed preoperatively and at 3, 6, 12, 24 and 60 months postoperatively.

Results: The TCRP Km showed in all zones a significant decrease (hyperopic shift) at 3 months ($P < 0.001$), followed by a continuous and significant increase (myopic shift) up to 60 months ($P < 0.001$). A decrease of CCT was observed up to 6 months ($P < 0.001$), followed by a continuous increase thereafter ($P < 0.001$). A significant positive correlation between the decrease of CCT and the decrease of TCRP Km at 2, 4, 6 and 8 mm zones (preoperative–3-month values; $P < 0.001$; r ranging from 0.553 to 0.590) was found. For the optically relevant 4 mm zone, the equation of the linear regression model for the expected TCRP Km decrease (y) in relation with the decrease of CCT (preoperative–3-month postop) (x) was: $y = 0.0115x + 0.1264$.

Conclusions: Our study quantified the amount of hyperopic shift observed shortly after DMEK. To date, in cases of cataract surgery prior to DMEK or in triple DMEK procedures the target refraction would be set to low myopia based on clinical experience rather than measurable data. Historical data of CCT prior to the development of a clinically significant corneal edema would enable preoperatively an estimation of the postoperative CCT of the dehydrated cornea and thus an estimation of the expected decrease of CCT after DMEK. The postoperative decrease of TCRP as suggested from our regression analysis model could enable a better prediction of the postoperative hyperopic shift and a more accurate selection of the intraocular lens power and target refraction.

PSa09-10
Ripasudil zur konservativen Behandlung einer Hornhautdekomensation mit Endothelverlust bei Endothelitis

von Jagow B.^{*}, Le T.

Klinikum Barnim, Werner Forßmann Krankenhaus, Eberswalde, Deutschland

Fragestellung: Der selektive ROCK-Inhibitor Ripasudil (Glanatec®) ist zur Senkung des Augeninnendrucks in Japan zugelassen. In Zellkulturstudien, im Tiermodell und nach Descemetorhexis beim Menschen wurde nachgewiesen, dass er die Endothelzellmigration deutlich steigern und sogar eine Endothelzellproliferation bewirken kann. Ist Ripasudil auch bei einer Hornhautdekomensation und Endothelverlust bei Endothelitis eine Behandlungsoption?

Methodik: Bei einem 77-jährigen Patienten mit Endothelzellverlust und bullöser Keratopathie durch eine virale Endothelitis wurde zunächst eine intensive topische und systemische antivirale (Aciclovir, Valaciclovir) sowie antiphlogistische Therapie (Prednisolon) durchgeführt. Unter dieser Therapie persistierte die bullöse Keratopathie und eine chirurgische Therapie durch DMEK wurde geplant. Vor dem chirurgischen Eingriff wurde ein Therapieversuch mit Ripasudil Augentropfen 3 × tägl. unternommen.

Ergebnis: Unter 9-wöchiger, konservativer Therapie mit Ripasudil Augentropfen kam es zu einer Regeneration des Hornhaut-Befundes mit

Rückgang der Bullae, Aufklaren der Hornhaut und Zunahme der Endothelzellzahl. Der Visus stieg von cc 0,25 auf cc 1,0. Die zentrale Hornhautdicke nahm von initial 856 µm nach 2 Wochen auf 732 µm, nach 4 Wochen auf 612 µm, nach 6 Wochen auf 570 µm und nach 8 Wochen auf 560 µm ab. Initial war bei ausgeprägter Hornhautschwellung mit Descemetfalten kein Endothelzellfoto möglich. Nach 2 Wochen konnten große, polymorphe Endothelzellen in der Hornhautperipherie dargestellt werden. Nach 4 Wochen zeigten sich große polymorphe Zellen zentral mit einer Zelldichte von 614 c/mm². Nach 6 Wochen waren die Endothelzellen zentral deutlich kleiner und die zentrale Zelldichte stieg auf 756 c/mm². Nach 8 Wochen war die Zellmorphologie regelmäßiger und kleiner und die zentrale Zelldichte auf 980 c/mm² gestiegen.

Schlussfolgerung: Die topische Therapie mit dem ROCK-Inhibitor Ripasudil führte im geschilderten Fall einer entzündlichen, bullösen Keratopathie zu einer Hornhautendothel-Regeneration, -Migration und -Proliferation und zur Visusrehabilitation. Dabei wurde kein zusätzlicher chirurgischer Eingriff wie z. B. eine Descemetorhexis durchgeführt.

Lider & Tränenwege//Lids & lacrimal ducts

PSa10-01
Etablierung einer 3D Organkultur der Meibomdrüsen aus der Maus mittels Vibratom

Zahn I.¹, Garreis F.¹, Rötzer V.², Waschke J.², Liu Y.¹, Paulsen F.¹, Dietrich J.^{1*}

¹Institut für Funktionelle und Klinische Anatomie, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland; ²Anatomische Anstalt Lehrstuhl Anatomie I – vegetative Anatomie, Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Deutschland

Fragestellung: Die Meibomdrüsendysfunktion ist die Hauptursache für die Entwicklung eines evaporativen Trockenen Auges. Die Ursachen reichen von einem Mangel an Androgenen, Hyperkeratinisierung der Ausführungsgänge, gestörter Signalweiterleitung im Lipidstoffwechsel bis hin zu Entzündungsreaktionen. Die zugrundeliegenden Pathomechanismen sind bisher jedoch nur in Ansätzen verstanden und aktuelle Forschungen beruhen hauptsächlich auf der Untersuchung einer Zelllinie. Ziel dieses Projektes ist es daher, ein physiologisches 3D Modell der Meibomdrüsen zu etablieren, um zukünftige experimentelle Forschungen zu optimieren.

Methodik: Die Meibomdrüse von Mäusen (BL/6 J, 10–16 W) wurde zusammen mit dem Tarsus isoliert. Mit Hilfe eines Vibratoms wurden 150 µm dicke 3D Schnittkulturen angefertigt. Die Lebensfähigkeit, Funktionalität sowie morphologischen Veränderungen wurden mittels Viabilitätsassay, Lebend-Tod-Färbung, Lipid-Färbung sowie (immun-)histologischer Färbungen 21 Tagen beobachtet ($n = 4$ Mäuse).

Ergebnisse: Innerhalb der Schnittkultur betrug die Fläche der Meibomdrüsen $19,1 \pm 5,0\%$ ($n = 24$ Schnittkulturen). Der Anteil lebender Zellen innerhalb der Schnittkultur stieg von $61,7 \pm 8,8\%$ an Tag 0 auf $77,9 \pm 7,8\%$ an Tag 7 und sank anschließend signifikant auf $45,6 \pm 14,0\%$ an Tag 21 ($p = 0,0001$, $n = 4$). Korrelierend dazu kam es zu einem kontinuierlichen Anstieg der Viabilität von Tag 0 ($1,153 \pm 1,677$ RLU/cm²) bis Tag 7 ($41,25 \pm 64,07$ RLU/cm²) mit anschließendem Rückgang bis Tag 21 ($18,07 \pm 30,12$ RLU/cm²).

Die Lipidproduktion nahm über den Kultivierungszeitraum von 7 Tagen linear und signifikant ($p = 0,0003$) in den Lipidtröpfchen innerhalb der Meibomdrüsen zu ($n = 4$).

Histologisch zeigten sich bis Tag 7 keine morphologischen Veränderungen. Ab Tag 14 kam es zur Gewebedegeneration und zu Zellkernveränderungen (Abnahme der Anfärbarkeit). Zudem nahm die Expression des Zelladhäsionsproteins E-Cadherin ab Tag 14 ab. Im Gegensatz dazu blieb die Expression des epithelialen Markers Zytokeratin 14 über die 21 Tage unverändert.

Fazit: Die Untersuchung der 3D Schnittkulturen der Meibomdrüsen aus der Maus ergab, dass eine Langzeitkultivierung bis zu 7 Tage ohne Beeinträchtigung möglich ist. Damit kann die *ex-vivo* Schnittkultur als physio-

gisches 3D Modell der Meibomdrüse verwendet werden und einen neuen experimentellen Ansatz im Rahmen der Erforschung der Meibomdrüsen sowie der -dysfunktion bei Trockenem Auge spielen.

PSa10-02

Dosimetrie für eine Laser-Kanthoplastik zur Therapie der Meibomdrüsendysfunktion

Schilcher A.^{1*}, Avdakovic A.¹, Hutfilz A.², Wiebe-Ben Zakour K.¹, Theisen-Kunde D.², Knop E.^{1,3}, Geerling G.¹, Witt J.¹, Holtmann C.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ²Medizinisches Laserzentrum, Lübeck, Deutschland; ³Health and Medical University, Potsdam, Deutschland

Fragestellung: Die Erkrankung des Trockenen Auges (Keratokonjunktivitis sicca) ist eine der häufigsten Diagnosen in der Augenheilkunde. Klinische Daten haben bereits einen Zusammenhang zwischen reduzierter Unterlidspannung und der Entstehung einer Meibomdrüsendysfunktion nachgewiesen. In diesem Projekt werden geeignete Parameter für eine minimal-invasive Laserbestrahlung zur Erhöhung der Unterlidspannung als Alternative zur Operation (laterale Zügelplastik, Keilexzision) entwickelt.

Methodik: Verschiedene Einstellungen eines Lasersystems Asclepion-MultiPulse Tm+1470 (Asclepion Laser Technologies GmbH) wurden *ex vivo* auf porzinem Unterlidgewebe ($n=6$ pro Gruppe) verglichen: Gruppe 1 1940 nm/2,5 W/2 s/5 J, Gruppe 2 1940 nm/1 W/5 s/5 J und Gruppe 3 1470 nm/2,5 W/2 s/5 J. Pro Lid wurden 3 Laserkoagulationen in einem Abstand von 5 mm und einem Intervall von 30 s transkonjunktival im temporalen Lid durchgeführt. Die Verkürzung des Unterlides nach Laserapplikation und die Unterlidspannung zu definierten Zeitpunkten wurden mithilfe eines Kraftsensors Sensor-CASSY 2 (LD Didactic GmbH) untersucht. Die Koagulationsherde wurden morphologisch und histologisch (Hämatoxylin/Eosin; Piko-Sirius-Rot) beurteilt und mit dem Programm ImageJ (Wayne Rasband) anhand eines Grading-Systems ausgewertet.

Ergebnis: Nach der Bestrahlung resultierte die stärkste longitudinale Verkürzung in der Gruppe mit 1470 nm ($15,1 \pm 3,7\% \ominus 2,5 \pm 0,6$ mm; $p < 0,0001$). Im Vergleich zur unbehandelten Probe stellte sich die größte signifikante Erhöhung der Unterlidspannung nach der 3. Koagulation ein (1: $p = 0,01$; 2: $p = 0,04$; 3: $p = 0,004$). Gruppe 3 zeigte mit $1071,8 \pm 70,8 \mu\text{m}$ eine signifikant tiefere Koagulation als Gruppe 1 und 2 ($p < 0,0001$). Zusätzlich waren die Koagulationsherde mit $2910,8 \pm 220,6 \mu\text{m}$ epithelseitig bei Gruppe 3 am größten (2 vs. 3 $p = 0,007$) und das Gesamtkoagulationsareal betrug in der Gruppe 3 $25,6 \pm 3,8\%$. Im Grading der Epithel- und Gewebeveränderungen wies die Gruppe 3 dennoch weniger Destruktion auf (Grad $0,8 \pm 1,2$). In der PS-Färbung wurden drei thermisch veränderte Zonen mit unterschiedlicher Ausprägung der Doppelbrechungen differenziert.

Schlussfolgerung: Die Laserkoagulation der hinteren Lamelle führt zu einer Unterlidverkürzung und Erhöhung der Unterlidspannung. Das stärkste und schonendste Ergebnis wurde bei einer Gesamtenergie von 5 J mit einer Wellenlänge von 1470 nm erzielt. Ein längerfristiger Effekt der Erhöhung der Unterlidspannung sowie potenzielle unerwünschte Effekte müssen *in vivo* geprüft werden.

PSa10-03

Konkremente des Tränenapparates

Stein M.^{*}, Bethmann D., Viestenz A., Wickenhauser C., Struck H.-G., Heichel J.
Universitätsklinikum Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

Hintergrund: Konkremente des Tränenapparates, sogenannte Dakryolithen, können an unterschiedlichen Lokalisationen auftreten und führen zu verschiedenen klinischen Zeichen. Gemeinsam ist das Auftreten chronischer Entzündungen, welche jedoch akut exazerbieren können.

Methodik: Deskriptive Vorstellung und Korrelation der Klinik mit histopathologischen Befunden von drei Fallbeispielen für Konkreme der Tränenröhre, der Tränenröhren und des Tränensackes.

Ergebnisse: Im ersten Fall wird eine Stein-assoziierte Tränenwegserkrankung durch einen Tränenröhrenstein beschrieben. Im Bereich des lateralen Kanthus zeigte sich eine Schwellung und Rötung, welche mit Schmerzen verbunden war. Die Bindehaut wies eine ausgeprägte Hyperämie auf. Zudem bestand eine purulente Sekretion. Histologisch war das Gewebe der Tränenröhre von einer mäßigen akut-erosiven bis chronischen Entzündungsreaktion gezeichnet und wies amorphes kalzifiziertes Material auf. Das entzündliche Infiltrat war von neutrophilen Granulozyten dominiert. Das zweite Fallbeispiel beschreibt eine chronische Kanalikulitis. Klinisch lagen Epiphora und purulenter Sekreterausfluss sowie eine Schleimhauthyperplasie im medialen Kanthus vor. Das obere Tränenröhren war ödematös, gerötet, aufgetrieben und druckdolent. Die Konkreme aus dem Canaliculus lacrimalis superior wiesen Aktinomycesdrusen auf. Weiterhin konnte ein polypoid konfiguriertes Granulationsgewebe mit plasmazellulärer sowie granulozytärer Infiltration nachgewiesen werden.

Der dritte Fall beschreibt das Vorliegen einer chronischen Dakryozystitis mit einem Tränensackstein. Wiederkehrend kam es zu episodischer Epiphora mit mukopurulenter Sekretion und akuter Dakryozystitis. Es bestand ein Sakkusdruckschmerz. Histologisch imponierte ein lymphozytäres Infiltrat mit submuköser Fibrose. Unmittelbar angrenzend zum Konkrement fanden sich Zeichen einer akuten Entzündungsreaktion.

Schlussfolgerung: An das Vorkommen verschiedener Konkreme des Tränenapparates sollte im klinischen Alltag gedacht werden. Die unterschiedlichen klinischen Zeichen der verschiedenen Lokalisationen sollten entsprechend gewertet werden, um die Diagnose frühzeitig stellen zu können. Die Therapie der Wahl ist die chirurgische Exzision und Sanierung des Tränenapparates. Unmittelbar angrenzend an die Konkreme finden sich granulozytäre Infiltrate. Granulationsgewebe und Fibrosen weisen auf den Gewebeumbau bei chronischer Exposition hin.

PSa10-04

The phenomenon of bloody tears: a novel perspective

Huseva Y.^{1,2*}, Harrison A. P.³

¹Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus; ²4th Children's Clinical Hospital, Minsk, Belarus; ³Legacy One, Sheffield, UK

Introduction: Occult haemolacria (bloody tears), determined by laboratory and chemical tests, is important in the diagnosis of many disorders.

Objectives: To study the composition of tears in women aged 18–46 years to detect occult blood.

Methods: Tear samples from 72 women were studied using two methods: a microscopic examination of aspirated tears stained by Nocht and a chemical method of test strips. Data was statistically approved, Pearson's test, Yule association coefficient, the method of sensitivity and specificity were used.

Results: Microscopically erythrocytes were found in 30.6% (22), of which 59.1% (13) were in the follicular phase of menstrual cycle, which is significantly more compared to the luteal phase—40.9% (9), testifying in favour of the vicarious bleeding in sync with menstruation. In tear samples with occult haemolacria neutrophils prevailed in 45.5% (10), while lymphocytes were less common—in 27.3% (6). Neutrophil exudation is accompanied by vasodilatation of the conjunctiva and the release of erythrocytes. The prognostic significance of the chemical method was 0.53 of the microscopic. Blood was detected microscopically in 30.6% (22), while chemically in 16.7% (12). An association between occult haemolacria and endometriosis was established ($k=0.75$, $p \leq 0.05$). Microscopically in women with endometriosis, erythrocytes were detected in 70% and in 25% of women without endometriosis. The proportion of women with erythrocytes chemically determined in tears, was 41.7% in endometriosis, which is significantly more than 11.7% in women without endometriosis because of the aetiopathogenesis of the extra-uterine endometriosis. Glandular cuboidal epithelial cells, morphologically similar to endometri-

al cells, were found in the tear samples of 4 women, which may indicate a generalization of the disease.

Conclusions: Isolated erythrocytes can be normally found in female tears, depending on the phase of the menstrual cycle, increasing in the follicular phase. Erythrocytes found in tears against the background of accumulations of epitheliocytes and their glandular atypia may indicate a manifestation of extra-uterine endometriosis. Both methods used (microscopic and chemical) are informative in revealing occult haemolacria. The microscopic method is more sensitive, revealing both intact erythrocytes and other cells. The chemical method is faster and technically simpler, it determines the presence of haemoglobin and can be used as a screening tool.

PSa10-05

Efficacy of endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy in patients with chronic dacryocystitis and type 2 diabetes mellitus

Bezega N.*

Poltava State Medical University, Poltava, Ukraine

Introduction: Diabetes mellitus (DM) increases a risk of chronic dacryocystitis development.

Objectives: Endoscopic endonasal dacryocystorhinostomy (EED) is a standard method of chronic dacryocystitis treatment.

Aims: The aim was to evaluate the effectiveness of EED in patients with chronic dacryocystitis and DM type 2.

Methods: 60 patients with chronic dacryocystitis, who underwent EED, were involved into the study: 30 DM2 patients (main group) and 30 nondiabetic patients (control group). The average age of patients in the main group was 66.5 ± 9.5 years, in the control group 66.3 ± 11.1 years. The results of the operation were evaluated after 2 months, 6 months and 2 years. EED was considered as an effective method of treatment in case of the restoration of free passive lacrimation during lavage of the lacrimal ducts, the disappearance of tearing in the patient and the absence of re-infection of the lacrimal sac. In addition to standard, ophthalmic examination methods included nasolacrimal duct probe, lacrimal absorption, and reflux test, lacrimal duct lavage, lacrimal duct probing, computed tomography, and endoscopic examination of the nasal cavity.

Results: The efficiency of EED 2 months after surgery in patients of the main group ($70 \pm 8.4\%$ of patients) was 1.3 times, after 6 months ($63.3 \pm 8.8\%$ of patients)–1.4 times, and in remote period after 2 years ($50 \pm 9.1\%$ of patients)–1.6 times lower than in patients of the control group ($p < 0.05$). Analyzing the presence of the main symptoms of chronic dacryocystitis in the dynamics of observation, it was noted that after EED the most common symptom was tearing, but its frequency in patients of the main group after 2 months ($30 \pm 8.4\%$ of patients) was 4.5 times after 6 months ($36.7 \pm 8.8\%$ of patients)–2.8 times, after 2 years ($50 \pm 9.1\%$ of patients)–2.5 times higher than in patients of the control group ($p < 0.05$).

Conclusions: In DM2 patients the clinical effectiveness of EED in chronic dacryocystitis is lower than in nondiabetic patients, and the postoperative period has its own characteristics.

PSa10-06

Langzeitergebnisse der Silikonschlauchintubation bei Kindern mit Dacryocystitis neoantorum simplex (DNCS)

Emmerich K.-H.^{1*}, Lang M.¹, Hitzler V.²

¹Augenklinik Klinikum Darmstadt GmbH, Darmstadt, Deutschland; ²Augenklinik, Klinikum Darmstadt GmbH, Darmstadt, Deutschland

Ausgewertet werden 202 Silikonschlauchintubationen von 156 kleinen Patienten. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Op. beträgt 33,2 Monate, nach erfolgreicher Spülung wurde bei 191 eine bikanalikuläre Intu-

bation und bei 11 Patienten eine monokanalikuläre Intubation vorgenommen. Nach einer Intubationsdauer von in der Regel 3 Monaten wurde die Intubation entfernt. Ein Wegfall bzw. deutliche Verbesserung der Symptomatik – Epiphora – war bei 87,6 % der Patienten vorliegend, bei 12,4 % bestanden die Beschwerden weiter. Die Kombination von TW-Spülung und Silikonschlauchintubation ist somit eine sehr erfolgreiche Behandlung der congenitalen Tränenwegstenose, auch wenn keine vorherige frühzeitige Sanierung durch eine Überdruckspülung in den ersten Lebensmonaten erfolgt war.

PSa10-07

Cystine crystals in episcleral tissues in infantile nephropathic cystinosis

Keidel L.^{1*}, Schworm B.¹, Hohenfellner K.², Priglinger S.¹, Luft N.¹, Priglinger C.¹

¹Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany; ²Pädiatrische Nephrologie, RoMed Klinikum Rosenheim, Rosenheim, Germany

Purpose: Nephropathic cystinosis is a rare autosomal recessive lysosomal storage disease causing cystine crystal deposition in several organs and various ophthalmic structures. This is the first standardized description of episcleral and scleral tissue in patients with infantile nephropathic cystinosis.

Methods: In this prospective observational comparative study 10 eyes of 10 patients with infantile nephropathic cystinosis from the German Cystinosis Registry were imaged. In all patients, swept source OCT (SS-OCT, Dri OCT Triton, Topcon, Tokyo, Japan) with an anterior segment module was used to assess the conjunctiva, tenon capsule, episclera and sclera. Choroid and retina were assessed using optical coherence tomography (SD-OCT, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany). The retinochoroidal cystine crystal score (RCCCS), that was newly established by our group was used for grading the chorioretinal crystals.

Results: On SS-OCT of the anterior segment, cystine crystals were found in the conjunctiva, tenon capsule and episclera. They were not found in the scleral stroma. In patients in whom no cystine crystals were found in the episcleral tissues, no crystals were present in the choroid or retina.

Conclusion: Assessment of episcleral and scleral tissue is feasible with AS-OCT. It was noticeable that cystine crystals were only located in the highly vascularized structures posterior to the scleral spur, like conjunctiva and episclera, while layers with only sparse blood vessels–like the sclera–showed no crystals. This could be an interesting finding in the search for the pathogenesis of cystinosis.

Trauma & Rekonstruktion//Trauma & reconstruction

PSa11-01

Diagnose, Therapie und Nachbehandlung eines traumatischen M. obliquus superior-Abrisses

Rosenstein C.*, Bartram M., Wojtera N., Buchwald A., Framme C., Hufendiek K.

Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Anamnese: Ein 58-jähriger Patient wurde uns nach Primärversorgung einer Unterlidwunde aus einem externen Krankenhaus mit Schmerzen und Lidschwellung am rechten Auge zugewiesen. Bei Deckenarbeiten mit einer Bohrmaschine sei ihm diese auf die rechte Gesichtshälfte gefallen.

Befund: In der notfallmäßigen Untersuchung zeigte sich am betroffenen rechten Auge der unkorrigierte Visus auf 0,32 herabgesetzt im Vergleich zu 0,63 am Partnerauge. Die Druckmessung war schmerzbedingt nur palpatrisch möglich, der Augeninnendruck beidseits normoton. Die Lider des rechten Auges waren geschwollen und livide verfärbt. Unter dem Oberlid hing eine Gewebeleiste hervor, konjunktival imponierte ein Hyposphagma. Bis auf eine traumatische Mydriasis stellte sich der übrige vordere Au-

genabschnitt des rechten Auges regelrecht dar. Funduskopisch zeigte sich ein regelrechter Hinterabschnittsbefund. Im CT konnten knöcherne Verletzungen und ein retrobulbäres Hämatom ausgeschlossen werden.

Therapie: Am Folgetag erfolgte die Nachschau und Aufnahme zur operativen Exploration bei sichtbar hervorragender Gewebebefele. Diese stellte sich intraoperativ als Ansatz des gerissenen und aus der Trochlea dislozierten M. obliquus superior dar, der bereits nekrotisch war. Es blieb daher lediglich die Resektion des nekrotischen Restes. Postoperativ zeigte sich ein dem Funktionsverlust des M. obliquus superior entsprechender Befund mit deutlichem Höherstand, Sursoadduktion und im Abblick betonter Exzyklorotation des rechten Auges. Der Patient gab besonders im Abblick ausgeprägte vertikale Doppelbilder an, die zunächst mittels Prismenfolie ausgeglichen werden konnten. Im Verlauf nahmen diese jedoch zu und konnten nicht mehr prismatisch korrigiert werden. 16 Monate nach Trauma erfolgte daher die Rücklagerung des M. obliquus inferior um 10 mm mit Verlagerung des Muskels um 2 mm in Retroposition am rechten Auge. Postoperativ zeigten sich Sursoadduktion und Exzyklorotation am rechten Auge reduziert bei weiterhin bestehendem Höherstand des rechten Auges. Eine Verlaufskontrolle mit Entscheid über die Planung eines Folgeeingriffes ist für April 2022 geplant.

Diskussion: Dieser Fall zeigt die Bedeutung einer ausführlichen klinischen Untersuchung bei Verletzungen, um auch seltene Traumafolgen identifizieren und versorgen zu können. Desweiteren zeigt sich die oft komplexe Nachsorge bei traumatischen Schäden der Augenmuskeln, die ein mehrzeitiges operatives Vorgehen erforderlich machen können.

PSa11-03

Digitaler Workflow in der Versorgung von Orbitabodenfrakturen: Vom 3D-Druck bis zum PSI

Jürgensen B.*, Guth J., Warwas F. B., Kramer F.-J.

Universitätsklinikum Bonn – Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie, Bonn, Deutschland

Fragestellung: In der Versorgung von Orbitabodenfrakturen gewinnt die Digitalisierung des Workflows an Bedeutung. Das vorliegende Poster dient der Einführung in die Abläufe (Patientenauswahl, digitale Planung, 3D-Druck, Anfertigung des PSI manuell in unserer Abteilung, operativer Eingriff) anhand einer beispielhaften Kasuistik.

Methodik: Es erfolgte die fotografische und inhaltliche Aufarbeitung des Falles. Zudem wurde eine Einordnung in aktuelle Literatur vorgenommen, um die Vor- sowie die Nachteile des Ablaufes zu evaluieren.

Ergebnis und Schlussfolgerung: Die digitale Planung und die präoperative Anfertigung eines PSI aus Titan zur Versorgung einer Orbitabodenfraktur sind eine elegante und patientenorientierte Verbesserung in Bezug auf individualisierte Traumaversorgung.

PSa11-04

Die Inzidenz von Augen- und Orbitaltraumata in Deutschland vor und nach COVID 19

Melekidou W.*, Rehak M., Alfaar A. S.

Augenklinik, Uniklinik Gießen und Marburg, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Bisher wurde noch keine Studie zur Häufigkeit von okulären Traumata in Deutschland verfasst. Ziel dieser Studie ist es die Prävalenz okulärer Traumata in Deutschland zu erfassen und den Effekt, den die Covid-19 Pandemie, darauf hatte.

Methodik: Die gewonnenen Daten basieren auf dem DRG-System (Diagnosis Related Group) mit dem ICD-10 Code S05.0-9 und schließen alle stationär behandelten Patienten vom 01.01.2019 bis 31.12.2020 ein. Eine weitere Analyse bezüglich Alter, Geschlecht, Dauer der Hospitalisierung, PCCL (Patient Clinical Complexity Level) und Ursache des Traumas wird

noch erfolgen. Es liegen bereits erste Auswertungen zur Traumaursache vor.

Ergebnisse: Im Jahr 2019 ereigneten sich in ganz Deutschland 4636 Traumata im Bereich der Orbita und des Auges. Dieser Wert sank im darauffolgenden Jahr 2020 auf 3943 ab. Dies entspricht einer Abnahme von 14,9%. Dabei machten Männer einen Anteil von 74% der Fälle aus. Die durchschnittliche Verweildauer im Krankenhaus betrug 4,1 Tage, sowohl im Jahr 2019 als auch 2020. 80% dieser Patienten hatten einen PCCL von 0. Die Streuung des Alters zeigte eine zweigipflige Verteilung. Der eine Gipfel lag im Alter von 18 bis 29 Jahren, der andere bei 80 Jahren. Am häufigsten führten die Verletzungsmechanismen zu einer Contusio bulbi. Die Häufigkeit dieser Prellungen sank bemerkenswerterweise von 1597 im Jahr 2019 auf 1185 im Jahr 2020 ab. Dies entspricht einer Abnahme von 26%. Des Weiteren nahmen Rissverletzungen und Rupturen des Auges mit Prolaps oder Verlust von intraokulärem Gewebe um 11% ab. Interessanterweise stieg dagegen die Zahl der penetrierenden Verletzungen der Orbita mit Fremdkörpern um 10%.

Schlussfolgerungen: Die Häufigkeit von okulären Traumata in Deutschland wurde signifikant von der Covid-19 Pandemie beeinflusst. Dies zeigte sich in erster Linie durch eine Abnahme der Gesamtzahl der Verletzungen. Interessanterweise nahmen jedoch die penetrierenden Augenverletzungen zu. Weitere Studien müssen durchgeführt werden, um die Ursache dafür zu finden.

PSa11-05

Kann ein intraokularer Fremdkörper bei Kindern belassen werden?

Deland E.*, Strzalkowski P., Dithmar S.

Augenklinik Wiesbaden, Helios HSK, Wiesbaden, Deutschland

Fragestellung: Perforierende Augenverletzungen mit intraokularem Fremdkörper (FK) müssen meist umgehend operativ versorgt werden mit dem Ziel, die Perforationsstelle zu verschließen, ggf. eine verletzte Linse zu entfernen, den FK zu entfernen und ggf. hierdurch auch einer Infektion vorzubeugen. Insbesondere bei Kindern können Operation und der langfristige postoperative Verlauf herausfordernd sein. Die OP-Indikation relativiert sich bei spontan-gedeckter Perforation im Bereich der Pars-Plana ohne Anzeichen einer Infektion.

Methodik: Der 7-jährige Junge wurde Notfallmäßig mit Fremdkörpergefühl und Rötung am linken Auge vorgestellt, nachdem er mit einem Hammer auf Metall geschlagen hatte. Es bestand nasal unten im Bereich der Pars-Plana eine Seidel-negative Bindehaut- und Skleralazeration. Der Visus war 1,0, die Tensio 11 mmHg. Bei klarer Linse zeigte sich eine inferiore Glaskörperhämorrhagie. Sonographisch zeigt sich in der Blutung ein FK bei anliegender Netzhaut.

Ergebnis: Aufgrund der spontan-gedeckten Perforation und der stabilen intraokularen Situation erfolgte keine sofortige Operation, sondern ein sehr engmaschiges Monitoring unter antibiotischer Abschirmung. Bei stabiler Perforationsstelle, Ausbleiben einer Infektion und anliegender Netzhaut konnte die Aufklärung der Glaskörperhämorrhagie abgewartet werden. Hiernach zeigte sich eine vernarbende retinale Einschlagsstelle inferior des temporal unteren Gefäßbogens und weiter inferior hiervon ein präretinaler weißlicher FK im Glaskörper, der über ein follow-up von 12 Monaten seine Lage nicht veränderte. Da die Materialanalyse des Hammerbelages passend zur klinischen Einschätzung des FKs Kunststoff ergeben hatte, wurde auch weiterhin auf eine FK-Entfernung verzichtet. Der Patient ist mit einem Visus von 1,0 beschwerdefrei.

Schlussfolgerung: In besonderen Fällen von perforierenden Verletzungen mit intraokularem Fremdkörper im Kindesalter kann es vertretbar sein, zunächst den Verlauf engmaschig zu beobachten und eine OP-Indikation zu protraieren. In Abhängigkeit von der Art der perforierenden Verletzung, dem intraokularen Schadensausmaß, dem FK-Material und der FK-Lage ist es möglich, dass eine solche Verletzung für den Patienten funktionell folgenlos abheilt und der Fremdkörper intraokular belassen werden kann oder ggf. erst im späteren Lebensalter entfernt wird.

PSa11-06

Work-related eye injuries, as a cause of disability and loss of ability to work, prevalence and risk factors in Latvia, 2009–2021

Ausekle S., Aleksejeva J.

the State Medical Commission for the Assessment of Health Condition and Working Ability, Riga, Latvia

Introduction: Although epidemiological data shows, that 90% of work-related eye injuries are preventable, new work injuries are being reported yearly and significant loss of functional ability occurred persons.

Objectives: In Latvia every year persons with work-related eye injuries apply to the State Medical Commission for the Assessment of Health Condition and Working Ability (Commission) for primary disability and work capacity assessment.

Aims: The aim of the study is to analyse functional and working ability, risk factors and causes of work-related eye injuries in Latvia 2009–2021.

Methods: In the retrospective descriptive study persons, who have applied to Commission for primary disability and work capacity assessment after a work-related eye injury 2009–2021, were included.

Results: During the period 2009–2021, 40 persons (average: 3 persons per year) with eye injuries acquired at work, were determined.

Results of medical assessment: 10% (4) had a grave form of disability and had lost 80–100% of ability to work (average 91.7%, SD +/- 10.4), 2.5% (1) had a severe disability and had lost 70% of ability to work, 72.5% (29) had a moderate disability and had lost 25–50% of ability to work (average 27%, SD +/- 6.9) and 15% (6) had lost 10–20% of ability to work (average 18%, SD +/- 4.5). There were 92.5% (37) men and 7.5% (3) women. 55% (22) were in the group of age 20–44 years, 45% (18) were in the group of age 45–59 years.

Work injuries mostly affect one eye–87.5% (35), both eyes–12.5% (5).

Classifying the eye injuries by economic sector: injuries occurred in industry were 77.5% (31), in agriculture–12.5% (5) and other sectors–10% (4).

Conclusion: Significant loss of functional ability occurred 85% of persons, who had an eye injury at work. As a result of work injury 12.5% have become blind. Epidemiological data shows that 90% of work-related eye injuries are preventable. Improving prevention significantly reduced the risk of loss of ability to work and functioning.

Autorenindex

A

- Abbas, H. Do12-03
 Abdelmassih, Y. Sa14-02
 Abdelmseih, M. PDo09-09, PSa07-12
 Abdin, A. D. PDo04-02, PDo04-03, PFr05-09, PSa05-04, Sa10-08, Sa11-05
 Abou Tarboush, T. PFr03-10
 Abraham, S. PDo07-06
 Abreu, F. PSa08-04
 Abu Dail, Y. PDo04-02, PDo04-03
 Acar, B. PDo02-03, Sa12-03
 Ach, T. Fr07-05, Fr07-07, PDo06-07
 Ackermann, H. PFr03-03
 Acosta, F. PFr03-11
 Ader, M. PDo09-02
 Adler, W. PFr10-09
 Afanasyeva, D. PFr11-02
 Agostini, H. Do12-05, PFr04-09, PSa05-11
 Aisenbrey, S. PDo02-03, Sa12-03
 Akkurt, H. PFr04-01
 Alani, A. PFr03-02
 Albaba, G. PFr01-04, PFr01-08, PFr01-10, PSa06-09, Sa10-02
 Alban, S. PDo09-03, PFr04-04
 Aleksejeva, J. PSa11-06
 Alexandersson, J. Sa13-06
 Alfaar, A. S. PFr10-08, PSa05-07, PSa11-04, So08-02, So13-07
 Al Hariri, M. PDo02-10, PDo06-01
 Alibet, Y. PSa04-05
 Aliji, V. PDo06-02
 Aliyeva, G. PDo04-01
 Aljundi, W. PDo04-03, Sa11-05, PSa05-04
 Alles, F. PSa03-02
 Allgeier, S. Do11-06
 Allmeier, H. PDo04-05
 Alnawaiseh, M. PFr05-12
 Al-Nawaiseh, S. Do13-04, PDo09-02
 Al-Shaibawi, H. PSa05-07
 Alsheikheh, M. T. PDo11-04
 Altas, C. PFr01-02, Sa12-08, So03-05
 Ammendola, A. PFr02-10
 Amula, G. Sa14-05
 Angelova, P. So13-03
 Antal, S. M. PDo05-06
 Antonova, D. Do09-07, PFr06-02
 Anwar, M. Sa12-08, PSa02-01, So03-05
 Apel, M. PFr07-02
 Arad, T. PFr03-03
 Ardjomand, N. PDo07-01
 Arrow, S. So08-03, So08-04
 Artmayr, C. So03-02, So03-08
 Asani, B. PDo04-06
 Ashikova, P. PFr07-10, PFr07-11
 Ashurov, A. Do12-02
 Asik, K. Sa11-02
 Aslanova, V. Sa08-01
 Assadnazari, R. PSa03-03
 Assaf, A. PFr09-07
 Assanga, S. B. I. PFr04-02
 Atiskova, Y. PDo10-09, PSa01-12
 Atkova, E. PFr08-10
 Auerbach, F. N. Fr08-02
 Auffarth, G. U. PDo03-02, PDo03-04, PDo03-06, Fr08-02, FrVid-02, PFr03-04, PFr03-05, PFr08-08, Sa12-07, Sa13-02, PSa03-01, So03-01, So03-03, So03-04, So03-07
 Augsten, R. PFr05-08
 Augustin, V. A. Fr10-05, Sa13-02
 Aung, T. PFr06-08
 Ausekle, S. PSa11-06
 Auw-Hädrich, C. Do14-04, PDo02-06, Fr09-03
 Avdakovic, A. PSa10-02
 Aydin, S. PFr05-05
 Ayhan, M. S. PDo04-01
B
 Babst, N. Fr12-08
 Bachmann, B. O. Sa13-01, Sa13-04, Sa13-05, PSa09-01
 Bahlmann, D. PFr04-12
 Bailey, C. Sa11-04
 Bajor, A. PFr02-06
 Baltrusch, S. E. PSa09-02
 Bamousa, A. PSa01-04
 Bandlitz, S. PFr02-01
 Baquet-Walscheid, K. Do08-01, Do08-02, PFr08-01
 Barkhuysen, M. PSa01-04
 Bartenschlager, L. A. PFr10-09
 Barth, T. Fr09-03, So08-08
 Bartram, M. PSa11-01
 Bartsch, D. PDo01-01
 Bartschat, A. Do11-06
 Bartz-Schmidt, K.-U. PDo10-06
 Barwinski, N. Fr12-06
 Bauer, D. Do08-01, PDo01-10, PFr08-01
 Bauer, F. PFr08-02
 Baum, S. H. Fr12-03
 Baumgarten, S. PDo09-10
 Baumgartner, R. Sa10-04
 Baumgartner, S. PFr08-11
 Baur, I. PFr03-04, PFr03-05, Sa12-07, So03-07
 Bäurle, S. PFr03-06, PSa05-02
 Bayhan, K. K. PSa08-06
 Bechmann, M. Fr08-07
 Bechrakis, N. E. PDo06-04, PDo06-06, PDo06-07, PDo06-08, Fr08-03, Fr12-01, Fr12-02, Fr12-03, Fr12-05, Fr12-06
 Beeke, E. PDo08-05, PSa08-02
 Behning, C. Fr07-06
 Beitlich, L. PFr05-02
 Belda, J. I. PFr06-07
 Belghith, A. Do10-03
 Bell, K. C. PFr06-08
 Bemme, S. Do10-02, PSa04-12, PSa08-09, PSa08-10
 Bemme, K. PDo01-03
 Benabidi, S. PSa03-04
 Berchner-Pfannschmidt, U. PDo06-08
 Berens, P. PDo04-01
 Berger, L. PFr09-06
 Berger, T. PSa09-03
 Bergua, A. PSa08-08
 Berk, H. PDo08-05, PSa08-02
 Berlage, T. PSa06-08
 Bermond, K. Fr07-07
 Bertelmann, E. Fr10-06
 Beseoglu, K. Do11-05
 Besgen, V. Do08-05
 Besserer, A. PFr10-07
 Bethmann, D. PSa10-03
 Beutel, M. E. Do08-04, Do10-01, PDo05-09, Fr10-01
 Bezditko, P. Sa11-03, PSa06-05
 Bezega, N. PSa10-05
 Bialasiewicz, A. Sa14-05
 Biel, M. PDo10-06
 Biermann, J. Do08-06, PSa06-10
 Biewald, E. Fr12-01, Fr12-02, Fr12-03, Fr12-05
 Binder, S. Fr08-01, PSa04-08
 Bing Bu, J. PFr07-02
 Binter, M. PDo01-09, PSa01-10
 Bixler, S. Sa13-03
 Blanke, L. Do10-05
 Bleidißel, N. PSa04-02, PSa05-03, PSa05-08
 Bleul, T. Sa12-06
 Bliss, C. Fr07-01
 Blöck, L. PSa03-01, So03-01, So03-03
 Blomet, J. So13-08
 Bock, F. PSa02-12
 Bogunovic, H. PDo04-12, Fr07-03, Fr07-04
 Böhm, M. PSa03-08, So03-06
 Böhmer, D. PFr10-07
 Böhmerle, G. PFr05-01
 Bohn, S. Do11-06, PDo03-08, PDo03-09, Do10-07, PDo02-06, PDo07-05, Fr09-03, PFr02-08, PFr07-12, Sa12-06, Sa13-03, PSa02-01, PSa05-05, So13-02, So13-03, So13-06
 Böker, A. PFr10-07
 Böker, T. PSa06-08
 Boldin, I. PFr02-05
 Boneva, S. PSa05-11
 Borgardts, K. PDo07-10, PSa09-06
 Börgel, M. Fr10-08, PSa02-01
 Bornfeld, N. PDo06-06, Fr12-02
 Borrelli, M. Do11-05, PFr01-05, PSa09-06
 Bourauel, L. Fr07-05, Fr07-07

Abstracts

- Bowd, C. Do10-03
 Boyer, D. Fr07-01
 Bozek, K. PFr02-03
 Brandi-Dohrn, F. Sa13-03
 Brantl, V. PDo02-01
 Bręborowicz, A. PFr04-10
 Bresgen, S. Sa13-08
 Bressler, B. PDo07-04
 Brinkmann, C. K. PSa08-02
 Brinkmann, R. Do12-03, PFr04-06
 Britz, L. PDo03-02, PDo03-06
 Brockmann, C. PDo08-03, So13-04
 Brockmann, D. PFr09-08
 Brockmann, T. PDo08-03, PFr01-02, Sa10-01, Sa12-08, PSa02-01, So03-05
 Bruns, T. PFr11-04
 Bu, J. PDo02-05
 Büchau, T. PSa09-06
 Bucher, F. PFr04-09, PSa05-11
 Buchmann, A. Do10-08
 Buchwald, A. PSa11-01
 Bucur, O. Do13-03
 Budach, V. PFr10-07
 Buhl, L. Fr08-08
 Buhl, R. PDo03-02
 Burghardt, M. E. PDo07-12, PFr03-06
 Burk, R. PFr01-12
 Burri, C. PDo09-02
 Busch, C. Sa11-01
 Bußhoff, J. PFr11-04
 Büttner, R. PDo10-08
- C**
 Caglar, D. Sa13-04
 Callaway, N. Do09-01
 Campochiaro, P. Do09-01
 Carlos Reyna, E. Fr08-01, PFr10-08, Sa12-01, PSa04-08
 Carson, D. PDo03-03
 Casagrande, M. PSa04-10
 Castro de Sousa, J. P. Sa11-04
 Catarino, C. PDo05-02
 Chai, N. PDo07-02
 Chakravarthy, U. Sa11-04
 Chamard, C. PFr01-06
 Chan, C. PSa05-04
 Chantal, N. N. Sa14-03
 Chasan, B. Do08-03
 Chatzimichail, E. PSa05-12, So08-01
 Cheikh-Rouhou, A. PSa02-09
 Chen, S. PDo09-01
 Christelle, D. N. Sa14-03
 Christopher, M. Do10-03
 Chronopoulos, A. Do12-02, Do12-08
 Chrysostomou, V. PFr06-08
 Chychko, L. PFr03-04, PFr03-05
 Clahsen, T. Sa13-01
 Clintgens, S. PFr02-01
 Coulibaly, L. PDo04-12, Fr07-04
 Coupland, S. PFr10-06
 Crowston, J. G. PFr06-08
 Cui, H. PDo01-12
 Cukras, C. A. PDo09-06
 Curcio, C. A. Fr07-07
- Cursiefen, C. PDo10-08, Sa13-01, Sa13-04, Sa13-05, Sa13-08, PSa02-12, PSa09-01
 Czarnek-Chudzik, A. Sa14-06
- D**
 Daas, L. Do11-02, PDo02-04, PDo07-11, Fr10-04, Fr10-07, Sa13-06, PSa03-02, PSa09-03, PSa09-04, PSa09-08
 Dähne, L. Do11-07
 Daiber, A. PDo08-08, PFr04-10
 Dakroub, M. PDo01-11, PSa01-04
 Dalbah, S. Fr08-03
 Dalgaard
 Mikkelsen, M. PDo09-01
 Danicke, V. Do12-03
 Danzer, M. F. Do13-04
 Danzig, C. J. Sa11-02
 Darwisch, W. Do14-06
 Datta, R. PFr11-04
 Dauth, A. PFr04-10
 Deger, C. PSa01-03
 Deland, E. PSa11-05
 Demeshko, P. Fr12-04
 Demetriades, A.-M. Do09-02
 Demoulin, J.-B. PDo10-08
 Deneri, S. PSa05-01
 Deppe, V. PDo01-03
 Dera, A. U. PDo08-03
 Deru, M. Sa13-06
 Desmecht, D. So13-08
 Devenijn, M. PSa03-05
 Diab, M. Sa14-05
 Diab, M. M. Fr09-07
 Dick, H. B. PDo01-02, PDo01-05, PDo01-08, PSa06-01
 Do13-04
 Do13-04
 PFr10-03
 PSa10-01
 Fr10-06, PSa07-08
 PDo08-09
 Fr08-07, PFr03-11
 Sa14-04
 PDo01-08
 PSa11-05, So08-07
 PFr10-05
 PSa04-04
 PDo08-08
 PSa05-05
 Do10-03
 PFr02-06
 Fr12-08
 PDo09-01, PDo09-03, PFr04-01, PFr04-02, PFr04-04
 PFr04-11
 Sa13-04
 Do09-05
 PDo07-07
 PDo06-06
 PSa09-09
 PFr02-04, PFr07-07, PSa02-03, PSa06-02, PSa07-09
- Dorch, A.
 Doulis, A.
 Dreher, F.
 Dreyhaupt, J.
 Driever, F. O.
 Droutsas, K.
 Drozhzhyna, G.
- Druchkiv, V. PFr01-06, PSa03-04, PSa03-06
 Drüke, D. PSa08-09
 Dubrac, A. PDo09-08
 Dulz, S. PSa01-12
 Durajczyk, M. PFr11-01
 Dürksen, R. Sa14-01
 Duyster, J. Fr12-08
 Dysli, C. PFr09-06
- E**
 Eggarter, V. PDo07-03
 Egger, S. PFr08-02
 Ehlken, C. Do08-03, PDo06-05, Fr09-04, PFr06-11, PSa08-03
 Do09-01, Sa11-02
 PSa08-07
 PDo05-03
 PDo05-08, PDo11-04, PDo11-05
 PDo07-11
 Do11-03, PDo02-11, PSa07-03, PSa07-11
 PDo05-01
 Sa14-02
 Do10-03
 PDo03-08, PDo03-09
 PSa02-12
 Do10-06
 PSa10-06
 PDo07-07
 Do08-04, PDo11-04
 PSa08-07
 PFr03-03
 PFr04-03
 PFr04-06
 PDo04-03
 PFr06-03, PFr06-04, PSa01-07, PSa06-01
 PFr02-06
 PFr09-06
 PFr05-03
 Do09-03, Do13-04, PDo04-04, PDo09-05, Fr09-03, PFr05-03, PFr05-12, PSa05-01, PSa06-08, PSa06-10, So13-03
 PDo08-07
- Eichenbaum, D. A.
 Eichhorn, J.
 Elabbasy, M.
 Elflein, H. M.
 El Halabi, M.
 Elhardt, C.
 El-Jade, M.
 El-Khoury, S.
 El-Nimri, N.
 Elsner, R.
 Eming, S.
 Emmerich, G.
 Emmerich, K.-H.
 Enders, C.
 Engel, A. L.
 Engel, B.
 Engel, X.
 Engelhard, M.
 Enzian, P.
 Eppinger, A.
 Erb, C.
 Ernst, D.
 Escher, P.
 Esser, E. L.
 Eter, N.
 Eulitz, P.
- F**
 Faatz, H. PDo08-04, Fr08-06, PFr05-04
 PFr05-05
 PDo04-01
 Fr08-05
 PDo01-04
 PFr01-11
 PDo09-02
 PDo06-08
 PDo11-05
 PSa04-06
 Do10-03
 Do10-04
 Sa12-04, So08-03, So08-04
 PDo08-02

Feltgen, N.	PDo04-05, PDo08-09, PFR04-12, PSa04-01, PSa04-12, PSa08-09, PSa08-10	Gaidamaka, T.	PFR07-07, PSa06-02, PSa07-09	Gruben, A. R.	PDo08-01, Fr09-04
Feng, Y.	PDo01-06	Gallin, V.	Do11-01	Grudzińska, E.	PFR11-01
Fermon, L.-P.	PDo08-02	Gamulescu, M.-A.	PFR08-07, So08-08	Grudziński, M.	PFR11-01
Fernández, J.	So03-01	Gangkofner, D.	PSa05-12	Grünauer-	
Fernandez-Gonzalez, M.J.	PFR06-05	Ganslmayer, M.	PFR05-02	Kloevekorn, C.	Do13-03, PDo10-02, PFR11-05
Feucht, N.	PSa05-03	Garreis, F.	PSa10-01	Grusha, Y.	Fr09-08
Feuerstacke, J.	PFR07-01	Gasparini, S.	PDo09-02	Grzybowski, A.	PSa08-05
Fieß, A.	Do13-06, PDo05-08, PDo11-05, Fr10-01, PSa08-11	Gauger, U.	PFR10-07	Guberina, M.	PDo06-04, Fr12-05
Filev, F.	PFR07-01	Geerling, G.	Do11-05, PDo03-05, PDo07-10, Fr09-03, Fr10-02, PFR01-05, PFR02-09, Sa14-01, PSa02-09, PSa02-10, PSa03-07, PSa09-06, PSa09-07, PSa10-02	Guck, J.	PFR05-02
Findl, O.	PFR03-07	Gehlhaar, M. A.	PFR02-06	Guguchkova, P.	PFR06-02
Finger, R. P.	PDo11-03, PDo11-06, Fr07-06	Geisler, S.	PSa06-08	Gusak, D.	PFR07-10
Fiorentzis, M.	PDo06-04, PDo06-06, PDo06-07, PDo06-08, Fr08-03, Fr12-01, Fr12-05	Gellrich, M.-M.	PDo05-12	Gutfleisch, M.	PDo04-11, Fr08-06, PFR05-05
Fischer, D.-C.	PSa08-07	George, C.	PSa05-05	Guth, J.	PSa11-03
Fischer, M. D.	PDo10-06	Gerding, H.	PDo11-02, Sa12-05	Guthoff, R.	PDo10-04, PSa01-02, PSa09-06
Fisus, A.	PFR03-07	Gerhardt, M.-J.	PDo10-07	Guthoff, R. F.	Do11-06, PDo03-08, PDo03-09, Fr09-02, Sa14-04, PSa01-02, PSa01-05, PSa01-06
Fleckenstein, M.	Fr07-02	Gericke, A.	PDo08-08, PFR04-05, PFR04-10, PFR07-02, PFR07-04, Sa13-07	Gutmann, M.	Fr10-06
Fleger, J.-E.	Do12-03	Germann, A.	PFR04-03	Guttman, A.	Do10-08, PFR02-05, PFR09-10
Flesch, L. T.	Do09-05	Gersmeyer, T.	PFR03-12		
Flockerzi, E.	Fr10-04, PSa01-08	Gerstenberger, E.	PDo06-01	H	
Flockerzi, F.	PDo07-11, PSa09-03	Giallouros, E.	PSa09-09	Haar, M.	PFR02-06
Flühs, D.	PDo06-04, Fr12-02, Fr12-05	Gier, Y.	PDo07-05	Haas, K.	PFR10-04
Foerster, A.	PDo06-06, Fr12-02, Fr12-05	Gießl, A.	PFR05-02	Haase, M.	PFR01-01, PFR01-07, PFR01-09, Sa10-05
Fomenko, M.	Do09-06	Gietzelt, C.	PFR11-04, PSa04-06	Hacker, M.	PSa02-09, PSa02-10
Framme, C.	PDo01-09, PDo08-06, PFR02-06, PFR09-08, PSa01-10, PSa11-01	Giles, K.	Sa14-03	Hadrian, K.	PSa02-12
Franchi, A.	Fr08-04, FrVid-01	Gingele, S.	PFR02-06	Hagenau, F.	Do12-06, So08-05
Frech, S.	Fr09-02	Girbig, R. M.	PDo01-02	Hahner, L.	Do11-04
Freimuth, M.-A.	Fr12-01	Gißler, S.	PDo11-05	Haider, M.	PDo01-11, PSa02-05
Frentzel, D.	Do09-05	Gizemova, O.	Fr12-04	Halanskaya, O.	PDo10-03
Frenz, M.	PDo09-02	Glatz, A.	Sa13-03	Hall, J.	PDo07-07
Friedrich, J.	PDo07-08, PSa04-02, PSa05-03	Glaudo, M.	PSa02-08	Hallak, M.	PFR03-05, Sa12-07, PSa03-01, So03-04
Fries, F. N.	PDo10-05, PFR07-12	Glegola, M.	Do14-04, PDo02-06	Hammer, M.	FrVid-02
Friesen, I.	PSa07-08	Gluth, L.	PFR08-11	Hammer, M.	PFR05-07, PFR05-08
Frings, A.	PDo03-05, PSa03-04, PSa03-06, PSa03-07	Gniesmer, S.	PDo10-01	Hammer, T.	PSa09-05
Frömmichen, J.	Sa10-07	Göbel, W.	PFR05-06	Hammerschmidt, M.	PFR05-09
Früh, B.	Fr10-02	Goerd, L.	PFR09-05	Hamon, L.	Fr10-04, Fr10-07, PSa03-02, PSa09-08
Fuchs, P.	PDo04-12, Fr07-04	Gollrad, J.	PFR10-07	Hampel, U.	PFR02-07
Fuchshofer, R.	PDo01-02, PDo01-05, PDo01-08	Goncharova, N.	PSa04-09	Han, H.	PSa02-06, PSa07-05, PSa07-06
Fuchsluger, T. A.	Do11-07, PDo08-03, PDo09-05, PFR01-02, PFR07-05, PFR11-03, Sa10-01, Sa12-08, PSa02-01, PSa02-02, PSa07-10, PSa08-07, PSa09-02, So03-05, So13-04	Göricke, S.	Fr12-03	Händel, A.	Sa13-08
Fuellen, G.	PSa01-02	Gottwald, C.	Sa10-07	Handzel, D. M.	PFR03-02
Fuest, M.	Fr09-03, PFR07-03, PSa04-04	Götz, K.	PSa01-09	Haralanova, V.	PSa07-08
Fuhrmann, L.	So13-03	Goy, A.	PSa02-05, PSa02-06	Haritoglou, C.	PDo08-05, PSa08-02
Funk, I.	PDo10-02	Grabitz, S.	Do08-04, PDo02-05, PDo05-09, PFR07-02	Harrer, T.	PFR05-02
Furashova, O.	PDo08-07, PSa08-01	Grabow, N.	PSa01-05, PSa01-06	Harrison, A. P.	PSa10-04
		Gräf, M.	Do13-05	Hartmann, A.	Do08-04, PFR02-07
		Graff, B.	Do13-02, PDo11-01	Hartmann, L. M.	PDo07-03, PFR07-08
		Grauhan, L.	Do10-01, PDo06-01	Hartmann, E.	Sa12-06
		Graumüller, A.	PFR01-02	Hasan, S.	Do11-04, PFR01-04, PFR01-08, PFR01-10, Sa10-02, PSa06-09
		Grehn, F.	Sa10-04	Hasenauer, J.	Fr07-07
		Gress, R.	So13-02	Haskova, Z.	Sa11-02, PSa08-04
		Greven, K.	PDo05-08	Hattenbach, L.-O.	Do12-02, Do12-08, PSa06-08, PSa08-04
		Grewing, V.	Sa13-03	Haug, L.	PSa07-05
		Grisanti, S.	Do10-04, PDo10-01, Fr12-07, Fr12-08, PFR04-06, PFR05-01	Havla, J.	PDo05-02
		Grohmann, C.	PFR01-06, PSa04-10		
		Groß-Bölting, F.	PFR05-04		
		Großjohann, R.	PDo09-07		
		Grosspoetzl, M.	PFR09-10		

G

Abstracts

- Hayek, H. Fr09-01
Hecht, S. PDo02-07, PDo07-12, PFr10-06
- Hedergott, A. PFr11-04
Heichel, J. PFr02-12, PFr06-06, PFr10-03, PSa09-05, PSa10-03
- Heider, M. PDo01-09
Heidinger, A. PFr02-05
Heiduschka, P. PDo09-05
Heier, J. Fr07-01
Heiligenhaus, A. Do08-01, Do08-02, PDo01-10, PFr08-01
- Heimes, B. PFr05-05
Heimes-Bussmann, B. PDo04-11, PDo08-04
Heindl, L. M. Fr09-03, PFr10-09
Heine, J.-H. Fr08-05
Heinrich, S. P. PDo05-10
Heintzmann, R. Fr07-07
Heinz, C. Do08-01, Do08-02, Do10-04, PDo01-10, PFr08-01
- Heinz, W. R. PFr04-03
Heinzelmann, J. PDo02-07, PDo07-12, Fr10-08, PFr10-06
- Helbig, H. PFr08-07, PFr08-11, So08-08
- Hellwinkel, O. J. PFr07-01
Hemkeppeler, E. PSa03-08, So03-06
Henkel, P. Do13-03
Henningsen, N. So03-01, So03-03
Herber, R. PDo07-06, PDo07-09, Fr10-03, PFr01-01, PFr01-07, PFr01-09, Sa10-05, PSa01-11
- Herkert, S. PSa02-08
Hermann, S. PSa04-06
Hermel, M. PSa06-08
- Hernandez Galindo, E. Do11-04
Herold, T. Do12-06
Herrmann, L.-M. Do12-07
Herrmann, M. PFr05-02
Herrmann, M. E. Sa14-01
Herrmann, P. PFr09-04
Herwig-Carl, M. C. Do14-02, Fr09-03
Herz, E. Sa14-03
Hess, K. PDo09-06, PFr09-04
Heß, G. PDo06-01
- Hettlich, H.-J. Fr09-01
Heufelder, J. PFr10-07
Hiepe, L. PSa01-06
Hildebrandt, S. PDo01-04
Hill, L. Sa11-04
Hillenkamp, J. PDo01-11, PFr05-06, PSa01-04, PSa02-05, PSa02-06, PSa02-07
- Hillenmayer, A. PFr04-07, So08-01, So08-04, So08-06
- Hilterhaus, C. Sa12-04
Himmler, M. PDo09-05, PSa02-02
Hintschich, C. Fr09-03
Hinzemann, L. PSa03-08
Hirnschall, N. PFr03-07
Hitzler, V. PSa10-06
Höche, A. PFr03-06
Hoepfer, M. PDo08-06
- Hoerauf, H. PDo04-05, PSa04-12, PSa08-09
Hoerster, R. PSa04-06
Hoffmann, E. M. Do10-01, PFr01-03, Sa10-04, PSa01-01, PSa08-11
- Hoffmann, J. Do09-06
Hoffmann, K. PDo10-02
Hoffmanns, J. PFr05-02
Höflechner, L. Do10-08
Hofmann, N. Fr10-08, PSa02-01
Hohberger, B. PFr05-02, PSa08-07, PSa08-08
- Hohenfellner, K. PSa10-07
Holak, H. PFr10-05
Holak, S. PFr10-05
Holló, G. PFr06-07
Holmberg, C. Fr07-08
Holtmann, C. Do11-05, PSa10-02
Holz, F. G. Do09-08, Do12-04, Do14-02, PDo06-07, PDo11-03, PDo11-06, Fr07-01, Fr07-02, Fr07-05, Fr07-06, Fr07-07, PFr09-02, PFr09-03, PFr09-04, PFr09-05, Sa10-06, PSa04-11
- Holzer, F. So13-08
Hommer, A. PFr06-07
Honchar, O. PSa06-04, PSa06-05
Honchar, O. PSa06-04
Hong, H. PSa02-05
Hopf, S. PDo05-09
Hopkins, A. Sa14-04
Horwath-Winter, J. PFr02-05
Hos, D. Sa13-05, PSa02-12
Hösel, D. K. Do08-03, Fr09-04
Hou, H. Do10-03
Howaldt, A. PDo10-08, Sa13-01
Hudde, T. Do09-04, PDo04-08
Hufendiek, K. Fr09-03, PFr09-08, PSa11-01
- Hufendiek, K. PFr09-08
Hufnagel, H. Do12-05
Hug, M. J. PFr04-09
Hülse, P. PFr06-01
Huseva, Y. PSa10-04
Hutfilz, A. PSa10-02
Huth, A. PFr06-06, PSa05-09, PSa09-05
- Huynh, E. Do12-02, Do12-08
Hyman, L. Do10-03
- I**
Inhoffen, W. PDo04-01
Irlenbusch, L. PDo09-05
Irvandi, I. PDo05-07
Isbell, L. Fr12-08
Islinger, M. Do14-06
Isselmann, B. Fr07-06, PFr09-05
Ivanova, A. PFr07-11
Ivanova, O. PFr07-07, PSa02-03
Ivanovskaya, E. PFr07-07
Iwersen, M. PDo08-05, PSa08-02
Izaguirre, V. PFr10-03
- J**
Jabbarli, L. Fr12-02, Fr12-05
Jabusch, H.-C. PFr05-11
Jain, N. PSa08-04
Jaklin, M. PFr02-10
Jakob-Girbig, J. Do11-04
Jami, Z. PSa07-08
Jamke, M. PFr01-01, PFr01-07, PFr01-09, Sa10-05
Jandewerth, T. PSa03-08, So03-06
Janssen, I. PDo03-10, PDo03-11, PDo03-12
Januschowski, K. PFr04-03
Jasper, C. S. Sa10-05, PSa01-11
Jeffrey, B. PDo09-06
Jiang, J. Fr09-03, PFr08-03
Jiang, S. PDo08-08, PFr04-05, PFr07-04
- Joachim, S. C. PDo01-02, PDo01-05, PDo01-08, PSa06-01
Jochmann, C. Sa11-01
Jonas, J. B. Do10-03
Joussen, A. M. Do09-05, PDo09-08, PFr10-07
Jünemann, A. Sa10-01, Sa14-06, PSa01-02, PSa01-09
Jung, M. PSa05-11
Jürgens, C. PDo09-07
Jürgensen, B. PSa11-03
- K**
Kaatzsch, P. PDo02-07, PFr10-06
Kadyshev, V. PDo10-03
Kakkassery, V. Fr12-08
Kalantari, C. Do13-01
Kalitzeos, A. PFr09-10
Kamnig, R. Do11-03, PDo02-11, PSa08-06
Do13-08
Fr09-03, PSa02-05, PSa02-06, PSa02-07, PSa07-05, PSa07-06, PSa07-07
Sa11-03
Fr10-08
Karrasch, M. PFr09-10
Kasilian, M. PSa06-08
Kaskel-Paul, S. PSa06-08
Käsmann-Kellner, B. PSa05-04
Kasparova, E. PFr08-10
Kasper, M. Do08-01, Do10-04, PDo01-10, PFr08-01
- Kassumeh, S. PDo03-01
Katz, T. PSa03-04, PSa03-06
Kaufeld, J. PFr09-08
Kawan, R. PDo10-02
Kaya, S. PDo10-04, PSa02-09, PSa02-10
Do13-02, PDo03-07, PDo04-05, PDo11-01, PSa03-05, PSa03-09
PSa06-07
Fr10-08
Keidel, L. Do12-06, PDo04-06, PSa10-07
Do12-06, PDo04-06, PSa10-07
- Keiler, J. PSa01-06
Kempf, M. PFr09-09

Kempaska, J.	PFr04-06	Konovalov, D.	Fr09-08	L	
Kesba, M.	PDo06-02	Konturek, K.	PFr10-02	Lachinov, D.	Fr07-03, Fr07-04
Kesper, C.	PFr06-06, PSa05-09, PSa09-05	Köppe, M.	PFr03-05, So03-04, So03-07	Lackner, K.	Do08-04, Do10-01, PDo05-09, Fr10-01, PFr02-07
Kessler, L.J.	PFr08-08	Kopplin, G.	PDo09-01, PDo09-03, PFr04-04	Lad, E.	Fr07-01
Ketteler, P.	Fr12-03	Korb, C.	PDo06-01	Lagrèze, W.A.	Sa12-06
Khalil, M.	Do10-08	Körber, S.	PSa08-07	Lahmann, C.	Do12-05
Khalil, B.	PFr10-04	Korbmacher, B.	PDo10-06	Lahme, L.	PFr05-12
Khanani, A.M.	Do09-02, PSa08-04	Košič Knez, N.	PDo11-07	Laidlaw, A.	PSa04-01
Khaqan, H.	PSa04-07, PSa05-10	Koss, M.J.	Do09-02	Lalos, F.	PDo06-04
Khattab, M.	PSa08-10	Kot, T.	Do10-01	Lämmer, R.	Do10-05, PFr05-02
Khoramnia, R.	PDo03-02, PDo03-06, PDo03-12, PDo08-05, PFr03-04, PFr03-05, PFr08-08, Sa11-04, Sa12-07, Sa13-02, PSa03-01, So03-04, So03-07	Kotecha, A.	Do09-02	Lang, M.	PSa10-06
Kianusch, K.	PSa01-01	Kotliar, K.	PFr02-01, PFr09-07	Lang, S.	PDo07-04, PDo07-05, PFr02-08
Kiefer, T.	Fr12-02, Fr12-03	Kourukmas, R.	PFr06-09	Lange, B.	Do09-05
Kiefer, G.-L.	Sa13-06	Koutsonas, A.	PSa04-04	Lange, C.	Do12-05, PDo04-11, PDo08-04, PFr04-09, PFr05-04, PFr05-05, PSa05-11
Kiel, M.	PDo05-09	Kovalchuk, B.	Fr10-05	Lange, T.	PFr03-06
Kihtenko, E.	Do14-03	Kovtun, M.	PSa04-09	Langenbach, A.	PDo06-08
Kilangalanga, J.N.	Sa14-04	Kowalczyk, M.	Sa14-06	Langenbacher, A.	Do13-02, PDo03-07, PDo07-02, PDo11-01, Fr10-04, Fr10-07, PFr03-12, PFr07-12, Sa11-05, PSa03-05
Kilani, A.	PSa05-12, PSa08-06, So08-01	Kraemer, M.M.	PDo06-08	Langer, F.	PDo01-09
Kim, V.	Fr12-06	Kramer, F.-J.	PSa11-03	Langer, J.	Do12-06, PDo03-01, Fr08-08, Sa12-02
Kintzinger, K.	Fr08-06, PFr05-05	Krasnovid, T.	Sa08-01	Langrova, H.	PFr09-09
Kirchhof, B.	PSa04-06	Kräter, M.	PFr05-02	Lanzl, I.	PFr02-09, PFr02-11, PFr09-07
Kirsch, M.	PFr10-05	Kreikenbohm, M.	PFr05-01	Latalaska, M.	Sa14-06
Kischkel, S.	PSa01-05	Kreis, S.H.	PDo06-06	Latief, A.	PDo05-07
Kislov, M.	PFr08-10	Kremser, B.	Fr08-04	Latif, G.	Do10-02
Kisser, U.	PFr10-03	Kren, C.	Do12-03	Latta, L.	PDo07-01
Klaas, J.	PDo04-06, PSa04-01, PSa04-02, PSa05-03, PSa05-08	Kretz, F.T.A.	PFr06-11	Lautwein, B.	PSa09-01
Klabe, K.	PFr06-11	Kreutzer, T.	Fr08-07, So08-05	Lazaridis, A.	PSa09-09
Kladny, A.-M.	Sa13-03	Kriechbaum, K.	So03-02, So03-08	Le, T.	PSa09-10
Klatt, A.	Do09-04, PDo04-08	Kroetz, C.	PDo09-02	Leclair, M.D.	Do09-03, Do13-04, PDo04-04, PFr05-12
Klemm, M.	PFr01-06, PFr05-10	Kronslager, M.	PFr03-07	Le Guin, C.	PDo06-06, Fr12-01, Fr12-05, Fr12-06
Klemming, J.	Do10-02, PFr04-12	Kruse, D.	PDo01-07	Lehnert, R.	Do13-08
Klettner, A.	PDo09-01, PDo09-03, PFr04-01, PFr04-02, PFr04-04	Kruse, F.	PFr05-02	Lehrach, H.	Do09-05
Kljaić, N.	PDo11-07	Kübler, K.	PFr06-10	Leingang, O.	PDo04-12, Fr07-04
Kloeve Korn-Fischer, U.	Do13-03	Kubota, N.	PFr04-06	Lenglez, S.	PDo10-08
Klopstock, T.	PDo05-02	Küchle, B.	PSa01-09	Lenk, J.	PDo07-06, PDo08-07
Knappe, S.	PFr11-03	Küchle, M.	PSa01-09	Lenzhofer, M.	PFr08-02
Knecht, V.A.	Do09-05	Küchlin, S.	Do14-04, Sa12-06	Leonhard, M.	Do11-02
Knetzger, N.	PSa02-06	Kühl, S.	Do14-06	Letnikova, K.	PFr07-11
Knop, E.	PSa10-02	Kühlewein, L.	PDo04-01, PFr09-09	Levytska, G.	PSa04-03
Koch, F.	PFr03-08, Sa11-04	Kuhn, F.	Fr10-08	Levytskiy, I.	PSa04-03
Koch, H.	PFr05-05	Kühnel, S.	PFr05-06	Li, H.	PFr02-08, PFr04-05
Koch, J.	Fr08-06	Künstle, G.	PFr02-10	Li, P.	PDo01-01, PSa06-11
Köck, T.	PDo05-09	Kuntic, M.	PDo08-08	Li, Z.	PDo07-02, PFr07-12
Kogan, B.	PFr07-07, PSa02-11	Künzel, S.E.	PDo09-05, PDo09-08	Liang, P.	PSa05-11
Köhler, B.	Do11-06	Künzel, S.H.	Do09-08, PFr09-02	Lieb, W.	Fr09-03
Kohlhaas, M.	Fr09-01, PSa06-08	Kuo, C.-C.	PFr07-03	Lieberum, J.-L.	Sa13-03, So13-05
Kohlhase, J.	PDo10-08	Kurdiani, T.	Fr08-03	Lieberwirth, I.	PDo03-02, PDo03-06
Kohnen, T.	PDo03-03, PDo03-10, PFr02-02, PFr03-03, PFr03-08, PSa03-03, PSa03-08, So03-06	Kurian, L.	PDo01-01	Liebezeit, S.	Sa10-04
Koinzer, S.	PFr06-11	Kurzai, O.	PSa07-05, PSa07-06, PSa07-07	Liegl, R.	Do09-08, Do12-04, PSa04-11
Kolomiichuk, S.	PSa02-11	Kutsev, S.	PDo10-03	Liermann, Y.	Fr07-06
Konen, F.F.	PFr02-06	Kuzmina	Do14-03	Liesenhoff, C.	PFr04-08
König, S.	PSa01-03, So08-01	de Gutarra, O.	Do13-03	Lim, J.I.	Sa11-02
		Kynast, T.		Lin, H.	Do09-02, Sa11-02, PSa08-04
		K			
		Kolomiichuk, S.	PFr03-10		
		Ł			
		Łabuz, G.	PDo03-04, PFr03-04, Sa12-07, Sa13-02, So03-07		

Abstracts

- Lindner, E. Do10-08, PFr01-11, PFr03-01
- Lindner, M. Do10-08
- Lindsay, R.M. PDo01-08
- Lindziute, M. PFr09-08
- Lisch, W. PDo02-10
- Lischke, R. Fr08-07
- List, W. PFr02-05
- Liu, H. PDo01-01, PDo01-06, PDo01-12, PSa06-11
- Liu, Y. PSa10-01
- Loewen, N.A. PDo01-11, PSa01-04
- Loewenstein, A. PSa08-04
- Loewinger, A.-S. PFr09-04
- Lohmann, D.R. Fr12-06
- Lohmann, T. PSa04-04
- Lohmüller, R. PDo07-04
- Loi, Y.M.E. PSa09-07
- Lommatzsch, A. PDo04-11, PDo08-04, Fr08-06, PFr05-04, PFr05-05
- Lommatzsch, C. Do08-01, Do08-02, Do10-04
- Lopez, P. So13-02
- Lopez-Niedenhoff, P.J. So13-01
- Lorenz, B. PFr09-02
- Lorenz, K. PDo08-05, FrVid-04, PSa06-08, PSa08-02, So13-06
- Lotz, C. PSa02-05, PSa02-06, PSa02-07, PSa07-06
- Löffler, K. Do14-02
- Löw, U. Sa10-08, PSa01-08
- Löwinger, A.-S. PSa08-08
- Luber, C. PFr08-07
- Lübke, J. Do10-07, Sa10-07
- Lucio, M. PFr05-02
- Lüdtke, L. PDo09-07
- Lüdtke, P. PDo01-09, PSa01-10
- Ludwig, N. PDo07-01, PDo10-05
- Luft, N. Do12-06, PDo04-06, Fr08-07, PSa10-07
- Luján, L.M.L. PFr04-02
- Lukyanchenko, O. Fr11-03
- Lütgehetmann, M. Fr10-08
- Lüttgen, M. Sa13-05
- Lwowski, C. PFr02-02, PFr03-08, PSa03-03, PSa03-08, So03-06
- Lytvynchuk, L. Do12-01, Fr08-01, Sa12-01, PSa04-08, PSa08-05
- M**
- Maamri, A. PFr05-09, PFr07-09
- Machewitz, T. PDo04-05
- Mackert, M. Sa10-03
- Maga, M. Fr12-01
- Mahajan, S. PFr07-05
- Mahle, M. PFr06-10
- Mähner, P.M. So13-01
- Mahren, E. PFr09-02
- Mai, J. Fr07-03
- Maier, A.-K.B. PFr06-01
- Maier, M. PDo07-08, PFr02-11, PSa04-02, PSa05-03, PSa05-08
- Maier, P. Fr09-03, PFr02-08
- Malachkova, N. PFr02-04
- Malik, H. PSa02-06
- Marchewka, Ł. PFr11-01
- Mardin, C. PFr05-02
- Marjanovic, I. PSa06-06
- Märker, D. So08-08
- Martin, C. PSa01-08
- Martin, J. Do10-07
- Martin, R. PSa07-06, PSa07-07
- Marx-Gross, S. Fr10-01
- Massia Menkene, L. PSa09-08
- Matlach, J. PDo11-04
- Mattern, A.-I. PDo11-01
- Matthaei, M. PDo10-08, Sa13-01, Sa13-04, Sa13-05, Sa13-08, PSa09-01
- Matthé, E. Do12-07, PDo08-07, PDo08-11, PSa08-01
- Matysik-Woźniak, A. Sa14-06
- Mayer, B. PDo09-04, PSa08-06
- Mayer, W.J. PDo03-01, Fr08-08, PFr03-11, Sa08-05, Sa12-02
- Mazur, R. Sa08-02
- McKeown, A. Fr07-02
- Mebarki, H. Sa14-05
- Meese, E. PDo07-01, PDo10-05
- Mehlhorn, I. PFr10-03
- Meis, J. Sa13-02
- Meiser, I. PFr04-03
- Melekidou, W. PSa11-04
- Meller, D. Do11-04, Fr09-03, PFr01-04, PFr01-08, PFr01-10, PFr05-07, PFr05-08, PFr05-10, Sa10-02, PSa06-09
- Mennel, S.A. PDo05-06
- Menz, H. PFr04-03
- Menzel-Severing, J. PDo07-10, Sa14-01
- Mercieca, K. Sa10-06
- Merz, P. FrVid-02
- Messerschmidt-Roth, A. PSa09-09
- Messmer, E.M. PDo02-01
- Mestanoglu, M. Sa13-01, Sa13-04, Sa13-05
- Mettchen, E. PFr06-03
- Metz, K. Fr12-01
- Meusel, L. PFr07-03
- Meyer, A. PDo09-01
- Meyer, J.F. PDo02-03, Sa12-03
- Meyer, T. PSa04-12
- Michaelides, M. PFr09-10
- Michal, M. PFr02-07
- Michalakakis, S. PDo10-06
- Micheletti, E. Do10-03
- Michelson, G. Do10-05
- Midani-Özkan, H. Do09-04, PDo04-08
- Mielke, V. PDo02-08
- Mihailovic, N. PFr05-03
- Mikut, R. Do11-06
- Mildenberger, E. Do13-06, PDo05-08, PDo11-05, PSa08-11
- Milicic, S. Fr09-07, Sa11-06
- Miroshnik, D. Sa08-02
- Mitova, D. PFr09-01
- Miura, Y. PFr04-06, PFr05-01
- Modrzejewska, M. PFr11-01
- Moghimi, S. Do10-03
- Mohan, S. Sa11-02
- Mohr, C. Fr12-03
- Monés, J. Fr07-01
- Montag, A. PSa08-10
- Mordmüller, M. Do12-03
- Moritz, M. PFr05-02
- Morny, E.K.A. PDo05-10
- Morr, M. PFr09-02
- Morral, M. Do09-01
- Moskopp, D. PDo05-05
- Moumen, S.A. PSa06-02
- Moyseyenko, N. PDo05-04
- Mueller, A. Fr09-03, PFr10-02
- Mulhem, A. PDo05-05
- Müller, A. Fr10-08, Sa08-04
- Müller, B. PDo08-05, PSa08-02
- Müller, J. Do14-06
- Müller, M. PSa03-08
- Müller, P. PFr01-07
- Müller, P.L. PFr09-03
- Mumba, N. Sa14-04
- Munder, M. PDo02-10
- Munteanu, C. Do11-02, PDo04-03, PFr05-09, PFr07-06, PFr07-12, Sa10-08, Sa11-05, PSa09-04, PSa09-08, Do08-04, Do10-01, PDo05-09, PDo08-08, Fr10-01, PFr02-07
- Münzel, T. PFr04-05, PFr07-04
- Musayeva, A. PSa02-12
- Musial, G. PFr03-11, Sa08-05
- N**
- Nadermann, F. PSa07-10
- Nadig, M. Sa13-06
- Nagel, I. Sa08-04
- Narbut, M. PFr08-09
- Nasseri, M.-A. PDo07-08
- Nastaranpour, M. PDo07-01, PDo07-02, PDo10-05, PFr07-12
- Naujokaitis, T. PDo03-04, PFr03-04, PSa03-01, So03-04
- Naumenko, L. Fr12-04
- Ndiaye, A. Sa13-06
- Nedzvetska, O. Do14-03
- Neller, K. Do13-02, PDo03-07, PDo11-01, PSa03-05, PSa03-09
- Németh, C.G. PDo05-07
- Nentwich, M. Do13-01
- Nepp, J. So03-02, So03-08
- Neß, J. PFr04-09
- Neß, T. Do14-04, PFr08-03
- Netzer, C. PDo10-08
- Neuhann, L. PDo07-07
- Nguyen-Höhl, A. PSa04-12, PSa08-10
- Niezgódka, M. Sa14-06
- Nissen, E.J. PDo02-02
- Noguchi, A. FrVid-03
- Noguchi, S. FrVid-03
- Nölle, B. Do11-01, PDo02-02
- Nörz, D.S. Fr10-08
- Nosalskiy, O. PDo04-09
- Noske, W. Do13-07
- Nouri, S. PDo03-03
- Novikov, I. PFr08-10
- Novoselskaya, O. Fr12-04
- Novytskyi, I. Fr11-03, Sa08-03

Abstracts

- Rose-John, S. Do08-03
 Rosencrantz, R. R. Do11-07
 Rosenstein, C. PSa11-01
 Rosenzweig, S. So03-01
 Rößler, G. PSa04-04
 Roters, S. Sa13-08
 Roth, M. Do11-05, Sa14-01
 Rothaus, K. Do08-01, Do10-04, PDo04-11, PDo08-04, Fr08-06, PFr05-04, PFr05-05
 Rötzer, V. PSa10-01
 Ruan, Y. PDo08-08, PFr04-05, PFr04-10
 Rüberg, C. Do10-02
 Rübsam, A. Do09-05, PFr06-01
 Rudolph, G. PDo05-02, PDo10-07
 Rüter, A. PSa05-09
 Ruiss, M. PFr03-07
 Runge, J. PSa01-06
 Rupp, J. PFr04-06
 Rusch, W. PDo08-03, PFr11-03, Sa12-08, So03-05, So13-04
 Russmann, C. Do10-02
 Rychkova, S. Do13-08
 Rylkov, A. PDo02-12
- S**
 Saad, A. PSa03-06, PSa03-07
 Saeger, M. PDo02-02, PDo06-05
 Safaei, R. Fr07-02
 Safi, T. Sa13-06
 Safonova, D. PFr08-09
 Saksonov, S. PSa08-05
 Salamashchak, V. Fr11-03
 Salgovicova, I. PDo08-11
 Salla, S. PFr07-03
 Salzmann, S. PDo09-02
 Sanchez, B. PFr03-11
 Sandner, A. PDo07-08
 Sandner, D. Do12-07, PDo08-11
 Saßmannshausen, M. Fr07-05, Fr07-06
 Sautbaeva, L. Fr07-05
 Savini, G. So03-01
 Schäffler, A. PSa08-11
 Scharf, A. B. A. PDo08-01
 Scharf, D. So03-04
 Schargus, M. Fr09-03, So13-03
 Schartmüller, D. So03-02, So03-08
 Schätzel, J. PSa08-07
 Schaub, F. Sa13-05, Sa13-08, PSa04-06
 Schayan-Araghi, S. Y. PFr04-11
 Scheffler, M. PSa08-02
 Schell, M. PDo01-10, PFr08-01
 Scherm, P. PFr03-11, Sa12-02, PSa04-01
 Schickhardt, S. PDo03-02, PDo03-06, FrVid-02
 Schigiel, T. PDo01-09
 Schikora, J. PFr04-11, PFr04-12
 Schilcher, A. PSa10-02
 Schiller, P. Sa13-01, PSa04-06
 Schittkowski, M. PDo05-03, Fr09-02, PFr11-05
 Schließleder, G. PFr09-10
 Schloesser, L. Do14-02
- Schlötzer-Schrehardt, U. PSa09-03
 Schlunck, G. PDo07-04, PFr04-09, Sa10-07, PSa05-11
 Schlüter, S. Fr12-02
 Schmack, I. PFr03-03
 Schmetterer, L. Do10-08
 Schmid, M. Fr07-06, PFr09-05
 Schmidt, E. Sa14-01
 Schmidt-Erfurth, U. PDo04-12, Fr07-03, Fr07-04
 Schmidtman, I. Do08-04, Do10-01, PDo05-09, Fr10-01, PFr02-07
 Schmitz, K.-P. PSa01-05, PSa01-06
 Schmitz-Valckenberg, S. Fr07-02, Fr07-06
 Schnegelsberg, B. Do09-04, PDo04-08
 Schneider, P. Do13-03, PDo10-02
 Schober, C. PFr03-06
 Schoen, K. PDo08-07
 Schön, F. PFr07-02
 Schönberg, A. PSa02-12
 Schönberger, S. Fr12-03
 Schonhoven, N. PDo01-08
 Schöpa, F. PSa08-07
 Schopmeyer, L. Do10-04
 Schottenhamml, J. PFr05-02, PSa08-07
 Schrage, N. PSa02-08, So13-08
 Schrecker, J. PDo08-05, PSa08-02
 Schrenker, B. PSa07-07
 Schrittenlocher, S. Sa13-04, Sa13-05
 Schröder, F. PSa07-02
 Schröder, T. PFr05-02
 Schub, N. Do11-01
 Schubert, D. W. PSa02-02
 Schueler, J. Fr12-08
 Schug, T. PFr02-02
 Schuh, A. PDo02-01, PSa03-03
 Schulte, K. K. PDo01-02
 Schultheis, A. Do13-06
 Schultheis, A. M. PDo10-08
 Schultheiss, M. PDo08-09, PFr07-01, PSa04-10
 Schulz, A. Do08-04, PDo09-02, PFr04-03
 Schulz, J. PFr05-01
 Schulz, T. Do14-04
 Schulze
 Schwering, M. Fr09-02
 Schürch, K. Fr10-02
 Schürks, M. PDo04-05
 Schuster, A. K. Do08-04, Do09-04, Do10-01, Do13-06, PDo04-08, PDo05-08, PDo05-09, PDo11-05, Fr10-01, PFr01-03, PFr02-07, Sa10-04, PSa01-01, PSa08-11
 Schütte, M. Do09-05
 Schütz, S. PSa03-09
 Schwabe, D. PFr05-06
 Schwahn, H. Do13-02, PDo03-07, PDo11-01, PSa03-05, PSa03-09
 Schwarzer, H. PSa04-04
 Schwebler, J. PSa02-07
 Schweikert, R. Do11-03, PDo02-11, PSa07-03, PSa07-11
 Schwemm, M. PFr03-12
- Schworm, B. Do12-06, PDo04-06, PDo05-02, PSa04-01, PSa10-07
 Seeba, C. PFr04-04
 Seegers, A.-K. PSa01-10
 Seeliger, T. PFr02-06
 Seiler, T. G. PDo07-10, Fr10-02
 Seitz, B. Do11-02, Do13-02, PDo02-04, PDo03-07, PDo04-02, PDo04-03, PDo07-01, PDo07-02, PDo07-11, PDo10-05, PDo11-01, Fr09-03, Fr10-04, Fr10-07, PFr05-09, PFr07-06, PFr07-09, PFr07-12, Sa10-08, Sa11-05, Sa13-06, PSa01-08, PSa03-02, PSa03-05, PSa03-09, PSa05-02, PSa05-04, PSa09-03, PSa09-04, PSa09-08
 Seitz, I. P. PDo10-06
 Sekundo, W. Do08-05, PDo03-11, Fr08-07, PFr03-02, PFr03-12, PSa09-09
 Semmler, D. PFr02-07
 Sereda, E. PFr07-07
 Sereda, K. PSa06-02, PSa07-09
 Seres, A. PSa08-04
 Setu, M. A. K. PFr02-03
 Shajari, M. Sa12-02, PSa03-03
 Sharma, M. Sa13-06
 Sheptulin, V. Fr09-08
 Shi, X. PDo01-01, PSa06-11
 Shima, K. PFr04-06
 Shkil, O. PSa04-09
 Sickenberger, W. PSa03-09
 Sideroudi, H. PDo04-02, PFr07-09
 Siebelmann, S. Sa13-01
 Siebolts, U. PDo02-07, Fr10-08, PFr10-06
 Siedlecki, J. Do12-06, PDo04-06, PDo05-02, PSa04-01
 Siegel, H. So13-02
 Sievers, J. PDo03-08, PDo03-09
 Siewert, S. PSa01-05, PSa01-06
 Silverman, D. Do09-02, Sa11-02, PSa08-04
 Simon, R. PFr05-07, PFr05-08, PFr05-10
 Simopoulos, A. PDo03-05
 Sin, W. L. W. PFr06-08
 Singh, N. PFr09-10
 Singh, R. Fr07-01
 Skalej, M. PFr06-06, PFr10-03
 Skripuletz, T. PFr02-06
 Smith, R. Do09-01
 Sneyers, A. PFr07-06
 Sokolenko, E. Fr08-03
 Sommer, F. Fr09-06
 Son, H.-S. Sa13-02
 Sonntag, S. PFr04-06, PFr05-01
 Sopta, J. Do14-05
 Sotnik, N. Do14-03
 Spaniol, K. PFr01-05
 Spatalis, C. PSa01-12
 Speidel, A. PDo09-04, Sa12-04
 Sperlich, K. Do11-06, PDo03-08, PDo03-09

Spickermann, L.	PFR05-04, PFR05-05	Stubert, J.	PSa08-07	U	
Spielmann, J.	PDo08-06	Stuhlmacher, E.	PSa09-04	Ueffing, M.	PDo10-06
Spiru, B.	PSa09-09	Stuschke, M.	PDo06-04, Fr12-02, Fr12-05,	Ulrich, C.	PSa06-03
Spital, G.	PDo04-11, PDo08-04, PFR05-05	Suchok, S.	PFR02-04	Ulrich, M.	PDo07-02, PDo10-05, PFR07-12
Spitzer, M.	PDo08-09, Fr09-03, PSa04- 10	Suffo, S.	PSa09-04		
Spörl, E.	PDo02-08, Fr09-06	Surnina, Z.	PFR08-09	Ulrich, W.-D.	PFR06-03
SriniVas, S.	PFR09-10	Süsskind, D.	Fr09-03	Untch, E.	Fr09-06
Stache, N.	Do11-06, PSa05-05	Swaminathan, B.	Do09-02	Urazov, A.	Sa11-03
Stachon, T.	PDo02-04, PDo07-01, PDo07-02, PDo10-05, PFR07-12	Szentmáry, N.	PDo02-04, PDo07-01, PDo07-02, PDo10-05, PFR07-12	Urbach, M.	PSa02-08
			PFR05-02	Urban, A.	PSa08-07
Stachs, O.	Do11-06, PDo03-08, PDo03-09, PSa01-02, PSa02-01, PSa05-05, PSa08- 07, So13-04	Szewczykowski, C.	PFR05-02	Urschitz, M. S.	Do13-06, PDo05-08, PDo11-05, PSa08-11
		Szurman, P.	PDo09-02, PFR04-03	Usov, V.	PDo02-12, PFR03-10
Stachs, A.	PSa05-05	T		V	
Stahl, A.	PDo09-07, Fr09-03	Tadayoni, R.	PSa08-04	Vaisband, M.	Fr07-07
Stähle, S.	Do11-07, PFR07-05, PSa02- 01, PSa07-10	Take, P.	PDo01-07	Valentin, K.	Do10-08
Stahnke, T.	Sa14-04, PSa01-02, PSa01- 05, PSa01-06	Talpan, D.	PFR07-03	van Oterendorp, C.	Do10-02, PDo01-03, PDo01-07, Fr09-03, PFR04- 12
Stalmans, I.	PFR06-07	Taner, S.	PDo07-01		
Stanischa, C.	PDo01-07	Tang, J.	PDo01-12	Vasovic, D.	Do14-05, PSa06-06
Stanischewski, S.	PFR02-12	Tang, J.S.J.	Do11-07	Veliksar, T.	PSa06-02
Stanzel, B.	PDo09-02	Tang, Q.	PDo08-08, PFR04-10	Velmans, C.	PDo10-08
Starosta, D. A.	Do13-05	Tang, Y.	Sa11-02	Verma-Fuehring, R.	PDo01-11, PFR05-06, PSa01- 04
Stasik, I.	Do09-08, Do12-04, PSa04- 11	Tarau, I. S.	Fr07-07	Vidinov, K.	PFR06-02
		Tarhan, M.	PFR01-04, PFR01-08, PFR01- 10, PFR05-07, Sa10-02, PSa06-09	Vidinova, C.	Do09-07, PFR06-02
Staurenghi, G.	Fr07-01	Tater, C.	PDo01-03	Viestenz, A.	Do09-01, PDo02-07, PDo07-12, Fr10-08, PFR02- 12, PFR03-06, PFR06-06, PFR10-03, PFR10-06, PSa05- 02, PSa05-09, PSa09-05, PSa10-03
Steel, D.	PSa04-01	Taylor, S. R.	Sa11-04		
Steger, B.	Fr08-04, FrVid-01	Terai, N.	PDo02-08	Villavicencio- Lorini, P.	PDo10-02, PFR03-06
Stein, M.	PFR07-01, PSa10-03	Terheyden, J. H.	PDo11-03, PDo11-06	Vitzthum, S.	PFR10-07
Steinberg, J. S.	So08-07	Thalenhorst, T.	PDo09-03	Vogel, D.	PDo07-07
Steindor, F.	PFR01-05, PSa09-06	Theile, J.	PDo01-02	Vogl, W.-D.	Fr07-03
Steinhorst, A.	PDo08-09, PSa04-10	Theilig, T.	PFR01-04, PFR01-08, PFR01- 10, Sa10-02, PSa06-09	Vogt, A.	PDo02-07, PFR10-06
Steinhorst, K.	Do10-05	Theisen-Kunde, D.	Do12-03, PSa10-02	Vokuhl, C.	PDo10-08
Steirat, M.	Sa12-08, So03-05	Theiss, C.	PSa06-01	Volkman, I.	PDo08-06, PFR09-08, PSa01- 10
Stelzle, F.	Sa10-01	Theuersbacher, J.	PSa07-05, PSa07-06, PSa07- 07		
Stengele, A.	Sa12-07, So03-07	Thiele, S.	Fr07-06, PFR09-05	Völlzke, H.	PDo09-07
Sterenczak, K. A.	Do11-06, PSa01-02, PSa05- 05	Thieme, E.-C.	PFR01-12	von Bubnoff, N.	Fr12-08
		Thier, A.	Fr07-08	von der Burchard, C.	Do12-03, PDo08-01, PDo08-10, PSa08-03
Steven, P.	PFR02-03	Thommen, J.	Do09-06	von der Emde, L.	Fr07-05, Fr07-07
Stieger, K.	Fr08-01, PSa04-08	Tieck, J.	PFR05-05	von Jagow, B.	PFR03-09, PSa09-10
Stingl, J. V.	Sa10-04, PSa01-01	Ting, S.	Fr12-03	von Livonius, B.	PDo05-02
Stingl, K.	PFR09-09	Tischer, N.	PFR07-09	Vorwald, S.	Do14-06
Stingl, K.	PFR09-09	Tode, J.	PDo01-09, PDo08-06, PFR09-08, PSa01-10	Voß, S.	PSa02-04
Stöckl, V.	Fr08-04, FrVid-01	Tomovic, A.	PSa06-06	Vounotrypidis, E.	Do11-03, PDo02-11, PSa05- 12, PSa07-03, PSa08-06, So08-01
Stodtmeister, R.	PFR05-11	Tost, F.	PDo09-07		
Stoffelns, B.	PDo05-08, PDo11-05	Tran, H. V.	PFR09-06	Voykov, B.	PFR06-07
Stöhr, H.	PDo10-04	Treis, T.	PFR09-03	Vujačić-Mirski, K.	PFR04-10
Stöhr, M.	Fr12-03	Trester, M.	PFR10-09		
Stoica, S.	PDo02-07	Trigaux, C.	PFR01-05	W	
Stoll, D.	PFR11-03	Troichenko, L.	PFR07-07	Wachsmann, M.	PFR02-06
Stolz, H.	PDo03-08, PDo03-09	Trojan, D.	PDo07-09	Wachtlin, J.	PDo04-05
Storp, J. J.	Do13-04, PFR05-03, PSa06- 08, PSa06-10	Trošan, P.	Do11-07, PFR07-05, PSa02- 01, PSa07-10	Wacker, A.	PDo11-05
			So13-01		
Storp, N. H.	PSa06-10	Tscheulin, D. K.	Fr12-08		
Stoye, M.	Do13-03	Tschuch, C.	Fr12-08		
Strake, M.	PDo01-03	Tsokhla, R.	PDo09-04		
Strauss, R. W.	PFR09-10	Tufail, A.	PFR09-03		
Strehle, L. D.	PFR04-07, So08-06	Tura, A.	PDo10-01, Fr12-07, Fr12-08		
Strittmatter, S.	Sa14-02	Türker, D.	Do14-06		
Struck, H.-G.	PSa10-03	Tuyisabe, T.	Sa14-02		
Strzalkowska, A.	PFR01-03	Tzaridis, S.	PFR09-05		
Strzalkowski, P.	PSa11-05, So08-07				

Abstracts

- Wacker, K. Sa13-03, So13-01, So13-02, So13-05
- Wagner, F.M. Fr09-03, Sa10-04, PSa01-01, PSa08-11
- Wagner, H. So13-05
- Wagner, S. PFr04-03
- Wahba, R. PFr11-04
- Waibel, A. Do13-03
- Waibel, S. PDo02-08, PSa01-11
- Wakili, P. PDo09-02
- Walckling, M. PFr01-02, Sa10-01, Sa12-08, PSa02-01, PSa09-02, So03-05
- Wallukat, G. PFr05-02
- Walter, P. PDo09-10, PFr07-03, PSa04-04
- Walther, G. PSa07-06
- Wang, J. PDo09-10
- Wang, M. PSa06-11
- Wang, Z. PFr09-10
- Warnke, P. PSa07-10
- Warwas, F.B. PSa11-03
- Waschke, J. PSa10-01
- Wasielica-Poslednik, J. PDo02-05, PDo02-10, PDo06-01, PFr02-07, PFr07-02, Sa13-07
- Wawer Matos, P.A. PFr10-09
- Weber, C. Do09-08, Do12-04, Sa10-06, PSa04-11
- Weber, S. PFr05-08
- Wedrich, A. PFr09-10
- Weiland, A. L. Sa10-01
- Weinhold, L. PFr09-05
- Weinreb, R. N. Do10-03
- Weischnur, L. Do11-02
- Wells, J. A. Sa11-02
- Werkl, P. PFr02-05, PFr03-01
- Wernecke, A. T. PDo08-01
- Wernecke, K.-D. PFr06-03, PSa06-03
- Werner, J. U. PDo07-07, PSa01-03
- Wertheimer, C. Do11-03, PDo02-11, PDo07-03, PFr04-07, PFr07-08, Sa12-04, PSa05-12, PSa07-03, PSa07-11, So08-01, So08-03, So08-04, So08-06
- Westekemper, H. Fr08-03, Fr09-03
- Wickenhauser, C. PSa10-03
- Widder, R. PSa04-04
- Wiebe Ben
- Zakour, K. PSa02-09, PSa02-10, PSa10-02
- Wiedemann, P. Sa11-01, Sa14-03, So08-02
- Wiedenmann, C. Sa10-07
- Wiek, J. Do10-06
- Wiemann, S. PDo01-04
- Wienrich, R. PFr10-03
- Wild, P. S. Do08-04, Do10-01, PDo05-09, Fr10-01, PFr02-07
- Wilhelm, B. PDo10-06, FrVid-04, So13-06
- Wille, D. Fr10-08
- Willerding, G. D. PDo06-07
- William, A. PFr05-06
- Wilmington, P. PFr05-04
- Wiltfang, R. Fr08-07
- Winges, A. Do13-03
- Winkelmann, A. Do13-07
- Winkelmann, Y. PFr05-11
- Wissinger, B. PDo10-06
- Witt, J. PSa02-09, PSa02-10, PSa10-02
- Witt, U. PDo04-10, Fr07-08
- Witte, T. PFr02-06
- Wittich, A. PDo06-07
- Wittig, D. PDo07-09, PDo08-07
- Wohlgemuth, W. PFr10-03
- Wojtera, N. PSa11-01
- Wolf, A. Do11-03, PDo02-11, PDo07-03, PDo09-04, PFr04-07, PFr07-08, Sa12-04, PSa01-03, PSa05-12, PSa07-03, PSa07-11, PSa08-06, So08-01, So08-02, So08-03, So08-04, So08-06
- Wolf, J. PFr04-09
- Wolf, S. Do09-05, PFr09-06
- Wolffsohn, J. S. PFr02-01
- Wolfram, C. Do09-04, PDo04-08, Fr07-08
- Woltsche, N. Do10-08, PFr02-05
- Wozar, F. PDo10-06
- Wu, X. PDo01-10
- Wykoff, C. Fr07-01
- Wykrota, A. A. Sa10-08
- X**
- Xanthopoulou, K. Do11-02
- Xia, N. PFr04-05
- Y**
- Yan, W. FrVid-02
- Yartsev, V. PFr08-09, PFr08-10
- Yaspo, M.-L. Do09-05
- Yazlik, M. Sa13-05
- Yeletin, I. PFr07-10
- Yildirim, T. PDo03-02, PDo03-06, PFr03-04, FrVid-02, Sa13-02
- Yousf, A. PDo01-04
- Z**
- Zadeh, J. K. PFr04-10
- Zahn, I. PSa10-01
- Zander, D. B. Sa13-03, So13-01
- Zangwill, L. M. Do10-03
- Zapp, D. PDo07-08
- Zavoloka, O. PSa07-01
- Zeche, S. PFr10-05
- Zeit, O. Do09-05, PDo09-08, Fr07-08, PFr10-07
- Zemova, E. PFr07-06, PFr07-09
- Zenkel, M. PFr05-02
- Zepp, F. Do13-06, PDo05-08, PSa08-11
- Zeschnigk, M. PDo06-06, Fr12-06
- Zhang, L. FrVid-02
- Zherka, I. Fr12-04
- Zhihong, J. H. PFr09-10
- Zhiliyaeva, K. Fr12-04
- Zhmud, T. PFr02-04
- Ziegler, M. PDo04-11, PDo08-04, PFr05-04, PFr05-05
- Ziemssen, F. Do09-04, Do09-06, PDo04-01, PDo04-08, PDo08-05, Fr09-03, PSa08-02
- Zimmermann, A. PSa07-05, PSa07-06, PSa07-07
- Zimmermann, J. Do08-06, Do09-03, Do13-04, PDo04-04, PDo09-05, PFr05-03, PSa06-08, So13-03
- Zimmermann, L. Do09-06
- Zinchenko, R. PDo10-03
- Zinkernagel, M. S. PFr09-06
- Zinsmeister, L. Do10-05
- Zitoun, M. PDo08-10
- Zolnicova, I. PDo10-03
- Zolotenkova, G. PFr08-10
- Zrenner, E. PDo10-06
- Zubkova, D. PSa04-09
- zur Bonsen, L. PDo09-08
- Zwingelberg, S. Sa13-08, PSa09-01

Verlag: Springer Medizin Verlag GmbH, Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin (Betriebsstätte Heidelberg: Springer Medizin Verlag GmbH, Tiergartenstraße 17, 69121 Heidelberg; Tel. +49 6221/487-0), www.springermedizin.de
Geschäftsführung: Fabian Kaufmann, Dr. Cécile Mack, Dr. Hendrik Pügge
Director Journals & ePublishing: Dr. Paul Herrmann (V. i. S. d. P.)
Head of Journals & ePublishing 3: Dr. Nataša Djordjević
Director Editorial Processes: Dr. Frank Sommerauer
Head of Educational Publishing: Martina Siedler
Managing Editor: Michal Meyer zu Tittingdorf, Tel. -8218, Fax -68218, michal.meyerzutittingdorf@springer.com
Editorial assistant: Sabrina Brecht, Tel. -8431, sabrina.brecht@springer.com.
Project Coordinator: Natalia Christoforou, Tel. -8186, natalia.christoforou@springernature.com
Gesamtleitung Corporate Publishing: Ulrike Hafner (Adressdaten jeweils wie Betriebsstätte Heidelberg)
Anzeigen: Jens Dessin (Leitung Sales & Advertising); Beate Füllert (Anzeigenleitung, verantwortlich), beate.fuellert@springer.com, Tel. +49 30/82787-5739, www.mediatdaten.springermedizin.de
Druck: Wilco B.V., Vanadiumweg 9, 3812 PX Amersfoort, Printed in the Netherlands
Erscheinungsweise: monatlich
Papierausgabe: ISSN 2731-720X, gedruckt auf säurefreiem Papier.
Elektr. Ausgabe: ISSN 2731-7218
 Die elektronische Version finden Sie unter www.springermedizin.de/die-ophthalmologie
 Hinsichtlich der aktuellen Version eines Beitrags prüfen Sie bitte immer die Online-Version der Publikation.
Eigentümer & Copyright: © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2022.
 Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
 Für die in dieser Zeitschrift als Sonderteil enthaltenen Mitteilungen der DOG sind die Springer Medizin Verlag GmbH und die oben angegebenen Personen nicht verantwortlich. Die diesbezüglichen Verantwortlichkeiten ergeben sich aus dem gesonderten Impressum in den Mitteilungen der DOG.
Vorzugspreis für ein Individualabonnement inkl. Online-Basis-Lizenz 2022: (12 Hefte) EUR 425,- (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 36,-, Ausland: EUR 75,-).
Vorzugspreis für Ärztinnen und Ärzte in Aus- und Weiterbildung inkl. Online-Basis-Lizenz 2022: (12 Hefte) EUR 255,- (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 36,-, Ausland: EUR 75,-).
Institutspreis inkl. Online-Basis-Lizenz 2022: (12 Hefte) EUR 977,- (unverb. Preisempfehlung zzgl. gesetzl. MwSt. und Versandkosten, Deutschland: EUR 36,-, Ausland: EUR 75,-).
Mitglieder der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft erhalten die Zeitschrift im Rahmen ihrer Mitgliedschaft. Der Bezugspreis ist im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Kontakt

**Haben Sie Fragen, Anmerkungen, Lob oder Kritik?
So erreichen Sie den Verlag:**

Fragen zum Abonnement / Adressänderungen / Online-Zugang
 Springer Nature Customer Service Center GmbH
 Tiergartenstraße 15, 69121 Heidelberg
 Tel.: +49 (0)6221/345-0, Fax: +49 (0)6221/345-4229,
 Montag bis Freitag, 9.00 Uhr bis 17.00 Uhr
 E-Mail: Leserservice@springernature.com

Wichtiger Hinweis: Zeitschriften werden nicht automatisch im Rahmen eines Nachsendeantrags berücksichtigt.
 Bitte informieren Sie unseren Kundenservice daher frühzeitig über Adressänderungen.

Redaktion Springer Medizin Verlag:
 Michal Meyer zu Tittingdorf
 Springer Medizin Verlag GmbH,
 Tiergartenstraße 17, 69121 Heidelberg,
 Tel.: +49 (0)6221/487-8218,
 E-Mail: michal.meyerzutittingdorf@springer.com

Einzelheftpreis 2022: EUR 46,- (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten. Der Bezugspreis ist im Voraus zu zahlen. Das Abonnement kann bis 30 Tage vor Ende des Bezugszeitraums gekündigt werden.

Bestellungen oder Rückfragen nimmt jede Buchhandlung oder der Verlag entgegen.

Springer Nature Customer Service Center GmbH, Tiergartenstraße 15, 69121 Heidelberg, Tel. +49 62 21-345-0, Fax +49 62 21-345-4229, Leserservice@springer.com (Mo.–Fr. 9.00 Uhr bis 17.00 Uhr)

Autorinnen und Autoren können unter bestimmten Voraussetzungen an der Ausschüttung der Bibliotheks- und Fotokopiertantiemen teilnehmen. Einzelheiten bei VG WORT, Abt. Wissenschaft, Goethestraße 49, 80336 München.

Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen sind anhand anderer Literaturstellen oder der Packungsbeilage auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt keine Gewähr.

Gendgerechte Sprache: Der Verlag veröffentlicht die Beiträge in der von den Autorinnen und Autoren gewählten Genderform. Die Verwendung einer angemessenen gendgerechten Sprache, um Menschen in ihrer Vielfalt wertschätzend anzusprechen, wird begrüßt.

Indexed in Science Citation Index Expanded, Medline and Scopus.

