

Die Ophthalmologie

Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft

**Abstracts
zur DOG 2023
Estrel Congress
Center, Berlin
28.09.–01.10.2023**



DOG 2023

Inhaltsverzeichnis

Vorträge

- S75 Diabetische Retinopathie, ROP
- S77 Retina – Diagnostik, OCT
- S80 Neuro-Ophthalmologie, Strabologie
- S83 Mono-EDOF und Spezial-IOL
- S85 Glaukomchirurgie
- S88 Perforierende Keratoplastik: Hochrisiko, Aniridie und mehr
- S90 Okuläre Adnexe – Spannende Fälle und neue Ansätze
- S93 Ophthalmopathologie – von der Grundlagenwissenschaft bis zur Klinik
- S95 Versorgungsforschung, IT, Lehre, Geschichte
- S95 AMD, geographische Atrophie, CCS
- S99 Retina – Chirurgie
- S101 Refraktive Chirurgie
- S103 Hornhautnerven, Dendritische Zellen und mehr
- S106 Neuro-Ophthalmologie: Aktuelle Diagnostik- und Therapie-Konzepte
- S109 Intraokulare Tumoren 1
- S111 nAMD, IVOM
- S114 Glaukom
- S117 Presbyopie-Korrektur
- S119 Neue Entwicklungen in Diagnose und Therapie des Keratokonus und der Fuchs Dystrophie
- S122 Retina – Dystrophie, Degeneration
- S125 Versorgungsforschung, IT, Lehre
- S127 Intraokulare Tumoren 2
- S129 IOL-Berechnung

Poster

- S132 Genetik der Netzhaut und des Sehnerven: von der Klinik zur Therapieforschung
- S136 Glaukomdiagnostik
- S140 Update DMEK
- S144 Retina – AMD, OCT
- S148 Retina – Vaskulopathien, Epidemiologie
- S152 Intraokulare Tumoren
- S156 Retina – Diagnostik
- S159 Crosslinking, Keratokonus und perforierende Keratoplastik
- S163 Linse und Refraktive Chirurgie 2
- S165 Neuro-Ophthalmologie: Fallberichte und Erkenntnisse
- S168 Ocular surface experimentell, NGF und Tumoren
- S171 Hornhaut und Imaging
- S175 Glaukomchirurgie

S179	Glaukom – Allgemein
S182	Retina – Chirurgie
S186	Retina – Macula, Diabetes, varia
S190	Retina – Grundlagen, Chirurgie
S193	Komplikationen bei Linsen- und Refraktiver Chirurgie
S196	KI, IT, Klinische Studien, Versorgungsforschung
S200	Hornhautbanking
S203	Strabologie, Kinderophthalmologie
S205	Traumatologie
S207	Microshunts und experimentelle Glaukomchirurgie
S211	Okuläre Adnexe – Spannende Fälle und neue Ansätze
S215	Retina – AMD, CCS, Laser
S219	Retina – Inflammation, Systemerkrankungen
S223	Retina – ROP, Grundlagen
S227	Kongenitale Aniridie
S230	Linse und Refraktive Chirurgie 1
S233	Infektiologie der Hornhaut
S236	Glaukom – Medikamentöse Therapie und experimentelle Ophthalmologie
S239	Hot Topics zur intraokularen Entzündung
S241	Sicca und oGVHD



Wissenschaftliche Organisation

Präsident der DOG

Prof. Dr. Dr. Nikolaos E. Bechrakis
Direktor der Univ.-Augenklinik Essen

DOG-Geschäftsführendes Präsidium

Nikolaos E. Bechrakis (Essen), Präsident
Gerd Auffarth (Heidelberg), Erster Vizepräsident
Claus Cursiefen (Köln), Generalsekretär
Gerd Geerling (Düsseldorf), Zweiter Vizepräsident
Frank G. Holz (Bonn), Schriftführer
Thomas Kohnen (Frankfurt/Main), Schatzmeister

Programmkommission

B. Seitz (Homburg/Saar), Vorsitzender
G. Auffarth (Heidelberg)
N. 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)

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

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

E. Fabian (Rosenheim)	P. Maier (Freiburg)
N. Feltgen (Göttingen)	C. Mardin (Erlangen)
R. Finger (Mannheim)	W. Mayer (München)
M. Fiorentzis (Essen)	D. Meller (Jena)
C. Framme (Hannover)	E. Messmer (München)
G. Freißler (Bamberg)	H. Mittelviehhaus (Freiburg)
T. Fuchsluger (Rostock)	M. Nentwich (Würzburg)
G. Geerling (Düsseldorf)	T. Neß (Freiburg)
M. Gräf (Gießen)	D. Pauleikhoff (Münster)
S. Grisanti (Lübeck)	N. Pfeiffer (Mainz)
R. Guthoff (Düsseldorf)	H. Philippin (Freiburg)
R. F. Guthoff (Rostock)	L. E. Pillunat (Dresden)
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. Rütther (Berlin)
J. Hillenkamp (Würzburg)	D. Salchow (Berlin)
C. Hintschich (München)	U. Schaudig (Hamburg)
C. Hirneiß (München)	U. Schiefer (Aalen/Tübingen)
H. Hoerauf (Göttingen)	M. Schittkowski (Göttingen)
E. Hoffmann (Mainz)	S. Schrader (Oldenburg)
B. Hohberger (Erlangen)	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)
A. Jünemann (Erlangen)	M. Shajari (Frankfurt/Main)
V. Kakkassery (Chemnitz)	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 (Gräfelfing)	O. Strauß (Berlin)
H. Krastel (Neckargemünd)	N. Stübiger (Hamburg)
T. Krohne (Köln)	H. Thieme (Magdeburg)
F. Kruse (Erlangen)	F. H. W. Tost (Greifswald)
B. Lachenmayr (München)	A. Viestenz (Halle/Saale)
W. Lagrèze (Freiburg)	U. Voßmerbäumer (Frankfurt/Main)
C. Lange (Münster)	B. Voykov (Tübingen)
S. Liakopoulos (Frankfurt/Main, Köln)	J. Wachtlin (Berlin)
A. Liekfeld (Potsdam)	H. Wilhelm (Tübingen)
K. Löffler (Bonn)	M. Wintergerst (Bonn)
A. Lommatzsch (Münster)	A. Wolf (Ulm)
B. Lorenz (Laubach)	F. Ziemssen (Leipzig)
N. Luft (München)	

DOG 2023



Berlin
Estrel Congress
und Messe Center
28.09.–01.10.2023

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.–03.04.2023
Benachrichtigung der Autoren: Juni 2023

Abstractband DOG 2023

Vorträge

Diabetische Retinopathie, ROP

Do5-01 Strukturelle Netzhautveränderungen bei Frühgeborenen und reifen Neugeborenen

Hartmann K.*, Schuster H., Winkelmann I., Grauvogl V., Zitzmann C., Mueller A.
Universitätsklinik Augsburg, Augsburg, Deutschland

Fragestellung: Die Frühgeborenenretinopathie (ROP) ist ein Krankheitsbild, das dem Goldstandard der Diagnostik, und zwar der Funduskopie eines erfahrenen Untersuchers unterliegt. Fundusphotographien ermöglichen eine gute Dokumentation des Reifezustands der Netzhaut bei Frühgeborenen. Das Flex Module Spectralis als mobiles Bildgebungs-Gerät ermöglicht erstmals, detaillierte Informationen mittels SD-OCT-Aufnahmen bei Frühgeborenen und reifen Neugeborenen zu bekommen.

Methodik: In einem Pilotprojekt wurden insgesamt 14 Augen von 6 Frühgeborenen ab Schwangerschaftswoche 32 und 3 Reifgeborenen mit dem Flex Module Spectralis (Spex-CAM-22168-S3610) der Firma Heidelberg Engineering untersucht. Zusätzlich wurden Fundusphotographien mit der Retcam (Natus, RetCam Envision) durchgeführt. Ausgeschlossen wurden Frühgeborene mit instabilem Allgemeinzustand. Die SD-OCT wurde insbesondere im Bereich der Makula durchgeführt, um Informationen über die zentrale Netzhautstruktur unreifer Netzhaut und Netzhaut mit ROP zu erhalten.

Ergebnis: Alle Augen erhielten eine Single-scan SD-OCT Aufnahme der Makula. Vereinzelt war es möglich Volumen-Scans zu generieren. Strukturelle Veränderungen der Makula wie ein cystoides Makulaödem zeigten sich in den Aufnahmen bei Frühgeborenen bis Schwangerschaftswoche 34. Eine vermehrte Aderhautdicke war in 90 % der Untersuchungen erueierbar. Longitudinale Messverläufe sind in den kommenden Monaten geplant und werden Aufschluss über die Entwicklung dieser strukturellen Netzhautveränderungen geben.

Schlussfolgerung: SD-OCT-Aufnahmen mit dem Flex Module Spectralis stellen bei Frühgeborenen und Kindern eine Erweiterung der diagnostischen Möglichkeiten dar. Netzhautveränderungen wie ein cystoides Makulaödem oder die Messung einer vermehrten Aderhautdicke liefern wichtige Informationen über den Reifezustand der Netzhaut. Weitere Untersuchungen und Messungen sind nötig, um Informationen der Netzhautstruktur bei Frühgeborenen und Neugeborenen zu bekommen und Erkenntnisse über die ROP-Erkrankung zu gewinnen.

Do5-02 Prävalenz und prädiktive Faktoren für die Behandlungsbedürftigkeit der Retinopathia praematurorum

El Halabi M.*, Käsmann-Kellner B., Maamri A., Suffo S., Seitz B., Abdin A. D.
Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Ziel der Studie war es, die Prävalenz der Retinopathia praematurorum (ROP) auf der neonatologischen Intensivstation des Universitätsklinikums des Saarlandes (UKS) zu erfassen. Außerdem wurden die prädiktiven Faktoren für die Behandlungsbedürftigkeit analysiert.

Patienten und Methoden: Diese retrospektive Studie umfasste alle Frühgeborenen, die von Januar 2016 bis Dezember 2022 auf der neonatolo-

gischen Intensivstation aufgenommen wurden, vor der 32. Schwangerschaftswoche (SSW) geboren wurden und ein Geburtsgewicht unter 1500 g aufwiesen. Bei insgesamt 518 Frühgeborenen wurde die Netzhaut ab der vierten postnatalen Woche mittels indirekter Ophthalmoskopie untersucht und regelmäßig nachbeobachtet. Frühgeborene, die die Behandlungsindikationen gemäß den DOG-Leitlinien erfüllten, wurden mit intravitrealem Anti-VEGF oder retinaler Laserkoagulation behandelt. Die Ausgangsdaten der behandelten Frühgeborenen wurden mit den nicht behandlungsbedürftigen Frühgeborenen verglichen, um prädiktive Faktoren für die Notwendigkeit einer Behandlung zu ermitteln.

Ergebnisse: Von den 518 untersuchten Frühgeborenen entwickelten 68 (13,1 %) eine ROP in einem oder beiden Augen. Die SSW bei Geburt betrug im Mittel 25 ± 2 und das mittlere Geburtsgewicht 770 ± 298 g. 29 Augen von 21 Frühgeborenen (31 %) erhielten 32 intravitreale Anti-VEGF-Injektionen (15 Ranibizumab, 17 Bevacizumab). Ein Auge (1,4 %) wurde einer ablativen Lasertherapie unterzogen und ein Auge (1,4 %) entwickelte eine ROP im Stadium 5 (totale Netzhautablösung) und wurde mittels Pars-Plana-Vitrektomie versorgt. Bei der letzten Untersuchung im Alter von 30 ± 9 Wochen nach Entbindung entwickelten 9 Kinder (13,2 %) eine Optikusatrophie in mindestens einem Auge. Im Vergleich zu den nicht behandelten Frühgeborenen hatten die behandelten Frühgeborene eine niedrigere SSW bei Geburt ($25 \pm 1,9$ vs. $26 \pm 2,4$, $p=0,04$), eine höhere Prävalenz der Optikusatrophie bei der letzten Untersuchung (6 vs. 3, $p=0,01$), jedoch war das mittlere Geburtsgewicht statistisch vergleichbar (700 ± 213 vs. 801 ± 323 , $p=0,19$).

Schlussfolgerung: Die Prävalenz der ROP lag in dieser Studie bei 13,1 %. Bei einem Drittel der Frühgeborenen war eine interventionelle Behandlung angezeigt. Ein niedriges Gestationsalter war ein signifikanter prädiktiver Faktor für die Behandlungsbedürftigkeit, nicht jedoch das Geburtsgewicht.

Do5-03 Foveale avaskuläre Zone bei ehemals frühgeborenen Erwachsenen mit und ohne ROP: Ergebnisse der Gutenberg Prematurity Eye Study

Fieß A.1*, Zange M.1, Gißler S.1, Mildnerberger E.2, Urschitz M. S.3, Laspas P.1, Stoffelns B.1, Pfeiffer N.1, Schuster A.1

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

Fragestellung: In der vorliegenden Studie wird betrachtet, inwieweit Frühgeburtlichkeit, die Frühgeborenen-Retinopathie (ROP), und weitere perinatale Faktoren zu einer veränderten fovealen avaskulären Zone im Erwachsenenalter führen und ob diese Veränderungen mit der Sehschärfe zusammenhängen.

Methodik: Die Gutenberg Prematurity Eye Study (GPES) ist eine deutsche Kohortenstudie mit einer prospektiven ophthalmologischen Untersuchung (Teilnehmer im Alter von 18 bis 52 Jahren) von Früh- und Reifgeborenen, die mittels Optischer Kohärenztomographie-Angiographie (Heidelberg Engineering) untersucht wurden. Die Teilnehmer wurden nach Schwangerschaftsalter (GA in Schwangerschaftswochen [SSW]) und post-natalem Status der ROP gruppiert. Es wurden multivariable lineare Regressionsanalysen hinsichtlich möglicher Einflussfaktoren auf die avaskuläre Zone der Fovea durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 380 rechte Augen von ehemaligen Früh- und Reifgeborenen eingeschlossen (Alter $28,4 \pm 8,6$ Jahre, 214 Frauen).

Die avaskuläre Zone der Fovea war umso kleiner je unreifer die Personen auf die Welt kamen. Die foveale avaskuläre Zone betrug $0,28 \pm 0,12 \text{ mm}^2$ (Kontrollgruppe ehemals reifgeborener Erwachsener), $0,21 \pm 0,10 \text{ mm}^2$ (GA 33–36 SSW), $0,18 \pm 0,10 \text{ mm}^2$ (GA 29–32 SSW), $0,11 \pm 0,10 \text{ mm}^2$ (GA ≥ 28 SSW), $0,11 \pm 0,10 \text{ mm}^2$ (ROP ohne Behandlung) und $0,11 \pm 0,10 \text{ mm}^2$ (mit behandlungsbedürftiger ROP). In multivariablen Analysen zeigte sich mit niedrigerem GA eine kleinere foveale avaskuläre Zone ($p < 0,001$), während andere perinatale Parameter, wie auch das Vorliegen einer ROP oder eine zurückliegende ROP-Behandlung keine Assoziation zeigten. **Schlussfolgerung:** Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass insbesondere die Unreife bei Geburt zu einer kleineren fovealen avaskulären Zone führt wohingegen ROP und ROP-Behandlung keinen Einfluss zu haben scheinen.

Do5-04

Ergebnisse der Primäranalysen der Phase-3-Studien Pagoda und Pavilion zum Port Delivery System mit Ranibizumab (PDS) bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) bzw. diabetischer Retinopathie (DR)

Siedlecki J.^{1*}, Marcus D. M.², Chang M.³, Graff J. M.^{4,5,6}, Emanuelli A.^{7,8}, Campochiaro P.⁹, Holekamp N.¹⁰, Malhotra V.¹¹, Latkany P.¹¹, Khanani A. M.¹², Pieramici D.¹³

¹LMU Klinikum, München, Deutschland; ²Southeast Retina Center and Medical College of Georgia, Augusta, GA, Vereinigte Staaten; ³Retinal Consultants Medical Group, Sacramento, CA, Vereinigte Staaten; ⁴Barnet Dulaney Perkins Eye Center at American Vision Partners, Phoenix, AZ, Vereinigte Staaten; ⁵University of Arizona and Creighton University, Phoenix, AZ, Vereinigte Staaten; ⁶American Vision Partners, Phoenix, AZ, Vereinigte Staaten; ⁷Emanuelli Research and Development, Arecibo, Puerto Rico; ⁸University of Puerto Rico, School of Medicine, Department of Ophthalmology, San Juan, Puerto Rico; ⁹The Wilmer Eye Institute, Department of Ophthalmology, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD, Vereinigte Staaten; ¹⁰Peope Vision Institute, Chesterfield, MO, Vereinigte Staaten; ¹¹Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten; ¹²Sierra Eye Associates, Reno, NV, Vereinigte Staaten; ¹³California Retina Consultants, Santa Barbara, CA, Vereinigte Staaten

Fragestellung: Die häufigen intravitrealen Injektionen (IVOM) bei der Therapie des DMÖ oder der DR können für Patienten eine hohe Behandlungslast darstellen. Das PDS ist ein nachfüllbares okuläres Implantat zur kontinuierlichen Verabreichung einer angepassten Ranibizumab (RNZ)-Formulierung in den Glaskörper. Die Phase-3-Studien PAGODA und PAVILION untersuchen die Wirksamkeit, Sicherheit und Pharmakokinetik von PDS 100 mg/ml mit Wiederbefüllungen alle 24 (Q24 W, PAGODA) bzw. alle 36 Wochen (Q36 W, PAVILION).

Methodik: In PAGODA (NCT04108156) erhielten DMÖ-Patienten ohne DR- oder DMÖ-Behandlung in den letzten 6 Monaten PDS Q24 W oder IVOM RNZ 0,5 mg Q4 W. Primärer Endpunkt ist die BCVA-Veränderung vs. Baseline mit PDS Q24 W vs. RNZ Q4 W, gemittelt über die Wochen 60/64. In PAVILION (NCT04503551) erhielten Patienten mit mittelschwerer/schwerer nicht-proliferativer DR ohne DMÖ (ohne DR-Behandlung am Studienauge) PDS Q36 W oder eine klinische Überwachung plus ergänzende IVOM RNZ 0,5 mg (Kontrollarm). Primärer Endpunkt ist der Patientenanteil mit einer ≥ 2 -stufigen ETDRS-DRSS-Verbesserung vs. Baseline in Woche 52. Sowohl PDS Q24 W- als auch Q36 W-Patienten konnten vor jeder Wiederbefüllung und Patienten im Kontrollarm bei jeder Visite eine ergänzende IVOM RNZ 0,5 mg erhalten.

Ergebnisse: In PAGODA wurden 381 Augen mit PDS Q24 W, 253 mit RNZ Q4 W behandelt. Demographische Baseline-Charakteristika waren zwischen den Behandlungsarmen im Allgemeinen ausgeglichen. PAGODA erzielte den primären Endpunkt: Das PDS Q24 W führte bis Woche 64 zu robusten Visusverbesserungen und war RNZ Q4 W hinsichtlich der BCVA-Veränderung vs. Baseline nicht unterlegen (PDS Q24 W, 9,6 [95 % KI 8,7; 1,5]; RBZ Q4 W, 9,4 [8,3; 10,5]). Mehr als 95 % der PDS Q24 W-Patienten erhielten keine zusätzliche Behandlung während jedes Wiederbefüllungsintervalls. In PAVILION war das PDS Q36 W mit einem signifikant größeren Patientenanteil mit ≥ 2 -stufiger ETDRS-DRSS-Verbesserung vs. Baseline (80,1 %) dem Kontroll-Arm (9,0 %) in Woche 52 überlegen ($p < 0,0001$). Bis

Woche 52 erhielten 100 % bzw. 60,3 % der Patienten im PDS-Q36 W- bzw. Kontroll-Arm keine zusätzliche Behandlung. Die PDS-Therapie war in beiden Studien im Allgemeinen gut verträglich, es wurden keine Fälle von Endophthalmitis berichtet.

Schlussfolgerungen: PAGODA und PAVILION erreichten ihren primären Endpunkt und zeigten, dass PDS Q24 W oder Q36 W zu funktionellen Verbesserungen führte, die RBZ Q4 W nicht unterlegen bzw. dem Kontrollarm überlegen waren.

Do5-05

Stärkere Reduktion von Makulaeckagen mit Faricimab vs. Aflibercept bei DMÖ-Patienten

Altay L.^{1*}, Goldberg R.², Kolomeyer A.³, Nudleman E.⁴, Csaky K.⁵, Willis J.⁶, Gibson K.⁷, Wang T.⁸, Haskova Z.⁶, Shildkrot Y.⁶, Amador M.⁶, Mar F.⁶

¹Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ²Bay Area Retina Associates, Walnut Creek, Vereinigte Staaten; ³NJ Retina, New Brunswick, Vereinigte Staaten; ⁴Shiley Eye Institute UCSD, La Jolla, Vereinigte Staaten; ⁵Texas Retina Associates, Dallas, Vereinigte Staaten; ⁶Genentech, Inc., South San Francisco, Vereinigte Staaten; ⁷Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; ⁸F. Hoffmann-La Roche Ltd., Mississauga, Kanada

Fragestellung: Eine erhöhte Gefäßpermeabilität ist ein charakteristisches Merkmal des diabetischen Makulaödems (DMÖ). In präklinischen Mausmodellen war die duale Hemmung von Ang-2/VEGFA mit einer stärkeren Reduktion von Gefäßleckagen verbunden als die alleinige Hemmung von Ang2 oder VEGFA, was auf eine synergistische Wirkung von Ang2 und VEGFA hindeutet. Im Rahmen dieser Analyse wurde untersucht, ob eine duale Ang2/VEGF-A-Hemmung mit Faricimab im Vergleich zur alleinigen VEGF-A-Hemmung mit Aflibercept bei DMÖ-Patienten zu einer Verbesserung der Makulaeckagen führt.

Methodik: YOSEMITE (NCT03622580) und RHINE (NCT03622593) untersuchten die Wirksamkeit und Sicherheit von 6,0 mg Faricimab im Vergleich zu 2,0 mg Aflibercept bei DMÖ-Patienten mit fovealer Beteiligung. Die Patienten wurden im Verhältnis 1:1:1 randomisiert und erhielten entweder Faricimab alle 8 Wochen (Q8 W), Faricimab mit personalisiertem „treat-and-extend“-Regime (T&E) oder Aflibercept Q8 W. Diese Analyse umfasst Daten aus den ersten 16 Studienwochen („Matched Dosing“-Phase), in denen alle Patienten das zugewiesene Studienpräparat Q4 W erhielten. Die Studienarme Faricimab Q8 W und T&E wurden gepoolt, da die Patienten in diesem Zeitraum das gleiche Therapieregime erhielten. Untersucht wurde die Fläche der Makulaeckage sowie der Patientenanteil mit minimaler oder keiner Leckage in der Makula ($0-1 \text{ mm}^2$).

Ergebnisse: Die zusammengeführten YOSEMITE/RHINE-Daten umfassten 1216 Patienten in den gepoolten Faricimab- und 593 Patienten in den Aflibercept-Armen. Die mediane Fläche der Makulaeckage war zu Beginn in den Faricimab- ($24,58 \text{ mm}^2$) und Aflibercept-Armen ($25,64 \text{ mm}^2$) vergleichbar. In Woche 16 war die mediane Leckagefläche im Faricimab-Arm signifikant kleiner vs. Aflibercept ($3,59$ vs. $7,62 \text{ mm}^2$; $p < 0,0001$). Der Anteil an Patienten, die in Woche 16 eine minimale oder keine Leckage aufwiesen, war mit Faricimab signifikant größer vs. Aflibercept ($28,4\%$ vs. $15,2\%$; $p < 0,0001$).

Schlussfolgerungen: Bei Patienten mit DMÖ führte die duale Ang-2/VEGF-A-Hemmung mit Faricimab im Vergleich zu Aflibercept zu einer stärkeren Reduktion von Makulaeckagen und zu einem größeren Patientenanteil mit minimalen oder ohne Leckagen nach 16 Wochen. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die duale Hemmung für eine größere Gefäßstabilität sorgt und dies möglicherweise zu einer schnelleren Auflösung der Flüssigkeit und längerer Wirkdauer mit Faricimab vs. Aflibercept in YOSEMITE/RHINE beiträgt.

Do5-06

Schnellere Kontrolle der retinalen Flüssigkeit mit Faricimab im Vergleich zu Aflibercept bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) in den Phase-3-Studien YOSEMITE/RHINE

Schaub F.^{1*}, Pollreis A.², Camino A.³, Gibson K.⁴, Mar F.³, Shildkrot Y.³, Tang Y.³, Willis J.³, Haskova Z.³

¹Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland; ²Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; ³Genentech, Inc., South San Francisco, Vereinigte Staaten; ⁴F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz

Fragestellung: Die 2-Jahres-Daten aus den YOSEMITE/RHINE-Studien zeigten vergleichbare Visusergebnisse mit dem Ang-2/VEGF-A-Inhibitor Faricimab (FAR) in Therapieintervallen von bis zu 16 Wochen (Q16 W) und mit Aflibercept (AFL) bei DMÖ-Patienten. Zudem war die FAR-Behandlung mit anatomischen Verbesserungen und weniger Injektionen in einem personalisierten „treat-and-extend“ (T&E) Regime (PTI-Phase) vs. AFL verbunden. Ziel dieser Analyse war es, bei dieser Patientenpopulation die Zeit bis zur Kontrolle der retinalen Flüssigkeit zu bestimmen.

Methodik: Die Studien YOSEMITE/RHINE (NCT03622580/NCT03622593) untersuchten die Wirksamkeit, Sicherheit und Wirkdauer von FAR 6,0 mg vs. AFL 2,0 mg. 1891 DMÖ-Patienten wurden im Verhältnis 1:1:1 zu FAR Q8 W nach 6 initialen intravitrealen Injektionen (IVOM) Q4 W, FAR bis zu Q16 W mit der PTI-Phase nach 4 initialen IVOM Q4 W oder AFL Q8 W nach 5 initialen IVOM Q4 W bis Woche 96 randomisiert. Im Rahmen dieser Post-hoc-Analyse wurde die Zeit bis zum Nichtvorliegen eines DMÖ (zentrale Netzhautdicke (CST=central subfield thickness) <325 µm) und die Zeit bis zum Nichtvorhandensein von intraretinaler Flüssigkeit (IRF) zwischen den FAR- und AFL-Armen verglichen.

Ergebnis: Die nach einem Jahr erzielten vergleichbaren Visusverbesserungen mit Faricimab oder Aflibercept konnten in allen Behandlungsarmen während des 2. Jahres aufrechterhalten werden. Bei nahezu 80 % der Patienten mit Q16 W-Therapieintervallen in Woche 52 wurde das Intervall bis zum Ende der Studie nicht reduziert. In Woche 96 erreichten 62 % bzw. 78 % der Patienten in den FAR-T&E-Armen ein Q16 W- bzw. ≥Q12 W-Intervall. Das 75. Perzentil für das erstmalige Nichtvorliegen eines DMÖ wurde mit AFL Q8 W nach 36 Wochen mit im Median 7 IVOM erreicht vs. 20 Wochen mit FAR Q8 W (Hazard Ratio (HR): 1,37 [95 % KI: 1,20; 1,56]; $p < 0,0001$) und T&E (HR: 1,47 [95 % KI: 1,29; 1,68]; $p < 0,0001$) mit im Median 5 bzw. 4 Injektionen. Die Zeit bis zum 50. Perzentil für das erstmalige Nichtvorhandensein von IRF betrug 84 Wochen für AFL Q8 W nach 12 Injektionen im Median vs. 48 Wochen für FAR Q8 W (HR: 1,63 [95 % KI: 1,4; 1,88]; $p < 0,0001$) und T&E (HR: 1,67 [95 % KI: 1,45; 1,93]; $p < 0,0001$) nach 9 bzw. 7 Injektionen im Median.

Schlussfolgerung: Diese Daten zeigen, dass bei Patienten mit DMÖ die duale Ang-2/VEGF-A-Hemmung mit Faricimab in Therapieintervallen von bis zu 16 Wochen im Vergleich zu Aflibercept schneller und mit wenigen Injektionen dazu führt, dass keine IRF oder kein relevantes DMÖ mehr vorliegt.

Do5-07

Lipid biomarkers in diabetic retinopathy in patients with type 1 diabetes

Palarie N.^{1*}, Lazar C.², Pavlovski E.², Tagadiuc O.²

¹International Clinic, Orhei, Moldova, Republic of; ²State University of Medicine and Pharmacy „Nicolae Testemitanu“, Chisinau, Moldova, Republic of

Introduction: Diabetic retinopathy is the most common ocular complication of diabetes mellitus, as well as the most prevalent cause for irreversible vision loss in working-age population. Changes in lipid metabolism have emerged as potential biomarkers for the development and progression of diabetic retinopathy.

Aims: The aim of the study was to analyze the association between diabetic retinopathy in patients with type 1 diabetes mellitus and lipid biomarkers, as well as to highlight the possible correlation.

Materials and methods: A total of 72 type 1 diabetes patients were included in this study. The enrolled participants were assigned into three groups, based on the results of fundus photography as following: 1st group—no diabetic retinopathy, 2nd group—non-proliferative diabetic retinopathy, and 3rd group—proliferative diabetic retinopathy. Serum lipids: triglycerides, total cholesterol and lipoprotein (a) were measured at the baseline.

Results: The data revealed no difference in triglycerides serum levels in patients of the 1st and 2nd groups. The increase of triglycerides serum levels was identified along with the progression of diabetic retinopathy in the 3rd group (+121%, $p = 0,018$). TC also rose in patients in the 3rd study group (+19%, $p > 0,05$ compared to the 1st and 2nd study groups). An increase of lipoprotein (a) was highlighted with the evolution of diabetic retinopathy: in the 2nd group (+73%, $p > 0,05$) and in the 3rd group (by about 320%, $p = 0,019$) compared to 1st study group. The correlation analysis revealed a weak positive correlation between the grade of diabetic retinopathy and lipoprotein (a) levels ($r_s = 0,319$, $p = 0,006$), and triglycerides ($r_s = 0,239$, $p = 0,043$).

Conclusion: Our study exposed statistically significant modifications of the triglycerides and lipoprotein (a) levels correlated with the diabetic retinopathy grade and a non-significant increase in total cholesterol level in type 1 diabetes persons. Our data indicate a likely involvement of lipid metabolism disorders in the progression of diabetic retinopathy.

Retina – Diagnostik, OCT

Do07-01

Entwicklung und Validierung von OCT-basierten Algorithmen zur präzisen Quantifizierung von geographischer Atrophie im Behandlungsverlauf

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

¹Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; ²RetinSight, Wien, Österreich

Fragestellung: Welche Rolle soll und kann ein vollautomatischer, auf künstlicher Intelligenz (KI) basierender, Algorithmus bei der Analyse von Optical Coherence Tomography (OCT) 3D-Volumen von Patienten geographischer Atrophie (GA) spielen? Insbesondere soll diskutiert werden wie derartige Algorithmen entwickelt und validiert werden sollen, um eine robuste Quantifizierung des GA-Wachstums zu ermöglichen.

Methodik: Es wurde ein auf deep-learning basierender 3D-zu-2D Algorithmus trainiert, der in der Lage ist, ein 3D OCT Volumen zu segmentieren und das Ergebnis als binäre 2D Maske auf Fundusebene darzustellen. Die Maske liefert die Information, welche Areale von GA betroffen sind sowie die Fläche des betroffenen Fundusareals. Der Algorithmus wurde mithilfe eines internen OCT-Datensatzes von Patienten mit GA aus der klinischen Praxis entwickelt und intern validiert. Zusätzlich wurde der Algorithmus auf einer Teilmenge des prospektiven, multizentrischen und Placebo-kontrollierten Datensatzes der FILLY phase 2 Studie evaluiert. Die binären Masken wurden dabei mit manuellen Annotationen verglichen und die Übereinstimmung mit dem Dice Similarity Coefficient (DSC) quantifiziert. Anhand dieses Beispiel-Algorithmus und dessen Validierung wird verdeutlicht, welche Fallstricke bei der Biomarker-Definition und Annotation und der Wahl der Validierungs-Metrik vermieden werden sollten. Weiter wurde geprüft, wie die Segmentierung des Algorithmus verwendet werden kann, um das GA-Wachstum klinisch adäquat zu quantifizieren.

Ergebnis: Das interne Test-Set für den Beispiel-Algorithmus bestand aus 967 OCT-Volumen von 100 internen Patienten, während das externe Test-Set aus 226 OCT-Volumen von 113 Patienten der FILLY-Studie bestand. Der Mittelwert des DSC betrug $0,86 \pm 0,12$ bei der internen und $0,91 \pm 0,05$ bei der externen Validierung. Der Mittelwert des DSC für die Wachstumsflä-

che, zwischen Studienbeginn und einem Jahr Follow-up, in der FILLY-Studie betrug $0,46 \pm 0,16$. Der verwendete Algorithmus war autonom in der Lage, die von GA betroffenen Areale mittels OCT-Volumen mit hoher Präzision zu segmentieren und zu quantifizieren.

Schlussfolgerung: Der Einsatz dieser KI hat das Potenzial, die quantitative Erfassung von GA-Wachstum oder therapeutischer Hemmung im klinischen Alltag nur auf der Basis von Standard-OCTs präzise und automatisch zu ermöglichen. Dies ist ein wesentliches Steuerungsmittel im klinischen Management der anstehenden Therapiemöglichkeiten bei der GA.

Do07-02

AI-basierte Flüssigkeitsüberwachung bei neovaskulärer AMD in der realen Welt – Ergebnisse aus dem Fight Retinal Blindness! Register

Reiter G.^{1*}, Mares V.¹, Leingang O.¹, Fuchs P.¹, Bogunovic H.¹, Barthelmes D.², Schmidt-Erfurth U.¹

¹Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; ²Universitätsspital Zürich, Zürich, Schweiz

Fragestellung: In der „realen Welt“ ist die Behandlung der neovaskulären AMD (nAMD) nicht so effizient wie in klinischen Studien und Wiederbehandlungen beruhen hauptsächlich auf qualitativen Einschätzungen. Das Ziel dieser Studie ist die Vorhersage von anti-VEGF-Behandlungserfordernissen, Sehschärfe und morphologischen Ergebnissen bei unbehandelter nAMD unter der Verwendung einer künstlichen Intelligenz (KI)-basierten Flüssigkeitsquantifizierung in einer Kohorte aus dem Fight Retinal Blindness! (FRB!) Registers.

Methodik: OCT-Daten von Patienten mit unbehandelter nAMD aus FRB! in Zürich wurden ausgewertet. Ein zugelassener Deep-Learning-Algorithmus (Fluid Monitor, RetInSight, Österreich) wurde verwendet, um die Volumina von intra- (IRF), subretinaler Flüssigkeit (SRF) und Pigmentepithelablösung (PED) über einen Zeitraum von 4 Jahren zu quantifizieren. Volumina, Anzahl der anti-VEGF Behandlungen und der Einfluss der Volumina nach initialer Therapie wurden untersucht. Unter Verwendung der berechneten quantitativen Merkmale wurde ein Vorhersagemodell künftiger Behandlungsanforderungen und morphologischer Ergebnisse erstellt und mit einer zehnfachen Kreuzvalidierung auf Patientenebene bewertet.

Ergebnis: 202 Augen von 158 Patienten wurden ausgewertet. Patienten mit hohen IRF-Volumina nach initialer Therapie unterschieden sich um $-7,4$ Buchstaben ($p=0,007$) mit signifikant mehr Behandlungen ($+4,1$ Injektionen ($p=0,006$)) nach 4 Jahren. Patienten mit hohen SRF oder PED-Volumina hatten vergleichbare Visusergebnisse, erhielten jedoch signifikant mehr Injektionen (SRF $+8,5$ ($p<0,001$), PED $+6,0$ ($p<0,001$)). Die Injektionshäufigkeit konnte mit einer Genauigkeit von $0,77$ AUC, die Entstehung von Atrophien ($46,9\%$ der Augen) mit einer AUC von $0,70$ und die Entstehung von Fibrosen (25% der Augen) mit einer AUC von $0,74$ vorhergesagt werden. IRF im zentralen 1 mm und IRF im 6 mm Bereich bei Studienbeginn waren die wichtigsten Prädiktoren für Atrophie und Fibrose. Hohe IRF- und PED-Volumina waren mit größerem Integritätsverlust der Photorezeptoren assoziiert ($p=0,016$ bzw. $p=0,001$), im Gegensatz zu SRF ($p=0,18$).

Schlussfolgerung: Lokalisierung und Volumen von retinaler Flüssigkeit haben einen erheblichen Einfluss auf die anatomischen und funktionellen Ergebnisse bei der Behandlung von nAMD und korrelieren mit der Integrität der Photorezeptoren. Die KI-basierte Überwachung von Biomarkern bietet objektive Einblicke in Krankheitsmechanismen und therapeutische Ergebnisse.

Do07-03

Verlaufskontrolle mit automatisierten Messungen von retinalen Flüssigkeitsvolumina und Volumenänderungen in der OCT bei Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration

Kellner U.*¹, Kellner S., Schick T., Golshahi A., Slowik S., Book M., Deutsch S., Weinitz S., Farmand G., Bedar S., Skopinski B.

MVZ Augenärztliches Diagnostik- und Therapiezentrum Siegburg GmbH, Siegburg, Deutschland

Fragestellung: Die Beurteilung von OCT-Befunden im Verlauf ist eine wesentliche Grundlage für die Therapieentscheidung bei der Langzeit-Therapie einer neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD). Eine umfassende Beurteilung erfordert wegen der hohen Behandlungsfrequenz sowohl eine hohe Konzentration als auch eine zeiteffiziente Durchführung. Die Frage ist, inwieweit eine automatisierte Analyse der OCT-Bilder hierbei unterstützen kann.

Methodik: Im Rahmen einer kostenfreien Probestellung hatten wir die Möglichkeit, den RetInSight Fluid-Monitor bei nAMD seit September 2022 bis zum März 2023, im März 2023 zusätzlich mit der Follo-up Funktion. Dafür wurden 290 ältere und aktuelle OCT-Volumen-Scans, aufgenommen mit dem Heidelberg Engineering Spectralis System, über HE Heyex 2 und die HE-AppWay Software in den cloudbasierten Fluid-Monitor Analyse-Server hochgeladen und von Fluid Monitor innerhalb von einigen Minuten ausgewertet, die Informationen werden in einem kompakten Bericht dargestellt. Dieser Prozess behindert die OCT-Messungen nicht.

Ergebnis: Der Fluid Monitor erlaubt das Volumen und die Ausdehnung getrennt für intraretinale Flüssigkeit, subretinale Flüssigkeit und Pigmentepithel-Abhebung in einem zentralen Areal (ETDRS-Grid 1 mm) und einem größeren Areal (ETDRS-Grid 6 mm) in Nanolitern-Volumenangaben darzustellen und im Verlauf zu beurteilen. Betroffene Bereiche sowie Volumenänderungen werden farbig markiert dargestellt. Die Darstellung erlaubt somit auf den ersten Blick, Änderungen zu erfassen und unterstützt damit eine effiziente Befundauswertung. Voraussetzung sind gut zentrierte OCT-Volumen-Scans, Patienten mit schlechter Fixation sind daher nicht geeignet.

Schlussfolgerung: Die initiale Erfahrung zeigt zusätzliche hilfreiche Information, die während des Prozesses der Überwachung von nAMD zeitnah zur Verfügung steht. Die bisherige Erfahrung mit der Follow-Up Funktion ist zu kurz, um die Zeiteffizienz im Langzeiteinsatz zu beurteilen. In einem Treat & Extend-Schema ermöglichen die harten Datenpunkte eine weitere Verfeinerung der klinischen Entscheidungen auf der Grundlage der Flüssigkeitsvolumenmessungen pro Kompartiment.

Do07-04

Ergebnisse durch ultra-hochauflösende optische Kohärenztomographie bei der Quantifizierung retinaler Schichten mithilfe von künstlicher Intelligenz

Frank S.^{1*}, Reiter G.¹, Bogunovic H.^{1,2}, Kostolna K.¹, Mares V.¹, Coulibaly L.¹, Fuchs P.¹, Leingang O.¹, Gumpinger M.¹, Schmidt-Erfurth U.¹

¹Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; ²Christian Doppler Lab for Artificial Intelligence in Retina, Department of Ophthalmology, Medical University of Vienna, Austria, Wien, Österreich

Fragestellung: Die ultra-hochauflösende optische Kohärenztomographie (OCT) hat eine axiale Auflösung von bis zu $3\text{ }\mu\text{m}$ im Vergleich zu $7\text{ }\mu\text{m}$ in der konventionellen OCT bei identischer lateraler Auflösung. Diese hohe Auflösung wird durch eine kürzere zentrale Wellenlänge und eine größere spektrale Bandbreite bei höherer Energie ermöglicht. In dieser Studie wurde die Effizienz bei Anwendungen in der retinalen Morphologie der äußeren Netzhaut bei trockener altersbedingter Makuladegeneration (AMD) untersucht.

Methodik: Bei Patienten mit trockener AMD wurden 20°x20°-Aufnahmen (97 B-Scans) mit dem Standard SPECTRALIS HRA+OCT und dem High-Res OCT (beide von Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) durchgeführt. Die Schichten der äußeren Netzhaut wurden mithilfe eines Deep-Learning-Algorithmus vorsegmentiert und anschließend manuell korrigiert. Die Schichtdicke sowie der Verlust wurden berechnet und mithilfe eines gemischten Modells zwischen Geräten, Regionen und Krankheitsstadien der trockenen AMD verglichen.

Ergebnis: 50 Augen von 39 Patienten wurden parallel untersucht. Das retinale Pigmentepithel (RPE) war signifikant dünner mit einer mittleren Dicke von 15,70 µm (95 %CI 14,59–16,81) im High-Res OCT und 21,58 µm (95 %CI 20,46–22,69, $p < 0,001$) im Standard Gerät. Die Photorezeptor-Schicht war hingegen signifikant dicker mit 29,48 µm (95 %CI 25,89–33,24) im Vergleich zu 25,94 µm (95 %CI 22,27–29,62; $p < 0,05$). Augen mit Geographischer Atrophie (GA) zeigten einen geringeren Schichtverlust von Fotorezeptoren und Membrana limitans externa im High-Res OCT ($p < 0,05$), jedoch keinen Unterschied im RPE-Verlust. Im High-Res OCT zeigte sich außerdem eine dickere Photorezeptor-Schicht bei intermediärer AMD als bei Geographischer Atrophie (32,46 µm (95 %CI 26,96–37,96) vs. 26,43 µm (95 %CI 20,75–32,12); $p < 0,001$) bei gleicher RPE-Dicke. Bei intermediärer AMD war die RPE Schicht über Drusen-Regionen dicker und die Photorezeptor-Schicht dünner ($p < 0,01$) als in Regionen ohne Drusen.

Schlussfolgerung: Ultra-auflösende OCT ermöglicht eine präzisere Unterscheidung der äußeren Netzhautschichten und gibt so tiefe Einblicke in die Morphologie. Künstlicher Intelligenz nutzt die bessere Segmentierung der Schichtenhochpräzise und automatisiert. Die Kombination aus ultrahochauflösender OCT und künstlicher Intelligenz wird die Erforschung von Pathomechanismen, therapeutischen Ansätzen sowie das individuelle Patientenmanagement in der Routine weiter verbessern.

Do07-05

Detektion des Zentralarterienverschlusses mittels maschinellen Lernens auf Basis der OCT-Bildgebung

Beuse A.^{1*}, Wenzel D. A.², Spitzer M.¹, Bartz-Schmidt K.-U.², Schultheiss M.¹, Poli S.³, Grohmann C.¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Deutschland; ²Universitätsaugenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland; ³Universitätsklinikum Tübingen, Klinik für Neurologie, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Der Zentralarterienverschluss (ZAV) äußert sich durch einen plötzlich auftretenden, einseitigen und schmerzlosen Visusverlust infolge einer Durchblutungsstörung der zentralen Netzhautarterie, die zu einer Ischämie der Netzhaut führt. Er führt nicht selten zu einer vollständigen Erblindung auf dem Auge. Einzelne Fallserien zeigten eine vorteilhafte Prognose durch Lysetherapie mit einem Zeitfenster von lediglich 4,5 h nach Ischämiebeginn. Eine schnelle und sichere Diagnostik ist daher unumgänglich. Die optische Kohärenztomographie (OCT) bietet sich bei diesem Krankheitsbild an, möglichst frühzeitig die Diagnose zu sichern. Zur automatisierten Detektion des ZAV bieten sich Verfahren des maschinellen Lernens an, automatisiert die Diagnose zu sichern und zu klassifizieren.

Methodik: Als primärer Datensatz wurden 100 anonymisierte OCTs (Spectralis2, Heidelberg Engineering) als DICOM von ZAVs aus zwei Universitätskliniken verwendet. Das kontralaterale Auge diente als Normalkontrolle. Hierzu wurde ein vortrainiertes Custom Convolutional Neural Network (Basis RESNET-18) verwendet. Der Datensatz ist mittels Nested kFold Cross Validation gesplittet worden und es wurde ein Train-Test Split von ca. 20/80 verwendet. Trainiert wurde auf die Erkennung der Diagnose „ZAV“ (vorheriges Labeling). Der Trainingsdatensatz wurde mehrfach in der Eingabeschicht durch eine Generatorfunktion augmentiert.

Ergebnis: Es ergab sich ein ROCAUC Wert von 0,89–0,92 für die Erkennung des ZAV gegenüber des gesunden Partnerauges mit Augmentationen und ein ROCAUC von 0,91–0,97 ohne Augmentationen. Tests gegenüber verschiedenen Differenzialdiagnosen des ZAVs als subakute Visusminderung

sind in der Durchführung. Entsprechende Feature Maps der Erkennung durch das CNN können ebenfalls auf dem Kongress präsentiert werden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass sich der ZAV mit hoher Genauigkeit automatisiert mittels maschinellen Lernens diagnostizieren lässt. So kann als langfristiges Ziel bei eindeutiger Symptomatik bereits durch ein in der Voruntersuchung durchgeführtes OCT die Diagnose gestellt und der Patient der Notfalltherapie zugeführt werden. Zukünftige Forschungen in diesem Bereich könnten Metriken hervorbringen, welche bei unklarem Zeitfenster (wake-up-Ereignisse) eine zeitliche Einschätzung des Alters des ZAV geben könnten.

Do07-06

OCT-morphologische Netzhautveränderungen in der populationsbasierten Kohorte SHIP-NEXT – eine Zwischenauswertung

Klingenberg H.^{1*}, Lüdtker L.², Großjohann R.², Ittermann T.³, Völzke H.³, Stahl A.²

¹Universitätsmedizin, Greifswald, Deutschland; ²Universitätsmedizin, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Deutschland; ³Universitätsmedizin, Community Medicine, Greifswald, Deutschland

Fragestellung: Die Study of Health in Pomerania (SHIP) ist eine epidemiologische Studie im Nordosten Deutschlands, die mit ihrer neusten Kohorte SHIP-NEXT verschiedenste Faktoren für Gesundheit und Krankheit in der Allgemeinbevölkerung betrachtet. In SHIP-NEXT besteht die Möglichkeit durch eine umfangreiche Augenuntersuchung unter anderem mit okulärer Kohärenztomografie (OCT) Risikofaktoren, subklinische Veränderungen und manifeste Erkrankungen zu erkennen und deren Zusammenhänge mit verschiedensten Erkrankungen zu analysieren.

Methodik: Die ophthalmologische Diagnostik in SHIP-NEXT umfasst die Autorefraktometrie mit Visusbestimmung, Non-Contact-Tonometrie, Ocular Response Analyzer, Fundusfotografie und OCT der Makula und der Papille sowie die OCT-Angiografie. Für die vorliegende Zwischenanalyse standen die OCT-Auswertungen von 1021 Probanden mit einem mittleren Alter von 41 Jahren zur Verfügung. Die Auswertung der Makula-OCTs fand mithilfe eines standardisierten Evaluationsbogens statt.

Ergebnisse: Mithilfe der OCTs, die von 1021 linken und 1017 rechten Augen vorlagen, konnte bei insgesamt zwei Augen eine vitreomakuläre Traktion, bei elf Augen intraretinale Zysten, bei 100 Augen Drusen, bei 34 Augen Pigmentepithelveränderungen, bei 16 Augen Pigmentepithelabhebungen sowie bei sieben Augen retinale Pigmentepithelatrophien festgestellt werden. Außerdem fand sich bei vier Augen subretinale Flüssigkeit und bei einem Auge subretinales hyperreflektives Material. Berücksichtigt werden muss bei diesen Zahlen, dass es sich bei den SHIP-NEXT-Probanden um zufällig anhand von Daten des Einwohnermeldeamtes ausgewählte Personen der Normalbevölkerung handelt. Die Ergebnisse lassen daher Rückschlüsse über die Prävalenzen der genannten OCT-Veränderungen in der durchschnittlichen Allgemeinbevölkerung zu.

Schlussfolgerung: Die Zwischenauswertung der SHIP-NEXT-Kohorte zeigt bisher niedrige Prävalenzen für Netzhautauffälligkeiten in einer zufällig ausgewählten Stichprobe der Normalbevölkerung. Einschränkend muss auf das relativ niedrige mittlere Alter der Probanden hingewiesen werden. Es müssen weitere Untersuchungen abgewartet werden, um eine weitergehende Aussage zur Verteilung von Netzhautveränderungen in den einzelnen Altersgruppen und den Verlauf dieser Veränderungen über die Zeit treffen zu können.

Do07-07

Struktur-Funktion-Analyse bei intermediärer AMD: Einfluss des Volumens von retikulären Pseudodrusen und der Deep-learning-basierten Photorezeptor-Integrität auf die Netzhautfunktion

Kostolna K.^{1*}, Reiter G.¹, Coulibaly L.¹, Mohamed H.², Schürer-Waldheim S.², Gumpinger M.², Bogunovic H.², Schmidt-Erfurth U.¹

¹Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Wien, Österreich; ²Christian Doppler Labor für Künstliche Intelligenz in Retina, Medizinische Universität Wien, Österreich, Wien, Österreich

Fragestellung: Die Korrelation zwischen Struktur und Funktion der Netzhaut ist nicht ausreichend untersucht. In dieser Studie wurde mittels Quantifizierung von morphologischen Biomarkern, die für die Progression der intermediären altersbedingten Makuladegeneration (iAMD) relevant sind, ihr Einfluss auf die Netzhautsensitivität ermittelt.

Methodik: 20 Augen von 20 Patienten mit iAMD wurden mittels Optischer Kohärenztomographie (OCT, Spectralis, Heidelberg Engineering, Deutschland) untersucht. Alle 20 Patienten absolvierten am selben Tag eine standardisierte Mikroperimetrie MP-3 (NIDEK CO, Gamagori, Japan), wobei die MP-3-Stimuli auf 45 Punkte gesetzt wurden. Die Photorezeptordicke (PR-Dicke) definiert von der Innengrenze des Retinalen-Pigmentepithels zur Innengrenze der Ellipsoid-Zone wurde mittels Segmentierung eines Deep-Learning-Algorithmus quantifiziert. 12/20 Augen zeigten retikuläre Pseudodrusen (RPD), welche von *human-experts* über eine pixelweise Annotation in allen 97-B-scans quantifiziert wurden. Die 45 MP-3-Stimuli wurden mit den zugehörigen OCT-Volumen durch einen Algorithmus exakt überlagert registriert. Die PR-Dicke, das RPD-Volumen, das Alter und die Exzentrizität der MP-Stimuli wurden via *mixed-model* auf statistische Signifikanz geprüft.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter der PatientInnen betrug 76 ± 6 Jahre. Die mittlere Sensitivität betrug 26 ± 3 Db, die mittlere PR/EZ-Dicke lag bei $28 \pm 7 \mu\text{m}$ und das mittlere PRD-Volumen bei $0,06 \pm 0,1$ nl. Die Struktur-Funktion-Korrelation zeigte, dass das RPD-Volumen einen signifikanten negativen Effekt auf die Sensitivität hat ($p < 0,001$), wobei 1 nl die Sensitivität um -23 ± 6 Db [95 %KI -35 Db— -10 Db] reduziert. Die Abnahme der PR-Dicke zeigte eine signifikante Reduktion der Funktion ($p < 0,001$) mit einer Änderung der Sensitivität um $0,28 \pm 0,2$ Db [95 %KI $0,2$ Db— $0,3$ Db] mit jedem $1 \mu\text{m}$ PR-Dickenabnahme. Der Effekt des Alters und die Exzentrizität der MP-Stimuli waren ebenso signifikant ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Das RPD-Volumen ist ein quantifizierbarer Biomarker mit einem negativen Effekt auf die Netzhautfunktion. Sowohl die PR-Dicke als auch das PRD-Volumen beeinflussen die Netzhautsensitivität signifikant. Die Kombination aus automatisierter Quantifizierung von iAMD-Biomarkern und einer gezielten Struktur-Funktions-Analyse mittels Mikroperimetrie liefern wertvolle Einblicke in die Krankheitsaktivität. Zudem ermöglicht die Untersuchung subklinischer Biomarker eine präzise Einschätzung der Progressionsrate in den Frühstadien der AMD.

Do07-08

Vergleich verschiedener bildgebender Verfahren zur Erkennung einer Atrophie bei neovaskulärer AMD

Lentzsch A.^{1*}, Agostini H.², Rose U.³, Junkes C.³, Wegner I.¹, Bjelopera E.¹, Liakopoulos S.¹

¹Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Studie war es, verschiedene bildgebende Verfahren in Hinblick auf die Detektion einer Atrophie bei neovaskulärer AMD (nAMD) zu vergleichen.

Methodik: In dieser post-hoc-Analyse einer multizentrischen internationalen Phase IV Studie zur anti-VEGF Therapie bei nAMD wurden alle Pa-

tienten eingeschlossen, bei denen zu Beginn (BSL) und nach einem Jahr (M12) Farbfundusfotografie (CFP), Fundusautofluoreszenz (FAF), Nahinfrarot-Reflexion (NIR) und optische Kohärenztomografie (OCT) vorlagen. Trainierte Grader beurteilten das Vorhandensein einer Atrophie gemäß der CAM-Kriterien in jeder Bildmodalität verblindet gegenüber den jeweils anderen bildgebenden Verfahren. Sensitivität, Spezifität, positiver prädiktiver Wert (PPV) und negativer prädiktiver Wert (NPV) wurden berechnet. Fleiss' Kappa wurde als Maß für die Übereinstimmung zwischen allen Bildmodalitäten berechnet.

Ergebnis: Es wurden 355 Augen eingeschlossen. Eine Atrophie wurde bei BSL (M12) im OCT bei 9,6 % (23,4 %), in der FAF in 45,4 % (43,1 %), im CFP 14,1 % (32,1 %) und in der NIR in 20 % (44,2 %) detektiert. Fleiss' Kappa war mäßig bei BSL und moderat bei M12. In mindestens zwei Bildmodalitäten wurde die Atrophie in 22,5 % (BSL) und 40,6 % (M12) als vorhanden eingestuft. Legt man diese Auswertung als Goldstandard zugrunde, so zeigte die FAF die höchste Sensitivität (94 % BSL, 88 % M12) und NPV (97 % BSL, 90 % M12), und die OCT die höchste Spezifität (98 % BSL, 95 % M12) und PPV (85 % BSL, 88 % M12). Legt man hingegen die OCT als Goldstandard zugrunde, so zeigte auch hier die FAF die höchste Sensitivität (91 % BSL, 84 % M12) und NPV (98 % BSL, 94 % M12). FAF, CFP und NIR zeigten hier bei BSL und M12 einen PPV von unter 50 % und einen NPV von 89–98 %.

Schlussfolgerung: Jedes bildgebende Verfahren zeigte unterschiedliche Limitationen, z. B. resultierte eine falsch positive Befundung in der FAF in BSL häufiger durch Blutungen und in der NIR in M12 durch Fibrosen. In der OCT ergaben sich insbesondere Schwierigkeiten in der Beurteilung des CAM Kriterien der Hypertransmission in die Aderhaut, insbesondere bei großer MNV. In unserer Studie scheint die FAF sehr gut geeignet als Screening Methode auf Vorliegen einer Atrophie bei nAMD, und die OCT am besten geeignet zur Verifizierung. Ideal ist eine multimodale Bildgebung.

Neuro-Ophthalmologie, Strabologie

Do08-01

Sehschärfetestung bei Kindern im Vorschulalter: Freiburger Visustest (FrACT) vs LEA Test

Farassat N.^{1*}, Jehle V.², Heinrich S.¹, Lagrèze W. A.¹, Bach M.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; ²Praxis für Augenheilkunde, Dr. med. Dorothee Leifert, Dr. med. Vanessa Jehle, Bad Krozingen, Deutschland

Fragestellung: Querschnittsstudie zu Durchführbarkeit und Ergebnissen des Freiburg Visual Acuity Test (FrACT) im Vergleich zum LEA Symbols Test (LEA) sowie zur Bestimmung der Test-Retest-Variabilität der mit dem FrACT erreichten Sehschärfe bei Vorschulkindern.

Methodik: Bei 136 Vorschulkindern (268 Augen) im Alter von 3,0 bis 6,8 Jahren wurde der monokulare Visus an beiden Augen gemessen – einmal mit dem LEA und zweimal mit einer Landolt-C-Version des FrACT in 4 Orientierungen. Den monokularen FrACT-Durchläufen ging zu Erklärungszwecken ein binokularer Durchlauf voraus. Die Testreihenfolge wechselte zwischen den Probanden. Die Optotypen wurden entweder auf einem Computermonitor (FrACT) oder auf Karten (Lighthouse Single Symbol Book; LEA) in einem Abstand von 3 m dargestellt.

Ergebnis: Der FrACT konnte bei 70,1 % der Kinder (188 von 268 Augen) und der LEA Test bei 90,3 % der Kinder (242 von 268 Augen) erfolgreich beendet werden. Die Durchführbarkeit war altersabhängig: Bei Kindern im Alter von < 4 Jahren betrug sie 23,0 % (FrACT), bzw. 73,0 % (LEA) und bei Kindern ≥ 4 Jahren 88,1 % (FrACT), bzw. 96,9 % (LEA). Der mittlere Visusunterschied zwischen FrACT und LEA betrug 0,11 LogMAR, wobei im LEA Test bessere Visuswerte erreicht wurden. Der Unterschied war altersabhängig, wobei Kinder im Alter von < 4 Jahren größere Visus-Unterschiede aufwiesen (0,27 LogMAR), während die Unterschiede bei Kindern im Alter von ≥ 4 Jahren geringer waren (0,09 LogMAR). In einer zusätzlichen Kontrollgruppe von Erwachsenen lagen die Visuswerte von LEA und

FrACT mit einer mittleren Differenz von 0,02 LogMAR noch näher beieinander. Die 95 % „limits of agreement“ der Test-Retest-Variabilität des Visus im FrACT lagen bei $\pm 0,29$ LogMAR mit einer Differenz von 0,017 LogMAR (bessere Sehschärfe für die erste Testrunde).

Schlussfolgerung: Der FrACT kann als untersucherunabhängiger Test unter Verwendung internationaler Landolt-C-Referenzoptotypen zuverlässig zur Beurteilung des Visus bei Vorschulkindern ab 4 Jahren eingesetzt werden. Unsere Ergebnisse bestätigen, dass mit dem LEA Test unter ca. 7 Jahren bessere Sehschärfen erreicht werden als Tests, die auf Landolt-Ringen basieren.

Do08-02

Einfluss von Größenkonstanz, Binokularität bzw. okulärer Dominanz auf die freisichtige räumliche Tiefenwahrnehmung in der Ferne

Bäßler C.^{1*}, Schiefer U.^{2,3}, Eichinger P.⁴, Wörner M.^{2,5}, Ungewiß J.^{2,6}

¹Orthoptistenschule am Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland;

²Kompetenzzentrum „Vision Research“, Studiengang Augenoptik & Optometrie, Hochschule Aalen, Aalen, Deutschland; ³Department für Augenheilkunde, Universität Tübingen, Tübingen, Deutschland; ⁴Studiengang Mechatronik, Hochschule Aalen, Aalen, Deutschland; ⁵Fa. Blickshif, Stuttgart, Deutschland; ⁶Carl Zeiss Vision International GmbH, Aalen, Deutschland

Ziel: Quantifizierung des Einflusses von Größenkonstanz, binokularer (bin.) bzw. monokularer (mon.) Betrachtungsweise und okulärer Dominanz (dominantes [dom.] vs. geführtes [gef.] Auge) auf die freisichtige räumliche Tiefenwahrnehmung in der Ferne.

Methoden: *Einschlusskriterien:* Fernvisus (Leuchtkasten, Fa. VISUS GmbH, Stuttgart/D) mit/ohne Korrektur $\geq 0,8$, max. Ametropie sph. ± 8 dpt, cyl. 2,5 dpt., Fern-Stereopsis (5-Reihen Polatest, VISUCAT, argus individuell optic GmbH, Putzbrunn/D) $\leq 100''$, Alter 18–65 J., unterzeichnete Einverständniserklärung, ophthalmologisch unauffällig.

Untersuchungen: Die Messung der Stereopsis erfolgten in 5 m Abstand an einem Zwei-Stäbchentest (Eigenbau) mit ortsfestem Referenzzyylinder (Durchmesser: 87 mm) und beweglichem Rotationsellipsoid (Versatz zum Referenzzyylinder um 174 mm nach links), welches auf einer in Blickrichtung verlaufenden Schiene elektrisch nach vorne/hinten verfahren wurde. Bei Aktivierung einer mit dieser Translationsbewegung gekoppelten Drehung des Rotationsellipsoids um die Hochachse, erschien dieses der Versuchsperson unter demselben Sehwinkel wie der Referenzzyylinder (mit Abstands-/Größen-Kompensation = AGK+); ohne eine derartige Kompensation war das nicht der Fall (AGK–). Die Versuchsperson gab – jeweils nach Öffnen einer Sichtblende – an, ob sich das Rotationsellipsoid in Blickrichtung vor (PROXIMAL) oder hinter (DISTAL) dem Referenzzyylinder befand („forced choice“ mit BestPEST-Algorithmus).

Ergebnisse: 11 Versuchspersonen (3 weiblich) im Alter von 53 (30) J. – jeweils Angabe von Median (Interquartilsabstand) – wurden eingeschlossen. Nachfolgend sind die proximalen bzw. distalen Schwellen angegeben. PROXIMAL: Bin. (AGK+) 41 (36) mm; (AGK–) 40 (106) mm. Mon., dom. Auge (AGK+) 279 (19) mm; (AGK–) 259 (186) mm. Mon., gef. Auge (AGK+) 279 (196) mm; (AGK–) 279 (157) mm.

DISTAL: Bin. (AGK+) 62 (79) mm, (AGK–) 33 (37) mm. Mon., dom. Auge (AGK+) 314 (24) mm, (AGK–) 249 (235) mm. Mon., gef. Auge (AGK+) 314 (223) mm; (AGK–) 281 (286) mm.

Weder PROXIMAL noch DISTAL ist der AGK-Effekt auf die Tiefenwahrnehmung signifikant ($p \geq 0,25$, WILCOXON-Test).

Fazit: Unter freisichtigen binokularen Bedingungen in der Ferne führen abstandsinduzierte Größenänderungen zu keiner signifikanten Verbesserung der Tiefenwahrnehmung. Monokularität verschlechtert die Tiefenwahrnehmung deutlich.

Do08-03

Evaluation der Optischen Kohärenztomographie (OCT) und OCT-Angiographie (OCTA) als Screeningtool zur Papillendiagnostik im Kindesalter

Knebel D.^{1*}, Schworm B.¹, Siedlecki J.¹, Waldenmaier L.¹, Lorger A.¹, Reischmann L.¹, Ehrh O.¹, Rudolph L.¹, Rudolph G.¹, Ring T.¹, Danhauser K.², Jin J.², Klein C.², Priglinger S.¹, Priglinger C.¹

¹Augenklinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland; ²von Hauner'sches Kinderspital der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

Fragestellung: Beschreibung des Spektrums von OCT-basierten Auffälligkeiten an kindlichen Papillenbefunden in einem gesunden Normalkollektiv.

Methoden: Es wurden 41 Kinder zwischen 3 und 18 Jahren ohne Systemerkrankungen im Rahmen einer Screeninguntersuchung in einer Kinderklinik eingeschlossen. Alle Studienteilnehmer wurden prospektiv mittels Sehschärfeprüfung, Achslängenbestimmung mittels optischer Biometrie, Fundusfotographie, SD-OCT und OCTA des Sehnervenkopfes in der Kinderklinik untersucht. Die generierten Befunde wurden im Reading Center der Augenklinik ausgewertet.

Ergebnisse: Das Alter der Studienteilnehmer betrug im Median 9 Jahre (Spanne 4 bis 17 Jahre). Das logMAR-Äquivalent der unkorrigierten Sehschärfe betrug im Median 0,0 (Spanne 0,3 bis –0,1). Die Achslänge betrug im Median 22,77 mm (Spanne 20,83 bis 25,17 mm).

Bei 58 (89,2 %) von 65 Augen zeigten sich im Papillenscan präpapilläre Hyperreflektivitäten mit Verbindung zum Papillenrand. In zwei Augen waren die präpapillären Trübungen auch im Fundusfoto sichtbar, in einem dieser Fälle führte dies zu einer Obskuration der Papillenkantur.

Bei 11 (16,9 %) von 65 Augen zeigte sich in Zusammenschau der Befunde durch das Reading-Center eine auffällige Papillenenkavation, bei 2 Augen (3,1 %) zeigte sich eine auffällige Papillenprominenz. Die globale Dicke der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL) betrug im Median 94 μ m, die Papillenfläche 1,74 mm² und die vertikale CDR 0,40. Die ISNT-Regel bezüglich der Randsaumdicke war in 12 von 57 Augen (21,1 %) eingehalten, die ISNT-Regel bezüglich der RNFL-Dicke war in 18 von 57 Augen (31,6 %) eingehalten. Das Vorliegen einer auffälligen Papillenenkavation war signifikant assoziiert mit einer niedrigeren globalen RNFL-Dicke ($p = 0,026$), nicht jedoch mit der Einhaltung der ISNT-Regeln.

Schlussfolgerung: OCT-morphologisch darstellbare präpapilläre Alterationen sind im Kindesalter ein häufiges Phänomen und sind in der Differentialdiagnostik von klinisch erkennbaren Papillenprominenzen zu berücksichtigen. Auffällige Papillenenkavationen waren im SD-OCT Screening ein relativ häufiger Zufallsbefund. Die OCT-basierten ISNT-Regeln bezüglich Randsaumdicke und RNFL waren auch bei unauffälligen Papillen häufig nicht erfüllt. Zum sicheren Ausschluss einer Pathologie ist eine augenärztliche Untersuchung mit Funduskopie unerlässlich.

Do08-04

Sicherung der augenärztlichen Versorgung durch Seh-Lotsen-Sprechstunden? Vorstellung eines Hybrid-Ansatzes für interprofessionelle Versorgungsforschung, Weiterbildung und Beratung anlässlich (bislang unentdeckter), teilhaberelevanter Sehbeeinträchtigung im Kindes- und Jugendalter im Kontext SPZ

Kerkmann V.^{1*2}

¹Hochschule für Gesundheit, Bochum, Deutschland; ²Klinikum Dortmund gGmbH, Dortmund, Deutschland

Fragestellung: Inwiefern können interprofessionelle Seh-Lotsen-Sprechstunden beim Gatekeeper Sozialpädiatrisches Zentrum (SPZ) die augenärztliche Versorgung von Kindern und Jugendlichen sichern und über ei-

nen rehabilitationswissenschaftlichen Zugang den Forschungsstand zu Sehbeeinträchtigung in der Kinderophthalmologie erweitern?

Methodik: Anhand von Fallbeispielen aus der Praxis wird die Arbeitsweise der deutschlandweit ersten Seh-Lotsen-Sprechstunde (SLS) im Sozialpädiatrischen Zentrum der Klinikum Dortmund gGmbH skizziert. Es wird aufgezeigt, wie die Versorgung gesichert, die Kommunikationswege gestärkt sowie die Teilhabechancen verbessert werden können, z. B. durch die Zuweisung im lokalen Netzwerk nach Leitlinien des BVA und DOG sowie der AWMF, durch Techniken der funktionalen Diagnostik der subjektiven Bildqualität, der Befundintegration und schließlich die teilhaberorientierte Auftrags- und Zielklärung mit Familien und Zuweisenden auf Basis von Fragebögen.

Ergebnis: Eine augenärztliche Untersuchung ist eine Voraussetzung für die Beratung in der Seh-Lotsen-Sprechstunde. Auf diese Weise werden wiederholt Familien erstmals augenärztlich vorstellig und es können bereits im Vorfeld der Beratung augenärztliche Behandlungsbedarfe aufgedeckelt werden. Dass die Kinder dann, auch bei unauffälligem organischen Befund, von Lern- und Hilfsmitteln aus der Blinden- und Sehbehindertenpädagogik profitieren, wird in der Beratung wiederholt gesehen.

Im Vortrag wird der innovative Hybrid-Ansatz für Forschung, Weiterbildung und Beratung zum Aufbau weiterer Seh-Lotsen-Sprechstunden an weiteren Standorten sowie zum Aufbau eines interprofessionellen Registers für Versorgungsforschung im Kontext von teilhaberrelevanter Sehbeeinträchtigung von Kindern und Jugendlichen vorgestellt.

Schlussfolgerung: Daten zum Gesundheitszustand der Strukturen und Funktionen des visuellen Systems sind ein zentraler, jedoch nicht der einzige bedeutsame Bestandteil eines interprofessionellen Registers zur Beschreibung von Art und Ausprägung teilhaberrelevanter Sehbeeinträchtigung im Kindes- und Jugendalter. Es bedarf interprofessioneller, kooperativer Forschung und Entwicklung an den Schnittstellen von Gesundheit, Bildung und Familienalltag.

Do08-05

Investigation of explainable machine learning methods for predicting surgical parameters in strabismus surgery

Speidel A. J.¹, Fetzter B.², Wullbrand M.^{1*}, Wolf A.¹, Munz M.²

¹Augenklinik, Ulm, Germany; ²Technische Hochschule, Ulm, Germany

Introduction: To minimize the variability of surgical outcomes we evaluated a machine learning model that predicts the amount of recession and resection of muscles for the surgical correction of horizontal non-paretic strabismus, based on preoperatively measured features.

Methods: We performed a retrospective analysis of patients who have had strabismus surgery between 2003 and 2022 at our clinic. The dosage of the operations was performed according to tables based on dose response curves. The data set was used to train the neural network (NN) using PyTorch. Each patient was described by 58 features (42 binary, 16 numerical). For the training of the model, the dataset was split into 70% training, 20% test and 10% validation dataset. The attribution of the 58 features used were analyzed with methods for measuring feature importance and approaches from Explainable Artificial Intelligence (XAI), to check for plausibility and validating the model. Additionally, the attributions were used to remove possible irrelevant features and reduce feature space to improve performance. For evaluation of the test, the differences between the labels (M. rectus medialis (L1), M. rectus lateralis (L2)), and the predictions of the test data, were examined. The acceptable deviation was defined as a difference of 0.5 mm. This study was approved by a Ethics Committee.

Results: After streamlining the data, a dataset 741 patients remained. The Root Mean Square Error (RMSE) for both labels were: L1 = 0.58 mm and L2 = 0.69 mm. For L1, more than 50% of the test data was predicted to be within the acceptable deviation range. The errors of L1 are max = 1.05 mm and min = -1.10 mm. For L2, approximately 50% of the data lies between the acceptable deviation range. The max errors for L2 are higher than those of L1, with max = 1.86 mm and min = -1.60 mm. Evaluation of fea-

ture importance and XAI methods showed that out of the 58 features, the model almost exclusively used 3 specific features: preoperative measured far and near squint angles, as well as the Hirschberg value.

Conclusion: The developed neural network seems to offer a way to predict dosage in strabismus surgery and could assist surgeons in their decision making. Complex correlations that appear to be responsible for the deviation of surgical distances are currently underrepresented and therefore not learned by the neural network. A significant improvement of prediction accuracy is expected after increasing the data basis.

Do08-06

Myopiagraph – Eine präzise Darstellung von Augenlängen-Messdaten zu dem effektiveren Myopie Management bei Kindern

Katona T.^{1*}, Güse J.²

¹Südblick GmbH, Augsburg, Deutschland; ²DataFortress.cloud UG, Augsburg, Deutschland

Fragestellung: Die Schulmyopie hat eine zunehmende Prävalenz weltweit. Die Bedeutung einer genauen Interpretation von Augenlängen-Messdaten für das Myopie Management nimmt zu. Die meisten Augenärzte haben bereits die Möglichkeit zur Augenlängenmessung mit dem ZEISS IOLMaster, aber die Auswertung mit den Perzentilkurven ist momentan nur durch den manuellen Vergleich zu den Studiendiagrammen oder durch andere spezialisierte Geräte (z. B. Oculus Myopiamaster, Haag-Streit Lensstar Myopia und Topcon MYAH) möglich. Unser Ziel war es, eine Möglichkeit zu entwickeln, die die (z. B. mit IOLMaster) gemessenen Augenlängen-Daten exakt und technisch korrekt visualisiert, um manuelle Fehler zu vermeiden und damit eine genauere Analyse für ein optimales Myopie Management zu ermöglichen.

Methodik: Myopiagraph ist eine Web-Software, die Augenlängen-Daten von kaukasischen und asiatischen Kindern in einer Cloud-basierten Webanwendung darstellt. Zur Darstellung der Augenlängen-Daten von kaukasischen Kindern werden die Perzentilkurven von Tideman [2018] und die Augenlängenzunahme von Truckenbrod [2021] verwendet, während für asiatische Kinder die Kurven von Pablo Sanz Diez [2019] als Referenzwerte etabliert wurden. Die Anwendung speichert und überträgt die Daten verschlüsselt und nutzt Server der Hetzner GmbH, mit Sitz in Deutschland. Außerdem vereinfacht es die Erstellung von medizinischen Berichten für die Patienten. Das Programm wurde benutzerfreundlich speziell für Ärzte entwickelt.

Ergebnis: Myopiagraph ermöglicht Ärzten eine präzise Darstellung der Augenlängen-Daten von kaukasischen und asiatischen Kindern in einem web-basierten Programm. Es ermöglicht mit einer optimalen Visualisierung einen einfachen Vergleich zu Normwerten und macht die Beurteilung der Perzentilkurvenposition- und Perzentiländerung, sowie Augenlängenzunahme einfach und genau. Es unterstützt damit Ärzte bei der Risikoeinschätzung, Entscheidungsfindung und Behandlungsplanung.

Schlussfolgerung: Myopiagraph bietet eine effektive und präzise Ergänzung zu dem Myopie Management bei Kindern. Ein besonderer Vorteil ist, dass es Ärzten eine exakte Progressionsbeurteilung ermöglicht, ohne dass ein neues Gerät gekauft werden muss. Zukünftige Programmfunktionen wie die Refraktionsdarstellung, Angabe von Risikofaktoren und Umweltfaktoren sowie Schnittstellen für das automatische Einlesen von Messgeräten werden das Programm noch weiter verbessern und das Myopie Management bei Kindern noch effektiver gestalten.

Do08-07

Differences in preferred retinal loci of fixation in monocular versus binocular vision

Freiberg M.^{1*}, Gutnikov A.¹, Meltendorf C.², Reiß S.², Krüger R.², Harmening W. M.¹

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Germany; ²Berliner Hochschule für Technik, Berlin, Germany

Purpose: To determine the preferred retinal locus of fixation under monocular and binocular fixation conditions and to quantify potential differences regarding location and stability across conditions.

Methods: The retinal locus of fixation of both eyes of 6 participants with drug induced pupil dilation and of 10 participants without pupil dilation were determined by imaging the central $3 \times 3^\circ$ of the retinae with high-resolution split-field binocular scanning laser ophthalmoscopy. Five videos, 10 s each, were recorded for each participant during monocular and binocular fixation. Participants were instructed to fixate a stimulus (6 arcmin² black square) centered in the imaging raster as accurately and relaxed as possible. Fixational eye movements were extracted by strip-wise image registration of the video material. The retinal fixation loci (PRL) were determined as the median x- and y-coordinate of all registered gaze positions. Gaze changes (PRL offsets) between viewing conditions were quantified as their euclidean distance. Fixation stability was determined by computing the iso-contour area (ISOA) of all retinal landing points via probability density estimation.

Results: Across participants, PRL offsets between monocular and binocular fixation were found to be between 0.98–10.44 min of arc with significant differences ($p < 0.05$, paired t-test) in 6 of 10 (without pupil dilation) and in 5 of 6 participants (with pupil dilation). Fixation stability was significantly higher in binocular conditions across the cohort without pupil dilation ($p < 0.05$, paired t-test). Average binocular ISOA was 62.01 (± 28.83) arcmin² in right eyes and 72.72 (± 26.27) arcmin² in left eyes, and 107.43 (± 58.49) arcmin² in right eyes and 114.52 (± 37.09) arcmin² in left eyes during monocular fixation.

Conclusion: Small but significant inter-individual differences of the PRL in monocular versus binocular vision were observed which points to normal but not exact binocular interaction during fixation. Fixation stability was about twice as high during binocular vision.

Mono-EDOF und Spezial-IOL

Do09-01

Klinische Bewertung einer neuen monofokalen torischen Intraokularlinse mit verbesserter Intermediärfunktion

Brockmann T.^{1*}, Rusch W.¹, Anwar M.¹, Altas C.¹, Steirat M.¹, Walckling M.¹, Fuchsluger T. A.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Universität Rostock, Rostock, Deutschland; ²Fachbereich SciTec, Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Jena, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse von zwei modernen monofokalen torischen Intraokularlinsen (tIOLs) zu vergleichen. Die TECNIS Eyhance Toric II IOL (Modell DIU), welche ein verbesserten Intermediärvisus erzeugten soll, wurde mit der konventionellen TECNIS Toric IOL (Modell ZCT) verglichen.

Methodik: Insgesamt werden 68 Augen in diese prospektive, monozentrische Studie eingeschlossen. Bislang wurden 68 Patientenaugen eingeschlossen, von denen jeweils 34 Augen die DIU und die ZCT erhielten. Postoperative Untersuchungen wurden nach 1 Tag, 1 Woche, 1 und 3 Monaten durchgeführt. Die letzten Nachuntersuchungen werden im Sommer 2023 abgeschlossen sein.

Ergebnis: Das Durchschnittsalter betrug 71 ± 9 Jahre. Präoperativ betrug der mittlere Hornhautastigmatismus $1,84 \pm 0,57$ Dpt. (Dioptrien, Bereich 1,15–4,26 Dpt.). Der mittlere refraktive Astigmatismus verringerte sich 3 Monate postoperativ von $-1,60 \pm 0,86$ Dpt. auf $-0,61 \pm 0,40$ Dpt. ($p < 0,001$). Der refraktive Astigmatismus betrug nach 3 Monaten in den Untergruppen $-0,53 \pm 0,45$ Dpt. (ZCT) und $-0,70 \pm 0,32$ Dpt. (DIU, $p = 0,093$). Der mittlere unkorrigierte Fernvisus verbesserte sich von $0,70 \pm 0,36$ logMAR (präoperativ) auf $0,13 \pm 0,13$ logMAR nach 3 Monaten ($p < 0,001$). In den Untergruppen betrug der unkorrigierte Fern-Visus 3 Monate postoperativ $0,12 \pm 0,14$ logMAR (ZCT) bzw. $0,14 \pm 0,12$ logMAR (DIU, $p = 0,586$). Der unkorrigierte Intermediär-Visus betrug $0,13 \pm 0,11$ logMAR (ZCT) bzw. $0,12 \pm 0,13$ logMAR (DIU, $p = 0,841$). Der entsprechende bestkorrigierte Fern-Visus der Untergruppen 3 Monate postoperativ betrug $0,04 \pm 0,11$ logMAR (ZCT) bzw. $0,02 \pm 0,04$ logMAR (DIU, $p = 0,235$). Der Fern-korrigierte Intermediär-Visus betrug $0,12 \pm 0,08$ logMAR (ZCT) bzw. $0,15 \pm 0,09$ logMAR (DIU, $p = 0,393$). Hinsichtlich der Rotationsstabilität betrug die mittlere Differenz zwischen angestrebter und tatsächlicher Implantationsachse nach 3 Monaten $2,31 \pm 2,25^\circ$. Die IOL-Rotation betrug dementsprechend $2,69 \pm 2,54^\circ$ für ZCT und $1,99 \pm 1,99^\circ$ für DIU ($p = 0,285$). Weder intraoperativ noch postoperativ traten relevante Komplikationen auf.

Schlussfolgerung: In dieser Analyse zeigten die Eyhance Toric (DIU-Modell) und die Tecnis Toric (ZCT-Modell) vergleichbar gute klinische Ergebnisse mit hoher Rotationsstabilität. Somit können beide tIOLs als geeignet für die Reduktion des Hornhautastigmatismus angesehen werden. Inwieweit die Eyhance Toric im Vergleich zur Tecnis Toric ein verbessertes intermediäres Sehen ermöglicht, wird sich nach Abschluss der Studie zeigen.

Do09-02

Reading performance with a non-diffractive enhanced depth of field (EDOF) IOL: a randomized controlled trial

Amir-Asgari S.^{1*}, Ruiss M.¹, Bayer N.¹, Pillwachs C.¹, Plainis S.², Findl O.¹

¹Hanusch Krankenhaus, VIROS, Wien, Austria; ²University Kreta, Kreta, Greece

Purpose: Aim of this study is to assess the visual function and reading performance with AcrySof IQ Vivity (toric and non-toric) IOL vs. standard monofocal AcrySof IQ (toric and non-toric) IOL in a randomized comparative study.

Setting: Vienna Institute for Ocular Surgery (VIROS), a Karl-Landsteiner institute, Hanusch Hospital, Vienna, Austria.

Methods: Randomised, prospective, single-center, controlled trial. Randomisation is performed by using an online randomisation system that indicate which patient receives which IOL. Pre-operatively, a slit lamp examination, keratometry and biometry, as well as refraction was performed. Three months after surgery, reading speed with Salzburg Reading Desk at preferred reading distance, reading behaviour through a novel eye tracking technology at 66 cm at photopic and mesopic conditions, visual acuity and Aston Halometer were performed. A questionnaire for quality of vision (McAlinden) was done by the patient.

Results: At the time of abstract submission this study recruitment of patients is still ongoing. Preliminary data of 15 Vivity vs 15 Acrysof IQ patients (of a total of 68 patients) showed a reading speed of 149.3 words/minute vs 133.7 w/m ($p > 0.05$) and a reading time of 11.07 vs 15.83 respectively (SRD). UCVA was 0.0 LogMAR (ETDRS) for both groups. UCVA was 0.1 LogMAR vs 0.3 LogMAR ($p < 0.05$) and UCNVA was 0.3 LogMAR vs 0.4 LogMAR ($p > 0.05$)

Conclusion: Preliminary data showed good visual acuity for distance and intermediate vision as well as high patient satisfaction among the Vivity group. Reading behavior and the final assessment of all the 68 patients will be presented at DOG.

Do09-03

Antike trifft auf Moderne – Implantation eines intraokulären Teleskopes (SING IMT™) – Video

Mohi A.*

Augenklinik UKSH, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Ein neuartiges intraokulares Teleskop (SING IMT™) kann bei Patienten mit trockener AMD und geografischer Atrophie (GA) die zentrale Sehschärfe verbessern. Durch das Implantat wird das zentrale Gesichtsfeld stark vergrößert dargestellt und dadurch das zentrale Skotom im Verhältnis kleiner. Vor der Implantation stellt sich die Frage nach dem intraoperativen Zugang, um das Teleskop in den Kapselsack zu implantieren. Die „Frown-Incision“ wird im klinischen Alltag kaum noch angewendet und kann schon als antiquiert angesehen werden. In diesem Videobeitrag wird gezeigt, wie diese „antike“ OP-Technik den Weg für ein modernes Implantat ebnen kann.

Methodik: Die Optik des Implantates hat einen Durchmesser von 3,6 mm und eine Länge von 4,4 mm und einen entfalteten Gesamtdurchmesser von 10,8 mm. Es wird in einem Injektor vorgeladen, dessen Spitze einen Durchmesser von 5 mm hat. Nach regulärer Phakoemulsifikation der körpereigenen Linse muss das Implantat über einen 6–8 mm großen Schnitt implantiert werden. Hier wird die Injektion über eine sklerokorneale „Frown-Incision“ dargestellt.

Ergebnis: Die Implantation über die „Frown-Incision“ konnte komplikationsfrei durchgeführt werden. Durch die lamelläre Präparation gab es kaum intraoperative Leckage und eine gute Vorderkammerstabilität, sowie keine postoperative Hypotonie. Der durch diese OP-Technik induzierte Astigmatismus zeigte sich rückläufig mit der Zeit.

Schlussfolgerung: In diesem Videobeitrag soll veranschaulicht werden, dass auch als „antik“ geltende Operationstechniken im modernen Setting erfolgreich genutzt werden können. Stetig auf den Markt kommende neue Implantate erfordern vom Ophthalmochirurgen konstant sein operatives Repertoire aufzufrischen oder zu erweitern.

Do09-04

Vergleich der konventionellen monofokalen Linse mit der Monofokal-Plus-Linse in der Kataraktchirurgie

Acar B.*, Freissing S., Aisenbrey S.

Vivantes Klinikum Neukölln Augenheilkunde, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Diese Studie stellt einen Vergleich dar zwischen einer konventionellen Intraokularlinse (Tecnis® 1-piece) und einer neuen Monofokal-Plus-Linse (Tecnis® Eyhance) bei Patienten, die eine Kataraktoperation erhielten.

Methodik: Sechzig Augen von dreißig Patienten (jede Intraokularlinse wurde bilateral bei 15 Patienten implantiert) wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Es wurden die präoperative und postoperative (drei Monate) manifeste Refraktion, das sphärische Äquivalent (SE), der monokulare und binokulare unkorrigierte Visus (UDVA), der unkorrigierte und korrigierte Fernvisus (UDVA, CDVA), der unkorrigierte und fernkorrigierte Intermediärvision (UCIVA, CIVA), der fernkorrigierte Nahvisus (DCNVA), die binokulare Defokuskurve, das photopische Kontrastsehen, die Brillenfreiheit, die photischen Phänomene, sowie die Toleranz der residuellen refraktiven Fehler und Komplikationen untersucht.

Ergebnis: Die Mittelwerte des monokularen postoperativen Visuses (UDVA, CDVA, DCNVA), des sphärischen Äquivalents und der Zylinder waren vergleichbar zwischen den beiden Gruppen ($p > 0,05$). Der monokulare und binokulare fernkorrigierte Intermediärvision und der unkorrigierte Intermediärvision waren signifikant besser in der Tecnis® Eyhance Gruppe im Vergleich zur Tecnis® 1-piece Gruppe ($p = 0,024$, $p = 0,032$). Es war kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt worden bezüglich des photopischen Kontrastsehens in jeder gemessenen Raumfrequenz ($p > 0,05$). Die Brillenfreiheit war signifikant hö-

her in der Tecnis® Eyhance Gruppe. Die Tecnis® Eyhance Intraokularlinse zeigte eine gute Toleranz gegenüber unerwarteten residuellen refraktiven Fehlern im Vergleich zur Tecnis® 1-piece Intraokularlinse.

Schlussfolgerung: Die Tecnis® Eyhance Intraokularlinse scheint eine gute Option für Patienten zu sein, um den Visus im Intermediärbereich zu verbessern, einhergehend mit einer verbesserten funktionellen Leistung im Alltag. Diese Ergebnisse wurde ohne Einschränkungen im Kontrastsehen oder photische Phänomene erreicht.

Do09-05

Optische Qualität und Aberrationen höherer Ordnung bei refraktiven EDoF IOL

Baur I.*, Yan W., Auffarth G. U., Khoramnia R., Labuz G.

Augenklinik Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die optische Qualität und die Aberrationen höherer Ordnung von 4 verschiedenen refraktiven Intraokularlinsemodellen mit erweiterter Tiefenschärfe (engl. Extended depth of focus, EDoF) (Lentis Comfort, MiniWell, LuxSmart und Vivity) und einer monofokalen IOL (Tecnis ZCB00) zu vergleichen.

Methodik: An der optischen Bank (OptiSpheric IOL PRO2, Trioptics GmbH, Deutschland) wurden die optische Qualität der verschiedenen IOLs untersucht. Die Modulationstransferfunktion (MTF) wurde bei Pupillengrößen von 1,0 bis 5,0 mm in Schritten von 1,0 mm gemessen. Die simulierte Sehschärfe wurde berechnet ebenso wie die Fläche der Modulationstransferfunktion (MTFa) für verschiedene Pupillengrößen. Wellenfrontaberrationen wurden mit dem SHSOphthalmic (Optocraft GmbH) gemessen, das mit einem Hartmann-Shack-Sensor ausgestattet ist.

Ergebnis: Der simulierte Fernvisus betrug für alle EDoF-Linsen 0,00 logMAR (20/20 Snellen) oder besser. Im Vergleich zur monofokalen IOL zeigten die EDoF-IOLs eine erhöhte Tiefenschärfe von mindestens 0,75 Dioptrien bei einer Sehschärfe von 0,20 logMAR.

Die MiniWell und die Lentis IOL zeigten eine stärkere Pupillenabhängigkeit als die Vivity und die LuxSmart. Die Wellenfrontmessung ergab für die MiniWell-, LuxSmart- und Vivity-IOL eine erhöhte zentrale Brechkraft im Vergleich zur monofokalen Kontrolllinse.

Schlussfolgerungen: Alle EDoF-IOLs zeigte eine gute simulierte Sehschärfe im Fernfokus bei gleichzeitig erhöhter Tiefenschärfe. Die Pupillenabhängigkeit unterschied sich zwischen den IOL-Modellen. Die Wellenfrontanalyse zeigte das komplexe Design der verschiedenen EDoF-IOLs mit mehreren Zonen unterschiedlicher Brechkraft, was zu erhöhten sphärischen Aberrationen in diesen IOL-Modellen führte.

Do09-06

Visualisierung der Lichtverteilung von IOLs mit erweiterter Tiefenschärfe

Khoramnia R.*, Baur I., Auffarth G. U., Yan W., Labuz G.

Augenklinik Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: IOLs mit erweiterter Tiefenschärfe (EDoF) nutzen unterschiedliche optische Prinzipien, um die Tiefenschärfe zu erhöhen und unterscheiden sich daher in ihrer Effektivität und den induzierten Nebenwirkungen. In dieser Studie wurde die Lichtverteilung von drei EDoF IOL Modellen und einer monofokalen IOL visualisiert.

Methodik: In dieser Laborstudie wurde die nicht-diffraktive AcrySof IQ Vivity (Alcon Inc.) mit der diffraktiven Symphony ZXR00 (Johnson & Johnson Vision) und AT Lara 829 MP (Carl Zeiss Meditec) verglichen. Als Kontrolle diente die monofokale AcrySof IQ SN60WF (Alcon Inc.). Die Punktspreads-funktion (PSF) wurde als Maß für Streulicht verwendet. Jede Linse wurde in ein mit Fluoreszein versetztes Wasserbad platziert und ein Laserstrahl (520 nm) wurde durch die IOL projiziert. Die resultierende Lichtverteilung wurde mit einer an einem Mikroskop montierten Kamera aufgezeichnet.

Ergebnis: Die Auswertung der PSF ergab die geringste Lichtstreuung für die monofokale IOL. Die Acrysof IQ Vivity zeigte nur eine minimal größere Lichtstreuung und beide diffraktive Linsen zeigten mehrere haloartige Ringe um das Zentrum der PSF herum. Die Visualisierung des Strahlenganges der monofokalen IOL zeigten einen deutlichen Fokus, der der Nennstärke der IOL entsprach, während die Vivity einen elongierten Fokus aufwies. Bei beiden diffraktiven EDoF-IOL-Modellen beobachteten wir zwei Brennpunkte für die Ferne und den mittleren Nahbereich, wobei die Symphony ein etwas höheres lokales Maximum des Lichtintensitätsprofils im Brennpunkt für den Intermediärbereich aufwies und die AT Lara eine Ferndominanz zeigte.

Schlussfolgerung: Die Visualisierung der Lichtverteilung bestätigte einen erweiterten Fokusbereich für alle EDoF-IOL-Modelle. Nur die nicht-diffraktive EDoF-IOL zeigte einen kontinuierlich elongierten Fokus. Die Vivity zeigte weniger Streulicht in der PSF als die diffraktiven EDoF IOL. Dies könnte in der klinischen Anwendung mit einem geringeren Ausmaß an photischen Phänomenen verbunden sein als bei den diffraktiven Linsendesigns.

Do09-07

Torische Monofokal-Plus-Linse – erste funktionelle Evaluation nach Implantation

Hassel O.*, Reitemeyer E., Henningsen N., Auffarth G. U.

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Evaluierung der funktionellen Ergebnisse, einschließlich der Sehleistung nach Implantation der neuen torischen Monofokal-Plus-Linse RayOne EMV toric RAO210T (Rayner, UK).

Methodik: Diese prospektive Studie umfasst 5 Augen von 3 Patienten, bei denen eine Linsenoperation mit Implantation der RayOne EMV toric RAO210T (Rayner, UK) durchgeführt wurde. Die Patienten waren im Durchschnitt $61 \pm 14,8$ Jahre alt. Die Nachuntersuchungen nach 1 Woche, 1/3/6 Monaten umfassten den unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus, den unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten intermediären (DCIVA) Visus (60 cm) und den unkorrigierten (UNVA) und distanzkorrigierten (DCNVA) Nahvisus (40 cm). Die binokulare bestkorrigierte Defokuskurvenanalyse im Bereich von +2 bis -4 wurde 3 ($N=1$) und 6 ($N=1$) Monate nach der Operation ausgewertet.

Ergebnis: Die mittlere binokulare Sehschärfe in logMAR eine Woche nach der Operation betrug UDVA/CDVA (-0,2/-0,2), UIVA/CIVA (0,04/0,0) und UNVA/CNVA (0,2/0,24). Die mittlere binokulare Sehschärfe in logMAR nach 1 Monat Nachuntersuchung betrug UDVA/CDVA (-0,12/-0,2), UIVA/CIVA (-0,02/-0,1) und UNVA/CNVA (0,04/0,1). Die mittlere binokulare Sehschärfe in logMAR bei der Nachuntersuchung nach 3 Monaten betrug UDVA/CDVA (-0,22/-0,22), UIVA/CIVA (0,06/0,06) und UNVA/CNVA (0,24/0,24). Die mittlere binokulare Sehschärfe in logMAR nach 6 Monaten betrug UDVA/CDVA (-0,24/-0,24), UIVA/CIVA (-0,02/-0,02) und UNVA/CNVA (0,08/0,08).

Schlussfolgerung: Die ersten Ergebnisse zeigen, dass eine gute Sehschärfe erreicht und Dysphotopsien reduziert wurden. Zudem ist die IOL-Berechnung der RayOne EMV(T) sowie ihre Implantation unkompliziert. Die Evaluation weiterer Patienten ist geplant.

Do09-08

Komplementäre Optik – Erste Interim-Analyse nach EDOF-IOL Implantation

Hassel O.*, Köppe M., Hallak M., Henningsen N., Blöck L., Reitemeyer E., Auffarth G. U.

Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Bewertung der visuellen und funktionellen Ergebnisse nach Kataraktoperation mit Implantation der SIFI Mini WELL® + SIFI Mini WELL Proxa® IOL (SIFI S. p. A., Italien), ein komplementäres optisches Sys-

tem mit sphärischen Aberrationen zur Überbrückung der Lücke im Nahbereich (30–35 cm) und zur Verringerung der Brillenabhängigkeit.

Methodik: Die ersten Ergebnisse dieser laufenden retrospektiven klinischen Studie umfassen 7 Patienten mit insgesamt 14 Augen und einem Durchschnittsalter von 71 Jahren. Binokularer unkorrigierter/korrigierter Fern (UDVA/CDVA)-, Intermediär (UIVA/DCIVA)- und Nahvisus (UNVA/DCNVA) sowie die Analyse der bestkorrigierten Defokuskurve im Bereich +1,5 bis -4 wurden 1 ($n=6$), 3 ($n=6$), 6 ($n=3$) und 12 ($n=2$) Monate nach der Operation ausgewertet. Photopische Phänomene wurden mit dem Halo- und Blendungssimulator gemessen.

Ergebnis: Die mittlere binokulare Sehschärfe in logMAR nach 1/3/6/12 Monaten betrug UDVA 0,2/0,08/0,2/0,16; UIVA 0,05/0,03/0,09/0,07; UNVA 0,10/0,09/0,12/0,21; CDVA 0,14/0,05/0,15/-0,02; DCIVA 0,09/0,02/0,06/0,2; DCNVA 0,14/0,1/0,08/0,13. Die binokulare distanzkorrigierte Defokuskurve zeigte nach 1 Monat eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,17 oder besser im Bereich von +0,5 bis -3 Dioptrie. Nach 3 Monaten wurde eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,15 oder besser im Defokuskurvenbereich von +0,5 bis -3 Dioptrien festgestellt. Nach 6 Monaten wurde eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,23 oder besser im Bereich von +0,5 bis -3 Dioptrien festgestellt. Nach 12 Monaten wurde eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,08 oder besser im Defokusbereich von +0,5 bis -3,5 Dioptrien festgestellt.

Schlussfolgerung: Das optische System WELL Fusion™ (Mini WELL® + Mini WELL PROXA®) zeigte erste gute funktionelle Ergebnisse im Fern-, Intermediär- und Nahbereich. Eine Brillenunabhängigkeit kann mit einer guten Sehqualität bei allen Lichtverhältnissen erreicht werden.

Glaukomchirurgie

Do10-01

Verbesserte Wirksamkeit von MIGS Prozeduren durch Angiographie-gesteuerte Platzierung in Low-Flow Trabekelwerksregionen

Strohmaier C.^{1,2}, McDonnell F.³, Stamer D.⁴, Weinreb R.², Huang A.²

¹Universitätsklinik für Augenheilkunde – Kepler Universitätsklinikum, Linz, Österreich;

²Shiley Eye Institute – University of California San Diego, San Diego, Vereinigte Staaten;

³Moran Eye Center, Salt Lake City, Vereinigte Staaten; ⁴Ophthalmology – Duke University, Durham, Vereinigte Staaten

Fragestellung: Gegenwärtig werden MIGS Prozeduren zur Überbrückung des trabekulären Widerstands meist nasal ohne weitere gezielte Platzierung durchgeführt. Der Kammerwasserabfluss ist jedoch nicht uniform, sondern segmental mit High- und Low-Flow Regionen. Ziel der gegenwärtigen Arbeit ist, zu testen, ob die gezielte Platzierung von MIGS Prozeduren in angiographisch ermittelten High- und Low Flow Regionen unterschiedliche Ergebnisse liefert.

Methodik: Von Humanen- ($n=13$) und Schweineaugen ($n=14$) wurde der vordere Augenabschnitt präpariert und in einer dafür angefertigten Perfusionsskammer mit PBS bei konstanter Flussrate perfundiert, bis eine stabile Baseline für den trabekulären Leitwert (Outflow Facility, C) erreicht wurde. Anschließend wurde mit intracameralen Fluorescein High- und Low-Flow Regionen ermittelt. Eine 5-mm Goniotomie wurde in High- oder Low-Flow Regionen durchgeführt und der trabekuläre Leitwert wurde reevaluiert und zwischen den Gruppen verglichen.

Ergebnis: Eine 5 mm Goniotomie erhöhte C unterschiedlich, abhängig von der Gruppe. In Schweineaugen – High-Flow, erhöhte sich C von $0,31 \pm 0,09$ auf $0,39 \pm 0,09$ $\mu\text{L}/\text{mmHg}/\text{min}$ ($P=0,12$). In der Schweineaugen Low-Flow Gruppe, von $0,29 \pm 0,03$ auf $0,56 \pm 0,10$ ($P<0,001$). In der humanen High Flow Gruppe, von $0,38 \pm 0,20$ auf $0,41 \pm 0,20$ ($P=0,02$). Und in der humanen Low-Flow Gruppe von $0,25 \pm 0,11$ auf $0,32 \pm 0,11$ ($P<0,001$). Der Anstieg in der Low Flow Gruppe war in beiden Gruppen statistisch signifikant höher als in der High-Flow Gruppe.

Schlussfolgerung: Das gezielte Platzieren von MIGS Prozeduren in Low-Flow Regionen erzielt in den verwendeten Modellaugen größere Effekte auf den Abflusswiderstand.

Do10-02 Sicherheit und Wirksamkeit eines supraziliaren Drainage-Implantats bei Patienten mit Offenwinkelglaukom: 3-Jahres-Ergebnisse der STAR-GLOBAL-Studie

Grisanti S.^{1*}, Denis P.², Hirneiß C.³, Ahmed I.K.⁴

¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Augenheilkunde, Lübeck, Deutschland; ²Dept. of Ophthalmology, Hôpital de la Croix-Rousse, Lyon, Frankreich; ³Klinikum m der Universität München, Ludwigs-Maximilian-Universität, München, Deutschland; ⁴Ophthalmology and Vision Sciences, University of Toronto, Toronto, Kanada

Fragestellung: Sicherheits- und Wirksamkeitsprofil eines neuartigen, supraziliaren, minimal-invasiven (MIGS) Glaukom-Implantats über 3 Jahre bei Patienten mit medikamentös unkontrolliertem Offenwinkelglaukom (OWG).

Methodik: Die prospektiven, multizentrischen, einarmigen Studien STAR-I und STAR-II zur Bewertung der Sicherheit und Wirksamkeit eines supraziliaren MIGS-Implantats (MINIject®; iSTAR Medical, Belgien) sind abgeschlossen. Das 5 mm lange Implantat (MINIject®; iSTAR Medical, Belgien) besteht aus einem Netzwerk von Hohlkugeln aus weichem, flexiblem Silikon und wurde ab-interno bei Patienten mit OWG in einem Stand-alone-Verfahren implantiert.

Nach Abschluss der Studie wurden die Patienten zur STAR-GLOBAL-Studie eingeladen, um die Nachbeobachtung über 3, 4 und 5 Jahre fortzusetzen. Jährlich wurden der Augeninnendruck (IOD) und die IOD-senkende Medikation erfasst, sowie eine Sicherheitsbewertung mit unerwünschten Ereignissen und Messung der Hornhautendothelzelldichte (ECD) vorgenommen. Die Ergebnisse von 31 Patienten, die die 3-Jahres-Nachbeobachtung abgeschlossen haben (57,4 % der ursprünglichen Studienkohorten), werden hier vorgestellt.

Ergebnis: Der mittlere präoperative Tages-IOD betrug $23,5 \pm 3,3$ mmHg ($n=31$) bei durchschnittlich $2,3 \pm 1,3$ IOD-senkenden Medikamenten. Bei der 2-Jahres-Nachbeobachtung lag der mittlere Tages-IOD bei $13,5 \pm 4,3$ mmHg ($-10,1$ mmHg, $-42,5$ %; $p < 0,0001$) mit $0,8 \pm 1,2$ Medikamenten. Bei der 3-Jahres-Nachbeobachtung lag der mittlere Tages-IOD bei $16,0 \pm 4,6$ mmHg ($-7,5$ mmHg, $-31,6$ %; $p < 0,0001$) mit $1,1 \pm 1,3$ Medikamenten. Nach 3 Jahren erreichten 84 % der Patienten eine IOD-Senkung von ≥ 20 % gegenüber dem Ausgangswert, 77 % der Patienten erreichten einen Augeninnendruck ≤ 18 mmHg, und 48 % der Patienten waren medikamentenfrei. Die häufigsten unerwünschten Ereignisse waren: IOD-Anstieg, Gesichtsfelddefekt und trockenes Auge. Die durchschnittliche Abnahme der zentralen Endothelzelldichte betrug 9,4 %, wobei ein Patient bei der 3-Jahres-Nachbeobachtung einen Verlust von mehr als 30 % gegenüber dem Ausgangswert verzeichnete.

Schlussfolgerung: In einer ethnisch gemischten Patientenkohorte erzielte das supraziliäre MINIject-Implantat eine klinisch relevante Wirksamkeit und eine nachhaltige Reduzierung der hypotensiven Medikation bis zu 3 Jahre nach der Implantation. Das supraziliäre MIGS-Verfahren bietet eine sinnvolle Filterkissen-freie Behandlungsoption für Glaukompatienten, die einen niedrigen Zieldruck benötigen.

Do10-03 Erste Ergebnisse nach XEN®-63-Implantation im Vergleich zum XEN®-45

Evers C.*, Böhringer D., Reinhard T., Keye P., Piotrowski T., Lübke J.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Erste Erfahrungen mit dem neuen XEN®-63-Implantat im Vergleich zum XEN®-45-Implantat in einem tertiären Zentrum.

Methodik: Retrospektive Analyse der ersten 15 XEN®-63-Implantationen (15 Augen von 13 Patienten) im 1:1 Vergleich mit 15 vergleichbaren XEN®-45-Implantationen (15 Augen von 15 Patienten). Die Vergleichs-

gruppe wurde auf Grundlage des Alters und der Glaukom-Form maschinell aus einer Datenbank ausgewählt.

Ergebnisse: Sowohl in der XEN®-63-Gruppe als auch in der XEN®-45-Gruppe lag bei 9/15 Augen (60 %) ein Normaldruckglaukom, bei 3/15 (20 %) ein Pseudoexfoliationsglaukom, bei 2/15 (13,3 %) ein primäres Offenwinkelglaukom und bei 1/15 (6,6 %) ein uveitisches Glaukom vor.

Bei einem präoperativen Intraokulardruck (IOD) von $18,7 \pm 3,8$ mmHg (Mittelwert \pm Standardabweichung) und einem unmittelbar postoperativen IOD von $8,2 \pm 3,5$ mmHg führte die XEN®-63-Implantation zu einer IOD-Reduktion von $54,1 \pm 23,89$ %. In ähnlicher Weise führte die XEN®-63-Implantation bei einem präoperativen IOD von $18,3 \pm 4,5$ mmHg und einem unmittelbar postoperativen IOD von $8,5 \pm 3,1$ mmHg zu einer IOD-Reduktion von $50,4 \pm 21,6$ %. In beiden Gruppen beobachteten wir in mehr als 50 % der Fälle eine vorübergehende Bulbushypotonie < 6 mmHg, eine persistierende hypotone Makulopathie wurde nicht festgestellt.

Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 57 Tage (12–190 Tage) für die XEN®-63-Gruppe und 183 Tage (18–1688 Tage) für die XEN®-45-Gruppe. Bei 5/15 Augen (33,3 %) beider Gruppen wurde innerhalb des Beobachtungszeitraums eine Sickerkissenrevision mit Bindehautoeröffnung bei subkonjunktivaler Abflussstörung oder XEN®-Fehlpositionierung durchgeführt. Bei zwei Augen der XEN®-63-Gruppe erfolgte eine sekundäre Glaukomoperation, davon eine Preserflo®-Implantation und eine Zyklotoakoagulation. Bei jeweils einem Patienten beider Gruppen wurde innerhalb des postoperativen Beobachtungszeitraums erneut eine anti-glaukomatöse Medikation angesetzt.

Am Ende der Nachbeobachtung lag der IOD in der XEN®-63-Gruppe bei $9,5 \pm 4,5$ mmHg und in der XEN®-45-Gruppe bei $10,5 \pm 2,3$ mmHg. Die prozentuale IOD-Senkung betrug $55,1 \pm 28,7$ % in der XEN®-63-Gruppe und $39,5 \pm 17,8$ % in der XEN®-45-Gruppe.

Schlussfolgerungen: Auch mit dem XEN®-63-Glaukomstent kann eine signifikante IOD-Senkung erzielt werden. Es scheinen sogar teils niedrigere Druckwerte als beim XEN®-45 erreichbar. Komplikationen und Revisionsraten scheinen weitgehend vergleichbar.

Do10-04 XEN45 Gel Stent im Pigmentdispersionsglaukom: 2-Jahres-Follow-Up

Gassel C. J.*, Nasyrov E., Wenzel D. A., Voykov B.

Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Der XEN45-Gel-Stent ist ein Filterkissen bildendes Verfahren zur Glaukombehandlung. Zahlreiche Studien haben die Effektivität und ein günstiges Risikoprofil beim primären Offenwinkelglaukom (POWG) und bei gemischten Glaukomtypen erwiesen. Ziel der aktuellen Studie war es, die Wirksamkeit und Sicherheit des XEN45-Gel-Stents ausschließlich beim Pigmentdispersionsglaukom (PG) zu untersuchen.

Methodik: Diese retrospektive Studie umfasste 26 Augen von 19 Patienten mit PG, denen zwischen September 2016 und August 2020 ein XEN45-Gel-Stent implantiert wurde. Die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), der Augeninnendruck (IOD) und die Anzahl der IOD-senkenden Medikamente wurden präoperativ sowie 2 Wochen, 3, 6, 12 und 24 Monate nach der Operation untersucht. Außerdem wurden die Erfolgsrate, die Häufigkeit und Zeitpunkte der Needlings sowie die Komplikationsraten analysiert.

Ergebnis: Der mittlere IOD sank von präoperativ $27,6 \pm 6,7$ mmHg nach 12 Monaten auf $14,3 \pm 4,6$ mmHg ($p < 0,001$) und nach 24 Monaten auf $15,1 \pm 2,7$ mmHg ($p < 0,001$). Der BCVA veränderte sich nicht signifikant nach 12 oder 24 Monaten ($p > 0,05$). Die Anzahl der IOD-senkenden Medikamente sank signifikant von $3,8 \pm 0,6$ präoperativ auf $0,1 \pm 0,4$ nach 12 Monaten und $0,6 \pm 1,0$ nach 24 Monaten ($p < 0,001$). Bei 50 % der Patienten waren im Durchschnitt 2,3 Needlings erforderlich, und die mittlere Zeit bis zum ersten Needling betrug $10,3 \pm 10,4$ Monate. Ein kompletter Erfolg mit IOD-Senkung > 20 % und Ziel-IOD ≤ 15 mmHg wurde in 61,5 % der Fälle nach 12 und 24 Monaten erreicht. Die häufigsten Komplikationen stellten eine transiente Hypotonie < 6 mmHg in 61,5 % der Fälle sowie ein Mikrohyphäma in 53,8 % der Augen dar. Innerhalb von 14 Tagen kam

es in allen Fällen zur Spontanremission. In zwei Augen (7,7 %) trat ein Versagen aufgrund unzureichender IOD-Kontrolle auf, sodass ein zusätzlicher fistulierender Eingriff erforderlich war.

Schlussfolgerung: Der XEN45-Gel-Stent ist bei Patienten mit PG in einem 2-Jahres-Beobachtungszeitraum wirksam und sicher. Die Erfolgsrate war ähnlich wie in Studien zum POWG und Komplikationen waren überschaubar und temporär. Die Needlingrate lag etwas höher als in den meisten Studien zum POWG, was möglicherweise auf das jüngere Alter der PG-Patienten zurückzuführen sein kann.

Do10-05

Ergebnisse zur Behandlung des primären Offenwinkelglaukoms mittels XEN45-Gel-Stent und PRESERFLO-Microshunt, eine gematchte retrospektive Vergleichsstudie

Papadimitriou M.*, Theilig T., Meller D., Hasan S. M.

Universitätsklinikum Jena, Klinik für Augenheilkunde, Jena, Deutschland

Einführung: Der XEN45-Stent (XEN) und der PRESERFLO-Microshunt (PF) sind zwei Glaukom-Stents, die den Augeninnendruck (IOD) durch Drainage des Kammerwassers in den subkonjunktivalen Raum senken. Der XEN wird ab-interno implantiert, verglichen mit der ab-externo Implantation des PF. Dadurch sind Unterschiede beim drucksenkenden Effekt bzw. bei der Revisionsrate zu erwarten, die in dieser Studie bei einer gematchten Gruppe von Augen verglichen werden sollen.

Methodik: Gematcht wurden retrospektiv Augen, die zur Behandlung des primären Offenwinkelglaukoms einen XEN (XEN-Gruppe) oder PF (PF-Gruppe) erhielten. Gematchte Parameter waren: das Alter (± 10 Jahre), der Linsenstatus (phak/pseudophak), der MD-Wert des Gesichtsfelds (GF, ± 3 dB), der IOD zur Indikationsstellung (± 3 mmHg) und die Anzahl der drucksenkenden Medikation (AdM, ± 1 Medikament). 12 Monate postoperativ wurden als primäre Endpunkte der IOD, die AdM, der MD-Wert, die durchschnittliche Nervenfaserschichtdicke (NFS) als auch die Revisionsrate (Needling bzw. offene Bindehaut-Revision) verglichen. Als sekundäre Endpunkte wurden folgende Erfolgsraten gegenübergestellt: Erfolg-18 (IOD ≤ 18 , mind. 20 % Drucksenkung) und Erfolg-15 (IOD ≤ 15 , mind. 20 % Drucksenkung). Ein kompletter Erfolg (kE) wurde erreicht, wenn keine drucksenkende Medikation notwendig war, ein qualifizierter Erfolg (qE) mit Medikation. Erneute drucksenkende Operationen wurden als Misserfolg betrachtet.

Ergebnisse: 74 Augen von 37 Paaren wurden eingeschlossen. Beide Gruppen waren präoperativ bezüglich der gematchten Parameter vergleichbar ($p > 0,05$ für alle). Zum 12. Monat betrug der IOD $15,0 \pm 3,1$ in der XEN- und $13,3 \pm 3,4$ mmHg in der PF-Gruppe ($p = 0,026$). Die AdM ($0,78 \pm 1$ vs $0,5 \pm 1$), der MD-Wert des GF ($6,0 \pm 5,3$ vs $7,2 \pm 5,4$ dB) und die NFS ($70,9 \pm 15,8$ vs $66,3 \pm 12,7$ μ m) waren vergleichbar ($p > 0,05$ für alle). Der kE-18 betrug 27,0 in der XEN- und 56,8 % in der PF-Gruppe ($p = 0,01$), der qE-18 43,2 vs 78,4 % ($p = 0,002$). Der kE-15 betrug 21,6 in der XEN- und 51,4 % in der PF-Gruppe ($p = 0,008$), der qE-15 32,4 vs 70,7 % ($p = 0,001$). Die Revisionsrate betrug 51,4 in der XEN- vs 16,2 % in der PF-Gruppe ($p = 0,001$).

Schlussfolgerung: Die PF-Gruppe zeigte nach einem Jahr signifikant niedrigere IOD verglichen mit der XEN-Gruppe bei vergleichbarer Medikation. Bei einem Zieldruck von ≤ 18 bzw. ≤ 15 mmHg bei mind. 20 % Senkung schneidet die PF-Gruppe bezogen auf komplette bzw. qualifizierte Erfolgsraten signifikant besser ab. Die Revisionsrate war zudem nach XEN signifikant höher.

Do10-06

Effektivität und Sicherheit des Preserflo® MicroShunt (1-Jahres Follow-up)

Altas C.*, Walckling M., Brockmann T., Graumüller A., Fuchsluger T. A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Der Preserflo MicroShunt stellt eine neue Alternative zur Implantatchirurgie zur Behandlung des Glaukoms dar. Das Ziel dieser Untersuchung ist die Wirksamkeit sowie Sicherheit des neuen „ab externo“ Verfahrens bis 12 Monate nach Implantation.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurde in 122 Augen der Preserflo® MicroShunt implantiert und 111 Augen (mehr als 2 Verlaufskontrollen) ausgewertet. 83 Augen zeigten ein primäres Offenwinkelglaukom (74,8 %), 28 Patienten ein sekundäres Glaukom (25,2 %). Das Patientenalter lag bei $67,37 \pm 11,89$ Jahren. Es wurde intraokulärer Druck (IOD), korrigierter Visus, Anzahl der drucksenkenden Wirkstoffe sowie Komplikationen und Folgeeingriffe im Verlauf untersucht. Die Kontrollen erfolgten postoperativ, 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 Preserflo® MicroShunt-Implantation zeigte sich sowohl eine signifikante Reduktion des IOD von $24,5 \pm 8,94$ mmHg (Bereich: 11–60 mmHg) auf $14,62 \pm 4,86$ mmHg (Bereich: 4–32 mmHg; $p < 0,01$), als auch eine signifikante Reduktion der benötigten Anzahl an Wirkstoffen von $3,19 \pm 1,14$ auf $0,97 \pm 1,39$ (Bereich: 0–4; $p < 0,01$). 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 hatten ($p > 0,05$).

Im Verlauf wurde bei 22,5 % der Patienten eine Sickerkissenrevision und bei 8,1 % Patienten ein weiterer drucksenkender Eingriff durchgeführt.

Ein kompletter chirurgischer Erfolg (IOD < 17 mmHg + Reduktion um ≥ 20 % ohne Wirkstoffe) konnte bei 37,8 % ($n = 42$) sowie ein qualifizierter Erfolg (wie kompletter Erfolg + Wirkstoffe) bei 51,4 % ($n = 57$) der Augen erzielt werden.

Es traten keine schwerwiegenden bzw. befundverschlechternden Komplikationen nach der Implantation auf.

Schlussfolgerungen: Der Preserflo® MicroShunt zeigte sich als eine erfolgreiche und sichere operative Option zur Therapie des Glaukoms. In unserem Kollektiv spielte die Glaukomart oder die bisherige Krankengeschichte des Patienten keine signifikante Rolle. Eine signifikante Drucksenkung und eine Reduktion der Medikamente konnten 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 Preserflo® MicroShunts gewährleistet.

Do10-07

Effektivität und Sicherheit einer PRESERFLO^{OTM} MicroShunt Implantation bei Patienten mit Normaldruckglaukom im Vergleich zu Patienten mit Hochdruckglaukom: 12 Monatsergebnisse

Manseck A. S.*, Herber R., Jamke M., Jasper C. S., Pillunat L. E., Pillunat K. R.

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Effektivität und Sicherheit 12 Monate nach einer PRESERFLO MicroShunt (PMS) Implantation bei Patienten mit Normaldruckglaukom (NDG) im Vergleich zu Patienten mit der Hochdruckform des primär chronischen Offenwinkelglaukoms (HDG).

Methodik: In diese prospektive interventionelle Kohortenstudie wurden Augen mit HDG und Augen mit NDG konsekutiv eingeschlossen, die ein PMS (Santen Pharmaceutical Co., Osaka, Japan) als Erst-Glaukomepe-

ration erhielten. Zur Baseline und nach 12 Monaten wurde der mittlere 24-Stunden-IOD (mIOD, Mittelwert von 6 Messungen), die IOD-Spitzen, die täglichen IOD-Fluktuationen, die Anzahl der drucksenkenden Lokaltherapie sowie die Komplikationen bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS 25 unter Anwendung des Mann-Whitney-U und Wilcoxon Tests.

Ergebnis: Es wurden 29 Augen mit HDG (67 [63–80] Jahre) und 13 Augen mit NDG (67 [64–74] Jahre) analysiert und verglichen. Der mIOD (mmHg) verringerte sich im Median [Q25; Q75] statistisch signifikant von 16,5 [13,7–27,3] auf 12,8 [10,2–14,5] in der HDG Gruppe und von 14,3 [13,3–16,0] auf 9,5 [8,3–11,1] in der NDG Gruppe. Die täglichen IOD-Spitzen sanken statistisch signifikant von 22,0 [17,0–32,0] auf 15,0 [13,0–18,0] in der HDG Gruppe und von 17,0 [16,0–19,5] auf 12,0 [10,0–14,5] in der NDG Gruppe ebenso wie die täglichen IOD-Fluktuationen in der HDG Gruppe von 9,0 [5,0–12,0] auf 5,0 [4,0–6,0] und NDG Gruppe von 6,0 [4,5–7,5] auf 4,0 [3,0–6,0]. Alle $P < 0,001$. Es bestand nach 12 Monaten kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen in der IOD Senkung ($P = 1,0$), der Senkung der IOD-Spitzen ($P = 0,932$) und der IOD-Fluktuationen ($P = 0,142$). 2 Patienten in der HDG und 1 Patient in der NDG Gruppe benötigten drucksenkende Medikamente nach 12 Monaten. 2 Patienten in der HDG Gruppe benötigten eine Re-Operation. Es zeigten sich keine schweren Komplikationen.

Schlussfolgerung: Auch bei Patienten mit Normaldruckglaukom ist die PMS Implantation effektiv und sicher. Es konnte ein signifikanter drucksenkender Effekt hinsichtlich des mittleren 24-Stunden-IOD, der täglichen IOD-Spitzen, der IOD-Fluktuationen sowie eine deutliche Reduktion der drucksenkenden Lokaltherapie erreicht werden.

Do10-08

Einfluss des Preserflo® MicroShunt auf die retinale Mikroperfusion in Glaukompatienten

Storp J.*, Vietmeier F., Dierse S., Merté R.-L., Eter N., Brücher V.C.

Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Retinale mikrovaskuläre Veränderungen bei Glaukompatienten wurden in einer Vielzahl an Studien beschrieben. Gleichermäßen berichten einige Arbeiten im Zuge einer operativen Augeninnendrucksenkung von Veränderungen der retinalen Flussdichte (FD) in der optischen Kohärenztomographie Angiographie (OCTA).

Ziel: Ziel dieser Arbeit ist es, den Einfluss einer Preserflo® MicroShunt-Implantation auf die FD in Glaukompatienten zu untersuchen.

Methoden: In dieser prospektiven, monozentrischen Studie erhielten 35 Augen von 35 Patienten der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Münster OCTA Aufnahmen der Makula und des Sehnervs. Die präoperative FD verschiedener Schichten und Subregionen wurde mit postoperativen Aufnahmen zu je 4 verschiedenen Zeitpunkten über einen Zeitraum von 6 Monaten verglichen. Der Wilcoxon-Rangsummentest wurde verwendet, um statistische Signifikanz zu überprüfen.

Ergebnisse: Über den gesamten Beobachtungszeitraum stieg die FD im Bereich der peripapillären Kapillaren signifikant an ($p = 0,01$). Während die Tendenz für eine dezente Zunahme der FD in der tiefen Kapillarschicht der Makula auszumachen war ($p = 0,1$), zeigten sich keine signifikanten Veränderungen im oberflächlichen makulären Plexus ($p = 0,77$).

Schlussfolgerung: Die Versorgung mittels Preserflo® MicroShunt führte zu einer Zunahme der retinalen FD im Bereich der peripapillären Kapillaren in Glaukompatienten. Im Bereich der makulären Schichten zeigte sich kein signifikanter Einfluss.

Perforierende Keratoplastik: Hochrisiko, Aniridie und mehr

Do11-01

Die Auswirkung der Glaukombehandlung auf die Aniridie-assoziierte Keratopathie (AAK) – Ein Bericht aus dem Homburger Register für kongenitale Aniridie

Fries F.N.^{1,2}, Náray A.^{1,3}, Munteanu C.², Stachon T.¹, Lagali N.⁴, Seitz B.², Käsman-Kellner B.², Szentmary N.¹

¹Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg, Deutschland; ³Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Ungarn; ⁴Department of Biomedical and Clinical Sciences, Faculty of Medicine, Linköping University, Linköping, Schweden

Hintergrund: Die kongenitale Aniridie ist eine schwere Fehlbildung fast aller Augensegmente. Insbesondere die Aniridie-assoziierte Keratopathie (AAK) sowie das bei mehr als 50 % der Betroffenen auftretende Sekundärglaukom verlaufen typischerweise progressiv und stellen ein hohes Risiko der Erblindung für Patienten mit kongenitaler Aniridie dar. Unser Ziel war es bei Patienten des Homburger Aniridie Zentrums die Auswirkung der Glaukombehandlung auf die AAK zu untersuchen.

Methoden: Unsere retrospektive, monozentrische Studie umfasste Patienten, die sich zwischen Juni 2003 und Januar 2022 einer umfassenden augenärztlichen Untersuchung durch die Leiterin der Sektion KiOLoN (Kinderophthalmologie, Orthoptik, Low Vision und Neuroophthalmologie) unterzogen. Die Befunde des ersten Untersuchungszeitpunkts wurden einbezogen.

Ergebnisse: Es wurden 556 Augen von 286 Probanden ($20,1 \pm 20,1$ Jahre; 45,5 % Männer) eingeschlossen. Bei 307 (55,2 %) lag ein Glaukom vor, bei 249 (44,8 %) lag zum Untersuchungszeitpunkt noch kein Glaukom vor. In der Glaukomgruppe nutzten 68 Patienten eine lokale Monotherapie, 51 Patienten nutzten 2 Wirkstoffe, 41 Patienten nutzten 3 Wirkstoffe, 7 Patienten nutzten eine Vierfachtherapie, 140 nutzten keine Lokaltherapie (z. B. nach drucksenkender Operation oder schmerzfreies Endstadium). Die Patienten wurden nach den folgenden Stadien der Aniridie-assoziierten Keratopathie (AAK) eingeteilt: Stadium 0 (96 Augen (17,2 %), keine Keratopathie), Stadium 1 (178 Augen (32,0 %)), Stadium 2 (107 Augen (19,2 %)), Stadium 3 (67 Augen (12,0 %)), Stadium 4 (62 Augen (11,1 %)), Stadium 5 (45 Augen (8,0 %)). Das Stadium der Aniridie-assoziierten Keratopathie war signifikant positiv korreliert mit der Anzahl der drucksenkenden Augentropfen ($p < 0,05$) und einer zuvor durchgeführten drucksenkenden Operation ($p < 0,05$). Prostaglandinanaloga waren trotz ihrer proinflammatorischen Nebenwirkung im Vergleich zu den anderen Wirkstoffgruppen nicht mit einem höherem AAK-Stadium korreliert.

Schlussfolgerung: Im Homburger Aniridie Zentrum wiesen die Patienten, die eine lokale antiglaukomatöse Vierfachtherapie nutzten oder zuvor drucksenkend operiert wurden das höchste AAK-Stadium auf. Die verschiedenen Wirkstoffgruppen hatten keinen Einfluss auf das AAK-Stadium. Unser Register wird eine weitere detaillierte Analyse der ophthalmischen und systemischen Erkrankungen von Patienten mit kongenitaler Aniridie im Langzeitverlauf ermöglichen.

Do11-02

Indicators for astigmatism change following sequential suture removal after penetrating keratoplasty

Quintin A.*, Sideroudi H., Munteanu C., Hamon I., Seitz B.

Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Centre (UKS), Homburg/Saar, Germany

Purpose: The predictability of astigmatism following penetrating keratoplasty (PKP) remains a major challenge. The impact of parameters on the astigmatism changes following nonmechanical excimer laser PKP after sequential double running suture removal was investigated.

Methods: The postoperative astigmatism of 435 eyes was measured using Pentacam (Oculus Optikgeräte GmbH, Wetzlar, Germany) and changes after suture removal were compared in terms of the real (Δ astigmatism_{real}, i. e. "increase" or "decrease" in astigmatism, + or -) and absolute (Δ astigmatism_{absolute}, i. e. "change" in astigmatism, only +) value of their difference between 3 time points: (1) with both sutures in, (2) with one suture out, and (3) without sutures. The impact of underlying diagnosis, lens status, vis-à-tergo (VAT), type and recurrence of surgery, type of excimer laser, use of combined interrupted sutures, graft origin and diameter were assessed.

Results: Removal of the second running suture in ectatic eyes/preoperatively phakic eyes/eyes with a low intraoperative VAT/following classical PKP impacted the Δ astigmatism_{absolute} in a statistically lesser amount (respectively 1.7D/1.9D/1.7D/2.1D) in comparison to eyes of patients with an immunological disease (3.0D; $p=0.01$)/preoperatively pseudophakic eyes (2.6D; $p<0.01$)/none (2.5D) or medium-high (2.4D) intraoperative VAT ($p=0.01$)/following classical triple-procedure (3.1D; $p=0.03$). However, these parameters did not significantly impact the Δ astigmatism_{real} caused by second suture removal (respectively $p=0.49/0.89/0.31/0.54$).

First PKPs were associated with a significantly lower astigmatism without sutures (4.8D) in comparison to recurrent PKP (5.5D; $p=0.04$).

The remaining parameters did not influence the Δ astigmatism ($p \geq 0.06$) induced by suture removal after PKP.

Conclusion: Immunologically diseased eyes, preoperatively pseudophakic eyes, eyes with none or medium-high intraoperative vis-à-tergo and classical triple-procedures are associated with wider distributions of astigmatism change after second running suture removal (i. e. their astigmatism increases or decreases more often by larger amounts) without statistically impacting the mean difference in astigmatism.

Recurrent PKP tend to be unfavourable in terms of postoperative astigmatism without sutures. This should be taken into consideration when deciding whether to perform a posterior lamellar technique or a recurrent PKP after endothelial failure of a previous penetrating graft.

Do11-03

Pooled results from two pivotal randomized controlled clinical trials: essence-1 and essence-2 to assess efficacy and safety of a water-free cyclosporine 0.1 % formulation for the treatment of dry eye disease

Kaercher T.^{1*}, Akpek E.², Sheppard J.³, Hamm A.⁴, Kroesser S.⁵

¹Augenarztpraxis, Heidelberg, Germany; ²The Wilmer Eye Institute, The Johns Hopkins University, Baltimore, MD, USA; ³Virginia Eye Consultants, Norfolk, VA, USA; ⁴Statistics & Data Corporation, Tempe, AZ, USA; ⁵Novaliq GmbH, Heidelberg, Germany

Purpose: This pooled analysis of two pivotal studies (ESSENCE-1 and ESSENCE-2), evaluated the efficacy, safety and tolerability of a water-free cyclosporine 0.1% formulation in patients with moderate to severe dry eye disease (DED).

Methods: In these randomized, multicenter, double-masked, vehicle-controlled studies, patients were randomly assigned in a 1:1 ratio to receive either one drop cyclosporine 0.1% or vehicle in both eyes twice daily (BID) for 85 and 29 days, respectively. In both studies, total corneal fluorescein staining (tCFS; NEI scale) and central corneal staining were assessed at Day 15 and 29. The parameters were analyzed via mean tendency analysis as well as responder analysis. Other key efficacy parameters included conjunctival staining and symptom assessments. Safety and tolerability parameters comprised adverse events (AE), ophthalmic examinations and drop comfort assessments.

Results: In total 1162 patients (328 from ESSENCE-1 and 834 from ESSENCE-2) with moderate to severe DED were included in the pooled analysis with 585 patients in the active and 577 patients in the vehicle group. Patients age (mean: 58.3 years) and gender distribution (73% females) reflect the indication in the study.

In the pooled studies, the change from baseline (CFB) in tCFS was significantly improved over vehicle, both at Day 15 (Cyclosporine: -3.24; vehi-

cle -2.71; Δ : -0.52, $p=0.0003$) and Day 29 (cyclosporine: -3.83; vehicle: -3.30; Δ : -0.53, $p=0.0003$). 56.8% and 66.4% of patients responded to cyclosporine solution with a tCFS improvement of ≥ 3 scores on Day 15 and 29, respectively. This level of response was associated with significant improvements in a variety of symptom endpoints.

The percentage of patients reporting ocular treatment emergent AEs was 13.2% irrespective of treatment. Most commonly reported AE were instillation site reactions occurring in 8.0% in the active and 6.8% in the vehicle group. The water-free cyclosporine solution was comfortable upon instillation with a mean comfort score of ≤ 2.5 (0=very comfortable—10=very uncomfortable).

Conclusions: The pooled analysis of two pivotal randomized clinical trials (RCTs) confirmed that the water-free cyclosporine 0.1% formulation is effective in improving ocular surface staining after 2 weeks of treatment to a clinically relevant extent. The treatment was well tolerated. With these features, early onset and good tolerability, the product has the potential to address an unmet medical need.

Do11-04

UV light-mediated corneal crosslinking as (lymph)-angioregressive pretreatment to promote graft survival after high-risk corneal transplantation

Wiedemann J.^{1*}, Hos D.¹, Schiller P.², Zettelmeyer U.³, Dietrich-Ntoukas T.⁴, Geerling G.⁵, Kruse F.⁶, Lang S. J.⁷, Seitz B.⁸, Mayer W. J.⁹, Fuchsluger T. A.¹⁰, Cursiefen C.¹

¹Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Köln, Germany; ²Institut für Medizinische Statistik und Bioinformatik, Köln, Germany; ³Zentrum für klinische Studien ZKS, Köln, Germany; ⁴Zentrum für Augenheilkunde, Charité, Universität Berlin, Berlin, Germany; ⁵Zentrum für Augenheilkunde, Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Germany; ⁶Zentrum für Augenheilkunde, Universität Erlangen, Erlangen, Germany; ⁷Zentrum für Augenheilkunde, Universität Freiburg, Freiburg, Germany; ⁸Zentrum für Augenheilkunde, Universität Homburg Saar, Homburg Saar, Germany; ⁹Zentrum für Augenheilkunde, LMU, Universität München, München, Germany; ¹⁰Zentrum für Augenheilkunde, Universität Rostock, Rostock, Germany

Background: Corneal blindness is the second most common cause of blindness worldwide, and keratoplasty (KP) the primary cure. The survival prognosis of a corneal graft highly depends on the preoperative condition of the recipient's eye (>90% in avascular, but <50% in prevascularized, so-called "high-risk" recipients). Various strategies have so far been employed to promote graft survival in high-risk eyes, albeit without major success. The main idea we present is preconditioning the recipient by (lymph)angioregressive treatment (LAT) using corneal crosslinking (CXL) prior to KP to improve subsequent corneal graft survival.

Methods: Literatur analysis, animal studies and small case series were performed to analyze the impact of pre-transplant LAT to improve subsequent high-risk graft survival. In this trial KP was performed as standard full-thickness penetrating procedure. CXL was performed according to the accelerated CXL protocol with a 10-minute exposure to 370 nm UV-A and an irradiance rate of 9 mW/cm².

Results: LAT with CXL regressed CoNV (>30% blood and >50% lymphatic vessel regression) prior to KP and significantly improved subsequent graft survival in mice. A small clinical case series showed an even stronger angioregressive effect in affected patients (70.5%) without considerable side effects.

All previous studies were retrospective, without controls and small samples sizes. Based on these findings, we have recently started a prospective randomized multicenter study which will take place in 8 German centres and include 110 affected patients.

The study is powered to detect a reduction in the 2-year rejection rate from 50 to 25%.

Discussion: CXL is a very potent, well-tolerated, and relatively non-invasive method to reduce CoNV. Thus, CXL seems to be a promising and novel treatment option to improve graft survival after high-risk KP. First results of our prospective multicenter study are expected early 2024.

Do11-05 Novel mutation in *ZEB1* with frameshift and premature stop codon in Posterior Polymorphous Corneal Dystrophy (PPCD)

Zwingelberg S.^{1*}, Bachmann B.¹, Velmann C.², Busse J.¹, Mestanoglu M.¹, Matthaei M.¹, Cursiefen C.¹, Netzer C.²

¹Universitätsklinik Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Germany; ²Universitätsklinik Köln, Institut für Humangenetik, Köln, Germany

Purpose: We report a previously undescribed mutation within a family with a clinically distinct variant of posterior polymorphous corneal dystrophy (PPCD).

Methods: Next generation sequencing (NGS) of the genes of interest was performed by using the IDTxGen® Inherited Disease Panel v1.0 and sequencing on an Illumina NextSeq 500 system. Data analysis was done with the SeqNext module of the Sequence Pilot software (version 5.1.0, JSI Medical Systems).

Results: A novel heterozygous variant in the *ZEB1* gene was identified in a 41-year-old man and his 13-year-old son; a 2 bp duplication resulting in a frameshift and a premature stop codon (p(Asp883Argfs*39)) which can be predicted to escape nonsense mediated mRNA decay and to lead to functional impairment of the *ZEB1* protein. The mutation variant is located in the last base pairs of the *ZEB1* gene, which encodes the protein domains of the zinc finger transcription factor C2H2(-like), which has a function in epithelial-mesenchymal transition by mediating the transition between cell lineages. The variant was classified as likely pathogenic applying the American College of Medical Genetics and Genomics (ACMG) criteria.

Conclusions: This variant is dominantly inherited over 2 generations and associated with a pronounced form of PPCD type 3. Production of a truncated loss-of-function protein may provide a pathogenic explanation for the epithelial transformation of the corneal endothelium that is a hallmark of PPCD. Its clinical manifestations are snail trail-like changes over the entire corneal posterior surface in regressed light with significant endothelial dysfunction, requiring in consequence multiple keratoplasties.

Do11-06 Tyrosinase reduces expression of vascular growth factors and improves graft survival – ausgezeichnet mit dem Margarete Kramer Best Abstract Preis, vergeben durch die AG Young DOG

Gegić Š.^{1*}, Hayashi T.¹, Zhang W.¹, Bock F.^{1,2}, Hatami N.¹, Büttner C.³, Reis A.³, Cursiefen C.^{1,2}, Clahsen T.^{1,2}

¹Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany; ²Center for Molecular Medicine (CMMC), University of Cologne, Cologne, Germany; ³Institute of Human Genetics, University Hospital Erlangen, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

Objectives: Corneal transparency is crucial for good vision. Under normal conditions, the cornea is devoid of blood and lymphatic vessels. This avascularity is maintained by a balance between anti(lymph)angiogenic and proangiogenic factors. Various eye diseases and injuries to the eye lead to ingrowth of lymphatic and blood vessels into the cornea. Tyrosinase is a key enzyme involved in melanin production. In the eye, it is naturally occurring in iris, choroid, and limbal tissue. Recently, we identified tyrosinase as a novel modulator of developmental and inflammation-induced lymphangiogenesis. However, the underlying mechanism is still unknown.

Methods: Wild type C57 BL/6 and the corresponding albino C57 BL/6 (B6N-Tyr^{crd}) were used for the studies. RNA was extracted from the naïve corneas and VEGF family member expression was determined by qPCR. Immunohistochemical analysis of the corneas was performed for various immune cell markers. Corneal thickness was assessed by utilizing *in vivo* optical coherence tomography (OCT). Lastly, BALB/c mice were subjected

to corneal transplantations and received a 2 mm graft from C57 BL/6 mice or B6N-Tyr^{crd} mice where graft survival was evaluated.

Results: In the albino B6N-Tyr^{crd} mice an increased developmental lymphangiogenesis and higher expression of the VEGF family members was observed. Moreover, it was detected that loss of tyrosinase causes a thinner cornea and altered distribution of immune cell naïve corneas compared to the corresponding pigmented C57 BL/6 mice. Interestingly, grafts from B6N-Tyr^{crd} corneas showed only 25% of graft survival under normal-risk conditions, whereas for the C57 BL/6 there was a 50% graft survival over 8 weeks.

Conclusion: Here we uncover the importance of tyrosinase in regulation of the expression of VEGF family members, the dispersion of immune cells in the cornea, corneal thickness and graft survival. These results suggest that tyrosinase might be a promising therapeutic target for treatment of pathological lymphangiogenesis.

Okuläre Adnexe – Spannende Fälle und neue Ansätze

Do12-01 Umfrage zur Versorgungssituation bei Orbitabodenfrakturen in Deutschland

Holtmann C., Roth M., Neumann I., Geerling G., Borrelli M.*

Universitätsaugenklinik Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Die chirurgische Versorgung von Frakturen des Orbitabodens (OBF) wird in Deutschland von mehreren Fachdisziplinen vorgenommen. Die Frage der Notwendigkeit und der Dringlichkeit einer Operation wird gerade in der Notfallversorgung auch ohne ophthalmologische Konsultation beantwortet. Obwohl unter okuloplastischen Chirurgen weitestgehend ein Konsens besteht, dass wachsameres Abwarten oft angemessener ist, gibt es hier Diskussionsbedarf. Ziel dieser Umfrage war es in Zentren mit augenärztlicher Notfallversorgung und unter den Mitgliedern der DOG-Sektion Ophthalmoplastische und rekonstruktive Chirurgie (SORC) einen Überblick über die Versorgungssituation dieser Patienten in Deutschland zu gewinnen.

Methoden: Ein elf Fragen umfassender Fragebogen, erstellt wurde an Hauptabteilungen für Augenheilkunde und Mitglieder der SORC versandt. Der Fragebogen enthielt Multiple-Choice-Fragen, bei denen Mehrfachantworten möglich waren. Die Statistik wurde mit der Wizard-Analysis Software erhoben.

Ergebnisse: Die Fragebogen-Rücklaufquote betrug 36,3 % (37/102). Die Ergebnisse zeigen, dass Patienten mit OBF hauptsächlich von Mund-Kiefer-Gesicht-Chirurgen (61,1 %) und Hals-Nasen-Ohrenärzten (8,3 %) behandelt werden. Alle in die Studie einbezogenen Augenkliniken (100 %) hatten die Möglichkeit einen orthoptischen Status durchzuführen. Die Indikation zur Operation wurde in 72 % der Fälle vom orthoptischen Status und in 75 % der Fälle von der Bildgebung gestellt; Allerdings erfolgte in 58,3 % der Standorte einer OBF-Korrektur ohne präoperative Abklärung durch einen Augenarzt, überwiegend bei Polytraumata. Der Zeitpunkt der Operation lag zwischen 0 und 25 Tagen nach dem Unfall (8 ± 6 Tage). Komplikationen wurden nach Einschätzung der Antwortenden bei etwa 10 % der Patienten beobachtet (hauptsächlich Unterlidentropium und Fornixverkürzung) und wurden als unabhängig von der Operationstechnik (PDS, Titanmesh, PSI) bewertet.

Schlussfolgerungen: Obwohl die OBF in den Bereich der Ophthalmologie fällt, führen oft andere Fachrichtungen die operative Erstversorgung durch. In der Mehrheit wird die OP-Indikation gänzlich ohne augenärztliche Konsultation gestellt, so dass es wahrscheinlich ist, dass häufiger vorzeitig operiert wird und dadurch vermeidbare Komplikationen entstehen. Es ist wichtig in der Versorgung und insbesondere bei der präoperativen Beurteilung dieser Patienten, ein Bewusstsein für eine Zusammenarbeit mit anderen Fachrichtungen zu fördern und die entsprechende okuloplastische und strabologische Kompetenz in der Augenheilkunde zu fördern.

Do12-02

Treatment outcomes of patients with autoimmune orbital inflammatory diseases: should steroids still be the first-choice?

Al-Ghazzawi K.^{1*}, Stöhr M.¹, Wilde B.², Bechrakis N. E.¹, Chen Y.¹, Eckstein A.¹, Oeverhaus M.¹

¹Department of Ophthalmology, University Hospital Essen, Essen, Germany; ²Department of Nephrology, University Hospital Essen, Essen, Germany

Objective: Orbital inflammatory diseases (OID) severely burdens afflicted patients. Still, diagnosis of these autoimmune diseases is often prolonged due to the lack of pathognomonic clinical, laboratory and radiological signs. Many patients need an orbital biopsy to rule out malignant entities, as lymphoma and diagnosis of IgG4-related orbital disease (IgG4-ROD) or Granulomatosis with polyangiitis (GPA). Non-specific orbital inflammation (NSOI) remains an exclusion diagnosis. Currently, relapses are common and treatment remains challenging. Therefore, we aimed to retrospectively analyze our tertiary referral center cohort in regard to treatment outcomes.

Methods: We collected the clinical and demographic data of all OID patients of our tertiary referral center from 2008 till 2020 and analyzed it with descriptive statistics. Only patients with a complete data set were included in the further analysis. The cohort comprised of 141 patients (116 NSOI, 13 IgG4-ROD, 12 GPA). NSOI were sub-grouped into either typical idiopathic orbital myositis ($n=29$), idiopathic dacryoadenitis ($n=82$) and Panmyositis ($n=3$).

Results: Mean age at first clinical manifestation was significantly different between subgroups (IOI: 49.9 ± 18 , IgG4-ROD: 63.2 ± 14 , GPA: 55.3 ± 18 , ANOVA $p=0,0263$). Among all examined OID, 61 patients (42%) achieved full remission (FR) with corticosteroids. In contrast, classic myositis showed a significantly higher response (75,9%). Disease modifying drugs (DMARDs) accomplished in 60% FR and 14% did not responded at all. Biologicals (Rituximab, Adalimumab) were significantly more efficient: Twenty-seven patients (82%) achieved full remission and only 4 (6.1%) did not respond to the treatment.

Discussion: Our analysis confirmed that though corticosteroids are highly effective for treatment of idiopathic orbital myositis, patients with more severe NSOI and IgG4-ROD or GPA often only respond with a partial response or a recurrent course of the disease. Some of these patients can be successfully treated with DMARDs, but others will not even respond to that and are in need of a Biological. Still, due to the fast effect of corticosteroids they remain first-line therapy, but should only be tapered if a success is probable. Otherwise an off-label application for a DMARD or Biological should be considered, since especially patients following Rituximab respond after even one treatment course with a stable remission for years or decades.

Do12-03

A new IGF-1 receptor inhibitor prevents disease development and progression in an experimental model of Graves' Orbitopathy

Gulbins A.¹, Horstmann M.¹, Daser A.², Flögel U.³, Oeverhaus M.¹, Bechrakis N. E.¹, Banga J. P.¹, Keitsch S.⁴, Wilker B.⁴, Krause G.⁵, Hammer G. D.⁶, Spencer A. G.⁷, Zeidan R.⁷, Eckstein A.¹, Philipp S.¹, Goertz G.-E.^{8*}

¹Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany; ²Universitätsmedizin Essen, Klinik für Hals-Nasen-Ohrenkunde, Essen, Germany; ³Molekulare Kardiologie, Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Germany; ⁴Molekularbiologie, Universität Duisburg Essen, Essen, Germany; ⁵Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie, Berlin, Germany; ⁶Endocrine Oncology Program, University of Michigan, Ann Arbor, USA; ⁷Sling therapeutics, Ann Arbor, Michigan, USA; ⁸Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Germany

Study objective: We investigated the effect of linsitinib, a small molecule inhibitor of the Insulin like growth factor 1 receptor (IGF-1R), on Grave's disease and orbitopathy.

Graves' orbitopathy (GO) is the most common extra thyroidal manifestation of the autoimmune condition Graves' disease, which is caused by autoantibodies against the thyroid stimulating hormone receptor (TSHR) leading to overstimulation of the thyroid gland.

Methods: To induce Grave's Disease in mice we immunized mice 3-times with a plasmid encoding for the A-subunit of the TSHR. During each active (early) and chronic (late) states of the autoimmune disease, linsitinib was administered orally for four weeks. Endocrine orbitopathy and inflammation were determined by histology.

Results: Linsitinib prevented autoimmune hyperthyroidism and endocrine orbitopathy (EO) in the early state of the disease, by reducing morphological changes indicative for EO and blocking T-cell infiltration. In the late state, linsitinib also reduced macrophage infiltration of the orbit. In addition, Linsitinib normalized the amount of brown adipose tissue in the orbita in both groups.

An MRI of the late group revealed a marked inflammation, visualized by F19 imaging, significant muscle edema and formation of brown fat in experimental GO, events that were almost abrogated upon application of linsitinib.

Conclusion: In summary, linsitinib effectively prevents development and progression of autoimmune GD and GO, indicating the clinical significance of the findings and providing a path to therapeutic intervention of Grave's Disease. Our data support the use of linsitinib as a novel treatment of Graves' orbitopathy.

Do12-04

Tiefe Dekompression der lateralen Orbitawand (deep lateral wall orbital Decompression) mittels Ultraschall-Knochenresektion für die Behandlung von Patienten mit endokriner Orbitopathie

Lysenko G.*

Augenklinik, Klinikum der Landeshauptstadt Stuttgart, Katharinenhospital, Stuttgart, Deutschland

Fragestellung: Es wird über unsere Erfahrungen und Ergebnisse von 24 Dekompressionen der lateralen Orbitawand (deep lateral wall orbital Decompression) mittels Ultraschall-Knochenresektion bei 20 Patienten mit Endokriner Orbitopathie berichtet. Die Wahl des Operationsverfahrens erfolgte patientenorientiert („customized“ approach). Die Indikation zur tiefen Dekompression der lateralen Orbitawand wurde sowohl bei vorhandenen Beschwerden oder Symptomatik (Schmerzen, Druckgefühl, Benetzungsstörung), als auch bei kosmetisch störendem Exophthalmus gestellt. Die Dekompression wurde vor allem bei den Patienten mit „congester“ Form der Orbitopathie indiziert. Bei Patienten mit kompressiver Optikusneuropathie oder extrem schwerem Exophthalmus wurde die Dekompression der medialen Orbitawand durchgeführt.

Methodik: Die Patienten wurden im Zeitraum vom 10/2021 bis 01/2023 an der lateralen Orbitawand mittels Ultraschall-Knochenresektion (Ultraschallbohrer Sonopet von Stryker) operiert. Wir haben die Reduktion des Exophthalmus und das Auftreten von neuen postoperativen Doppelbildern nach der Operation analysiert.

Ergebnisse: Die mittlere Exophthalmusreduktion betrug 4,5 mm. Neue Doppelbilder wurden nach zwei Eingriffen festgestellt. Bei drei Patienten wurde während der Operation Austritt des Liquors beobachtet, jedoch ohne weitere Beschwerden oder Konsequenzen. Bei etwa 50 % der Patienten trat postoperativ eine Hypästhesie im Bereich der zygomaticotemporalen und zygomaticofazialen neurovaskulären Distributionen auf, die nach 3–6 Monaten nicht mehr störend für die Patienten war. Wir haben keine postoperative intraorbitale Einblutung oder Orbitaphlegmone beobachtet.

Schlussfolgerungen: Die Beschränkung der tiefen Orbitadekompression auf die laterale Wand ermöglicht einen stärkeren dekompressiven Effekt bei gleichzeitig guten kosmetischen Ergebnissen. Die Exophthalmusreduktion liegt in unserer Patientengruppe zwischen 3,0–8,0 mm (Mittelwert 4,5 mm), was vergleichbar mit den Daten aus anderen publizierten Arbeiten (2,7–4,0 mm) ist. Der Vorteil der Anwendung des Ultraschallbohrers Sonopet besteht in der gleichzeitigen Bearbeitung des Knochens (Schneiden und Abtragen), Spülung und Absaugen, was eine gute Visualisierung während der Operation erlaubt.

Do12-05 Spatial distribution of iodine receptors in the tear ducts

Yartsev V.^{1*}, Atkova E.¹, Demyashkin G.², Batov M.²

¹M.M. Krasnov Scientific Research of Eye Diseases, Moscow, Russian Federation;
²P.A. Herzen Moscow Cancer Research Institute – National Research Center for Radiology, Moscow, Russian Federation

Among nasolacrimal duct obstructions, secondary obstructions caused by exposure to radioactive iodine are distinguished. As a rule, such conditions occur in patients who received high-dose therapy with radioactive iodine I-131 for thyroid cancer. To date, the problem of the pathogenesis of this disease is under development, but most researchers agree that one of the main components in the pathogenesis is the capture of I-131 by the specific receptor Na⁺/I⁻ symporter (*NIS*). Earlier studies confirmed the presence of *NIS* expression in the epithelium of the tear ducts, which accounts for the radiobiological effect of I-131. However, no data on the spatial distribution of *NIS* expression in different parts of the tear ducts are currently presented in the scientific literature. At the same time, clinical observations indicate the predominance of distal forms in secondary nasolacrimal duct obstruction in patients after radioiodine therapy.

The aim: was to evaluate the expression level of *NIS* (*SLC5A5*) and *TSHR* (thyroid hormone receptor), at the level of *Hasner's* valve and lacrimal sac in patients with nasolacrimal duct obstruction.

Materials and methods: Material for the analysis were biopsy specimens obtained from 30 patients who had undergone a planned surgical intervention for nasolacrimal duct obstruction. In each case, two biopsy specimens were obtained during the surgery: the first was taken from the area of *Hasner's* valve and the second from the area of the lacrimal sac. The biopsy material was fixed in formalin and sent to the laboratory for further analysis. The expression of *NIS* and *TSHR* was evaluated by real-time polymerase chain reaction and the relative expression levels of the studied genes in the *Hasner's* valve and the lacrimal sac areas were compared. Normalization and internal control were performed relative to the *GAPDH* reference gene. Comparison between the groups was performed using ANOVA.

Results: The relative expression of the *NIS* protein gene was 2.13 ± 0.24 in the lacrimal sac and 3.82 ± 0.33 ($p < 0.05$) in the area of the *Hasner's* valve; the expression of the *TSHR* gene was 1.53 ± 0.15 in the lacrimal sac and 1.64 ± 0.12 in the area of the *Hasner's* valve ($p > 0.05$).

Conclusion: The statistically significant difference in *NIS* gene expression in *Hasner's* valve and the lacrimal sac explains the possible differences in iodine metabolism at different anatomic levels of the tear ducts which may explain the reasons for topographic differences in the nasolacrimal duct obstruction caused by the I-131 exposure.

Do12-06 Langzeiterfolgsrate der transkanalikulären Mikrodrilldakryoplastik im Hinblick auf die Dauer der Silikonschlauchintubation

Zimmermann J. A.^{1*}, Esser E. L.¹, Merté R.-L.¹, Danzer M. F.², Rosenberger F.¹, Brücher V. C.¹, Eter N.¹, Alnawaiseh M.³, Blumberg A.⁴, Lahme L.¹, Mihailovic N.^{1,3}

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Institut für Biometrie und klinische Forschung (IBKF) der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Bielefeld gem. GmbH, Bielefeld, Deutschland; ⁴Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Fulda gAG, Universität Marburg, Campus Fulda, Fulda, Deutschland

Die transkanalikuläre Laser- und Mikrodrilldakryoplastik (MDP) stellen aktuell die Mehrzahl der minimalinvasiven Tränenwegsoperationen an spezialisierten Zentren in Deutschland dar. Eine postoperative Schlauchintubationsdauer von 3 Monaten wird von Experten empfohlen. Dennoch liegen bislang keine Langzeitdaten dazu vor, inwiefern die Dauer der Silikonschlauchintubation (SSI) mit der Erfolgsrate assoziiert ist. Ziel der vorliegenden Studie war es den Zusammenhang zwischen der Dauer der SSI und der Erfolgsrate bei Patienten nach transkanalikulärer MDP im Langzeitverlauf zu evaluieren.

Material und Methoden: Die Krankenakten von 576 erwachsenen Patienten, die sich im Zeitraum von 01/2009–12/2011 einer transkanalikulären MDP aufgrund einer primär erworbenen Tränenwegsstenose unterzogen, wurden retrospektiv ausgewertet und Daten über Alter, Geschlecht, Dauer der SSI, postoperativen Verlauf und Rezidivauftreten extrahiert. In den Fällen, bei denen die Informationen zum postoperativen Langzeitverlauf und Rezidivverhalten nicht aus der Krankenakte entnommen werden konnten, wurden die fehlenden Daten durch eine telefonische Befragung erhoben.

Ergebnisse: Insgesamt konnten 256 Augen von 191 Patienten in die Analyse einbezogen werden. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 7,83 Jahre. Die mittlere Dauer der SSI betrug 6,0 [3,00; 6:00] Monate, bei 18 % der Patienten lag die SSI kürzer als 3 Monate in loco. In 57,0 % der Fälle waren die Patienten zum Zeitpunkt der Befragung noch vollständig symptomfrei. Bei der Unterscheidung zwischen einer Schlauchintubationsdauer von < 3 Monaten und ≥ 3 Monaten zeigte sich ein hochsignifikanter Unterschied in der Erfolgsrate (< 3 Monate: 38 %; ≥ 3 Monate: 61 %; $p = 0,011$). Eine Subgruppenanalyse der Gruppen mit einer Intubationsdauer von 3 bis < 6 Monaten und ≥ 6 Monaten zeigte keinen signifikanten Unterschied ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Erfolgsrate bei einer Intubationsdauer des Silikonschlauchs nach transkanalikulärer MDP von über mindestens 3 Monaten signifikant erhöht ist. Eine frühere Entfernung/Dislokation scheint mit einer höheren Rezidivrate vergesellschaftet zu sein. Bei Einhaltung der empfohlenen Intubationsdauer und genauer Indikationsstellung ist die transkanalikuläre MDP ein geeignetes minimalinvasives „first-step“ Verfahren bei der Behandlung von Patienten mit primär erworbenen Tränenwegsstenosen.

Do12-07 Prospective comparative study of various DCR surgical modalities in children

Milicic S.^{1*}, Diab M.², Moreker S.³

¹Public Institution Health Center of Sarajevo Canton, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina;
²Magrabi Eye Center, Abha, Saudi Arabia; ³S.L. Raheja Hospital – A Fortis Associate, Mumbai, India

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 removing 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 of 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 necessarily 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 more extensive study is required before any generalization is made. If a method was 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 an extension of their usage

Do12-08

Reconstruction of medial canthal tumour defects—pearls and pitfalls of laissez-faire technique

Rebane R.^{1*}, Chaloupka K.², Klett A.¹

¹East Tallinn Central Hospital, Tallinn, Estonia; ²University Hospital Zurich, Zürich, Switzerland

Purpose: Large defects tend to be closed by reconstructive surgeons using flaps or grafts. In the medial canthal region the glabellar flap has already been described in 1880 by Carl von Grafe [1], where the laissez-faire technique was first time reported by Fox and Beard [2] in 1964. The aim is to find advantages and disadvantages of laissez-faire compared to glabellar flap technique.

Method: Retrospective study of 23 medical canthal tumor cases treated at East Tallinn Central Hospital with laissez-faire focussing on functional and cosmetic outcomes in order to elaborate the possible range of defect to be covered. Five chosen cases of challenging laissez-faire are presented.

Results: Laissez-faire needs more closer follow-up of the patients during the first eight weeks and the patient must be very well informed about the healing process. Some patients need additional small procedures for an acceptable cosmetic result. In laissez-faire technique the pathohistological result on the same day is not mandatory.

Conclusion: Laissez-faire is a valid reconstructive method. The procedure has its own advantages and disadvantages. We discuss the most important pearls and pitfalls.

References

1. Field LM (1988) The glabellar transposition „banner“ flap. J Dermatol Surg Oncol. 14:376–379
2. Fox SA, Beard C (1964) Spontaneous lid repair. Am J Ophthalmol 58:947–952

Ophthalmopathologie – von der Grundlagenwissenschaft bis zur Klinik

Do13-01

Der Einfluss von Bildung auf die Geometrie des Auges – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Schuster A.^{1*}, Hartmann A.¹, Grabitz S.¹, Wagner F.M.¹, Wild P.S.^{2,3,4,5}, Müller-Nurasyid M.⁶, Lackner K.J.⁷, Beutel M.E.⁸, Münzel T.⁹, Tüscher O.^{5,10,11}, Schattenberg J.¹², Pfeiffer N.¹

¹Augen- und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²Centrum für Thrombose und Hämostase (CTH), Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ³German Center for Cardiovascular Research (DZHK) Mainz, Deutschland; ⁴Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention – Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁵Institute of Molecular Biology (IMB), Mainz, Deutschland; ⁶IMBEI Institut für Medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁷Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Mainz, Deutschland; ⁸Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; ⁹Zentrum für Kardiologie, Kardiologie I, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ¹⁰Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; ¹¹LIR Mainz – Leibniz-Institut für Resilienzforschung, Mainz, Deutschland; ¹²Metabolic Liver Disease Research Program, I. Department of Medicine, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University, Mainz, Deutschland

Fragestellung: In dieser Analyse wird die Verteilung des sphärischen Äquivalents, der Achsenlänge, des Hornhautradius, des Weiß-zu-Weiß-Abstandes und der Vorderkammertiefe in der Allgemeinbevölkerung untersucht und der Einfluss der Bildung auf das sphärische Äquivalent mit Fokus auf die okulären biometrischen Parameter analysiert werden.

Methodik: Die Gutenberg-Gesundheitsstudie ist eine bevölkerungsbaasierte Kohortenstudie in Mainz, Deutschland. Die Teilnehmer unterzogen sich im Rahmen der 5-Jahres-Follow-up-Untersuchung (2012–2017) einer umfassenden augenärztlichen Untersuchung. Die Verteilungen der biometrischen Parameter wurden mittels Gaußschen Mischmodellen modelliert. Eine multivariabile Regressionsanalyse wurde durchgeführt, um den Zusammenhang zwischen biometrischen Parametern und Bildungsfaktoren zu analysieren. Zusätzlich wurde eine Effekt-Mediationsanalyse durchgeführt, um den Einfluss von augengeometrischen Parametern auf den Zusammenhang zwischen sphärischem Äquivalent und Bildung zu untersuchen.

Ergebnis: Es wurden 9928 Studienteilnehmer eingeschlossen (Durchschnittsalter 57 Jahre, 42 % weiblich). Es zeigte sich eine längere Bildungsdauer bei Männern ($p < 0,001$) und die augengeometrischen Parameter waren bei Männern grundsätzlich signifikant größer als bei Frauen. Die Verteilung des sphärischen Äquivalents und der Achsenlänge folgt einer bi-Gaußschen Funktion, die über die Dauer der Ausbildung zum Teil erklärt werden kann. Die Vorderkammertiefe, der Hornhautradius und der Weiß-zu-Weiß-Abstand folgten einer Gaußschen Verteilung. Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Ausbildungsdauer und Myopie $-0,17$ Dioptrien/Jahr für jedes zusätzliche Ausbildungsjahr ($p < 0,001$) beziehungsweise $0,08$ mm Achsenlänge für jedes zusätzliche Ausbildungsjahr ($p < 0,001$). In der multivariablen Regressionsanalyse waren das sphärische Äquivalent, die Achsenlänge und die Vorderkammertiefe mit der Dauer der Ausbildung assoziiert. Eine Mediationsanalyse ergab, dass der Zusammenhang zwischen dem sphärischen Äquivalent und der Bildung hauptsächlich (77 %) durch Veränderungen der Achsenlänge bedingt ist.

Schlussfolgerung: Die Verteilung der Achsenlänge sowie des sphärischen Äquivalents wird besser durch zwei Untergruppen der Bevölkerung repräsentiert (bi-Gaußsche), diese Verteilung kann teilweise durch die Bildungsdauer erklärt werden. Der Einfluss der Bildung auf das sphärische Äquivalent ist hauptsächlich auf die Veränderung der Achsenlänge zurückzuführen.

Do13-02

Influence of course administration of melatonin on morphological manifestations in the ciliary body of rabbits with experimental hypopinealism

Nedzvetska O.^{1*}, Pastukh U.², Sotnik N.³, Pastukh I.⁴

¹Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine; ²Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; ³SI „V. Danilevsky Institute for Endocrine Pathology Problems of the NAMS of Ukraine, Kharkiv, Ukraine; ⁴V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Purpose: The aim was to study the effect of the course of melatonin (M) injections on morphological changes in the ciliary body (CB) of rabbits with experimental hypopinealism.

Methodology: The experimental study was carried out on rabbits in compliance with the Law of Ukraine “On the Protection of Animals from Cruelty” No. 3447-IV (Kyiv, 2006) and the “European Convention for the Protection of Vertebrate Animals Used for Experimental and Other Scientific Purposes” (Strasbourg, 1985). Hypopinealism in animals was achieved by keeping them under conditions of round-the-clock illumination (RCI). The groups were: 1) the control group (CG)—23 intact animals, which were in conditions of natural change of day and night; 2) a group with hypopinealism (HG)—32 rabbits that were in the RCI; 3) the HG+M group—29 rabbits that were in the RCI, but before being withdrawn from the experiment, received a course of injections of M for 14 days. Depending on the duration of the experiment, subgroups were identified: a) 3–5 months; b) 8–12 months. The concentration of M in the blood was determined by enzyme immunoassay. A morphological study of the enucleated eyeballs of animals was carried out with a morphometric analysis using the “fields” method.

Results: Influenced by RCI night production of M decreased to 62.26 ± 5.27 pmol/l, compared to the control (369.45 ± 14.35 pmol/l; $p < 0.005$).

After 3–5 months of RCI, the average relative area of the vessels (ARAV) indicator in the morphometric study in the HG+M₃₋₅ subgroup ($15.32 \pm 0.37\%$) is lower than the HG₃₋₅ indicator ($17.71 \pm 0.43\%$; $p < 0.005$), and significantly exceeds the indicator CG₃₋₅ ($4.70 \pm 0.19\%$; $p < 0.005$); the mean vascular wall thickness (MVWT) indicator ($81.14 \pm 3.81 \times 10^{-6}$ m) increased compared to CG₁₋₂ ($51.31 \pm 1.22 \times 10^{-6}$ m, $p < 0.005$), and decreased compared to HG₃₋₅ ($87.61 \pm 3.90 \times 10^{-6}$ m; $p < 0.005$). After 18–19 months in the subgroup HG+M₁₈₋₁₉ the ARAV indicator decreases to $4.10 \pm 0.19\%$ ($p < 0.005$) and is similar to the indicators of groups CG₁₈₋₁₉ and HG₁₈₋₁₉ ($4.22 \pm 0.17\%$ and $4.01 \pm 0.19\%$; $p < 0.05$). The indicator of MVWT increased ($173.01 \pm 6.91 \times 10^{-6}$ m), not differing from the HG₁₈₋₁₉ indicator ($177.51 \pm 7.32 \times 10^{-6}$ m; $p > 0.05$), but remaining higher than the CG₁₈₋₁₉ indicator ($101.91 \pm 4.42 \times 10^{-6}$ m; $p < 0.005$).

Conclusion: In animals with M deficiency after 18–19 months of RCI in the CB, the phenomena of vascular hyperemia and dyscirculatory disorders disappear completely, pronounced sclerotic changes appear. There is a significant thickening of the walls of small arteries and veins due to sclerosis, which leads to a significant increase in MVWT. Vascular desolation is characterized by a significant decrease in the ARAV index. The course of M injections reduces edema and vascular disorders in the early stages of the RCI experiment for up to 5 months. After 18–19 months of RCI, apparently due to irreversible changes in blood vessels, the course of M has no therapeutic effect.

Do13-03

Characterizing human retinal microglia during homeostasis and disease

Rosmus D.-D.^{1*}, Wolf J.^{2,3,4}, Kuhrt H.¹, Ehrlich A.¹, Lange C.^{2,5}, Wieghofer P.^{1,6}

¹Institute of Anatomy, Leipzig University, Leipzig, Germany; ²Eye Center, Medical Center, University of Freiburg, Freiburg, Germany; ³Molecular Surgery Laboratory, Stanford Medicine, Palo Alto, USA; ⁴Byers Eye Institute, Stanford University, Department of Ophthalmology, Palo Alto, USA; ⁵Ophtha-Lab, Department of Ophthalmology, St. Franziskus Hospital, Münster, Germany; ⁶Cellular Neuroanatomy, Institute of Theoretical Medicine, Augsburg University, Augsburg, Germany

Introduction: Microglia are the resident immune cells of the central nervous system and are considered to play pivotal roles during organ homeostasis, development, and disease. However, in contrast to their counterparts in the brain and the spinal cord, the role of microglia in the human retina under healthy and disease conditions like age-related macular degeneration (AMD), the most common cause of visual impairment in the elderly, remains understudied.

Methods: We performed state-of-the-art, multicolor immunofluorescence labeling and subsequent imaging using confocal laser-scanning microscopy on tissue samples from eyes of healthy body donors and patients suffering from neovascular AMD. We used antibodies directed against pan-myeloid markers (e. g. IBA1, CD74, HLA-DR) and microglia-specific markers (e. g. TMEM119, P2RY12) to compare the immunophenotype of retinal microglia to choroidal and ciliary body macrophages. Furthermore, we investigated the presence of microglia subpopulations exhibiting a disease-associated signature on a protein level in the context of neovascular AMD.

Results: Immunofluorescence labeling revealed that microglia in the human retina express well-established homeostatic myeloid cell markers, which can concomitantly be found in tissue-resident macrophages in the choroid and ciliary body, underscoring their common myeloid cell identity. Furthermore, we also found that retinal microglia exhibit a unique, ramified morphology accompanied by a cell type-specific immunophenotype that changed dramatically in the context of neovascular AMD in line with the presence of a disease-associated marker expression profile, induced by the local pathological conditions.

Conclusion: As the tissue-resident macrophages of the retina, retinal microglia exhibit unique features underlining the high degree of adaption to the highly specialized needs of their surrounding neural tissue. However, our research suggests that this picture dramatically changes under pathological conditions, when microglia serve as the “first line of defense” resulting in abnormal cell morphology and the expression of disease-associated signature markers. These findings will fuel the research to delineate the molecular pathways governing this “microglia switch” in order to identify new therapeutic targets for still untreatable, disease-burden imposing neovascular eye diseases.

Do13-04

Fallserie: Aus dem Spektrum der okulären histiozytären Tumore – Juveniles Xanthogranulom oder benignes solitäres fibröses Histiocytom?

Bulirsch L. M.^{1*}, Bierhoff E.², Holz F. G.¹, Herwig-Carl M.¹, Loeffler K. U.¹

¹Universitäts Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Heinz-Werner-Seifert-Institut für Dermatopathologie, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Beim juvenilen Xanthogranulom (JXG) handelt es sich um die häufigste Form der Non-Langerhans-Histiocytose bei Kindern. Am Auge ist das JXG am häufigsten an der Iris lokalisiert und kann dort zu einem intraokularen Druckanstieg führen. Eine Lokalisation am Augenlid oder der Episklera ist seltener. Das benigne solitäre fibröse Histiocytom (SFH) kann sowohl in der Orbita als auch an Augenlid und Episklera auftreten. Bei beiden Erkrankungen handelt es sich um Tumore aus dem Spektrum der okulären histiozytären Tumore.

Methodik: In dieser Fallserie werden fünf Patienten mit histiozytären Tumoren im Bereich der okulären Adnexe aufgearbeitet. Es werden die klinischen Befunde und mögliche Differentialdiagnosen dargestellt. Des Weiteren erfolgt die histologische Auswertung und immunhistochemische Untersuchung der einzelnen Tumorentitäten mit anschließender Gegenüberstellung der Diagnosekriterien.

Ergebnis: Klinisch stellten sich die Läsionen meist als gelbliche papulonoduläre Veränderungen dar. Bei der histologischen Aufarbeitung zeigt das JXG Histiozyten, histiozytäre Riesenzellen und Touton-Riesenzellen, welche durch Fusion mehrerer schaumzellig transformierter Histiozyten entstehen. Häufig zeigte sich auch eine inflammatorische Begleitreaktion. In der Immunhistochemie stellt sich das JXG CD1a negativ dar. Dies ist ein wichtiges Abgrenzungsmerkmal zur Langerhans-Zell-Histiozytose. Auch andere Makrophagenmarker wie CD68 können positiv sein. Das benigne SFH zeichnet sich durch das Fehlen von Touton-Riesenzellen aus und ist CD10 positiv.

Schlussfolgerung: Sowohl beim JXG als auch beim SFH handelt es sich um klinisch häufig fehlendiagnostizierte Tumore. Es sind seltene Tumore, die sich in ihrem klinischen Erscheinungsbild sehr unterschiedlich darstellen können. Eine Unterscheidung der einzelnen Unterformen der okulären histiozytären Tumore ist oftmals nur durch die genaue histologische und immunhistochemische Untersuchung nach Exzision möglich. In vielen Fällen ist die sichere Zuordnung des Tumors durch den oft fließenden Übergang der einzelnen Tumorentitäten erschwert, insbesondere da die Episklera aus derberem Bindegewebe besteht und die Läsionen hier „kompakter“ wirken. Sowohl das JXG als auch das SFH können bei inkompletter Exzision rezidivieren, sodass eine möglichst vollständige Exzision angestrebt werden sollte.

Do13-05

Transthyretine amyloidosis presenting as vitreous opacity: a case report emphasizing the diagnostic role of vitrectomy and systemic evaluation

Futterknecht S.^{*}, Meyer P.

Universitätsspital Basel Augenklinik, Basel, Switzerland

We present the case of a 64-year-old man who suffered from impaired vision due to a vitreous opacity in his left eye. The patient had a medical history of focal epileptic seizures, hypertension, essential tremor, and obstructive sleep apnea. The initial ophthalmic examination showed a vitreous opacity with no associated retinal or choroidal abnormalities. Optical coherence tomography (OCT) revealed vitreous opacities with increased reflectivity. The patient underwent vitrectomy, and the vitreous was sent for pathological examination. The cytological diagnosis was protein-rich ground substance with a few spindle-cell stromal cells and lymphocytes. Over the next year, the patient remained asymptomatic. However, he developed further epileptic seizures and peripheral neuropathy. The MRI scans were unremarkable apart from leptomeningeal enhancement. Further evaluation of the neuropathy revealed reduced nerve conduction velocities, and a brain biopsy showed amyloid deposits. Further investigations revealed positive transthyretin TTR gene mutation analysis. A diagnosis of transthyretine amyloidosis was made.

A renewed pathological examination of the vitreous sample obtained during vitrectomy revealed amyloid deposits, confirming that the vitreous opacity was due to amyloidosis. The patient underwent further evaluation, including a cardiac evaluation that showed concentric hypertrophy most likely due to amyloid deposition. He was started on treatment with Lacosamide and Brivaracetam that prevented further seizures, and the neuropathy symptoms improved significantly. In the meantime, his 60-year-old brother also developed neurological symptoms and was diagnosed with the same TTR amyloidosis. Further investigation revealed that their father died of an unknown heart disease.

This case report highlights the potential of vitrectomy as a diagnostic tool for amyloidosis, particularly in cases where the etiology of a vitreous opacity

is unknown. This case also emphasizes the importance of considering systemic diseases in the differential diagnosis of vitreous opacities and the value of a comprehensive systemic evaluation to establish a diagnosis and initiate appropriate treatment.

Versorgungsforschung, IT, Lehre, Geschichte

Do28-01

Alltag einer Augenklinik zur Zeit des Nationalsozialismus

Reitemeyer E.^{1*}, Beddies T.¹

¹Institut für Geschichte der Medizin, Berlin, Deutschland; ²Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Historische Eckdaten und Berichte zur Entwicklung und Evolution in der Augenheilkunde zur NS-Zeit, sind bereits teilweise erforscht oder in der intensiveren Aufarbeitung. Dies beinhaltet die Exploration als auch die weitere Analyse verschiedener Aspekte des NS-Regimes, wie zum Beispiel in Bezug auf die Umsetzung und die Folgen vom „Gesetz zur Verhütung erbkranken Nachwuchses § 1 2.6. Erbliche Blindheit“ oder die Nachverfolgung von Schicksälen jüdischer Kolleg:innen. Um Geschichte nahbarer zu erleben und zu übermitteln, ist es Ziel dieses Kurzvortrages, den ophthalmologischen Alltag einer deutschen Augenklinik zur NS-Regierungszeit darzustellen.

Methodik und Ergebnis: Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Unterlagen der Universitätsaugenklinik Berlin im Archiv der Humboldt-Universität zu Berlin im Zeitraum vom 05/2018–07/2020 erforscht. Mittels unterschiedlicher Quellen (Personalunterlagen, Bewerbungen, Briefverkehre, Verträge, Lage- und Gebäudepläne) wurden kurze Biografien der wichtigsten Personalien erhoben und Daten zur klinischen Infrastruktur gesammelt. Anhand von diesen Daten wurde ein exemplarischer Tag in der damaligen „Friedrich-Wilhelms-Universitätsaugenklinik“ zusammengestellt.

Schlussfolgerung: Fast 100 Jahre zeitliche Differenz spielen im Bezug auf gewisse Thematiken (Lehrstuhlbesetzung, Personalproblematik, konsiliarische Versorgung, Umbauten, Lehre und vieles mehr) kaum eine Rolle. Mit der narrativen Exploration und Integrierung bekannter historischer Figuren (wie z. B. Professor W. Löhlein), soll ein gewisser Effekt des „Mit-Erlebens“ bei den Zuhörer:innen entstehen.

AMD, geographische Atrophie, CCS

Fr08-01

Prevalence and predictive factors for foveal involvement of the geographic atrophy in advanced age-related macular degeneration (AMD)

Abdin A. D.^{1*}, Devenijn M.², Langenbucher A.², Seitz B.¹, Kaymak H.²

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

Purpose: The aim of this study was to investigate the prevalence and predictive factors for foveal involvement of the geographic atrophy (GA) in advanced age-related macular degeneration (AMD).

Methods: This retrospective cross-sectional study included all AMD patients who visited the Macular Retina Centre MVZ Oberkassel in 2021. All eyes were classified according to the different stages of AMD. Eyes with GA were divided into 2 groups regarding foveal involvement. Some baseline data and clinical features were compared between eyes with foveal GA (FGA) and eyes with non-foveal GA (NFGA) to identify predictive factors for foveal involvement.

Results: Data were collected from 2033 eyes of 1027 patients (62.9% women) with a mean decimal visual acuity of 0.32 ± 0.3 . Mean age was 76.4 ± 9.5 years. The stage of AMD was 296 (14.5%) mild, 368 (18.1%) inter-

mediate, 1249 (61.4%) advanced. 1204 (60%) eyes had GA (932 (77%) FGA and 272 (23%) NFGA). There were no significant differences in age, sex, axial length and lens status between the two study groups. Eyes with FGA had significantly lower visual acuity (0.16 ± 0.2 vs. 0.4 ± 0.3 , $p=0.02$) and larger atrophy area (4.2 ± 1.3 vs. 2.2 ± 1.2 mm², $p=0.04$). The proportion of eyes with neovascular AMD was significantly higher in the FGA group compared to the NFGA group (598 (64.2%) vs. 152 (55.8%), $p=0.01$).

Conclusion: Based on our real-life experience in this study, 60% of all AMD eyes in daily practice have geographic atrophy. Patients with foveal geographic atrophy showed significantly lower visual acuity and a larger area of atrophy compared to patients without foveal involvement. Foveal involvement of geographic atrophy (GA) in advanced AMD seems to be more likely in neovascular AMD than in dry AMD.

Fr08-02

The MOSAIC study: a clinical, humanistic, and economic burden of illness study among patients with geographic atrophy and their caregivers in Germany

Dinah C.^{1*}, Jones D.², Liu B.², Desgraz R.³, Schwartz R.⁴, Intorcio M.², M'Hari M.⁵, Amoaku W.⁶

¹London North West Healthcare NHS Trust, London, UK; ²Apellis Pharmaceuticals, Waltham, USA; ³Apellis Switzerland GmbH, Zug, Switzerland; ⁴Apellis Switzerland GmbH, Zug, USA; ⁵Thread Research, Lyon, France; ⁶University of Nottingham, Nottingham, UK

Problem: The burden of geographic atrophy (GA) in patients and caregivers is not well known.

Methodology: We conducted a survey in Germany with 35 GA patients and 35 unpaid caregivers of GA patients to characterize the impact of GA on daily life.

Results: The proportion of male and female patients was similar (51% male). The patient sample had a median (interquartile range [IQR]) age of 77 (71–81) years and was mostly retired (91%). Median (IQR) age at diagnosis was 73 (64–77) years, with visual changes due to GA reported by 71% of patients in both eyes. Patients mostly received help from their partner (60%), a child (46%), and/or other family members (23%). 29% of patients needed help 3–4 days a week and 26% needed daily help due to GA. 51% of patients ranked loss of independence as top concern. 54% of patients worried about their eyesight most or all of the time. 89% of patients did not drive, and of those who had previously driven, 55% gave up mainly due to their eyesight. Only half of patients with GA (49%) reported they could walk in familiar places and majority of patients with GA (86%) reported they could only walk in unfamiliar places if someone was with them. 23% of patients lost their ability to read. 37% of patients were concerned about the effect of GA on their future finances and 34% were concerned or very concerned about the effect of GA on their future living situation.

Most caregivers were female (66%) with median (IQR) age of 68 (55–74) years. The person with GA they cared for was mostly their partner (63%) or a parent (26%). 49% of caregivers felt that the person they cared for was dependent on them. 29% of caregivers reported being afraid of what the future held for the person with GA. The most frequent type of support provided by caregivers was driving the person with GA to their eye appointments (97%). 26% reported the most inconvenient support was to help the person with GA maintain a social life. 37% were employed and missed a mean (standard deviation) of 2 (3) hours from work in the previous week due to caregiver responsibilities. 31% of caregivers were concerned or very concerned about the effect of caring for a person with GA on their finances.

Conclusions: These results highlight the substantial burden of GA on both patients and their caregivers in Germany. There is a significant unmet need for patients with GA and their caregivers including support in various daily life activities in addition to social and mental health support.

Fr08-03

Wirksamkeit und Sicherheit von Pegcetacoplan bei Geographischer Atrophie: Daten aus den 24-Monats-Studien OAKS und DERBY und den ersten 6 Monaten der GALE-Anschlussstudie

Ach T.^{1*}, Li C.², Burch M.², Jones D.², Nakabayashi M.²

¹Universitätsklinikum Bonn, Augenklinik, Bonn, Germany; ²Apellis, Waltham, MA, USA

Aims: The Phase 3 OAKS and DERBY studies assessed the efficacy and safety of pegcetacoplan in patients with geographic atrophy (GA) secondary to age-related macular degeneration (AMD) through 24 months. Upon completion of the primary studies, participants had the opportunity to enter the 3-year GALE open-label extension study. The aim is to assess the efficacy and safety of continuous treatment with pegcetacoplan through 30 months.

Methods: In OAKS and DERBY, patients were randomized (2:2:1:1) to receive intravitreal pegcetacoplan monthly (PM) or every other month (PEOM) or matching sham regimens. Patients that completed OAKS and DERBY through Month 24 had the option to enter GALE. Those originally randomized to PM and PEOM continued on the same dosing frequency in GALE. Those originally randomized to sham monthly and sham every other month switched to PM or PEOM at their original dosing frequency. The main efficacy outcome measure was change from baseline in GA lesion area determined by fundus autofluorescence. Long-term safety outcomes, including treatment-emergent adverse events and exudative AMD (eAMD) were captured.

Results: In a pooled analysis of OAKS ($N=637$) and DERBY ($N=621$) using a piecewise linear slope model, pegcetacoplan reduced GA lesion growth vs sham by 20% and 17% at Month 24 for PM and PEOM, respectively (both $p < 0.0001$; nominal). Among those that completed the primary studies, 83% continued in GALE. The increased treatment effect demonstrated in the primary studies was maintained through the first 6 months of GALE, with reductions in GA lesion growth of 39% and 32% for PM and PEOM arms, respectively, when compared to a hypothetical sham arm between Months 24 and 30 (both $p < 0.0001$; nominal). Pegcetacoplan was generally well tolerated; most adverse events in the study eyes were classified as mild or moderate. New-onset eAMD cases over 24 months were reported in 12.2%, 6.7%, and 3.1% of patients in the PM, PEOM, and sham arms, respectively. There were no new or unexpected safety signals through Month 30.

Conclusions: Pegcetacoplan continued to slow GA lesion growth vs sham through 30 months of treatment. Overall, pegcetacoplan was well-tolerated with a safety profile generally in-line with that of other intravitreal therapies; eAMD rates were higher with pegcetacoplan vs sham. Data from GALE support the findings from the 24 Month OAKS and DERBY studies.

Fr08-04

Komplementinhibitoren – Therapie bei geographischer Atrophie (GA): Funktionelle und morphologische Wirksamkeit und klinisch relevante Biomarker

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

¹Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; ²RetInSight GmbH, Wien, Österreich; ³Apellis, Waltham, USA

Fragestellung: Die erste Therapie für die geographische Atrophie (GA) bei altersbezogener Makuladegeneration (AMD) mit Pegcetacoplan (PEG) wurde 2023 von der FDA zugelassen. Eine umfassende Analyse der Krankheitsaktivität und therapeutischen Response aus den Ergebnissen über zwei Jahre mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) erlaubt eine objektive Identifikation der klinisch relevanten Biomarker.

Methodik: Der Effekt von PEG auf Photorezeptoren (PR) und retinales Pigmentepithel (RPE) wurde mittels deep-learning (DL)-basierter Analyse von SD-OCT evaluiert und mit der retinalen Funktion korreliert. Patienten aus den Phase III Studien OAKS und DERBY wurden über 24/30 Monate behandelt und nach einem 2:2:1:1 Schema randomisiert (PEG monatlich (PM), zweimonatlich (PEOM) oder Sham-Therapie). In der Extensionsstudie GALE erhielten die Teilnehmer PEG für weitere 6 Monate. Alle OCT-Volumen (Spectralis) wurden mit validierten DL-Algorithmen analysiert. Morphologische Biomarker waren eine Verdünnung bzw. Integritätsverlust der PR- und RPE-Schichten. Die morphologischen Ergebnisse wurden point-to-point mit der Netzhautfunktion (MAIA) korreliert.

Ergebnis: Nach 24 Monaten zeigte sich eine signifikante Inhibition der GA-Progression. Die Wirksamkeit von PEG war besonders ausgeprägt für den Erhalt der PR im Vergleich zum RPE. In OAKS war die Alteration der PR um 52,7 % für PM reduziert und für PEOM versus Sham um 45,7 % (beide $P < 0,0001$). Die Progredienz im RPE war um 23,9 % bei PM und um 21,4 % (beide $P < 0,0001$) bei PEOM vs. Sham aufgehalten. In DERBY war die Inhibition auf PR-Ebene vs. Sham um 47 % (PM) und um 45,8 % (PEOM) (beide $P < 0,0001$) reduziert. Das Aufhalten des RPE-Verlustes erreichte 28,4 % (PM, $P < 0,0001$) und 21,2 % (PEOM, $P = 0,0003$) vs. Sham. Diese Wirkung setzte sich in der Extensionsstudie GALE für PR und RPE fort. Eine Korrelation zwischen Struktur-Funktion zeigte eine gute Übereinstimmung mit einem absoluten Sensitivitätsverlust über der RPE-Läsion und einem relativen Sensitivitätsverlust im Bereich der PR-Alteration.

Schlussfolgerung: Eine Behandlung der GA bei AMD mit PEG reduziert die Progredienz der Erkrankung signifikant. Die therapeutische Wirksamkeit auf PR-Ebene ist besonders deutlich, aber auch der Nutzen auf RPE-Ebene ist signifikant. Diese morphologischen Biomarker korrelieren konsistent mit der Netzhautfunktion. OCT-basierte Biomarker sind damit außerordentlich geeignet für das klinische Management in der neuen Ära in einer verfügbaren Therapie für GA.

Fr08-05

Ergebnisse einer konsekutiven real-life Kohorte in der prospektiven Behandlungsstudie Q-VERA des AMD-Netz mit der KVWL – Häufigkeit von Fehldiagnosen

Pauleikhoff D.^{1*}, Horstmann C.¹, Rothaus K.², Ohlmeier C.²

¹AMD-Netz e.V., Münster, Deutschland; ²Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

Fragestellung: 2018 wurde vom AMD-Netz die prospektive Behandlungsstudie der nAMD mittels Anti-VEGF-Therapie „Qualitäts-Versorgung bei AMD“ (Q-VERA) initiiert. Bei einer prospektiven konsekutiven Patientenkohorte wurde ein intensiviertes Case-Management und eine Reading-Center basierte Indikationsüberprüfung eingesetzt. Es wurde prospektiv geprüft, ob durch den Einsatz dieser spezifischen Module im „real-life“ eine den Zulassungsstudien ähnliche Behandlungsqualität erreicht werden kann. Hierzu wurden alle Befunde (Visus, SD-OCT) der in den beteiligten Augenzentren neu diagnostizierten nAMD-Patienten mit der Indikation einer Anti-VEGF-Therapie konsekutiv eingeschlossen. Die unterschiedlichen Indikationsbeurteilungen zwischen RC und behandelndem Zentrum sowie die Gründe für die Diskrepanz sollen hier genau untersucht werden.

Methodik: Die genannten Befunde wurden digital an das Datenmanagement des Reading Center M³-Macula Monitor Münster übertragen und die Indikation dort überprüft (Junior und Senior). Es wurden 1015 Fälle beurteilt, bei denen das behandelnde Zentrum eine Indikation zum Beginn einer Anti-VEGF-Therapie festgestellt hatte.

Ergebnis: Bei 5,1 % der Fälle wurde im Rahmen des Grading-Verfahrens die Diagnose einer exsudativen nAMD nicht bestätigt. Da aber bei 1,8 % der Fälle eine „IVOM-Indikation mit CNV anderer Genese/sekundäre CNV“ festgestellt wurde und somit eine IVOM indiziert war, war die Anzahl der Augen, bei denen die IVOM nicht angezeigt war und beendet

werden sollte, bei 3,3 % der Fälle. Diese Augen zeigten eine ganze Reihe von Makulaerkrankungen, die als Differentialdiagnose einer exsudativen nAMD immer berücksichtigt werden müssen. Bei der Einteilung des Subtyps der nAMD zeigte sich eine gute Übereinstimmung zwischen behandelndem Augenarzt und RC.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen die gute Qualität der beteiligten Praxen in Bezug auf die Differenzierung der Makulaerkrankungen auf, da die Anzahl der Fehldiagnosen in vergleichbaren real-life Studien höher ist (z. B. 17,7 % Fehldiagnosen bei nAMD in OCEAN/ORCA-Studie).

Fr08-06

Ein-Jahres-Ergebnisse des „retina.net CCS Registers gefördert durch die Jackstädtstiftung“

Lange C.^{1*}, Pauleikhoff L.^{2,3}

¹Augenzentrum am St. Franziskus Hospital, Münster, Deutschland; ²Dept. of Ophthalmology, Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam, Niederlande; ³Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Die Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) ist die vierthäufigste Makulopathie weltweit. Das „retina.net CCS Registers gefördert durch die Jackstädtstiftung“ ist eine Kooperation von großen deutschen Augenzentren und soll Epidemiologie, klinische Charakteristika und Therapieentscheidungen in Deutschland abbilden. Im Folgenden sollen die Daten der im ersten Studienjahr eingeschlossenen Patienten dargestellt werden.

Methodik: Alle CCS Patienten, die in einem der teilnehmenden Zentren im Zeitraum zwischen Februar 2022 und Februar 2023 untersucht wurden und einer Studienteilnahme zustimmten, wurden in diese Auswertung aufgenommen. Routinemäßig erhobene klinische Daten einschließlich Demographie, Risikofaktoren, ophthalmologischer Anamnese, Beginn und Art der Symptome und funduskopische Anomalien wurden mithilfe eines elektronischen Case report form (eCRF) erfasst. Die Wahl und der Zeitpunkt der Behandlung und des Nachbeobachtungsintervalls wurden für jeden Patienten aufgezeichnet.

Ergebnis: Im ersten Studienjahr wurden 401 Augen von 348 CCS Patienten an neun rekrutierenden deutschen Zentren eingeschlossen. 74,2 % der Patienten ($n = 258$) waren männlich, das mittlere Alter bei Studienaufnahme betrug 54,5 Jahre (IQR 41,5–67,5 Jahre). Bezüglich der Hauptrisikofaktoren gaben 51,3 % ein erhöhtes psychologisches Stresslevel, 34,6 % eine arterielle Hypertonie und 30,3 % die Einnahme von Kortikosteroiden an. 122 Patienten (30 %) wurden initial als akute CCS, 111 (27 %) als chronisch, 39 (10 %) als chronisch atroph und 81 (20 %) als inaktiv klassifiziert. 48 Patienten (13 %) zeigten eine sekundäre chorioidale Neovaskularisation. Bei 80 % der Patienten, insbesondere bei akuten Verläufen (88 %), wurde eine „watch and wait“ Strategie ohne therapeutische Intervention indiziert, bei Patienten mit nachgewiesener 2° CNV wurde in 50 % der Fälle mittels intravitrealer anti-VEGF Therapie behandelt.

Schlussfolgerung: Das mittlere Alter der Patienten und der Anteil an chronischen CCS Verlaufsformen war in unserer Studie höher als in der Literatur berichtet, was durch die Spezialisierung der Studienzentren und die Überweisungsstruktur in Deutschland erklärt werden kann. Bei dem Großteil der Patienten wurde keine therapeutische Maßnahme initiiert, was bei den akuten Stadien den Behandlungsempfehlungen entspricht, bei chronischen Verlaufsformen jedoch das aktuelle therapeutische Dilemma widerspiegelt und die Notwendigkeit von weiteren Therapiestudien unterstreicht.

Fr08-07

Anzeichen einer venösen chorioidalen Überlastung bei Chorioretinopathia centralis serosa

Pauleikhoff L.^{1,2}, Diederens R. M.¹, van Dijk E. H.³, Boon C. J.^{1,3}

¹Dept. of Ophthalmology, Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam, Niederlande; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Dept. of Ophthalmology, Leiden University Medical Center, Leiden, Niederlande

Fragestellung: Die Pathogenese der Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) ist weiterhin unbekannt. Kürzlich wurde eine Überlastung der Aderhautvenen durch eine Erhöhung des hydrostatischen Drucks und ein konsekutives vaskuläres Remodeling als möglicher Faktor der Krankheitsentstehung postuliert. Als Zeichen dieses Remodelings wurden ein asymmetrischer venöser Abfluss (AVD), choroidale Venenanastomosen über die Wasserscheidezone hinweg (CVA), und vergrößerte choroidale Gefäße („pachyvessels“) erwähnt, welche zu einer choroidalen Hyperpermeabilität (CVH) führen können. Ziel dieser Studie war es die Häufigkeit der verschiedenen Zeichen einer choroidalen venösen Überlastung bei CCS Patienten anhand der Ultraweitwinkel-Indocyaningrün-Angiographie (UWF-ICGA) zu beurteilen.

Methodik: Dies ist eine monozentrische, retrospektive Studie an konsekutiven CCS Patienten, die zwischen dem 01.09.2021 und dem 30.11.2022 an ein großes tertiäres Referenzzentrum überwiesen wurden und bei denen zusätzlich zu einer vollständigen multimodalen Bildgebung eine UWF-ICGA durchgeführt wurde. Es wurden die demografischen Daten der Patienten, die augenärztliche Anamnese und die Bildgebungsdaten erfasst. Das Vorhandensein von AVD, CVA, Pachygefäßen und CVH wurde für jedes Auge einzeln gegradet.

Ergebnis: Neunundneunzig Patienten wurden in diese Studie aufgenommen. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 48,9 ($\pm 12,7$) Jahre und 83 Patienten (84 %) waren männlich. Auf der Grundlage der subjektiven Anamnese einer (früheren) CCS Episode wurden 129 Augen (65 %) als betroffen eingestuft, während 68 Augen (35 %) als nicht betroffene Augen betrachtet wurden. Betroffene Augen wiesen in 102 Fällen (79 %) Pachyvessel, in 102 Fällen (79 %) CVA, in 76 Fällen (61 %) AVD und in allen Augen CVH auf. Die Prävalenz von Pachyvessels, CVA und AVD war in den nicht-betroffenen Augen ähnlich hoch, während CVH in 88 % dieser Augen vorhanden war.

Schlussfolgerung: Anzeichen einer choroidalen venösen Überlastung finden sich bei der überwiegenden Mehrheit der CCS Patienten sowohl in den betroffenen als auch in den nicht-betroffenen Augen. Während jedoch Pachyvessel, CVA und AVD häufig beobachtet werden, scheint CVH in allen betroffenen Augen vorzuliegen. Dies unterstützt die Hypothese, dass eine venöse Überlastung zu einer veränderten choroidalen Venenanatomie führt, die eine CVH zur Folge haben kann. Die Ursache der CVH in Augen ohne andere Anzeichen einer venösen Überlastung muss noch geklärt werden.

Fr08-08

Langfristige Wirkung der selektiven Netzhauttherapie (SRT) bei Patienten mit chronischer zentraler seröser Chorioretinopathie

Binter M.^{1*}, Lindziute M.¹, Al Mahamed N.^{2,1}, Pielen A.^{1,3}, Framme C.¹, Tode J.¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ²AugenNord, Eckernförde, Deutschland; ³Maximilians-Augenklinik, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung: In dieser Studie wurde die Wirkung der selektiven Retinatherapie (SRT) auf die chronische zentrale seröse Chorioretinopathie (cCSCR) über einen Zeitraum von 3 Jahren untersucht.

Methodik: 60 Probanden (53 Männer, 7 Frauen) mit cCSCR wurden mittels fokaler Leckagepunkt (FLP)-gezielter, titrationsläsionsgesteuerter, 150 ms/200 μ m, 527 nm, 1,7 μ s gepulster, SRT photodisruptiver Lasertherapie (Nd:YLF-Laser, R:GEN[®], Lutronic, Goyang-Si, Südkorea) behandelt. Es wur-

den die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) in logMAR, maximale Höhe der subretinalen Flüssigkeit (SRF) und Höhe der SRF an der Fovea gemessen. Eine erneute Behandlung wurde bei Persistenz oder Zunahme der SRF und einem sichtbaren FLP durchgeführt.

Ergebnisse: Der Visus zeigte einen signifikanten Anstieg ($p < 0,02$) im Vergleich zum Ausgangswert ($0,24 \pm 0,26$) bei den Nachuntersuchungen nach 1 Monat ($0,17 \pm 0,25$), 3 Monaten ($0,13 \pm 0,21$), 6 Monaten ($0,11 \pm 0,23$) und nach 1 Jahr ($0,05 \pm 0,16$; $n = 31$). Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen dem BCVA zu Beginn und nach 2 oder 3 Jahren, allerdings bei sehr großer Standardabweichung. Es wurde eine signifikante Abnahme der Höhe der subretinalen Flüssigkeit (SRF) am höchsten Punkt und in der Fovea sowie des Gesamtvolumens der Netzhaut bis zum 3-Jahres-Follow-up im Vergleich zum Ausgangswert beobachtet ($p < 0,03$). Die Spitzenhöhe der SRF (μ m) betrug 169 ± 103 bei Studienbeginn, 82 ± 87 nach 1 Monat, 77 ± 75 nach 3 Monaten, 87 ± 115 nach 6 Monaten, 56 ± 87 nach 1 Jahr, 51 ± 55 nach 2 Jahren und 42 ± 64 nach 3 Jahren. Die Höhe der SRF an der Fovea (μ m) lag bei 139 ± 121 zu Studienbeginn, 69 ± 98 nach 1 Monat, 52 ± 73 nach 3 Monaten, 55 ± 101 nach 6 Monaten, 30 ± 79 nach 1 Jahr, 34 ± 44 nach 2 Jahren und 33 ± 65 nach 3 Jahren. Während des Nachbeobachtungszeitraums wurden keine unerwünschten Wirkungen oder Komplikationen beobachtet, jedoch benötigten 31 (52 %) der Probanden eine erneute Behandlung.

Schlussfolgerungen: Im Verlauf eines Jahres nach SRT wurden eine Verbesserung des Visus und ein Rückgang der SRF beobachtet. Die SRT ist eine sichere und wirksame Methode zur Behandlung der cCSCR. Eine stringente Kontrolle der Resorption der SRF sollte verfolgt werden, mit dem Ziel der Null-Fluid-Toleranz und demnach konsequenter Nachbehandlungen bei Fluid-Persistenz.

Fr10-01 Retrospektiver Vergleich der unterschiedlichen Therapiemodalitäten bei submakulärer Blutung

Hillenmayer A.*, Hillenmayer M., Strehle L., Wertheimer C. M., Wolf A.

Augenklinik des Universität Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Ein optimales therapeutisches Vorgehen bei submakulärer Blutung (SMB) ist noch Gegenstand laufender Forschung und sie geht weiterhin mit einer schlechten Prognose einher. Derzeit werden unterschiedliche chirurgische Techniken wie Vitrektomie, subretinale Lavage oder intravitreale und subretinale Injektion von rekombinantem Tissue Plasminogen Activator (rtPA) eingesetzt. In dieser retrospektiven Studie wurden diese verschiedenen chirurgischen Therapiemodalitäten hinsichtlich der resultierenden Sehkraft und der Sicherheit evaluiert.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Studie mit insgesamt 191 Fällen mit SMB. Eine Zustimmung der Ethikkommission liegt vor (ID 460-22). Der primäre Endpunkt war die zuletzt gemessene Sehschärfe. Sekundäre Endpunkte waren der klinische Verlauf, insbesondere Komplikationen und sekundäre Eingriffe. Es erfolgte die Aufteilung in 5 Behandlungsgruppen: Gruppe 1: intravitreales rtPA und Gas, Gruppe 2: Manchester-Protokoll. Gruppe 3 bestand aus pars plana Vitrektomie (ppV) und subretinaler rtPA-Injektion, Gruppe 4 nur aus ppV und Gruppe 5 aus ppV mit rtPA und subretinaler Lavage.

Ergebnisse: Durchschnittliches Alter der Patienten zum Zeitpunkt des Eingriffes war 80 ± 10 Jahre. Das mittlere postoperative Follow-up betrug 4,6 Monate. Die mittlere bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) vor dem Eingriff betrug $1,7 \log\text{MAR} (\pm 0,6)$, die mittlere BCVA nach dem Eingriff verbesserte sich auf $1,4 \log\text{MAR} (\pm 0,8)$ ($p < 0,001$). 40 % der Patienten zeigten einen Visusanstieg größer 2 Zeilen ohne statistischen Unterschied zwischen den Gruppen ($p = 0,2$). Zu den Komplikationen gehörten Glaskörperblutungen (24 %), erhöhter Augeninnendruck und Netzhautablösungen. Sekundäre Eingriffe waren bei 21 % und eine gleichzeitige Kataraktoperation in 11 % der Fälle erforderlich. Wenn auch präoperativ visusbeeinflussend, so hatten Glaskörperblutungen keinen statistisch signifikanten Einfluss auf die Verbesserung oder Prognose des Sehergebnisses.

Schlussfolgerung: Trotz Weiterentwicklung der operativen Versorgungsoptionen stellt die SMB weiterhin eine katastrophale Diagnose dar. Interessanterweise konnten wir in unserer Studie keine statistisch signifikante Veränderung des Visus in Abhängigkeit von der Art der Operation feststellen. Wir sind uns bewusst, dass eine klinische, prospektive, randomisierte Studie wichtig wäre, um hier den Selektionsbias der Behandlungsmodalität, z. B. die präoperative Größe der submakulären Blutung, zu evaluieren.

Fr10-02 Foveale Konturveränderungen nach erfolgter makulärer Glaskörperabhebung – früher Biomarker für die Entstehung eines durchgreifenden Makulaforamens

Klaas J.^{1*}, Siedlecki J.¹, Vogt D.¹, Schworm B.¹, Hagenau F.¹, Bleidisel N.², Maier M.², Priglinger S.¹

¹Augenklinik und Poliklinik des LMU Klinikums, München, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, TU München, München, Deutschland

Ziel: Das Ziel dieser retrospektiven Kohortenstudie war es die Inzidenz eines durchgreifenden Makulaforamens (FTMH) in Abhängigkeit von der hinteren Glaskörperabhebung (PVD) und der vorangegangenen vitreomakulären Morphologie anhand von Follow-Up Daten des Partnerauges mittels Optischer Kohärenztomografie (OCT) zu beschreiben.

Methoden: Eingeschlossen wurden Patienten, die sich einer Operation eines unilateralen FTMH unterzogen und eine Nachbeobachtungs-

zeit von mindestens 3 Monaten hatten. Der Spontanverlauf der Partneraugen wurde untersucht hinsichtlich: traktionsbedingte Makulopathien, Integrität der inneren/äußeren Netzhautschichten, vitreopapilläre Adhäsion (VPA) und begleitende Netzhauterkrankungen im Spectral Domain-OCT. Der Status der hinteren Glaskörperabhebung (PVD) wurde entweder als inkomplett (iPVD = vitreomakuläre Adhäsion oder Traktion), makulär (mPVD = vitreomakuläre Ablösung) oder vollständig (cPVD = keine VPA) eingestuft. Veränderungen der fovealen Kontur bei Vorliegen einer mPVD wurden als innere foveale Irregularitäten (IFI) eingestuft, wenn die Kriterien für andere traktive Makulopathien nicht erfüllt waren. Das Risiko für eine FTMH-Entwicklung wurde in Abhängigkeit von der vorangegangenen Morphologie zu Studienbeginn berechnet.

Ergebnisse: 72 Augen wurden eingeschlossen. (Mittlere Beobachtungsdauer in Monaten: $21,8 \pm 37,8$; range: 3,0–233,0). Insgesamt entwickelten 9 von 72 Augen 10,5 % ein FTMH. Davon entwickelten 4 Augen (44,4 %) ein FTMH nach mPVD, welches entweder aus IFI (25 %), IFI mit konsekutivem LMH (50 %) oder LMH (25 %) hervorging. Der Nachweis von mPVD bei Erstvorstellung war nicht mit einer niedrigeren Inzidenz eines FTMH assoziiert ($14,7 \% \text{ iPVD vs } 10,5 \% \text{ mPVD, } p = 0,727$). Insgesamt zeigten 9 von 38 Augen (23,7 %) mit mPVD eine IFI-Läsion bei Erstvorstellung. Für Augen mit mPVD bei Erstvorstellung war IFI ein signifikanter Risikofaktor für die spätere Formation eines FTMH ($p = 0,033$, OR = 14,0). Das kumulative Risiko einer IFI-FTMH Konversion betrug 16,7 % nach 12 Monaten und 44,4 % nach 24 Monaten.

Zusammenfassung: Innere Foveale Irregularitäten (IFI) treten häufig nach erfolgter makulärer Glaskörperabhebung an den Partneraugen von Patienten mit FTMH auf. Sie repräsentieren einen frühen Biomarker für die Entstehung eines FTMH in Abwesenheit einer vitreomakulären oder epiretinalen Traktion.

Fr10-03 Durchgreifende Makulaforamina bei vitrektomierten Augen: Klinische Daten, Verlauf und Prognose

Schöneberger V.^{1*}, Jonas R.A.², Menghesha L.², Brockmann C.¹, Krohne T.U.², Cursiefen C.², Fuchsluger T.A.¹, Schaub F.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; ²Zentrum für Augenheilkunde; Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung: Die Bildung eines durchgreifenden Makulaforamens nach einer Vitrektomie bei primär rhegmatogener Amotio tritt äußerst selten auf. Bisherige Studien beinhalten nur kleine Fallzahlen (≤ 15 Augen). Das Ziel der vorliegenden Arbeit war es mit Hilfe eines großen Datensatzes aus zwei universitären Augenkliniken den Verlauf, sowie die anatomische und funktionelle Prognose sekundärer Makulaforamina nach Amotio zu beschreiben.

Methodik: Retrospektive Auswertung primärer, rhegmatogener Amotiones aus zwei Zentren über zehn Jahre (2012–2022). Ein Einschluss erfolgte nur wenn kein Makulaforamen direkt nach der Vitrektomie ersichtlich war und intraoperativ kein zusätzliches Peeling erfolgte.

Ergebnis: Von 9317 vitrektomierten Augen konnten 27 Augen (mittleres Alter $63,5 \pm 7,4$ J, 51,9 % männlich, 66,7 % rechtes Auge) eingeschlossen werden. Das Intervall zwischen der Vitrektomie und der Bildung des Makulaforamens belief sich auf $51,8 \pm 81,6$ (1–373) Monate. Das sphärische Äquivalent betrug $-2,0 \pm 2,9$ dpt. Zum Zeitpunkt der Amotio waren 14 Augen pseudophak, 13 phak. Als Endotamponade wurde in 20 Fällen SF6 20–25 % und in je einem Fall Sil5000 bzw. Sil2000 verwendet. In 15 Fällen war die Makula off, in 7 Fällen noch on – jedoch davon in 2 Fällen bei einer ReAmotio folgend off, $n = 5$ bleiben unbekannt, da die operative Versorgung extern erfolgte. Bei den Partneraugen hatten 7 ebenfalls eine Amotio im Verlauf, 2 ein Makulaschichtforamen und 1 eine vitreomakuläre Traktion.

Für die Versorgung des sekundären Makulaforamens (22 Augen pseudophak) erfolgte bei 8 Fällen ein ILM-Flap und als Endotamponade wurde bei 20 Augen SF6 20–25 % verwendet, in 6 Augen Sil5000 und in einem

Densiron. Eine primäre Verschlussrate von 78,6 % unter Gas wurde erreicht, von denen der Visus schlussendlich $0,35 \pm 0,30$ betrug und bei Siluron5000 $83,3\%$ mit $0,23 \pm 0,18$.

Schlussfolgerung: Ein sekundäres Makulaforamen nach rhegmatogener Amotio ist selten und weist eine vergleichsweise schlechtere Verschlussrate und trotz Foramenschluss eine geminderte Visusprognose im Vergleich zu primären idiopathischen Makulaforamina auf.

Fr10-04

Durchgreifendes idiopathisches Makulaforamen – eine Analyse über 6 Jahre nach Therapie mittels inverted-ILM Flap Technik

Maier M.^{1*}, Feucht N.², Bleidißel N.¹

¹Augenklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München (TUM), München, Deutschland; ²Smile Eyes Augenärzte, München, Deutschland

Fragestellung: Das durchgreifende Makulaforamen (MF) führt zu einer erheblichen Visuseinschränkung sowie zu Metamorphopsien. Die Inverted ILM Flap Technik (I-ILM Flap Technik) wird insbesondere zur Therapie von großen Makulaforamen angewandt. Ziel dieser Studie war die Untersuchung anatomischer und funktioneller Parameter bei Augen mit durchgreifenden idiopathischen Makulaforamen über einen Verlauf von bis zu 6 Jahren.

Methodik: Es wurden 127 Augen von 119 konsekutiven Patienten mit idiopathischem MF in die retrospektive Studie eingeschlossen (38 M, 89 F, Durchschnittsalter 69 J). Alle Augen wurden vom selben Operateur mittels Vitrektomie, I-ILM Flap Technik (Rosetten-Technik) und Gastamponade versorgt. Bei Vorliegen einer Katarakt erfolgte eine kombinierte Operation. Präoperativ sowie 1, 3, 6, 9, 12 Monate bzw. 2, 4, 6 Jahre postoperativ wurde die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) ermittelt und eine SD-OCT Untersuchung durchgeführt.

Ergebnis: Der mittlere minimale lineare Durchmesser der FTMH betrug $404 \mu\text{m}$ (Range 105–863 μm), wobei 20 (16 %) kleine, 36 (28 %) mittlere und 71 (56 %) große FTMH eingeschlossen wurden. Die mittlere Basisgröße betrug $815 \mu\text{m}$. Die mittlere Symptombdauer betrug 3,3 Monate. In 46 (36 %) Fällen erfolgte eine kombinierte Operation bei Katarakt. Die Verschlussrate betrug 100 % (127/127) und wurde in allen Fällen mittels SD-OCT bestätigt. Die präoperative BCVA betrug $0,78 \text{ LogMAR}$. Es zeigte sich eine signifikante BCVA-Verbesserung auf $0,43, 0,36, 0,34, 0,31, 0,24, 0,23$ bzw. $0,16 \text{ LogMAR}$ nach 1, 3, 6, 9, 12, 24 Monate bzw. 3–6 Jahren ($p < 0,5$). Es erfolgte eine kontinuierliche Regeneration der ELM (extern limiting membrane) und der EZ (ellipsoide Zone) über den Beobachtungszeitraum. Eine kleinere Defektlänge von ELM und EZ korrelierte signifikant mit einer besseren BCVA ($p < 0,5$). Es zeigte sich kein Re-Opening und keine Re-Gliose über den Zeitraum von bis zu 6 Jahren.

Schlussfolgerung: Die I-ILM Flap Technik zeigt über einen langen Verlauf von bis zu 6 Jahren sehr gute funktionelle und anatomische Ergebnisse und kann in manchen Ausgangssituationen bei kleinen und mittleren FTMH erwogen werden. Die BCVA steigt auch nach einem Jahr postoperativ noch weiter an. Entscheidend für die BCVA ist vor allem die Reintegration der ELM und EZ.

Fr10-05

Neue Instrumente für die iOCT-gestützte vitreoretinale Chirurgie

Carlos Reyna E.^{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: Herkömmliche vitreoretinale Instrumente (VRI) induzieren konstruktionsbedingt bei der iOCT-assistierten vitreoretinalen Chirurgie eine Signalabschattung, die die Sicht auf das interessierende Areal ver-

deckt. Kürzlich entwickelte halbtransparente VRI aus Silikon und Polyamid zeigten einen unbedeutenden Signalabschattungseffekt auf Gewebe. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Steifheit sowie der Nutzen begrenzt ist. Daher bleibt die Entwicklung von VRI, die den Abschattungseffekt minimieren und die Steifigkeit beibehalten könnten, wichtig.

Methodik: Es wurden vier Prototypen verschiedener VRI mit dem Kaliber 25 Gauge (G) hergestellt und wurden unter experimentellen Bedingungen getestet: ILM-Zange, VR-Schere, ausziehbare Aspirationskanüle und subretinale Kanüle 41G/25G. Eine 2 mm lange Schlitzöffnung wurde an den gegenüberliegenden Wänden des Schaftes in der Nähe der Instrumentenspitze angebracht, wobei die Seitenwände und das Ende des Schafts unberührt blieben. Für die Untersuchung des Signalabschattungseffekts wurde das iOCT Gerät Rescan® 700 (Zeiss, Oberkochen, Deutschland) verwendet. Die iOCT-Bilddaten dieser experimentellen Studie wurden mit einer Grafiksoftware nachbearbeitet, um den Grad der Verzerrung der Bildqualität zu messen und mit den entsprechenden Kontrollbildern, ohne klinisch wahrnehmbare Störungen zu vergleichen.

Ergebnisse: Der distale Schaft aller herkömmlichen VRI verursacht eine starke durchschnittliche Interferenz der Grauwertaufklärung ($26,9 \pm 2,3$ vs. $35,9 \pm 0,83$; $p < 0,05$), die den untersuchten Bereich überdeckt. Die 2 mm lange Schlitzöffnung aller Prototypen erhöht die Durchlässigkeit des iOCT-Signals durch die distale Röhre des VRI, wodurch die Darstellung und Kontrolle des darunter liegenden Gewebes ermöglicht wird. Während der iOCT-gestützten Untersuchung verursachten die feinen Drähte des Instruments, die sich im Inneren des Schaftes befinden, einen leichten Abschattungseffekt. Die Bildgebung des darunter liegenden Gewebes im Falle von EAC und SC zeigte im Vergleich zu den Kontrollen fast keine Abschattung.

Schlussfolgerung: Das neue Konzept für iOCT-optimierte VRI ist effektiv und ermöglicht es, den Abschattungseffekt im darunter liegenden Bereich erheblich zu verringern. Die Verwendung einer neuen subretinalen Kanüle 41G/25G kann die Visualisierung des Gewebeverhaltens während der subretinalen zell- und genbasierten Therapie verbessern. Neue Prototypen sollten unter klinischen Bedingungen getestet werden.

Fr10-06

Vitrektomie mit Luft bei rhegmatogener Amotio retinae

Meyer J.^{*}, Vounotrypidis E., König S., Wertheimer C. M., Wolf A.

Augenklinik des Universitätsklinikums Ulm, Ulm, Deutschland

Ziel: Anatomische und visuelle Ergebnisse nach Vitrektomie mit Luft bei rhegmatogener Amotio retinae (RRD).

Methoden: Patienten, bei denen eine Vitrektomie mit Luft bei rhegmatogener Netzhautablösung durchgeführt wurde, wurden in diese retrospektive Studie eingeschlossen. Es wurden demographische Daten, Visus, Dauer der Symptome, Ausdehnung der RRD, Anzahl der Netzhautrisse, Lokalisation der Risse, Makulabeteiligung, Vorliegen einer PVR, ILM-Peeling, Linsenzustand und primäre Anlagerate ausgewertet. Präoperativ sowie 3–12 Monate postoperativ wurden die anatomischen Ergebnisse und die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) ausgewertet.

Ergebnisse: Es wurden 35 Augen von 35 Patienten (10f, 25 m) eingeschlossen, die sich einer Vitrektomie unterzogen hatten. Das Durchschnittsalter betrug $61,8 \pm 7$ Jahre, die mittlere präoperative Sehschärfe $1,0 \pm 1,2 \text{ LogMAR}$, die mittlere Symptombdauer betrug $7,4 \pm 7,7$ Tage. Die Ausdehnung der RRD war $3 \pm 1,6$ h, die Anzahl der Netzhautrisse präoperativ war $1,3 \pm 0,8$. In 23 Fällen lag der primäre Netzhautriss in der oberen Netzhauthälfte (13 superotemporal), in 12 Fällen in der unteren Netzhauthälfte (6 inferotemporal). Die Makula war präoperativ in 13 Fällen abgelöst und in 24 Fällen noch anliegend. In 7 Fällen lag eine PVR vor, die ILM wurde in 23 Augen gepeelt. In 6 Fällen wurde eine kombinierte Phakovitrektomie durchgeführt, 6 Augen erhielten in den ersten 12 Monate der Nachbeobachtung eine Katarakt-Operation. Die Sehschärfe stieg 3 Monate postoperativ auf $0,27 \pm 0,37 \text{ LogMAR}$ und 1 Jahr postoperativ (24 Augen) auf $0,15 \pm 0,4 \text{ LogMAR}$ ($p = 0,001$ und $p < 0,001$, gepaarter t-Test). In 2 Fällen (5,7 %) kam es zu einer erneuten Netzhautablösung, die in einem Fall mit Gas und im anderen Fall mit Silikonöl behandelt wurde.

Schlussfolgerungen: Die Vitrektomie mit Luft zeigt adäquate anatomische und funktionelle Ergebnisse und lässt sich als eine sichere Alternative zu anderen Gas-Endotamponaden bei umschriebener RRD und einer geringen Anzahl von Netzhautrissen betrachten.

Fr10-07

Niedriger chirurgisch induzierter Astigmatismus bei sklerokornealer Inzision zur Implantation eines neuen Teleskopsystems für stabile AMD Spätformen – Video

Stanzel B.^{1*}, Vidal-Aroca F.², von Ehrlich-Treuenstätt G.¹, Müller L.¹, Bessrich K.¹, Julich-Haertel H.¹, Szurman P.¹, Boden K.T.¹

¹Augenklinik Sulzbach, Sulzbach, Deutschland; ²Abteilung für wissenschaftliche Angelegenheiten, Medevise Consulting, Straßburg, Frankreich

Fragestellung: Bericht über Schlüsselkriterien zur Patientenauswahl und Video zur kataraktchirurgischen Technik mit dem Miniaturteleskop neuer Generation mit kleinerer Inzision (SING IMT™, Samsara Vision) bei stabiler altersabhängiger Makuladegeneration (AMD) im Spätstadium.

Methoden: Fünf AMD-Patienten mit geographischer Atrophie (GA) und bei submakulärer disciformer Narbe wurde die SING IMT™ am besseren Auge implantiert. Eine Verbesserung der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) von > 5 Buchstaben ETDRS-Skala unter Verwendung eines externen Fernrohrsimulators war für das Implantatauge erforderlich.

Das chirurgische Video zeigt einen Leitfaden repräsentativer chirurgischer Sequenzen zur Implantation des SING IMT™: 1) Ein sklero-kornealer Tunnel von 8,0 mm Breite wurde 1 mm hinter dem Limbus und 2 mm in die klare Hornhaut angelegt, gefolgt von 2) einer Kapsulorhexis von mindestens 6,0 mm und Phakoemulsifikation. 3) Einsetzen des Implantats in den Kapselsack, schließlich 4) Verschließen des sklero-kornealen Tunnels mit fortlaufender Matratzennaht.

Primäre Ergebnisgrößen waren die EDTRS-Buchstabenveränderung gegenüber Ausgangswert und induzierter keratometrischer Astigmatismus. **Sekundäre Ergebnisse** waren postoperativen Komplikationen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 6 Patienten operiert (mittleres Alter 79 Jahre; 2 Frauen (34 %) und 4 Männer (66 %)). Die Ausgangs-BCVA betrug $9,8 \pm 7,7$ Buchstaben. Die Patienten wiesen im fovealen SD-OCT eine ellipsoide Zonendisruption von $4922 \mu\text{m} \pm 1077 \mu\text{m}$ und eine GA-Fläche von $22,84 \pm 14,73 \text{ mm}^2$ auf.

Die Mehrheit der Patienten verbesserte sich nach 1 Monat um > 5 Buchstaben. Die Technik führte zu einem induzierten Astigmatismus von $0,89\text{D} \pm 0,4\text{D}$. Alle Implantate wiesen nach 1 Monat eine gute Zentrierung und keine Verkipfung auf. Möglicherweise aufgrund der 3 mm Tunnellänge gab es kein Irisprolaps. Bei hohem postOP Astigmatismus musste bei 1 Fall der Tunnel neu genäht werden. Bisher wurden keine abgebrochenen Operationen oder Konversion, Implantatversagen, Endophthalmitis oder Netzhautablösungen gemeldet.

Schlussfolgerung: Die Patientenauswahl ist ebenso entscheidend, wie das chirurgische Verfahren für eine erfolgreiche visuelle Rehabilitation mit der SING-IMT, wobei Variablen wie BCVA, Verbesserung durch externen Teleskopsimulator und GA-Größe berücksichtigt werden. Die gezeigte Operationstechnik führt bei guter Sicherheit zu einem geringen induzierten Astigmatismus, wenn man die Größe des Geräts und der Inzision berücksichtigt.

Refraktive Chirurgie

Fr11-01

Epitheliales Remodelling und epitheliale Wellenfront-Aberrometrie nach zylindrischer vs. sphärischer Small Incision Lenticule Extraction (SMILE)

Brunner B. S., Kassumeh S., Feldhaus L., Mayer W. J., Siedlecki J., Dirisamer M., Priglinger S., Luft N.*

Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Studie war es, die epithelialen Dickenveränderungen (Remodeling) sowie die epitheliale Wellenfront-Aberrometrie nach SMILE zwischen rein sphärischen und astigmatischen Korrekturen zu vergleichen.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden 40 Augen von 40 SMILE Patienten inkludiert, wobei 20 eine myope sphärische (Gruppe 1) und 20 eine myope zylindrische refraktive Korrektur (Gruppe 2) erhielten. Es wurde präoperativ sowie 6 Monate postoperativ eine subjektive Refraktionsbestimmung sowie eine hochauflösende Vorderabschnitts-OCT (MS-39; CSO) durchgeführt. Letztere ermöglicht zusätzlich zu Schicht-pachymetrischen Analysen eine epitheliale Wellenfront-Aberrometrie.

Ergebnis: Die mittlere refraktive zylindrische Korrektur betrug in Gruppe 1 $0,16 \pm 0,20 \text{ Dpt}$ und $1,50 \pm 0,49 \text{ Dpt}$ in Gruppe 2 ($p < 0,01$). Der mittlere refraktive Zylinder der epithelialen Wellenfront in der 6,0 mm Zone betrug in Gruppe 1 präoperativ $0,32 \pm 0,23 \text{ Dpt}$ und in Gruppe 2 $0,25 \pm 0,33 \text{ Dpt}$ ($p = 0,80$). Postoperativ zeigte sich in Gruppe 1 ein mittlerer refraktiver Zylinder der epithelialen Wellenfront in der 6,0 mm Zone von $-0,19 \pm 0,27 \text{ Dpt}$ und in Gruppe 2 von $-0,37 \pm 0,25 \text{ Dpt}$ ($p = 0,04$).

Schlussfolgerung: Epitheliale Umbauvorgänge nach SMILE könnten die Ursache von systematischer Unter- bzw. Überkorrektur des refraktiven Zylinders darstellen. Mittels epithelialer Wellenfront-Aberrometrie kann der refraktive Effekt von epitheliale Remodeling objektiviert und quantifiziert werden.

Fr11-02

Versorgung junger Erwachsener mit Myopie: Indikationsstellung und refraktive Ergebnisse der V5 implantierbaren Collamerlinse ICL 2 Jahre postoperativ

Pahlitzsch T.*, Saathoff M., Pahlitzsch M.-L., Pahlitzsch M.

Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Analyse zur Refraktion und Patient:Innenzufriedenheit 2 Jahre nach der Implantation der Visian V5 ICL™ Intraokularlinse (ICL), mit Fokus auf die Höhe der Myopie ($< -6\text{D}$ vs. $\geq -6\text{D}$) sowie torische (TICL) versus nicht-torische ICL-Implantation.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden 166 Augen ($n = 83$, $32,8 \pm 6,4$ Jahre Durchschnittsalter; ICL $n = 74$ Augen, TICL $n = 92$ Augen; $< -6\text{D}$ $n = 78$, $\geq -6\text{D}$ $n = 88$) mit bilateraler Implantation der Visian ICL V5 (StaarSurgical©) eingeschlossen.

Erhoben wurden die Parameter: Sphärisches Äquivalent, Visus, Augeninnendruck, vorderer Augenabschnitt (Pentacam®, Oculus) sowie der zentrale Abstand zwischen ICL Rückfläche und Linsenvorderfläche (Vaulting) 1 Woche, 3 bis 6 Monate, 1 Jahr und 2 Jahre postoperativ. Außerdem wurde der Effizienz- und Sicherheitsindex berechnet und die Patient:Innenzufriedenheit (verbale Ratingskala VRS 1 „nicht zufrieden“ bis 5 „vollkommen zufrieden“) analysiert.

Ergebnisse: Das sphärische Äquivalent von $\pm 0,75 \text{ D}$ wurden 2 Jahre nach der Operation bei 94 % der Augen erreicht und betrug im Mittel $-0,16 \pm 0,39$. Ein Dezimalvisus von mindestens 1,0 erreichten 96,3 % der Patient:Innen. Der Sicherheitsindex zeigt sich 2 Jahre postoperativ in der Gruppe $\geq -6\text{D}$ minimal höher als in der Gruppe $< -6\text{D}$ ($1,10 \pm 0,37$ vs. $1,01 \pm 0,12$). Der Effizienzindex zeigt sich für die $\geq -6\text{D}$ Kohorte signifi-

fikant höher ($1,13 \pm 0,20$ vs. $1,01 \pm 0,12$; $p < 0,0001$) als auch in der nicht-torischen ICL-Gruppe im Vergleich zur torischen Gruppe (ICL $1,15 \pm 0,20$; TICL $1,08 \pm 0,21$; $p < 0,05$). Der Augeninnendruck war über die Untersuchungszeitpunkte in beiden Kohorten stabil (2 Jahre postoperativ: $\geq -6D - 15,5$ mmHg; $< -6D - 15,4$ mmHg). Der mittlere Vault ergab 2 Jahre postoperativ $311 \mu\text{m}$ in der $\geq -6D$ Kohorte und $339 \mu\text{m}$ für die $< -6D$ Kohorte. Der mittlere Zufriedenheitsgrad lag bei allen Patient:Innen > 4 (sehr zufrieden).

Schlussfolgerung: Die Implantation einer V5 ICL ist ein sicheres und effektives Verfahren zur Korrektur einer Myopie in einem jungen, berufstätigen Patient:Innenkollektiv; unabhängig des Myopiegrades sowie torischer Komponente der ICL.

Fr11-03

Veränderungen der subjektiven Symptome des trockenen Auges nach Lentikel-Extraktion

Alwees M.^{1*}, Tsai T.¹, Foerster A.², Theile J.¹, Dick H. B.¹, Joachim S. C.¹, Taneri S.²

¹Experimental Eye Research Institute, Augenuniklinik, Ruhr-Universität Bochum, Bochum, Deutschland; ²Augenzentrum am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland

Fragestellung: Das trockene Auge wird weithin als mögliche Komplikation nach refraktiven Eingriffen angesehen. Auch nach der Lentikel-Extraktion (LE) kann die Zufriedenheit der Patienten durch Symptome beeinflusst werden, die einem trockenen Auge ähneln. Ziel unserer Studie war es, den Einfluss von LE auf subjektive Symptome des trockenen Auges sowie klinische Parameter zu untersuchen.

Methodik: Die rechten Augen von myopen Patienten, die sich einer LE-Operation unterzogen, wurden in diese Studie eingeschlossen ($n = 35$). Alle Augen wurden postoperativ 10 Tage lang mit unkonservierten Dexamethason AT $4 \times$ täglich behandelt. Vor der Operation sowie 5 und 90 Tage nach der Operation führten wir etablierte klinische Untersuchungen für das trockene Auge durch: Tränenfilmaufriszeit (BUT), Schirmer-Test, Lissamingrün- und Fluoreszeinfärbung sowie OSDI-Fragebogen. Dann wurden die Untersuchungsergebnisse aller drei Zeitpunkte miteinander verglichen.

Ergebnisse: BUT war am 5. Tag ($p = 0,023$) und am 90. Tag ($p = 0,025$) nach der LE-Operation signifikant vermindert. Die Lissamingrün-Färbung nahm dagegen am 90. Tag signifikant zu ($p = 0,036$). Schirmer-Test und Fluoreszeinfärbung waren zu allen untersuchten Zeitpunkten unverändert. Der Gesamtscore des OSDI-Fragebogens sowie die Unterkategorien Vision-bezogene Funktion und Augensymptome waren am 5. Tag signifikant erhöht (alle $p < 0,001$) wohingegen der Subscore der Umweltreize nicht erhöht war ($p = 0,182$). Der OSDI-Gesamtscore hatte sich nach 90 Tagen normalisiert, wohingegen die Vision-bezogene Werte am 90. Tag immer noch erhöht waren ($p = 0,017$).

Schlussfolgerung: Subjektive Symptome des trockenen Auges nach LE scheinen unabhängig von Umweltreizen zu sein, sodass sie ein eigenständiges Syndrom darstellen können. Klinische Parameter scheinen teilweise länger beeinträchtigt (BUT, Lissamingrün) zu sein, während die subjektiven Beschwerden weitgehend unbeeinträchtigt sind.

Fr11-04

One-stage versus two-stage bilateral implantable collamer lens implantation: a comparison of efficacy and safety

Lorger A.*, Luft N., Mayer W. J., Priglinger S., Dirisamer M.

Universitäts-Augenklinik, LMU München, München, Germany

Purpose: To compare the outcomes of one-stage versus two-stage bilateral implantable collamer lens implantation (ICL) for myopia and myopic astigmatism.

Methods: The database of the University Eye Hospital Munich, Ludwig Maximilians-University and Smile Eyes Linz, Austria were screened for eyes that had undergone ICL implantation. Eyes were subdivided in two groups to compare one-stage same-day surgery versus two-stage surgery at an interval of 1 day (17 patients), 2 days (19 patients) and 1 week (2 patients). Variables analyzed were preoperative, 1-day and last follow-up uncorrected distance (UDVA) and corrected distance visual acuity (CDVA), manifest refraction, refractive spherical equivalent (SEQ), astigmatism, age, endothelial cell count (ECD), intraocular pressure (IOD) and ICL vaulting.

Results: In total, 178 eyes (100 eyes one-stage, 78 eyes two-stage) of 89 patients were analyzed. Mean follow-up was 1.1 ± 0.8 and 1.3 ± 0.5 years. Mean preoperative SEQ was -7.9 ± 2.6 diopters (D) in the one-stage and -8.0 ± 1.7 D in the two-stage group ($p = 0.63$) and improved to 0.00 ± 0.40 and -0.20 ± 0.40 D at end of follow-up, showing slightly better stability in the one-stage group ($p = 0.004$). There was no difference in the efficacy (1.1 vs. 1.2, $p = 0.06$) and the safety index (1.2 vs. 1.2, $p = 0.60$) between the two groups. No eye (0%) in either group lost 2 lines or more of UDVA ($p > 0.99$). Refraction within ± 0.50 D and ± 1.00 D around target was achieved comparably often (89 vs. 86%, $p = 0.65$; 99 vs. 99%, $p > 0.99$). Endothelial cell loss was slightly higher in the two-stage group (1.3 vs. 4.3%). Vaulting at the final follow up was higher in the one-stage group (90 degrees: $381.0 \pm 214.1 \mu\text{m}$ vs. $270.3 \pm 148.4 \mu\text{m}$, $p = 0.0001$; 180 degrees: $373.8 \pm 205.4 \mu\text{m}$ vs. $260.3 \pm 153.5 \mu\text{m}$, $p = 0.00007$). There were no serious intraoperative complications in either group.

Conclusions: This study demonstrates that both methods, either one-stage simultaneous same-day ICL implantation or two-stage delayed ICL implantation are equally effective, predictable and safe. Regarding endothelial cell loss, vaulting and SEQ stability, the one-stage group showed slightly better outcomes, but these results are clinically questionable because they are so small. Larger studies are needed to quantitatively evaluate a potential benefit.

Fr11-05

Änderung der Epithelirregularität nach topographiegesteuerter Excimerlaserbehandlung

Pieh S.*, Artmayr C., Pai V., Schartmüller D., Kriechbaum K.

Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Hintergrund: Das Hornhautepithel kann stromale Irregularitäten bis zu einem gewissen Ausmaß ausgleichen. Nach einer Glättung mittels einer topographiegesteuerten transepithelialen Photorefraktive Keratektomie (PRK) sollte der Bedarf für das Epithel stromale Irregularitäten auszugleichen reduziert sein. Ziel dieser Studie ist es, Änderungen der Epithelirregularität nach einer Glättung mittels einer Excimerlaserbehandlung auszuwerten.

Methodik: In einer prospektiven Studie wurden bei 20 hochaberrierten Hornhäuten mit einem RMS HOA (Root Mean Square Higher Order Aberration) von 1,0 bis 3,0 Eq.D (Equivalent Diopters) Epitheldickenkarte mit einem Vorderkammer OCT MS-39® (Schwind) bestimmt. Es erfolgte die Auswertung der zentralen sowie der durchschnittlichen Epitheldicke für den 3 und 6 mm Durchmesser. Die Schwankungen der Epitheldicke wurden für die einzelnen Meridiane bestimmt und zu einem Gesamtepithelirregularitätsfaktor zusammengefasst. Anschließend wurde eine transepitheliale PRK durchgeführt. Die errechneten Ablationsprofile sollten Aberrationen bis zur 6. Ordnung ausgleichen. 1 Jahr postoperativ wurden das Epithel gleichartig mit dem MS-39 vermessen und den präoperativen Werten gegenübergestellt.

Ergebnisse: Der RMS HOA der Hornhautoberfläche konnte von 2,08 auf 1,54 Eq.D signifikant reduziert werden. Die zentrale Epitheldicke wie auch die durchschnittlichen Epitheldicken für den 3 und 6 mm Durchmesser zeigten eine statistisch signifikante Abnahme. Ebenso nahm die epitheliale Irregularität bezogen auf einen 6 mm Durchmesser signifikant ab. Die maximale Abweichung der Epitheldicke von der Norm betrug $\pm 30 \mu\text{m}$.

Schlussfolgerungen: Die topographiegesteuerte transepitheliale PRK führt zu einer Reduktion der Epitheldicke und Epithelirregularität.

Fr11-06

One-stage complete refractive restoration – Videobeitrag – ausgezeichnet mit dem 2. Videopreis der DOG

Muth D. R.^{1*}, Mayer W. J.²

¹Augenklinik Universitätsspital Zürich (USZ), Universität Zürich (UZH), Zürich, Switzerland; ²Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Germany

Purpose: To present a one-stage surgical approach for bullous keratopathy after anterior chamber intraocular lens (IOL) implantation.

Methods: Surgical case report, conducted at the Department of Ophthalmology at the Ludwig-Maximilians-University (LMU) Munich, Germany.

Results: A combined surgery including anterior chamber IOL explantation, Yamane scleral fixated posterior chamber IOL implantation and descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) was done in one surgical session. Two weeks after surgery, the functional outcome improved from 0.05 to 0.63 (decimal, corrected visual acuity), the corneal edema resolved and the corneal thickness decreased from 961 to 485 µm.

Conclusion: The presented surgical case shows that complex refractive surgeries can be performed in a one-stage procedure with good functional outcomes, saving the patient multiple interventions and anesthetics.

Fr11-07

Refraktive Ergebnisse der photorefraktiven Keratektomie (PRK) im Vergleich von trans-PRK und PTK-PRK zur Korrektur von Myopie

Saad A.^{1*}, Saad A.¹, Frings A.^{1,2}

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ²Augenheilkunde & Augener Zentrum PD Dr. med. A. Frings, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung: Wie unterscheiden sich die refraktiven Ergebnisse der Myopiekorrektur mittels transepithelialer photorefraktiver Keratektomie (tPRK) und kombinierter phototherapeutischer Keratektomie (PTK)-PRK unter Verwendung von zwei verschiedenen Excimer-Laser-Plattformen?

Methodik: In dieser retrospektiven multizentrischen Studie wurden die Ergebnisse von zwei verschiedenen PRK-Methoden verglichen. Die erste Gruppe erhielt eine tPRK Behandlung mit dem Amaris750 Excimer-Laser (Schwind eye-tech solutions). Die zweite Gruppe erhielt eine kombinierte PTK-PRK Behandlung mit dem MEL90 Excimer-Laser (Carl Zeiss). Es wurden nur gesunde Augen ohne vorherige Operation und mit einem sphärischen Äquivalent (SE) von -1 Dioptrien (D) oder höher eingeschlossen. Präoperatives sphärisches Äquivalent (SE), Alter und Geschlecht wurden in beiden Gruppen angeglichen. Diese Studie wurde von der lokalen Ethikkommission genehmigt.

Ergebnis: In unsere Studie wurden 154 Augen von 86 Patienten eingeschlossen. Es gab keinen signifikanten Unterschied in der Vorhersagbarkeit des sphärischen Äquivalents (SE) zwischen beiden Gruppen. Die Effektivitäts- und Sicherheitsindizes (EI und SI) waren in beiden Gruppen gleich hoch. Ebenso wurden keine signifikanten Unterschiede in der Änderung von Aberrationen höherer Ordnung (HOA) zwischen beiden Gruppen festgestellt. Es traten keine Komplikationen auf.

Schlussfolgerung: Beide Operationstechniken bieten sichere und wirksame refraktive Ergebnisse. Die Kombination von PTK mit PRK könnte eine geeignete Option für die Korrektur von Myopie sein und eine Alternative zur bereits etablierten einzeitigen tPRK darstellen.

Fr11-08

Refraktionsbestimmung durch Wellenfront-Aberrometrie im Vergleich zur subjektiven Refraktion bei PRK-Patienten

Saad A.^{1*}, Frings A.^{1,2}

¹Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ²Augenheilkunde & Augener Zentrum PD Dr. med. A. Frings, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung: Wie ist die Übereinstimmung von Wellenfront-Aberrometrie (WA)-Refraktion und subjektiver Refraktion (SR) vor und nach transepithelialer photorefraktiver Keratektomie (tPRK) oder kombinierter phototherapeutischer Keratektomie (PTK)-PRK?

Methodik: Wir verglichen in unserer monozentrischen retrospektiven Studie insgesamt 154 Augen, die eine PRK-Behandlung erhielten. Dabei haben wir das Refraktionsverfahren mittels Wellenfront-Aberrometrie (WA) mit der subjektiven Refraktion (SR) verglichen. Die Augen wurden entweder mit tPRK mit dem Amaris750 Excimer-Laser (Schwind eye-tech solutions, Kleinostheim, Deutschland) oder mit einer kombinierten PTK-PRK-Behandlung mit dem MEL90 Excimer-Laser (Carl Zeiss Meditec, Oberkochen, Deutschland) behandelt. Der Refraktionsfehler, das Alter und Geschlecht wurden zwischen den beiden Gruppen angeglichen. Die Wellenfrontmessungen wurden mit Sirius (Schwind eye-tech solutions, Kleinostheim, Deutschland) bei tPRK-Patienten und mit WASCA (Carl Zeiss Meditec, Oberkochen, Deutschland) bei PTK-PRK-Patienten durchgeführt. Wir verwendeten Bland-Altman-Diagramme und den Intraklassenkorrelationskoeffizienten (ICC), um die Übereinstimmung von SR- und WA-Refraktion zu demonstrieren.

Ergebnis: Präoperativ gab es eine hohe Übereinstimmung zwischen den WA- und SR-Refraktionswerten in beiden Behandlungsgruppen. Postoperativ gab es jedoch fast keine Übereinstimmung zwischen den beiden Methoden (ICC = 0). Die WA-Refraktion zeigte postoperativ signifikant höhere hyperope Refraktionswerte, während die Übereinstimmung bei Zylinderwerten im Vergleich zur Sphäre insgesamt niedriger war.

Schlussfolgerung: Die Wahl der Refraktionsmessmethode bei PRK-Patienten sollte sorgfältig abgewogen werden sollte, insbesondere in der postoperativen Periode und bei Verwendung von Aberrometriesystemen. Weitere Studien an größeren Kohorten sind erforderlich, um dieses Thema näher zu untersuchen.

Hornhautnerven, Dendritische Zellen und mehr

Fr12-01

Role of lysophosphatidic acid on corneal nerve regeneration

Kheyrollah M.^{1*,2}, Brandt N.², Bräuer A. U.^{2,3}, Schrader S.^{1,3}, Mertsch S.¹

¹Laboratory of Experimental Ophthalmology, Department of Ophthalmology, Pius-Hospital, Carl von Ossietzky University Oldenburg, Oldenburg, Germany; ²Department of Anatomy, School of Medicine and Health Sciences, Carl von Ossietzky University Oldenburg, Oldenburg, Germany; ³Research Center Neurosensory Science, Carl von Ossietzky University Oldenburg, Oldenburg, Germany

Introduction: Dysfunction of corneal nerves can lead to Neurotrophic Keratopathy (NK) with ocular surface impairment. Due to limited curative therapeutic options, severe forms of NK lead to vision loss.

Objective: Spontaneous regeneration of the corneal nerves is often incomplete, and the underlying mechanisms are mostly unknown. Therefore, investigating a new curative approach for NK is of high clinical relevance.

Aim: In ocular surface diseases like dry eye, Lysophosphatidic acid (LPA) levels were found to be elevated. Therefore, in this study, the role of LPA on corneal nerve regeneration was investigated, as well as LPA in combination with Rho kinase inhibitor (ROCKi) as a downstream target of the

LPA signaling, as it is known that ROCKi has a regenerative effect on corneal neurons.

Methods: The effect of LPA, and LPA+ROCKi on corneal nerve regeneration was examined on dorsal root ganglion (DRG) cells of mice. The fiber length and branching of a single neuron without a network (single-cell assay), as well as the re-growing of the injured neurons (wound healing assay) with LPA and LPA+ROCKi treatment, was measured. Furthermore, siRNA approaches were used to reveal the responsible LPA receptor for the effect of LPA on the DRGs. The underlying targets of the LPA-ROCK pathway were evaluated by qrt-PCR.

Results: The single-cell assay revealed a significant suppression effect for LPA on fiber length by 68% compared to non-treated control. However, LPA+ROCKi led to a significant enhancement in fiber length of 56% in comparison with LPA treatment, indicating a rescue effect of the ROCKi. The wound-healing assay revealed comparable results. Qrt-PCR analysis showed an expression of *Lpar1*, 2, 4 and 6 in the sensory DRGs, with the highest expression level for *Lpar2* and 4. However, *Lpar3* and 5 were not detected. Knockdown of *Lpar2* and 4 led to an increase in the neuronal fiber length after LPA treatment. Additionally, *Enpp2* and *RhoA* in the LPA-ROCK pathway, as well as neurotrophic factor *Gdnf* were found to be affected by LPA.

Conclusion: Our results revealed that LPA suppresses fiber outgrowth of sensory neurons. However, ROCKi in combination with LPA prevents the negative effects of LPA on the growth of nerve fibers. *Lpar2* and 4 seem to be the receptors responsible for LPA-ROCK signaling in corneal nerve regeneration. Therefore, inhibition of the LPA pathway together with ROCK may be a novel curative therapeutic approach for healing impaired corneal nerves in NK.

Fr12-02

In vivo Untersuchungen zur Dynamik dendritischer Zellen im subbasalen Nervenplexus der Kornea

Wagner E.^{1,2}, Bohn S.^{1,2}, Sperlich K.^{1,2}, Allgeier S.³, Reichert K.-M.³, Stachs O.^{1,2}

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

Fragestellung: Dendritische Zellen (DZ) lassen sich mit konfokaler Laserscanningmikroskopie in der Kornea in vivo abbilden. Die Differenzierung des Aktivitätszustands der Zellen erfolgt bisher anhand der Zellgröße und Dendritenanahl. Jedoch variiert der Zellphänotyp stark, was die Zuverlässigkeit dieser Methode einschränkt. Der Aktivitätszustand von DZ spiegelt sich jedoch auch in der Bewegungsgeschwindigkeit wider. Reife DZ bewegen sich wesentlich langsamer als unreife. Die Differenzierung der Zellstadien anhand ihrer Bewegungsgeschwindigkeit bietet einen neuen Ansatz, den immunologischen Status der Kornea zu beschreiben.

Methodik: Um die Geschwindigkeit der DZ zu ermitteln, wurden großflächige Mosaik mittels konfokaler in vivo Laserscanningmikroskopie in verschiedenen zeitlichen Aufnahmeabständen (1–60 min) erzeugt. Da in diesen kurzen Intervallen die subbasale Nervenmigration nicht messbar ist, konnten die Mosaik anhand der Nervenstrukturen aneinander ausgerichtet werden. Mit dem ImageJ-Plugin „TrackMate“ wurden Zellbewegungen innerhalb von Bilderreihen manuell verfolgt und die Migrationsgeschwindigkeit einzelner Zellen berechnet. Auch wurde untersucht, welche Zeitintervalle die zuverlässigste Messung ergeben.

Ergebnisse: Beim Intervall von 1 min, ist die Bewegungsdistanz zu gering, wodurch Messungenauigkeiten und Diskrepanzen der registrierten Bilder einen zu großen Messfehler verursachen. Bei einem Zeitintervall von über 30 min ist eine eindeutige Zuordnung der unreifen DZ zwischen zwei Mosaikbildern nicht mehr zuverlässig möglich. Der ideale Zeitraum zur Verfolgung unreifer DZ liegt zwischen 10 und 30 min. Ausgenommen davon sind sehr langsame reife DZ. Bisher gewählte Messintervalle (bis zu 4 h) ließen eine zuverlässige Beurteilung des Bewegungsausmaßes dieser Zellen nicht zu.

Schlussfolgerungen: Mit der entwickelten Methode lässt sich die Dynamik der DZ detailliert untersuchen. Abhängig vom Reifegrad lassen sich Bewegungsmuster in Größenskalen zwischen 10 min und 24 h zuordnen. Exakte Geschwindigkeitsmessungen unreifer DZ sollten im Zeitintervall von 10–30 min erfolgen. Für reife DZ sollten größere Messabstände (z. B. 24 h) gewählt werden. Jedoch müsste dafür die räumliche Überlagerung der Mosaikbilder auf stationäre Strukturen wie druckinduzierte Falten oder Nerveneintrittspunkte umgestellt werden, da die subbasalen Nerven als Fixpunkte wegen ihrer Eigenbewegungen entfielen.

Fr12-03

Cold plasma treatment for corneal infections caused by *Candida* species

Trosan P.^{1*}, Reif-Eberhard A.¹, Nadermann F.¹, Staehle S.¹, Warnke P.², Fuchsluger T.A.¹

¹Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Germany; ²Institute of Medical Microbiology, Virology and Hygiene, Rostock University Medical Center, Rostock, Rostock, Germany

Background: Keratitis is the inflammation of the cornea characterized by corneal edema and infiltration of inflammatory cells. It is associated with both infectious and non-infectious diseases, which may be systemic or localized to the ocular surface. The infections are caused by different microorganisms and viruses which can be resistant to antibiotics and antimycotics treatment. Cold plasma, produced by ionization of argon gas, contains especially reactive species but also UV radiation which damage microorganisms. The aim of this study is to determine the effect of cold plasma on human corneal epithelial cells (HCE), corneal tissue and multiple pathogen microorganisms to assess the opportunity of cold plasma treatment for therapy-resistant corneal infections.

Methods: The effect of cold plasma (0.5, 1, 2, 5 and 10 min) on HCE was analyzed by the light microscopy, Live/Dead assay, metabolic activity assay, and immunohistochemistry. Disinfecting potential was analyzed by plating prevalent yeasts (*C. albicans*, *C. krusei*, *C. parapsilosis*, *C. glabrata*) on agar plates and treated with cold plasma for 2, 5, 7 and 10 min. Plasma treatment (1, 2 and 5 min) of infected human donor corneas with *C. albicans* was determined by measurement of optical density of liquid culture.

Results: The treatment of HCE by cold plasma led to the change of the morphology, significantly lower viability, metabolic activity and proliferation of the cells. In yeasts, the cold plasma treatment led to a strong decline of colony forming units (CFU) on the defined treated area. Yeast strains were significantly eradicated completely after 5 min of cold plasma treatment ($P \leq 0.001$). Cold plasma therapy of the infected human donor corneas showed the decrease of the infection in all tested time intervals with statistical significance ($P \leq 0.01$, $P < 0.05$ and $P \leq 0.001$ respectively for 1, 2 and 5 min treatment).

Conclusion: Cold plasma treatment showed negative impact on the culture of HCE. The analysis of its effect on the whole corneal tissue is in progress. On the contrary, a significant reduction of CFU was observed in all examined microorganisms and significant decrease of infection was determined in infected corneas. Therefore, the cold plasma technology has a potential to be an effective treatment for selected forms of keratitis.

Fr12-04

„Dirty Dry Eye“ – Eine Erhebung zu Abfallvolumen der topischen Therapie bei Keratokonjunktivitis sicca

Schilcher A.*, Steindorf F., Roth M., Geerling G.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Das trockene Auge ist ein sehr häufiges und tendenziell zunehmendes Problem. Die Basistherapie besteht aus der regelmäßigen Applikation von Tränenersatzmitteln (TEM) oder antiinflammatorischen Medikamenten. Ziel dieses Projektes ist die Evaluierung von Abfallmen-

ge und -art, welche durch Augentropfen zur Behandlung des Trockenen Auges in Deutschland anfällt. In einem weiteren Schritt soll eine Analyse des Patientenbewusstseins zu Therapie-assoziiertem Müll und zur Wahl der Applikationsform (EDO, MDO) erfolgen.

Methodik: Das Abfallreingewicht (Umverpackung(en), Beipackzettel sowie mit Druckluft entleerte und getrockneter Behälter) von TEM zur Therapie des Trockenen Auges wurde von jeweils 9 originalverpackten N (30 EDOs \triangleq je nach Produkt N1 bis N3, verschiedener Wirkstoffe) Präparaten mittels Feinwaage (KERN ABJ 220-4NM) gemessen. Mit den Verordnungszahlen aus PharMaAnalyst (2016–2021) wurde das jährliche Abfallvolumen verordnungsfähiger TEM und Medizinprodukte für über 70 Mio. gesetzlich Krankenversicherte in Deutschland kalkuliert. Das jährliche Abfallaufkommen sowie die Verteilung der verwendeten Präparate wurden errechnet.

Ergebnisse: In den Jahren 2016–2021 entstanden folgende Gesamtmüllvolumina (Papier und Plastik): Im Jahr 2016 10,34 t; 2017 10,95 t; 2018 12,09 t; 2019 18,17 t; 2020 17,94 t und 2021 20,38 t. Dies zeigt einen signifikanten ($p=0,05$) Anstieg des Müllaufkommen. Im Jahr 2021 berechnet sich Verteilung: Für Hyaluronsäurepräparate entstand ein Müllaufkommen von 1,52 t Papier- und 2,47 t Plastikmüll. Hydrocortison zeigte Werte von 1,93 t und 5,26 t. Für Euphrasia fiel ein Gewicht von 1,45 t und 3,10 t an. Weitere Werte sind für Ciclosporin 0,94 t und 2,38 t; für Dexpanthenol 0,28 t und 0,51 t sowie für Hypromellose 0,13 t und 0,26 t. In der 30-Tage Therapie verursachten MDOs ein mittleres Müllaufkommen von $7,73 \pm 1,87$ g Papier und $5,49 \pm 1,91$ g Plastik, EDOs von $16,36 \pm 0,95$ g und $33,30 \pm 5,00$ g.

Schlussfolgerungen: In dieser ersten rechnerischen Erhebung zeigt sich, dass bereits allein die erhobenen Präparate zur Therapie des Trockenen Auges ein hohes Müllvolumen verursachen. Da nur etwa 87,74 % aller Patienten mit trockenem Auge mit den hier untersuchten Präparaten in Deutschland behandelt werden ist von einem 0,15-fach größeren Gesamt-Abfallvolumen pro Jahr zu rechnen. Die Wahl eines MDOs kann ein einfacher erster Schritt zur Reduktion darstellen. Zukünftig wird eine exemplarische Patientenerhebung in einer universitären Sicca-Sprechstunde durchgeführt.

Fr12-05

Transplantatversagen nach DMEK aus Dextran-freiem Kulturmedium

Engel A. L.^{1*}, Bu J.¹, Al Hariri M.¹, Hampel U.^{1,2}, Pfeiffer N.¹, Poslednik J.¹

¹Augen- und Poliklinik Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

Fragestellung: Die Verwendung von Descemet-Endothelkomplexen (DEC) aus Dextran-freiem Kulturmedium (M1) wird laut Literatur gegenüber der Verwendung von DEC aus Dextran-haltigem Kulturmedium (M2) für genauso sicher oder sogar überlegen gehalten. Wir berichten über unsere „real-life“ Erfahrungen mit beiden Methoden.

Methodik: Wir analysierten retrospektiv 26 Augen von 24 Patienten, welche im Zeitraum September 2020 bis Januar 2021 eine Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) mit DEC-Präparation aus Dextran-freiem Kulturmedium M1 erhielten. Als Kontrollkohorte dienten die DMEK aus dem Zeitraum Dezember 2020 bis Juni 2021 mit unserer Standard-DEC-Präparation aus M2 und präoperativer Lagerung in M2 ($n=40$). Alle DEC-Präparationen wurden mittels Stripping-Technik durch erfahrene Operateure 1–24 h vor der DMEK durchgeführt.

Ergebnisse: In der Kohorte mit den DEC-Präparationen aus M1 zeigte sich ein primäres Transplantatversagen in 20 von 26 Augen (76,9%). Infolgedessen wurden in dieser Kohorte 18 Re-DMEKs und zwei perforierende Keratoplastiken durchgeführt. Alle Re-Operationen wurden mit Transplantaten aus M2 durchgeführt und blieben im Beobachtungszeitraum funktionstüchtig. Es gab dagegen nur zwei Fälle (5%) von primärem Transplantatversagen mit Re-DMEK in unserer Kontrollkohorte. Die Präparationszeit von DEC aus M1 war länger als aus M2 (19 ± 7 min vs. 14 ± 6 min, $p < 0,05$). Es gab keinen auffallenden Unterschied der beiden Grup-

pen bezüglich Geschlecht, Alter, Zeit zwischen Präparation des DEC und DMEK sowie Operationszeit der DMEK.

Schlussfolgerung: Die Verwendung von DEC direkt aus Dextran-freiem Kulturmedium führte in unserem Patientenkollektiv zu einer unerwartet hohen Rate an primärem Transplantatversagen mit Re-Keratoplastik in der Folge. Wir empfehlen deshalb ausschließlich die Verwendung von DEC nach präoperativem Entquellen in Dextran-haltigem Kulturmedium. Die in der Literatur beschriebene Verwendung von DEC direkt aus M1 kann aus unserer Sicht deshalb nicht empfohlen werden.

Fr12-06

Die Umgebungsdifferenz der Epitheldicke als neuer Parameter in der Keratokonus-Diagnostik

Friedrich M.^{*}, Naujokaitis T., Auffarth G. U., Augustin V. A.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Im Zuge der Entwicklung moderner Vorderabschnitt-OCTs kann einfach und replizierbar die Epitheldicke eines Auges gemessen werden. Bei Keratokonus verdünnt sich das Epithel über der cornealen Elevation und verdickt sich in umliegenden Bereichen. Das Ziel dieser Studie war es, einen epithelialen Parameter zur Früherkennung von Keratokonus mit Hilfe eines Vorderabschnitt-OCTs zu entwickeln.

Methodik: Insgesamt wurden 42 Augen von 21 Patienten mit unilateralem Keratokonus untersucht und 21 Augen von 21 gesunden Probanden in die Kontrollgruppe eingeschlossen. Jedes Auge wurde drei Mal mit einem Vorderabschnitt-OCT untersucht und die Epitheldicken-Karten erhoben. Die peripherste Zone der Epitheldicken-Karten wurde ausgeschlossen. Von jedem der verbleibenden 25 Messpunkte einer Epitheldicken-Karte wurde die Differenz zu den umliegenden Messpunkten berechnet. Der Mittelwert der absoluten Differenz zu den umliegenden Messpunkten wurde als Umgebungsdifferenz der Epitheldicke statistisch untersucht. Die Mittelwerte der Umgebungsdifferenz wurde mittels Games-Howell post-hoc Test untersucht und eine ROC-Kurve zwischen der Gruppe *Keratokonus-Auge* und *Kontrollgruppe* berechnet.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine signifikante Progredienz zwischen den drei Gruppen *Kontrollgruppe*, *tomographisch unauffälliges Partner-Auge* und *Keratokonus-Auge* bezüglich der epithelialen Umgebungsdifferenz eines Messpunktes ($p < 0,05$). Bei einem Cut-Off-Wert von $\geq 1,479$ μm erreicht die Umgebungsdifferenz der Epitheldicke eine Sensitivität von 85,0% und eine Spezifität von 85,1%. Angewendet auf die Gruppe *tomographisch unauffälliges Partner-Auge* waren 146 von 525 gültigen Messpunkten auffällig (27,8%).

Schlussfolgerung: Die Umgebungsdifferenz der Epitheldicke eines Messpunktes könnte ein Parameter zur Früherkennung von Keratokonus bei tomographisch unauffälligen Augen sein. Im Gegensatz zu bisherigen Parametern in der Keratokonus-Diagnostik bezieht die Umgebungsdifferenz Zusammenhänge innerhalb einer Epitheldicken-Karte mit ein. Dadurch könnten Patienten in einem früheren Stadium diagnostiziert und therapiert werden.

Fr12-07

An interactive deep learning-based web app to analysis corneal nerve fiber and dendritic cells in confocal microscopy images of the cornea

Setu A. K.^{*}, Menghesha L., Steven P.

Uniklinik Köln, Köln, Germany

Introduction & objectives: In vivo confocal microscopy (IVCM) images enable a high-resolution visualization and provides morphometric information of corneal nerve fiber (CNF) and dendritic cells (DC) that aid clinicians to diagnose inflammatory corneal disease. To date several deep learning-based CNF and one DC segmentation and quantification methods have

been developed. However, most of the trained models were not accessible for further image analysis.

Aims: The aim of this research was to create an interactive web app to access our previously developed deep learning models to analysis CNF and DC in IVCN images. Thus allows researchers to access our models from anywhere anytime.

Methods: A Python-based interactive web application was developed to analysis CNF and DC in IVCN images using previously trained deep learning model. To ensure data security and privacy, a login page was created to login into the system. After login to the system, users are enabled to upload single or multiple images for further analysis. After completing analysis process researcher could download all necessary files (e. g., binary segmentation, overlay of detected CNF and DC, and quantification results in a excel format like for CNF; number of nerves, branching points, nerve density, and tortuosity, and for DC; number of mature, immature, and transitional stage cells, size, and density). For data protection and privacy reasons, the uploaded images and analysis results cannot not be stored in the system. All uploaded images and results will be automatically deleted after the analysis.

Results: The web application reliably and securely analyses uploaded IVCN images and allows necessary files to be downloaded by its users. To date several research groups outside Germany have tried the system and got satisfactory results. We found that the web-based approach provides secure, reliable, and faster access to our automated deep learning based quantification methods which facilitate the large volume of clinical image analysis.

Conclusions: The newly developed web application provides reliable and faster analysis results and is accessible anywhere and anytime, though the current stage of the application is restricted to research purposes only. Our next step is the clinical validation of our deep learning model and to obtain CE marking to be used for patient diagnosis.

Fr12-08

Cystathionin- β -Synthase ist ein neuer endogener Regulator der Lymphangiogenese über die Modulation von VEGF-Rezeptor 2 und 3

Clahsen T.^{1*}, Hatami N.¹, Büttner C.², Bock F.¹, Simfors S.¹, Musial G.¹, Reis A.², Cursiefen C.¹

¹Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Deutschland; ²Institut für Humangenetik, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Die Lymphangiogenese ist von entscheidender Bedeutung bei Immunreaktionen und der Transplantatabstoßung. Die gesunde Hornhaut ist ein avaskuläres und alymphatisches Gewebe mit einer ausgeprägten limbalen lymphatischen Gefäßarkade. Der genetische Hintergrund beeinflusst die Architektur dieser limbalen lymphatischen Arkade und die korneale Lymphangiogenese. Durch die Verwendung des Inter-cross BALB/c x C57 BL/6 für eine QTL-Analyse konnten wir auf Chromosom 17 ein neues potenzielles Kandidatengen identifiziert und funktionell charakterisieren, das für die Unterschiede in der limbalen Lymphgefäß Architektur verantwortlich ist: die Cystathionin β -synthase (CBS).

Methodik: Um die Wirkung von CBS auf lymphatische Endothelzellen (LECs) zu analysieren, wurde Aminooxyessigsäure (AOAA), ein CBS-Inhibitor, *in vitro* verwendet und verschiedene lymphangiogene Parameter analysiert. Die Expression lymphangiogener Faktoren wurde mittels qRT-PCR quantifiziert. Drei 11-0-Nylnähte wurden in das Hornhautstroma von C57 BL/6-Mäusen gelegt und 14 Tage lang belassen. Die Behandlungsgruppe erhielt 14 Tage lang dreimal täglich AOAA, die Kontrollgruppe PBS, als Augentropfen. Die Gefäßfläche wurde mittels CellF analysiert.

Ergebnis: Die Behandlung von LECs mit AOAA reduziert die Proliferation, die Migration, verändert die Tubebildung und vermindert die Expression von VEGFR-2 und -3, nicht aber deren Liganden VEGF-C und -D.

Um zu überprüfen, ob AOAA ausschließlich CBS hemmt, wurde in LECs ein spezifische CBS knock-down durchgeführt und diese Zellen anschließend

mit AOAA behandelt. Es wurden keine Unterschiede in der Proliferation, im Vergleich zur nicht-kodierenden siRNA Kontrolle, festgestellt. Vierzehn Tage nach der Induktion der Entzündung *in vivo* wurde die Gesamtfläche, der in die Hornhaut eingewachsenen Gefäße, von mit AOAA und PBS behandelten C57 BL/6-Mäusen, untersucht. Die mit AOAA behandelte C57 BL/6-Tiere zeigten eine signifikant geringere lymphatisch vaskularisierte Gefäßfläche im Vergleich zur Kontrollgruppe. Auch konnte in den behandelten Tieren eine signifikant geringere Expression von VEGFR-2 und -3, jedoch nicht deren Liganden VEGF-C und -D beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse bestätigen CBS als einen neuartigen endogenen Regulator der Lymphangiogenese, der über die VEGFR-2- und -3 Regulation wirkt. Dies eröffnet neue Behandlungsmöglichkeiten für Krankheiten, die mit pathologischer Lymphangiogenese, wie der Transplantatabstoßung, einhergehen.

Neuro-Ophthalmologie: Aktuelle Diagnostik- und Therapie-Konzepte

Fr13-01

Neuritis Nervi Optici: Verlauf und Auswirkungen auf das Design klinischer Studien

Küchlin S.^{1*}, Ihorst G.², Heinrich S.¹, Marquez P.³, Albrecht P.⁴, Hug M. J.⁵, Diem R.⁶, Lagrèze W. A.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ²Zentrum für klinische Studien, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³ARTOG, Bern, Schweiz; ⁴Klinik für Neurologie, Heinrich-Hein-Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland; ⁵Klinikumsapotheke, Universitätsklinikum Freiburg, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ⁶Klinik für Neurologie, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Wie können klinische Neuroprotektionsstudien bei Patienten mit Optikusneuritis bezüglich Größe, Dauer, und statistischer Aussagekraft optimiert werden?

Methodik: Sekundäre Datenanalyse der TONE Studie, in der 108 Patienten mit akuter Optikusneuritis als klinisch isoliertes Syndrom zu 1000 mg Methylprednisolon i.v./Tag sowie entweder 33.000 IE Erythropoetin (EPO)/Tag oder Placebo randomisiert wurden. Die Teilnehmer beantworteten einen Fragebogen zur sehbezogenen Lebensqualität (NEI-VFQ) zu Studienbeginn und nach 6 Monaten. Wir beschrieben den Verlauf der Erkrankung mit stückweisen linearen *Mixed effects* Modellen und charakterisierten klinische Parameter über ihre Korrelation mit sehbezogener Lebensqualität (Pearson's r). Wir berechneten Stichprobengrößen für klinische Studien mit verschiedenen Endpunkten basierend auf einem zweiseitigen t-Test mit einer *Power* von 80 % oder 90 %, einem Signifikanzlevel Alpha von 0,05 und Behandlungseffekten zwischen 30 und 60 % der mittleren krankheitsbedingten Veränderung (maximales Delta). Da EPO keinen Effekt auf das visuelle System hatte, führten wir diese Analysen unabhängig von der Behandlungsgruppe durch.

Ergebnis: Bei den Patienten kam es zunächst zu einer raschen, dann langsameren Verbesserung der Sehfunktion mit Ausdünnung der inneren und Anschwellen der äußeren Netzhautschichten. Die Dicke der inneren Netzhautschichten blieb nach vier Monaten stabil, aber die Niedrigkontrastsehschärfe als wichtigster klinischer Verlaufparameter erholte sich weiter bis Monat 6. In einer viermonatigen klinischen Studie mit 33 Patienten pro Gruppe könnte ein 50 %iger Unterschied in der Ausdünnung der makulären ganglienzell-/inneren plexiformen Schicht mit einer Aussagekraft von 80 % nachgewiesen werden. Der Nachweis eines 50 %igen Unterschieds der Niedrigkontrastsehschärfe zwischen den Augen (*inter-eye delta*) würde eine sechsmonatige Studiendauer mit 109 Patienten pro Gruppe erfordern. Die sehbezogene Lebensqualität war schwach ($r=0,08$) und mäßig ($r=-0,38$) mit diesen Messwerten korreliert.

Schlussfolgerung: Die Verfügbarkeit segmentierter makulärer optischer Kohärenztomographie hat zu deutlichen Effizienzsteigerungen für klini-

sche Studien bei Patienten mit Optikusneuritis geführt. Netzhautveränderungen können effizient erkannt werden, aber patientenorientierte Ergebnisse erfordern Kompromisse in der Nachbeobachtungszeit und Stichprobengröße.

Fr13-02

A novel retinal vascular parameter in multiple sclerosis

Penkava J.^{1*}, Lauerer M.², Lerner B.¹, Maier M.¹, Ulbig M.¹, Berthele A.², Knier B.², Hemmer B.²

¹TUM, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, München, Germany; ²TUM, Klinik und Poliklinik für Neurologie, München, Germany

Purpose: Multiple sclerosis (MS) is a neuro-inflammatory disease affecting the visual system, including changes in the retina and its vessels. The purpose of this study was to measure the wall-to-lumen ratio (WLR) of retinal arterioles in MS patients and healthy controls (HC) with adaptive optics (AO) ophthalmoscopy and assess the correlation to MS disease burden.

Methods: 30 patients with MS and 14 HC were enrolled. All participants underwent a standardised clinical ophthalmological examination and AO flood illumination ophthalmoscopy (rtx1-retinal camera, Imagine-Eyes). The AO images were captured above and under the optic nerve head within one disc diameter, followed by semi-automated analysis of the WLR of the superior and inferior temporal arteriole with the vessel segmentation algorithm (AOdetectArtery) and manual correction. The WLR is defined by the formula: $WLR = 1/2 * ((OD-ID)/ID)$. OD represents the outer diameter and ID the inner diameter of the vessel. WLR of patients with MS and HC were compared using the Wilcoxon-Mann-Whitney test. To adjust for age and sex a multiple regression was performed. Association between WLR and the expanded disability status scale (EDSS) among MS patients was assessed using Spearman's rank correlation. All statistical analyses were performed using the software "R".

Results: WLR was significantly increased in MS patients (mean \pm SD = 0.28 ± 0.058) compared to HC (mean \pm SD = 0.24 ± 0.031 ; $p = 0.002$). This effect was still present after adjusting for age and sex ($p = 0.026$). In MS patients WLR was positively correlated to MS disease burden, measured by the EDSS (Spearman's rho = 0.34; $p = 0.013$).

Conclusions: Here we report for the first time an increase of the WLR on AO-based retinal imaging in patients with MS. This increase of the WLR correlates significantly with the EDSS score, which is a well-established surrogate of MS disease burden. Our results highlight an involvement of the retinal vasculature in the pathophysiology of MS. Vascular alterations, reflected by changes of the WLR, could become a biomarker for detecting or monitoring MS. Prospective studies are needed, especially to determine the clinical relevance of sensitive non-invasive AO-based vascular imaging in MS patients.

Fr13-03

OCT layer analysis in patients with acute and chronic leber hereditary optic neuropathy

Rating P.^{*}, Jabbarli L., Nolden C., Stöhr M., Chen Y., Bechrakis N. E., Eckstein A., Oeverhaus M.

Department of Ophthalmology, University Hospital Essen, Essen, Germany

Background: Leber hereditary optic neuropathy (LHON) causes irreversible, painless, and progressive bilateral vision loss with central or centro-central scotomas. This progression of function loss is accompanied by morphological changes. Therefore, we aimed to analyze the clinical profile of patients with acute and chronic LHON at our tertiary center with a focus on OCT changes.

Methods: The retrospective study involved 22 patients diagnosed with LHON. Detailed clinical ophthalmological examinations (e.g. SD-OCT, VEP, perimetry) were conducted. If LHON was suspected, 5 ml EDTA blood samples were collected to screen for three main mitochondrial mutations

(G1178A, G3460A, T14448C) and subsequently for further known mutations with Next Generation Sequencing. Data was analyzed with descriptive statistics.

Results: Analyzed were the clinical profiles of 22 patients (mean age 34.8 ± 21 , range 9–68) with LHON. 21 (95%) had a positive test for one of the main mutations. The G11778A mutation was the most common among the patients (54.5%), followed by G3460A (27%), T14484C (14%) and one rare G13042A mutation. Fourteen patients presented with acute vision loss (duration since onset: 5.2 ± 5 months) and 9 patients with chronic LHON (2–46 years). Visual acuity (VA, logMAR) showed no significant difference between the groups (1.1 vs 1.1 , $p = 0.44$). Still, mean RNFL (Retinal nerve fiber layer) thickness was significantly lower in chronic patients ($54.5 \mu\text{m}$ vs 88.5 , $p = 0.0006$), especially temporally ($29 \mu\text{m}$ vs 55 , $p < 0.0001$), but not nasally. Overall Ganglion cell layer (GCL) thickness was also significantly reduced in chronic patients compared to acute patients ($8.6 \mu\text{m}$ vs 10.7 , $p = 0.02$). Linear regression revealed significant RNFL and GCL thickness association with the corresponding VA ($R^2 = 0.18$, $p = 0.007$ and $R^2 = 0.1$, $p = 0.05$).

Discussion: Our study showed a slightly atypical representation of genetic profiles with G3460A instead of T14484C being the second most common mutation, which might be due to the rather small sample size. Whereas 14 patients presented with acute or subacute vision loss, 9 patients were referred with chronic optic atrophy for further diagnostics. Chronic patients had significantly lower RNFL and GCL thickness. The long duration from first onset of symptoms until first presentation in our center (0.5–16 months) underlines the difficult diagnosis of LHON. Further efforts are needed to fast track these patients to initiate earlier treatment.

Fr13-04

Physiologische Lichtwirkungen und Schlaf

Munkwitz S.^{1*}, Spitschan M.^{1,3,4}

¹Translational Sensory & Circadian Neuroscience, Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Tübingen, Deutschland; ²Augenärzte Mittlerer Neckar, Praxis Stuttgart-Mitte, Stuttgart, Deutschland; ³TUM Department of Sport and Health Sciences (TUM SG), Technische Universität München, München, Deutschland; ⁴TUM Institute for Advanced Study (TUM-IAS), Technische Universität München, München, Deutschland

Fragestellung: Wie können wir Blinde und Sehbehinderte in der ambulanten Versorgung besser betreuen und Störungen der lichtgesteuerten zirkadianen Anpassung schneller erkennen?

Methodik und Ergebnisse: Neben den Stäbchen und Zapfen sind die melanopsin-haltigen photosensitiven Ganglienzellen (ipRGCs) für die Wahrnehmung des Umgebungslichts zuständig. Sie leiten die Signale der Netzhaut über den retinohypothalamischen Trakt an den Nucleus suprachiasmaticus (SCN) weiter und hier führt das Lichtsignal zur Melatonin-unterdrückung mit zirkadianer Synchronisierung. Die ipRGCs reagieren auf melanopisch wirksame Lichtanteile, besonders auf blaues Licht, da die spektrale Empfindlichkeit von Melanopsin bei 480 nm und damit im kurzwelligen Bereich liegt. Netzhauterkrankungen wie hereditäre Netzhautdystrophien (z.B. Retinitis pigmentosa, Zapfen-Stäbchendystrophien, Makuladystrophien) oder Netzhautdegenerationen (z.B. altersbedingte Makuladegeneration oder myope Makulopathie) führen je nach Stadium zu einem unterschiedlichen Rückgang der Netzhautschichten und einem damit verbundenen Rückgang der Stäbchen, Zapfen und ipRGCs. Auch Blinde und Sehbehinderte weisen zirkadiane Rhythmen auf. Die Funktionalität der ipRGCs und der Nervenfasern zum SCN ist hier von entscheidender Bedeutung und für eine Einteilung müsste im Einzelnen unterschieden werden, welche Schädigung vorliegt. Bei intakter innerer Netzhaut und guter Funktionalität der ipRGCs können Blinde und Sehbehinderte den Melatoninhaushalt weiterhin steuern. Ist dieser Mechanismus gestört, kann dies zu Schlaf- und zirkadianen Störungen bis zur Non-24 führen.

Schlussfolgerungen: Für die Klinik und Praxis bedeutet dies, dass eine kurze Schlafanamnese bei jedem Blinden und Sehbehinderten standardmäßig dazugehört sollte, um Schlafstörungen auszuschließen. Ohne

apparativen Aufwand könnten dann alle Ärzte und nicht nur Schlafexperten zum Wohl dieser Patientengruppe und auch zur verbesserten Klassifizierung der unterschiedlichen Augenerkrankungen beitragen. Darüber hinaus kann ein Wissen über die ipRCGs und ihre Bedeutung für den Schlaf-Wach-Rhythmus auch Blinde und Sehbehinderte für Schlafschwierigkeiten sensibilisieren und ihnen dadurch helfen positiver mit ihrer Behinderung umzugehen.

Fr13-05 Häufigkeit von Strabismus und assoziierten Faktoren bei ehemals Frühgeborenen mit und ohne ROP: Ergebnisse der Gutenberg Prematurity Eye Study

Fieß A.^{1*}, Dautenberg K.¹, Gißler S.¹, Mildnerberger E.², Urschitz M. S.³, Efllein H.¹, Laspas P.¹, Stoffelns B.¹, Pfeiffer N.¹, Schuster A.¹

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

Fragestellung: Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit von Strabismus und Nystagmus in ehemals frühgeborenen Personen zu ermitteln und die damit verbundenen Faktoren im Erwachsenenalter zu analysieren.

Methodik: Bei der Gutenberg Prematurity Eye Study handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie mit einer prospektiven augenärztlichen Untersuchung. In diese Studie wurden ehemals Früh- und Reifgeborene im Alter von 18 bis 52 Jahren eingeschlossen. Es fand eine detaillierte perinatale Datenerhebung zur Analyse von Risikofaktoren statt. Die ophthalmologischen Untersuchungen umfassten einen Abdecktest, eine Testung der bestkorrigierten Sehschärfe, eine objektive Refraktion, eine Spaltlampen- sowie eine Fundusuntersuchung. Für die Assoziationsanalyse mit Strabismus und Nystagmus wurden verschiedene vermutete Risikofaktoren berücksichtigt und in die multivariable Analyse einbezogen. Die Teilnehmer wurden in Gruppen eingeteilt, die sich aus reifgeborenen Kontrollen (Gestationsalter [GA] bei der Geburt ≥ 37 Wochen), Frühgeborenen 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) zusammensetzen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 892 Augen von 450 Frühgeborenen und Reifgeborenen (Alter $28,6 \pm 8,6$ Jahre, 251 weiblich) in die Auswertung eingeschlossen. Schielen wurde bei 2,1 % bei GA von ≥ 37 Wochen, 6,6 % bei GA 33–36 Wochen, 17,4 % bei GA 29–32 Wochen, 11,1 % bei GA ≤ 28 Wochen ohne ROP, 27,1 % bei unbehandelter ROP und 60 % (9/15) bei behandelte ROP beobachtet und Nystagmus bei 0,7 %, 1,5 %, 4,3 %, 5,6 %, 10,4 % und 27 % der Teilnehmer in den jeweiligen Gruppen. Im multivariablen Regressionsmodell war Strabismus mit GA (OR = 0,90; $p = 0,046$), Anisometropie (OR = 3,87; $p = 0,003$), Hypermetropie ≥ 2 Dioptrie (OR = 9,89; $p < 0,001$) und Astigmatismus $\geq 1,5$ Dioptrien (OR = 2,73; $p = 0,017$) verbunden. Die meisten Strabismusfälle traten innerhalb der ersten 10 Lebensjahre auf. Der stärkste Prädiktor, der mit Nystagmus assoziiert war, war das Auftreten von perinatalen unerwünschten Ereignissen (OR = 15,8; $p = 0,002$).

Schlussfolgerung: Diese Studie zeigt, dass ein niedriges Gestationsalter und die Refraktion des Auges unabhängige Risikofaktoren für Strabismus sind, während die anderen Faktoren einen weniger starken Einfluss zeigen. Außerdem scheinen vor allem die ersten 10 Lebensjahre für die Entwicklung des Schielens am wichtigsten zu sein.

Fr13-06 Virtual Reality – Oculomotor Test System zeigt binokulare Fusionsstörungen bei Patienten mit Post-COVID-Syndrom

Skornia A.^{1*}, Mehringer W.², Hohberger B.¹, Michelson G.¹

¹Augenklinik, Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland; ²Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Department Artificial Intelligence in Biomedical Engineering (AIBE), Machine Learning and Data Analytics Lab (MaD Lab), Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Die Prüfung der binokularen Fusionsfähigkeit bei verschiedenen Blickrichtungen ist ein leistungsfähiger Test für die Gehirnfunktion. Akute Fusionsstörungen sind dabei häufig Ausdruck neurologischer Schädigungen im Hirnstamm oder inflammatorischer Erkrankungen wie der Multiplen Sklerose. Da bekannt ist, dass das Post-COVID-Syndrom (PCS) mit mikrovaskulären Störungen im Hirnstamm assoziiert ist, war es das Ziel der vorliegenden Studie, die Okulomotorik und die binokulare Fusionsfähigkeit mittels Virtual Reality (VR)-Technik bei Probanden mit PCS zu untersuchen.

Methodik: Im Rahmen der Studie wurden 100 Probanden untersucht, davon 86 Personen mit PCS sowie 14 gesunde, altersangepasste Kontrollpersonen. Für die Untersuchung wurde das VR-basierte Oculomotor Test System (VR-OTS) verwendet, das eine schnelle Überprüfung des binokularen 3D-Sehens in verschiedenen Blickrichtungen ermöglicht. VR-OTS präsentiert mittels VR-Brille 3D-Stimuli in Form von vier Bällen. Bei intakter Fusion erscheint einer der Bälle näher. Die Messungen erfolgten in den neun Blickrichtungen. Die Disparität variierte von 275 bis 1100 arcsec. Es wurden die Reaktionszeiten in Millisekunden (ms) pro Disparität, pro Blickrichtung und die Korrektheit der Angaben in % bestimmt. Des Weiteren wurde die Zunahme an Reaktionszeit pro zunehmendem Schwierigkeitsgrad (Δ ms/ Δ arcsec) berechnet.

Ergebnis: Die Reaktionszeiten für das 3D-Sehen bei 275 arcsec ($p = 0,021$), 550 arcsec ($p = 0,008$) und 1100 arcsec ($p = 0,021$) zeigten mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad eine signifikante Zunahme der Reaktionszeit bei Probanden mit PCS im Vergleich zu den Kontrollen. Probanden mit PCS wiesen eine signifikant geringere Korrektheit der Antworten im Vergleich zu den Kontrollen auf (bei 275 arcsec: $p = 0,023$). Zudem zeigte sich bei den Probanden mit PCS eine verstärkte Zunahme der Reaktionszeit pro zunehmendem Schwierigkeitsgrad ($p = 0,078$).

Schlussfolgerung: Das VR-OTS ermöglicht eine Überprüfung der binokularen Fusionsfähigkeit und damit die Erkennung von Erkrankungen des Hirnstamms, der Hirnnerven II, III, IV, VI sowie des visuellen Cortex. Die vorliegenden Daten zeigen, dass Probanden mit PCS eine verlangsamte visuelle Kognition und eine verminderte Korrektheit bei den Antworten auf 3D-Stimuli aufweisen. Die signifikante Verlängerung der Reaktionszeit-zunahme mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad des 3D-Stimulus deutet dabei auf eine von der motorischen Reaktion unabhängigen kognitiven Störung des 3D-Sehens hin.

Fr13-07 Ophthalmology and minimal invasive neurosurgery (MIN)–observation series of 18 cases

Antal S. M.^{1*}, Resch K. D. M.², Mennel S. A.¹

¹Landeskrankenhaus Feldkirch, Feldkirch, Austria; ²Neurosurgery MIN Univ. Guadalajara, Guadalajara, Mexico

Background and aims: Preservation of visual function can be optimized in selective cases only by close cooperation of ophthalmology and MIN. The cases are an in-homogenous series and mostly complex. The analysis of the ophthalmological outcomes to prove the effect of functional recovery by minimal invasive neurosurgical procedures (MIN) enclosed 18 cases: 7 of ICH (intracerebral hemorrhage) with occipital/parieto-occi-

tal locations and 11 cases of tumor-/liquor dynamics-diseases in all cases causing disturbance of visual function.

Methods: This concept combined 5 MIN-key techniques to assist microneurosurgery: high-end neuro-sonography with small probes, mouth-tracking of the microscope—both mandatory-, endoscopy and LASER. Sealing technique was always used.

Ophthalmological standard techniques were perioperatively used to meticulously document ophthalmological functions. Visual acuity, 30°-visual field, RNFL and funduscopy were examined as soon as the patients' condition did allow so.

Results: In the occipital/parieto-occipital hemorrhage group there were 4 males, 2 females and 1 baby. The hemorrhage volume was 20–125 ml, localized 0–1.5 cm depth from the cortex. Sono-assisted and mouth-tracked microsurgery through seven MIN approaches of 1–3 cm diameters and two burr-holes of 1 cm diameter were used. All 7 ICH-patients recovered in visual function fastly. In the tumor-/liquor dynamics-disease group were 4 males and 7 females. Reasons of the liquor-pathway-obstruction were: 7 tumors, 2 cysts, 6 hydrocephaly, 2 post-ICH cases and 3 complex cases. 7 of them were emergency patients regarding "last minute cases" in preservation of visual function. In both groups, fast visual function recovery could be documented. MIN techniques and ophthalmological examination differ in relation of the patients' individual conditions.

Conclusions: Cooperation of neurosurgery and ophthalmology can preserve visual functions even in emergency cases.

Ophthalmology plays in this context the rule of an emergency indicator. Ophthalmological techniques may support the outcomes analysis as an excellent model to show functional recovery after MIN procedures.

A close to the patient and an individual management came out to be necessary.

Intraokulare Tumoren 1

Fr14-01

Performance des MOLES Scores zur Klassifizierung choroidaler Nävi

Jahnke D.*, Fuisting B., Skevas C., Spitzer M., Grohmann C., Birtel J.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Hintergrund & Fragestellung: Aderhautmelanome sind in der augenärztlichen Niederlassung und in nicht-spezialisierten Kliniken selten. Zum Ausschluss eines Aderhautmelanoms werden Patienten oft an ein Zentrum überwiesen, wo häufig eine simulierende Läsion, zumeist ein Aderhautnävus mit minimalem Malignitätsrisiko, festgestellt wird. Gleichzeitig kommt es bei Patienten mit Melanomen zu Verzögerungen bei der Überweisung und Diagnose, weil der Tumor fälschlicherweise als „verdächtiger Nävus“ eingestuft wird. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurde zuvor der MOLES-Score entwickelt: choroidale Tumoren wird anhand von 5 Parametern („Mushroom shape“, „Orange pigment“, „Large size“, „Enlarging tumor“ und „Subretinal fluid“) eine Malignitätswahrscheinlichkeit zugeordnet mit denen eine Empfehlung zur weiteren lokalen Überwachung und Überweisung erfolgen kann. Tumore werden als „gewöhnlicher Nävus“, „Niedrig-Risiko-Nävus“, „Hoch-Risiko-Nävus“ und „wahrscheinliches Melanom“ kategorisiert, je nachdem, ob die Summe der fünf Scores 0, 1, 2 oder > 2 beträgt. Die Anwendbarkeit des Scores für ein Zentrum wird im Rahmen dieser Arbeit untersucht.

Methodik: In einer retrospektiven Datenbankanalyse wurden 1746 Patienten mit Nävi und 78 Patienten mit Melanomen (jeweils Fundus) identifiziert. Für jeden Patienten werden demographische und klinische Befunde, einschließlich die Befunde der multimodalen Bildgebung, analysiert. Der MOLES Score wird für alle Patienten erhoben.

Ergebnisse: Bislang wurden 139 Patienten ausgewertet; 123 Patienten wurden zur Beurteilung eines choroidalen Nävus überwiesen oder ein Nävus wurde nebenbefundlich diagnostiziert. Bei 121 der choroidalen

Nävi lag ein Score von ≤ 2 vor (Spezifität: 98,4 %). 94 hatten einen Score von 0 („common nevus“), 21 einen Score von 1 („low risk“) und 6 einen Score von 2 („high risk“). Bei je einem Patienten lag ein Score von 3 bzw. 4 („probable melanoma“) vor. Von den bislang ausgewerteten Melanomenpatienten ($n = 16$) hatten alle einen Score von ≥ 3 (Sensitivität: 100 %).

Schlussfolgerungen: Der MOLES-Score kann für die Erkennung und Einordnung choroidaler Nävi und Melanome hilfreich sein und kann choroidalen Nävi und Melanome anhand klinischer Befunde voneinander abgrenzen. Dieses Tool kann potenziell hilfreich für Zuweisungsstrukturen sein, telemedizinische Beurteilungen ermöglichen und so die Patientenversorgung optimieren.

Fr14-02

Prävalenz von Aderhautnaevi in der BiDirect-Studienpopulation

Lever M.^{1*}, Schweig A.², Süßkind D.², Ueffing M.³, Berger K.⁴, Teismann H.⁴, Stang A.^{5,6}, Bechrakis N. E.¹

¹Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland; ²Universitätsklinikum Tübingen, Augenklinik, Tübingen, Deutschland; ³Universitätsklinikum Tübingen, Forschungsinstitut für Augenheilkunde, Tübingen, Deutschland; ⁴Universität Münster, Institut für Epidemiologie und Sozialmedizin, Münster, Deutschland; ⁵Universitätsklinikum Essen, Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Essen, Deutschland; ⁶Boston University School of Public Health, Department of Epidemiology, Boston, USA

Fragestellung: Aderhautnaevi (AHN) sind gutartige melanozytäre Läsionen der Aderhaut. Je nach morphologischen Eigenschaften, gehen AHN mit einem unterschiedlich hohen Risiko für eine maligne Transformation einher. In der Regel sind AHN asymptomatisch, erfordern dennoch regelmäßige Kontrollen. Bei Kaukasiern wird die Prävalenz bei 5,6 % der Bevölkerung geschätzt, wobei Zahlen aus Deutschland bisher nicht verfügbar sind. Im Rahmen der BiDirect-Studie wurden bei den Teilnehmern Fundusaufnahmen durchgeführt. So war es das Ziel dieser Arbeit, die Prävalenz von AHN innerhalb dieser Studienpopulation festzustellen.

Methodik: Die BiDirect-Studie ist eine prospektive Kohortenstudie, bei der initial 2258 Teilnehmer aus dem Raum Münster in 3 Kohorten (Patienten mit Depression bzw. Herzinfarkt und Allgemeinbevölkerung) eingeschlossen wurden. Im Rahmen des zweiten Surveys (Zeitraum 2013–2015) wurde bei allen Teilnehmern eine makula- und eine papillenzentrierte nonmydriatische Fundusaufnahme beider Augen durchgeführt (Kamera mit 45° Aufnahmewinkel: CenterView DRS, CenterView, Padova, Italien). Laut Literaturangaben können mit einer makulazentrierten Aufnahme 75 % der AHN erfasst werden. Das Labeln der Aufnahmen wurde mit Label Studio (Version 1.7.1, Heartex, San Francisco, USA) durchgeführt. Es wurde dabei die Qualität (gut vs. schlecht), die Zentrierung (Makula vs. Papille), die Seite (linkes vs. rechtes Auge) und das Vorhandensein eines AHN dokumentiert. Von der Auswertung wurden alle Teilnehmer ausgeschlossen, bei denen keine „gute“ makulazentrierte Aufnahme beider Augen vorhanden war.

Ergebnis: 6635 Fundusaufnahmen von 1649 Teilnehmern wurden gesichtet. Aufgrund schlechter Aufnahmequalität wurden 385 (23,4 %) Teilnehmer ausgeschlossen. Das Durchschnittsalter der Eingeschlossenen lag bei 55,4 Jahren (Range: 37,7–68,1 Jahren). 51,4 % der Teilnehmer waren Männer. Es wurden 37 AHN bei 36 Teilnehmer gefunden (15 in der Allgemeinbevölkerungskohorte). Daraus ergibt sich für die gesamte BiDirect-Studienpopulation eine Prävalenz von 2,9 % für AHN am hinteren Augenpol und von 3,9 % nach Korrektur für den durch die Kamera erfassten Fundusausschnitt; in der Allgemeinbevölkerungskohorte liegt die Prävalenz bei 2,6 % und korrigiert bei 3,8 %.

Schlussfolgerung: Die hier vorgestellte AHN-Prävalenz liegt etwas unterhalb der bisher publizierten Berechnungen. Die Untersuchungen der BiDirect-Studie erlauben zu ersten Mal eine Schätzung der AHN-Prävalenz für die deutsche Bevölkerung.

Fr14-03 Nachweis von ctDNA in der Vorderkammer und im Glaskörper von Aderhautmelanompatienten

Le Guin C. H.^{1*}, Barwinski N.², Rating P.¹, Fiorentzis M.¹, Bechrakis N. E.¹, Lohmann D. R.², Zeschnigk M.²

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

Fragestellung: Das Aderhautmelanom ist der häufigste primär intraokulare Tumor des Erwachsenen, dessen Metastasierungsrate von diversen prognostischen Faktoren abhängig ist. Eine molekulargenetische Prognosebestimmung erfordert aktuell die Entnahme von Tumorgewebe, entweder durch eine Biopsie, eine Tumorsektion oder Enukleation. Eine weniger invasive Analyse des molekulargenetischen Tumorprofils wäre wünschenswert. Im Rahmen dieser Studie untersuchen wir, ob eine cfDNA Analyse im Vorderkammer- bzw. Glaskörperaspirat eine Alternative ist zur klassischen Tumorbiopsie darstellt.

Methodik: Im Rahmen einer prospektiven Studie sammelten wir zwischen August 2022 und Januar 2023 Vorderkammeraspirat- und/oder Glaskörperproben von insgesamt 74 konsekutiven Patienten. Eine Probe wurde nur genommen, wenn sie als Abfallprodukt im Rahmen des operativen Eingriffs anfiel. Wir isolierten die zellfreie DNA (cfDNA) und bestimmten den Anteil der zellfreien Tumor DNA (ctDNA) durch Hochdurchsatzsequenzierung mit Nachweis tumorspezifischer GNAQ/GNA11 Mutationen

Ergebnisse: Das mediane Alter der Patienten lag bei 54 Jahren. Bei 49 Patienten lag der Tumor postäquatorial und bei 15 prääquatorial und in 10 Fällen dehnte sich der Tumor über beide Bereiche aus. Eine Ziliarkörperbeteiligung bestand in 18 Fällen. Die mittlere Tumorröhe lag bei 8,8 mm und der mittlere basale Tumordurchmesser bei 14 mm. Die Glaskörper- bzw. Vorderkammeraspirate wurden in 58 % aus enukleierten Augen gewonnen, in 35 % der Fälle wurden Proben entnommen, bevor ein bestrahlter Tumor chirurgisch reseziert werden sollte. In 7 % der Fälle wurden die Proben vor transretinaler Biopsie entnommen. ctDNA konnte in 24 Patienten nachgewiesen werden, in 7 Patienten sowohl im Vorderkammer- als auch im Glaskörperaspirat, in 14 Patienten nur im Glaskörper- und in 3 Patienten nur im Vorderkammeraspirat. Der Anteil des varianten Allels (VAF) variierte zwischen 0,5 und 49 %.

Schlussfolgerung: Zellfreie Tumor DNA wurde in einem Drittel der Patienten im Glaskörper- und/oder Vorderkammeraspirat detektiert. Diese minimal invasiv asservierte Flüssigbiopsie kann genutzt werden, um prognostisch relevante molekulargenetische Tumorcharakteristika, bestimmen zu können.

Fr14-04 Indikationen und kausale Diagnosen bei Enukleation – eine Zehn-Jahres-Analyse

Pensel N.*¹, Hintschich C., Priglinger S., Schuh A.

Augenklinik und Poliklinik des Klinikums der Ludwig-Maximilian-Universität, München, Deutschland

Fragestellung: Auswertung der Indikationsgründe und kausalen Grunderkrankungen bei Patienten mit Enukleation in den letzten zehn Jahren.

Methodik: Retrospektive Analyse aller Enukleationen die im Zeitraum Januar 2013 bis Dezember 2022 an der Universitätsaugenklinik der LMU München erfolgten.

Ergebnis: Es wurden 257 Augen von 257 Patienten im Zeitraum 2013–2022 enukleiert; 118 rechte und 139 linke Augen. 3 Exzisionen und 25 Exenterationen wurden nicht in der Auswertung berücksichtigt. 40,1 % (103) der Patienten waren weiblich, 59,9 % (154) männlich. Das mediane Patientenalter bei Enukleation lag bei 64 Jahren (15–100). Die drei häufigsten chirurgischen Indikationsgründe waren schmerzhafte Amaurose (170, 66,1 %), maligner Tumor (63, 24,5 %), therapierefraktäres perforiertes Hornhautulcus (10, 3,9 %). Es gab nur eine Indikation zur Enukleati-

on bei akutem Trauma (1, 0,4 %). Die häufigsten kausalen Diagnosen, die zur Enukleation führten, waren das Aderhautmelanom (107, 41,6 %), Z. n. Trauma (64, 24,9 %) und Z. n. Ablatio retinae (23, 8,9 %). Die Anzahl der Enukleationen pro Jahr sowie die Verteilung der Indikationsgründe und kausalen Diagnosen sind über die letzten zehn Jahre gleich.

Schlussfolgerung: Die Zahl der jährlich durchgeführten Enukleationen sowie die Indikationsgründe und kausalen Diagnosen sind über die letzten zehn Jahre konstant.

Fr14-05 Brachytherapie als bulbuserhaltende Therapie zur Behandlung des Medulloepithelioms

Kiefer T.^{1*}, Jabbarli L.¹, Bornfeld N.¹, Ketteler P.², Baba H. A.³, Görcke S.⁴, Flühs D.⁵, Guberina M.⁵, Stuschke M.⁵, Bechrakis N. E.¹, Biewald E.¹

¹Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ²Klinik für Kinderonkologie – Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ³Institut für Pathologie – Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ⁴Institut für Neuroradiologie – Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland; ⁵Klinik für Strahlentherapie – Universitätsklinikum Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Das Medulloepitheliom ist eine meist in der ersten Lebensdekade diagnostizierte seltene kongenitale Neoplasie des nicht-pigmentierten Ziliarkörperepithels. Als zumeist nicht pigmentierte Raumforderung ist es differentialdiagnostisch zum Retinoblastom abzugrenzen. Es wird in der Regel durch eine primäre Enukleation behandelt, wogegen bulbuserhaltende Therapieansätze sich in der Literatur nur auf Einzelfälle oder kleine Fallserien beschränken. Ziel dieser Fallserie ist es den Nutzen der Brachytherapie in der Behandlung des Medulloepithelioms des Ziliarkörpers in unserem Zentrum zu analysieren.

Methodik: Deskriptive Analyse aller Fälle eines Medulloepithelioms des Ziliarkörpers, welche in unserem Zentrum von 01/2000 bis 12/2022 behandelt wurden.

Ergebnisse: Es konnten 14 Fälle von Medulloepitheliomen im genannten Zeitraum identifiziert werden. Das mittlere Alter zum Diagnosezeitpunkt war 5 Jahre (2–11). 8 Augen wurden primäre enukleiert, 6 Augen primär mittels Brachytherapie bestrahlt. Das mittlere Follow-Up der bestrahlten Patienten betrug 57 Monate (11–171) und die mittlere Tumorprominenz betrug 5 mm (2,9–6,7). 5 Kinder wurden in unserer Klinik mit einer mittleren Apexdosis von 85 Gy und einer mittleren Skleradosis von 828 Gy mittels Ruthenium-106 Brachytherapie bestrahlt. Ein Kind wurde initial in einem ausländischen Zentrum mittels Strontium-90 bestrahlt und in unserem Zentrum weiterbetreut. Die häufigste Komplikation war die Entwicklung oder Zunahme einer Cataracta complicata (n=5). Es trat in einem Fall ein Rezidiv auf, welches erneut brachytherapiert wurde, und zwei Augen mussten sekundär enukleiert werden (33,3 %). Indikation für die sekundäre Enukleation waren in einem Fall die Entwicklung einer sympathischen Ophthalmie und in einem anderen Fall eine photisches amaurotisches Auge ohne Tumorkontrolle. In beiden Fällen waren histopathologisch keine vitalen Tumorzellen nachweisbar.

Schlussfolgerung: In unserem kleinen Patientenkollektiv konnte gezeigt werden, dass die Brachytherapie die Möglichkeit einer bulbuserhaltenden Therapie des Medulloepithelioms darstellt. Über das hohe Risiko einer sekundären Enukleation in ca. einem Drittel der primär bestrahlten Augen und der zu erwartenden Kataraktentwicklung müssen die Familien bei Wunsch nach Augenerhalt aufgeklärt werden. Aufgrund der Seltenheit des Krankheitsbildes wären weitere vor allem multizentrische Studien zur Untersuchung der Therapie des Medulloepithelioms wünschenswert.

Fr14-06

OCT Angiographie als nichtinvasive Diagnostik des umschriebenen Aderhautangioms

Kurdiani T.*, Diamantis I., Bechrakis N.E., Kiefer T.

Universitätsklinikum Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Fragestellung: Das Aderhautangiom (AHH) ist ein gutartiger Gefäßtumor der Aderhaut. Die Diagnose eines AHH wird in der Regel ophthalmoskopisch gestellt, aber zusätzliche diagnostische Untersuchungen wie Ultraschall, Fluoreszenz- und Indocyaningrün-Angiographie sowie optische Kohärenztomographie (OCT) können helfen, die Diagnose zu bestätigen und das Ausmaß der Läsion zu bestimmen.

Ziel dieser Untersuchung ist es zu untersuchen, ob die OCT-Angiographie (OCT-A) als nichtinvasives Instrument zur Beurteilung der Aderhaut bei Augen mit AHH eingesetzt werden kann.

Methodik: Retrospektive Analyse aller Patienten mit AHH die von 10/22–2/23 mittels OCT-A untersucht worden sind (OCT Spectralis, Heidelberg Engineering). Untersucht wurde das Vorhandensein von „wurm“- oder „spaghetti“-artigen vaskulären Veränderungen, sowie Erweiterungen der normalen Aderhautgefäße.

Ergebnisse: 16 Augen von 16 Patienten konnten in die Untersuchung eingeschlossen werden. Wir identifizierten 9 Augen, die die oben genannten Aderhaut Gefäßmuster aufwiesen. Bei 6 Augen konnten die Veränderungen nicht dargestellt werden. 5 dieser Augen zeigte eine ungenügende Bildqualität, entweder aufgrund einer ungenügenden Abbildung bzw. Zentrierung ($n=3$) oder aufgrund von Artefakten bei einer Tumorprominenz >3 mm ($n=2$). In einem Auge zeigte das AHH nach durchgeführter photodynamischer Therapie eine Vernarbung ohne Anzeichen von Vaskularisationsmustern. Alle anderen vorbehandelten AHH mit subretinalen Exsudationen die oben beschrieben Veränderungen.

Schlussfolgerungen: Bei ca. 60 % der AHH konnten mittels OCT-A typische Gefäßmuster nachgewiesen werden. Limitierender Faktor war eine Tumorprominenz >3 mm. Die OCT-A liefert hilfreich Hinweise für die Diagnose eines AHH. Durch weitere methodische Verbesserungen hat sie sogar das Potenzial diese gänzlich abzulösen.

nAMD, IVOM

Sa08-01

Funktionelle Charakterisierung der relativen Ellipsoid-Zonen-Reflektivität bei der altersabhängigen Makuladegeneration

Liermann Y.N.^{1*}, Saßmannshausen M.¹, Behning C.², Weinhold L.², Isselmann B.¹, Schmid M.², Dunbar H.M.P.³, Binns A.⁴, Luhmann U.F.O.⁵, Poor S.H.⁶, Finger R.P.⁷, Schmitz-Valckenberg S.⁸, Holz F.G.¹, Pfau M.⁹, Luu C.D.¹⁰, Thiele S.¹

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Universität Bonn, Bonn, Deutschland; ³Institute of Ophthalmology, University College London, London, Großbritannien; ⁴Optometry and Visual Sciences, City, University of London, London, Großbritannien; ⁵Roche Pharmaceutical Research and Early Development, Translational Medicine Ophthalmology, Roche Innovation Center Basel, Basel, Schweiz; ⁶Ophthalmology Research, Novartis Institutes for Biomedical Research, Cambridge, Vereinigte Staaten; ⁷Universitäts-Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland; ⁸John A. Moran Eye Center, University of Utah, Salt Lake City, Vereinigte Staaten; ⁹Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; ¹⁰Center for Eye Research Australia, Royal Victorian Eye and Ear Hospital, Melbourne, Australien

Fragestellung: Bisherige Studien haben gezeigt, dass die relative EZ-Reflektivität (rEZR) in der spektral-domain optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) ein Indikator für die Integrität der äußeren Netzhaut zu sein scheint. In dieser Studie wurde die Assoziation zwischen rEZR und der retinalen Funktion, die mittels fundus-kontrollierter Mikroperimetrie (FCP) ermittelt wurde, untersucht.

Methodik: Studienteilnehmer der MACUSTAR-Studie mit altersabhängiger Makuladegeneration (AMD) und Kontrollen unterzogen sich einer SD-OCT-Bildgebung sowie mesopischer und skotopischer FCP mit einem 33-Stimulus-Raster. FCP- und OCT-Daten wurden topographisch anhand von Landmarkenkorrespondenzen unter Verwendung der SuperRetina (Lui et al.)-Registrierungsmethode aligniert. Die rEZR wurde in OCT-Rohbildern (Grauwert: Bereich 0–1 [arbitrary units, AU]) als Mittelwert pro Volumenscan (global) und orts aufgelöst für jeden alignierten FCP-Testpunkt (lokal) bestimmt. Die Netzhautfunktion wurde als mittlere mesopische und skotopische Sensitivität [Dezibel, dB] pro Auge (global) und pro Testpunkt (lokal) gemessen. Gemischt-lineare Modelle, unter Berücksichtigung des Alters, des AMD-Status und der örtlichen Abhängigkeit der Reflektivität innerhalb des SD-OCT-Volumenscans als Ko-Variable, wurden angewendet, um den Zusammenhang zwischen rEZR und Netzhautsensitivität zu bestimmen.

Ergebnis: Insgesamt wurden 279 Augen (frühe AMD, $n=34$; intermediäre AMD, $n=152$; späte AMD, $n=39$; Kontrollen, $n=54$) von 279 Patienten (Mittelwert \pm SD Alter: 71,2 \pm 7,19 Jahre; 63,4 % ($n=177$) weiblich) eingeschlossen. In der globalen Analyse war eine höhere Netzhautsensitivität, gemessen durch eine höhere mesopische und skotopische mittlere Sensitivität (MS) in der Mikroperimetrie, mit einer höheren rEZR von (Koeffizientenschätzung [95 %-Vertrauensintervall (min-max)]) 0,05 (0,02–0,08) dB/AU ($p=0,001$) und 0,08 (0,05–0,11) dB/AU ($p<0,001$) assoziiert. Auch in der orts aufgelösten Analyse zeigte sich, dass die orts aufgelöste Netzhautfunktion sowohl in der mesopischen (0,0011 [0,0003–0,0018] dB/AU, $p=0,004$), als auch in der skotopischen (0,0007 [0,0000–0,0015] dB/AU, $p=0,045$) FCP-Testung signifikant mit einer erhöhten rEZR assoziiert war.

Schlussfolgerung: In dieser Studie konnte eine Assoziation der rEZR und der Netzhautsensitivität gezeigt werden. Dies unterstreicht weiterhin die Bedeutung der rEZR als neuartigen Biomarker für die Integrität der äußeren Netzhaut und somit für Photorezeptoren-Degeneration bei der AMD.

Sa08-02

Faricimab führt zu einer schnellen Verbesserung der Flüssigkeitsparameter bei Patienten mit nAMD

Wachtlin J.^{1*}, Querques G.², London N.³, Kotecha A.⁴, Willis J.⁵, Souverein A.⁶, Shildkrot Y.⁵, Margaron P.⁶

¹Sankt Gertrauden-Krankenhaus, Berlin, Deutschland; ²School of Medicine, Vita-Salute San Raffaele University, Milan, Italien; ³Retina Consultants San Diego, San Diego, CA, Vereinigte Staaten; ⁴Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; ⁵Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten; ⁶F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz

Fragestellung: Die 2-Jahres-Daten der Phase-3-Studien TENAYA/LUCERNE (NCT03823287/NCT03823300) haben gezeigt, dass Faricimab (FAR), ein dualer Ang-2/VEGF-A-Inhibitor, im Vergleich zu Aflibercept (AFL) bei Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD) den Visus bei Therapieintervallen von bis zu 16 Wochen und somit einer geringeren Anzahl an Injektionen aufrechterhält. Ziel dieser Analyse war die Untersuchung der Veränderung der retinalen Flüssigkeiten, einschließlich der Zeit bis zum erstmaligen Nichtvorhandensein von Flüssigkeit bei nAMD-Patienten der Studien TENAYA/LUCERNE.

Methodik: In den doppelblinden, 112-wöchigen Studien TENAYA/LUCERNE wurden therapienaive nAMD-Patienten (gepoolt; $N=1329$) im Verhältnis 1:1 randomisiert und erhielten entweder FAR 6,0 mg ($n=665$) mit einem fixen Therapieintervall von bis zu 16 Wochen (Q16 W, basierend auf protokolldefinierten Krankheitsaktivitätskriterien) im 1. Jahr und personalisierten Therapieintervallen bis zu Q16 W („treat-and-extend“-Regime gemäß Protokoll) im 2. Jahr, oder AFL 2,0 mg Q8 W ($n=664$). In dieser Post-hoc-Analyse wurde die Veränderung der zentralen Netzhautdicke (CST=central subfield thickness), das Nichtvorhandensein subretinaler und intraretinaler Flüssigkeit (SRF/IRF) sowie die Zeit bis zum Nichtvorhandensein von SRF/IRF in den FAR- und AFL-Armen während des initialen „matched-dosing“-Zeitraums (Wochen 0–12) untersucht. In dieser Zeit erhielten alle Patienten das zugewiesene Studienpräparat alle 4 Wochen.

Ergebnisse: Am Ende des „matched-dosing“-Zeitraums führte Faricimab vs. Aflibercept zu einer signifikant größeren CST-Reduktion gegenüber dem Ausgangswert (Woche 12: -145 vs. -133 μm ; $p \leq 0,0001$). Zudem war mit Faricimab bei einem signifikant größeren Anteil an Patienten keine SRF/IRF mehr vorhanden vs. Aflibercept (Woche 12: 77 % vs. 67 %; $p \leq 0,0001$). Bei Patienten mit SRF/IRF zu Studienbeginn trat das Nichtvorhandensein von SRF/IRF mit Faricimab früher auf als mit Aflibercept: Faricimab-Patienten erreichten das 75. Perzentil des erstmaligen Nichtvorhandenseins von SRF/IRF früher und mit im Median weniger Injektionen vs. Aflibercept (FAR vs. AFL: Woche 8 vs. Woche 12 und 2 vs. 3 Injektionen im Median).

Schlussfolgerungen: Die duale Ang-2/VEGF-A-Hemmung mit Faricimab führte zu einer schnelleren Verbesserung der anatomischen Ergebnisse – einschließlich nicht vorhandener retinaler Flüssigkeit – bei Patienten mit nAMD während des „matched-dosing“-Zeitraums in den Studien TENAYA/LUCERNE.

Sa08-03

Subgruppenanalyse der Studie Portal: Langzeitwirksamkeit und -sicherheit des Portal Delivery Systems mit Ranibizumab (PDS) über 5 Jahre bei Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD)

Kortüm F.^{1*}, Howard J.², Cavichini Cordeiro M.³, Singh N.³, Gune S.³

¹Universitäts-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland; ²Retina Associates of Utah, Salt Lake City, Vereinigte Staaten; ³Genentech, Inc., South San Francisco, Vereinigte Staaten

Fragestellung: Das PDS ist ein innovatives Darreichungssystem für die kontinuierliche Verabreichung einer angepassten Ranibizumab-Formulierung in den Glaskörper. Die aktuell andauernde Portal-Extensionsstudie untersucht die Langzeitsicherheit und -verträglichkeit des PDS mit Ranibizumab 100 mg/ml (PDS 100 mg/ml) bei Patienten mit nAMD. Hier wird die Subgruppenanalyse zur Wirksamkeit und Sicherheit bei nAMD-Patienten vorgestellt, die nach der Studie Ladder in Portal wechselten und seit mindestens 5 Jahren mit PDS behandelt werden.

Methodik: In die multizentrische, offene Extensionsstudie Portal werden Patienten aufgenommen, die an den Studien Ladder (NCT02510794) oder Archway (NCT03677934) teilgenommen haben bzw. in die Velodrome-Studie (NCT04657289) eingeschlossen werden. Patienten erhielten in Ladder das PDS (10, 40 oder 100 mg/ml) mit *pro re nata* (PRN) Wiederbefüllungen, oder monatliche intravitale Injektionen mit Ranibizumab 0,5 mg. Nach dem Wechsel in die Portal-Studie erhielten die Patienten ab Tag 1 PDS 100 mg/ml mit festen Wiederbefüllungen alle 24 Wochen. Die Untersuchung der Wirksamkeit erfolgte bei den Ladder-zu-Portal-Patienten, die eine Therapie mit PDS 100 mg/ml über mindestens 5 Jahre erhielten. Daten zur Langzeitsicherheit wurden gepoolt, um alle Patienten der PDS-Arme in Ladder (10, 40 und 100 mg/ml) mit mindestens 5-jähriger PDS-Therapie einzuschließen.

Ergebnisse: Bei Patienten des vorherigen PDS 100 mg/ml PRN-Behandlungsarms in Ladder ($n=46$) blieb die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) ab Beginn der Ladder-Studie (Patienten hatten zu diesem Zeitpunkt durchschnittlich 2,9 intravitale Injektionen erhalten) bis zu 60 Monate lang stabil: Die mittlere BCVA-Veränderung gegenüber dem Ausgangswert in Monat 60 betrug $-1,8$ ETDRS-Buchstaben (95 % KI: $-8,1$; $4,4$; $n=17$). Die zentrale Netzhautdicke (CPT) sowie die Netzhautdicke im zentralen Teilfeld (CST) blieben ebenfalls insgesamt stabil, mit mittleren Veränderungen in Monat 60 gegenüber dem Ausgangswert von $-17,5$ μm (95 % KI: $-52,1$; $17,0$) bzw. $-7,8$ μm (95 % KI: $-32,9$; $17,3$).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der Extensionsstudie Portal bei Patienten, die zuvor in Ladder das PDS 100 mg/ml mit Wiederbefüllungen nach Bedarf erhielten, deuten darauf hin, dass Visus- und anatomische Ergebnisse mit PDS 100 mg/ml über 60 Monate im Allgemeinen stabil bleiben. Die 5-Jahres-Daten zum Langzeitsicherheitsprofil des PDS werden zeitnah zur Verfügung stehen und ebenso präsentiert werden.

Sa08-04

Focal Events bei intermediärer AMD als erstes Zeichen der Konversion in eine äußere Netzhautatrophie in der prospektiven PINNACLE Studie

Mai J.^{1*}, Riedl S.¹, Leingang O.¹, Bogunovic H.¹, Fritsche L.², Prevost T.³, Rückert D.⁴, Scholl H. P.⁵, Sivaprasad S.⁶, Lotery A.⁷, Schmidt-Erfurth U.¹

¹Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich; ²University of Michigan, Ann Arbor, Vereinigte Staaten; ³King's College London, London, Großbritannien; ⁴Imperial College London, London, Großbritannien; ⁵Universität Basel, Basel, Schweiz; ⁶Moorfields Eye Hospital, London, Großbritannien; ⁷University of Southampton, Southampton, Großbritannien

Fragestellung: Vorläufige Ergebnisse zu automatisch detektierten fokalen morphologischen Veränderungen bei intermediärer altersbedingter Makuladegeneration (iAMD) – Focal Events – in der optischen Kohärenztomographie (OCT), die zu einer Atrophie der äußeren Netzhautschichten führen, im Rahmen der laufenden, prospektiven PINNACLE-Studie (NCT04269304).

Methodik: Automatische Algorithmen zur Segmentierung von Drusen, Photorezeptoren, choroidaler Hypertransmission sowie intra- und subretinaler Flüssigkeit werden auf den OCT Volumen der viermonatigen Studienvisiten angewendet. Anhand vordefinierter Kriterien werden vier Arten von Focal Events unterschieden: Drusenregression (DR), Photorezeptorverlust + Hypertransmission (PLH), Subretinale Flüssigkeit (SRF) und interretinale Flüssigkeit (IRF). Wir berichten über die bisherige Häufigkeit des Auftretens von Focal Events, die Verteilung der Arten an Focal Events und charakterisieren das Auftreten aufeinanderfolgender Focal Events.

Ergebnisse: Die OCT Volumen von 2317 follow-up Visiten von 534 Augen von 412 Patienten mit iAMD wurden bisher auf das Auftreten von Focal Events untersucht. Während des follow-ups wurden bei 205 Augen von 180 Patienten Focal Events festgestellt. Die Kombination PLH wurde in 17 %, DR in 5 %, SRF in 2 % und IRF in weniger als 1 % der Untersuchungen festgestellt. Bei 57 % der Augen traten Focal Events bei mehr als einer follow-up Visite auf. Aufeinanderfolgende PLH machten 42 % dieser Focal Event-Sequenzen aus. Weitere 41 % bestanden aus einem gemischten wiederkehrenden Auftreten von PLH und DR: Bei 28 % war PRH die einzige morphologische Veränderung, während DR bei 13 % Teil des ersten Focal Events war. Aufeinanderfolgende Focal Events führten zu einer Vergrößerung der atrophischen Läsionen und einer diffusen Ausdünnung der äußeren Netzhautschichten.

Schlussfolgerungen: Unsere etablierte automatisierte Pipeline ermöglicht die zuverlässige Erkennung von vordefinierten morphologischen Veränderungen im Verlauf der intermediären AMD. Patienten mit einem Risiko für die Entwicklung einer fortschreitenden äußeren Netzhautdegeneration werden durch die Erkennung von aufeinanderfolgenden, nicht flüssigkeitsbezogenen Focal Events identifiziert. Basierend auf der prospektiven Datenerfassung kann die Charakterisierung der Vergrößerung von Focal Events sowie deren prädiktiver Wert für das Fortschreiten der späten AMD durch automatisiertes Screening zuverlässig durchgeführt werden.

Sa08-05

Exploring the cost-effectiveness of neovascular AMD treatments using cohort simulation: a Markov model analysis

Alnemer M.^{1*,2}, Kotliar K.¹, Zooashkiany A.¹, Assaf A.^{3,4}, Lanzl I.^{3,4}

¹Department of Medical Engineering and Technomathematics, FH Aachen University of applied sciences, Jülich, Germany; ²Faculty of Engineering, Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen, Germany; ³Chiemsee Eye Outpatient Clinic, Prien am Chiemsee, Germany; ⁴Department of Ophthalmology, Technische Universität München, Munich, Germany

Research question: Neovascular Age-related Macular Degeneration (AMD) is a prevalent eye disease that can cause severe visual impairment, drastically reducing the quality of life if left untreated. Its intravitreal injec-

tion treatments include Ranibizumab (Lucentis), Aflibercept (Eylea), and off-label Bevacizumab (Avastin), each with its unique effectiveness, costs, dosages, and injection frequency. Due to the limited availability of related literature, it remains a challenge for doctors to determine the most cost-effective treatment. This study aims to design a Markov model to explore the cost-effectiveness of different treatments for neovascular AMD using cohort simulation while examining both the costs and health outcomes.

Methods: A Markov model was designed with six discrete health states: healthy, death, and four visual acuity range groups divided into ranges: 20/30 to 20/50, 20/60 to 20/100, 20/200 to 20/400, and counting fingers to light perception. The model design and variables were based on statistics obtained from the AMD literature. Deterministic and probabilistic sensitivity analyses were conducted on all model parameters to evaluate the reliability and usability of such a model in the context of neovascular AMD.

Results: The cost-effectiveness analysis produced numerous results, reflecting the complexity of the decision problem. Bevacizumab was the most cost-effective treatment, with lower costs and nearly the same effectiveness as the other two drugs. Ranibizumab was less cost-effective compared to Aflibercept in all cases due to its cumulative high cost. The cost-effectiveness of Aflibercept peaked in the one-way sensitivity analysis, for ages between 53 and 68. The sensitivity analysis results showed high variability. The model was most sensitive to changes in utility scores and the assumptions made.

Conclusion: The baseline analysis proved that off-label Bevacizumab was overwhelmingly more cost-effective than the two other treatments, with Aflibercept being more cost-effective than Ranibizumab. The sensitivity analysis results were useful in simulating different scenarios and defining the most cost-effective ranges. Additional refinement of the assumptions and more research on the treatments are still needed. Further research can also assess the cost-effectiveness of more recently available drugs such as Brolucizumab (Beovue) and Faricimab (Vabysmo) as well as combining several drugs to find if an optimal treatment strategy exists.

Sa08-06 Intravitreale Therapie: lost to follow-up Studie

Licht A.*, Mavris Y., Riemey J., Latz C., Ponto K. A., Mirshahi A.
Augenklinik Dardenne, Bonn Bad Godesberg, Deutschland

Fragestellung: Da die Behandlungsdauer der intravitrealen Therapie in der Regel lang ist, hängt der Erfolg der Therapie maßgeblich von der Therapietreue der Patienten ab. Das Ziel dieser Studie war es, die Gründe für den vorzeitigen Abbruch einer solchen Therapie zu ermitteln und Maßnahmen zur Steigerung der Therapietreue der Patienten abzuleiten.

Methodik: In dieser ambispektiven Studie wurden die Akten aller Patienten ausgewertet, die zwischen Januar 2018 und Dezember 2019 eine intravitreale Therapie aufgrund eines diabetischen Makulödems (DMÖ), eines retinalen venösen Gefäßverschlusses (RVO) oder einer feuchten Makuladegeneration (AMD) erhalten hatten. Die Patienten, die die Abbruchkriterien (weder eine intravitreale Injektion noch ein Kontrolltermin seit mehr als 3 Monaten) erfüllten, wurden ermittelt, schriftlich und telefonisch kontaktiert und mittels eines Fragebogens zu den Gründen für den vorzeitigen Therapieabbruch, der empfundenen Belastung durch die Behandlung, der Mobilität und den Begleiterkrankungen befragt. Die Kontaktaufnahme erfolgte frühestens 11 Monate nach dem Therapieabbruch.

Ergebnis: Insgesamt 347 von 657 Fällen (52,8 %) erfüllten die Abbruchkriterien. Bei 25 Patienten war der Abbruch medizinisch indiziert. Eine Kontakt- und Datenaufnahme war trotz mehrfacher Versuche nur bei 39 Patienten erfolgreich (Response Rate: 12 %). Von diesen Patienten sahen 22 (56 %) keine Notwendigkeit mehr für die Therapie, 13 (33 %) gaben an, austherapiert zu sein, 10 (26 %) hatten Angst vor der Injektion, 11 (28 %) Patienten hatten Schwierigkeiten bzw. keine Möglichkeit für eine Anreise zur Klinik, und 6 (15 %) Patienten lehnten die weitere Behandlung aufgrund des Zeitaufwands ab. Die Behandlung wurde von 20 (52 %) der Patienten als „überhaupt nicht belastend“ empfunden, 3 Patienten hatten die Therapie andersorts fortgesetzt.

Schlussfolgerung: Die große Mehrzahl der „lost to follow-up“ Patienten war nach einem Zeitintervall von mindestens einem Jahr seit Therapieabbruch trotz intensiver Bemühungen nicht gewillt, sich zu den Gründen dafür zu äußern. Viele von denjenigen Patienten, die erreicht wurden, sahen keine Notwendigkeit zur Fortsetzung der Therapie und hatten daher abgebrochen. Zukünftige Versuche zur Verbesserung der Therapietreue sollten eine frühe Intervention nach Therapieabbruch durch die Patienten beinhalten.

Sa08-07 Komplikationen und Beschwerden nach IVOM-Therapie

Prange L.*, Agostini H., Reinhard T., Bucher F., Böhlinger D.
Augenklinik, Uniklinik Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Die intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM) stellt den Goldstandard zum Erhalt der Sehfähigkeit bei häufigen chronischen Netzhauterkrankungen dar. Weltweit ist die IVOM der am meisten durchgeführte ophthalmochirurgische Eingriff. Es können eine Vielzahl von Komplikationen auftreten, welche die Therapieadhärenz und damit den langfristigen Behandlungserfolg gefährden. Diese monozentrische Studie diente der Erfassung von Komplikationshäufigkeiten bei der IVOM und der Identifikation von Risikofaktoren.

Methodik: Zum einen wurde die Zahl der Endophthalmitisfälle retrospektiv auf Basis der Routine-Krankenhausdokumentation erfasst und potenzielle Risikofaktoren statistisch analysiert. Hier gingen 123.373 konsekutive IVOM (2012–2022) ein. Zum anderen wurden die Daten von 584 konsekutiven Patient*innen im Zeitraum 24.01.2022–06.05.2022 ausgewertet, die im Rahmen des IVOM-Qualitätsmanagements der Klinik für Augenheilkunde zu subjektiven Beschwerden unmittelbar sowie am Folgetag nach IVOM befragt worden waren.

Ergebnisse: Es ereignete sich insgesamt 27 Mal postoperativ eine Endophthalmitis (0,02 %). Die Analyse potenzieller Risikofaktoren (Alter, Geschlecht, Desinfektionsart, Anzahl an Vorinjektionen, Wochentag, Jahr, beidäugige Injektion) zeigte beidäugige Injektion als wichtigsten Risikofaktor auf.

Folgende subjektive Beschwerden wurden von über 10 % der Patienten angegeben und verteilten sich wie folgt: Fremdkörpergefühl am Folgetag (18,2 %), Sehen von Luftblasen direkt nach der Injektion (17,1 %), Juckreiz (11,8 %), gerötetes Auge am nächsten Tag (11,5 %). Deutlich seltener traten Hyposphagma (4,2 %) oder starke Schmerzen am Tag nach der Injektion (2,3 %) auf. Die Analyse potenzieller Risikofaktoren ergab, dass männliche Patienten seltener von starken Schmerzen am Folgetag berichten (Odds-Ratio 0,18, 95 % Konfidenzintervall 0,03–0,72). Weiterhin berichteten knapp 2 % von einem ungeplanten Augenarztbesuch, aufgrund von postoperativen Beschwerden und ein ähnlicher Anteil über die Erwägung eines Therapieabbruchs.

Schlussfolgerung: Insgesamt traten schwere Komplikationen wie eine Endophthalmitis nur sehr selten auf. Subjektive Beschwerden kamen häufiger vor und scheinen die Therapieadhärenz sogar bei einzelnen Patienten zu gefährden. Daher erscheint eine Aufklärung über die zu erwartenden Missempfindungen sinnvoll.

Sa08-08 Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die Situation und Versorgung von AMD Patienten in Deutschland aus Patienten- und Angehörigenperspektive

Book B.^{1*}, Stasch-Bouws J.², Brink S.², Pauleikhoff D.²

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ²AMD-Netz e.V., Münster, Deutschland

Fragestellung: Die vorliegende Studie sollte klären, inwieweit sich die augenärztliche Versorgung während der COVID-19-Pandemie aus Sicht von AMD Patienten und Angehörigen verändert hat. Darüber hinaus sollten

die Auswirkungen einer COVID-19 auf AMD Patienten beleuchtet und erste Informationen über Auswirkungen einer Impfung gegen COVID-19 bei AMD Patienten gesammelt werden.

Methodik: Während der Hochphase der COVID-19-Pandemie wurde 147 Mal entweder von AMD Patienten oder Angehörigen ein Online-Fragebogen ausgefüllt. Gegenstand des Fragebogens waren Auswirkungen der COVID-19-Pandemie, einer COVID-19 sowie einer Impfung gegen COVID-19 auf die augenärztliche Versorgung.

Ergebnis: 122 von 144 antwortenden Teilnehmern (84,7 %) gaben keine Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die augenärztliche Versorgung an. 133 von 140 antwortenden Teilnehmern (95,0 %) gaben keine Unterbrechung einer IVOM-Therapie im Rahmen der COVID-19-Pandemie an. 131 von 141 antwortenden Teilnehmern (92,9 %) verneinten ein Angebot beziehungsweise eine Durchführung alternativer Kontrolluntersuchungsmodalitäten wie Telefon- oder Videosprechstunden in ihrer behandelnden Augenarztpraxis. Fünf von 144 antwortenden Teilnehmern (3,5 %) gaben eine durchlaufene COVID-19 an; keine dieser Erkrankungen zeigte eine schwere Symptomatik, einen protrahierten Verlauf oder eine über die Bettruhe hinausgehende Therapienotwendigkeit. Ein Teilnehmer beklagte eine Unterbrechung seiner IVOM-Therapie im Rahmen einer Quarantäne. 133 von 144 antwortenden Teilnehmern (92,4 %) waren zum Zeitpunkt der Erhebung vollständig, also zweifach, zwei Teilnehmer (1,4 %) nur einfach gegen COVID-19 geimpft. Keine Impfung bestand bei neun Teilnehmern (6,2 %). Die Mehrzahl der Geimpften zeigte keine, die übrigen übliche systemische Symptome nach Impfung.

Schlussfolgerung: Die vorliegende Arbeit zeigt, dass die COVID-19-Pandemie für viele AMD Patienten weder in diagnostischer noch in therapeutischer Sicht mit Veränderungen der augenärztlichen Versorgung einherging. Darüber hinaus geben die vorliegenden Daten keine Hinweise auf Auswirkungen einer COVID-19 oder einer Impfung gegen COVID-19 auf AMD Patienten, die nicht auch bei Menschen ohne AMD zu erwarten gewesen wären. Weitere Nachforschungen sind nötig, um festzustellen, wie diejenigen AMD Patienten, die von einer Verschlechterung ihrer Versorgung während der COVID-19-Pandemie berichteten, geholfen und ihre Anzahl im Falle einer erneuten pandemischen Situation reduziert werden kann.

Glaukom

Sa10-01 Veränderungen des Augeninnendrucks über 5 Jahre und dessen Zusammenhang mit kardiovaskulären Parametern – Ergebnisse der Gutenberg Gesundheitsstudie

Hartmann A.^{1*}, Scholz I.¹, Hoffmann E. M.¹, Strzalkowska A.¹, Lackner K. J.², Münzel T.³, Wicke F. S.⁴, Urschitz M. S.⁵, Tüscher O.^{6,7,8}, Schattenberg J.⁹, Pfeiffer N.¹, Wild P. S.^{10,11,12,6}, Schuster A.¹

¹Augen- und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin, Mainz, Deutschland; ³Zentrum für Kardiologie, Kardiologie I, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁴Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; ⁵Pädiatrische Epidemiologie, Mainz, Deutschland; ⁶Institute of Molecular Biology (IMB), Mainz, Deutschland; ⁷Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Mainz, Deutschland; ⁸LIR Mainz – Leibniz-Institut für Resilienzforschung, Mainz, Deutschland; ⁹Metabolic Liver Disease Research Program, I. Department of Medicine, University Medical Center of the Johannes Gutenberg-University, Mainz, Deutschland; ¹⁰Präventive Kardiologie und Medizinische Prävention – Zentrum für Kardiologie, Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ¹¹Centrum für Thrombose und Hämostase (CTH), Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ¹²German Center for Cardiovascular Research (DZHK) Mainz, Deutschland

Fragestellung: In dieser Studie wurde die longitudinale Veränderung des intraokularen Drucks (IOD) über 5 Jahre untersucht. Mögliche Assoziationen zu kardiovaskulären Parametern und deren Veränderung über 5 Jahre wurden in einer bevölkerungsbasierten Stichprobe aus Deutschland analysiert.

Methodik: Bei der Gutenberg-Gesundheitsstudie handelt es sich um eine prospektive, beobachtende, monozentrische Kohortenstudie. Die Stichprobe war gleichmäßig nach Geschlecht, Wohnort und Altersdekade (35 bis 74 Jahre) stratifiziert. Der Augeninnendruck wurde bei Studienbeginn und beim 5-Jahres-Follow-up mit einem Luftstoß-Tonometer gemessen. Kardiovaskuläre Parameter wie der Body-Mass-Index (BMI), der systolische und diastolische Blutdruck, die Pulsamplitude, der HbA1c-Spiegel und der Diabetesstatus wurden ermittelt. Es wurden univariable und multivariable lineare Regressionsanalysen durchgeführt, um Zusammenhänge zwischen der Veränderung des Augeninnendrucks und den kardiovaskulären Parametern zu analysieren.

Ergebnis: 9633 Teilnehmer (48,9 % Frauen) wurden in die Analyse einbezogen. Der mittlere Augeninnendruck stieg von $15,4 \pm 3,3$ mmHg bei Studienbeginn auf $15,8 \pm 3,4$ mmHg beim 5-Jahres-Follow-up ($p < 0,001$). In multivariablen linearen Regressionsanalysen war höheres Alter und männliches Geschlecht mit einer Zunahme des IODs verbunden ($p < 0,001$). Ein Anstieg des BMI war mit einem Anstieg des IOD im Laufe der Zeit verbunden ($p < 0,001$), während ein höherer BMI bei Studienbeginn mit einer IOD-Abnahme verbunden war ($p < 0,001$). Eine Zunahme des systolischen Blutdrucks über die Zeit war mit einer Zunahme des IODs assoziiert, während der systolische Blutdruck bei Erstuntersuchung und der Diabetes-Status nicht mit einer IOD-Änderung über die Zeit assoziiert waren.

Schlussfolgerung: In dieser bevölkerungsbasierten Studie fanden wir einen Zusammenhang zwischen der Veränderung des Augeninnendrucks über fünf Jahre und dem BMI sowie mit der Änderung des systolischen Blutdrucks. Diese Ergebnisse zeigen, dass kardiovaskuläre Risikofaktoren bei der Augeninnendruckeinstellung, beispielsweise im Rahmen der Glaukombehandlung, mit zu berücksichtigen sind.

Sa10-02 Können retinale Ganglienzellen hydrostatische Druckänderungen wahrnehmen?

Strake M.^{1*2}, Silberberg L.¹, Tater C.¹, Bemme K.¹, Stanischa C.¹, Rehfeldt F.^{2,3}, van Oterendorp C.¹

¹Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; ²Drittes Physikalisches Institut – Biophysik, Göttingen, Deutschland; ³Universität Bayreuth, Experimentalphysik I, Bayreuth, Deutschland

Fragestellung: Viele Zellen reagieren auf hydrostatischen Druck mit einer Veränderung von zellulären Prozessen. Ob auch retinale Ganglienzellen (RGZ) auf hydrostatischen Druck (HD) reagieren können, ist in der bisherigen Forschung umstritten. Häufig genutzte druckbasierte Zellkulturmodelle setzen dies voraus. Wir untersuchten in einem solchen Modell, ob starke hydrostatische Druckschwankungen mechanosensitive Calciumkanäle aktivieren und neurodegenerative Prozesse auslösen.

Methodik: Primäre RGZ-Kulturen postnataler Ratten wurden in Fluss-/Druckkammern für bis zu 9 h einem schnell alternierenden Druck von 0–60 mmHg (Wechsel alle 4 s) ausgesetzt. Mit dem Calciumindikator BAPTA-AM-Oregon Green geladene RGZ wurden mittels Lebendzellbildgebung über 2,5–5 min beobachtet. Die intrazelluläre Fluoreszenz-Intensität abzüglich der extrazellulären Umgebungsfluoreszenz wurde mittels ImageJ-Software analysiert. Als Positivkontrolle wurden die Exposition mit KCl verwendet bzw. als spezifische Stimulation mechanosensitiver Calciumkanäle wurde ein extrazellulärer Flüssigkeitsstrom ansteigender Geschwindigkeit erzeugt. Unter den o. g. Druckbedingungen wurden mittels Rhodamin 123 Mitochondrien visualisiert und die Mitochondrienbewegung, sowie Fusion/Teilung über 9 h analysiert. Zudem wurde das Neuritenwachstum (Länge des längsten Neuriten (LLN)) und das Zellüberleben (ZD) über 9 h analysiert.

Ergebnis: Mit beiden Positivkontrollen, nicht aber mit Schwankungen des hydrostatischen Drucks konnte ein Calciumeinstrom der RGZ detektiert werden. Der Anteil bewegter Mitochondrien (ABW), die Mitochondriengeschwindigkeit (V), sowie die Gesamtlauftrecke (LS) unterschieden sich nicht signifikant nach 9 h wechselnder Druckbelastung von der Kontrollpopulation ohne Druck (ABW, $p = 0,71$; V, $p = 0,69$; LS, $p = 0,67$). Die

mittlere Mitochondrienlänge (ML), sowie die Änderung in der Mitochondriendichte (RMD) zeigte ebenfalls keinen signifikanten Unterschied (ML, $p=0,91$; RMD, $p=0,14$). Das Neuritenwachstum, wie auch das Zellüberleben unterschieden sich nicht signifikant zwischen Druckexposition und atmosphärischem Druck (LLN, $p=0,84$; ZD, $p=0,97$).

Schlussfolgerung: Auch bei hydrostatischen Druckschwankungen, die humanpathologische Werte deutlich überschreiten, wurden im Kulturmodell keine mechanosensitiven Reaktionen (Calciumstrom), bzw. schwerwiegende Änderungen der Zellfunktion ausgelöst. Hydrostatische Druckmodelle rufen keine degenerativ wirkende mechanische Belastungen der Zelle hervor.

Sa10-03

The lower the better? Einfluss des Augeninnendrucks bei Entlassung auf den 12-Monate Erfolg nach Trabekulektomie

Strzalkowska A.^{1*}, Strzalkowski P.², Hoffmann E. M.¹, Pfeiffer N.¹, Schuster A.¹

¹Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Augenklinik, Mainz, Deutschland; ²Augenklinik Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland

Fragestellung: Die Trabekulektomie (TE) gilt als der „Goldstandard“ in der operativen Behandlung des Glaukoms, da eine suffiziente Augeninnendruck (IOD) Senkung auch bei niedrigem Zieldruck und Tropfenfreiheit erreicht werden kann. Das Ergebnis der Operation hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z. B. Glaukomart oder Voroperationen. Auch die Nachbehandlung spielt eine wichtige Rolle bei dieser Operationstechnik. Das Ziel der Studie war es, das Ergebnis der Trabekulektomie in Bezug auf den IOD in der frühen postoperativen Phase zu bewerten.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive Analyse einer konsekutiven Fallserie aller Patienten, die zwischen 12.2019 und 06.2022, eine Trabekulektomie an der Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz durch zwei Operateure erhalten haben. Die Patienten wurden in 3 Gruppen geteilt, abhängig vom IOD bei der Entlassung (5. postoperative Tag): G1: 0–5 mmHg; G2: 6–10 mmHg; G3: >10 mmHg). Kompletter Erfolg wurde definiert als IOD < 18 mmHg und 20 % IOD-Reduktion ohne Glaukom-Augentropfen und Revisionsoperationen. Ein Needling wurde als Revisionsoperation erlaubt.

Ergebnisse: Es wurden 273 Augen eingeschossen. Der komplette Erfolg betrug für G1 ($n=32$): 81,8 %, für G2 ($n=153$): 84,6 % und für G3 ($n=88$): 82,4 %. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich des Erfolges ($p=0,74$, Mantel-Cox Test). Bei Demissio (5. postOP Tag) betrug der IOD für G1 $4,0 \pm 1,1$ mmHg, für G2 $8,2 \pm 1,4$ mmHg und für G3 $12,7 \pm 1,5$ mmHg. Nach 12 Monaten betrug der IOD für G1 $12,2 \pm 5,4$ mmHg, G2 $12,5 \pm 5,2$ mmHg und G3 $12,8 \pm 6,1$ mmHg ($p=0,99$). Die 5-FU Anzahl betrug $3,3 \pm 2,2$ für G1, $4,0 \pm 1,7$ für G2 und $4,0 \pm 1,9$ für G3. 6 % der Patienten in G1 benötigten eine Revisionsoperation (1 erneute TE, 1 transkonjunktivale Fadennachlegung mit konsekutiver offener Revision), 3 % benötigten drucksenkende Augentropfen innerhalb des ersten Jahres. Für G2 waren es entsprechend 8 % (3 Needlings, 8 offene Revisionen, 1 transkonjunktivale Fadennachlegung) und 3 %, für G3 10 % (2 Needlings, 4 offene Revisionen, 1 transkonjunktivale Fadennachlegung, 2 Steppnaht) und 3 %.

Schlussfolgerungen: Der frühe postoperative IOD hatte keinen statistisch signifikanten Einfluss auf den Erfolg nach 12 Monaten. Bei ausreichender Tensioregulation sollte man bezüglich weiterer Suturelysen zurückhaltend sein, um keine Hypotonie zu riskieren.

Sa10-04

Ein-Jahres-Ergebnisse des EyeWatch-Systems an der Universitäts-Augenklinik Bonn

Weber C.* , Hundertmark S., Holz F. G., Mercieca K.

Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Hintergrund: Das eyeWatch-System (eWS) (Rheon Medical, Lausanne, Schweiz) wurde entwickelt, um in Kombination mit einem Glaukom-Drainage-Implantat den Intraokulardruck (IOD), insbesondere in der frühen postoperativen Phase, besser kontrollieren zu können. Im Inneren des eWS befindet sich eine Magnetscheibe sowie ein verformbarer Drainageschlauch, durch den das Kammerwasser abgeleitet wird. Durch das Drehen dieser Magnetscheibe kann dieser Drainageschlauch selektiv mehr oder weniger stark komprimiert werden, sodass der IOD präzise adjustiert werden kann. Im Folgenden sollen unsere Ein-Jahres-Ergebnisse vorgestellt werden.

Methoden: Eine Datenbank von allen Patienten, bei denen eine Implantation eines Eye-Watch-Systems an der Universitäts-Augenklinik Bonn vorgenommen wurde, wurde erstellt. Die Follow-Up-Daten bezüglich Augeninnendruck, drucksenkender Therapie, Gesichtsfelduntersuchungen und Komplikationen wurden kontinuierlich anhand der Verlaufskontrollen vervollständigt. Die Dokumentation der Untersuchungsergebnisse und der patientenbezogenen Daten erfolgte pseudonymisiert. Die statistische Auswertung wurde mittels SPSS Statistics for Windows 27.0 (IBM Corp., Armonk, N. Y., USA) durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden bislang 6 Augen von 6 Patienten dem Eye-Watch-System chirurgisch versorgt. Die Follow-Up-Zeit betrug ein Jahr. 2 Patienten hatte ein therapierefraktares primär chronisches Offenwinkelglaukom, 4 Patienten ein Sekundärglaukom. Der durchschnittliche Augeninnendruck lag präoperativ bei 34,6 mmHg, bei 8,8 mmHg nach sechs Monaten und bei 12,2 mmHg nach einem Jahr. Die Lokalthherapie konnte von 2,8 Wirkstoffen auf 0,6 Wirkstoffe nach einem Jahr gesenkt werden. Die Komplikationsrate war gering: Bei einem Patienten musste eine Revisionsoperation durchgeführt werden. Ein Patient entwickelte eine Glaskörperhämorrhagie, die sich im postoperativen Verlauf eigenständig resorbierte.

Schlussfolgerung: Die Implantation des EyeWatch-Systems stellt eine effiziente Option dar, um den Augeninnendruck bei therapierefraktares Glaukome chirurgisch zu senken und postoperativ über eine manuelle Einstellung den IOD weiter adjustieren zu können.

Sa10-05

Einfluss Zilioretinaler Arterien auf die Flussdichte bei Glaukompatienten gemessen mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie

Zimmermann J. A.^{1*}, Storp J.¹, Diener R.¹, Danzer M. F.², Esser E. L.¹, Eter N.¹, Brücher V. C.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Institut für Biometrie und klinische Forschung (IBKF) der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Münster, Deutschland

Einleitung: Seit langem wird darüber spekuliert, ob das Vorhandensein einer Zilioretinalen Arterie (ZRA) die Entwicklung glaukomatöser Sehnervenschädigung bei Patienten mit Offenwinkelglaukom beeinflussen kann. Studien mit gesunden Patienten haben eine Veränderung der Flussdichte (FD) in Abhängigkeit vom Vorhandensein einer ZRA gezeigt. Ebenso wurde in Studien, in denen die Ergebnisse der optischen Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) von gesunden Kontrollpersonen und Glaukomkohorten verglichen wurden, eine Verringerung der FD in bestimmten Netzhautschichten bei Glaukompatienten festgestellt. Diese Beobachtungen werfen die Frage auf, ob die FD bei Glaukompatienten in Abhängigkeit vom Vorhandensein einer ZRA verändert ist, was mögli-

cherweise Auswirkungen auf das Fortschreiten der Glaukomschädigung haben könnte.

Material und Methoden: In diese prospektive Studie wurden 201 Augen von 134 Patienten mit primärem und sekundärem Offenwinkelglaukom aufgenommen. Die Patienten wurden je nach Vorhandensein einer ZRA und dem Schweregrad des Glaukoms in verschiedene Gruppen eingeteilt. Die mittels OCTA gewonnenen FD-Ergebnisse der ZRA- und Nicht-ZRA-Gruppen wurden miteinander verglichen.

Ergebnisse: Während sich die FD im tiefen makulären Plexus zwischen den ZRA- und nicht-ZRA-Kohorten merklich unterschied ($p < 0,05$), wurden nach Anpassung an den Glaukomschweregrad keine Unterschiede in der FD zwischen den beiden Gruppen festgestellt. Sowohl bei den ZRA- als auch bei den nicht-ZRA-Augen korrelierte der zunehmende Schweregrad des Glaukoms am stärksten mit einer Abnahme der peripapillären FD.

Diskussion: Bereinigt um den Schweregrad des Glaukoms wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen Augen mit und ohne ZRA festgestellt, was darauf hindeutet, dass das Vorhandensein von ZRA die Netzhautperfusion bei Glaukompatienten nicht signifikant beeinflusst.

Sa10-06

Resilienz der visuellen Wahrnehmung während Eigenbewegung bei Glaukom

Beyer R.^{1*}, Al-Nosairy K. O.¹, Freitag C. W.², Stolle F. H.¹, Behrens M.², Prabhakaran G. T.¹, Thieme H.¹, Schega L.², Hoffmann M. B.^{1,3}

¹Ophthalmic Department, Otto-von-Guericke University, Magdeburg, Deutschland; ²Department of Sport Science, Institute III, Otto von Guericke University, Magdeburg, Deutschland; ³Center for Behavioral Brain Sciences, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung: Das Sturzrisiko und die damit verbundene eingeschränkte Mobilität von älteren Menschen wird durch ein zusätzlich beeinträchtigtes Sehvermögen erhöht. Wir überprüften den Einfluss von Glaukom auf die visuelle Wahrnehmung während des Gehens auf einem Laufband (Gehen_{LB}).

Methodik: An der Studie nahmen 30 gesunde Kontrollpersonen (mittleres Alter \pm Standardabweichung (SD): 71 \pm 5 Jahre) und 18 Glaukompatient:innen (71 \pm 5 Jahre) teil. Der Effekt des Gehen_{LB} wurde für drei Sehfunktionen binokular untersucht: (i) bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA [logMAR]) mit und ohne Crowding-Effekt, (ii) Kontrastempfindlichkeit (KS [logCS]) und (iii) Gesichtsfeldempfindlichkeit (GF, mittlere Abweichung (MD) [db]). Die Sehfunktionen wurden bei drei Geschwindigkeitsbedingungen getestet: (i) statisch, (ii) zügiges Gehen mit einer selbstgewählten Geschwindigkeit und (iii) bei einer festgelegten Geschwindigkeit von 3,5 km/h. Die Auswertung und Prüfung auf einen signifikanten Effekt des Gehen_{LB} auf die Sehfunktionen erfolgte unter Verwendung von ANOVAs mit Messwiederholung unter Einbeziehung der Faktoren Gruppe, Geschwindigkeit und Wiederholung.

Ergebnis: Ein Effekt des Gehen_{LB} wurde für beide Typen der Sehschärfe [$F(2,92) = 31,681$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,408$] und für die Gesichtsfeldempfindlichkeit [$F(2,90) = 106,286$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,703$], aber nicht für die Kontrastempfindlichkeit nachgewiesen. Es gab keinen Gruppenunterschied (Glaukom vs Kontrolle) und keinen Unterschied zwischen den beiden Geschwindigkeiten.

Schlussfolgerung: BCVA und GF verschlechterten sich durch das Gehen_{LB}, wobei die Proband:innen mit Glaukom keinen stärkeren Verlust der Sehfunktionen aufwiesen als die Kontrollen. Das in dieser Studie etablierte Testverfahren hat Potenzial zur Untersuchung des Zusammenhangs von visueller Funktion und dem Sturzrisiko, insbesondere bei Teilnehmer:innen mit fortgeschrittenem Glaukom.

Sa10-07

Effect of glaucoma on navigation in virtual reality

Andac S.^{1*}, Stolle F. H.¹, Bernard M.², Thieme H.¹, Al-Nosairy K. O.¹, Wolbers T.^{2,3}, Hoffmann M. B.^{1,3}

¹Ophthalmic Department, Otto-von-Guericke University, Magdeburg, Germany; ²Aging, Cognition and Technology Lab, German Center for Neurodegenerative Diseases, Magdeburg, Germany; ³Center for Behavioral Brain Sciences, Magdeburg, Germany

Purpose: Navigation is essential in our daily life to move from one location to another. A crucial component of navigation is path integration (PI), a cognitive function whereby self-motion cues like optic flow and body-based feedback combine with environmental cues to allow for keeping track of our position and orientation. Impairments in path integration, for example driven by reduced access to visual information, can hence have significant effects on mobility and independence.

Methods: 14 glaucoma patients and 15 age-matched controls entered the study after ophthalmological examination including glaucoma diagnostics such as OCT (peripapillary retinal nerve fiber layer thickness: pRFNL) and visual field sensitivity measures (mean deviation: MD). We investigated the performance of both groups during a PI task in different environments, i.e. daylight and dawn conditions, in immersive virtual reality (VR). Briefly, the participants moved on a path indicated with three targets and responded by pointing back to the starting position of the path. Outcome measures were (i) travel time duration, (ii) pointing task duration, and (iii) performance accuracy as determined from the Euclidian distance between indicated and actual starting position.

Results: Travel time duration and pointing task duration were increased for glaucoma patients (by 8.2 ± 1.7 s; $p = 0.002$ and by 5.3 ± 1.6 s; $p = 0.016$, respectively), while there was no group effect on performance accuracy. For the daylight condition, performance accuracy improved ($p = 0.007$) and travel time increased (by 0.9 ± 0.4 s; $p = 0.03$), both independent of group. Further, we investigated the relationship between performance accuracy and visual defects, i.e. visual field defects (MD) and retinal defects (OCT-based pRFNL). In both lighting conditions, we found a correlation of MD of visual field defects and of pRFNL of the better eye with the travel time (dawn: $R^2 = 0.43$, $p < 0.001$ and $R^2 = 0.34$, $p = 0.001$; daylight: $R^2 = 0.5$, $p < 0.001$ and $R^2 = 0.4$, $p < 0.001$, respectively) and pointing task duration (dawn: $R^2 = 0.38$, $p < 0.001$ and $R^2 = 0.24$, $p = 0.008$; daylight: $R^2 = 0.27$, $p = 0.005$ and $R^2 = 0.29$, $p = 0.003$, respectively).

Conclusions: Our results suggest that the effect of glaucoma on the time to complete the navigation task depends on disease progression, i.e. people with stronger visual impairment need more time. This might reflect their uncertainty during every-day navigation tasks with negative impact on their quality of life.

Sa10-08

Individuelle Gesundheitsleistungen (IGeL) in der Augenheilkunde, Zahn- und Allgemeinmedizin – Ergebnisse einer qualitativen Vergleichsstudie

Wolfram C.*, Ertekin Z.

Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf (UKE) – Augen- und Poliklinik, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Neben den Leistungen der Gesetzlichen Krankenversicherung hat der „zweite Gesundheitsmarkt“ in der Augenheilkunde einen festen Stellenwert erreicht. In einer qualitativen Vergleichs-Untersuchung wurde die Bedeutung von IGeL sowohl in der Augenheilkunde als auch in der Zahn- und Allgemeinmedizin erfragt und die Erfahrungen der anderen Fachbereiche für eine Standortbestimmung verwendet.

Methodik: Es wurden 24 halbstrukturierte, explorative Leitfadenterviews mit ambulant tätigen Ärztinnen und Ärzten aus Hamburg und Umgebung durchgeführt. Als Vergleichsdisziplinen zur Augenheilkunde wurde die Zahnmedizin gewählt, in der Selbstzahlerleistungen auch sehr

verbreitet sind, sowie die Allgemeinmedizin mit einem geringeren Einfluss von IgeL.

In den telefonisch durchgeführten Interviews wurde erfragt, welche wirtschaftliche und medizinische Rolle IgeL in der jeweiligen Fachgruppe spielen und welche Auswirkungen sich in der alltäglichen Versorgungspraxis und für die Arzt-Patienten-Beziehung ergeben. Die Auswertung folgte der inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse, indem die Interviews wörtlich transkribiert und nach inhaltlichen Antwort-Kategorien kodiert und strukturiert wurden.

Ergebnisse: Die häufigsten IgeL in der Augenheilkunde sind Glaukom-, Netzhaut- und OCT-Untersuchungen, in der Zahnmedizin die professionelle Zahnreinigung sowie Füllungen und Zahnersatz, bei Allgemeinmedizinern spezielle Blutuntersuchungen, Atteste oder Reiseuntersuchungen. Die wirtschaftliche Bedeutung wird in der Augenheilkunde und Zahnmedizin als sehr hoch angesehen, in der Allgemeinmedizin hingegen als gering. Während bei Zahnmedizinern überwiegend positive Assoziationen mit Selbstzahlerleistungen verbunden sind (bessere Versorgung, höhere Qualität, mehr Behandlungszeit), überwiegt bei Hausärzten eine negative Konnotation („Plazebo“, „Quacksalberei“ etc.). In der Augenheilkunde werden IgeL als unentbehrliche Leistungen in der Frühdiagnostik betrachtet, jedoch werden auch negative Einflüsse wie eine missbräuchliche Überdiagnostik oder eine mögliche Verschlechterung der Beziehung zum Patienten thematisiert.

Schlussfolgerung: IgeL sind aus der ambulanten Augenheilkunde nicht mehr wegzudenken. Die Zahnmedizin ist der Augenheilkunde dahingehend voraus, dass eine positive Konnotation der Selbstzahlerleistungen als medizinischer Qualitätsgewinn vorherrscht. Eine selbstkritische Grundhaltung zum Thema IgeL bleibt dennoch berechtigt.

Presbyopie-Korrektur

Sa11-01

Overall visual outcomes from a presbyopia correction IOL real-world study in a large population

Khoramnia R.^{1*}, Janssen I.²

¹Augenlinik Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Germany; ²Alcon Deutschland GmbH, Freiburg, Germany

Purpose: To show real world visual outcomes and patient reported outcomes in a large cohort implanted bilaterally with AcrySof IQ Vivity presbyopia correcting IOL models DFT015, DFT215, DFT315, DFT415, and DFT515.

Setting: Multicenter, ambispective registry study conducted in Europe, Australia and New Zealand evaluating the performance of bilaterally implanted AcrySof IQ Vivity and AcrySof IQ Vivity Toric IOL in a real world setting through routine clinical practice. This cohort includes 4% post corneal refractive surgery subjects and 28% with ocular comorbidities associated.

Methods: 3–6 months post-op follow up after second eye surgery per local clinical practice standards, subjects implanted bilaterally with the AcrySof IQ Vivity and/or Vivity Toric IOL underwent visual performance assessments. Binocular uncorrected and corrected visual acuity at distance, intermediate (66 cm) and near (40 cm) were evaluated (UCDVA/BCDVA, UCIVA/DCIVA and UCNVA/DCNVA). Subject satisfaction and spectacle independence were recorded via validated questionnaires, using Catquest 9-SF and IOSAT, respectively. Patient reports of visual disturbances were also assessed.

Results: 910 subjects aged 67.1 (9.31) years were available for analysis. Binocular mean UCDVA was 0.009 ± 0.099 logMAR, mean UCIVA was 0.084 ± 0.119 logMAR and mean UCNVA was 0.250 ± 0.153 logMAR. Manifest refractive spherical equivalent (first eye) was -0.194 ± 0.391 D (23.7% of the patients met the mini-monovision criteria). Most subjects (91.4%) reported to be satisfied with their sight and 79.2% report no difficulty seeing in a hobby they are interested. The % of subjects reporting never/rarely needing to wear eyeglasses to see up close was 60.2%, or at

arm's length 89.2% or far away 93.4%. Subjects reporting “None” for halos was 91.5%, glare 91.6% or starbursts 94.6%. Up to 12 months follow-up 4.8% of subjects required posterior capsulotomy.

Conclusion: This real-world study in a diverse large population of subjects bilaterally implanted with AcrySof IQ Vivity presbyopia correcting IOL, we have observed excellent distance (20/20), intermediate (~20/25), and functional near visual acuity (~20/32) outcomes. Generally, subjects were spectacle independence from distance to intermediate, reported high visual satisfaction with none or low difficulty to perform daily activities as well as very low visual disturbances.

Sa11-02

Correlation of subjective clinical visual disturbance scores with simulated vehicle headlight halo in presbyopia correcting IOLs

Kohnen T.^{1*}, Hull J.², Alkrizy A.², Sreenivasan V.², Carson D.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Germany;

²Alcon Vision LLC, Fort Worth, USA

Purpose: To evaluate correlation between bench halo and clinical experience from standardized questionnaires (QUVID: Questionnaire for visual disturbances) for various monofocal and presbyopia correcting IOL (PC-IOL) optical designs (diffractive, refractive, and wavefront shaping).

Methods: Clinical experience was taken from validated QUVID data in subjects bilaterally implanted with one of the study IOLs (TFNT00, ZXR00, 829 MP, DFT015, SN60AT, SN60WF). Data on proportion of QUVID scores were taken 6-Months post-op in subjects better than 0.2 logMAR. Bench halos were measured using the high dynamic range system with a pinhole simulating a 100 mm headlight at 31 m. IOLs were mounted in a model eye with matched corneal spherical aberration, and an external pupil scaled to 4.5 mm at the IOL plane. Using 4x images, area under the curve (AUC) of light intensity (set just below saturation with a monofocal IOL, or about 20,000 cd/m²) plotted by visual angle up to 3 deg was calculated.

Results: Validated questionnaire data showed greater proportion of subjects reporting moderate/severe halos with diffractive IOLs compared to wavefront shaping and monofocal IOLs (Diffractive: 29 to 36%; Non-diffractive: 11%; Monofocals: 4–7%). Bench halo AUC showed diffractive IOLs produced larger halos than the non-diffractive IOLs, with the wavefront shaping EDF IOL having an AUC closest to the monofocal control (Diffractive: 1448 to 1677; Non-diffractive: 997; Monofocals: 1002 to 1008) Results show moderate to high correlation between bench halo AUC and patient-reported halo severity (No halo: $r=0.85$; Mild/Little halo: $r=0.66$; Moderate/severe halo: $r=0.9$).

Conclusion: Bench halo (AUC) showed good correlation with clinical experience, especially for subjects reporting moderate or severe visual disturbances. Bench measurements could be used to predict clinical subjective responses on severity of visual disturbances.

Sa11-03

Clinical outcome after implantation of a multifocal presbyopia correcting IOL with a new hydrophobic acrylic material

Kohnen T.^{*}, Davidova P., Müller-Kassner A., H.Omerovic Z., Wend J., Hemkepler E., Böhm M.

Klinik für Augenheilkunde, Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Germany

Purpose: To evaluate outcomes on visual acuity at different distances, range of vision, patient satisfaction, spectacle independence, visual quality and refractive outcomes in cataract and refractive lens exchange patients implanted with the trifocal Clareon PanOptix®/Toric IOL.

Methods: Interim analysis of a prospective, single-site, clinical trial in our hospital including patients after bilateral implantation of the Clareon Pan-

Optix IOL. After 3-, 6- and 12-months follow-up, binocular uncorrected and corrected visual acuities at distance (UCDVA, BCDVA), intermediate (UCIVA, DCIVA) and near (UCNVA, DCNVA) will be measured. Spectacle independence, defocus curve ranging from -5.0 D to +2.0 D in 0.5 D steps, patient satisfaction and visual disturbances will be also evaluated. In this ongoing trial, we have so far recruited 21 subjects implanted with the trifocal IOL.

Results: Up to now we have enrolled 21 patients with an average age of 63.9 ± 7.03 years in the clinical trial. Three months postoperative (8 patients until now) monocular UDVA, UIVA in 60 cm and 80 cm was > 0.1 logMAR and UNVA in 40 cm and 30 cm was > 0.2 logMAR. Binocular UDVA, UIVA in 60 cm and 80 cm and UNVA in 40 cm and 30 cm was > 0.1 logMAR. Defocus curve shows two peaks at 0D and 2D. All analyzed patients do not need spectacles. 50% of the included patients reported halos at night. Contrast sensitivity was 1.63 ± 0.47 logCS under photopic conditions, 1.03 ± 0.32 logCS under mesopic conditions and 0.86 ± 0.17 logCS under mesopic with glare conditions. At the congress 3 months postoperative data of 27 patients will be presented.

Conclusion: Visual performance of the PanOptix IOL showed good VA at all distances, high patient satisfaction and spectacle independence with good contrast sensitivity 3 months postoperatively.

Sa11-04

Der Einfluss der spektralen Breite auf die Halogröße von multifokalen Intraokularlinsen

Elsner R.^{1*,2}, Sievers J.³, Bohn S.^{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-Wittenberg, Halle, Deutschland

Fragestellung: Die Implantation multifokaler Intraokularlinsen (MIOL) im Rahmen einer Kataraktoperation ist ein gängiger Ansatz, um Patienten Brillenfreiheit zu ermöglichen. Jedoch führen das komplexe Design der MIOLs und die Multifokalität selbst zu Halos und Blendungserscheinungen. Hierfür wurde der Einfluss der spektralen Breite von Blendlichtquellen auf die Halogröße mit High Dynamic Range Imaging untersucht.

Methodik: In dieser Studie wurden eine monofokale, eine trifokale und eine EDOF-IOL (extended depth of focus) verwendet, um die unterschiedlichen Blendlichtmuster bzw. Blendungserscheinungen einer weißen und roten ($\lambda = 637$ nm; FWHM = 15,3 nm) Hochleistungs-Leuchtdiode (LED) unter skotopischen Bedingungen zu vergleichen. Mit Hilfe eines Durchsichtgerätes können die optischen Effekte einer implantierten IOL dem Strahlengang aufgeprägt und Bilder durch eine hinter der Vorrichtung angebrachte Kamera aufgenommen werden, die denen auf der Netzhaut der Testperson ähneln. Ein spezieller Algorithmus erstellt anschließend HDR-Bilder und die dazugehörigen Intensitätskurven auf der Grundlage multipler Belichtungen.

Ergebnis: Die HDR-Bilder zeigen, dass große Halo-Erscheinungen insbesondere bei einer diffraktiven trifokalen oder EDOF-IOL bei Illumination mit einer roten LED auftreten. Die weiße LED erzeugt einen gleichmäßigeren Hintergrund und zeigt regenbogenfarbenähnliche Farbverläufe. Das deutet daraufhin, dass die Halogröße mit der Wellenlänge skaliert. Dies wird insbesondere aus den graphischen Lichtintensitätsverläufen ersichtlich, die für rotes LED Licht ein sägezahnartiges Profil und für weißes Licht ein konstantes Profil zeigen.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse liefern experimentelle Belege für den Einfluss der spektralen Breite auf die Halogröße von multifokalen IOLs. Schmalbandige LEDs erzeugen bei den getesteten diffraktiven und EDOF IOLs kontrastiertere Ringe im Halomuster. Das liegt maßgeblich daran, dass die anderen Wellenlängen fehlen, die sonst die Halofigur ausschmieren. Dies wird aus dem Verlauf der weißen LED ersichtlich. Der Kontrast der Halofigur ist umso größer, je kleiner die spektrale Breite der Blendlichtquelle ist. Da gegenwärtige Autoscheinwerfer LEDs mit ähnlichen spektralen Breiten verwenden, stellt sich die Frage, inwiefern MIOLs eine Gefahr im Straßenverkehr darstellen.

Sa11-05

Erste Ergebnisse nach Implantation einer neuen hydrophilen, trifokalen Intraokularlinse

Schrecker J.^{1*}, Langenbacher A.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Rudolf Virchow-Klinikum Glauchau, Glauchau, Deutschland; ²Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes Experimentelle Ophthalmologie, Homburg (Saar), Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie war die Beurteilung der klinischen Performance einer neuen hydrophilen, trifokalen Intraokularlinse.

Methodik: Insgesamt ist für diese prospektive, monozentrische Studie der Einschluss von 100 Augen (50 Patienten) geplant. Bisher wurde die Triva-aAY (HumanOptics, Erlangen) bei 28 Patienten mit altersbedingter Katarakt bilateral implantiert ($n = 56$ Augen). Die hier ausgewerteten Visiten erfolgten 1 Woche (7–14 Tage) und 1 Monat (4–6 Wochen) postoperativ. Es wurden dabei jeweils die subjektive Refraktion, der monokulare unkorrigierte und korrigierte Visus im Fern-, Intermediär- (60 cm) und Nahbereich (40 cm) sowie die monokulare Defokuskurve bestimmt.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter betrug $70,6 \pm 6,7$ Jahre (57 bis 86 Jahre), wobei 15 Patienten weiblich (53,6 %) und 13 männlich (46,4 %) waren. 1 Monat postoperativ lag das Sphärische Äquivalent bei 66,0 % der Augen innerhalb von $\pm 0,20$ D um die Zielrefraktion; 76,6 % lagen innerhalb von $\pm 0,5$ D und 97,9 % innerhalb von $\pm 1,0$ D. Der monokulare korrigierte Fern-, Intermediär- und Nahvisus verbesserten sich signifikant von der 1-Wochenkontrolle zu 1 Monat postoperativ und erreichten dann Mittelwerte von $0,03 \pm 0,06$ (fern), $0,10 \pm 0,13$ (intermediär) bzw. $0,04 \pm 0,13$ (nah) logMAR. Zudem erreichten 1 Monat nach der Operation 97,9 % der Augen einen unkorrigierten Visus von $\leq 0,30$ logMAR für die Ferne und Nähe sowie 93,8 % der Augen für den intermediären Bereich. Die Defokuskurve zeigte maximale Visuswerte bei 0,0 D (Fernvisus) und $-2,5$ D (Nahvisus) mit $0,03 \pm 0,06$ logMAR bzw. $0,07 \pm 0,10$ logMAR. Im intermediären Bereich zeigte die Triva-aAY eine deutlich plateauartige Konfiguration mit Visuswerten von $0,14 \pm 0,10$ logMAR bei $-1,0$ D Defokus und $0,12 \pm 0,09$ logMAR bei $-1,5$ D Defokus. Alle Operationen sowie die postoperativen Verläufe gestalteten sich bisher komplikationslos.

Schlussfolgerungen: Die ersten klinischen Ergebnisse der neuen trifokalen Triva-aAY zeigen ein sehr gutes Sicherheitsprofil sowie sehr gute Seheleistungen in allen Testentfernungen mit einem besonders hervorzuhebenden plateauartigen Verlauf im Nahbereich der Defokuskurve. Eine abschließende Beurteilung inklusive binokularer Visusbestimmungen und binokularer Defokuskurve sowie der Auswertung eines Patientenfragebogens ist nach 6 Monaten bzw. 1 Jahr vorgesehen.

Sa11-06

Klinische Auswertung einer rotationssymmetrischen voll-refraktiv, multifokal und multifokal-torischen Intraokularlinse

Altas C.* , Rusch W., Steirat M., Walckling M., Fuchsluger T.A., Brockmann T.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

Einleitung: Das Ziel dieser Studie war es, die klinischen Ergebnisse nach Implantation einer rotationssymmetrischen voll-refraktiv, multifokal (torischen) Intraokularlinse (IOL) in Augen nach Kataraktoperation zu untersuchen.

Methodik: In diese prospektiv monozentrische Interventionsstudie sollen 50 Augen von 25 Patienten eingeschlossen werden. Bisher wurden 23 Augen rekrutiert und davon 15 Augen operiert und im Rahmen dieser Interimsanalyse ausgewertet. Das mittlere Patientenalter betrug $68,50 \pm 6,65$ (54–78) Jahre. Die mittlere Achsenlänge lag bei $23,91 \pm 1,16$ mm bei einem mittleren kornealen Astigmatismus von $-1,10 \pm 0,46$ D. Alle Patientenaugen zeigten neben der Katarakt keine weiteren okulären Pathologien. Die Studie wird im Sommer 2023 beendet.

Die operative Versorgung erfolgte mit einer PRECIZON Presbyopic NVA bzw. NVA Toric Intraokularlinse in lokaler Anästhesie. Postoperative Kontrollen erfolgten 1 Tag, 1 Woche und 3 Monate nach der Operation. Hierbei wurde der (un)korrigierte Nah-, Intermediär- und Fernvisus, Defokuskurve (3 Monate postoperativ) durchgeführt, hinsichtlich der Beurteilung der Rotationsstabilität wurden Fotodokumentationen der IOL in Mydriasis durchgeführt.

Ergebnisse: Es konnte eine Verbesserung des unkorrigierten Fernvisus von $0,66 \pm 0,36$ logMAR auf $-0,02 \pm 0,08$ logMAR (3 Monate postoperativ, $n = 12$, $p < 0,05$) erreicht werden. Der unkorrigierte Nahvisus erreichte $0,17 \pm 0,26$ logMAR (3 Monate postoperativ, $n = 12$). Der mittlere refraktive Astigmatismus reduzierte sich von $-1,10 \pm 0,46$ Dpt. auf $-0,53 \pm 0,39$ Dpt. (3 Monate postoperativ). Die mittlere postoperative IOL-Rotation betrug $1,64^\circ$ (1 Tag postop, Median 0°) sowie $2,05^\circ$ (1 Woche postop, Median 1°) und $3,50^\circ$ (3 Monate postop, Median 3°). Subjektive Beschwerden, wie störende Blendempfindlichkeit oder Halos wurden nicht beschrieben.

Schlussfolgerung: Die Ophtec Precision Presbyopic IOL zeigt sich bis zum aktuellen Zeitpunkt als eine vielversprechende Möglichkeit zur Erreichung einer Brillenunabhängigkeit nach Katarakt-Operation. Häufig auftretende optische Phänomene wurden bisher nicht berichtet. Hinsichtlich der finalen Studienbewertung ist die Auswertung der letzten Daten abzuwarten.

Sa11-07

Visuelle Ergebnisse nach binokularem Femtosekundenlaser-assistiertem refraktivem Linsenaustausch und Implantation einer diffraktiven trifokalen IOL

Khoramnia R.*, Baur I., Labuz G., Blöck L., Henningsen N., Reitemeyer E., Auffarth G. U.

Augenklinik Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Ergebnisse einschließlich Visus, Kontrastempfindlichkeit und Patientenzufriedenheit nach binokularem refraktivem Linsenaustausch und Implantation der neuen Clareon PanOptix IOL (Alcon, Fort Worth, TX, USA). Die untersuchte IOL besteht aus einem glisterungsfreien, hydrophoben Acrylat und ist der Nachfolger der AcrySof IQ PanOptix.

Methodik: In diese laufende, prospektive Studie werden 56 Augen von 28 Patienten eingeschlossen, die sich einem Femtosekundenlaser-assistierten refraktiven Linsenaustausch mit Implantation der Clareon PanOptix IOL unterziehen. Die postoperative Nachuntersuchung nach 3 Monaten umfasst den unkorrigierten (UDVA) und korrigierten (CDVA) Fernvisus, den unkorrigierten (UIVA) und distanzkorrigierten Intermediärvisus (DCIVA) in 60 cm sowie den unkorrigierten (UNVA) und distanzkorrigierten (DCNVA) Nahvisus in 40 und 33 cm Entfernung. Die Prüfung der Defokuskurve mit Distanzkorrektur und die Prüfung der Kontrastempfindlichkeit unter photopischen und mesopischen Bedingungen waren ebenfalls Bestandteil der Nachuntersuchung 3 Monate postoperativ.

Ergebnis: Bislang wurden 25 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 54 ± 4 Jahren eingeschlossen. Bei 40 Augen von 20 Patienten wurde die Operation bereits durchgeführt. Postoperativ lagen der binokulare UDVA und CDVA bei $0,00 \pm 0,04$ und $-0,10 \pm 0,06$ logMAR. UIVA und DCIVA betragen $-0,08 \pm 0,05$ und $-0,09 \pm 0,07$ logMAR, UNVA und DCNVA waren $0,01 \pm 0,03$ und $-0,02 \pm 0,04$ logMAR bei 40 cm bzw. $0,11 \pm 0,07$ und $0,09 \pm 0,06$ bei 33 cm. Die Defokuskurve ergab eine Sehschärfe von 0,10 logMAR oder besser von +0,5 bis -3,0 Dioptrien. Die photopische Kontrastempfindlichkeit bei den Ortsfrequenzen 3,0, 6,0, 12,0 und 18,0 betrug $1,83 \pm 0,17$, $1,87 \pm 0,23$, $1,50 \pm 0,36$ und $0,96 \pm 0,18$ logarithmische Einheiten. Die mesopische Kontrastempfindlichkeit betrug bei denselben Frequenzen $1,75 \pm 0,18$, $1,84 \pm 0,16$, $1,32 \pm 0,22$ und $0,91 \pm 0,19$.

Schlussfolgerung: Die Clareon PanOptix IOL lieferte sehr gute Ergebnisse im Fern-, Intermediär- und Nahvisus. Die Prüfung der Defokuskurve ergab eine Sehschärfe von 0,10 logMAR oder besser von +0,5 bis -3,0 Dioptrien. Die Kontrastempfindlichkeit lag im Normbereich.

Sa11-08

Beurteilung der Lesefähigkeit mit einem elektronischen Leseputz nach Implantation einer diffraktiven trifokalen IOL beim refraktiven Linsenaustausch

Khoramnia R.*, Baur I., Labuz G., Blöck L., Henningsen N., Reitemeyer E., Auffarth G. U.

Augenklinik Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Lesefähigkeit im Nah- und Intermediärbereich nach binokularem refraktivem Linsenaustausch und Implantation der neuen Clareon PanOptix IOL (Alcon, Fort Worth, TX, USA) mit Hilfe des Salzburg Reading Desk. Die untersuchte IOL besteht aus einem glisterungsfreien hydrophoben Acryl und ist der Nachfolger der AcrySof IQ PanOptix IOL.

Methodik: In diese laufende, prospektive Studie werden 56 Augen von 28 Patienten eingeschlossen, die sich einem Femtosekundenlaser-assistierten refraktiven Linsenaustausch mit Implantation der Clareon PanOptix IOL unterziehen. Die Lesefähigkeit wird präoperativ und 6 Monate postoperativ untersucht.

Die monokulare und binokulare unkorrigierte und distanzkorrigierte Sehschärfe, die Lesegeschwindigkeit und die kleinste Schriftgröße, die effektiv gelesen werden kann, werden in 40 cm und 60 cm Entfernung sowie in den subjektiv bevorzugten Nah- und Intermediärbereich ermittelt.

Ergebnis: Bislang wurden 25 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 54 ± 4 Jahren in die Studie eingeschlossen. Bei 40 Augen von 20 Patienten wurde die Operation bereits durchgeführt. Die mittlere binokulare unkorrigierte präoperative Sehschärfe betrug $0,65 \pm 0,11$ logMAR in der festgelegten Nahdistanz (40 cm) und $0,62 \pm 0,08$ logMAR in der subjektiv bevorzugten Nahdistanz (39,6 cm). Im festgelegten Intermediärbereich betrug die präoperative mittlere unkorrigierte Sehschärfe $0,67 \pm 0,12$ logMAR. Die bevorzugte Intermediärdistanz betrug 62,2 cm mit einer mittleren unkorrigierten Leseschärfe von $0,62 \pm 0,17$ logMAR. Detaillierte Ergebnisse der 6-monatigen Nachbeobachtung, einschließlich der Lesefähigkeit werden für 40 Augen von 20 Patienten verfügbar sein.

Schlussfolgerung: Detaillierte Ergebnisse der 6-Monats-Nachbeobachtung, einschließlich der Lesefähigkeit werden für 40 Augen von 20 Patienten vorliegen.

Neue Entwicklungen in Diagnose und Therapie des Keratokonus und der Fuchs Dystrophie

Sa12-01

Markers of inflammation and fibrosis in the tear fluid of patients before and after penetrating keratoplasty for keratoconus

Sitnik H.*, Stepanova J., Lebedeva P.

Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Belarus

Introduction: Keratoconus (KC) is an ectatic disease that can lead to significant visual impairment requiring corneal transplantation. KC described as a noninflammatory disease, but several studies reported associations with significant alterations in inflammatory mediator's levels.

Aim: To study the levels of biochemical markers of inflammation and fibrosis in the tear of patients before and after penetrating keratoplasty (PKP) for KC.

Methods: The study included 3 groups. 1st consisted 28 patients with KC stage IV, 2nd—22 patients after PKP for KC, 3rd—28 healthy volunteers, 4th—28 patients with KC stage I–III. No difference in gender or age were revealed between the groups. Tear samples were collected using Schirmer's strips, then put into 1.5 mL tube, eluted with 500 µL of saline solution and stored frozen at -80°C . The tear level of IL 1 β , IL 6, IL 17, CRP, TNF- α , Collagen IV, MMP-9, α 2-Macroglobulin (α 2M) were examined.

Results: ROC-analysis showed that IL-1 β , IL-17, MMP-9, α 2M were characterized by high diagnostic reliability and associated with progression of corneal degeneration in KC stage I–III, IV vs healthy persons. 13–18 months after PKP, there is a stable increase and the achievement of max levels of IL-1 β , IL-17, IL-6: 150 (133; 167) pg/mL; 926 (560; 1051.6) pg/mL; 108 (72.4; 127.1) pg/mL respectively. Max CRP was detected in period 4–6 months after PKP—19.6 (18.5; 28.4) mg/L, even after 19 months it remained higher than in 3rd group—7.5 (6.9; 8.8) mg/L ($p=0.000$), but lower than in 1st ($p=0.000$). Max TNF- α was 4–6 months after PKP: 9173 (4535; 14,069) pg/mL.

The increase of collagen IV revealed during 0–6 months after PKP. Max level of collagen IV detected in period of 7–12 months after PKP, it was significantly higher comparing to early stages and consisted 4.4 pg/mL ($p=0.000$). Level of collagen IV 19 months after PKP was 1.4 pg/mL, that significantly higher than in healthy volunteers ($p=0.000$), and in patients with KC stage IV ($p=0.000$).

Conclusions: IL-1 β , IL-17, MMP-9, α 2M can be identified as biomarkers of KC progression. The tear levels of IL-1 β , IL-17, IL-6, TNF- α associated with inflammation including immunopathological and autoimmune, were significantly higher than level in healthy persons in period 19 and more months after PKP. Based on the dynamics of the concentration of collagen IV in the tear fluid, it can be assumed that active formation and remodeling of the corneal scar are mostly completed by 18 months after PKP.

Sa12-02

Excimer laser-assisted deep anterior lamellar keratoplasty vs. penetrating keratoplasty for patients with keratoconus: a retrospective analysis from the Homburg Keratoconus Center (HKC)

Daas L.*, Aljundi W., Abdin A. D., Munteanu C., Seitz B.

Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center UKS, Homburg/Saar, Germany

Purpose: To evaluate the outcomes of Excimer laser-assisted deep anterior lamellar keratoplasty (Exc-DALK) and penetrating keratoplasty (Exc-PKP) in patients with advanced keratoconus (KC).

Methods: A retrospective analysis of a total of 148 eyes of the Homburg Keratoconus Center (HKC). We compared the outcomes of 30 eyes treated with Exc-DALK against a matched group of 118 eyes treated with Exc-PKP. This matched group was selected after performing a pseudo-random stratified bootstrapping of our PKP database starting with 2802 surgeries and with removing any bias of age, sex, surgeon, KC-stage, etc. The main outcome measures included best-corrected visual acuity (BCVA), spherical equivalent (SE) using automated keratometry, tomographic changes assessed with Pentacam Scheimpflug-System, and endothelial cell density measured with Tomey EM-3000 (ECD). Data were compared between groups preoperatively, as well as postoperatively with two double-running cross-stitch sutures after Hoffmann (first follow-up, 2.5 months postoperatively), after removal of one suture (second follow-up, 15 months postoperatively), and after complete suture removal (third follow-up, 26 months postoperatively).

Results: All preoperative parameters were not significantly different between the groups, except preoperative BCVA (logMAR), which was significantly better in Exc-PKP eyes (1.14 ± 0.44 vs. 0.82 ± 0.27 , $p < 0.01$). At first follow-up, Exc-DALK group showed statistically significant better SE (dioptries) (-1.4 ± 3.2 vs. -3.8 ± 4.2 , $p < 0.01$), better BCVA (logMAR) (0.38 ± 0.22 vs. 0.5 ± 0.18 , $p = 0.01$), lower anterior topographic astigmatism (AA, dioptries) (3.3 ± 1.7 vs. 6.4 ± 4.2 , $p < 0.01$), lower maximal keratometry (KMax, dioptries) (50.0 ± 2.0 vs. 52 ± 5.9 , $p < 0.01$), and lower central corneal thickness (CCT, μ m) (514 ± 40 vs. 545 ± 46 , $p = 0.03$). At second follow-up, Exc-DALK group showed statistically significantly lower AA (dioptries) (3 ± 1.6 vs. 4.6 ± 2.9 , $p = 0.02$) and significantly higher ECD (cell/m²) (2217 ± 371 vs. 1912 ± 487 , $p = 0.02$). At third follow-up, Exc-DALK group showed statistically significantly better BCVA (logMAR) (0.27 ± 0.09 vs. 0.43 ± 0.30 ,

$p < 0.01$), and a higher ECD (cell/m²) (2206 ± 364 vs. 1772 ± 405 , $p < 0.01$), but no difference in AA (dioptries) (3.9 ± 1.9 vs. 4.4 ± 4.0 , $p = 0.49$)

Conclusion: Exc-DALK using big-bubble technique with baring of naked Descemet's membrane provided a significantly better visual outcome and represented an endothelial cell sparing method compared to Exc-PKP in patients with advanced KC.

Sa12-03

Bestimmung der Progression des Keratokonus bei der Erstvorstellung – ein deep learning-Ansatz mit klinischen Daten und Bildgebung

Hartmann L. M.*, Eggarter V., Freisenich T., Wolf A., Wertheimer C. M.

Klinik für Augenheilkunde der Universitätsklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die Progression des Keratokonus kann zu Visusminderung und Keratoplastik führen und wird in der Regel mittels Hornhauttomographie überwacht. Bei einer Progression steht das Crosslinking als therapeutisches Verfahren zur Verfügung. Typischerweise müssen Parameter wie der Kmax über mehrere ambulante Besuche überwacht werden. Um diese Besuche zu vermeiden, könnte künstliche Intelligenz mittels Deep Learning durch neuronale Netze eingesetzt werden. Im Folgenden wird ein neuronales Netzwerk entwickelt, das in der Lage ist, die Progression des Keratokonus bei der Erstvorstellung durch Lernen aus klinischen Daten und tomographischen Bildern zu bestimmen.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive monozentrische Studie, die von der zuständigen Ethikkommission genehmigt wurde. 570 Augen mit Keratokonus wurden eingeschlossen, von denen 161 eine klinische Progression aufwiesen, definiert als eine Zunahme von Kmax > 1 Dpt. Die Hornhauttomographie (Pentacam) und tabellarische Daten wie Alter, Geschlecht und Brechkraft der Hornhaut wurden bei der ersten Untersuchung erhoben. Das neuronale Netz entwickelten wir selbst. Die Verarbeitung der Bilddaten erfolgt dabei über ein Convolutional Neural Network und die der klinischen Daten mittels eines Multilayer Perceptron. Beide Netze werden anschließend zusammengefügt und erneut in einem Multilayer Perceptron verarbeitet. Der vollständige Datensatz wurde in einen Trainings-, einen Validierungs- und einen Testdatensatz unterteilt. Das Netz wurde mit den ersten beiden Datensätzen trainiert. Anschließend wurde die Generalisierungsfähigkeit hinsichtlich der Genauigkeit, Spezifität und Sensitivität der Vorhersage der Progression im Testdatensatz gemessen, der dem neuronalen Netz bis dato unbekannt war.

Ergebnis: Die Kombination von Bildern und klinischen Daten unter Verwendung des selbstprogrammierten Netzes ergab eine Genauigkeit von 79 % (Spezifität: 98 %; Sensitivität: 35 %). Interessanterweise wurde diese Leistung auf 81 % Genauigkeit (Spezifität: 93 %; Sensitivität: 53 %) verbessert, wenn nur klinische Daten verwendet wurden.

Schlussfolgerung: Unseres Wissens nach hat unser neuronales Netzwerk derzeit die höchste Genauigkeit bei der Vorhersage der Progression des Keratokonus erzielt. Hier zeigen wir, dass ein deep learning-Ansatz bei der Bestimmung der Progression des Keratokonus bei der Erstvorstellung hilfreich sein kann. Wiederholte Besuche in der Ambulanz könnten so in Zukunft zumindest reduziert werden.

Sa12-04

Segmentation of the fibrillar layer in advanced Fuchs endothelial corneal dystrophy: inter-observer-reliability and intra-observer-repeatability analysis of corneal densitometry images

Howaldt A.*, Mestanoglu M., Musial G., Jonas R. A., Cursiefen C., Bachmann B., Matthaei M.

Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital Cologne, Cologne, Germany

Background: Our previous studies demonstrate that about 80% of advanced Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD) corneas exhibit a central subendothelial collagen-rich fibrillar layer (FL) and that the FL correlates with decreased corneal endothelial cell density and focal edema formation. The reproducibility and repeatability of FL segmentation on en face corneal densitometry images has not been assessed before. In this study, we investigated the inter-observer reliability and intra-observer reproducibility of FL segmentation on Scheimpflug corneal densitometry images in patients with advanced FECD.

Methodology: Preoperative Scheimpflug images of patients that underwent DMEK or triple DMEK for advanced FECD were retrospectively analyzed. For segmentation analysis, FL-negative cases were excluded. Images were manually segmented with the open-source software MITK by two experienced graders. A MATLAB-based code calculated the region of interest (ROI) area, maximum caliper length, maximum horizontal and vertical dimension, and Dice similarity coefficient for FL-areas. The intraclass correlation coefficient (ICC) was calculated by IBM SPSS (two-way mixed, average measures). The location of FL-areas on corneal densitometry were visualized by spatial heatmaps by MATLAB.

Results: Among 308 eyes, 248 were FL-positive (80.5%) and 60 FL-negative (19.5%). The average Dice similarity coefficient of FL areas segmented by graders 1 and 2 was calculated at 0.85. Calculations on the segmentations of Grader 1 vs Grader 2 include: ROI 7.91 mm² ±4.8 vs 9.29 mm² ±5.0, Caliper length 4.07 mm ±1.1 vs 4.21 mm ±1.0, maximum horizontal dimension 3.85 mm ±1.1 vs 3.95 mm ±1.0, maximum vertical dimension 3.17 mm ±1.0 vs 3.3 mm ±1.0. The ICC was calculated at 0.938 vs 0.957 vs 0.930 for ROI (0.955 vs 0.960 vs 0.944 caliper length, 0.958 vs 0.959 vs 0.946 maximum horizontal dimension, 0.952 vs 0.941 vs 0.945 maximum vertical dimension) and 0.85 vs 0.86 vs 0.89 for the Dice similarity coefficient (inter-observer vs intra-observer Grader 1 vs intra-observer Grader 2). Spatial heatmap analysis demonstrated primarily inferotemporal localization of increased densitometry areas in FL-positive eyes.

Conclusion: FL segmentation on corneal densitometry images exhibit high inter-observer reliability and intra-observer reproducibility scores. We provide evidence for corneal densitometry images as a valid tool to detect FL in advanced FECD and confirm the inferotemporal corneal projection of FL.

Sa12-05

Analysis of the posterior corneal surface of fibrillar layer positive and negative eyes in advanced fuchs endothelial corneal dystrophy

Mestanoglu M.^{1*}, Howaldt A.¹, Musial G.¹, Reinking N.¹, Siebelmann S.¹, Bock F.^{1,2}, Cursiefen C.^{1,2}, Bachmann B.¹, Matthaei M.¹

¹Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Köln, Germany; ²Zentrum für Molekulare Medizin Köln (ZMMK), Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum Köln, Köln, Germany

Background: About 80% of advanced Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD) corneas exhibit a central subendothelial collagen-rich fibrillar layer (FL). Previous studies demonstrated that this FL correlates with a sharp decrease in corneal endothelial cell density and focal edema formation. However, the relationship between the presence of a fibrillar layer and changes in the posterior corneal surface that may be relevant to re-

fraction has not yet been elucidated. In the present study, we compared the posterior corneal surface profile of FL-positive and FL-negative eyes.

Methodology: Preoperative Scheimpflug images of patients that underwent DMEK or triple DMEK for advanced FECD at this university eye clinic were retrospectively evaluated. Densitometry and posterior elevation maps were exported as high-quality images. A MatLab-based software was utilized to compare the FL area and the area of posterior surface depression. The main outcome measures were the percentages of depressed posterior surface within the central 2 mm, 4 mm and 6 mm, respectively. The localization of focal posterior corneal surface depression was visualized through spatial heatmaps and the Dice similarity coefficient for areas of FL and areas of central posterior surface depression was calculated.

Results: A total of 240 FL-positive and 60 FL-negative eyes were included. Percentages of the depressed corneal surface in FL positive vs negative eyes were 58.11% vs 7.86% within the central 2 mm diameter, 42.24% vs 24.67% within the central 4 mm diameter and 37.10% vs 42.72% within the central 6 mm diameter, respectively ($p < 0.0001$). The Dice similarity coefficient of FL areas and posterior surface central focal depression areas (mean ± SD) was 0.688 ± 0.174 . Spatial heatmap analysis demonstrated primarily inferotemporal localization of the posterior surface focal depression areas in FL-positive eyes.

Conclusions: In advanced FECD, FL-positive eyes show increased posterior depression at the central posterior corneal surface compared to FL-negative eyes. Preliminary evidence suggests that the areas of FL and posterior depression are at least partially correlated. This further highlights the potential importance of FL in diagnosis, progression, and prognosis assessment in FECD.

Sa12-06

Effekt verlängerter Rückenlagerung nach Descemet membrane endothelial keratoplasty auf die Transplantatanlage: eine randomisiert-kontrollierte klinische Studie

Wacker K.*, Kladny A.-M.S., Lieberum J.-L., Glatz A., Jiang J., Siegel H., Zander D., Lapp T., Lang S.J., Heinzelmann-Mink S., Maier P., Böhringer D., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Die verblindete, randomisiert-kontrollierte Studie „Supine Positioning for Graft Attachment After Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty“ (SUPER-DMEK) untersucht den Effekt der Dauer der Rückenlagerung auf die Transplantatanlage nach DMEK.

Methodik: Patienten mit Fuchs-Endotheldystrophie wurden 1:1 zu 5 Tagen (Intervention) oder zu 1 Tag (Kontrolle) Rückenlagerung nach DMEK randomisiert. Operateure, Teilnehmer und Studienpersonal waren bis 1 Tag nach Operation verblindet. Die Adhärenz an die Intervention wurde mit einem an einem Stirnband befestigten Lagerungssensor für die Studiendauer erfasst. Die Fläche und das Volumen der Transplantatanlage wurde mit einem validierten und publizierten neuronalen Netzwerk basierend auf Daten des Vorderabschnitts-OCT zwei Wochen nach DMEK quantifiziert. Nebenwirkungen (Adverse Events) wie Rückenschmerzen wurden aktiv erhoben. Die Fallzahl von 86 geplanten Patienten erlaubt die Detektion einer 8 %-Differenz in der Transplantatanlage zwischen Intervention und Kontrolle mit 80 % Power ($\alpha 0,05$).

Ergebnis: 81 der 86 geplanten Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden bereits rekrutiert und erhielten die allozierte Intervention. Nach Abschluss der Rekrutierung der SUPER-DMEK-Studie, die bis Ende April 2023 geplant ist, wird die Auswertung des primären Endpunkts (Transplantatabhebung) und der sekundären Endpunkte (Rebubbling, Adverse Events und Sehfunktion) pro Gruppe erfolgen und erstmals auf dem DOG-Kongress 2023 präsentiert werden.

Schlussfolgerung: Die SUPER-DMEK-Studie wird die Frage beantworten, ob eine verlängerte Rückenlagerungsdauer die häufigste Komplikation nach DMEK, die unvollständige Transplantatanlage, verringern kann.

Sa12-07

Iridotomie vs. Iridektomie bei der Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK): Vergleich von Komplikationen und postoperativem Ergebnis

Steindor F.*, Hayawi M., Borrelli M., Geerling G., Menzel-Severing J.

Klinik für Augenheilkunde, Universität Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Einleitung: Im Vergleich zur perforierenden Keratoplastik führt die DMEK zu einer schnelleren Visus-Rehabilitation bei geringerem Abstoßungs- und Komplikationsrisiko. Intraoperativ erfolgt die Transplantatanlage nach Descemetorhexis in der Regel durch 20 %-iges SF₆ (Schwefelhexafluorid)-Gas. Eine frühe postoperative Druckdekompensation durch „Overfill“ oder gasbedingten Pupillarblock mit konsekutivem Winkelblock stellt eine häufige Komplikation dar, zu deren Vorbeugung entweder präoperativ eine YAG-Iridotomie (IO) oder intraoperativ eine chirurgische Iridektomie (IE) durchgeführt wird.

Methodik: Monozentrische, retrospektive Kohortenstudie von 150 Patient/-innen, die zwischen Januar 2018 und Juni 2020 im Zuge einer DMEK in der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Düsseldorf mit einer präoperativen IO ($n=75$) oder intraoperativen IE ($n=75$) versorgt worden sind. Analysiert wurde neben frühoperativen Komplikationen (speziell Druckdekompensation) das langfristige Glaukomrisiko sowie das postoperative Outcome.

Ergebnisse: In Bezug auf eine frühe postoperative Druckdekompensation zeigte sich ein deutlich erhöhtes Risiko bei der IO-Kohorte (33,3 %, $n=25$) im Vergleich zur IE-Kohorte (2,7 %, $n=2$) ($p<0,0001$). Hinsichtlich der Prävalenz eines Glaukoms zeigte sich nach einem Follow-up von $19 \pm 10,2$ Monaten in der IO-Kohorte und einem Follow-up von 26 ± 15 Monaten der IE-Kohorte kein Unterschied (IO = 17,33 %, IE = 14,67 %, $p=0,66$). Der bestkorrigierte Visus zeigte nach demselben Follow-up der jeweiligen Gruppen ebenfalls keinen signifikanten Unterschied und betrug $0,22 \pm 0,46$ in LogMAR in der IO-Kohorte und $0,22 \pm 0,31$ in LogMAR in der IE-Kohorte ($p=0,93$).

Schlussfolgerung: Im Vergleich zur chirurgischen intraoperativen IE kommt es bei präoperativer IO signifikant häufiger zu einer früh-postoperativen Druckdekompensation, die jedoch weder das langfristige Outcome noch das Glaukomrisiko negativ zu beeinflussen scheint.

Sa12-08

Histological comparative analysis of bowman's layer grafts procured using three different techniques

Son H.-S.^{1,*,2}, Moon L.¹, Wang J.³, Eberhart C. G.¹, Jun A. S.¹, Srikumar D.¹, Soiberman U. S.¹

¹Wilmer Eye Institute, Baltimore, USA; ²Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany; ³Johns Hopkins University Bloomberg School of Public Health, Baltimore, USA

Background: To perform a histological analysis of Bowman's layer (BL) grafts.

Methods: BL grafts were procured from 13 human cadaver corneal tissues using three different donor preparation techniques. Subsequently, the grafts were fixed in 10% buffered formalin phosphate and embedded in paraffin. Hematoxylin and eosin (H&E) sections of BL grafts were obtained and analyzed under a light microscope. BL and full graft thickness were measured using an image-processing software.

Results: All 13 BL grafts contained residual anterior stromal tissue. BL stripping using Kelman-McPherson and Moorfield forceps (technique 3) achieved the thinnest graft thickness with mean full graft thickness of $18.7 \mu\text{m}$ (95% CI: $-9.8-47.2$) at the thinnest point of the graft, while BL procurement using the Melles lamellar dissector (technique 2) led to the highest mean full graft thickness of $279.9 \mu\text{m}$ (95% CI: $251.4-308.5$) even at the thinnest area of the graft. In contrast, BL dissection using a blunt dissector (technique 1) provided mean stromal thickness of $70.2 \mu\text{m}$ (95% CI: $40.4-100.1$) at the graft's thinnest point. While peripheral graft tear oc-

curred in 50%, 50%, and 100% of techniques 1, 2, and 3, respectively, intact 6.25-mm diameter BL grafts could be secured in 50%, 100%, and 80% of techniques 1, 2, and 3, respectively.

Conclusions: None of the techniques used led to the procurement of pure BL grafts devoid of anterior stroma. Peripheral scoring with a thin needle and tissue manipulation with Kelman-McPherson and Moorfields forceps led to the thinnest grafts in this study.

Retina – Dystrophie, Degeneration

Sa13-01

Covid-assoziierte akute makuläre Neuroretinopathie Typ 2 von 8 Patienten/-innen im Verlauf von einem Jahr

Gruben A. R.*, Wernecke A., Roeder J., von der Burchard C.

Klinik für Ophthalmologie UKSH Campus Kiel, Kiel, Deutschland

Einleitung: Die akute makuläre Neuroretinopathie gilt als eine mit viralen Atemwegsinfekten assoziierte Erkrankung der Makula. Die Pathologie ist bisher ungeklärt. Es werden Durchblutungsstörungen in den retinalen tiefen Gefäßplexus vermutet. In dieser Fallserie sollen acht Fälle beschrieben werden, die während einer symptomatischen COVID-19 Infektion eine AMN Typ 2 entwickelt haben. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf die Netzhautveränderungen in den SD-OCT-Aufnahmen gelegt.

Methode: Es erfolgte eine Allgemeinanamnese inklusive Medikamentenanamnese und kompletter augenärztlicher Untersuchung. Zudem führten wir SD-OCT-Aufnahmen der Makula inklusive Infrarotaufnahmen und eine OCT-Angiographie durch. Eine Gesichtsfelduntersuchung erfolgte mittels Mikroperimetrie. Die Follow-Up Untersuchungen fanden jeweils nach vier Wochen, drei Monaten, sechs Monaten und zwölf Monaten nach Erstvorstellung statt. Bei jeder Untersuchung wurde eine komplette ophthalmologische Untersuchung, IR-Bild, SD-OCT Aufnahmen und Mikroperimetrie wiederholt. In der Auswertung wurden die Veränderungen der NH-Schichten in den SD-OCT Aufnahmen ausgewertet und anhand der Vorbefunde und zwischen den Patienten verglichen.

Ergebnis: Alle acht Patienten/-innen entwickelten ein akut einsetzendes parazentrales Skotom während der COVID-19-Infektion. In allen Fällen war im Infrarotbild eine nicht-symmetrische tropfenförmige Makulaabschattung zu sehen. Die SD-OCT Befunde über den Läsionen zeigte eine Signalverstärkung in den inneren Bereichen der äußeren Körnerschicht zum Übergang in die äußere plexiforme Schicht sowie eine Auflockerung der Photorezeptorschicht. In der Mikroperimetrie zeigte sich in allen Fällen eine Sensibilitätsminderung über den betroffenen Netzhautbereichen. Im Verlauf kam es bei zwei Patienten/-innen zu keiner Besserung. Auch in den SD-OCT-Aufnahmen blieben Veränderungen in der Photorezeptorschicht bestehen, während sich die Läsion in der äußeren Körnerschicht und äußeren plexiformen Schicht zurückbildeten. In sechs Fällen verbesserten sich die Symptome im Verlauf. In den SD-OCT-Aufnahmen waren die Veränderungen rückläufig ohne bleibende Veränderung der Photorezeptorschicht.

Schlussfolgerung: Wir sahen in den beschriebenen Fällen eine AMN, die sich in Assoziation mit einer COVID-19-Infektion entwickelt hat. Diese Erkrankung kann in einigen Fällen zu bleibenden Veränderungen und Symptomen führen. Weitere Erhebungen für ein besseres Verständnis der Erkrankung sind notwendig.

Sa13-02 Entwicklung und Etablierung einer neuen Methode für Fundus-kontrollierte Dunkeladaptometrie

Oertli J.^{1*}, Pfau K.¹, Scholl H.P.², Jeffrey B.G.³, Pfau M.²

¹Department of Ophthalmology, University of Basel, Basel, Schweiz; ²Institute of Clinical and Molecular Ophthalmology Basel (IOB), Department of Ophthalmology, University of Basel, Basel, Schweiz; ³Ophthalmic Genetics and Visual Function Branch, National Eye Institute, National Institutes of Health, Bethesda, MD, Vereinigte Staaten

Fragestellung: Das Ziel der Studie ist die Validierung von Dunkeladaptations-Messungen mit einem modifizierten S-MAIA (iCare, Padova) Perimeter im Vergleich zum etablierten Goldstandard (MonCvONE). Des Weiteren wird die Retest-Variabilität der neuen Methode erhoben.

Methodik: Für die Validitätsprüfung führten wir einen 50 % Stäbchen-Bleach durch, gefolgt von einer Dunkeladaptationsmessung mittels MonCvONE (Stimulusgröße: Goldmann V; Stimulusdauer: 200 ms; Farben: cyan und rot; Position: 2°, 4°, 6° temporal oder nasal der Fovea). Anschließend wurde der Bleach wiederholt und eine Fundus-kontrollierte Dunkeladaptometrie mithilfe des modifizierten S-MAIA Gerätes durchgeführt (Stimulusgröße: Goldmann III).

Für die Bestimmung der Retest-Variabilität wurde die Fundus-kontrollierte Dunkeladaptometrie mit dem modifiziertem S-MAIA Gerät zweimal durchgeführt. Aus den Dunkeladaptationskurven extrahierten wir die Zeit des Übergangs vom Zapfen- zum Stäbchensehen (Kohlrausch Knick), die Rod-Intercept-Zeit (RIT), sowie die S2-Steigung. Für die Validität führten wir eine Bland-Altman Analyse durch. Für die Retest-Reliabilität war der Bland-Altman 95 % Wiederholbarkeitskoeffizient die primäre Zielgröße.

Ergebnisse: Bislang wurden 16 Probanden mit einem medianen Alter [IQR] von 29,5 Jahre [25; 56] in der Validitätskohorte untersucht. Die Übereinstimmung zwischen den Methoden für die S2-Steigung betrug (mittlere Abweichung [95 % Limits of Agreement]) 0,05 Dekaden/min [-0,14; 0,24] bei 2°, 0,04 Dekaden/min [-0,06; 0,15] bei 4° und 0,04 Dekaden/min [-0,10; 0,19] bei 6°. Für den Kohlrausch Knick betrug die mittlere Abweichung [95 % Limits of Agreement] -1,21 min [-6,57; 4,15] bei 2°, -0,63 min [-3,61; 2,36] bei 4° und -0,80 min [-3,37; 1,76] bei 6°.

Das mediane [IQR] Alter der derzeit 5 Probanden in der Retestkohorte war 31 Jahre [25; 53]. Die Retest-Reliabilität für die neue Messmethode war hervorragend, mit einem 95 % Wiederholbarkeitskoeffizienten von 3,24 min für den Kohlrausch Knick, 2,99 min für die Rod-Intercept-Zeit und 0,061 Dekaden/min für die S2-Steigung.

Schlussfolgerungen: Die neue Methode zeigte eine gute Übereinstimmung mit der etablierten Methode, lieferte aber etwas höhere („spätere“) Werte für den Kohlrausch Knick. Dies ist wahrscheinlich durch den größeren Stimulus der älteren Methode erklärt, der etwas exzentrischere Photorezeptoren mitstimuliert. Die neue Methode kann nun in degenerativen und erblichen Netzhauterkrankungen angewandt werden.

Sa13-03 Der natürliche Verlauf der G1961E-assoziierten Stargardt Erkrankung: Design und Ergebnisse der Erstuntersuchung der FirstOrbit-Studie

Pfau M.^{1*}, Calzetti G.¹, Janeschitz-Kriegl L.^{1,2}, György B.¹, Pfau K.², Dollfus H.³, Rivolta C.¹, Scholl H.P.^{1,2}

¹Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel (IOB), Basel, Schweiz; ²Department of Ophthalmology, University of Basel, Basel, Schweiz; ³Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, Strasbourg, Frankreich

Fragestellung: Die prospektive „FirstOrbit“-Studie (ClinicalTrials.gov Identifier: NCT05674058) erhebt die Retest-Reliabilität und Änderungssensitivität für ein Gruppe von Funktionstests und bildgebenden Verfahren in Patienten mit ABCA4 (c.5882G>A) G1961E-assoziierten Stargardt Erkrankung (STGD1) in Antizipation einer genetischen Therapiestudie.

Methodik: Die Studie wird an einem tertiären Referenzzentrum für erbliche Netzhauterkrankungen durchgeführt. Patienten mit ABCA4 p.G196E-assoz. STGD1 werden bei Studienbeginn, im zweiten Monat, im ersten und im zweiten Jahr einer Reihe von psychophysikalischen und bildgebenden Untersuchungen unterzogen. Dazu gehörten die best-korrigierte Sehschärfe (BCVA), die Kontrastempfindlichkeitsfunktion (CSF) sowie mesopische und dunkeladaptierte Mikroperimetrie. Darüber hinaus wurde der Patientenberichtete Verlauf (VFQ 25) erfasst und eine standardisierte multimodale Bildgebung durchgeführt. Der Verlust der ellipsoiden Zone (EZ) wurde in der optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) mit einem KI-basierten Algorithmus quantifiziert. Die Progressionsraten wurden aus quadratwurzeltransformierten Daten mit Hilfe linearer gemischter Modelle geschätzt.

Ergebnis: Bislang wurden elf Patienten mit einem mittleren [IQR] Alter von 33,5 Jahren [29,8, 44,4] (7 weiblich) in die Studie aufgenommen. Die Patienten hatten einen Ausgangs-BCVA von 0,66 LogMAR [0,51, 0,79] auf dem besseren Auge, und 0,78 LogMAR [0,64, 0,81] auf dem schlechteren Auge. Die Fläche unter der logCSF (Integral von 1,5 bis 18 Zyklen pro Grad) betrug 0,56 [0,44, 0,68] logCSF*logCPD auf dem besseren und 0,51 logCSF*logCPD [0,38, 0,56] auf dem schlechteren Augen (unterer Normalwert: 1,1 logCSF*logCPD).

Der (Quadratwurzel-transformierte) EZ-Verlust betrug 2,1 mm [1,5, 2,5] im besseren Auge und 2,2 mm [1,6, 2,7] im schlechteren Auge. Für acht Patienten lagen dem Studieneinschluss vorausgehende Daten vor. Diese Patienten wiesen eine durchschnittliche Progressionsrate des EZ-Verlusts (Estimate [95 % CI]) von 0,07 mm/Jahr [0,05; 0,09] auf.

Schlussfolgerung: Die vorläufigen Daten der FirstOrbit-Studie umfassen das zuvor beschriebene Spektrum der ABCA4 p.G196E-assoz. Stargardt Erkrankung. Vorbereitend für eine Therapiestudie, wird diese Natural History-Studie eine präzise Grundlage für die Fallzahlberechnung bieten. Zudem wird die erweiterte Phänotypisierung von Patienten mit einer gemeinsamen Variante die exakte Bewertung des Schweregrads der zweiten ABCA4 Variante ermöglichen.

Sa13-04 The progression of PROM1-associated Stargardt disease type 4 (ProgStar-4) as determined by spectral-domain optical coherence tomography over a 24-months period

Strauss R.W.^{1*}, Großpözl M.¹, Schließleder G.¹, Michaelides M.², Sadda S.³, Scholl H.P.⁴

¹Medizinische Universität Graz, Graz, Austria; ²Moorfields Eye Hospital & UCL Institute of Ophthalmology, London, UK; ³Doheny Eye Institute, UCLA, Los Angeles, USA; ⁴Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology & University Hospital Basel, Basel, Switzerland

Purpose: To evaluate the progression of atrophy as determined by spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) in patients with molecularly confirmed PROM1-associated Stargardt disease type 4 (STGD4) over a 24 months' period in a multicenter prospective cohort study.

Methods: Images from thirteen right eyes of 13 patients affected with STGD4 were obtained at five participating sites using a standard protocol at baseline and after 24 months. Loss of mean thickness (MT) and intact area were estimated after semi-automated segmentation for the following individual layers in the central subfield (CS), inner ring and outer ring (if applicable) of the ETDRS grid: retinal pigment epithelium (RPE), outer segments (OS), inner segments (IS), outer nuclear layer (ONL), inner retina (IR), and total retina (TR).

Results: Statistically significant losses of thickness of RPE and TR were detected in the CS and inner ring and of ONL and IS in the outer ring (all $p < 0.05$); a statistically significant decrease of intact area of RPE and IS was observed in the inner ring and of OS in the outer ring (all $p < 0.05$); the change in MT and the intact area of the other layers showed a trend of decline over an observational period of 24 months.

Conclusions: Significant thickness losses could be detected in outer retinal layers by SD-OCT over a 24 months' period in patients with STGD4. Loss of thickness and/or intact area of such layers may serve as potential endpoints for clinical trials that aim to slow down the disease progression of STGD4.

Sa13-05 Gentherapie RPE65-assoziiertes Netzhautdystrophie – Videobeitrag – ausgezeichnet mit dem 1. Videopreis der DOG

Gerhardt M.*, Priglinger S.

LMU Augenklinik, München, Deutschland

Fragestellung: Die Gentherapie Voretigen Neparvec ermöglicht erstmals die Behandlung schwerer, unbehandelt in der Regel zur Erblindung führender Netzhautdystrophien. Trotz Vorgaben seitens des Herstellers, kann die genaue Durchführung der Therapie aufgrund morphologischer Gegebenheiten, der klinischen Verlaufsform und des Stadiums sowie des Alters der Patienten mit RPE65-assoziiertes Netzhautdystrophie vom Standardprotokoll abweichen.

Methodik: In die vorliegende Arbeit fließen unsere Erfahrungen in der Behandlung von vier Kindern im Vorschulalter sowie zwei Erwachsenen mit molekulargenetisch gesicherter RPE65-assoziiertes Netzhautdystrophie ein. Im Videobeitrag wird der Aufbau und die Funktionsweise der AAV-basierten Gentherapie Voretigen Neparvec illustriert und erläutert. Ferner wird die Funktion von RPE65 im Sehzklus erklärt und die zellulären Auswirkungen beschrieben, die Mutationen im RPE65 Gen verursachen und so zu einer Netzhautdystrophie führen. Die Kriterien zur Indikationsstellung für eine Therapie mit Voretigen Neparvec werden benannt und die Durchführung der Gentherapie wird anhand eines Operationsvideos schrittweise illustriert und erklärt. Dabei werden zwei Operationsschritte beschrieben (umschriebenes Peeling an der Injektionsstelle sowie Maximierung der Behandlungsfläche durch Shift der subretinalen Vektorlösung mit der Vitrektomie-Flöte), die vom Herstellerprotokoll abweichen.

Ergebnisse: Die Gentherapie mit Voretigen Neparvec wurde in allen Fällen erfolgreich subretinal verabreicht. Im postoperativen Verlauf zeigte sich bei keinem der behandelten 6 Patienten eine Atrophieentwicklung im Bereich der Injektionsstelle, was möglicherweise auf das umschriebene ILM-Peeling an der Injektionsstelle und die dadurch schonendere subretinale Injektion zurückzuführen ist.

Schlussfolgerungen: Die vorliegende Arbeit soll in erster Linie eine Informationsquelle über die erste und einzige bisher zugelassene Gentherapie in der Augenheilkunde Voretigen Neparvec sein. Unser Filmbeitrag soll sowohl den fachfremden interessierten Zuhörer als auch ärztliches Assistenzpersonal sowie den Ophthalmologen selbst ansprechen. Die beiden im Beitrag vorgestellten nicht im Herstellerprotokoll beschriebenen Operationsschritte könnten zum Therapieerfolg und zur Vermeidung einer Atrophie-Entwicklung an der Injektionsstelle beitragen und somit auch einen wertvollen Beitrag für Vitreoretinalchirurgen darstellen, die subretinale Gentherapien durchführen.

Sa13-06 Okuläre Komplikationen Monoklonaler Antikörper – eine Fallserie

Karahan S.A.^{1*}, Roth M.¹, Geerling G.², Guthoff R.¹

¹Universitätsklinik Düsseldorf – Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland; ²Universitätsklinik Düsseldorf – Augenklinik, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Checkpoint-Inhibitoren (CPI) sind monoklonale Antikörper (AK), die die onkologische Therapie revolutioniert haben. Nivolumab, ein PD-1 Inhibitor, und Ipilimumab, der an CTLA-4 bindet, kommen in der Therapie maligner Grunderkrankungen zum Einsatz. Wir berichten über 3 Patient*innen, die unter Therapie mit diesen Präparaten okuläre Komplikationen entwickelten. Was sollten Patienten und Augenärzte beachten?

Methoden: Fallvorstellung von 3 Patient*innen mit okulären Komplikationen unter Therapie mit monoklonalen AK aus dem Zeitraum 2021–2023. **Ergebnisse:** Patientin 1 unter Nivolumab-Therapie bei malignem Melanom (MM) stellte sich erstmalig 2021 wegen einer Visusminderung auf 0,1 rechts und 0,2 links mit Makulaödem (MÖ) und Uveitis anterior beidseits

vor. Bei V.a. Nivolumab-assoziiertes Uveitis erfolgte eine Umstellung der Therapie auf BRAF-Inhibitoren. Nach einmaliger intravitrealer Dexamethason-Implantat-Injektion rechts und zweimaliger Injektion links zeigte sich ein trockener Befund mit Visusanstieg auf 0,8 rechts und 0,63 links. Patient 2 stellte sich 2021 wegen beidseits rezidivierender Uveitis vor, die erstmals unter der Therapie mit Nivolumab wegen eines MM auftrat. Bei Uveitis intermedia und posterior mit Papillitis beidseits und MÖ rechts wurde mit Prednisolonacetat 5 × täglich und Prednisolon 40 mg oral behandelt. Aufgrund des Lebensmittelpunktes des Patienten im Ausland erfolgten weitere Kontrollen dort. Patient 3 stellte sich 2023 wegen seit 6 Monaten bestehender Visusminderung nach Beginn einer Kombinationstherapie mit Nivolumab und Ipilimumab bei metastasiertem chromophoben Nierenzellkarzinom vor. Bei MÖ bei Uveitis anterior links wurde eine lokale Steroidtherapie eingeleitet und Nivolumab nach Rücksprache mit dem Onkologen abgesetzt. Darunter zeigte sich eine Befundbesserung und ein Visusanstieg auf 1,0 beidseits. Eine Umstellung auf Carbozantinib im Verlauf ist geplant.

Schlussfolgerung: Diese Fallserie mit den unter Therapie mit CPI auftretenden okulären Komplikationen unterstreicht den Stellenwert der interdisziplinären Zusammenarbeit. Trotz zum Teil nur subjektiv geringer Beschwerden zeigte sich in allen drei Fällen eine floride Uveitis, zum Teil mit assoziiertem MÖ. Daher ist es sinnvoll, Patienten vor und während der AK-Therapie augenärztlich zu kontrollieren und sowohl die Patienten als auch Augenärzte entsprechend aufzuklären und zu sensibilisieren. Die okulären Nebenwirkungen sprechen gut auf Therapie an, erfordern jedoch unter Umständen eine Therapieumstellung.

Sa13-07 Wirkung eines hochmolekularen Fucoidans aus *Laminaria hyperborea* auf natürliche Funktionen des retinalen Pigmentepitheliums

Dörschmann P.^{1*}, Kopplin G.², Roeder J.¹, Klettner A.¹

¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland; ²Alginor ASA, Haugesund, Norwegen

Fragestellung: Fucoidane sind sulfatierte Polysaccharide und Bestandteile der Zellwände von Braunalgen wie *Laminaria hyperborea* (LH). Sie zeigen bisher vielversprechende Aktivitäten bei Pathomechanismen der altersbedingten Makuladegeneration (AMD), und wirken antiangiogen und antioxidativ. Die Sicherheit dieser Stoffe muss jedoch noch gewährleistet werden. Der Schwerpunkt dieser Studie liegt auf dem Einfluss eines LH-Fucoidans auf die Funktionen des retinalen Pigmentepitheliums (RPE).

Methodik: Das hochmolekulare LH-Fucoidan Fuc1 (1548 kDa) wurde zu primären porcinen RPE-Zellen gegeben und ein Zellviabilität-Assay durchgeführt. Weitere Tests umfassten einen Scratch-Assay zur Messung der Wundheilung, Western Blots zur Messung der Expression des retinalen Pigmentepithelium-spezifischen 65 kDa-Proteins (RPE65) sowie Immunfluoreszenz zur Messung der Aufnahme von opsonierten Fluoreszenz-Beads in das RPE. Lipopolysaccharid (LPS) wurde zur proinflammatorischen Aktivierung des RPE verwendet, und die Sekretion von Interleukin 6 (IL-6) und Interleukin 8 (IL-8) wurde im ELISA gemessen. RPE/Chorioidea-Kulturen wurden verwendet, um die Sekretion des vaskulären endothelialen Wachstumsfaktors (VEGF) im ELISA zu messen. Mittels Real-Time PCR wurde die Genexpression von 91 verschiedenen Genen in einem spezifischen RPE-Gen-Array vom Schwein getestet.

Ergebnisse: Fuc1 verringerte die Wundheilung in einer Konzentration von 10 µg/ml geringfügig. Das Fucoidan hatte keinen Einfluss auf Viabilität, Phagozytose oder RPE65-Expression der Zellen. Fuc1 verringerte die Sekretion von IL-6, IL-8 bei primären RPE und VEGF in der RPE/Aderhaut-Kultur. Fuc1 zeigte keine signifikante Wirkung auf die Expression aller 91 getesteten RPE-Gene.

Schlussfolgerungen: Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Fuc1 antiangiogene und entzündungshemmende Wirkungen auf das RPE hat,

ohne die Genexpression oder die Funktion des RPE nachteilig zu beeinflussen.

Versorgungsforschung, IT, Lehre

So04-01

Wissen zu Augenerkrankungen in der Allgemeinbevölkerung – Ergebnisse einer nationalen Befragung

Terheyden J. H.^{1*}, Holz F. G.¹, Finger R. P.²

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Universitäts-Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland

Fragestellung: Bei zahlreichen Augenerkrankungen sind reale Behandlungsergebnisse den Resultaten klinischer Studien unterlegen, was sich u. A. durch soziodemographische Faktoren erklären lässt. Gesundheitswissen mediiert diesen Zusammenhang, sodass der Edukation von Patienten und der Allgemeinbevölkerung eine bedeutende Rolle zukommt. Um Informationskampagnen zur Prävention häufiger Augenerkrankungen zielgruppengerecht planen zu können, ist es essentiell, den Stand des Wissens in der Allgemeinbevölkerung zu kennen. Dies haben wir in einer nationalen Stichprobe untersucht.

Methodik: Wir haben über ein Online-Panel 1008 Erwachsene in Deutschland befragt; die Stichprobe entsprach nach Geschlecht und Alter der deutschen Allgemeinbevölkerung ab 18 Jahren. Neben soziodemographischen Variablen wurden die allgemeine Gesundheit, Sehbeeinträchtigungen, bekannte Augenerkrankungen und eine Bewertung von 16 Aussagen zum Wissen zu den vier Augenvolkserkrankungen Katarakt, Glaukom, altersabhängige Makuladegeneration (AMD) und diabetische Augenerkrankung erfasst. Die Ergebnisse wurden mithilfe von binär-logistischen Regressionsmodellen analysiert.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter betrug 50 ± 16 Jahre; 49 % der Befragten verfügten über einen Hochschul- oder vergleichbaren Abschluss. Im Median wurden 9 von 16 Aussagen korrekt beurteilt. Aussagen zu Katarakt, Glaukom, AMD und diabetischer Augenerkrankung wurden von jeweils 63–97 % (Median 63 %), 26–91 % (61 %), 14–60 % (36 %) und 43–89 % (58 %) der Befragten korrekt bewertet. Der Anteil richtiger Antworten war bei Fragen zur AMD signifikant geringer als bei den übrigen Erkrankungen. Alter (Odd's Ratio [OR] 1,01), Berufstätigkeit (OR 1,52), reduzierter Gesundheitszustand (OR 1,2) und rezente Hausarzt- und Augenarztbesuche (OR 1,46 und 1,36) waren signifikant mit höheren Gesamtscores zum Wissen zu Augenerkrankungen assoziiert ($p \leq 0,005$).

Schlussfolgerungen: Das Wissen zu häufigen Augenerkrankungen in Deutschland ist trotz des hohen Bildungsniveaus in der Bevölkerung sub-optimal. Interventionen auf Makroebene könnten zukünftig zu einer Verbesserung im Sinne einer besseren Prävention und Gesundheitsversorgung beitragen. Diese Befragung hat gezeigt, dass dringend Aufklärungskampagnen benötigt werden, insbesondere zur AMD, der Haupterblindungsursache in Deutschland, die 25 % der über 60-jährigen betrifft.

So04-02

Akzeptanz von Telemedizin in der Augenheilkunde: Eine Bevölkerungsrepräsentative Umfrage in Deutschland

Fink D.^{1*}, Finger R. P.², Holz F. G.¹, Terheyden J. H.¹

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Universitäts-Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Deutschland

Fragestellung: Seit der Lockerung von Regeln zur Fernbehandlung 2018 hat sich das Angebot an telemedizinischen Strukturen in Deutschland deutlich erweitert. Um bestehenden und drohenden Versorgungsgapsen in der Augenheilkunde adäquat begegnen zu können, ist eine Kenntnis der Einstellung zur ophthalmologischen Telemedizin in der Allgemein-

bevölkerung von Interesse. Wir haben hierzu eine nationale Stichprobe befragt.

Methodik: Eine für die Alters- und Geschlechterverteilung in Deutschland repräsentative, zufällig ausgewählte Gruppe von 1008 Erwachsenen wurde über ein Online-Panel befragt. Endpunkte waren die Akzeptanz von ophthalmologischen Telekonsultationen und Telemonitoring. Weiter wurden Soziodemographie, allgemeine Gesundheitsstatus (EQ-5D-5L), berichtete Sehschwierigkeiten und Angaben zu Arztbesuchen erhoben. Assoziationen wurden mittels logistischer Regressionsmodelle analysiert.

Ergebnis: Die Teilnehmer der Umfrage waren zwischen 18 und 86 Jahren alt (Mittelwert $50,0 \pm 16,4$ Jahre). Etwa die Hälfte der Teilnehmer (49,8 %) stand Telekonsultationen in der Augenheilkunde offen gegenüber, dem Telemonitoring 45,7 %. Jüngeres Alter, höheres Einkommen und angegebene Sehschwierigkeiten waren unabhängige Einflussfaktoren für die Akzeptanz von Teleophthalmologie. Bildungsniveau und Gesundheitsstatus waren dagegen nicht signifikant assoziiert ($p \geq 0,16$). Männer waren auffällig positiver gegenüber Telemonitoring eingestellt als Frauen, nicht jedoch gegenüber Telekonsultationen ($p = 0,01$ bzw. 0,40). 70,5 % der Teilnehmer gaben eine einfachere oder flexiblere Terminplanung als potenziellen Grund für die Inanspruchnahme teleophthalmologischer Dienste an, insbesondere Teilnehmer mit höherem Einkommen und jüngerem Alter ($p < 0,01$). 32,0 % und bevorzugt jüngere Teilnehmer ($p < 0,01$) sahen mögliche Kosteneinsparungen als Motivator an, 15,7 % und insbesondere Teilnehmer mit höherem Einkommen ($p < 0,01$) nannten die Bereitstellung von medizinischen Berichten als Motivator.

Schlussfolgerung: Die Telemedizin kann eine Schlüsselkomponente für die digitale Transformation und dauerhafte Sicherung der Versorgungsqualität in der Augenheilkunde werden. Die Hälfte der Befragten stand telemedizinischen Applikationen in der Augenheilkunde offen gegenüber und wichtige Gründe für eine hypothetische Inanspruchnahme waren Vereinfachungen, Zeitersparnis und Informationsrückfluss an die Teilnehmer.

So04-03

TOVIS-Pilotstudie – Teleophthalmologische Versorgung in Seniorenheimen

Gruber C.^{1*}, von der Emde L.², Arend L. P.², Peuckert B.¹, Finger R. P.³, Holz F. G.², Ach T.²

¹Mirantus Health GmbH, Berlin, Deutschland; ²Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland

Fragestellung: Bewohner von Senioreneinrichtungen sind aufgrund eingeschränkter Mobilität, erschwertem Zugang zu Transport und Abhängigkeit von Begleitpersonen oft augenärztlich unterversorgt, wie auch frühere Studien (u. a. OVIS und SÄVIP) aufzeigten. Ziel der aktuellen Studie ist es, den Nutzen eines telemedizinischen Shared-Eye-Care-Versorgungsmodells für Bewohner von Senioreneinrichtungen zu evaluieren.

Methodik: Bewohner von drei Seniorenheimen in Bonn wurden vor Ort in der jeweiligen Einrichtung von geschulten Optometristen untersucht. Nach Einholen einer Einwilligungserklärung und einem Anamnesegespräch erfolgten Autorefraktion, bestkorrigierter Visus, Messung des Augeninnendrucks, Spaltlampenuntersuchung, Fundusfotographie, Vorderabschnitts-OCT und OCT der Netzhaut. Die Untersuchungsergebnisse wurden mittels einer Telemedizinplattform an Augenärzte der Universitätsklinik Bonn übermittelt und von diesen aus der Ferne befundet und ausgewertet.

Ergebnis: Von insgesamt 333 Bewohnern konnten 139 (Alter von $81,3 \pm 9,7$ Jahren, 94 Frauen) in die Studie eingeschlossen werden. Bei 116 konnte der vordere, bei 93 der hintere Augenabschnitt vollständig untersucht werden. Bei 69 (49,6 % der Teilnehmer) war zum Zeitpunkt der Untersuchungen kein Besuch bei einem Augenarzt geplant. Der mittlere Visus lag bei $0,53 \pm 0,27$. 65 Bewohner (46,8 %) wiesen eine Katarakt an mindestens einem Auge auf, welche bei 52 (37,4 %) bislang nicht bekannt war. Bei 6 (4,3 %) wurde ein intraokularer Druck ≥ 24 mmHg gemessen, 5

davon wurden bislang nicht therapiert. Bei 52 Untersuchten (37,4 %) zeigten sich pathologische Veränderungen der Netzhaut, davon 33 (23,7 %) mit einer altersabhängigen Makuladegeneration (AMD). Bei 10 der 33 AMD Patienten lag eine behandlungsbedürftige neovaskuläre Form der AMD vor, die bislang keinem der Betroffenen bekannt war.

Schlussfolgerung: Bewohner von Senioreneinrichtungen mit eingeschränkter Mobilität können von einem Shared-Eye-Care-Versorgungsansatz profitieren, der eine patientennahe Routineuntersuchung und telemedizinischen Zugang zu fachärztlicher Expertise ermöglicht. Die praktikable und relativ einfache Durchführbarkeit dieser Untersuchungen sollte es in Zukunft ermöglichen, behandlungsbedürftige Befunde frühzeitig einer notwendigen augenärztlichen Therapie zuzuführen, um irreversible Seheinschränkungen zu vermeiden.

So04-04

Open-Source Electronic Data Capture (EDC) System *OpenEDC* – eine standardkonforme, skalierbare Lösung für Studiendatenbanken im klinischen Alltag für Ärzte

Kessler L. J.^{1,2}, Auffarth G. U.¹, Dugas M.²

¹Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Institut für Medizinische Informatik, Universität Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Es existiert eine große Auswahl an verschiedenen EDC-Systemen zur systematischen Sammlung von klinischen Daten für Forschungszwecke. Die meisten Systeme benutzen jedoch proprietären, inkompatiblen Formaten, die einen multilateralen Austausch von klinischen Daten und Metadaten erschweren. Zudem sind viele EDC-Systeme mit Kosten für Fachpersonal und IT-Infrastruktur verbunden, was insbesondere für kleinere Forschungsprojekte ein Hindernis darstellen kann. Ein qualitatives EDC-System muss eine praktische Funktionalität aufweisen, Datenkompatibilität ermöglichen und die Datensicherheit gewähren.

Methode: Durch eine systemische Bedarfsanalyse und die enge Zusammenarbeit mit klinischen Forschern wurde *IMI-EDC* entwickelt, das den Anforderungen des Clinical Data Interchange Standards Consortiums (CDISC) erfüllt, welche wiederum den Datenstandards der FDA (Food Drug Administration) entsprechen und anwender-spezifisch eingesetzt werden kann. Die Implementierung von Open-Source EDC Systemen als Mobilgerät-Anwendung oder Teil des bestehenden Krankenhausinformationssystems (KIS) wurde am Beispiel von *IMI-EDC* auf die Funktionalität, Verfügbarkeit und Kompatibilität überprüft.

Ergebnis: *IMI-EDC* wurde zur Digitalisierung eines papierbasierten Fragebogens mit 53 items für inflammatorischen Augenerkrankungen eingesetzt. Die ersten 3 Monate (12/2022 bis 03/2023) nach Beginn der Digitalisierung wurde mit den 3 Monaten vor der Digitalisierung verglichen. Es zeigten sich, dass eine ähnliche Anzahl von beantworteten Fragebogen gesammelt werden konnten (Digital: 42; Papier-basiert: 39). Bei den papierbasierten Fragebögen ergaben sich insgesamt 23 nicht auswertbaren Antworten (z. B. nicht mögliche Mehrfachauswahl, unkenntliche Antworten) und bei 2 Patienten waren die Fragebögen retrospektiv nicht auffindbar. Diese können mithilfe der digitalen Eingabe vermieden werden. Ein Transfer über die HL7-MDM (Health Level 7 Medical Document Management) Schnittstelle ins KIS ermöglichte die sofortige Bereitstellung der Daten in digitaler Form.

Schlussfolgerung: Open-Source EDC Systeme wie *IMI-EDC* können im alltäglichen klinischen Kontext eingesetzt werden, um die Qualität und Verfügbarkeit von klinischen Daten zu erhöhen. Ein wesentlicher Vorteil liegt in der Erstellung des EDC System mit Zulassungsqualität, das durch Kliniker ohne medizininformatischem Hintergrund erstellt werden kann. Kompatibilitätsprobleme können bei guter Planung und interdisziplinärer Rücksprache minimiert werden.

So04-05

Evaluation der Plattform Chat generative pre-trained transformer (ChatGPT) als Tool zur Diagnose, Triage und präklinischen Versorgung augenärztlicher Notfälle

Knebel D.*¹, Schworm B., Siedlecki J., Priglinger S.

Augenklinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Deutschland

Fragestellung: Large-language-Modelle wie der Chat generative pre-trained transformer (ChatGPT) der Firma OpenAI LP haben in letzter Zeit beachtliche Popularität erlangt. Ziel der Studie ist es, anhand fiktiver Symptombeschreibungen zu analysieren, wie ChatGPT auf Anfragen von Patienten mit akuten ophthalmologischen Symptomen reagiert und welche Konsequenzen sich daraus ergeben könnten.

Methodik: Zehn fiktive Beschreibungen verschiedener augenärztlicher Notfälle wurden in englischer Sprache in den free research preview von ChatGPT in der Version vom 14. März 2023 in einem strukturierten mehrstufigen Ablauf eingegeben. In der ersten Stufe wurde die Anweisung gegeben, eine Diagnose zu stellen sowie eine Therapie vorzuschlagen. In der zweiten Stufe wurde nach der Dringlichkeit eines Arztbesuches und nach präklinischen Maßnahmen gefragt. Da ChatGPT jedes Mal eine neue, potenziell verschiedene Antwort generiert, wurde jede Fallbeschreibung fünfmal mit gleichlautendem Text in die Eingabemaske von ChatGPT eingegeben. Die Antworten wurden strukturiert hinsichtlich 18 einzelner Aspekte mit Bezug auf Angemessenheit, Wahrheitsgehalt, Konkretheit, Vollständigkeit, Widerspruchsfreiheit sowie potentiell dem Nutzen und Schaden beurteilt.

Ergebnisse: In 12 von 50 Antworten (24 %) waren Falschinformationen enthalten, in 18 Antworten (36 %) widersprüchliche Aussagen. In 31 Antworten (62 %) wurde explizit darauf hingewiesen, dass ChatGPT keine Diagnose stellen könne. Tatsächlich wurde in 13 Antworten (26 %) eine wahrscheinlichste Diagnose gestellt, welche in 8 Fällen (61,5 %) korrekt war. Das Aufsuchen eines Arztes wurde in 47 Antworten (94 %) empfohlen. In 49 Antworten (98 %) wurden präklinische Maßnahmen empfohlen. Ein potenzieller Schaden für den Patienten durch Unterschätzen der Krankheitsschwere oder falsche präklinische Behandlung könnte in 14 Fällen (28 %) resultieren.

Schlussfolgerung: ChatGPT stellt einen beeindruckenden Fortschritt in der künstlichen Intelligenz dar, sollte aber aktuell nicht zur Konsultation in augenärztlichen Notfällen verwendet werden. Auch wenn in den von ChatGPT generierten Antworten überwiegend auf die Unmöglichkeit einer Diagnosesstellung durch die Software hingewiesen und die Konsultation eines Arztes empfohlen wird, könnten teils Schäden für die Nutzer resultieren. In Zukunft könnten weiterentwickelte und spezifisch trainierte KI-basierte Systeme eine zunehmend wichtigere Rolle in der präklinischen Versorgung augenärztlicher Notfallpatienten spielen.

So04-06

Blended-Learning als Grundlage eines digital unterstützten Unterrichts am Krankenbett in der Ophthalmologie

Tode J.*¹, Hufendiek K.¹, Rosenstein C.¹, Volkmann I.¹, Framme C.¹, Behrends M.², Steffens S.³, Mücke U.³

¹Universitätsaugenklinik der Medizinischen Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ²Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ³Studiendekanat – Abteilung für Lehr- und Lernforschung, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Fragestellung: Für einen praxisorientierten Unterricht am Krankenbett (UaK) steht die Ressourcenknappheit im Kontrast zur steigenden Zahl Studierender. *Blended-Learning* Konzepte, zur asynchronen digitalen Vor- und Nachbereitung synchroner praktischer Einheiten, ermöglichen einen Ressourcen-sparenden 1:1 Hands-on Unterricht am Krankenbett. Wir fragen nach Machbarkeit und Evaluation eines pilotierten Einsatzes an der Universitätsaugenklinik der MHH.

Methodik: Im Rahmen des DEDICATE-Projekts wurde in den Kernbereichen, Ambulanz, OP, Station, jeweils eine *Blended-Learning* Einheit entwickelt. Es wurden didaktische Aspekte in Bezug auf den kompetenzorientierten Lernfortschritt, Lernstandskontrollen und angemessene Reflexion ebenso berücksichtigt, wie praktische Aspekte der Umsetzung (Informationen, Materialien, Teilnahmeregelungen, Lernzieltransparenz, Ansprechpartner:innen). Die Einheiten wurden nach Etablierung mithilfe eines digitalen Buchungstools mit dem UaK verknüpft und in einer Kohorte pilotiert. Erfahrungen wurden nach der Teilnahme über das eLearning-System erfasst.

Ergebnisse: Das *Blended-Learning* Konzept beschränkte sich auf 3 Bereiche. In der Ambulanz lag der Fokus auf ophthalmologischen Notfällen und Klassikern, die den späteren Mediziner:innen aller Fachbereiche begegnen können. Im OP-Bereich wurden die häufigsten Operationen, Katarakt-OP und Vitrektomie, vermittelt. Die stationäre Augenheilkunde umfasste entzündliche Augenerkrankungen, Tumoren und die postoperative Versorgung.

Es gab 78 Teilnehmende in der Pilotphase. Trotz erstmaliger Anwendung gab es nur 5 organisatorische Rückfragen und eine fehlende Teilnahme. Die Vor- und Nachbereitung waren an den jeweiligen Kurs verpflichtend gekoppelt und wurden positiv bewertet. Die Anwesenheitskontrolle erfolgte mittels QR-Code und wurde als einfach umsetzbar beschrieben.

Die Zufriedenheit der Lernenden mit der digitalen Lehre in Schulnoten stieg signifikant ($p=0,006$) von einer 2 im Median (2. Quintil = 2, 3. Quintil = 3; $n=27$) bei den Studierenden ohne *Blended-Learning* auf eine 1 im Median (2. Quintil = 1, 3. Quintil = 2; $n=36$) mit *Blended-Learning*.

Schlussfolgerungen: Die Verknüpfung asynchroner Vor- und Nachbereitung mit synchronem, digital geplantelem Lernen in den drei wesentlichen Bereichen der Augenheilkunde ermöglicht einen Ressourcen-sparenden, didaktisch ansprechenden und effektiven 1:1 Hands-On UaK. Die Machbarkeit im flächendeckenden Einsatz bedarf einer weiteren Studie.

So04-07

Wird in Augenheilkunde die Sehfunktion richtig gemessen?

Or K. H.*

Praxis, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Der Beruf des Augenarztes hat sich geändert. Die Funktionsmessung wird eher über andere Berufe und durch Geräte gemacht. Werden sie wissenschaftlich und beruflich zu Fehlerquellen?

Methodik: Die Funktionsmessungsmethoden in Augenheilkunde werden nach zu messenden Funktionen, nach messenden Personen, nach den messenden Geräten mit Ihrem Software und nach DICOM untersucht.

Ergebnis: Praktisch wird im klinischen Alltag die Sehstärke von MTAs oder Azubis gemessen. Es gibt wenige Augenärzte, die selber Sehstärke bestimmen. Im klinischen Alltag wird deshalb der Visus als nur sc (ohne Korrektur), cc (mit eigener Brille) oder mit objektiver Refraktion gemessen. Öfter sind diese Werte niedriger als BCVA (beste korrigierte Sehstärke), was öfter nur subjektive Refraktion bestimmt werden kann. Die gemessenen Werte ohne BCVA liegen oft unter 1,0, so dass sie die klinisch erklärt werden sollten. Die normalen BCVA-Werte liegen bei Normalpersonen um 1,4. Sie können auch bis 2,2 hochgehen. Bei Gesichtsfeldmessungen (GF) wird öfter die Fixation ausgeschaltet, weil sonst das Gesichtsfeld nicht gemacht werden kann. Das beeinträchtigt die Richtigkeit der Ergebnisse. Seit der Verwendung des DICOM Software kommen viele GF heraus, die keine Malfixationswerte haben, weil in der Software anscheinend die Fixation nicht definiert ist. Es gibt auch Fälle mit z. B. 160 % negativ falschen Fehlern, die nicht definiert sind. Die gedruckten Farbsehtests, die auf Tageslicht eingestimmt worden sind, werden öfter in Räumen mit künstlichem Licht gemacht, in denen die Weißempfindung durch Metamerie erreicht werden. Das kann auch falsche Ergebnisse verursachen.

Schlussfolgerung: Die Messung der Sehfunktionen hat sich in den letzten Jahrzehnten auf andere Personen als Augenärzte und auf Geräte bzw.

Software verlagert. Das kann wissenschaftliche, berufliche und rechtmedizinische Fehler verursachen.

Intraokulare Tumoren 2

So09-01

Brachytherapie okulärer Tumore mittels Ruthenium-Applikatoren

Do H.-V.^{1*}, Czaplá C.¹, Vogel H.², Hildebrandt G.², Guthoff R.¹, Fuchsluger T. A.¹, Brockmann C.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland; ²Klinik für Strahlentherapie, Rostock, Deutschland

Hintergrund: Die Brachytherapie mittels Ruthenium-Applikatoren ist innerhalb der Augenheilkunde ein etabliertes und bis heute angewandtes Verfahren zur Behandlung okulärer Tumore, überwiegend von Aderhautmelanomen, den häufigsten malignen primären intraokularen Tumoren im Erwachsenenalter.

Methoden: Innerhalb einer retrospektiven Längsschnittstudie wurden Patienten, welche im Zeitraum von 1994 bis 2021 eine Behandlung mittels Ruthenium-Applikatoren an der Universitätsaugenklinik erhielten, analysiert. Die Auswertung erfolgte im Hinblick auf Tumorentität, Tumorprominenz, Applikatortyp, Visus, Nebenwirkungen, lokale Rezidive, Folgeeingriffe, Bulbuserhalt und Metastasierung. Patienten mit unzureichender Datenlage oder fehlender Nachbeobachtung wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse: Es konnten bisher 494 Patienten identifiziert werden, zum jetzigen Zeitpunkt wurden Daten von 316 Fällen analysiert. Das durchschnittliche Alter der Patienten zum Diagnosezeitpunkt betrug $63,1 \pm 13,2$ Jahre (Median 65), der Anteil der Frauen lag bei 57,6 %. In 86,3 % der Fälle handelte es sich um Aderhautmelanome. Des Weiteren wurden Ziliarkörpermelanome (4,4 %), Ziliarkörper-Iris-Melanome (1,3 %), Bindehautmelanome (2,2 %), Plattenepithelkarzinome (1,3 %), Irismelanome (1,6 %), Hämangiome (2,2 %), vasoproliferative Tumore (0,3 %) und Aderhautmetastasen (0,3 %) therapiert. Der Anteil der zentral gelegenen Tumore betrug 44,2 %. Eine additive transpupilläre Thermotherapie (TTT) erfolgte in 59,8 % der Fälle, davon erfolgten 86,6 % im Rahmen einer Sandwichtherapie. Es zeigte sich eine signifikante Reduktion der Ausgangsprominenz von $4,2 \pm 2,0$ mm auf $1,3 \pm 1,9$ mm nach Therapie ($p < 0,001$). Nach einer mittleren Nachbeobachtungszeit von $71,7 \pm 61,9$ Monaten war eine lokale Kontrollrate in 87,7 % der Fälle gegeben, ein Bulbuserhalt war bei 90,5 % der Betroffenen möglich. Der mittlere Ausgangsvisus von $0,26 \pm 0,4$ log-MAR konnte bei 26,3 % der Patienten mindestens erhalten oder verbessert werden. In 28,8 % der Fälle traten keine therapiebedürftigen Nebenwirkungen auf, in den übrigen Fällen zeigten sich eine *Cataracta complicata* (71,2 %) und eine Strahlenretinopathie (37,7 %). In 10,8 % der Fälle wurden im späteren Verlauf Metastasen beobachtet.

Schlussfolgerungen: Die Brachytherapie mittels Ruthenium-Applikatoren stellt ein sicheres Verfahren in der Behandlung okulärer Tumore über die letzten drei Jahrzehnte dar. Nach Auswertung aller Daten inkl. Abfrage über das klinische Krebsregister werden wir erneut berichten.

So09-02

Anti-VEGF zur Prophylaxe einer Strahlenretinopathie nach Cyberknife Radiochirurgie bei Patienten mit Aderhautmelanom

Schmelter V.^{1*}, Klaas J.¹, Fuerweger C.², Muacevic A.², Priglinger S.¹, Foerster P.¹

¹Augenklinik der Universität München, München, Deutschland; ²Europäisches Cyberknife Zentrum München, ERC, München, Deutschland

Fragestellung: Die Strahlenretinopathie ist eine häufige Komplikation nach radiochirurgischer Behandlung. Intravitreale anti-VEGF Therapie findet als Therapeutikum für Makulaödeme verschiedener Genese breite An-

wendung. Zur therapeutischen Behandlung der Strahlenretinopathie sie kaum eine langfristige Verbesserung des Visus erzielen, die prophylaktische Anwendung nach einer Bestrahlung konnte die Rate an Strahlenretinopathien vermindern. Bisher gibt es nur wenige Langzeitbeobachtungen zur prophylaktischen Anwendung von anti-VEGF nach Radiochirurgie von Aderhauttumoren. Die vorliegende Arbeit analysiert die Langzeitergebnisse nach radiochirurgischer Tumorbehandlung (CyberKnife) eines uvealen Melanoms mit routinemäßiger anti-VEGF Injektion.

Methodik: Alle Patienten der LMU Augenklinik, die nach der radiochirurgischen Behandlung eines Aderhautmelanoms prophylaktische Gaben von anti-VEGF (1,25 mg Bevacizumab in 0,05 ml) erhielten wurden retrospektiv untersucht. Als Teil ihrer standardmäßigen Tumornachsorge erhielten sie eine klinische Untersuchung sowie eine standardisierte Echographie des Auges alle 3 Monate nach der initialen Behandlung. Darüber hinaus wurde das betroffene Auge alle 3 Monate mit anti-VEGF behandelt. Die Studie wurde von der lokalen Ethikkommission genehmigt (22-0618) und alle Patienten willigten in die Behandlung ein.

Ergebnis: 22 Patienten (8 Frauen; 36 %) erreichten eine minimale Follow-up Zeit von 18 Monaten nach initialer Behandlung und wurden eingeschlossen. Die mediane [IQR] Tumordicke betrug 3,90 [2,42; 7,60] mm bei Diagnosestellung, sie nahm auf 2,45 [1,57; 3,82] mm nach 18 Monaten ab. Der mediane Visus nahm von +0,2 [+0,3; 0] logMAR auf +0,4 [+1,0; +0,15] logMAR ab, ebenso die zentrale retinale Dicke (CRT; 279 [254–340] vs. 235 [196–310] nach 18 Monaten). Drei Patienten (14 %) entwickelten eine Strahlenretinopathie, ein Patient entwickelte Fernmetastasen. Keiner der Patienten entwickelte eine Glaskörperblutung oder ein Sekundärglaukom.

Schlussfolgerung: Die Inzidenz der Strahlenretinopathie im vorliegenden (überschaubaren) Patientenkollektiv beträgt 14 %, dies deckt sich mit Zahlen in der Literatur. Erfreulicherweise zeigte sich eine mediane Sehschärfe von +0,4 logMAR, die Rate an Komplikationen blieb gering. Aufgrund der heterogenen Tumorgößen sind weitere methodisch hochwertige Studien notwendig.

So09-03

Skleralamellierende Blockexzision bei Ziliarkörpermelanom – Therapie interdisziplinär – Videobeitrag – ausgezeichnet mit dem 2. Videopreis der DOG

Stein H. M.^{1*}, Vordermark D.², Viestenz A.¹, Siebolts U.³, Dießel L.⁴, Heinzelmann J.¹, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ²Universitätsklinik und Poliklinik für Strahlentherapie Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland; ³Institut für Allgemeine Pathologie und Pathologische Anatomie, Universitätsklinikum Köln, Köln, Deutschland; ⁴Institut für Pathologie Halle/Saale, Halle/Saale, Deutschland

Fragestellung: Das maligne Melanom der Uvea ist der häufigste primär intraokulare bösartige Tumor bei erwachsenen Kaukasern. Selten präsentierte es sich in Iris und Ziliarkörper. Die operative Tumoresektion kann, nach vorheriger Bestrahlung, Therapie der Wahl sein.

Methodik: Präsentation der klinischen Symptomatik, Histopathologie sowie diagnostischer und therapeutischer Überlegungen in der Behandlung eines melanozytären Malignoms der anterioren Uvea. Darstellung der en-bloc-Exzision des Tumors mittels lamellierender Technik und autologer Defektdeckung nach Radiatio.

Ergebnis: Präsentiert wird der Fall einer 56-jährigen Patientin, die sich mit einer linksseitigen Visusminderung, segmentaler Katarakt und Pupillenentzündung vorstellte. Der initiale Visus betrug bestkorrigiert 0,3. In der Gonioskopie und Ultraschallbiomikroskopie ergab sich der hochgradige Verdacht auf eine solide niedrigreflektive Raumforderung des Ziliarkörpers über 3 Uhrzeiten. Das Tumorstaging ergab keinen Anhalt für einen Primarius oder Filiae. Nach ophthalmologisch-strahlentherapeutischem Tumorboard wurde dreizeitig primär peripher kryokoaguliert, niedrigdosiert stereotaktisch 3D mittels Linearbeschleuniger bestrahlt und anschließend die Raumforderung skleralamellierend blockexzidiert (modifiziert nach Naumann). Histopathologisch zeigte sich ein 7,5×4×5 mm malignes Ziliarkörpermelanom mit moderater proliferativer Aktivität. Die Patientin ist 3 Jahre nach Therapiebeendigung tumor- und rezidivfrei.

Schlussfolgerung: Die Therapie des malignen Ziliarkörpermelanoms kann in interdisziplinärer Zusammenarbeit auf den Befund und den Patienten individuell angepasst werden. Die hier angewandte modifizierte Tumoresektion konnte auf eine Defektdeckung mittels Fremdgewebe verzichten und kann eine schonendere operative Resektionsmethode darstellen.

So09-04

Stellenwert der adjuvanten externen Strahlentherapie nach Enukleation von Aderhautmelanomen mit extraokularem Wachstum

Biewald E.^{1*}, Düsberg N.¹, Bornfeld N.², Rating P.¹, Fiorentzis M.¹, Le Guin C. H.¹, Zeschcnig M.³, Metz K.⁴, Stuschke M.⁵, Bechrakis N. E.¹

¹Universitätsklinikum Essen, Zentrum für Augenheilkunde, Essen, Deutschland; ²Fachärzte für Augenheilkunde, Düsseldorf, Deutschland; ³Universitätsklinikum Essen, Institut für Humangenetik, Essen, Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Essen, Institut für Pathologie, Essen, Deutschland; ⁵Universitätsklinikum Essen, Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie, Essen, Deutschland

Fragestellung: Vergleich der lokalen Krankheitskontrolle und Gesamt mortalität bei Patienten mit extraokularem Wachstum (EOW) eines Aderhautmelanoms, welche nach der Enukleation ausschließlich beobachtet oder mit einer adjuvanten externen Strahlentherapie (EBRT) behandelt wurden.

Methodik: Eingeschlossen wurden alle Patienten, welche in dem Zeitraum von Juni 1980 bis April 2014 wegen eines Aderhautmelanoms mit EOW enukleiert wurden. Insgesamt konnten 87 Patienten eingeschlossen werden, wobei 44 Patienten bei fehlenden follow-up Informationen nicht berücksichtigt werden konnten.

Ergebnis: Die Kohorte umfasste somit 43 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 63,5 ± 12,6 Jahre, von denen sich 26 Patienten (60,5 %) einer adjuvanten Bestrahlung mit insgesamt 50–60 Gy unterzogen. Zu den Risikofaktoren für eine Metastasierung zählen Monosomie 3 (9/insgesamt 16 genetisch untersuchten Melanomen), epitheloide Zellen (21/43), fortgeschrittenes TNM-Stadium (42/43 TNM3/4) und eine Ziliarkörperbeteiligung (16/43). Die Verteilung war in beiden Gruppen gleich, mit Ausnahme der fortgeschrittenen TNM-Stadien (8 vs. 3 Patienten mit TNM 4) und einem niedrigeren Anteil an Aderhautziliarkörpermelanomen in der Bestrahlungsgruppe. Während des Beobachtungszeitraumes verstarben 83,7 % der untersuchten Patienten (36/43), wobei bei 76,7 % (33/43) Metastasen diagnostiziert wurden. Die mediane Überlebenszeit der Gesamtkohorte betrug 37 Monate (5 bis >422 Mo). Die krankheitsspezifische Kaplan-Meier-Analyse ergab eine 5-Jahres-Überlebensrate von 32,6 % (14/43) und eine 10-Jahres-Überlebensrate von 16,3 % (7/43). Es gab keinen Unterschied in der Gesamt mortalität zwischen beiden Patientengruppen ($p=0,999$). Es zeigte sich in keinem Fall ein orbitales Rezidiv. Lokale, teilweise schwerwiegende Nebenwirkungen nach Radiatio traten bei 61,5 % der bestrahlten Patienten (16/26) auf.

Schlussfolgerung: In unserem Patientenkollektiv zeigte sich kein Überlebensvorteil nach adjuvanter Bestrahlung der Orbita bei Patienten mit EOW fortgeschrittener Aderhautmelanome. Allerdings verursachte die Bestrahlung eine erhebliche Morbidität, so dass diese vermieden werden sollte.

So09-05

Anti-tumor potential of adrenergic receptor blockers for metastatic uveal melanoma

Berchner-Pfannschmidt U.*, Liu H., Farhoumand L. S., Tsimpaki T., Fiorentzis M., Bechrakis N. E.

Eye Research Lab, Department of Ophthalmology, University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany

Question: Uveal melanoma represents the most common intraocular tumor in adults. Local tumor control is achieved by radiotherapy, enucleation, or resection. However, independently of therapy type, half of the patients become metastatic with extremely high mortality rates. Our previous studies suggested anti-hypertensive agents like beta-blockers exert anti-tumor activity for uveal melanoma. However, selective alpha-blockers have not been investigated so far. The aim of the study was to evaluate experimentally the anti-tumor potential of selective alpha-receptor blockers for uveal melanoma.

Methods: We generated compact 3D tumor spheroids from uveal melanoma cell lines from two cell lines, four primary cell lines, and one metastatic cell line. Expression of adrenergic-receptors in cells was analyzed by immunofluorescence microscopy and flow cytometry. Tumor spheroids were treated with various alpha-receptor-blockers in a concentration range of 0–200 µM. Anti-tumor potential of treatments was determined by assessing spheroid viability using a 3D ATP luminescence assay, and long-time-survival assays. In addition, we microscopically assessed changes in spheroid size and spheroid compactness.

Results: The adrenergic receptors were consistently expressed across all uveal melanoma cell lines, predominantly beta2- and alpha1-receptors. Among alpha-blockers tested in a viability assay, we identified prazosin and doxazosin with significant antitumor properties. Prazosin in a range of 10–20 µM dose-dependently decreased tumor spheroid viability, and at higher concentrations ≥ 20 µM spheroid viability and repopulation capacity were blocked. Prazosin in a range of ≥ 10 µM dose-dependently decreased size and compactness of spheroids. In contrast, all other alpha-blocker tested e.g. tamulosin had any substantial anti-tumor effect on spheroid viability and were not further investigated.

Conclusions: The present study demonstrated inhibition of uveal melanoma spheroid growth and viability in response to treatment with alpha-blocker prazosin. Adrenergic receptor-blockers such as prazosin elicits anti-tumor responses in uveal melanoma spheroids, setting a starting point for new additive therapeutic approaches in the treatment of uveal melanoma.

So09-06

Nintedanib als potenzieller Wirkstoff in der Behandlung des uveal Melanoms – eine vergleichende in-vitro-Studie

Pawlik V. E.*, Kakkassery V., Sonntag S., Ranjbar M., Grisanti S., Tura A.

UKSH Lübeck, Augenklinik, Lübeck, Deutschland

Frage: Bislang fehlt eine etablierte, effektive, pharmakologische Therapie für das Uveamelanom, die unter Umständen das Metastasierungsrisko minimieren kann. Da es sich um einen hochvaskularisierten Tumor handelt, kann ein potenzielles Angriffsziel eine antiangiogene Therapie sein. Ziel der Arbeit war die Prüfung der Wirkung der Angiogenesehemmer *Nintedanib* (N.), *Ranibizumab* (R.), *Bevacizumab* (B.) und *Aflibercept* (A.) auf die uveal Melanomzelllinien *Mel270* (Primärtumor) und *OMM2.5* (Lebermetastase).

Methode: Das Verhalten der Zellen wurde unter Einwirkung (für 24 h und 48 h) verschiedener Konzentrationen der o.g. Substanzen in mehreren Assays (MTT, Live/Dead, ROS [je $n=3$], VEGF-A₁₆₅-ELISA [N. u. Kontrolle je $n=3$, andere Substanzen $n=2$]), Immunfluoreszenzmikroskopie für VEGF-A₁₆₅ (Mel270 24 h $n=5$, 48 h $n=6$, OMM2.5 24 h $n=4$, 48 h $n=5$)

und VEGF-Rezeptor-2 A₁₆₅ (Mel270 24 h $n=6$, 48 h $n=7$, OMM2.5 24 h $n=4$, 48 h $n=5$) analysiert und mit der unbehandelten Kontrollgruppe verglichen. Unter Nutzung von ImageJ, Microsoft Excel 2007 und graphpad Prism 7/8 erfolgte die statistische Auswertung zunächst deskriptiv unter Darstellung der Ergebnisse als Prozent zur unbehandelten Kontrolle in Boxplots nach Tukey (Median, Interquartilsabstand, Spannweite). Dann wurden offensichtliche Tendenzen mittels Mann-Whitney-U-Test überprüft.

Ergebnis: Für beide Zelllinien zeigte lediglich die höchste getestete Konzentration von N. (1 µg/ml) eine Reduzierung des Zellmetabolismus im MTT-Assay (Mel270 mit einem Median von 62,54 % zur Kontrolle, OMM2.5 53,39 % z. Kontr., je $p < 0,0001$), allerdings ohne den Nachweis einer Toxizität im Live/Dead-Assay. Mel270 wies im Gegensatz zu OMM2.5 unter N.-Einwirkung zusätzlich einen erhöhten intrazellulären ROS-Nachweis auf: N. (1 µg/ml) erhöhte nach 24 h Einwirkung auf im Median 148,2 % z. Kontr. ($p < 0,0001$) und nach 48 h auf 136,8 % z. Kontr. ($p = 0,0098$).

Schlussfolgerung: Die drei in der Augenheilkunde etablierten Substanzen R., B. und A. blieben in den untersuchten Konzentrationen im Rahmen dieser Arbeit eher gleichwertig ineffektiv. Hingegen zeigte N., zumindest in der höchsten getesteten Konzentration, auf beide Zelllinien einen antiproliferativen Effekt und für Mel270 zusätzlich den Hinweis auf die Auslösung Oxidativen Zellstresses. Erklärt werden kann dies dadurch, dass N. als Multi-Kinase-Inhibitor zu einer breiten Rezeptor-Hemmung führt. Die Verfolgung weiterer Fragestellungen zur Wirkweise dieser Substanz auf das Uveamelanom werden als sinnvoll erachtet.

IOL-Berechnung

So14-01

Dezentrierungsempfindlichkeit asphärischer Intraokularlinsen für unterschiedliche Ortsfrequenzen

Pieh S.*, Artmayr C., Pai V., Schartmüller D., Kriechbaum K.

Medizinische Universität Wien, Wien, Österreich

Hintergrund: Das Ausmaß der sphärischen Aberrationskorrektur einer asphärischen IOL korreliert mit ihrer Dezentrierungsempfindlichkeit. Ziel dieser Untersuchung an einer optischen Bank ist es, die Dezentrierungsempfindlichkeit für verschiedenen Ortsfrequenzen zu untersuchen. Ferner soll der Einfluss der sphärischen Aberration der Hornhaut auf die Dezentrierungsempfindlichkeit von aberrationskorrigierenden IOLs untersucht werden.

Methoden: An einer optischen Bank wird die Abbildungsqualität für drei IOLs für eine Ortsfrequenz von 25 lp/mm, 50 lp/mm und 100 lp/mm bestimmt. Die Messungen erfolgen bei bester Zentrierung bis hin zu einer Dezentrierung von 0,5 mm. Die getesteten IOLs sind die aberrationsneutrale 409 MP (Zeiss), die Primus HD (OphthoPro) mit einer Aberrationskorrektur von $-0,18$ µm und die ZBC00 (J&J) mit einer Aberrationskorrektur von $-0,27$ µm. Für die Untersuchungen werden grünes Licht und zwei verschiedene Hornhäute mit einer sphärischen Aberration von $+0,13$ µm bzw. $+0,28$ µm verwendet.

Ergebnisse: Im Vergleich nahm die Abbildungsqualität für die beiden aberrationskorrigierenden IOLs bei Dezentrierung für hohe Ortsfrequenzen deutlich schneller ab als für niedrige. Die aberrationsneutrale IOL zeigte ein sehr robustes Ergebnis bei Dezentrierung auch für hohe Ortsfrequenzen. Ferner korreliert die Dezentrierungsempfindlichkeit der IOL positiv mit der Höhe der sphärischen Aberration der IOL und der Hornhaut.

Schlussfolgerungen: Hohe Ortsfrequenzen sind stärker von der Dezentrierungsempfindlichkeit einer aberrationskorrigierenden IOL betroffen als niedrige. Je höher die sphärische Aberration der Hornhaut umso höher ist die Dezentrierungsempfindlichkeit der asphärischen IOL.

So14-02

Intraocular lens calculation using the axial length of the fellow eye in eyes undergoing combined phacoemulsification and silicone oil removal after retinal detachment

Bucur J.*, Lwowski C., Kaiser K.P., Kohnen T.

Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Frankfurt am Main, Germany

Purpose: To evaluate whether the axial length of the fellow eye can be used to calculate the intraocular lens (IOL) in eyes with a retinal detachment, and which formula is most suitable.

Methods: Retrospective, consecutive case series. Our study was conducted at the Department of Ophthalmology, Goethe University, Frankfurt, Germany, and included patients who underwent silicone oil (SO) removal combined with phacoemulsification and IOL implantation. Preoperative examinations included biometry (IOL Master 700, Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany). For IOL calculation we used the axial length (AL) of the fellow eye and compared the mean prediction error (MPE) and mean and median absolute prediction error (MedAE) of following formulas: Kane, Hill-Radial Basis Function (Hill-RBF), Barrett Universal II (BUII), and the Barrett Universal II using the AL of the operated eye (BUII-OE). Additionally, we compared the number of eyes within ± 0.5 , ± 1.0 , and ± 2.0 D from target refraction.

Results: In total, 77 eyes of 77 patients met our inclusion criteria. MedAE was lowest for the BUII-OE (0.42D) compared to Kane (1.08D), BUII (1.02D), and Hill RBF (1.03D). This was highly significant ($p < 0.001$). The same does account for the number of eyes within ± 0.5 D of the target refraction with the BUII-OE (44 eyes, 57%) outperforming the Hill-RBF (20 eyes, 25.9%), Kane and BUII formula (21 eyes, 27.2% each).

Conclusion: Our results show a statistically and clinically highly relevant reduction of IOL power predictability when using the AL of the partner eye for IOL calculation. Therefore, a two-step procedure using the AL of the operated eye after reattachment of the retina is highly recommended if possibly.

So14-03

Vergleich der Genauigkeit von sechs neueren Formeln zur Berechnung der Intraokularlinsestärke bei mittel- und stark hyperopen Augen

Freissinger S.^{1*}, Aisenbrey S.², Acar B.²

¹Augenklinik Vivantes Neukölln, Berlin, Deutschland; ²Augenklinik Vivantes Neukölln, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Evaluierung und Vergleich der Genauigkeit neuester Formeln zur Berechnung der Stärke von Intraokularlinsen (IOL) bei hoher (Achsenlänge, AL < 21 mm) und mittlerer Hyperopie (AL > 21 mm und < 22,5 m). Dafür haben wir die refraktiven Ergebnisse von 6 verschiedenen Formeln für hyperope Augen, die sich einer Kataraktoperation unterzogen haben, in einem Zentrum verglichen und das postoperative Ergebnisse mit dem vorhergesagten Refraktionsfehler ausgewertet und verglichen.

Methodik: Es wurde eine retrospektive Kohortenstudie durchgeführt, bei der die Daten von Patienten, die sich einer unkomplizierten Kataraktoperation mit der gleichen einteiligen monofokalen Linsenimplantation unterzogen hatten, über einen Zeitraum von mindestens 3 Monaten untersucht wurden. Die untersuchten Formeln waren Barrett Universal II, Haigis, SRK/T, Hoffer Q, Kane und Pearl-DGS. Die Daten wurden erhoben aus dem IOL Master 700 Gerät und elektronischen Patientendaten. Für jeden qualifizierten Patienten wurde ein Auge nach dem Zufallsprinzip ausgewählt und in die Analyse mit einbezogen. Ausgewertet wurden der mittlere Vorhersagefehler (PE), der mediane absolute Fehler (MedAE), der mittlere absolute Fehler (MAE) und der Prozentsatz der Augen mit einem PE innerhalb von $\pm 0,25$, $\pm 0,50$, $\pm 0,75$ und $\pm 1,00$ Dioptrien (D).

Ergebnis: In die Studie konnten 73 Augen von 73 Patienten eingeschlossen werden. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 74,7 ($\pm 9,4$) Jahre. In der Reihenfolge vom höchsten zum niedrigsten Prozentsatz der Augen mit einem Vorhersagefehler innerhalb von $\pm 0,50$ D war Barrett Universal II gleichauf mit Haigis am präzisesten (jeweils 89,04 %), am niedrigsten SRK/T (mit 79,45 %). Der MEA war bei Barrett Universal II mit 0,18 gefolgt von bei Kane mit 0,21 am niedrigsten, am höchsten bei SRK/T. Insgesamt wurde kein statistischer Unterschied zwischen den beiden Gruppen der mittleren und hohen Hyperopie für die verschiedenen Formeln festgestellt. **Schlussfolgerung:** Bei Augen mit einer AL unter 22,5 mm konnte die Barrett Universal II-Formel, gefolgt von der Kane Formel eine genauere Vorhersage der tatsächlichen postoperativen Refraktion als die anderen Formeln aufweisen. Es wurde kein Unterschied zwischen mittlerer und hoher Hyperopie in der Berechnung der diversen Formeln festgestellt.

So14-04

IOL calculation using a recently introduced online tool in pediatric eyes undergoing lens extraction

Kaiser K.P.*, Lwowski C., Wenner Y., Sapok E., Kohnen T.

Zentrum für Augenheilkunde, Klinikum der Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Germany

Purpose: To evaluate a recently introduced online calculation tool for intraocular lens (IOL) calculation in children undergoing phacoemulsification and IOL implantation

Methods: This is a retrospective, consecutive case series conducted at the Department of Ophthalmology, Goethe University Frankfurt, Germany. We included eyes that received phacoemulsification and IOL implantation (Acrysof SN60AT, Alcon, Fort Worth, Tx, USA) due to congenital or juvenile cataract. We compared the mean prediction error (MPE), mean and median absolute prediction error (MAE, MedAE) of formulas provided by the recently introduced online calculator provided by the European Society of Cataract and Refractive Surgeons (ESCRS) to the SRK/T formula, and number of eyes within ± 0.5 , ± 1.0 , ± 2.0 diopters (D) of target refraction. Postoperative spherical equivalent was measured by retinoscopy 4 to 12 weeks after surgery.

Results: Sixty eyes from forty-seven patients with a mean age of 6.5 years ± 3.2 met the inclusion criteria. Mean axial length was 22.27 mm ± 1.19 . Mean preoperative spherical equivalent (SE) was $-0.25 \text{ D} \pm 3.78$ and mean postoperative SE was $0.69 \text{ D} \pm 1.53$. The MedAE was lowest in the SRK/T formula ($0.56 \text{ D}, \pm 1.03$) performed significantly better ($p = 0.037$) than Hoffer QST and Kane, followed by BUII ($0.64 \text{ D}, \pm 0.92$), Pearl DGS ($0.65 \text{ D}, \pm 0.94$), EVO ($0.69 \text{ D}, \pm 0.94$), Hoffer QST ($0.75 \text{ D}, \pm 0.99$), and Kane ($0.78 \text{ D}, \pm 0.99$). All of those were significantly above zero ($p < 0.001$). Forty-one eyes received an intraoperative optic capture (68%). When excluding eyes that did not receive intraoperative optic capture ($n = 19$; 32%) the MedAE was shown to be lower.

Conclusion: Using modern IOL calculation formulas provided by the ESCRS calculator provides good refractive predictability and compares for most of the formulas to the results with SRK/T. Additionally the formulas seem to anticipate the postoperative refraction better for eyes that receive a posterior optic capture.

So14-05

Ursachen für eine erhöhte Diskrepanz zwischen unterschiedlichen IOL-Berechnungsformeln bei Katarakt-Operationen

Aljarmakani T.^{1*}, Khattab M.¹, Hoerauf H.¹, van Oterendorp C.¹, Kück F.²

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland; ²Institut für medizinische Statistik, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Bei der Biometrie vor Katarakt-Operationen beobachten wir regelmäßig das Auftreten erhebliches Ergebnisunterschiede zwischen

verschiedenen Formeln. In einer retrospektiven Studie untersuchten wir die Häufigkeit einer Diskrepanz der berechneten IOL-Stärke von mehr als 0,5 D zwischen den drei Formeln Haigis, SRK-T und Barrett Universal II, und ob eine Korrelation zwischen der Diskrepanz und den unterschiedlichen gemessenen Parametern besteht.

Methodik: In dieser retrospektiven monozentrischen Datenanalyse wurden 150 Augen von 150 Patienten zufällig ausgewählt, die sich zwischen März 2021 und Oktober 2021 einer extrakapsulären Kataraktoperation unterzogen haben. Die Biometrie-Daten wurden mithilfe des IOL Master 700 (Carl Zeiss Meditec, Jena, Deutschland) erhoben. Die Kunstlinsenstärke in Dioptrien wurde für jedes Auge mithilfe der Formeln Haigis, SRK/T und Barrett Universal II berechnet. Lineare Korrelationsanalysen wurden für die Achsenlänge (AL), Hornhautradius (K und tK) [Cv1], Astigmatismus (ΔK , $\Delta(t)K$), Linsendicke (LD), Vorderkammertiefe (VKT) durchgeführt.

Ergebnis: In 28 Fällen (18,66 %) wurde eine Diskrepanz von mehr als 0,5 dpt zwischen mindestens zwei der drei Formeln beobachtet. Am häufigsten zwischen Haigis und Barrett (16 Fälle), dann Haigis und SRK/T (14 Fälle) und nur in 8 Fällen zwischen SRK/T und Barrett. Die multiple Regressionsanalyse zeigte eine starke Beziehung zwischen der Differenz von [Haigis-Barrett] und [Haigis-SRK/T] und den erhobenen Parametern ($R=0,7$, $R=0,9$). Dabei hatten die folgenden Parameter den größten Einfluss auf die Diskrepanz: [Haigis-Barrett]: AL, K und LD ($p < 0,001$ für alle), [Haigis-SRK/T]: K, AL und VKT ($p < 0,001$ für alle). Für [Barrett-SRK/T] ergab die Korrelationsanalyse nur eine mäßig starke Beziehung ($R=0,52$), wobei die Parameter, K, VKT und LD hier die Diskrepanz signifikant beeinflussten ($p < 0,001$ für alle).

Schlussfolgerung: Unsere retrospektive Datenanalyse ergab, dass im Durchschnitt bei jedem 5. bis 6. Patienten eine signifikante Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der IOL-Formeln auftrat. Wir planen eine prospektive Studie, um die genaueste Formel abhängig von Achsenlänge, Hornhautradius, Vorderkammertiefe und Linsendicke bei einer Diskrepanz von mehr als 0,5 dpt zu ermitteln.

So14-06

Refixation eines Iris Segments – Video

Besgen V.*, Sekundo W.

Universitäts-Augenklinik Marburg, Marburg, Deutschland

Ein Patient wurde bei einer Kataraktoperation mit einem Iris Segment nach Annen versorgt. Im Verlauf zentrierte sich das Segment im Rahmen einer Kapselsackschrumpfung und verdeckte die optische Achse. Mit Hilfe der Hoffmann-Pocket Technik konnten wir das Segment durch sklerale Fixation dezentrieren, sodass die optische Achse wieder frei wurde.

So14-07

Genauigkeitsvergleich von Tomographiegeräten für Raytracing-basierte Intraokularlinsenberechnung

Wagner F.M.^{1*}, Hoffmann P.², Preußner P.-R.¹

¹Universitätsaugenklinik Mainz, Mainz, Deutschland; ²Augen- & Laserklinik Castrop Rauxel, Castrop Rauxel, Deutschland

Fragestellung: Es soll untersucht werden, ob verschiedene Tomographiegeräte, die für die Raytracing-basierte Berechnung von Intraokularlinsen (IOL) verwendet werden, in ihren Ergebnissen austauschbar sind.

Methodik: Es handelt sich um eine retrospektive Datenanalyse. Messungen von 3 Placido-Scheimpflug-Geräten (Galilei G6, Ziemer, Schweiz, Pentacam HR, Oculus, Deutschland, TMS-5, Tomey, Japan) und 3 optischen Kohärenztomographen (OCT) (ANTERION, Heidelberg Engineering, Deutschland, CASIA, Tomey, Japan, IOLMaster700, Zeiss, Deutschland) wurden bei 83 bzw. 161 Augen nach Kataraktoperationen verglichen. Zweidimensionale Matrizen der vorderen Topographie und der räumlich aufgelösten Hornhautdicke wurden in die Raytracing-Software OKULIX (Panopsis, Deutschland) übertragen. Die Berechnungen wurden mit der gleichen IOL in der gleichen Posi-

tion eines Auges mit gleicher Achsenlänge durchgeführt. Die Unterschiede zwischen den Geräten wurden hinsichtlich des sphärischen Äquivalents (SÄ) und des Astigmatismus beurteilt. Außerdem wurde der Einfluss der Größe der Matrizen (optische Zone) auf die Genauigkeit quantifiziert.

Ergebnis: Bei den Placido-Scheimpflug-Geräten betrug die Unterschiede zu den individuellen Durchschnittswerten von 3 Messungen für jedes Auge im SÄ (Mittelwert \pm SD) $0,17 \pm 0,24D$, $-0,26 \pm 0,29D$ und $0,08 \pm 0,39D$ ($p < 0,001$, ANOVA), für die geometrischen Schwerpunkte der astigmatischen Unterschiede $0,04D/173^\circ$, $0,14D/93^\circ$ und $0,10D/7^\circ$ und für den Median der absoluten Werte der Vektorunterschiede $0,31D$, $0,33D$ und $0,29D$. Für OCT-Geräte waren die entsprechenden Ergebnisse $0,01 \pm 0,21D$, $-0,03 \pm 0,21D$ und $0,02 \pm 0,20D$ ($p = 0,005$, ANOVA); $0,18D/120^\circ$, $0,07D/70^\circ$ und $0,22D/4^\circ$; und $0,26D$, $0,30D$ und $0,33D$.

Schlussfolgerung: Die Unterschiede zwischen den Geräten sind gering genug, um die Geräte in Bezug auf die Messung des Astigmatismus als austauschbar zu betrachten. Bei den Messungen des SÄ unterschieden sich sowohl Scheimpflug- als auch OCT-Geräte signifikant untereinander. Dennoch sind die Unterschiede zwischen den OCT-Geräten ebenfalls gering genug, um sie als austauschbar zu beurteilen, die Unterschiede zwischen den Placido-Scheimpflug-Geräten erlauben hingegen keinen einheitlichen Vergleich von Messungen zwischen diesen Geräten.

So14-08

Refraktives Ergebnis, Änderungen der cornealen Topographie und Aberrationen höherer Ordnung nach Intraokularlinsenaustausch

Henningsen N.*, Auffarth G. U., Labuz G., Khoramnia R., Yildirim T.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Für einige Erkrankungen, wie z. B. der IOL-Kalzifikationen, stellt der operative Intraokularlinsen(IOL)-Austausch die einzige kurative Therapie dar. Bisher wurde wenig über die Auswirkung des Eingriffs auf das refraktive Ergebnis sowie den Einfluss auf die cornealen Aberrationen beschrieben. Ziel der Studie ist es, die postoperative subjektive Refraktion mit der Zielrefraktion zu vergleichen sowie die Auswirkungen des IOL-Austausches auf die cornealen Aberrationen höherer Ordnung (HOA) zu evaluieren.

Methodik: In dieser prospektiven Studie wurden 30 Augen von 29 Patienten mit IOL-Kalzifikation ohne korneale Pathologien eingeschlossen. Vor (T0) und drei Monate nach (T1) dem operativen IOL-Austausch wurden die Zielrefraktionen (ZR) des IOL-Masters (Oculus, Wetzlar) mit dem Sphärischen Äquivalent (SÄQ) der subjektiven Refraktion verglichen. Außerdem wurden die Topographie und die Aberrationen niedriger und höherer Ordnung (Pentacam AXL wave, Oculus, Wetzlar) gemessen und prä- mit 3-Monaten postoperativ verglichen.

Ergebnis: In 18 Augen wurde die Artisan aphakia (Ophtec), in 11 Augen die AR40e (Johnson&Johnson) und einmal die DIB00 (Johnson&Johnson) implantiert. Tendentiell wurde die ZR mit der AR40e besser getroffen als mit der Artisan aphakia ($p = 0,057$). Der Eingriff verursacht keinen signifikanten chirurgisch induzierten Astigmatismus. In der 3 mm optischen Zone unterschieden sich die verschiedenen HOA prä- und postoperativ nicht signifikant. In der 5 mm optischen Zone zeigten sich signifikant niedrigere corneale Coma-Aberrationen (Z_3^{-1} : T0: $0,162$; T1: $0,049$; $p = 0,008$).

Schlussfolgerung: Trotz des größeren chirurgischen Eingriffs eines IOL-Austauschs ist es möglich, die vom IOL-Master errechnete Zielrefraktion zu erzielen. Der IOL-Austausch verursacht keinen relevanten chirurgisch induzierten Astigmatismus und hat nur wenig Einfluss auf die cornealen Aberrationen höherer Ordnung.

Poster

Genetik der Netzhaut und des Sehnerven: von der Klinik zur Therapieforschung

PDo01-01

Retinitis pigmentosa: Einfluss auf die Lebensqualität der Betroffenen

Zehe-Lindau N.^{1*}, Lindau B.¹, Stöhr H.², Weber B. H.², Kellner U.¹

¹Zentrum für Seltene Netzhauterkrankungen, MVZ Augenärztliches Diagnostik- und Therapiezentrum Siegburg GmbH, Siegburg, Deutschland; ²Institut für Humangenetik, Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Retinitis pigmentosa führt aufgrund der Nachtblindheit, der Gesichtsfeldausfälle sowie der Visusminderung zu verschiedenen persönlichen Beeinträchtigungen für die Betroffenen. Ziel dieser Umfrage bei Patienten mit molekulargenetisch gesicherter Diagnose einer Retinitis pigmentosa war die Erfassung des Ausmaßes dieser Beeinträchtigung.

Methodik: In einer Datenbank wurden 115 konsekutive Patienten identifiziert, die zwischen dem 01.01.2017 und dem 31.12.2022 wegen ihrer Retinitis pigmentosa mindestens einmal ophthalmologisch untersucht wurden, zum Zeitpunkt der Befragung mindestens 18 Jahre alt waren und bei denen die Diagnose einer Retinitis pigmentosa molekulargenetisch gesichert war. Diese Betroffenen wurden in einem anonymisierten Befragungsprozess kontaktiert.

Ergebnis: Es antworteten 78/115 (67,8 %) der angesprochenen Betroffenen. Während 47,8 % der kontaktierten Patienten weiblich waren, waren 56,4 % der Antwortenden weiblich. Mehr als die Hälfte (53,9 %) bemerkte Krankheitssymptome in den ersten beiden Lebensdekaden, nur 8 Betroffene bemerkten Symptome erst nach dem 40. Lebensjahr. Nur 11,7 % berichteten Probleme während der Ausbildung, die nicht begonnen werden konnte oder abgebrochen werden musste. Dagegen hatten mehr als die Hälfte der Betroffenen Probleme im Berufsleben mit vorzeitigen Ausscheiden, Frührente, mehrfachem Wechsel des Berufs oder längerer Arbeitslosigkeit. Finanzielle Einschränkungen und Beeinträchtigungen bei der Teilnahme am öffentlichen Leben werden von zwei Drittel der Betroffenen berichtet. Während nur ein Fünftel familiäre Beeinträchtigungen berichten, sind Angst und Depressionen bei mehr als der Hälfte vorhanden. Die augenärztliche Versorgung wurde nur von der Hälfte der Patienten als angemessen bezeichnet, am häufigsten wird das Fehlen einer psychologischen Betreuung sowie lange Diagnoseverzögerungen beklagt.

Schlussfolgerung: Eine Retinitis pigmentosa führt häufig zur Beeinträchtigung der Lebensqualität. Aus Patientensicht kann der augenärztliche diagnostische Prozess verbessert werden. Geeignete Maßnahmen zur Unterstützung im privaten und Berufsleben sollten etabliert werden, um finanzielle Einschränkungen, Angst und Depressionen zu reduzieren.

PDo01-02

IMPG2-assoziierte Makulopathie

Birtel J.^{1,2,3,4}, Casweller R.⁵, De Silva S. R.^{2,3,6,7}, Herrmann P.⁴, Rehman S.^{2,3}, Lotery A.^{8,9}, Webster A. R.^{6,7}, MacLaren R. E.^{2,3}, Charbel Issa P.^{2,3}

¹Department of Ophthalmology, University Medical Center Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Oxford Eye Hospital, Oxford University Hospitals NHS Foundation Trust, Oxford, Großbritannien; ³Nuffield Laboratory of Ophthalmology, Nuffield Department of Clinical Neurosciences, University of Oxford, Oxford, Großbritannien; ⁴Department of Ophthalmology, University of Bonn, Bonn, Deutschland; ⁵Exeter Genomics Laboratory, Royal Devon University Healthcare NHS Foundation Trust, Exeter, Großbritannien; ⁶Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust London, Großbritannien; ⁷UCL Institute of Ophthalmology, University College London, London, Großbritannien; ⁸Clinical Neurosciences, Clinical and Experimental Sciences, Faculty of Medicine, University of Southampton, Southampton, Großbritannien; ⁹Southampton Eye Unit, University Hospital Southampton NHS Foundation Trust, Southampton, Großbritannien

Fragestellung: Mono-alleleliche *IMPG2*-Varianten sind mit vitelliformen Makulaläsionen assoziiert, während bi-alleleliche Varianten zu einer Retinitis pigmentosa (RP) mit früh beginnender Makulaatrophie führen. In diesem Beitrag wird der Phänotyp, die Variabilität und die Penetranz von *IMPG2*-assoziierten Makulopathien untersucht.

Methodik: Diese Querschnittsstudie beinhaltet umfassende ophthalmologische Untersuchungen einschließlich multimodaler retinaler Bildgebung, genetischer Untersuchungen sowie Strukturanalysen.

Ergebnis: Vierundzwanzig Individuen mit einer mono-allelichen *IMPG2*-Variante wurden eingeschlossen, 4 waren Verwandte von Patienten mit *IMPG2*-assoziiertes RP. Bei 17 Individuen zeigte sich eine Makulopathie einschließlich fovealer Elevation mit oder ohne subretinales vitelliformes Material oder eine fokale Atrophie des retinalen Pigmentepithels. Die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) war $\geq 20/50$ auf dem besseren Auge ($n = 15$), 5 Patienten waren asymptomatisch. Im Verlauf ($n = 8$, bis zu 19 Jahre) zeigte sich eine stabile Makulopathie ($n = 3$), eine teilweise/vollständige Resorption ($n = 4$) oder eine Zunahme ($n = 1$) des subretinalen Materials bei einem insgesamt stabilen Visus ($n = 6$). Bei den übrigen 7 Individuen ($BCVA \geq 20/25$) zeigte sich keine manifeste Makulopathie, diese Individuen wurden im Rahmen von Segregationsanalysen identifiziert. Alle 7 waren asymptomatisch, in 3 Fällen zeigten sich minimale foveale Veränderungen in der optischen Kohärenztomographie. Sechzehn verschiedene *IMPG2*-Varianten wurden identifiziert, von denen 9 trunkierend waren. Eine Modellierung von fünf Missense-Varianten, c.727G>C, c.1124C>A, c.2816T>A, c.3047T>C und c.3193G>A, unterstützte die Hypothese, dass diese einen Loss-of-function-Effekt haben.

Schlussfolgerung: Monoalleleliche *IMPG2*-Varianten können mit einer Haplo-Insuffizienz assoziiert sein, die sich als Makulopathie mit unterschiedlicher Penetranz und Expressivität manifestiert. Familienmitglieder von Patienten mit *IMPG2*-bedingter RP können vitelliforme Läsionen aufweisen. Eine *IMPG2*-assoziierte Makulopathie bleibt zumeist auf die Fovea beschränkt und ist in der Regel nicht mit einer schweren Sehbeeinträchtigung verbunden.

PDo01-03

Phänotyp und Progression von *RP1* p.Arg872Thrfs*2-assoziiertes Retinitis Pigmentosa

Ansari G.^{1*}, Calzetti G.¹, Janeschitz-Kriegl L.¹, Pfau K.², Rivolta C.¹, Scholl H. P.¹, Pfau M.¹

¹Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel (IOB), Basel, Schweiz; ²Augenklinik Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz

Fragestellung: Ziel der Studie ist die Charakterisierung des Phänotyps und der Progressionsrate von autosomal dominanter Retinitis pigmentosa (RP) verursacht durch die *RP1* p.Arg872Thrfs*2 Variante.

Methodik: Patienten mit genetisch gesicherter *RP1* p.Arg872Thrfs*2-assoziiertes RP und *RHO*-assoziiertes RP wurden eingeschlossen. Die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) wurde mittels ETDRS Tafeln evaluiert. Mithilfe von longitudinalen optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) Daten wurde der Verlust der ellipsoiden Zone (EZ) vermessen und quantifiziert. Zudem führten wir in fünf Patienten eine prospektive Charakterisierung mit hell- und dunkeladaptierter Zweifarben-Perimetrie durch.

Die Daten wurden mittels linear gemischter Modelle analysiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 11 Patienten (medianes [IQR] Alter 58,8 Jahre [54,9, 75,25]) mit *RP1*-assoziiertes RP und 8 Patienten (38,4 Jahre [32,1, 43,0]) mit *RHO*-assoziiertes RP untersucht. Die Patienten hatten ein medianes Follow-up von 2,9 Jahren [1,0, 4,0].

Der horizontale Verlust der EZ (Durchmesser) konnte durch eine exponentielle Funktion mit einer Rate von (Schätzer [95 % CI]) $-0,10 \text{ Log}_{10}(\mu\text{m})$ pro Dekade $[-0,15, -0,05]$ beschrieben werden. Dies entspricht eine Progression von $-20,6\%$ pro Dekade. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit *RP1*-assoziiertes RP und Patienten mit *RHO*-assoziiertes RP. Jedoch war der Achsenabschnitt in Patienten mit *RP1*-assoziiertes RP höher (Unterschied von $+0,27 \text{ Log}_{10}(\mu\text{m})$).

In der hell- und dunkeladaptierten Zweifarben-Perimetrie konnte in 4 der 5 untersuchten Patienten residuale Zapfen-Lichtsensitivität superior der Fovea nachgewiesen werden. Die SD-OCT Aufnahmen zeigten in den korrespondierenden Regionen eine persistierende – jedoch äußerst ausgedünnte – äußere Körnerzellschicht.

Schlussfolgerungen: Der erhöhte Achsenabschnitt des EZ-Verlust Modells impliziert, dass Patienten mit *RP1* p.Arg872Thrfs*2-assoziiierter RP einen verzögerten Krankheitsbeginn im Vergleich zu *RHO*-assoziierten RP Patienten aufweisen. Die anschließende Progressionsrate ist vergleichbar. Insgesamt ähneln die *RP1* p.Arg872Thrfs*2-assoziierten RP Phänotypen dem Phänotyp anderer, bereits charakterisierter *RP1* Varianten.

PD01-04

Molekulargenetische Diagnoserate bei hereditären ophthalmologischen Erkrankungen und deren Bedeutung für die Präzisionsmedizin

Winges A.¹, Stoye J.M.¹, Waibel A.¹, Schneider P.¹, Biskup S.², Hoffmann K.³, Mertens M.^{3,4}, Lorini P.V.^{3,4}, Grünauer-Kloevekom C.^{1,*,5}

¹PraxisKlinik Augenärzte am Markt, Halle, Deutschland; ²Zentrum für Humangenetik, Tübingen, Deutschland; ³Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Humangenetik, Halle, Deutschland; ⁴MVZ Universitätsklinikum Halle, Facharztzentrum für Pädiatrie & Humangenetik, Halle, Deutschland; ⁵Medizinische Fakultät, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Deutschland

Fragestellung: Mit der Weiterentwicklung der personalisierten Medizin und neuer gentherapeutischer Möglichkeiten spielt eine rasche Diagnostik hereditärer Augenkrankheiten eine immer erheblichere Rolle. Der Molekulargenetik kommt dabei eine wesentliche Bedeutung zu. Wir berichten über die ophthalmogenetische Beratung und die Ergebnisse der molekulargenetischen Untersuchung bei 108 konsekutiven Patienten mit dem Verdacht auf eine hereditäre Erkrankung aus unserer seit 2016 bestehenden Sprechstunde „Seltene Erkrankungen“.

Methodik: Bei einer Kohorte von 108 Patienten mit dem Verdacht auf eine hereditäre ophthalmologische Erkrankung wurde eine NGS-basierte *in silico* Genpanelanalyse auf Basis einer Exomanreicherung durchgeführt. Retrospektiv wurde die Diagnoserate in Abhängigkeit von der klinischen Entität und die therapeutischen Optionen auf der Basis der molekulargenetischen Ergebnisse ermittelt.

Ergebnis: Von 108 Patienten konnte bei 53 Patienten (Mittelwert 49,1 %, Spektrum 30,4 bis 65,4 % je nach Entität) die zugrundeliegende molekulargenetische Ursache diagnostiziert werden, wobei 44 detektierte Varianten als eindeutig pathogen und 9 als Varianten unklarer klinischer Signifikanz eingestuft wurden. Die höchste Diagnoserate fand sich bei hereditären Netzhautdystrophien (65,4 %) und komplexen Fehlbildungen (50 %), eine geringere Rate fand sich bei hereditären Optikusatrophien (35,7 %) und Erkrankungen des Vorderabschnitts (Hornhautdystrophien, 30,4 %). Einen therapeutischen Gewinn hatten im Wesentlichen Patienten mit Hornhautdystrophien (DMEK versus perforierende Keratoplastik/Limbokeratoplastik). Patienten mit Netzhautdystrophien profitierten von rehabilitativen Maßnahmen und wurden Studienzentren mit gentherapeutischen Ansätzen zugewiesen. Bei komplexen Fehlbildungen stand die interdisziplinäre Betreuung, insbesondere mit spezialisierten pädiatrischen Einrichtungen und die Familienberatung im Vordergrund.

Schlussfolgerung: Die ophthalmogenetische Beratung und Diagnostik bei Verdacht auf hereditäre Augenerkrankungen sind grundlegend für eine zeitnahe, personalisierte Therapie sowie optische und soziale Rehabilitation bei betroffenen Familien. Durch eine gründliche Anamnese und Diagnostik kann die Detektionsrate optimiert werden und eine rasche und suffiziente Patientenbetreuung erfolgen. Eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Humangenetik und Ophthalmologie ist hierbei entscheidend für eine bestmögliche Behandlung.

PD01-05

Versorgungslage von Patienten mit genetisch bedingten Netzhauterkrankungen – retrospektive Analyse mit 680 Patienten

Kochs C.L.^{1,*,2}, Saßmannshausen M.^{1,2}, Goerdts L.^{1,2}, Wirtz L.^{1,2}, Cavriani N.^{1,2}, Künzel S.^{1,2}, Holz F.G.^{1,2}, Herrmann P.^{1,2}

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Zentrum für seltene Erkrankungen Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Genetisch bedingte Netzhauterkrankungen (IRD – engl. inherited retinal diseases) sind seltene erbliche Erkrankungen des Auges, stellen jedoch einen Hauptgrund für Erblindung und schwere Sehbehinderung im Kindes- und Erwachsenenalter dar. Die Phänotypisierung, Genotypisierung und Versorgung der Patienten erfolgen meist in wenigen spezialisierten Zentren. Aktuell existiert nur ein begrenzter Überblick über die Versorgungslage von Patienten mit IRDs in Deutschland. Weder Häufigkeit und Verteilung der Unterformen noch Herausforderungen auf dem Weg zur Diagnose sind ausreichend bekannt, jedoch für eine verbesserte Versorgung der Patienten in Zukunft von Bedeutung. Diese Arbeit soll die Versorgungslage von Patienten mit IRDs in Deutschland analysieren.

Methodik: Die Daten von insgesamt 680 (51 % w, 49 % m) IRD-Patienten, die sich in den Jahren 2021 und 2022 in der Sprechstunde einer Universitätsaugenklinik vorstellten, wurden retrospektiv ausgewertet.

Ergebnisse: Das Durchschnittsalter bei Erstvorstellung betrug (Durchschnitt (min-max)) 40 (0–82) Jahre, die Patienten kamen aus einem Einzugsgebiet von 116 (1–560) km. 14 % der Patienten waren bei Erstvorstellung minderjährig. Die häufigsten Diagnosen waren Retinitis pigmentosa (RP, 31 %), Makuladystrophie/Morbus Stargardt (27 %) und Pseudoxanthoma elasticum (16 %).

Leitsymptom der Patienten mit RP war die Nachtblindheit (51 %). Erste klinische Zeichen und Symptome wurden im Alter von 18 (0–64) Jahren entwickelt. Die Diagnosestellung erfolgte 9 (0–53) Jahre nach der Erstsymptomatik. Im Beobachtungszeitraum zeigten die Patienten einen mittleren Visus von 0,3 (± SD 0,5 [LogMAR]). Patienten mit der Diagnose Makuladystrophie/M. Stargardt stellten sich meist aufgrund einer Visusminderung (56 %) im Alter von 32 (0–81) Jahren vor. Die Diagnosestellung erfolgte 4 (0–43) Jahre nach Symptombeginn. Der Visus betrug 0,4 (± SD 0,4 [LogMAR]). In der Sprechstunde wurde bei 80 % der Patienten eine Genotypisierung initiiert. Hierbei wurde in 68 % der Fälle die genetische Ursache identifiziert.

Schlussfolgerungen: Der lange Zeitraum von ersten Symptomen bis zur Diagnosestellung und das große Einzugsgebiet weisen auf die Limitationen in der Versorgung von IRDs in Deutschland hin. Mit Hinblick auf aktuell bestehende und neu aufkommende genspezifische Therapien sind weitere Anstrengungen nötig, um eine schnellere Diagnosesicherung zu erreichen. Stärken sind der hohe Grad an genetischen Testungen und das große Patientenaufkommen.

PD01-06

Morphologische und funktionelle Veränderungen der Retina bei ENPP1-Defizienz

Heiduschka P.^{1,*}, Nitschke Y.², Clemens C.³, Hansen U.⁴, Eter N.³, Rutsch F.²

¹Universitäts-Augenklinik Münster, Forschungslabor, Münster, Deutschland; ²Kinderklinik des Universitätsklinikums Münster, Münster, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik Münster, Münster, Deutschland; ⁴Institut für Muskuloskeletale Medizin am Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Fragestellung: Die Ekto-Nukleotid Pyrophosphatase/Phosphodiesterase (ENPP1) ist der wichtigste Generator extrazellulären anorganischen Pyrophosphats (PP_i), einem Kalzifikationsinhibitor. Mutationen im *ENPP1*-Gen führen zu Kalzifikationen der Media von Arterien, zur Intimaproliferation und zu Gefäßstenosen. Retinale Veränderungen bei ENPP1-Defizienz sind bisher ungenügend charakterisiert

Wir präsentieren den ophthalmologischen Status eines Patienten mit einer ENPP1-Defizienz und charakterisieren die Augen von *ttw/ttw*-Mäusen mit einer Nonsense-Mutation im *ENPP1*-Gen, die bereits im Alter von 4 Wochen erste ektope Kalzifikationen entwickelten.

Methodik: Der Patient (m., 26 J.) wurde über sieben Jahre ophthalmologisch untersucht; einschließlich OCT-Bildgebung und Elektroretinographie (ERG). Die Parameter wurden einer altersgerechten Kontrollgruppe verglichen. Die Augen von *ttw/ttw*-Mäusen (ca. 12 Wochen, unter Kalzifizierung fördernder Diät) wurden mittels OCT und Fluoreszein-Angiographie (FAG) untersucht, die retinale Funktion mittels ERG, und die Parameter mit denen von Kontrolltieren verglichen. Der Kalziumgehalt im gesamten Auge wurde mittels *O-Cresolphthalein*-Komplexon-Methode bestimmt. Histologische Schnitte des Auges wurden mittels Alizarin Rot und Osteosense Färbung und Elektronenmikroskopie (EM) untersucht.

Ergebnisse: Beim Patienten waren die vorderen Augenabschnitte ohne Auffälligkeiten. Beidseits zeigten sich viele kleine gelbliche Flecken in der mittleren und peripheren Netzhaut mit Aussparung der Makula, ähnlich eines Fundus albipunctatus. Sie erschienen in der IR-SLO hyperreflektiv und waren im SD-OCT ohne strukturelles Korrelat. Die Dicken der Netzhaut und der Nervenfaserschicht waren in nasaler Richtung geringer als bei den Kontrollen. Außer beim 30-Hertz-Flicker waren die ERG-Amplitudenwerte kleiner als bei den Kontrollen.

Die *ttw/ttw*-Mäuse zeigten im OCT und der FAG ein normales Bild. Die retinalen Schichtdicken glichen denen der Kontrollen. Der Kalziumgehalt der Augen war deutlich erhöht. In den EM-Bildern der Bruch'schen Membran zeigten sich kleine fein verteilte Kalzifizierungen. Die ERG-Amplituden waren kleiner als bei den Kontrollen.

Schlussfolgerung: Eine ENPP1-Defizienz bewirkte beim Patienten und den Mäusen nur subtile strukturelle Veränderungen. Es zeigte sich jedoch eine klare Verringerung der ERG-Amplituden. Die Ursache könnte eine verringerte Versorgung der Photorezeptoren aufgrund einer Kalzifizierung der Bruch'schen Membran sein.

PDo01-07

Optikusatrophy als Leitsymptom einer bei Mitochondrienmembran-Protein assoziierten Neurodegeneration als Erstdiagnose beim Augenarzt

Stoye J.M.^{1*}, Mertens M.², Platzer K.³, Patzer S.⁴, Lorini P.V.², Grünauer-Kloevekom C.¹

¹Praxisklinik Augenärzte am Markt, Halle (Saale), Deutschland; ²MVZ Humangenetik, Halle (Saale), Deutschland; ³Humangenetik Uniklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland; ⁴Krankenhaus St. Elisabeth und St. Barbara Halle Abteilung Neuropädiatrie, Halle (Saale), Deutschland

Einleitung: Die Mitochondrienmembran-Protein-assoziierten Neurodegeneration (MPAN) ist mit einer geschätzten weltweiten Prävalenz von etwa 1:1.000.000 eine seltene Stoffwechselerkrankung, bei der es durch Eisenablagerungen in den Basalganglien und der Substantia nigra zu einem progredienten Verlust motorischer, kognitiver und visueller Fähigkeiten kommt. Wir berichten über den ersten Fall, bei dem die Erstdiagnose einer mitochondrialen Membranprotein-assoziierten neurodegenerativen Erkrankung durch eine Ophthalmologin gestellt wurde.

Befund: Es stellte sich ein 7-jähriger Junge mit einer bei der Schuleingangsuntersuchung festgestellten Sehminderung beidseits zur Abklärung vor. Die Mutter hatte keine Auffälligkeiten bemerkt.

Der Visus betrug ohne Korrektur beidseits 0,4 (Pflügerhaken) bei regelrechtem Covertest, freier Motilität und fehlendem relativem Afferenzdefizit. Der Lang I-Test wurde nicht erkannt.

Der klinische Untersuchungsbefund war regelrecht, Werte der Refraktion in Cycloplegie lagen rechts bei +1,25 s + 0,50c/111° und links bei +1,50 s + 0,25c/113°.

Therapie und Verlauf: Nach Ordination einer Brille mit sphärischem Vollaussgleich stieg der Visus nach 6 Wochen lediglich um 1 Zeile (0,5 bds.) Die daraufhin durchgeführte optische Kohärenztomographie (OCT) zeigte beidseits eine Optikusatrophy mit einem Ver-

lust der makulären Ganglienzellschicht. Bei hinzugekommenem auffälligen Verhalten, Sprache und Gangbild des Jungen erfolgte eine humangenetische Diagnostik auf Exom-Basis, bei der die beiden pathogenen Varianten: NM_001031726.3:c.173del, p.(Gly58Alafs*15) und NM_001031726.3:c.172G>A, p.(Gly58Ser) compound heterozygot im *C19orf12*-Gen nachgewiesen wurden. Pathogene Varianten in *C19orf12* sind assoziiert mit einer autosomal rezessiv vererbten Mitochondrienmembran-Protein-assoziierten neurodegenerativen Erkrankung. Das Kind wurde umgehend an ein neuropädiatrisches Zentrum überwiesen.

Diskussion: Leitsymptom des hier publizierten Falls einer MPAN war eine im OCT dargestellte Optikusatrophy.

Weltweit wurden bisher weniger als 80 Fällen publiziert. Zurzeit gibt es keine kurativen Therapieansätze. Die OCT-Untersuchung mit nicht plausibel zu erklärendem Befund (hier Visus und Refraktion) ist auch bei Kindern ein unerlässliches Mittel zur weiterführenden Diagnostik. Bei auffälligem Allgemeinbefund, insbesondere im ophthalmologischen Setting, ist die sofortige kinderärztliche und/oder humangenetische Abklärung unabdingbar.

PDo01-08

C allele of rs9938149 in *ZNF469* gene is identified as protective in patients with keratoconus from Ukraine

Gorodna O.^{1*}, Drozhzhyna G.², Dzobak A.¹, Ivanovskaya E.², Livshits L.¹

¹Institute of Molecular Biology and Genetics National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine; ²SI, The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, AMS of Ukraine, Odessa, Ukraine

Introduction: Keratoconus is the progressive, bilateral asymmetric thinning and conical protrusion of the cornea leading to vision loss, with onset of the disease, on average noted at the age of about 20 years and anticipated further progression, although there are cases of diagnosis both at an early age and in middle-aged people. The incidence of keratoconus indicates substantial global variation with 1.5 to 25 persons diagnosed per year. Polygenic nature of the disease was shown a loci of 16 out of 22 autosomes were associated with keratoconus progression.

The aim: of our study was to investigate the association of the polymorphic variant in *ZNF469* gene (rs9938149) with the development and severity of keratoconus in patients from Ukraine.

Methods: The diagnosis of keratoconus was based on the results of refractometry, ophthalmometry, keratopography and pachymetry. The severity of keratoconus was determined by Amsler-Krumeich 1998 classification. DNA was isolated from leukocytes peripheral blood of patients, after informed consent. Genotyping was performed by the allele-specific PCR, amplicons separation in agarose gel.

Results: The group of 155 patients was divided into 2 groups. The first group ($N=114$) included patients under the age of 21, with corneal hydrops (acute keratoconus) or progressive keratoconus stage III or IV in at least one eye. The second group ($N=41$) included patients over 21 years old with keratoconus of severity I–II stage, as well as with stage III, without progression for 10 years. Comparative analysis of the rs9938149 in both groups of patients revealed that the frequency of CC genotype (4.4%) was lower in patients from the first group than compared to CC genotype (7.3%) in the second group. This difference did not reach the threshold for significance but show a trend toward an association between CC homozygous genotype and disease severity. Moreover, it was shown that C allele frequency (0.286) among Ukrainian patients with keratoconus was statistically significantly ($p < 0.05$) rarer than in healthy individuals from the European population (0.379) and can be the protective genetic marker for keratoconus development (OR=0.7519, CI 0.5606, –0.9969).

Conclusions: An analysis of the rs9938149 C/A polymorphism of the *ZNF469* gene was carried out. It was found that this polymorphism can be used as an informative genetic marker for keratoconus development and homozygous CC genotype can be considered as protective for a more aggressive course of disease.

PD001-09

Age-dependent retinal neuroaxonal degeneration in Leber hereditary optic neuropathy

Schworm B.^{1*}, Siedlecki J.¹, Catarino C.², von Livonius B.¹, Rudolph G.¹, Havla J.³, Klopstock T.², Priglinger C.¹

¹Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Germany; ²Friedrich-Baur-Institut an der Neurologischen Klinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Germany; ³Institut für klinische Neuroimmunologie, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Germany

Background: The aim of this study was to investigate the neuroretinal structure of young patients with Leber Hereditary Optic Neuropathy (LHON).

Methods: For this retrospective cross-sectional analysis, the peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL) thickness and the macular retinal layer volumes were measured by optical coherence tomography. Patients aged 12 years or younger at disease onset were assigned to the childhood-onset (ChO) group and those aged 13 to 16 years to the early teenage-onset (eTO) group. All patients received treatment with idebenone. The same measurements were repeated in age-matched control groups with healthy subjects.

Results: The ChO group included 11 patients (21 eyes), and the eTO group 14 patients (27 eyes). Mean age at onset was 8.6 ± 2.7 years in the ChO group and 14.8 ± 1.0 years in the eTO group. Mean BCVA was 0.65 ± 0.52 logMAR in the ChO group and 1.60 ± 0.51 logMAR in the eTO group ($p < 0.001$). Reduced pRNFL was evident in the eTO group compared to the ChO group ($46.0 \pm 12.7 \mu\text{m}$ vs. $56.0 \pm 14.5 \mu\text{m}$, $p = 0.015$). Additionally, a significantly lower combined ganglion cell and inner plexiform layer volume was found in the eTO compared to the ChO group ($0.266 \pm 0.0027 \text{ mm}^3$ vs. $0.294 \pm 0.033 \text{ mm}^3$, $p = 0.003$). No difference in these parameters was evident between the age-matched control groups. **Conclusion:** Less neuroaxonal tissue degeneration was observed in ChO LHON than in eTO LHON, a finding that may explain the better functional outcome of ChO LHON.

PD001-10

Longitudinale Charakterisierung chorioretinaler Atrophien nach subretinaler Gen-Augmentationstherapie mit Voretigene Neparovect bei RPE65-assoziiierter Netzhautdegeneration

Künzel S.^{1*}, Saßmannshausen M.¹, Sassen J.², Scholz J.¹, Preising M.N.³, Holz F.G.¹, Lorenz B.^{1,3}, Herrmann P.¹

¹Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Institute for Numerical Simulation, University of Bonn, Bonn, Deutschland; ³Universität Gießen, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Voretigene Neparovect (VN) ist die einzige zugelassene Gentherapie in der Augenheilkunde. Studien haben gezeigt, dass sich bei einigen Patient*innen nach der Behandlung chorioretinale Atrophien (CA) entwickeln.

Ziel unserer Analyse ist es das Wachstum und die Topographie der CA zu charakterisieren, multimodale Bildgebungsinstrumente zur Detektion und Quantifizierung der CA zu evaluieren und mögliche Auswirkungen auf funktionelle Endpunkte zu untersuchen.

Methodik: 30 Augen von 19 Patient*innen, die an der Universitätsaugenklinik Bonn mit VN behandelt wurden, sind in diese monozentrische Analyse einbezogen.

Zur funktionellen Testung wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), die Sehschärfe bei niedriger Leuchtdichte (LLVA) und Vollfeld-Reizschwelentests (FST) durchgeführt.

Fundusautofluoreszenz (FAF) und Infrarot-Reflexionsbilder (IR) wurden aufgenommen und von zwei Untersucherinnen hinsichtlich des Auftretens und der Größe der CA ausgewertet.

Die deskriptive Statistik wurde mit der Software R erhoben. Die Wachstumsraten wurden als Steigungen linearer Regressionsmodelle der sichtbaren CA in 55°-IR-Bildern für jedes Auge bestimmt.

Ergebnisse: In unserer Kohorte entwickelten 50 % der Augen CA. Die Quantifizierung der CA ergab, dass die CA-Größe nach einem Jahr (Median [Q1; Q3]) $16,44 [12,73, 46,39] \text{ mm}^2$ betrug. Die Wachstumsrate war $14,4 [11,6; 51,7] \text{ mm}^2/\text{Jahr}$ über alle Besuche hinweg.

In der FAF-Bildgebung war die Fläche der sichtbaren CA um $0,82 [-4,72; 0,25] \text{ mm}^2$ größer als in der IR-Bildgebung. Die FST-Ergebnisse verbesserten sich bei 11/13 Augen mit CA nach der Operation und bei 13/13 Augen ohne CA. Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Augen mit und ohne CA bezüglich FST und BCVA vor Behandlung und der Veränderungen von BCVA, FST und LLVA nach einem Jahr festgestellt werden. Allerdings wiesen die Augen mit CA einen signifikant besseren präoperativen LLVA auf.

Schlussfolgerung: Die Behandlung mit VN führte zu einer Verbesserung der Stäbchenfunktion im ersten Jahr nach der Behandlung.

Hier zeigen wir, dass die CA in der FAF größer erscheinen als in der IR-Bildgebung, allerdings ist die FAF nicht bei allen Patienten möglich. Die IR-Bildgebung scheint eine geeignete Alternative zur Detektion und Quantifizierung der CA zu sein.

Die Tatsache, dass die LLVA bei Augen mit CA-Entwicklung zu Beginn der Behandlung signifikant besser ist, könnte für zukünftige Therapieentscheidungen und die Vorhersage von CA-Entwicklungen von Bedeutung sein.

PD001-11

Indirekter Vergleich der Lenadogen nolparovect-Gentherapie mit der Natural History bei Patienten mit Leberscher hereditärer Optikus-Neuropathie (m.11778G>A MT-ND4)

Klopstock T.^{1*}, Newman N.J.², Moster M.L.³, Carelli V.⁴, Yu-Wai-Man P.⁵, Biousse V.⁶, Subramanian P.S.⁷, Vignal-Clermont C.⁸, Wang A.-G.⁹, Donahue S.P.¹⁰, Leroy B.P.¹¹, Sergott R.C.³, Sadun A.A.¹², Fernandez G.R.¹³, Chwalisz B.K.¹⁴, Priglinger C.¹⁵, Banik R.¹⁶, Taiel M.¹⁷, Sahel J.-A.¹⁸

¹Friedrich-Baur-Institut Neurologische Klinik und Poliklinik LMU Klinikum, München, Deutschland; ²Neuro-Ophthalmology Unit, Atlanta/GA, Vereinigte Staaten; ³Dep. of Neurology and Ophthalmology, Wills Eye Hospital and Thomas Jefferson University, Philadelphia, Vereinigte Staaten; ⁴Unit of Neurology, Dep. of Biomedical and Neuro-motor Sciences, University of Bologna, Bologna, Italien; ⁵Cambridge Centre for Brain and MRC Mitochondrial Biology Unit, Dep. of Clinical Neurosciences, University Cambridge, Cambridge, Großbritannien; ⁶Dep. of Ophthalmology, Neurology and Neurosurgery, Emory University School of Medicine, Atlanta/GA, Vereinigte Staaten; ⁷Sue Anschutz-Rodgers University of Colorado Eye Center, University of Colorado School of Medicine, Aurora/CO, Vereinigte Staaten; ⁸Dep. of Neuro Ophthalmology and Emergencies, Rothschild Foundation Hospital[®] Paris, Frankreich; ⁹Dep. of Ophthalmology, Taipei Veterans General Hospital, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Republik China; ¹⁰Dep. of Ophthalmology, Neurology, and Pediatrics, Vanderbilt University, and Vanderbilt Eye Institute, Vanderbilt University Medical Center, Nashville/TN, Vereinigte Staaten; ¹¹Dep. of Ophthalmology and Center for Medical Genetics, Ghent University Hospital, and Department of Head & Skin, Ghent University, Ghent, Belgien; ¹²Doheny Eye Institute, UCLA School of Medicine, Los Angeles/CA, Vereinigte Staaten; ¹³Dep. of Ophthalmology, Alcalá University, Madrid, Spanien; ¹⁴Dep. of Ophthalmology, Massachusetts Eye & Ear, Harvard Medical School, Boston/MA, Vereinigte Staaten; ¹⁵Dep. of Ophthalmology, LMU Clinic Munich, München, Deutschland; ¹⁶Dep. of Ophthalmology, Icahn School of Medicine at Mount Sinai, New York/NY, Vereinigte Staaten; ¹⁷GenSight Biologics, Paris, Frankreich; ¹⁸Sorbonne Université, INSERM, CNRS, Institut de la Vision, Paris, Frankreich

Fragestellung: Lenadogen nolparovect ist eine vielversprechende Gentherapie für Patienten mit Leberscher hereditärer Optikus-Neuropathie (LHON) aufgrund der MT-ND4-Mutation m.11778G>A. Ziel der vorliegenden Analyse war es, die Sehschärfe von MT-ND4-LHON-Patienten, die in klinischen Studien mit Lenadogen nolparovect behandelt wurden, mit der spontanen Entwicklung der Sehschärfe in einer externen Kontrollgruppe von unbehandelten MT-ND4-LHON-Patienten zu vergleichen. Eine frühere Analyse wurde an behandelten Patienten aus drei Phase-III-Studi-

en durchgeführt. Diese aktualisierte Analyse beinhaltet eine vierte Phase-III-Studie, REFLECT, in der die Patienten Lenadogen nolparvec uni- oder bilateral erhielten.

Methodik: Die individuellen Sehschärfe-Daten von 174 *MT-ND4*-LHON-Patienten, die eine intravitreale Injektion in ein oder beide Augen bekamen, wurden aus vier Phase-III-Studien zusammengefasst: REVERSE, RESCUE, RESTORE und REFLECT. Die externe Kontrollgruppe umfasste 208 altersmäßig vergleichbare (≥ 15 Jahre alt) unbehandelte m.11778G>A *MT-ND4* LHON-Patienten aus 11 Studien zur Natural History.

Ergebnisse: Bei beiden Kohorten handelte es sich überwiegend um männliche Patienten (81,2 %) mit einem medianen Alter bei Beginn des Sehverlusts von 26,0 Jahren. Die mit Lenadogen nolparvec behandelten Augen wiesen zu allen Zeitpunkten eine bessere Sehschärfe auf als die Augen der Natural History. Die mittlere [95 % Konfidenzintervall (KI)] Differenz zur Natural History betrug $-0,30$ [$-0,39$; $-0,22$] LogMAR (+15 EDTRS-Buchstaben) bei der letzten Beobachtung ($p < 0,01$) mit einem maximalen Follow-up von 3,9 Jahren nach der Behandlung. Nach Anpassung an die Kovariaten von Interesse (Geschlecht, Alter bei Beginn der Erkrankung, ethnische Zugehörigkeit und Dauer der Nachbeobachtung) betrug die geschätzte mittlere [95 % CI] Differenz $-0,43$ [$-0,53$; $-0,33$] LogMAR (+21,5 EDTRS-Buchstaben) gegenüber der Natural History bei letzter Beobachtung ($p < 0,0001$). Die meisten behandelten Augen befanden sich on-Chart (LogMAR $\leq 1,6$) verglichen mit weniger als der Hälfte der Natural History-Augen bei letzter Beobachtung (76,1 % gegenüber 44,4 %; $p < 0,01$). Der Behandlungseffekt war bei den Augen von Patienten, die bilateral behandelt wurden, größer als bei denen von Patienten, die unilateral behandelt wurden.

Schlussfolgerung: Dieser Vergleich zwischen behandelten Patienten und Natural History-Patienten bestätigte eine klinisch bedeutsame und anhaltende Verbesserung der Sehschärfe, die durch die intravitreale Injektion von Lenadogen nolparvec bei m.11778G>A *MT-ND4* LHON-Patienten ausgelöst wurde.

PD01-12

Electroporation-based non-viral genetic modification of glial cells in suspension or adherent state

Iyer S.^{1*}, Walter P.¹, Ingebrandt S.², Johnen S.¹

¹Uniklinik Aachen, Aachen, Germany; ²Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik-1, Aachen, Germany

Introduction: Retinitis pigmentosa is a group of genetic diseases leading to blindness, starting with a loss of peripheral vision. The efficacy of current retinal prostheses is limited due to the remodeling taking place in the remaining retinal layers as the disease progresses. This impairs electrical stimulation of the remaining ganglion cells. Gene therapy is a good approach for the treatment of inherited retinal diseases, and the eye is an excellent target for gene therapy because of its immune privilege. Currently, viral vectors are widely used, but among many advantages, they also have disadvantages.

Aim and objectives: Here, we used the non-viral *Sleeping Beauty* (*SB100X*) transposon system, allowing a stable integration of the transgene into the cell genome. Electroporation was performed with transposons whose expression cassettes contain the genetic information for YFP, pigment epithelium-derived factor (PEDF), and brain-derived neurotrophic factor (BDNF) genes using different electroporation devices.

Methods: Transposase plasmid *SB100X* and transposon plasmid (1:16 ratio, 420 ng/ μ l) were introduced into A-172, a glioblastoma cell line. Cells in suspension were transfected using a capillary-based system, while cells on surfaces were transfected using the NEPA 21 device. A microelectrode array (MEA)-based device was constructed for further experiments. Transfection efficiency, transgene expression, and cell viability were assessed by flow cytometry, ELISA, qPCR, and a luciferase assay.

Results: The best setting was 1100 V, 30 ms, 2 pulses for A-172 cells in suspension with 62.4% YFP-positive cells. Higher voltages led to higher transfection efficiencies but lower cell viability. An increase in *PEDF/BDNF* transgene expression and *PEDF/BDNF* secretion was seen in transfected cells compared to non-transfected cells. For transfection of adherent cells,

voltages of 125–275 V were used. A poring pulse and a transfer pulse, each with + polarity or +/- polarity, were applied. The best transfection efficiency was 4% when the poring pulse with + polarity and the transfer pulse with +/- polarity were used at 200 V for 5 ms. Electroporation with the custom-made MEA also showed transfected cells.

Conclusion: Higher efficiencies were obtained by transfecting cells in suspension instead of adherent cells. Nevertheless, transfection of adherent cells is important for further development of MEA-based intraocular chips capable of both electroporation and stimulation.

Glaukomdiagnostik

PD02-01

Schnelle Kampimetrie – Gesichtsfeldscreening bei Glaukom

Djououma K. N.^{1*}, Al-Nosairy K. O.¹, Müller F.², Hagen T.¹, Hoffmann M. B.^{1,3}

¹Ophthalmic Department, Otto-von-Guericke University, Magdeburg, Deutschland; ²H & M Medical Solutions GmbH, Berlin, Deutschland; ³Center for Behavioral Brain Sciences, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung: Die zunehmende Digitalisierung in der Medizin eröffnet auch für das Gesichtsfeldscreening, beispielsweise im Rahmen der Glaukomdiagnostik, neue Möglichkeiten. Hierbei stellt die neuartige ‚Schnelle Kampimetrie‘ eine Methode mit Potenzial für telemedizinische Entwicklungen dar. In der aktuellen Studie untersuchen wir Patienten mit Glaukom und vergleichen wir die Ergebnisse der schnellen Kampimetrie mit klinischen Routineuntersuchungen zur Gesichtsfeldtestung.

Methoden: Die Studie umfasste 41 Teilnehmer, 21 mit Glaukom und 20 Kontrollen. Nach einer ophthalmologischen Charakterisierung der Studienteilnehmer wurden folgende Gesichtsfeldmessungen durchgeführt: Schnelle Kampimetrie, 10-2 SITA-Standard (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany). Die schnelle Kampimetrie entsprach unserer Vorgängerstudie, in der innerhalb einer Minute ein weißer, überschwelliger Prüfpunkt auf einer bestimmten Laufbahn durch das Gesichtsfeld des Probanden geführt wird, während der Teilnehmer monokular ein Kreuz im Zentrum fixierte. Mit dem Programm SPSS wurde eine Korrelation der schnellen Kampimetrie mit den zwei Methoden und eine demographische Statistik der Daten ermittelt.

Ergebnisse: Von 21 Glaukompatienten wiesen nur 9 Gesichtsfelddefekte auf, die detailliert untersucht wurden: Bei der Erkennung von Gesichtsfelddefekten wurde eine vollständige Übereinstimmung zwischen der schnellen Kampimetrie und dem Sita-Standard 10-2 mit 100 % festgestellt. Der Vergleich der OCT Macula-Hemisphärenasymmetrie mit der schnellen Kampimetrie zeigte in 87,5 % der Fälle eine weitgehende Übereinstimmung. Die schnelle Kampimetrie zeigte Bogenskotome in 66,67 % der Fälle und Sita-Standard 10-2 in 33,33 %.

Schlussfolgerung: In dieser Arbeit wurde die schnelle Kampimetrie als geeignete Screening-Methode zur Messung des Gesichtsfelds bei Glaukom identifiziert. Die Methode hat eine sehr gute Übereinstimmung mit anderen Methoden und eignet sich zur Identifizierung der für Glaukom typischen Bogenskotome mit Potenzial für telemedizinische Anwendungen.

PD02-02

Gesichtsfeldscreening mit der schnellen Kampimetrie – Abhängigkeit von Refraktionsfehlern und Lichtstreuung

Rodenbeck K.^{1*}, Al-Nosairy K. O.¹, Müller F.², Djououma K. N.¹, Hagen T.¹, Hoffmann M. B.^{1,3}

¹Ophthalmic Department, Otto-von-Guericke University, Magdeburg, Deutschland; ²H & M Medical Solutions GmbH, Berlin, Deutschland; ³Center for Behavioral Brain Sciences, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung: Die zunehmende Digitalisierung in der Medizin eröffnet auch für das Gesichtsfeldscreening, beispielsweise im Rahmen der Glau-

komdiagnostik, neue Möglichkeiten. Hierbei stellt die neuartige ‚Schnelle Kampimetrie‘ eine Methode mit Potenzial für telemedizinische Entwicklungen dar. Hier untersuchten wir den Einfluss suboptimaler Umgebungsbedingungen, wie sie bei telemedizinischen Anwendungen auftreten können, auf die Detektionsgenauigkeit von Skotomen im zentralen Gesichtsfeld.

Methodik: Die Probanden unterteilten sich in drei Gruppen: 20 Normalprobanden, 5 Glaukompatienten und 5 Kataraktpatienten. Das zentrale Gesichtsfeld dieser wurde mit dem Screeningverfahren der schnellen Kampimetrie unter dem Einfluss von vier Störfaktoren untersucht: (i) hohe Raumbelichtung, (ii) eine simulierte Medientrübung mit dem Luminif-Filter, und Defokus um (iii) +3 dpt und (iv) –3 dpt. Zusätzlich wurden Messungen für die Idealbedingungen, abgedunkelter Messraum und optimale Refraktionskorrektur, durchgeführt. Es wurde der Effekt einer Größenänderung des blinden Flecks aller Probanden und des Gesamtskotoms glaukomatöser Teilnehmer bestimmt. Ein weißer, überschwelliger Prüfpunkt wurde innerhalb einer Minute auf einer bestimmten Laufbahn durch das Gesichtsfeld des Probanden geführt, während dieser monokular ein Kreuz im Zentrum fixierte. Bei den Normalprobanden wurde jeweils das rechte Auge untersucht, bei den Patienten das jeweils von der Pathologie betroffene Auge. Die statische Perimetrie mit dem Zeiss Humphrey Field Analyzer 3 wurde abschließend zur Charakterisierung der Teilnehmer durchgeführt.

Ergebnisse: Weder die Raumbelichtung, Refraktionsfehler von ± 3 dpt oder die simulierte Medientrübung hatten einen signifikanten Effekt auf die Größe von physiologischen und pathologischen Skotomen der Studienteilnehmer.

Schlussfolgerungen: Die schnelle Kampimetrie bewies sich als robust gegenüber suboptimalen Umgebungsbedingungen bei der Bestimmung von Skotomgrößen. Dies eröffnet vielversprechende Optionen für telemedizinische Anwendungen.

PD02-03 Permutation Analysis of Pointwise Linear Regression (PoPLR) zur trend-basierten Analyse der Gesichtsfeldprogression bei Glaukompatienten

Lämmer R.*, Huchzermeyer C., Horn F., Kruse F., Mardin C.,
Universitäts-Augenklinik mit Poliklinik Erlangen, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Trend-basierte Progressionsanalyse identifiziert das Fortschreiten eines glaukomatösen Gesichtsfeldausfalls durch lineare Regression über die Zeit. Hierbei können entweder globale Parameter wie der mittlere Defekt (MD) oder lokaler Defekte bei der point-wise linear regression (PLR) analysiert werden. Während bei der MD-Regression lokale Defekte übersehen werden können, ist es bei der PLR aufgrund der hohen Anzahl an statistischen Tests und der damit verbundenen Wahrscheinlichkeit falsch positiver Befunde nicht ganz einfach, Kriterien festzulegen, wann eine Serie von Gesichtsfeldern als progredient gewertet werden soll. Permutation Analysis of Pointwise Linear Regression (PoPLR) schließt diese Lücke und ordnet einer PLR einen globalen p -Wert zu.

Ziel dieser Studie war der Vergleich zwischen der MD-Regression und der PoPLR bezüglich der Klassifikation von GF-Serien bei Patienten mit perimetrischem Offenwinkelglaukom.

Methodik: Aus einer Datenbank wurden 59 Patienten (57,6 % weiblich, Alter: 60 ± 11 Jahre) mit perimetrischem Offenwinkelglaukom identifiziert, bei denen mindestens 8 Gesichtsfelduntersuchungen (jährlich) durchgeführt wurden (Octopus 900 von Haag-Streit, G1, full threshold). Die GF-Daten wurden exportiert und mittels der visualField-Bibliothek für die statistische Programmiersprache R ausgewertet.

Ergebnis: Zwischen Patienten mit und ohne Progression im PoPLR fanden sich keine signifikanten Unterschiede in den Ausgangsbefunden (MD: $5,4 \pm 4,4$ dB; Papillenklassifikation nach Jonas Stadien I, II, III und IV: 32 %, 39 %, 25 % und 3 %; T_{MAX} : $27,98 \pm 6,96$ dB).

Je mehr GF-Punkte in der PLR eine signifikante Verschlechterung aufwiesen (je $p < 0,05$), desto höher war auch der jährliche MD-Verlust (R: $-0,87$; $p < 0,001$). Da die Anzahl an Punkten mit signifikanter PLR und die PoPLR-Klassifikation ebenfalls zusammenhängen, gab es bei Patienten mit rascher Progredienz (jährlicher MD-Verlust $> 3,33$ dB pro Jahr) und fehlender Progredienz (MD-Verlust $< 1,66$ dB pro Jahr) weitgehende Übereinstimmung zwischen beiden Tests. Lediglich bei Patienten mit grenzwertigem, oft nicht signifikantem MD-Verlust gab es regelmäßig Unterschiede in der Klassifikation, wobei PoPLR insgesamt mehr GF-Serien als progredient klassifizierte (PoPLR positiv und MD-Reg negativ: $n = 12$, PoPLR negativ und MD-Reg positiv: $n = 2$).

Schlussfolgerungen: PoPLR erkannte eine lokalisierte Progression (geringer, statistisch nicht signifikanter MD-Verlust) besser als die Regression über den MD. Bei Patienten mit völlig stabilem MD oder sehr raschem MD-Verlust unterschieden sich beide Verfahren jedoch kaum.

PD02-04 Makropapille oder doch Glaukom? – Die Gutenberg Optic Disc Study

Stingl J.V.*, Walter S., Wagner F.M., Schuster A., Hoffmann E.M.

Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland

Zielsetzung: Makropapillen werden häufiger als Glaukom-suspekt klassifiziert als normal große Papillen. Ziel der Gutenberg Optic Disc Studie ist die longitudinale Beobachtung von Makropapillen bei Kindern und Erwachsenen über einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren. Hierfür werden Makropapillen bei Kindern im Vergleich zu normalen Papillen bei Kindern oder Makropapillen bei Erwachsenen mittels OCT ausgemessen und der natürliche Verlauf beobachtet. Diese Arbeit präsentiert vorläufige Ergebnisse ein Jahr nach Beobachtungsbeginn.

Methodik: 75 Makropapillen von Kindern (MP-K), 59 normale Papillen von Kindern (NP-K) und 40 Makropapillen von Erwachsenen (MP-E) wurden eingeschlossen. Ein Glaukom wurde die peripapilläre Nervenfaserschichtdicke (pRNFL) mit Abstand von 3,5, 4,1 und 4,7 mm zum Papillenrand, die Fläche der Bruchschens Membranöffnung (BMO-Area) und die minimale Randsaumbreite (MRW) wurden mit dem Spectralis OCT Glaukom Modul (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Deutschland) gemessen. Papillen mit einer BMO-Area $\geq 2,5$ mm² wurde als Makropapillen klassifiziert. Die Untersuchungen wurden mittels T-Tests verglichen. Eine Bonferroni-Korrektur für multiples Testen wurde angewendet.

Ergebnis: Das mittlere Alter bei der ersten Untersuchung betrug 12,0, 12,0 und 48,9 Jahre und die mediane BMO-Area betrug 2,84, 2,04 und 2,74 mm² für MP-K, NP-K und MP-E. Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug jeweils 1,0 Jahre. Die mittlere Differenz der globalen pRNFL-Dicke betrug $-0,43/-0,32/-0,29$ μ m bei 3,5 mm Abstand, $-0,22/-0,03/-0,44$ μ m bei 4,1 mm Abstand und $-0,57/-0,03/-0,10$ μ m bei 4,7 mm Abstand; die mittleren Differenzen waren nach Bonferroni-Korrektur ($\alpha = 0,006$) jedoch nicht statistisch signifikant. Weder BMO-Area noch MRW zeigten statistisch signifikante Veränderungen abgesehen von einer leichten Abnahme der temporal inferioren und nasal inferioren Sektoren der MRW in der Gruppe der Erwachsenen.

Schlussfolgerung: Nach einem Jahr zeigte sich bei keiner der drei Gruppen signifikante Veränderungen in der pRNFL oder BMO-Area. Nur in der Gruppe der Erwachsenen mit Makropapillen zeigte sich eine Abnahme der MRW in den temporal inferioren und nasal inferioren Sektoren. Eine Nachkontrolle nach 5 und 10 Jahren ist geplant, um die pRNFL-Dicke weiter nachzuverfolgen.

PDo02-05

Einfluss der Papillengröße auf die diagnostische Genauigkeit der RNFL und BMO-MRW bei Patienten mit Offenwinkelglaukom

Englmaier V.A.*, Lahme L., Storp J., Zimmermann J.A., Diener R., Eter N.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Fragestellung: Für die Untersuchung des Sehnervenkopfes bei Glaukompatienten stehen mehrere diagnostische Möglichkeiten zur Verfügung. Oft wird die mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) gemessene, auf der Bruch'schen Membran basierende, minimale Randsaumweite (BMO-MRW), sowie die peripapilläre Nervenfaserschichtdicke (RNFL) als diagnostisches Verfahren verwendet. Trotzdem ist die Beurteilung für den Augenarzt bei Patienten mit Glaukomverdacht und anatomisch auffälligen Mikro- und Makropapillen im klinischen Alltag weiterhin eine Herausforderung. Die diagnostische Voraussagbarkeit zur Unterscheidung zwischen gesunden Patienten und Glaukompatienten soll in dieser Arbeit untersucht werden.

Methodik: Es wurden 231 Patienten mit einem gesicherten Offenwinkelglaukom (Gruppe 1) und 185 Patienten ohne Sehnervenpathologie (Gruppe 2), welche sich in der Glaukomsprechstunde vorstellten, retrospektiv analysiert. Anhand der mittels Heidelberg Retina Tomograph (HRT) gemessenen Papillengröße wurden die Augen in Mikro-, Normo-, und Makropapillen unterteilt. Der primäre und sekundäre Endpunkt war die Berechnung der Flächen unter der Kurve (AUCs) der globalen BMO-MRW und globalen RNFL, um ihre diagnostische Aussagekraft zu bewerten.

Ergebnis: Von den 416 Patienten waren 56 Mikropapillen (Gruppe 1 = 34, Gruppe 2 = 22), 187 Normopapillen (Gruppe 1 = 66, Gruppe 2 = 121) und 173 Makropapillen (Gruppe 1 = 131, Gruppe 2 = 42). Die AUC betrug bei Mikro-, Normo- und Makropapillen für die BMO-MRW 61 %, 84 % und 90 % und für die RNFL 61 %, 84 % und 85 %.

Schlussfolgerung: Die diagnostische Genauigkeit der BMO-MRW, sowie der RNFL ist abhängig von der Papillengröße und zeigte bei Mikropapillen die geringste AUC. Die Papillengröße sollte demnach immer bei der Beurteilung der Diagnostik mit einfließen.

PDo02-06

The challenges of interpreting optic disc changes as a marker of the progression of myopia

Huseva Y.*

Belarusian State Medical University, 4th City Children's Clinical Hospital, Minsk, Belarus

Introduction: The axial elongation of the eye in myopia can cause changes in the optic nerve head (ONH) that often mask signs of glaucoma.

Objective: To analyse the changes in the ONH in myopia with the optical coherence tomography (OCT).

Methods: 72 patients (144 eyes) with myopia underwent a conventional examination. Four groups of eyes were formed: 0—with axial length (AL) < 24 mm; I—24–25 mm, II—25–26 mm, III > 26 mm. The standard OCT parameters, the ovality index (OI), the zone of parapapillary atrophy (PPA), location of the lamina cribrosa (LC) of the sclera and the trunk of the central retinal vessels (CRV) were evaluated. Statistical data processing was carried out using Statistica 10.0 for Windows, calculation of correlation coefficients, the Kruskal-Wallis and Mann-Whitney tests.

Results: A positive correlation between the AL and the optic disc cup area, its horizontal and vertical diameters was found. The volume and the depth of the optic disc cup increased till the AL reached a certain critical value (26.3 mm) with subsequent reduction. An inverse correlation between the AL and the neuroretinal rim area, volume and rim/disc ratio was revealed. Progression of myopia was characterized by the formation of γ -zone PPA, an increase in the β -zone PPA that was accompanied by the tendency of thinning of the retinal nerve fiber layer (RNFL) in the inferior, nasal-superior and superior sectors. In 27.63% tilted optic discs with OI less than 0.75

were noted, of which 61.90% were vertically and 38.1%—horizontally tilted. A rise in the OI was determined together with an increase in the AL till a certain threshold value, after which the OI decreased and the disc became more tilted. In 29.17% the superficial location of the LC was determined, of which in 66.67%—with AL of more than 25 mm. In 54.17% elongation was accompanied by displacement of the trunk of the CRV on ONH in the nasal—71.79%, or in the superior-nasal direction—28.21%. Since the vessels were 'embedded' in the LC, their displacement indicated a nasal displacement of LC.

Conclusions: The revealed changes of optic disc cup, neuroretinal rim and the parapapillary zones; a superficial displacement of LC of sclera and 'nasalization' of the trunk of CRV; a decrease in the OI with growth in the AL of more than 26.3 mm; relationships of the PPA zone and direction of the tilt can be useful as OCT markers in interpreting data in myopia, predicting its progression, and also in differential diagnosis with glaucomatous optic neuropathy.

PDo02-07

Diagnostic accuracy of OCT optic nerve head and macula vascular parameters to detect glaucoma in axial high-myopic and non-myopic eyes

Rezapour J.^{1,*}, Walker E.², Belghith A.², Bowd C.², Fazio M.A.^{3,4}, Hyman L.⁵, Jonas J.B.⁶, Weinreb R.², Zangwill L.M.²

¹Augenklinik Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Germany; ²Hamilton Glaucoma Center, La Jolla, USA; ³Department of Ophthalmology and Vision Science, Birmingham, USA; ⁴Department of Biomedical Engineering, Birmingham, USA; ⁵Wills Eye Hospital, Philadelphia, USA; ⁶Department of Ophthalmology, Medical Faculty Mannheim, Mannheim, Germany

Objectives: To characterize OCT-Angiography (OCTA) vascular differences in axial myopic and non-myopic eyes with and without glaucoma and to assess the diagnostic accuracy of optic nerve head (ONH) and macula vascular parameters to detect glaucoma in high myopic eyes.

Methods: 323 eyes of 205 glaucoma patients were stratified into non ($n = 111$ eyes), mild ($24 \text{ mm} < \text{axial length [AL]} < 26 \text{ mm}$, $n = 161$ eyes), and high myopia ($\text{AL} > 26 \text{ mm}$, $n = 51$ eyes) and 212 eyes of 117 healthy subjects were stratified into non ($n = 88$ eyes), mild ($n = 68$ eyes), and high myopia ($n = 56$ eyes).

ONH (peripapillary) and macular superficial vessel density (sVD) were measured with the Avanti AngioVue OCT system and compared between the groups. The diagnostic accuracy for glaucoma detection was evaluated using the area under the receiver operating characteristic curve (AUC) adjusted for age and scan quality.

Results: In healthy eyes ONH sVD was significantly lower in high myopic eyes compared to non- and mild myopic eyes (mean; 95% CI, 47.7 [46.8, 48.6], 49.1 [48.3, 49.8] and 49.0 [48.1, 49.8], respectively, $p = 0.022$). Macular sVD was in healthy eyes significantly lower in high myopic eyes compared to non- and mild myopic eyes (mean; 95% CI, 46.9 [45.3, 48.4], 49.2 [47.9, 50.5] and 47.1 [45.8, 48.3]), respectively. In contrast ONH and macular sVD was similar in the 3 groups in glaucoma eyes ($p = 0.104$ and $p = 0.086$, respectively).

ONH and macular sVD was significantly higher in healthy than glaucoma eyes, regardless of myopic status (all $p < 0.004$). The AUC was higher for ONH sVD compared to macular sVD and ranging between 0.76, 0.87 and 0.91, respectively for non- mild and high-myopic eyes. The AUC for macular sVD was 0.73, 0.77 and 0.79 respectively for non-, mild and high myopic eyes.

Conclusions: Macular and ONH sVD were similar in glaucoma eyes in the 3 myopia groups and significantly lower in healthy eyes compared to glaucoma eyes, regardless of myopic status with high diagnostic accuracy for high myopic eyes. Vascular parameters might be useful in diagnosing glaucoma in high myopic eyes.

PD02-08 Sehnervenentwicklung bei Kindern mit Glaukom nach glaukomchirurgischer Intervention

Schuart C.*, Thieme H.

Universitätsaugenklinik, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung: Das primär kongenitale Glaukom tritt in den ersten Lebenswochen bis zum 2. Lebensjahr auf und weist durch die Augendruck-erhöhung eine deutliche Zunahme des Hornhautdurchmessers und der Achsenlänge (Buphthalmus) mit zusätzlich häufig vorhandenem Hornhautepithelödem auf. Oft zeigt der Sehnerv eine ausgeprägte Exkavation. Sekundäre Glaukome (z. B. Aphakieglaukom) treten in den meisten Fällen erst später auf und zeigen weniger buphthalmische Veränderungen, jedoch ebenfalls eine Papillenexkavation. Wie verändert sich diese nun nach erfolgreicher glaukomchirurgischer Intervention?

Methodik: Es erfolgte eine retrospektive Datenanalyse der Glaukomkinder, die in unserem Hause in den letzten 10 Jahren operativ versorgt worden sind. Bei den kleinen Kindern wurden Narkoseuntersuchungen regelmäßig durchgeführt. Sobald die Kinder dies zuließen, wurden die Untersuchungen ohne Narkose durchgeführt.

Ergebnisse: Die Daten von 50 Kindern mit unterschiedlichen Glaukomformen (primär kongenitales Glaukom, Aphakieglaukom, Sekundärglaukom bei episkleraler Venenstauung) und unterschiedlichem Alter (7 Tage bis 12 Jahre bei Erstvorstellung) wurden ausgewertet. Es wurden die Optikus-Exkavation ins Verhältnis gesetzt zur Glaukomform und dem Alter der Patienten bei Erstdiagnose und OP-Erfolg.

Schlussfolgerung: Es zeigt sich eine deutliche Verbesserung der Papillenexkavation bei guter Druckregulation bei Kindern mit primär kongenitalem Glaukom, die frühzeitig operiert wurden. Je jünger dabei der Patient, desto wahrscheinlicher die Verbesserung des Nervus opticus. Die Kinder mit sekundären Glaukomen sind im Durchschnitt bei Diagnosestellung älter. Bei Ihnen kommt es seltener zu einer Befundverbesserung des Sehnerven.

Welche Funktion aus der verbesserten Sehnervenmorphologie entsteht, lässt sich noch schwer vorhersagen, da die Gesichtsfelduntersuchung von kleinen Kindern nur wenig zuverlässig ist.

PD02-09 Primary open-angle glaucoma progression types according to changes of structural and functional parameters

Prykhodko D.*, Panchenko M., Honchar O.

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Introduction: Primary open-angle glaucoma (POAG) is one of the leading causes of blindness worldwide.

The study *objective* was to identify the patterns of primary open-angle glaucoma progression based on the dynamics of OCT-derived parameters and static computer perimetry.

Methods: The course of POAG in terms of 12 to 132 (mean 53.7) months has been studied. 59 patients (89 eyes) with primary open-angle glaucoma (22 men and 37 women) participated in the study. The mean age of the patients was 61.9 ± 0.7 years. The examination included generally accepted ophthalmological methods, static computer perimetry and optical coherence tomography.

Cluster analysis of the study cohort was performed based on the following parameters: the rate of change of the mean deviation (MD), the retinal nerve fibers layer thickness (RNFL), the nerve fibers layer thickness in the macular region (NFL), and the retinal ganglion cell complex thickness (GCL+IPL), using STATISTICA 10 software package.

Results: Based on the results of cluster analysis, three types of POAG progression were identified. Type 1 POAG was characterized by the lowest rate of disease progression and could be defined as “symmetrically slow-

progressing” glaucoma ($MD/year = 0.991 + 0.062 \text{ dB/year}$). Type II POAG (“asymmetrically progressing”) was characterized by the highest rate of thinning of peripapillary nerve fibers layer (4 times faster vs type I) on the background of a slower rate of changes in the nerve fibers layer in the macular area and the retinal ganglion cell complex thickness (2 times faster vs type I). In type III POAG (“symmetrically fast-progressing”), a high rate of thinning of all structural indices (RNFL, NFL and GCL+IPL) was observed (more than 3 times faster vs type I). At the same time, the rate of progression of MD in types II and III was 1.4–1.5 times higher vs type I progression of POAG.

Conclusions: We have identified three types of POAG according to patterns of its progression: “symmetrically slow-progressing” glaucoma, “asymmetrically progressing” glaucoma and “symmetrically fast-progressing” glaucoma. The presence of three distinct types of the POAG progression may indicate different leading underlying mechanisms of glaucomatous optic neuropathy. Defining the type of POAG progression can be used to predict the course of disease and to adjust treatment.

PD02-10 Lamina cribrosa thickening in diabetes as a protective mechanism in the development of glaucomatous optic neuropathy due to secondary neovascular glaucoma

Karliychuk M.^{1*}, Bezditko P.², Pinchuk S.³

¹Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine; ²Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; ³Center of Eye Microsurgery „Vash Zir“, Chernivtsi, Ukraine

Introduction: It is known, that biomechanical properties of the optic nerve head (ONH) are affected by diabetes mellitus (DM), including increased stiffness, and advanced glycation end products accumulate in the ONH in diabetics.

Objective: With the progression of primary open angle glaucoma (POAG), the thickness of the LC decrease. It is logical to suggest, that if an uncontrolled high intraocular pressure (IOP) are the major factor for LC deformation, neovascular glaucoma (NVG) eyes would be associated with a thinner LC thickness similar to POAG eyes.

Aim: To assess the LC thickness in patients with absence and presence of NVG secondary to proliferative DR. **Methods:** a total of 45 patients (64 eyes with proliferative DR) aged 55.8 ± 7.7 years with type 2 DM were analyzed. The patients were divided into two groups based on the absence or presence of NVG (20 patients (28 eyes) formed the NVG group and the 25 patients (36 eyes) formed the non-NVG group, respectively). Optical coherence tomography (OCT) of the ONH was performed. LC thickness was measured with the help of 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 the ONH and improving the visualization of the posterior border of the LC, as well as for processing B-scan with a set of 3 digital filters.

Results: The baseline data including age, gender, axial length, and spherical equivalent were not significantly different between the two groups. In the non-NVG group the mean maximum IOP was 17.9 ± 1.7 mm Hg; in the NVG group the mean maximum IOP was 32.8 ± 1.4 mm Hg ($p < 0.001$). It was possible to evaluate the LC thickness in 56 eyes of 43 patients. In proliferative DR without NVG the average LC thickness was 706 ± 35 μm (679 to 783 μm). The average LC thickness in NVG group with proliferative DR was 262 ± 43 μm (168 to 351 μm), that was significantly thinner as compared with non-NVG group ($p < 0.01$). Among the patients of NVG group, LC thickness was not different by the duration of uncontrolled high IOP.

Conclusions: The OCT imaging showed significantly thicker LC in patients with proliferative DR without NVG than in NVG group. LC thickness was unchanged in eyes with NVG. So, thickening of LC in proliferative DR leads to less vulnerability to LC deformation, which can be considered as a protective mechanism against the development of glaucomatous optic neuropathy due to secondary NVG.

PD02-11

Changes in macular thickness parameters in primary open angle glaucoma following ex-press glaucoma shunt surgery with phacoemulsification and intraocular lens implantation

Tomovic A.^{1*}, Vasovic D.¹, Ristic B.¹, Dzambasanovic M.², Jeremic M.¹, Marjanovic I.^{3,1}

¹Clinic for Eye Diseases, Clinical Center of Serbia, Belgrade, Serbia; ²Oculus – Special Hospital for Ophthalmology, Belgrade, Serbia; ³University of Belgrade, Faculty of Medicine, Belgrade, Serbia

Introduction: Our goal was to see how the reduction of intraocular pressure (IOP) after glaucoma surgery affected macular thickness parameters in POAG patients before and after Ex-PRESS shunt surgery combined with phacoemulsification and intraocular lens implantation.

Methods: This study included 98 eyes from 34 healthy controls, 32 POAG patients and 32 patients with POAG who were scheduled for surgery (POAG+OP). Central macular thickness (CMT), SIM (superior inner macula), TIM (temporal inner macula), IIM (inferior inner macula), NIM (nasal inner macula), SOM (superior outer macula), TOM (temporal outer macula), IOM (inferior outer macula) and NOM (nasal outer macula) were assessed using SD-OCT. Same values were measured before surgery, one-month and 6-months following the initial evaluation. All values are expressed as means ± SD. Statistical analysis was performed using SPSS26,0, and the difference was considered significant if $p < 0.05$.

Results: At the initial evaluation, significant difference was observed in the following parameters: SIM (control vs. POAG+OP, 327.13 ± 13.67 vs. 296.81 ± 23.85 and POAG vs. POAG+OP, 336.56 ± 12.86 vs. 296.81 ± 23.85), TIM (control vs. POAG+OP, 318.50 ± 14.26 vs. 292.37 ± 23.81 and POAG vs. POAG+OP, 322.43 ± 16.37 vs. 292.37 ± 23.81), NIM (control vs. POAG+OP, 333.50 ± 12.35 vs. 300.25 ± 25.17 and POAG vs. POAG+OP, 337.32 ± 16.70 vs. 300.25 ± 25.17), IIM (control vs. POAG+OP, 327.31 ± 11.11 vs. 298.25 ± 26.40 and POAG vs. POAG+OP, 324.18 ± 21.93 vs. 298.25 ± 26.40), SOM (control vs. POAG+OP, 292.31 ± 10.52 vs. 274.75 ± 30.68 and POAG vs. POAG+OP, 298.75 ± 15.67 vs. 274.75 ± 30.68), TOM (control vs. POAG+OP, 272.37 ± 9.90 vs. 260.62 ± 23.99 and POAG vs. POAG+OP, 277.62 ± 13.40 vs. 260.62 ± 23.99) and NOM (control vs. POAG+OP, 298.00 ± 9.64 vs. 276.25 ± 25.30 and POAG vs. POAG+OP, 305.68 ± 10.79 vs. 276.25 ± 25.30). At a one-month follow-up, significant differences were observed in the: SIM (POAG vs. POAG+OP, 336.56 ± 12.86 vs. 315.31 ± 37.73), CMT (POAG vs. POAG+OP, 264.00 ± 13.32 vs. 293.68 ± 70.96), NIM (POAG vs. POAG+OP, 337.31 ± 16.70 vs. 320.50 ± 40.46), SOM (POAG vs. POAG+OP, 298.75 ± 15.67 vs. 283.31 ± 35.33) and NOM (POAG vs. POAG+OP, 305.68 ± 10.79 vs. 289.18 ± 37.63). However, at a 6 month follow up significant difference was observed only in CMT between POAG vs. POAG+OP 264.00 ± 13.32 vs. 284.44 ± 37.01 .

Conclusion: Our findings suggest that a change in macular thickness may occur with IOP reduction after surgery, but larger studies are needed to provide stronger evidence.

PD02-12

Altersabhängigkeit der Abflussleistung untersucht mit der Okulopressions-Tonometrie (OPT) nach W. D. und Ch. Ulrich

Mahmoud S.^{1*}, Ipar Ö.¹, Kotliar K.², Wernecke K.-D.³, Ulrich C.¹, Ulrich W.-D.¹

¹Augenarztpraxis MVZpolimed. gGmbH.HBS, Halberstadt, Deutschland; ²FH Aachen, Aachen, Deutschland; ³Sostana GmbH Berlin, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Ändert sich die Abflussleistung mit dem Alter?

Methodik: Die Okulo-Pression wurde mit dem OPT-Gerät nach W. D. und Ch. Ulrich der Firma tpm Lüneburg und speziellen Saugnäpfen, die seitlich auf die Sklera der Augen aufgesetzt wurden, erzeugt. Der Augendruck wurde unabhängig vom Ausgangs-Augennendruck stets auf 40 mmHg erhöht und für 4 min aufrecht erhalten. Der Augendruck fällt dabei ab,

wobei die Stärke des Abfalls abhängig ist vom vorliegenden Abflusswiderstand. Der Augendruck wurde vor (P0) und sofort nach der Druck-Belastungsphase (Pr0) gemessen. Das während der Okulopression verloren gegangene Volumen wird aus dem Augendruck vor (P0) und nach Ende der Druckbelastung (Pr0) unter Verwendung der Friedenwald'schen Beziehung berechnet.

Ergebnisse: Wegen der deutlichen Altersabhängigkeit haben wir die Messwerte für die OPT ($n = 162$) in 4 Altersgruppen verteilt dargestellt:

Hydrodynamische Daten von 26 gesunden Probanden ≤ 30 Jahren:

Mean SD 95 % CI

P0 12,12 1,31 11,59–12,64

Pr0 4,62 1,06 4,19–5,04

Ctr 0,66 0,10 0,63–0,70

Hydrodynamische Daten von 53 gesunden Probanden im Alter von 31–45 Jahren:

P0 14,17 0,94 13,91–14,43

Pr0 5,47 0,75 5,27–5,62

Ctr 0,56 0,05 0,54–0,57

Hydrodynamische Daten von 51 gesunden Probanden im Alter von 46–60 Jahren:

P0 15,71 0,83 15,47–15,94

Pr0 6,18 0,71 5,89–6,38

Ctr 0,50 0,03 0,49–0,51

Hydrodynamische Daten von 51 gesunden Probanden im Alter > 60 Jahre:

P0 17,25 1,16 16,83–17,67

Pr0 7,28 0,96 6,94–7,63

Ctr 0,44 0,04 0,43–0,45

Schlussfolgerung: Die Hydrodynamischen Parameter erwiesen sich streng vom Alter abhängig, was bei der Beurteilung der Abflussleistung stets berücksichtigt werden muss.

Die OPT Untersuchung wird simultan beidseitig durchgeführt. Sie ermöglicht damit den direkten Seitengleich und vermeidet im Vergleich zur einseitig durchführbaren Tonographie die Beeinflussung der zweiten Messung durch die erste. Die Untersuchung ist nichtinvasiv und wird vom Patienten gut toleriert. Sie ist leicht durchführbar und – da jederzeit wiederholbar – zur Therapie-Kontrolle geeignet.

Update DMEK

PD03-01

Was tun, wenn sich die Tapete löst? Zwei unterschiedliche Verläufe einer chronischen Descemetolyse

Khattabi Z.*, Berger T., Sneyers A., Daas L., Seitz B., Flockerzi E.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Einleitung: Die Descemetolyse ist die Ablösung der Descemetmembran vom hinteren Hornhautstroma, die nach intraokularen Eingriffen wie Katarakt- und Glaukomoperationen oder nach endothelialer Keratoplastik auftreten kann. Eine spontane Descemetolyse wurde auch als eine sehr seltene Spätkomplikation nach perforierender Keratoplastik beschrieben. Wir berichten von zwei unterschiedlichen Fällen einer chronischen Descemetolyse.

Kasiustiken: Ein 47-jähriger Patient stellte sich aufgrund einer länger bestehenden Visusminderung am linken Auge 22 Jahre nach perforierender Keratoplastik 8,5/8,6 mm bei Keratokonus sowie eine 6 Jahre zuvor extern durchgeführten Trabekulektomie vor. Das diffus eingetrübte Transplantat wurde zuvor erfolglos mit einer antiherpischen und steroidalen Lokalthherapie behandelt. Bei Erstvorstellung betrug die unkorrigierte Sehschärfe am linken Auge Handbewegungen. Klinisch zeigte sich eine zentrale Hornhaut-Endothel-Epithel-Dekompensation mit reduziertem Vorderkammere Einblick. Mit der optischen Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnitts (VA-OCT) konnte eine vollständige Descemetolyse erstmalig nachgewiesen werden. Als Therapieversuch führten wir eine Descemetotomie mit Gaseingabe (20 % SF6-Gas/Luft) sowie bei unverän-

dertem Befund eine erneute Gaseingabe durch. Bei persistierendem Befund erfolgte eine perforierende Excimerlaser-Keratoplastik 8,0/8,1 mm. Ein 38-jähriger Patient stellte sich mit einer seit 30 Jahren bestehenden Visusminderung (0,1) am rechten Auge vor. Klinisch und kohärenztomographisch zeigte sich eine kreisförmige rigide Descemetolyse mit zentralem Descemettriss, sowie eine avaskuläre tiefstromale Hornhautnarbe bei Verdacht auf einen zurückliegenden kornealen Hydrops im Kindesalter bei Keratokonus. In diesem Fall wurde aufgrund der stromalen Vernarbung eine perforierende Keratoplastik indiziert. Im postoperativen Verlauf stieg die unkorrigierte Sehschärfe glaukombedingt auf 1/25 Lesetafel.

Schlussfolgerungen: Die VA-OCT ist bei unklarem Hornhautstromaödem das diagnostische Verfahren der Wahl, da eine Descemetolyse rein spaltlampenbiomikroskopisch unentdeckt bleiben kann. Auch Jahrzehnte nach perforierender Keratoplastik sollte an eine Descemetolyse gedacht werden. Eine Gaseingabe kann durchgeführt werden, ist aber kein Erfolgsgarant. Bei persistierender Descemetolyse oder Vernarbung sind lamelläre Transplantationstechniken wie eine DMEK nicht zu empfehlen, hier bleibt die perforierende Re-Keratoplastik Methode der Wahl.

PD03-02

Intraoperative cell death signs in corneal graft with subsequent graft detachment and rebubbling procedure after triple DMEK surgery

Scherer N.*, Kassumeh S., Dirisamer M., Luft N., Priglinger S., Mayer W.J.

Augenklinik der LMU, München, Germany

Purpose: To report the occurrence of apoptosis signs in a corneal graft during preparation for Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty and intraocular lens implantation (triple DMEK) in a 65-year-old woman with Fuchs' Endothelial Dystrophy (FED) who developed graft detachment in the postoperative course with the necessity of rebubbling two weeks after surgery.

Methods: Graft preparation was conducted by the surgeon directly before transplantation using a corneal transplant from an external tissue bank. The graft was prepared using a no touch liquid bubble dissection technique and subsequently loaded into a glass cartridge. At the beginning of preparation, the graft was stained with trypan blue which was also used for bubble dissection. During triple DMEK, the graft was then transplanted into the anterior chamber and stretched out with a no-touching technique by manipulating the cornea from the outside. SF6 gas tamponade was applied.

Results: Initial best corrected distance visual acuity (BCVA) was 0.20 logMAR and no other ocular disease was known. The endothelial cell density (ECD) of the transplant was 2360 cells/mm². The intraoperative staining unmasked subtle linear signs of apoptosis running radially from the periphery to the centre of the graft. Towards the end of preparation, those apoptotic areas presented as clearly visible staining streets. There were no intraoperative complications.

Within two weeks after surgery, the patient developed relevant graft detachment including the central 4 mm zone and BCVA dropped down to 1.3 logMAR. Rebubbling was conducted using SF6 gas tamponade and full graft attachment was achieved with BCVA increasing to 0.10 logMAR. Three months after triple DMEK, BCVA was 0.10 logMAR and ECD was 977 cells/mm² with complete graft attachment.

Conclusions: Transplant quality is a key requirement for successful DMEK surgery. In our case, the donor endothelium showed subtle cell death signs when first staining it at the beginning of preparation. Those apoptosis signs were enhanced by repeated trypan blue staining and clearly visible by the end of preparation. Since cell death only occurs after certain time and graft preparation consumes solely some minutes, the apoptotic areas must have already been in place. To what extent the described intraoperative apoptosis signs might represent a relevant indicator for postoperative transplant issues like graft detachment remains subject of further studies.

PD03-03

DMEK (Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik) reduziert die korneale Epitheldicke bei Patienten mit Fuchs'scher Endotheldystrophie

Lahme L.^{1*}, Storp J.¹, Al-Nawaiseh S.¹, Eter N.¹, Alnawaiseh M.²

¹Universitätsklinikum Münster, Klinik für Augenheilkunde, Münster, Deutschland; ²Augenklinik Klinikum Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung: Besteht ein Unterschied in der Hornhautepitheldicke zwischen Patienten mit Fuchs'scher Endotheldystrophie (FED) und gesunden Kontrollen? Zeigt sich eine signifikante Veränderung der Epitheldicke nach DMEK (Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik) bei FED-Patienten und besteht ein signifikanter Unterschied in der Epitheldicke zwischen den postoperativen FED-Patienten und der Kontrollgruppe?

Methodik: In dieser retrospektiven Analyse wurden 44 FED-Augen, die eine DMEK erhalten haben, und 44 gesunde Kontrollaugen einer optischen Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnitts (OCT; Optovue, XR-Avanti, Fremont, Kalifornien, USA) unterzogen. Die Dicke des Hornhautepithels an verschiedenen Stellen wurde analysiert und zwischen der präoperativen und der postoperativen Gruppe sowie der Kontrollgruppe verglichen.

Ergebnis: Es zeigte sich eine signifikante größere Epitheldicke bei FED-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollen. Zudem zeigte sich eine signifikante Abnahme in den zentralen, parazentralen und mittelperipheren Zonen der Hornhaut nach DMEK ($p < 0,01$). Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen der postoperativen Kohorte und der Kontrollkohorte.

Schlussfolgerung: FED-Patienten weisen im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen eine veränderte Epitheldicke auf. Nach DMEK verringerte sich die Epitheldicke signifikant und erreichte Werte, die mit denen gesunder Kontrollaugen vergleichbar waren.

PD03-04

Der Einfluss der präoperativen zentralen Hornhautdicke auf das Ergebnis nach Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK)

Mestanoglu M.^{1*}, Windheuser T.¹, Wiedemann J.¹, Schrittenlocher S.¹, Matthaei M.¹, Cursiefen C.^{1,2}, Bachmann B.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 Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) ist der Goldstandard für die operative Behandlung der fortgeschrittenen Fuchs-Endotheldystrophie (FED). Es ist bislang unbekannt, welchen Einfluss die präoperative zentrale Hornhautdicke (CCT) auf das Ergebnis der DMEK bei Augen mit FED hat. In dieser Single-Center-Studie wurde der longitudinale Einfluss der präoperativen CCT auf die funktionellen und anatomischen Ergebnisse der DMEK bei FED-Augen untersucht.

Methodik: Analysiert wurden alle DMEKs zwischen 07/2011–12/2018 aus unserer prospektiven DMEK-Datenbank. Alle DMEK-Augen mit einer FED wurden eingeschlossen ($n = 1465$). Alle Augen mit extrakornealen visuslimitierenden Erkrankungen wurden von der Analyse ausgeschlossen, mit Ausnahme von Augen mit Makuladegeneration, die nur von der Visusanalyse ausgeschlossen wurden. Erfasst wurden die prä- und postoperative Endothelzelldicke (ECD) des Transplantats, die CCT und die bestkorrigierte Sehschärfe (BSCVA als logMAR). Die prä- und postoperativen 3, 6, 12, 24 und 36-monatigen Nachbeobachtungsdaten wurden erfasst und mit SPSS durch die Anwendung von Mehrebenenmodellen analysiert. Ein p -Wert von weniger als 0,05 wurde als signifikant angesehen.

Ergebnisse: Für jeden Anstieg der präoperativen CCT um 1 μm erhöhte sich die postoperative CCT in der gesamten Kohorte um 0,178 μm

($p < .001$), bei pseudophaken DMEK-Augen um $0,14 \mu\text{m}$ ($p < .001$) und bei Triple DMEK-Augen um $0,20 \mu\text{m}$ ($p < .001$). Der Einfluss der präoperativen CCT auf den BSCVA war zu jedem Zeitpunkt 3 bis 24 Monate nach dem Eingriff signifikant. Nach 36 Monaten wurde bei zu diesem Zeitpunkt sehr kleiner Kohorte keine Signifikanz mehr festgestellt. Eine erhöhte präoperative CCT führte zu einer niedrigeren ECD nach DMEK innerhalb der ersten 6 Monate ($p = .005$). Der Endothelzellverlust war in der ersten postoperativen Phase stark ausgeprägt und stieg danach nur noch leicht an. Je höher die präoperative CCT in der Gesamtkohorte war, desto schlechter war die postoperative BSCVA ($p < .001$). Der postoperative BSCVA war in der gesamten Kohorte invers mit der präoperativen CCT korreliert ($p = .001$).

Schlussfolgerungen: Eine höhere präoperative CCT war mit höheren postoperativen CCT, niedrigerer ECD und niedrigerer Sehschärfe nach der Operation assoziiert. Patienten mit FED können von einer frühen pseudophaken DMEK- oder Triple DMEK-Indikation profitieren. Eine frühe chirurgische Therapieentscheidung kann mit einer schnelleren visuellen Rehabilitation einhergehen.

PD03-05

Preparation and outcome of swollen versus dextran deswollen grafts in Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK)

Zwingelberg S.*, Mestanoglu M., Schrittenlocher S., Schlereth S., Roters S., Matthaei M., Bachmann B., Cursiefen C.

Universitätsklinik Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Germany

Purpose: To evaluate the influence of organ culture medium containing dextran on graft characteristics during preparation as well as the outcome of subsequent Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK).

Methods: 31 corneoscleral rims of the Eye Bank of the University Hospital of Cologne with a donor age between 52 to 74 years were examined between 2018–2022 for their intraoperative preparation conditions and the outcome after performing 31 DMEKs. For this purpose, corneoscleral rims were randomized into two organ-cultured groups, one immersed in culture medium with dextran (group A, $n = 16$) and the other in medium without dextran (group B, $n = 15$). The intraoperative graft preparation conditions were noted by using a standardized scoresheet, including splitting and stripping behavior, central and peripheral attachment as well as graft fragility. The post-operative outcome parameters were defined as Best Spectacle-Corrected Visual Acuity (BSCVA), central and peripheral corneal thickness (CCT and PCT), endothelial cell count (ECC) and re-bubbling rate.

Results: In both groups, all 31 DM-endothelium grafts were usable for DMEK. There was no significant difference in the intraoperative preparation conditions of swollen versus dextran deswollen DM-endothelium grafts in respect to stripping ($p = 0.722$) and to Descemet membrane splitting behavior ($p = 0.013$). The fragility of the grafts showed no significant difference ($p = 0.433$), as well as the peripheral scars indicating a pseudophakic donor ($p = 1.000$) and the tendency for central tearing ($p = 0.484$) during preparation. No significant difference in the outcome 12 months after DMEK in conditions of swollen versus dextran deswollen DM-endothelium grafts regarding CCT ($p = 0.189$), re-bubbling ($p = 0.704$), PCT ($p = 0.063$), could be observed. BSCVA was significantly better in group B 12 months after DMEK with $p = 0.032$ (group A 0.08 ± 0.38 ; group B 0.03 ± 0.13).

Conclusions: This pilot study does not show relevant and significant differences between swollen versus dextran deswollen grafts in DMEK transplantation. Future prospective studies with higher patient numbers are needed. Our study suggests also non-deswollen donors as suitable for DMEK surgery.

PD03-06

Retrospektive Analyse von Einflussfaktoren für das Auftreten eines Re-Bubbings bei der Triple-DMEK Prozedur

Arad T.*, Böhm M., Kohnen T., Schmack I.

Klinik für Augenheilkunde, Goethe Universität, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung: Bei der Triple-DMEK Prozedur kann es zu einer Nonadhärenz der Membran kommen, welches eine erneute Luft- oder Gas-Endotamponade (Re-Bubbling) erforderlich macht. Gibt es Parameter, die einen Einfluss für das Auftreten eines Re-Bubbings nach der Triple-DMEK Prozedur haben?

Methodik: Retrospektive Fallkontrollstudie von Triple-DMEK Eingriffen im Zeitraum von Januar 2016 bis Dezember 2022 in einem universitären Zentrum für Hornhaut, Refraktive und Kataraktchirurgie. Sichtung der Patientenakten, Gerätemessungen und Begleitpapiere der jeweiligen Transplantate von einsendenden Hornhautbanken.

Ergebnis: Im Zeitraum von Januar 2016 bis Dezember 2022 wurden 280 Triple-DMEK Prozeduren von zwei Operateuren (OP1 $n = 136$; OP2 $n = 142$) vorgenommen. Darunter erfolgten in insgesamt 69 Fällen Re-Bubbling Eingriffe bei 64 Patienten (Alter (MW \pm SD): $66,34 \pm 8,57$ Jahre; Frauen vs. Männer: $n = 151$ vs. 129 ; Seite: OD vs. OS: $n = 146$ vs. 134 ; Operateur OP1 $n = 36$ vs Operateur OP2 $n = 33$). Es fanden sich keine statistisch signifikanten Einflussfaktoren für das Auftreten eines Re-Bubbings aufgrund der okulären Biometrie oder Endothelgewebe bei der Triple-DMEK Prozedur. Die Auswahl des Operateurs wurde ebenso analysiert und ergab keinen Effekt auf die Re-Bubblingrate.

Schlussfolgerung: Es konnten keine signifikanten Einflussfaktoren für die Re-Bubblingrate nach erfolgter Triple DMEK-Prozedur gefunden werden.

PD03-07

Lamelläre Keratektomie in Kombination mit einer Descemet Membran Endothelkeratoplastik zur Behandlung von Hornhautnarben und chronischem Hornhautödem bei Endotheldysfunktion

Englmaier V. A.^{1*}, Kriegel M. F.¹, Bobe S.², Rolf N.¹, Heitkötter B.², Eter N.¹, Barth P.², Baydoun L.^{1,3}

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

²Gerhard-Domagk-Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ³ELZA Institut Dietikon, Zürich, Schweiz

Fragestellung: Bei Hornhautdekomensation mit konsekutiver Hornhautvernarbung wird meist eine penetrierende Keratoplastik (PKP) empfohlen. Wir beschreiben 5 Augen mit Endotheldysfunktion und signifikanter Hornhautnarbe infolge eines langandauernden Hornhautödems bei denen eine anteriore lamelläre Keratektomie mit einer Descemet Membran Endothelkeratoplastik (DMEK) kombiniert wurde.

Methodik: Es stellten sich 5 Patienten mit einer Visusminderung bei bullöser Keratopathie (BK) nach multipler okulärer Chirurgie bei Uveitis und Glaukom (Fall 1), bei primärem DMEK-Transplantatversagen (Fall 2), bei pseudophaker BK (Fall 3), bei BK durch Vorhandensein einer Vorderkammerlinse (Fall 4) und bei BK nach penetrierender Hornhautverletzung und multiplen okulären Eingriffen (Fall 5) vor. Alle Augen wurden mittels Spaltlampenbiomikroskopie, Vorderabschnitts-Optischer Kohärenztomographie (VAA-OCT) und VAA-OCT-basierter Pachymetrie vor und bis zu einem 1 Jahr nach der Operation untersucht. In allen Fällen erfolgte eine lamelläre Keratektomie mit DMEK; in den Fällen 2 bis 5 wurde das intraoperativ entfernte Gewebe histologisch untersucht.

Ergebnis: Alle Augen zeigten ein variables Ausmaß an Hornhautvernarbung und ödem. Die Beurteilung tieferer Augenstrukturen war erschwert, auch weil die zentrale Pachymetrie präoperativ bei ca. $820 \mu\text{m}$, $1100 \mu\text{m}$, $1800 \mu\text{m}$, $1150 \mu\text{m}$ und $1100 \mu\text{m}$ (Fall 1 bis 5) lag. Im VAA-OCT war eine hyperdense kompakte Schicht zwischen Epithel und Stroma darstellbar,

so dass eine subepitheliale Lage der narbigen Veränderungen vermutet wurde. Intraoperativ konnte dieses Gewebe bei allen Augen entfernt werden, was in allen Fällen (außer Fall 3) die Visualisierung verbesserte. Die histopathologischen Untersuchungen des exzidierten Gewebes bestätigten das Vorliegen eines subepithelialen, dichten fibrotischen Gewebes in allen untersuchten Fällen 2 bis 5. In den Fällen 1 und 2 klarte die Hornhaut vollständig auf, während in den übrigen Augen ein weiteres Aufklaren abgewartet wird.

Schlussfolgerung: In Augen mit fortgeschrittenem Hornhautödem aufgrund einer Endothelerkrankung kann das längere Vertragen einer Operation zu einer signifikanten Hornhautvernarbung führen. Die präoperative Durchführung eines VAA-OCTs ist in solchen Fällen erforderlich, um eine subepitheliale von einer stromalen Lage der Narbe differenzieren zu können. Dies ist insofern relevant, da auch bei solchen Augen stets noch eine DMEK anstelle der invasiveren PKP erfolgreich durchgeführt werden kann.

PD03-08

Spät auftretende zentrale Dehiszenz nach zweiter Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty

Friedrich M.*, Son H.-S., Auffarth G. U., Khoramnia R., Augustin V. A.
Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Bei einem Patienten trat nach zweiter Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) eine isolierte zentrale Dehiszenz ohne corneales Ödem oder eingeschränktem Visus auf. Das Ziel dieser Studie war die Erstbeschreibung eines erklärenden Pathomechanismus.

Methodik: Bei einem 71-jährigen Patienten mit Fuchs-Endotheldystrophie wurde eine DMEK am linken Auge durchgeführt. Das Transplantat löste sich postoperativ fast vollständig von der Cornea und es entstand ein visuell beeinträchtigendes corneales Ödem. Im Zuge dessen wurde das erste Transplantat entfernt und eine zweite DMEK ohne stromales Polieren durchgeführt. In den ersten vier Monaten war das Transplantat anliegend und der Visus erholte sich. Bei der nächsten Untersuchung 16 Monate nach der zweiten DMEK zeigte sich eine isolierte zentrale Dehiszenz ohne corneales Ödem oder Beeinträchtigung des Visus. Zur Untersuchung des Pathomechanismus wurde eine Vorderabschnitts-OCT, eine Endothelmikroskopie sowie eine Untersuchung mit dem HRT3 Rostock Cornea Modul durchgeführt.

Ergebnisse: Es zeigte sich Flüssigkeit zwischen dem dehiszenten Teil des Transplantats und der Cornea. Im Vorderabschnitts-OCT war eine isolierte zentrale Dehiszenz des DMEK-Transplantats ohne Verbindung zur Peripherie zu beobachten. Mittels Endothelmikroskopie konnte zentral eine Endothelzellendichte von 841,67 Zellen/mm² gemessen werden. Durch das HRT3 Rostock Cornea Modul konnte die Lokalisation von Endothelzellen auf dem posterioren Stroma unter der DMEK-Lamelle bestätigt werden. Diese Ergebnisse führen zu der Hypothese, dass die Präsenz und die Transportfunktion von Endothelzellen zwischen der Cornea und dem zweiten DMEK-Transplantat zur zentralen Dehiszenz geführt haben. Endothelzellen könnten von dem ersten, fast vollständig abgelösten DMEK-Transplantat auf das posteriore Stroma migriert und das zweite DMEK-Transplantat auf die migrierten Endothelzellen transplantiert worden sein.

Schlussfolgerung: Eine spät auftretende zentrale Dehiszenz nach zweiter DMEK kann ohne visuelle Beeinträchtigung vorliegen und ist am ehesten durch endotheliale Migration erklärbar. Bei fast vollständig abgelöster DMEK und der Indikation zur Durchführung einer erneuten DMEK sollte jedoch eine präoperative Endothelzelmessung und ein intraoperatives stromales Polieren durchgeführt werden. Dies könnte die Wahrscheinlichkeit einer Dehiszenz von DMEK-Transplantaten verringern.

PD03-09

Evaluierung der prä- und postoperativen Patientenbeschwerden bei DMEK-Operationen

Hammer T.^{1,2}, Wieland P.¹, Viestenz A.¹, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinikum Halle, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle (S.), Deutschland; ²Augenzentrum „Frohe Zukunft“ Halle (Saale), Halle (S.), Deutschland

Hintergrund: Jedes Jahr werden in Deutschland insgesamt ca. 9000 Hornhauttransplantationen durchgeführt. Seit 2014 werden jährlich mehr posterior-lamelläre als perforierende Keratoplastiken durchgeführt. Diese Entwicklung zeigt den Stellenwert der DMEK als Goldstandard der endothelialen Transplantation. Anhand einer Patientenbefragung sollten die präoperativen Beschwerden und der postoperative subjektiv empfundene Therapieerfolg evaluiert werden. Außerdem wurde die postoperative Visusentwicklung erfasst.

Methodik: Retrospektiv wurden 72 Augen im Zeitraum 2019 und 2020 untersucht, bei denen aufgrund einer Fuchs'schen Hornhautendotheldystrophie eine DMEK durchgeführt wurde. Der Visus wurde prä- und zweimal postoperativ (nach 1–3 Monaten und nach 1 Jahr) erfasst. Alle Patienten erhielten einen Fragebogen. Erfragt wurden u. a. Einschränkungen der Lebensqualität und das subjektive Empfinden der Beschwerden prä- und postoperativ.

Ergebnisse: Der bestkorrigierte Visus stieg von $0,37 \pm 0,15$ präoperativ auf $0,65 \pm 0,18$ nach einem postoperativen Jahr. Die Patienten wurden nach ihren Alltagsbeeinträchtigungen aufgrund der Sehleistung befragt. In allen erfragten Bereichen ist ein Rückgang der Beeinträchtigung infolge der Operation zu verzeichnen. 43 % der Patienten ($n = 32$) fühlten sich präoperativ in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit und Selbstständigkeit (stark) beeinträchtigt. Postoperativ fühlten sich 76 % der Patienten ($n = 57$) diesbezüglich nur gering oder überhaupt nicht mehr beeinträchtigt. 50 % der Patienten ($n = 50$) schätzten ihre Sehkraft zum Befragungszeitpunkt besser als vor der Operation, 40 % ($n = 40$) sogar optimal ein. 84 % ($n = 84$) der Befragten empfinden ihre Lebensqualität nach der Operation als besser oder sogar als optimal. Mehr als 70 % der befragten Patienten klagten jeweils über Lichtempfindlichkeit ($n = 66$), verschwommenes Sehen ($n = 64$) und vermindertes Farbempfinden („Nebelsehen“) ($n = 59$). 57 % ($n = 50$) gaben Blendungserscheinungen an. 17 % ($n = 13$) berichteten regelmäßig Lichtblitze wahrzunehmen.

Schlussfolgerung: Die DMEK ist ein effektives und etabliertes Verfahren zur Therapie endothelialer Hornhauterkrankungen. Die erreichte Visussteigerung ist gut und der subjektiv empfundene Therapieerfolg, auch unter der Berücksichtigung verschiedener Gesichtspunkte optischer Qualität, äußerst zufriedenstellend.

PD03-10

Changes in corneal parameters and their possible impact on postoperative refractive results in patients undergoing combined cataract surgery and descemet membrane endothelial keratoplasty

Kagasov S.^{1*}, Klézlová A.², Studený P.²

¹Third Faculty of medicine, Charles University, Prague, Czech Republic; ²University Hospital Královské Vinohrady, Prague, Czech Republic

Evaluation of the changes in corneal parameters throughout the day and their influence on postoperative refraction results in patients undergoing combined cataract surgery and endothelial keratoplasty.

In this cohort study, corneal parameters of 32 eyes from 16 patients (4 males, 12 females), with an average age of 72, were measured using ocular biometry (IOL Master 700 and Argos[®] Biometer) and topography (OCULUS Pentacam[®]).

Patients diagnosed with cataract and advanced endothelial dystrophy of Fuchs type, recommended for combined surgery, were included. The patients underwent three measurements on both machines at three time

points throughout the day prior the surgery: early morning before drops instillation (7:00 AM), after instillation of 40% glucose drops (osmotic agent) (8:30 AM) and in the afternoon (3:30 PM). CCT, corneal astigmatism and accurate value of recommended diopter of the intraocular lens (IOL) were evaluated and compared. T-test was used for a statistical analysis.

Average CCT, measured with IOL Master 700 and Argos[®], was 573.333 μm in the morning before drops, 565.667 μm after the drops and 555.133 μm in the afternoon. Statistically significant difference was found in the average CCT between morning before drops and afternoon (p1) and no statistical difference between morning before and after drops (p2), ($n = 15$, $p1 = 0.04$, $p2 = 8.137$).

Average astigmatism, measured with IOL Master 700, in the morning before drops was 1.19 D, 1.17 D after drops and 1.152 D in the afternoon. No statistically significant difference of the average astigmatism between morning before and after drops (p3) and between morning before drops and afternoon (p4), ($n = 15$, $p3 = 0.797$, $p4 = 0.614$).

Recommended diopter value of intraocular lens, measured with IOL Master 700, was 21.823D in the morning before drops and 21.738D afternoon ($n = 20$, $p = 0.243$). No statistically significant difference of recommended diopter between the morning and afternoon measurements.

We found a statistically significant difference between CCT between the morning and afternoon which could point for a fact, that measuring of ocular biometry in the afternoon could slightly prevent known hyperopic shift. Although, there was no statistically significant difference in other parameters such as in average astigmatism and recommended diopter value of IOL during the daytime and afternoon. Also, use of hyperosmotic agent (40% glucose) did not cause any changes in astigmatism and estimated IOL value.

PD03-11

Vergleich von immunogenen und kristallinen endothelialen Ablagerungen nach DMEK – eine Doppelkasuistik

Kohlhas P*, Loay D., Seitz B., Loic H.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg, Deutschland

Einleitung: Das akute Auftreten von endothelialen Präzipitaten nach DMEK ist immer verdächtig auf eine endotheliale Immunreaktion. In dieser Doppelkasuistik vergleichen wir zwei Patienten mit ähnlichem klinischem Erscheinungsbild von endothelialen Ablagerungen nach DMEK bei verschiedenen Ätiologien: eine akut-diffuse Immunreaktion und eine postoperative nicht-entzündliche Kristallablagerung auf dem Transplantat.

Kasuistiken: Eine 56-jährige Patientin erhielt bei Fuchs'scher Endotheldystrophie und Katarakt am rechten Auge eine Triple-DMEK. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,3 präoperativ. Zehn Monate postoperativ zeigte sich eine akut-diffuse endotheliale Immunreaktion mit Visusminderung und Photophobie, sowie klinisch subtilem Vorderkammerreizzustand und feinen weißen retrokornealen Präzipitaten. Bei nur mäßigem Stromaödem ließen sich diese konfokalmikroskopisch als diffuse hyperreflektive sternförmige Beschläge sauber darstellen. Eine intensive lokale und systemische Steroidtherapie, inkl. intrakameraler Dexamethason-Eingabe, führte zum raschen Rückgang der Immunreaktion mit Visusanstieg auf 0,6.

Ein 73-jähriger pseudophaker Patient erhielt bei Fuchs'scher Endotheldystrophie am linken Auge eine DMEK. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,5 präoperativ. Bereits am zweiten postoperativen Tag fanden sich zentrale weiße retrokorneale Präzipitate mit kristallinem Aspekt. Konfokalmikroskopisch imponierten atypische runde hyporeflektive Präzipitate. Dabei handelt es sich mutmaßlich um auskristallisierte Bestandteile des Kulturmediums (vermutlich Proteine des fetalen Kälberserums). Ein immunreaktives oder sonstiges entzündliches Geschehen konnte ausgeschlossen werden. Die Präzipitate zeigten sich bei allen Verlaufskontrollen fortbeste-

hend, ohne Einfluss auf den Visus (zuletzt 0,9) und ohne sonstige Komplikationen.

Schlussfolgerung: Die Kristallisation von Bestandteilen des Kulturmediums mit kornealer Ablagerung stellt eine Rarität dar, noch deutlich seltener als die seltene endotheliale Immunreaktion nach DMEK. In beiden Fällen kann das klinische Geschehen subtil sein und sich auf weiße endotheliale Präzipitate beschränken. Die Differentialdiagnose kann klinisch gestellt werden, da die Kristallablagerungen bereits früh postoperativ sichtbar werden, keine Symptome verursachen und ohne Einfluss auf den Visus bleiben. Die Konfokalmikroskopie kann dazu dienen, diese seltenen Komplikationen zu differenzieren.

Retina – AMD, OCT

PD04-01

Spectral-domain OCT analysis of risk factors for rapid-progressive atrophy in treatment-naïve neovascular age related macular degeneration

Biller M. L.^{1*}, Kaiser K. P.¹, Lentzsch A.², Bjelopera E.², Wegner I.², Rose U.³, Liakopoulos S.^{2,1}

¹Zentrum für Augenheilkunde, Klinikum der Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Germany; ²Cologne Image Reading Center, Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Germany; ³Novarits GmbH, Nürnberg, Germany

Purpose: To evaluate incidence of and baseline risk factors for complete RPE and outer retinal atrophy (cRORA) and rapid-progressive atrophy in treatment-naïve eyes with neovascular age-related macular degeneration (nAMD).

Methods: This is a retrospective post hoc analysis of a prospective, 12-month, Phase IV, multicenter clinical trial with anti-VEGF therapy in treatment-naïve nAMD. Four hundred and thirteen eyes were included in this analysis. Eight eyes were excluded due to missing qualitative imaging data. SD-OCT scans were examined at baseline and month 12. cRORA was defined according to CAM criteria. Rapid-progressive atrophy was defined as incident cRORA with an area of $\geq 1.5 \text{ mm}^2$ 12 months after initiation of anti-VEGF therapy. Binomial logistic regression was performed to identify baseline risk factors by comparing patients with incident cRORA or rapid-progressive atrophy to patients without atrophy development, respectively.

Results: At baseline, cRORA was detected in 11.36% (46/405) of study eyes. At month 12, 19.78% (71/359) of eyes without baseline atrophy had developed incident cRORA. Baseline risk factors for incident cRORA were in part consistent with previous studies and included intraretinal cystoid spaces (OR, 4.58; 95% CI, 1.84–11.40; $P = < 0.001$), RAPs (OR, 2.52; 95% CI, 1.17–5.44; $P = 0.019$) and geographic atrophy in the fellow eye (OR, 2.65; 95% CI, 0.94–7.52; $P = 0.066$). For 5 out of these 71 cases, area measurements of cRORA were not available at month 12. 4.80% of eyes without cRORA at baseline developed rapid-progressive atrophy (17/354). The presence of intraretinal cystoid spaces (OR, 37.76; 95% CI, 2.23–633.84; $P = < 0.001$), an epiretinal membrane (OR, 3.56; 95% CI, 1.03–12.38; $P = 0.045$), RAPs (OR, 7.14; 95% CI, 1.51–33.79; $P = 0.013$), and geographic atrophy in the fellow eye (OR, 18.24; 95% CI, 3.10–107.31; $P = < 0.001$) were identified as baseline risk factors.

Conclusions: In this analysis, baseline risk factors for incident cRORA included intraretinal cystoid spaces, RAPs as well as geographic atrophy in the fellow eye. Baseline risk factors for rapid-progressive cRORA at month 12 were similar, but the correlation was even more pronounced. Presence of an epiretinal membrane at baseline was identified as an additional risk factor for rapid-progressive cRORA.

PDo04-02 Netzhautschichtdicken als prognostische Bildgebungsbiomarker für inzidente altersbedingte Makuladegeneration

Brandl C.^{1,2}, Zimmermann M. E.², Helbig H.¹, Heid I. M.², Stark K.²

¹Universitäts-Augenklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland; ²Lehrstuhl für Genetische Epidemiologie, Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Mit Hilfe der optischen Kohärenztomografie (OCT) können zahlreiche Bildgebungsbiomarker retinaler Erkrankungen generiert werden. Beispielsweise können die Dicken der einzelnen Netzhautschichten automatisch ausgelesen werden. In Querschnittsdaten unserer populationsbasierten Kohortenstudie zeigte sich bereits eine Assoziation der Dicke des retinalen Pigmentepithel/Bruch Membran-Komplexes (RPE/BrM) sowie der Photorezeptor-Schichten mit altersbedingter Makuladegeneration (AMD). In longitudinalen Analysen wurde nun der prognostische Wert dieser Schichtdicken für inzidente AMD analysiert.

Methodik: Im Rahmen unserer Baseline (BL)- und 3-Jahres-Follow-Up (FU)-Untersuchung einer Bevölkerungsstichprobe der ≥ 70 -Jährigen wurde die AMD anhand von Farbfundusbildern manuell befundet und nach der *Three Continent AMD Consortium Severity Scale* klassifiziert. 49 Raster-Volumenscans der Makula wurden mittels eines Heidelberg Spectralis-OCT generiert, die einzelnen Netzhautschichten mittels Standardwerkzeugen des Heidelberg Eye Explorers automatisch segmentiert und die Dickenwerte exportiert. Mit logistischer Regression wurde die Assoziation der sub-fovealen Dicke des RPE/BrM sowie der äußeren Körnerschicht (ONL) und der dazwischenliegenden Photorezeptor-Innen/Außensegmente plus Interdigitationszone (PR-IS/OS) zu BL mit inzidenter AMD analysiert. Die Auswertungen erfolgten pro Person für das schwerer an AMD erkrankte Auge.

Ergebnisse: Es wurden 291 Studienteilnehmer eingeschlossen, welche zu BL keine AMD zeigten (Alter 76 ± 4 Jahre zu BL, 46 % weibl.). Von diesen entwickelten 41 Probanden eine AMD (35 frühe, 6 späte AMD) innerhalb des 3-Jahres-FU. Die mittlere Dicke des RPE/BrM zu BL betrug bei Personen mit inzidenter AMD $18,2 \pm 4,6 \mu\text{m}$ (Mittelw. \pm Standardabw.) versus $16,8 \pm 2,7 \mu\text{m}$ bei AMD-freien Personen. Es fand sich eine statistisch signifikante Assoziation der verdickten RPE/BrM zu BL mit inzidenter AMD (adj. für Alter und Geschlecht: P -Wert = 0,02; Odds Ratio = 1,119; 95 %-Konfidenzintervall = [1,022, 1,226]). Die beiden Photorezeptor-Schichtdicken waren nicht signifikant mit inzidenter AMD assoziiert.

Schlussfolgerungen: Ein verdickter RPE/BrM-Komplex zu BL zeigte sich, trotz limitierter Fallzahl, signifikant mit inzidenter AMD assoziiert. Dies weist darauf hin, dass Netzhautschichtdicken als potenzielle, quantitative, automatisch generierbare Bildgebungsbiomarker Veränderungen anzeigen können, welche erst 3 Jahre später auf Farbfundusbildern als AMD erkennbar sind.

PDo04-03 Subretinal lipid globules in neovascular age-related macular degeneration

Kaiser K. P.^{1*}, Biller M. L.¹, Lentzsch A.², Bjelopera E.², Wegner I.², Rose U.³, Liakopoulos S.^{2,1}

¹Zentrum für Augenheilkunde, Klinikum der Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Germany; ²Cologne Image Reading Center, Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Germany; ³Novartis GmbH, Nürnberg, Germany

Purpose: Recently, subretinal lipid globules (SLG) have been described as a novel OCT biomarker in eyes with age-related macular degeneration (AMD). This study was performed to investigate the prevalence and characteristics of the SLG in eyes with neovascular AMD (nAMD).

Methods: This is a retrospective post-hoc analysis of a prospective, 12-month, phase IV, multicenter clinical trial with anti-VEGF therapy in treatment-naïve nAMD. Three hundred eyes of three hundred patients

were enrolled in this analysis. Median age was 79.5 years (IQR: 11 years; range: 59–96 years), and 62% were female. Imaging parameters at monthly study visits were graded by certified graders. Prevalence and risk factors for SLGs were evaluated in patients with SLGs compared to those without SLGs at any visit. Binomial logistic regression was used as a descriptive model to identify associations between clinical and imaging parameters, as well as the calculated risk of developing SLGs.

Results: SLGs were detected in 157 of 300 (52.3%) patients in at least one visit on SDOCT, with a mean of 1.49 (SD 1.06, range: 1–8) SLGs per visit and a mean of 2.72 (SD 2.06; range: 1–11) visits per affected patient. SLGs were seen in the area of the macular neovascularization (MNV) (65.8%, $n = 428$) as well as extralesional (34.2%, $n = 223$). In only 58 (8.9%) cases, SLGs were detected at the same position at follow-up visits. At baseline, 56 SLGs (8.62%) were present in all patients, comparable to other visits with a median of 46 (range: 32–61) SLGs per visit. In the binomial logistic regression model, type 1 MNV was associated with a factor of 2.110 increased probability of SLG occurrence at any visit (95% CI [0.968, 4.596], p -value = 0.060), whereas SLGs were 1.834 times less likely to occur in type 3 MNV (OR 0.545 [0.403, 1.627], p -value = 0.545) and subretinal fluid at BSL was associated with an increase in the likelihood of contracting SLGs by a factor of 1.709 (OR 0.362 [0.128, 1.027], p -value = 0.056).

Conclusion: In our study, SLGs were detected in more than half of the patients with nAMD in at least one visit during 12-months follow-up, with highest probability in type 1 MNV. SLGs were detected both in the area of a MNV and extralesionally. The prevalence over the 14 visits was roughly the same, which does not indicate an association with disease activity. Further research is required to evaluate the role of SLG as a prognostic factor or disease activity marker in nAMD.

PDo04-04 Fate of aflibercept and bevacizumab in unchallenged or VEGF-A-exposed retinal endothelial cells: differences and similarities

Deissler H.^{1,2*}, Schmitt C.², Kampmeier J.², Wolf A.², Rehak M.³

¹Justus-Liebig-Universität, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Gießen, Germany;

²Universitätsklinikum Ulm, Klinik für Augenheilkunde, Ulm, Germany; ³Medizinische Universität Innsbruck (MUI), Innsbruck, Austria

Purpose: VEGF-binding proteins aflibercept and bevacizumab are not only actively transported through the monolayer of immortalized bovine REC (iBREC), but also taken up and degraded by these cells. Here we investigated in detail whether pretreatment with VEGFA₁₆₅ for 1 d affected their uptake and subcellular localization at 4 h (\rightarrow leaky barrier), 1 d or 2 d (\rightarrow stable barrier) after their addition.

Methods: Confluent iBREC were exposed to 50 ng/ml VEGFA₁₆₅ for 1 d before 250 $\mu\text{g/ml}$ aflibercept or bevacizumab were added and cells were harvested or fixated 4 h, 1 d or 2 d later. Uptake of VEGF-binding proteins was studied by Western-blotting (WB) and their subcellular localization to early endosomes (\rightarrow early endosome antigen 1 (EEA1); recycling pathway), multivesicular bodies (\rightarrow Mannose-6-phosphate receptor (M6PR); degradation pathway) or lysosomes (\rightarrow lamp1; degradation pathway) by double-immunofluorescence staining (IF). Free VEGFA in cell culture supernatant was determined by ELISA, internalized VEGFA by WB.

Results: Levels of internalized VEGFA—barely detected 4 h after addition of aflibercept or bevacizumab—increased over time; 2 d after addition of bevacizumab they were similar to those of iBREC exposed to VEGFA only, but still significantly lower in cells also treated with aflibercept. Surprisingly, free VEGFA (~ 70 pg/ml) was always present in the supernatant of cells exposed to VEGFA₁₆₅ and subsequently to the VEGF-binding proteins, although these levels are substantially below the concentration of VEGFA₁₆₅ necessary to induce impairment of the iBREC barrier. VEGFA levels were significantly lower in supernatants of cells subsequently exposed to bevacizumab. Aflibercept and bevacizumab were co-localized with M6PR and lamp1 in 70% of the cells at all time points investigated, irrespectively of pretreatment with VEGFA₁₆₅. In unchallenged iBREC exposed to afliber-

cept for 4 h and 1 d, co-localization with lamp1 was observed only in 65% of iBREC. Both VEGF-binding proteins co-localized less frequently with EEA1 in 30% of iBREC, but significantly more often in cells pretreated with VEGFA₁₆₅.

Conclusion: In accordance with observed degradation of aflibercept in iBREC, internalized VEGF-binding proteins preferentially seem to enter degradation pathways, not changed by pretreatment with VEGFA. Aflibercept, but not bevacizumab efficiently prevents uptake of VEGFA by the cells suggesting that during internalization bevacizumab, but not aflibercept is bound to the growth factor.

PD04-05

Validierung eines KI-Algorithmus zum Erkennen und Grading von SD-OCT-Biomarkern bei neovaskulärer AMD mit Hilfe eines externen real-life Datensatzes

Gutfleisch M.^{1*}, Heimes-Bussmann B.¹, Aydin S.², Faatz H.¹, Ziegler M.¹, Lange C.^{1,3}, Spital G.¹, Lommatzsch A.^{1,4}, Rothaus K.¹

¹Augenzentrum am St. Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; ²deepeye medical GmbH, München, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ⁴Achim Wessing Institut für Ophthalmologische Diagnostik, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Fragestellung: Bei der Anwendung künstliche Intelligenz (KI) Algorithmen ist die Robustheit der Algorithmus-Entscheidung ein wichtiges Kriterium für die Akzeptanz bei Patienten und Ärzten. Die Validierung KI-basierter Algorithmen auf externen Datensätzen kann dazu beitragen, die Generalisierbarkeit der Ergebnisse unter verschiedene klinische Bedingungen zu verbessern. Das ORCA-Modul der nichtinterventionellen OCEAN-Studie analysiert SD-OCT-Scans von Patienten mit neovaskulärer AMD (nAMD). Das Ziel dieses Projektes war es, zuvor entwickelten KI-Segmentierungsmodelle für SD-OCT-Scans bei Patienten mit einer nAMD auf diesem externen real-life-Datensatz zu validieren.

Methodik: Aus 2500 retinaler SD-OCT-Scans verschiedener OCT-Hersteller bei Patienten mit einer nAMD wurden zwei Daten-Sets gebildet. Die trainierten KI-Segmentierungsmodelle annotieren verschiedene retinale Biomarker (intraretinale Flüssigkeit, IRF, subretinale Flüssigkeit, SRF, Pigmentepithelabhebung, PED). Dazu wurden die Anzahl der segmentierten Pixel der Biomarker über alle Scans aufsummiert. Es wurden Schwellwerte ermittelt, um analog zum ORCA-Codierung (Nein, Ja – dezent, Ja – deutlich) die verschiedenen Ausprägungen der Biomarker zu bestimmen. Die unter Zuhilfenahme des ersten Sets ermittelten Schwellwerte, wurden anschließend auf dem zweiten Datensatz evaluiert.

Ergebnis: Zunächst wurde überprüft, ob die Biomarker überhaupt segmentiert wurden. Aufgrund kleiner, falsch positiver segmentierter Flächen wurden die Schwellwerten für die einzelnen Biomarker optimiert. Die erreichte Accuracy betrug dann bei IRF 76,3 %, bei SRF 77,99 % und bei PED 60,78 %. Dann wurden die ermittelten Ausprägungen der Biomarker mit den Angaben des ORCA-Reading-Centers verglichen. Bei der zusätzlichen Codierung analog der ORCA-Studie war die Accuracy geringer (IRF 64 %, SRF 75,75 % und PED 50,53 %).

Schlussfolgerung: Die unterschiedliche Güte der Segmentierungsmodelle hinsichtlich der Erkennung und Einordnung verschiedener retinaler Biomarker bei nAMD auf dem ORCA-Datensatz unterstreicht die Wichtigkeit einer externen Validierung von KI-gestützten medizinischen Algorithmen und spiegelt die Diversität klinischer Bedingungen und Voraussetzungen wider. Die Verbesserung hinsichtlich einzelner Biomarker aber auch der Ergebnisse und Robustheit gegenüber Faktoren wie OCT-Hardware, Aufnahme-modalitäten oder auch verschiedene Patientenpopulationen soll im Rahmen eines Folgeprojektes erreicht werden.

PD04-06

Prognosefaktoren für die Extension von Behandlungsintervallen im Treat & Extend Schema bei neovaskulärer AMD

Heinen H.¹, Wegner I.¹, Lentzsch A.^{1*}, Bjelopera E.¹, Liakopoulos S.^{1,2}

¹Cologne Image Reading Center, Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik Frankfurt, Frankfurt, Deutschland

Fragestellung: Die vorliegende Studie untersucht Prognosefaktoren für die Verlängerung von Behandlungsintervallen bei Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD), die mit Anti-Vascular-Endothelial-Growth-Factor (VEGF) Therapie im Treat-and-Extend (T&E) Schema behandelt werden.

Methodik: In diese retrospektive, monozentrische Studie wurden insgesamt 200 Augen von 200 Patienten mit nAMD eingeschlossen, die mit Anti-VEGF-Therapie im T&E-Schema behandelt wurden und eine 12-monatige Nachbeobachtungszeit hatten. Baseline wurde definiert als Beginn des T&E Schemas, eine Vorbehandlung war nicht ausgeschlossen. Demografische Daten und Informationen über die Behandlungsintervalle wurden erhoben. Verfügbare Spectral Domain OCT (SD-OCT), Farbfundusfotografie (CFP), Fluoreszenzangiographie (FA) und Indocyaningrünangiographie (ICGA) Bilder bei oder vor Baseline wurden unabhängig voneinander von zwei Reading Center-Gradern ausgewertet. Die Patienten wurden in drei Gruppen eingeteilt, basierend auf dem längsten Injektionsintervall während der Nachbeobachtungszeit: Gruppe 1 (nur 4-wöchige Intervalle), Gruppe 2 (maximales Intervall 5–9 Wochen), Gruppe 3 (mindestens ein Intervall \geq 10 Wochen). Eine Varianzanalyse (ANOVA) und eine multiple lineare Regressionsanalyse wurden durchgeführt, um den prognostischen Wert von Biomarkern und demografischen Daten zu bewerten.

Ergebnisse: Die ANOVA ergab eine niedrigere Häufigkeit ($p < 0,001$ für 1vs3 und 2vs3) und eine kleinere Fläche von subretinaler Flüssigkeit (SRF) in Gruppe 3 im Vergleich zu den anderen Gruppen ($p = 0,021$ für 1vs3 und $p = 0,008$ für 2vs3) sowie eine höhere Häufigkeit von complete retinal pigment epithelium and outer retina atrophy (cRORA) ($p < 0,001$ für 1vs3 und $p = 0,002$ für 2vs3), outer retinal tubulations (ORTs) ($p = 0,02$ für 1vs3), Disruption der subfovealen äußeren Grenzmembran (ELM) ($p = 0,014$ für 1vs3), extramakulären Drusen ($p = 0,03$ für 2vs3), großen Drusen innerhalb der Makula ($p = 0,013$ für 1vs3) und Typ 3 makulären Neovaskularisationen (MNV) ($p = 0,033$ für 1vs3). Nach der multiplen linearen Regressionsanalyse stellten sich SRF, cRORA und große Drusen innerhalb der Makula als signifikante prognostische Faktoren heraus.

Schlussfolgerungen: Augen mit Behandlungsintervallen von min. 10 Wochen innerhalb einer Nachbeobachtungszeit von 12 Monaten zeigten zu Beginn der Therapie nach dem T&E Schema unterschiedliche Charakteristika im Vergleich zu Patienten mit höherem Injektionsbedarf.

PD04-07

Blutverdünnende Medikamente bei subretinalen Blutungen im Rahmen einer altersbedingten Makuladegeneration

Liegl R.^{1*}, Weber C.¹, Bertelsmann M.², Stasik I.¹, Holz F.G.¹

¹Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Münster, Deutschland

Fragestellung: Patienten mit submakulären Blutungen (SMB) als Folge einer altersbedingten Makuladegeneration (AMD) haben trotz chirurgischer Eingriffe oft eine schlechte Visusprognose. Systemische blutverdünnende Medikamente, die in dieser Altersgruppe häufig verschrieben werden, erhöhen bekanntermaßen das Gesamtrisiko für schwere Blutungen in vielen Organen des Körpers. In dieser Studie sollte untersucht werden, ob systemische blutverdünnende Medikamente einen Einfluss auf den Schwere-

grad der SMB haben und ob es Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten von blutverdünnenden Medikamenten gibt.

Methodik: Die Krankenakten von Patienten, die zwischen 2019 und 2022 an chirurgisch behandelter SMH litten, wurden überprüft. Bei fehlenden Daten wurden die Patienten befragt oder telefonisch kontaktiert. Wir dokumentierten alle Ergebnisse der klinischen und OCT-Untersuchungen und analysierten OCT-Bilder und/oder Farbfundusfotografien, falls vorhanden, hinsichtlich der Größe der SMB. Wir erfassten, ob die Patienten orale Blutverdünner einnahmen und unter einer arteriellen Hypertonie sowie anderen systemischen Erkrankungen litten. Die Daten wurden mit Microsoft Excel-Tabellen erfasst und mit SPSS-Statistiken ausgewertet.

Ergebnisse: 175 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 83 Jahren wurden in diese retrospektive Analyse einbezogen. 128 Patienten (73,4 %) erhielten eine blutverdünnende Therapie. Die mittlere Größe der SMB betrug 33,62 mm². Der mittlere Visus bei der Erstvorstellung betrug 1,58 logMAR und 1,47 logMAR ein Jahr nach der Operation. Die Größe der SMB war bei Patienten, die blutverdünnende Medikamente einnahmen, signifikant größer (36,03 mm² gegenüber 21,73 mm²) ($p=0,001$), und ihr BCVA war postoperativ mit 1,63 logMAR im Vergleich zu 1,32 logMAR nach einem Jahr schlechter ($p=0,49$). Patienten mit Vitamin-K-Antagonisten hatten eine größere SMB und schlechtere Ergebnisse in Bezug auf den Visus im Vergleich zu direkten oralen Antikoagulantien.

Schlussfolgerung: Blutverdünnende Medikamente haben einen Einfluss auf die Schwere der SMB bei Patienten mit AMD. Vor diesem Hintergrund sollte die Indikation einer blutverdünnenden Medikation insbesondere in dieser Patientengruppe stets kritisch geprüft werden.

PD04-08

Is flow deficit, determined by OCTA, a reliable measure to characterize choriocapillaris impairment in AMD?

Hammer M.*, Tarhan M., Meller D.

Universitätsklinikum Jena, Jena, Germany

Purpose: To investigate the reproducibility of choriocapillaris flow deficit measurement by optical coherence tomography angiography (OCTA), their regional differences as well as differences between age-related macular degeneration (AMD) patients and healthy controls.

Methods: Choriocapillaris flow deficit was measured in 22 AMD patients (mean age: 78 ± 7.4 years) and in 13 healthy controls (30.2 ± 7.7 years, five repeats). OCTA was recorded by Cirrus 5000 (Zeiss). The choriocapillaris was segmented at a depth of 29 to 49 µm below the retinal pigment epithelium. The en-face OCTA image of the choriocapillaris slab was multiplied by the invers reflectance image of this slab from OCT in order to compensate for signal reduction due to structures anterior to the choriocapillaris (e.g. retinal vessels, RPE abnormalities, drusen). This compensated cc OCTA image was binarized using a local (radius 20 µm) threshold according to Phansalkar and the fraction of pixels, indicating non-perfusion, was calculated as flow deficit. Flow deficit values were determined at the center (c), the inner (ir), and the outer ring (or) of the ETDRS grid.

Results: The variation coefficient for the choriocapillaris flow deficit measurement was 0.068 (c) 0.062 (ir) and 0.068 (or). The flow deficit decreased from the fovea to the periphery in controls (c: 0.45 ± 0.04, ir: 0.43 ± 0.04, or: 0.41 ± 0.05, $p=0,044$) as well as in AMD patients (c: 0.65 ± 0.11, ir: 0.60 ± 0.09, or: 0.53 ± 0.07, $p < 0,001$). The flow deficit was higher in the patients than in the controls ($p < 0,001$ in all ETDRS grid areas).

Conclusions: The OCTA choriocapillaris flow deficit is a reliable measure. It is significantly higher in AMD patients than in controls. However, the effect of age has to be considered in subsequent investigations.

PD04-09

Intravitreale Injektion von rtPA und SF6-Gas bei Makulablutung bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration

Kaiser P.^{1*}, Naffouje R.¹, Zhang E.¹, Wachtlin J.^{1,2}

¹Sankt-Gertrauden-Krankenhaus Berlin, Berlin, Deutschland; ²MHB Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Neuruppin, Deutschland

Fragestellung: Subretinale Blutungen sind eine Komplikation der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD). Die intravitreale Injektion (IVOM) von recombinant-tissue-type-plasminogen-activator (rtPA) sowie Schwefelhexafluoridgas (SF6-Gas) ohne Vitrektomie (PPV) ist eine Therapieoption, deren Wirksamkeit hinsichtlich Visusentwicklung und Verdrängung der subretinalen Blutung hier untersucht wird.

Methodik: Retrospektiv wurden 75 Eingriffe zwischen 01/20 und 02/23 hinsichtlich Visusentwicklung und Reduktion der subretinalen Blutung im OCT nach durchschnittlich 7,7 Tagen ausgewertet.

Der operative Zugang erfolgt per 25G-Kanüle über die Pars-Plana, hierüber eine Druckentlastung, die Applikation von 50 µg/0,1 ml rtPA intravitreal sowie zwischen 0,3 ml und 1 ml SF6-Gas.

Ergebnisse: Der Visus stieg durchschnittlich von 0,06 (Snellen Decimal) um 7 Buchstaben auf 0,08 an ($p=0,0002$; t-Test). 36 Fälle (48 %) zeigten eine Visusverbesserung von, 26 Fälle (34,67 %) keine Veränderung, 13 Fälle (17,33 %) eine Verschlechterung.

Die Höhe der subretinalen Blutung nahm von durchschnittlich 291,15 µm um 169,29 µm auf 121,85 µm ab ($p < 0,05$, t-Test).

Die präoperative Höhe der subretinalen Blutung korrelierte negativ mit dem präoperativen Visus (Pearson $-0,31$, $p=0,008$), hatte aber keinen Einfluss auf den postoperativ erreichten Visus (Pearson $0,09$ $p=0,44$). Die Hälfte der Patienten mit der höchsten präoperativen subretinalen Blutung hatte verglichen mit der Hälfte der Patienten mit flacherer Blutung einen durchschnittlich um 15,5 Buchstaben schlechteren präoperativen Visus von 0,04 vs. 0,08 ($p=0,0005$, t-Test), postoperativ zeigte mit 0,1 vs 0,08 kein signifikanter Visusunterschied ($p=0,18$, t-Test).

Die Hälfte der Patienten mit höherer Blutung zeigte eine stärkere Reduktion der subretinalen Blutung von 476,45 µm um 282,97 µm vs. 111 µm um 58,6 µm ($p < 0,05$, t-Test). Präoperative Blutungshöhe und subretinale Blutungsreduktion korrelierten deutlich (Pearson $0,81$, $p < 0,05$).

Visusgewinn und Reduktion der subretinalen Blutung korrelierten positiv (Pearson $0,32$, $p=0,005$). Die Hälfte der Patienten mit der stärksten Reduktion der subretinalen Blutung zeigte einen größeren Visusanstieg um 12,6 vs. 1,9 Buchstaben ($p=0,003$, t-Test)

Schlussfolgerung: Die intravitreale Gabe von rtPA und SF6-Gas bei Makulablutungen bei nAMD ist eine effektive Behandlungsmethode. Hohe subretinale Blutungen zeigen einen stärkeren Visusverlust, der durch das Verfahren jedoch ausgeglichen werden kann.

PD04-10

Lebensqualität bei Patienten mit intravitrealen Injektionstherapien (IVOM)

Alibasic A.^{1*}, Schargus M.², Wolfram C.¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Asklepios Klinik Nord-Heidelberg, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Die intravitreale operative Medikamenteneingabe (IVOM) ist der häufigste Eingriff in der Augenheilkunde in Deutschland. Wirksamkeit und Erfolg von IVOM hängen wesentlich davon ab, wie der Patient seinen Gesundheitszustand bewertet und bereit ist sich einer kontinuierlichen Therapie zu unterziehen. Daher ist die Bewertung der Lebensqualität ein zentraler Parameter für das Patientenerleben und -verhalten. In dieser Studie untersuchen wir die allgemeine (generische) Lebensqualität bei Patienten unter einer bestehenden IVOM-Therapie.

Methodik: Im Rahmen des Hamburger Versorgungsregisters QIVOM wurden 373 Patienten während ihrer laufenden IVOM-Therapie zu ihrer Versorgungssituation und ihrer Therapieerfahrung befragt. Dazu wurde der standardisierte EQ-5D Fragebogen zur Erfassung der generischen Lebensqualität verwendet. Im ersten Teil werden darin fünf verschiedene Ebenen der Lebensqualität erfasst und in einen Index-Wert zwischen 0 und 1 umgewandelt (0 = niedrigster, 1 = bestmöglicher Zustand). Im zweiten Teil des EQ-5D wird der Gesundheitszustand auf einer visuellen Analogskala (VAS) zwischen 0 und 100 angegeben (0 = niedrigster, 100 = bestmöglicher Zustand). Die Erhebung weiterer Parameter ermöglicht es Korrelationsanalysen durchzuführen. Die statistische Analyse erfolgte mit IBM SPSS Statistics Version 28.0.1.1.

Ergebnisse: Der durchschnittliche EQ-5D Indexwert von Patienten mit IVOM beträgt 0,879 (SD ± 0,158) und der Gesundheitszustand auf einer visuellen Analogskala im Mittel 71,796 (SD ± 19,09). Eine statistisch signifikante Korrelation kann zwischen dem EQ-5D und der Gesundheit auf der VAS sowie Alltagsfähigkeiten wie Lesen und Autofahren hergestellt werden, nicht jedoch mit Visus, dem Therapieintervall oder der Anzahl bisheriger Spritzen.

Schlussfolgerungen: Die allgemeine Lebensqualität bei Patienten mit IVOM ist eingeschränkt. Die Gründe dafür sind vielfältig. Ein Einfluss durch das Sehvermögen und durch eine IVOM erscheint schwächer als gemeinhin angenommen, wenngleich Fähigkeiten wie Autofahren und Lesen eine alltagspraktische Bedeutung zukommt. Es ist sinnvoll Lebensqualität als eine „patientenseitige Grundkonstitution“ zu verstehen, vor dessen Hintergrund die IVOM erfolgt. Lebenspraktische Fähigkeiten sollten möglichst konkret erfragt werden.

PDo04-11

Reading Center-basierte Analyse von sekundären choroidalen Neovaskularisationen bei seltenen Netzhauterkrankungen in einem dafür spezialisierten Augenzentrum

Ziegler M.^{1*}, Rothaus K.¹, Pyra R.¹, Faatz H.^{1,2}, Heimes-Bussmann B.¹, Gutfleisch M.¹, Spital G.¹, Lange C.^{1,3}, Lommatsch A.^{1,2,4}

¹Augenzentrum am St Franziskus Hospital Münster, Münster, Deutschland; ²Achim Wessing Institut für diagnostische Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ⁴Klinik für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland

Hintergrund: Neovaskularisationen treten nicht nur im Rahmen einer AMD, sondern auch bei anderen okulären Erkrankungen auf (sekundäre choroidale Neovaskularisation, sCNV). Unbehandelt führen auch sie zu einem erheblichen Visusverlust. Die Kenntnis der zugrunde liegenden Erkrankungen und der möglicherweise erforderlichen Begleittherapie ist somit von besonderer klinischer Bedeutung.

Methodik: In dieser retrospektiven Studie haben wir eine systematische Analyse aller seit 2012 bei uns vorstellig gewordenen Patienten mit einer sCNV aufgrund einer seltenen Netzhauterkrankung vorgenommen. Dafür haben wir mittels selbst programmierter Suchfunktion in der Praxissoftware nach Patienten mit sCNV gesucht. Um die in der Akte dokumentierte Klassifizierung der ursächlichen Erkrankung zu verifizieren, haben wir die Diagnose mittels Krankenakte und retinaler Bildgebung (OCT/Autofluoreszenz/Fluoreszenzangiographie/Foto) durch zwei zertifizierte Grader verifizieren und – falls nötig – auch korrigieren lassen.

Ergebnisse: Die Suchfunktion fand 1977 Augen, die zumindest den V. a. eine sCNV aufwiesen. Nach Durchsicht der Grader fanden sich letztlich 956 Augen mit gesicherter sCNV. Folgende ursächliche Erkrankungen wurden diagnostiziert: Myopie ($n = 390$), CCS ($n = 235$), White Dot Syndrom ($n = 108$), sonstige nicht infektiöse Uveitis ($n = 59$), angioide Streaks ($n = 32$), infektiöse Uveitis ($n = 14$), Nävus ($n = 6$), Laserherd ($n = 5$), Trauma ($n = 5$), fokale choroidale Exkavation ($n = 2$), MacTel Typ 2 ($n = 31$), Makuladystrophie ($n = 27$), Drusenpapille ($n = 2$), Coats ($n = 1$), Osteom ($n = 1$), Morning Glory Papille ($n = 1$), AH-Hämangiom ($n = 1$). Bei lediglich 36 Augen konnte trotz ausreichender Bildgebung/Dokumentation

keine ursächliche retinale Erkrankung zugeordnet werden. Das Alter der Patienten bei Erstdiagnose reichte von 5,6 bis 94,8 Jahren (Median 58,2).

Schlussfolgerungen: Die systematische Analyse der Patienten mit sCNV zeigte in unserem Zentrum eine immense Vielfalt der zugrunde liegenden retinalen Erkrankungen, welche nur dank der großteils multimodalen Bildgebung eine sichere Klassifizierung ermöglichte. Neben der hinsichtlich der sCNV notwendigen Anti-VEGF-Therapie ist die Zuordnung zu einer okulären bzw. systemischen Grunderkrankung wegen der häufig erforderlichen Begleittherapie der (teils) jüngeren Patienten von größter klinischer Bedeutung. Im zweiten Schritt der Studie werden wir v. a. die notwendigen Begleittherapien, die Anzahl der durchgeführten Anti-VEGF-Injektionen sowie den Visusverlauf unter Therapie analysieren.

Retina – Vaskulopathien, Epidemiologie

PDo05-01

How does dry age-related macular degeneration affect healthcare resource utilization and associated cost? A burden of illness study based on German claims data

Schuster A.^{1*}, Bubendorfer-Vorwerk H.², Picker N.³, Leisle L.³, Hahn P.⁴, Wasem J.⁵, Lewis P.²

¹Universität Mainz, Mainz, Germany; ²Apellis Pharmaceuticals, München, Germany; ³Cytel, Berlin, Germany; ⁴Ipam, Wismar, Germany; ⁵Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany

Background: Age-related macular degeneration (AMD) is a progressive eye disease. This analysis sought to explore the economic disease burden in German patients with prevalent dry AMD with or without concomitant diagnosis for wet AMD – further details see [Table 1](#).

Methods: This retrospective analysis utilized German claims data (AOK PLUS). Patients who were alive on 12/31/2020 (index), who had an inpatient diagnosis and/or ≥ 2 confirmed outpatient diagnoses of AMD (ICD-10 H35.3) documented by an ophthalmologist between 01/01/2019 and 12/31/2020, with ≥ 1 of the diagnoses being dry AMD (ICD-10 H35.31) in 2020, were included. Subgroups were studied for patients with or without a concomitant diagnosis of wet AMD (ICD-10 H35.30). Level of visual impairment (VIL 0, 1, 2, or 3–5) was evaluated based on documented ICD-10-GM diagnoses subcodes (ICD-10 H54). Health insurance costs per patient-year (PY) were determined for medications, remedies and aids, inpatient care, rehabilitation stays, and visits to outpatient physicians over a 12-month period after the index. To estimate the incremental cost of dry AMD, this cohort was compared with age- and sex-adjusted controls without an AMD diagnosis using propensity score matching.

Results: The sample comprised 25,439 patients diagnosed with dry AMD only and 7,153 diagnosed with both types of AMD (mean age: 79/81 years | female: 64.3%/64.5%). Information on the level of visual impairment was documented only in a minority of patients (5.4% [1,374/25,439]/10.4% [746/7,153]). Among those with available data, most patients were severely visually impaired (level 3–5: 53.6% [737/1,374]/64.6% [482/746]). Patients with dry AMD incurred fewer costs than patients with both forms of AMD (6497 €/10,046 €). Higher levels of visual impairment were associated with higher costs, with differences being particularly pronounced in dry AMD only patients ([Table 1](#)). Comparison with sex- and age-matched subjects without AMD revealed dry AMD-related additional costs of € 523/PY.

Conclusions: Patients with dry AMD are associated with additional expenditures in comparison to non-AMD patients. Despite a potential coding bias leading to overrepresentation of more severe VIL, increased costs for patients with severe VIL underscore the need for disease-delaying therapies.

Table 1 Healthcare resource cost in Euro per person-year

	DRY AMD Overall	DRY AMD VIL 1	DRY AMD VIL 2	DRY AMD VIL 3–5	DRY & WET AMD Overall	DRY & WET AMD VIL 1	DRY & WET AMD VIL 2	DRY & WET AMD VIL 3–5
Number of patients	25,439	342	258	737	7153	141	110	482
COST IN EURO PER PERSON-YEAR								
Hospitalizations	2726	2839	2994	3756	3020	2460	4280	3362
Outpatient visits	997	964	995	1062	1172	1103	1216	1134
Drug prescriptions	1805	1609	2228	1952	4880	4947	4001	4346
Medical aids	466	420	573	718	488	551	627	668
Remedies	389	419	465	495	367	369	505	417
Rehabilitation stays	114	127	49	67	120	162	100	106
TOTAL COST	6497	6377	7253	8050	10,046	9641	10,809	10,068

PD05-02

Evaluation of a tele-education intervention to enhance identification of retinal signs using optical coherence tomography by an ophthalmologist-in-training in Malawi

Zungu T.^{1*}, Mdala S.¹, Twabi H. S.², Kayange P.¹, Gelisken F.³

¹Kamuzu University of Health Sciences, Blantyre, Malawi; ²University of Malawi, Zomba, Malawi; ³University of Tübingen, Augenklinik, Tübingen, Germany

Introduction: Tele-education offers an opportunity for transfer of ophthalmic diagnostic skills from well-resourced settings to resource-limited settings. There is an increasing importance of vitreoretinal diseases in sub-Saharan Africa partly due to the increasing burden of diabetic retinopathy. However, there is a shortage of personnel with vitreoretinal diagnostic skills.

Objectives: To describe the inter and intra observer agreement in the identification of Optical Coherence Tomography (OCT) features in patients with diverse retinal conditions following training of a Malawian ophthalmology resident through tele-education.

Aim: To evaluate the effectiveness of tele-education on OCT image interpretation by an ophthalmology resident.

Methods: This was a retrospective study in which 1000 OCT images of 1000 consecutive patients done at Queen Elizabeth central hospital, Blantyre, Malawi, were interpreted. The images were analyzed independently by a retina specialist from the University of Tübingen (observer 1) at baseline (T0), then OCT interpretation training was provided to observer 2 through tele-education. Thereafter, observer 2 independently interpreted the 1000 images at T1 and then received face to face OCT interpretation training by observer 1 before interpreting the 1000 images again twice at 3 month intervals (T2 and T3). Agreement was calculated for each of the signs on a list of OCT features and Cohen's Kappa statistic was used to measure concordance.

Results: OCT scans of 1000 eyes were interpreted. For inter observer agreement between observer 1 and observer 2, the percentage agreement was near to perfect for all features except epiretinal membrane (81%). However, on taking into account chance, the only feature that had almost perfect agreement between observer 1 and observer 2 was full thickness macular hole with $K=0.86$ at T1 and $K=0.9$ at T2. However, the agreement reduced to moderate agreement at T3 ($K=0.77$). There was substantial inter and intra observer agreement for identifying intraretinal pseudocyst, intraretinal high-density lesion and pigment epithelial detachment and moderate agreement for detecting foveoschisis.

Conclusion: There was good agreement in the detection of abnormal OCT features following training through tele-education and the findings did not change significantly following face to face teaching. Tele-education could effectively complement training in vitreoretinal diagnostic skills in low-limited settings.

PD05-03

Potenzielle nachhaltige Vorteile einer frühzeitigen gezielten panretinalen Photokoagulation in Kombination mit Anti-VEGF bei Makulaödem nach retinalen Venenverschlüssen: 4-Jahres-Ergebnisse

Kilani A.^{1*}, Bayhan K. K.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

Fragestellung: Die panretinale Photokoagulation (PRP) lediglich zur Behandlung neovaskulärer Komplikationen im Zusammenhang mit RVV oder prophylaktisch bei ausgedehnter retinaler Ischämie eingesetzt. Der potenzielle langfristige Nutzen einer frühzeitigen additiven PRP in Kombination mit anti-VEGF (IVL-Gruppe) bei therapienaiven Patienten mit MÖ als Folge eines ischämischen RVV wurde anhand der Vierjahresergebnisse mit der Monotherapie aus Anti-VEGF (IV-Gruppe) verglichen.

Methodik: 143 konsekutive Augen mit ischämischem RVV wurden seit 2010 untersucht und behandelt.

Der bestkorrigierte Visus (BCVA) und die zentrale Netzhautdicke (CRT) wurden während der Nachbeobachtungszeit von 48 Monaten untersucht. Beide Gruppen wurden nach dem Ausgangs-BCVA, Ausgangs-CRT und Alter bei Studienbeginn adjustiert.

Die wichtigsten Einschlusskriterien waren therapienaive Patienten mit MÖ als Folge eines kürzlich diagnostizierten RVV (entweder ZVV oder VAV, nicht älter als 6 Monate), bestehenden peripheren ischämischen Netzhautarealen von mindestens 5-Papillendurchmesser sowie eine Mindestnachbeobachtungszeit von 24 Monaten.

Ergebnisse: Zwischen 2010 und 2021 wurden 85 Patienten aus der IVL-Gruppe und 58 aus der IV-Gruppe retrospektiv ausgewertet. Das Durchschnittsalter bei Aufnahme betrug $67,2 \pm 11,3$ (SD) Jahre in der IVL-Gruppe und $66,7 \pm 12,0$ (SD) Jahre in der IV-Gruppe. In der IVL-Gruppe verbesserte sich die durchschnittliche CRT von $475,6 \pm 117,3$ (SD) μm bei Studienbeginn auf $282,0 \pm 69,5$ (SD) μm nach 48 Monaten und der durchschnittliche BCVA von $0,61 \pm 0,35$ (SD) LogMAR auf $0,44 \pm 0,34$ (SD) LogMAR. In der IV-Gruppe verbesserte sich die durchschnittliche CRT von $479,4 \pm 135,5$ (SD)

µm bei Studienbeginn auf $341,0 \pm 127,0$ (SD) µm nach 48 Monaten und der durchschnittliche Visus veränderte sich von $0,58 \pm 0,32$ (SD) LogMAR auf $0,49 \pm 0,43$ (SD) LogMAR. Während der 48-monatigen Nachbeobachtungszeit erhielt die IVL-Gruppe durchschnittlich $26 \pm 8,6$ (SD) intravitreale anti-VEGF-Behandlungen (IVOM) und die IV-Gruppe $25,5 \pm 6,2$ (SD) IVOM. **Schlussfolgerungen:** Im Vergleich zur intravitrealen anti-VEGF-Monotherapie scheint eine Kombinationstherapie mit frühzeitiger gezielter PRP keine nachteiligen Auswirkungen auf die Langzeitergebnisse bei der Behandlung des sekundären MÖ bei RVV auszuüben. Darüber hinaus zeigte eine additive frühzeitige PRP ein besseres Therapie-Ansprechen, insbesondere eine bessere Flüssigkeitsreduktion. Die additive PRP führte jedoch nicht zu einer Verringerung der Behandlungslast.

PD05-04

Lebensqualität während der ersten 12 Monate der IVOM-Therapie – Ergebnisse der ALBATROS Datenerhebung

Wolfram C.^{1*}, Pfeiffer N.², Hudde T.³, Klatt A.⁴, Schnegelsberg B.⁵, Midani-Özkan H.⁵, Ziemssen F.^{6,7}, Schuster A.²

¹Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf (UKE) – Augen- und Poliklinik, Hamburg, Deutschland; ²Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ³Augenklinik Wolfsburg-Fallersleben, Wolfsburg, Deutschland; ⁴Augenzentrum Klatt, Bassum, Deutschland; ⁵Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Deutschland; ⁶Augenklinik der Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland; ⁷Augenklinik der Eberhard-Karls-Universität, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Lebensqualität zu bewahren ist das Ziel bei der Behandlung von Netzhauterkrankungen. Unsere Studie untersucht, inwiefern sich die Lebensqualität von Patienten unter einer intravitrealen Injektionstherapie (IVOM) im ersten Jahr der Therapie verändert. Dabei wurden die verschiedenen Indikationen (neovaskuläre altersbedingte Makuladegeneration, nAMD, diabetisches Makulaödem, DMÖ, sowie Ast- oder Zentralvenenokklusion, CRVO/BRVO) berücksichtigt und Einflussfaktoren auf die Lebensqualität untersucht.

Methodik: In der Albatros Datenerhebung wurde die Versorgungssituation von Patienten während der ersten 12 Monate einer IVOM-Therapie analysiert. Eingeschlossen wurden therapienaive Patienten, die vor Beginn der Therapie und nach 12 Monaten zu Ihrer Therapieerfahrung befragt wurden. Neben verschiedenen klinischen Parametern wurde die Lebensqualität sowohl mit einem generischen Instrument (Short-Form [SF]-36) als auch mit einem visusspezifischen Fragebogen (25-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire, NEI-VFQ-25) erfasst. Zusätzlich wurden explorative Fragen zur sozialen und psychischen Situation gestellt sowie zur Sorge vor Sehverlust; Veränderungen in diesen wurden mit Veränderungen im Visus korreliert. Aus den Lebensqualitätsdaten wurden Scores berechnet und nach Indikationen stratifiziert.

Ergebnisse: Daten aus 102 Studienzentren in Deutschland lagen vor von 1444 Patienten mit einer nAMD (Durchschnittsalter 78 Jahre), 445 mit DMÖ (66 Jahre) 223 mit Ast- sowie 144 mit Zentralvenenthrombose (69 resp. 70 Jahre). Sowohl die generische (SF-36) als auch die visusspezifische Lebensqualität (NEI-VFQ 25) zeigten reduzierte Werte vor IVOM-Therapiebeginn. Diese war korreliert mit einer niedrigen allgemeinen Gesundheit, wohingegen emotionalen und sozialen Faktoren weniger Einfluss zukam. Die Mehrheit aller Patientengruppen berichtete von Angst vor Sehverlust zu Therapiebeginn (77 % nAMD, 71 % DMÖ, 61 % BRVO, 71 % CRVO). Im 12-Monatsverlauf blieb die Bewertung der Lebensqualität konstant, der Anteil an Patienten mit Angst vor Sehverschlechterung nahm dagegen nach 12-Monaten Therapie ab (74,1 % vor vs. 67,2 % nach einem Jahr); Veränderungen in der Wahrnehmung und Visusgewinn korrelierten hierbei. **Schlussfolgerung:** Die psychische Belastung für Patienten mit einer Netzhauterkrankung ist enorm. Trotz der verbreiteten Angst vor Sehverlust blieb die Lebensqualität stabil, und die Angstsituation war leicht verbessert.

PD05-05

Studien- und Rekrutierungs-Update: Frühe Reperfusion mit intravenöser Alteplase beim nicht-arteriitischen Zentralarterienverschluss der Netzhaut (REVISION) – eine doppelt-blinde randomisierte placebo-kontrollierte Studie

Spitzer M.^{1*}, Schadwinkel H.¹, Grohmann C.¹, Poli S.², Schultheiß M.¹

¹UKE Hamburg, Hamburg, Deutschland; ²Universitätsklinikum Tübingen, Neurologie, Tübingen, Deutschland

Hintergrund: Der nicht-arteriitische Zentralarterienverschluss (nZAV) ist ein neurovaskulärer Notfall, der in ca. 95 % der Fälle zu einem schweren irreversiblen Sehverlust auf dem betroffenen Auge führt. Eine rasche Reperfusion binnen 4,5 h nach Symptombeginn erscheint aktuell der vielversprechendste Ansatz zu sein. Drei große europäische Studien untersuchen derzeit die Wirksamkeit einer intravenösen Lyse beim nZAV. Die REVISION-Studie ist darunter die größte mit der höchsten statistischen Power. Die ambitionierte Patientenzahl von bis zu 400 Patienten und das kurze therapeutische Fenster stellt bei dieser seltenen Erkrankung eine besondere Herausforderung bei der Patientenrekrutierung dar.

Methoden: 25 Zentren in Deutschland rekrutieren seit Herbst 2022 schrittweise Patienten. Die zentralen Einschlusskriterien sind ein plötzlicher schmerzloser monokularer Sehverlust, der augenärztlich als nZAV diagnostiziert und mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) dokumentiert wurde (in zeitkritischen Fällen, kann auf die OCT auch verzichtet werden). Die Studienmedikation muss spätestens 4,5 h nach anamnestisch gesicherten Symptombeginn gestartet werden. Der primäre Endpunkt der Studie ist die funktionelle Erholung der Sehschärfe auf ein Level von logMar 0,5 oder besser (Lesevisus).

Ergebnisse: Bislang können im Schnitt pro Monat 3 bis 4 Patienten randomisiert werden. Bis jetzt traten keine schwerwiegenden Nebenwirkungen durch die Behandlung (SAEs) auf. Eine der größten Hürden für die Rekrutierung geeigneter Patienten stellt die zu späte Vorstellung der Patienten mit nZAV dar (länger als 4,5 h nach Symptombeginn). Durch intensive Öffentlichkeitsarbeit soll dies verbessert werden. So wurden bislang Fernsehbeiträge, Presseartikel, eine Webseite und zahlreiche ärztliche und nicht-ärztliche Fortbildungen als Mittel gewählt, um das symptomatisch einfache Krankheitsbild ins Bewusstsein zu rufen.

Zudem wurden neue Algorithmen wie eine web-basierte App entwickelt, um die Diagnostik und Therapie beim nZAV zu verbessern.

Schlussfolgerung: Die ausreichende Rekrutierung geeigneter Patientinnen und Patienten mit frischen nZAV ist eine Herausforderung, da das Wissen über Krankheitsbild des nZAV und die damit einhergehende Dringlichkeit in Ärzteschaft und Bevölkerung immer noch unzureichend sind. Folglich müssen noch weitere Anstrengungen unternommen werden, damit mehr die Krankheit kennen bei der „plötzlich das Licht im Auge ausgeht“.

PD05-06

Saisonale Inzidenz des akuten retinalen Zentralarterienverschlusses in einem 15-Jahres-Zeitraum

Wenzel D.A.^{1*}, Poli S.^{2,3}, Bartz-Schmidt K.-U.¹, Dimopoulos S.¹, Gassel C.J.¹

¹Universitäts-Augenklinik, Department für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; ²Neurologie mit Schwerpunkt neurovaskuläre Erkrankungen, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; ³Hertie-Institut für klinische Hirnforschung, Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Ein akuter retinaler Zentralarterienverschluss (ZAV) ist eine seltene, jedoch schwerwiegende Erkrankung, die meist zu einem permanenten Visusverlust führt. Endogene Risikofaktoren für einen ZAV sind analog zum ischämischen Schlaganfall gut untersucht. Für die Inzidenz des ischämischen Schlaganfalls berichteten einige Studien eine saisonale Variabilität. Exogene Einflüsse oder jahreszeitliche Unterschiede in

der Häufigkeit des ZAV sind bisher jedoch kaum untersucht worden. Diese Studie evaluierte daher die saisonale Inzidenz des akuten ZAV.

Methodik: Retrospektiv wurde das Datum des Auftretens des ZAV von 432 Patienten analysiert, welche sich im Zeitraum von Januar 2008 bis Dezember 2022 an der Universitäts-Augenklinik Tübingen vorstellten. Aufgrund der geringen Inzidenz pro Jahr wurden die Inzidenzen über die Jahre summiert und die monatliche sowie saisonale Inzidenz (Winter, Frühling, Sommer, Herbst) berechnet und auf statistische Merkmale untersucht.

Ergebnis: Über den 15-Jahres-Zeitraum zeigte sich ein signifikanter Unterschied in der saisonalen Inzidenz ($p < 0,001$). Eine höhere saisonale Inzidenz des akuten ZAV wurde im Winter (Dezember bis Februar; $n = 129$; 29,9 %) verglichen mit der Inzidenz im Sommer (Juni bis August; $n = 103$; 19,7 %) beobachtet. Der Vergleich der übrigen Gruppen zeigte keine statistisch signifikanten Unterschiede. Die Anzahl der Fälle pro Monat schwankte zwischen der niedrigsten Inzidenz im Juni ($n = 23$; 5,3 %) und der höchsten Inzidenz im Februar ($n = 47$; 10,9 %).

Schlussfolgerung: In dieser Studie wurde eine signifikant erhöhte ZAV-Inzidenz im Winter nachgewiesen. Dies weist darauf hin, dass neben zahlreichen endogenen Risikofaktoren potenziell auch exogene Faktoren, wie bspw. Wettereinflüsse, die Inzidenz des ZAV beeinflussen könnten. Weitere Studien sollten daher wetterbedingte Faktoren und präventive Maßnahmen zur Risikoreduktion während Perioden mit erhöhtem Risiko untersuchen.

PD05-07

Retinale Gefäßanalyse bei arteriellen und venösen Gefäßverschlüssen der Netzhaut

Schätzel J.*, Eichhorn J., Stachs O., Fuchsluger T. A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Im Rahmen der Kohortenstudie wird untersucht, inwieweit sich Veränderungen der statischen und funktionellen retinalen Gefäßparameter bei okulären Gefäßverschlüssen nachweisen lassen und ob hierbei Unterschiede zwischen einzelnen Verschlussarten vorliegen.

Methodik: In diese Studie eingeschlossen sind Patienten, die aufgrund eines retinalen Gefäßverschlusses (Arterienastverschluss = AAV, Zentralarterienverschluss = ZAV, Venenastverschluss = VAV, Zentralvenenverschluss = ZVV oder anteriore ischämische Optikusneuropathie = AION, kombinierter Verschluss = Kombi) zur kardiovaskulären Risikoabklärung stationär aufgenommen werden. Es erfolgt eine statische und dynamische Gefäßanalyse (IMEDOS Health GmbH, Jena) zur Ermittlung der arteriovenösen Ratio (AVR), des Zentralarterienäquivalents (CRAE), des Zentralvenenäquivalents (CRVE) und der Flickerlicht-induzierten Dilatation von Arterien (FLA) und Venen (FLV) sowie eine OCT-Angiographie (Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg) zur Bestimmung der Vessel-Density.

Ergebnisse: Bisher wurden 29 Patienten eingeschlossen ($m = 69,0\%$, $w = 31,0\%$). Das durchschnittliche Alter betrug $69,76 \pm 10,83$ Jahre. 8 (27,8 %) Patienten hatten einen ZVV, 5 (17,2 %) eine AION und je 4 (je 13,8 %) einen ZAV, VAV, AAV und einen kombinierten Verschluss. Es zeigten sich signifikante Unterschiede der BCVA (bestkorrigierte Visual Acuity) des erkrankten Auges zwischen den einzelnen Gruppen (AION: $0,62 \pm 0,70$, ZAV: $2,30 \pm 0,00$, AAV: $0,15 \pm 0,06$, ZVV: $0,89 \pm 0,89$, VAV: $0,18 \pm 0,10$, Kombi: $1,53 \pm 0,68$; $p = 0,004$) bei vergleichbarer BCVA des Partnerauges. Ebenfalls signifikant war der Unterschied der AVR der erkrankten Augen zwischen AAV und Kombi (AAV: $0,898 \pm 0,050$, Kombi: $0,578 \pm 0,028$; $p = 0,048$), der FLV der erkrankten Seite zwischen ZAV und AION (ZAV: $-0,50\% \pm 1,13\%$, AION: $5,50\% \pm 2,05\%$; $p = 0,049$) und der CRVE des erkrankten Auges zwischen ZAV und ZVV (ZAV: 185 ± 30 , ZVV: 281 ± 55 ; $p = 0,035$) sowie zwischen ZAV und Kombi (ZAV: 185 ± 30 , Kombi: 325 ± 20 ; $p = 0,002$). Die Parameter der statischen Gefäßanalyse der Partneraugen wiesen keinen signifikanten Unterschied zwischen den Verschlussarten auf.

Schlussfolgerungen: Erste Zwischenanalysen zeigen, dass signifikante Unterschiede einzelner Parameter der statischen und dynamischen Gefäßanalyse zwischen den verschiedenen okulären Gefäßverschlussarten auftreten. Die zugrundeliegenden vaskulären Ursachen und deren diag-

nostische Relevanz müssen im weiteren Verlauf der Studie strukturiert untersucht werden.

PD05-08

Einfluss von post-translationalen STAT3-Modifikationen auf vaskuläre Endothelzellen

Hospach A.*, Schwämmle M., Schlunck G., Jung M., Agostini H., Bucher F.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Zytokine der Interleukin-6-Familie sind bei Diabetikern an Entstehung und Progredienz einer diabetischen Retinopathie beteiligt und können u.a. eine subtile Inflammation auslösen. Sie sind starke Aktivatoren des STAT3 Signalwegs, jedoch variieren ihre Effekte auf Blutgefäße je nach Bindung an einen membranständigen oder löslichen Rezeptor (*cis-/trans-signaling*). Dadurch entstehen verschiedene Phosphorylierungskombinationen der STAT3-Proteine, die spezifische subzelluläre Verteilungsmuster innerhalb der Zelle hervorrufen und wahrscheinlich die Effekte von STAT3 auf Genexpression, metabolische Aktivität und Zellskelett beeinflussen. Unser Ziel war es, den Effekt der unterschiedlicher STAT3-Phosphorylierungsmuster im Überexpressionsmodell zu untersuchen.

Methodik: Bovine aortale Endothelzellen wurden mit Venus-gekoppelten STAT3-Plasmiden [Wildtyp (WT), Mutation der Tyrosin 705-Phosphorylierungsstelle (YP), Serin727-Phosphorylierungsstelle (SP), Tyrosin-Serin-Doppelmutation (YP-SP) und Lysin685-Acetylierungsstelle (KA)] transfiziert und der Transfektionserfolg durch Western Blot und Fluoreszenzmikroskopie überprüft. Anschließend wurde das intrazelluläre Translokationsverhalten der STAT3-Dimere nach Gabe von Oncostatin M (OSM, 100 ng/ml, 30 min) mithilfe von immunzytochemischen (IC) Färbungen untersucht.

Ergebnisse: Im Western blot konnte eine Überexpression sowie eine ausbleibende Phosphorylierung an der jeweiligen Mutationsstelle nachgewiesen werden. Eine Überexpression von WT STAT3 zeigte eine Verteilung von STAT3 Dimeren in Zytoplasma, Zellkern und Mitochondrien. Stimulation mit OSM führte zu verstärktem perinukleärem mitochondrialen Clustering oder zu einer diffusen punktförmigen Verteilung der Dimere. Letztere war bei YP-Mutation nicht zu beobachten, ein verstärktes perinukleäres Clustering trat hingegen bei KA-Mutation nicht auf.

Schlussfolgerungen: Eine Acetylierung von STAT3 an Lysin685 scheint für die perinukleär-mitochondriale Lokalisierung von STAT3-Dimeren erforderlich zu sein, eine Phosphorylierung von Serin727 jedoch nicht. Andererseits scheint eine Mutation von Tyrosin705 den Ort der Dimerisierung von STAT3 und damit vermutlich die endosomale Signalgebung zu beeinflussen. Inwiefern STAT3 Subdomänen die Wirkung von Zytokinen der IL-6-Familie bestimmen und einer therapeutischen Modulation zugänglich sind, bedarf weiterer Aufklärung.

PD05-09

Aptamer basierte Neuroprotektion bei oxidativem Stress in der Retina

Hurst J.*, Schleicher I., Schnichels S.

Universitäts Augenklinik, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Krankheiten wie Glaukom, *Retinitis pigmentosa*, altersbedingte Makuladegeneration und retinale Ischämie führen zu degenerativen Prozessen, die zu Sehverlust und Blindheit führen. Apoptose ist die ultimative Ursache für den Verlust von Photorezeptoren und retinalen Pigmentepithelzellen. Oxidativer Stress hat eine kausale Beziehung zur Pathogenese von Glaukom, AMD und RP. Der neurotrophe Faktor BDNF und sein Rezeptor TrkB sind vielversprechende Zielstrukturen, die das Überleben von Neuronen unterstützen und das Wachstum und die Differenzierung von neuen Neuronen und Synapsen fördern. Die Verwendung von

BDNF als therapeutische Anwendung ist jedoch aufgrund seiner kurzen Halbwertszeit und Nebenwirkungen begrenzt. Das Ziel dieses Projekts war es, die neuroprotektive Wirkung eines Aptamers als partiellen Agonisten von TrkB auf durch oxidativen Stress geschädigte Retinas zu testen. **Methodik:** Porcine *ex vivo* Retina wurden mit Cobaltchlorid oder Blaulicht exponiert, um oxidativen Stress und damit Apoptose auszulösen. Anschließend wurden die Netzhäute entweder mit dem Aptamer oder BDNF als Vergleich behandelt und die Viabilität, Apoptose und Level des oxidativen Stresses gemessen. Zusätzlich wurden spezifische Marker für Zelltod und -stress auf mRNA- und Proteinebene analysiert.

Ergebnisse: Das Aptamer konnte bereits in einer Konzentration von 100 nM den TrkB-Rezeptor effektiv aktivieren. Der durch oxidativen Stress induzierte Zellstress wurde durch die Behandlung mit dem Aptamer reduziert, was zu einer Verringerung der Apoptose in retinalen Explantaten führte. Zudem wurde die downstream induzierten Faktoren wie Bax/Bcl-2, p63, GFAP, TNFalpha, IL-1b und IL-6 durch die Behandlung mit dem Aptamer gehemmt.

Schlussfolgerungen: Insgesamt konnte gezeigt werden, dass das Aptamer eine neuroprotektive Wirkung auf Ganglien-, Müller- und Photorezeptorzellen hat. Somit ist dies ein vielversprechender Ansatz zur Entwicklung von Therapien gegen diverse degenerative Netzhauterkrankungen.

PDo05-10

Patient-Reported Outcome Measures für Morbus Stargardt

Müller P.L.^{1,*,2,3}, Finger R.P.⁴, Wicharz F.³, Herrmann P.³, Holz F.G.³, Tufail A.², Terheyden J.H.³

¹Makulazentrum, Südblick Augenzentren, Augsburg, Deutschland; ²Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, Großbritannien; ³Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ⁴Universitäts-Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland

Fragestellung: Die Messung des Behandlungserfolges aus Patientensicht mittels Patient-Reported Outcome Measures (PROM) werden zunehmend als Endpunkte in klinischen Studien eingesetzt. PROMs messen etwa subjektive Funktionseinschränkungen, Selbstständigkeit oder das emotionale Wohlbefinden. Das Ziel dieser Studie war es, die Zuverlässigkeit des National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI VFQ) und Impact of Vision Impairment Profile (IVI) sowie deren Assoziationen mit der Sehfunktion bei Morbus Stargardt zu evaluieren.

Methodik: 71 Patienten mit Morbus Stargardt im Alter von 44 ± 19 Jahren wurden mithilfe des NEI VFQ-25 und des IVI-28 zwischen 2017 und 2020 befragt. Die Antworten wurden mittels Rasch-Modellen anhand etablierter Subskalen ausgewertet (NEI VFQ: visueller Funktion, VF; sozio-emotional, SE; IVI: funktionell, F; emotional, E). Mit den Modellen wurden Person-Item Targeting, interne Konsistenz und Item Fit untersucht. Die Assoziation mit funktionellen und soziodemografischen Parametern wurde mittels einer multivariablen Regression analysiert.

Ergebnis: Die Patienten-berichteten Einschränkungen lagen in unsere Kohorte im Mittel im niedrigeren Schwierigkeitsgrad der Items beider Instrumente. Die Person Reliability und der Person Separation Index lag bei 0,85 und 2,40 (NEI VFQ-VF), 0,69 und 1,49 (NEI-VFQ-SE), 0,88 und 2,77 (IVI-F) sowie 0,72 und 1,62 (IVI-E). Kein Item zeigte einen relevanten Misfit. Die jeweiligen Subskalen (NEI VFQ-VF und IVI-F: $r = 0,79$; NEI VFQ-SE und IVI-E: $r = 0,64$) zeigten eine positive Korrelation. Der mittlere bestkorrigierte Visus des besseren Auges lag bei $0,6 \pm 0,5$ [LogMAR] und war signifikant mit allen Subskalen beider Instrumente assoziiert ($p < 0,0001$). In den Regressionsmodellen erklärten Visus, Alter und Geschlecht einen höheren Anteil der Variabilität in den funktionellen als in den emotionalen Subskalen (NEI VFQ-VF: 0,436; NEI VFQ-SE: 0,217; IVI-F: 0,361; IVI-E: 0,051 [adjusted R²]).

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse belegen die Reliabilität, Kriteriumsvalidität und Konstruktvalidität des NEI VFQ und des IVI als PROM bei Morbus Stargardt. Beide Fragebögen erfassen die funktionellen Einschränkungen konsistenter als Einschränkungen des emotionalen Wohlbefindens. Die beschriebenen Assoziationen zwischen Lebensqualität und Sehfunktion

in unserer Kohorte zeigen, dass der NEI VFQ und der IVI vielversprechende PROM für subjektive Therapieerfolge in künftigen Studien sein können.

PDo05-11

Optical coherence tomography angiography to assess for retinal vasculitis in neuro-Sjögren

Haar M.^{1*}, Konen F.F.¹, Seeliger T.¹, Gehlhaar M.A.¹, Oluwatoba-Popoola I.¹, Wachsmann M.¹, Lubbad A.², Hufendiek K.¹, Pielen A.¹, Gingele S.¹, Prenzler N.¹, Ernst D.¹, Witte T.¹, Framme C.¹, Skripuletz T.¹, Bajor A.³

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany; ²MVZ Schöne Augenblicke, Hannover, Germany; ³Gesundheitszentrum Oberricklingen, Hannover, Germany

Background: Sjögren's syndrome (SS) is an autoimmune disease characterized by sicca symptoms and various extra-glandular manifestations rarely including vasculitis. Neurological involvement of Sjögren's syndrome occurs frequently and often mimics other immune neuropathies such as chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy (CIDP). Optical Coherence Tomography Angiography (OCTA) was proposed as an emerging non-invasive diagnostic tool to assess vasculitic changes of the retinal vasculature.

Methods: In this monocentric prospective study, OCTA (Heidelberg Engineering) of the superficial vascular plexus (SVP), intermediate capillary plexus (ICP) and deep capillary plexus (DCP) of the retina was performed in both eyes of Neuro-Sjögren patients ($n = 26$) and age-matched CIDP patients ($n = 26$), after validation in healthy controls ($n = 9$).

Results: Pooled vessel density percentages of all included patients of the DCP, the ICP and the SVP were significantly different ($p < 0.0001$) with the densest blood flow in the SVP, followed by the DCP and ICP. Significant lower vessel densities were found for the DCP of the right eye in Neuro-Sjögren patients (p -value Neuro-Sjögren vs. CIDP = 0.0448; p -value Neuro-Sjögren vs. controls = 0.0475).

Conclusion: Using the non-invasive OCTA, no relevant differences between Neuro-Sjögren and CIDP patients could be found. Differentiation between Sjögren-associated neuropathy and CIDP was not facilitated by OCTA measurements in our cohort.

Intraokulare Tumoren

PDo06-01

Aflibercept in the treatment of radiation retinopathy after uveal melanoma

Vidinova C.^{1*}, Gouguchkova P.²

¹Military Medical Academy, Sofia, Bulgaria; ²Medical University, Sofia, Bulgaria

Uveal melanoma is the most common primary malignancy of the eye. Development of the post treatment radiation retinopathy is a common complication.

Purpose: The purpose of this prospective case series is to determine the clinical efficacy of intravitreal aflibercept for radiation retinopathy secondary to radiotherapy for uveal melanoma. Two types of regimens every two and every 4 months of application are compared.

Methods: In our study 24 patients with radiation retinopathy due to uveal melanoma were enrolled. They all underwent a complete ophthalmological examination including VA, fundus photography, structural OCT (Revue, Optovue) and OCT-A (Angioplex, Zeiss). They were divided in two groups of 12 patients which were all treated with aflibercept (Eylea) either every 2 months or every 4 for the period of one year. Visual acuity (VA) and central foveal thickness (CFT) were followed. Responses to therapy were assessed with regression analyses at 1 month, 6 months, and 12 months following the injections.

Results: In both groups favorable results were observed after the application of Aflibercept. Regression analyses showed a statistically significant

reduction in CFT and improvements in VA at 3 months, and 12 months. The mean CFT improved from $476 \mu\text{m} \pm 170$ to $386 \mu\text{m} \pm 139$ in the first group and from $450 \pm 130 \mu\text{m}$ to $384 \pm 75 \mu\text{m}$ in the second group. The mean VA improved minimally from $20/115 \pm 20/63$ to $20/112 \pm 20/54$ over 12 months in both groups. After 12 months of Aflibercept, 46% of all patients displayed a CFT improvement of $100 \mu\text{m}$ or greater and 13% of patients showed improvement in VA of 1 line or better. Usually patients who had improvement at the first month of treatment were those with better long term results.

Conclusion: This study suggests that patients with radiation retinopathy have a statistically significant improvement in vision and CFT after the application of Aflibercept. It reduces the maculopathy and hemorrhages in the eye and maintains stable VA. Both treatment algorithms showed similar results but the 4 months' scheme is with fewer burden for the patients. Those who improved on the first month of treatment were the ones with better results, which can be used as a predictive sign for better prognosis.

PD06-02

Evaluation of metastatic potential of uveal melanoma cells in a chick embryo assay

Liu H.*, Tsimpaki T., Bechrakis N. E., Fiorentzis M., Berchner-Pfannschmidt U.

Eye Research Lab, Department of Ophthalmology, University Hospital Essen, University of Duisburg-Essen, Essen, Germany

Question: Uveal melanoma (UM) represents the most common intraocular tumor in adults. Local tumor control is achieved by radiotherapy, enucleation, or resection. Independently of therapy type, half of the patients become metastatic with extremely high mortality rates. A sensitive and quantitative method is wanted to evaluate metastasis potential of UM patient tumor cells to predict metastatic risk, and to test individual therapeutic options. The aim of the study was to establish a chick embryo metastasis assay to investigate metastasis *in vivo*, and a PCR method to analyze metastases quantitatively.

Methods: Chick embryos were grown *in ovo*, and at development day 6 the eggshell was opened. UM cells were inoculated onto the chick chorioallantoic membrane to investigate spontaneous dissemination of cells into organs. Alternatively, UM cell suspension was injected into chick allantoic vein to induce metastasis. Chick embryos were sacrificed at development day 18, and organs such as eyes, liver, brain, lung, kidney, spleen were taken. Chick organs were completely homogenized and genomic DNA was extracted. Real-time PCR was applied to quantify genomic DNA of UM metastases and of chick tissue by targeting human Alu repeat sequences and chick GAPDH sequences.

Results: We established real-time PCR for quantitative detection of UM cell DNA present in whole chick organs. We were able to detect human genomic DNA equivalent in a range of 1 to 10,000 UM cells among 25 mg chick tissue. Analysis of whole livers with induced metastasis revealed individual numbers between 167 and 1099 UM 92-1 cells. Advantage of the established method is detection of sub-microscopic UM metastases unevenly spread in whole chick organs, predominantly in the liver. The study is ongoing to evaluate metastasis of several UM cell lines as well as primary cells into chick organs.

Conclusion: The present study demonstrated the establishment of a chick embryo metastasis assay, and a sensitive and quantitative PCR method to detect UM metastases in whole organs. The method may be suitable to evaluate metastatic potential of UM patients' tumor cells and to test individual therapeutic options.

PD06-03

Intraokulare Infiltration bei primär orbitalem Marginalzonenlymphom

Wünsche T.^{1*}, Pelz T.², Wickenhauser C.³, Weber T.⁴, Wohlgenuth W. A.⁵, Wienrich R.¹, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle, Deutschland; ²Universitätsklinik und Poliklinik für Strahlentherapie, Halle, Deutschland; ³Institut für Pathologie, Halle, Deutschland; ⁴Universitätsklinik für Hämatologie und Onkologie, Halle, Deutschland; ⁵Universitätsklinik und Poliklinik für Radiologie, Halle, Deutschland

Fragestellung: Die chronische lymphatische Leukämie ist die häufigste Form der hämatologischen Neoplasien in den westlichen Industrie-Nationen. Lymphome der okulären Adnexe nehmen ca. 1–2 % aller extranodalen Formen ein und können die Manifestation einer Systemerkrankung sein oder primär isoliert die Orbita betreffen. Ein zeitgleicher Befall der extra- und intraokulären Gewebe ist eine Rarität.

Methoden: Berichtet wird über einen 80-jährigen Patienten mit schmerzloser Oberlidswellung und Visusabfall am linken Auge, anamnestisch Beschwerdebeginn vor ca. 1,5 Jahren. Der Patient befand sich in regelmäßiger hämatologisch-therapeutischer Kontrolle. 14 Jahre zuvor wurde ein niedrigmalignes Non-Hodgkin-Lymphom (NHL) vom B-Zell-Typ gesichert und nach Chemotherapie bestand seit 7 Jahren ein stabiler Befund.

Ergebnisse: Bei Aufnahme betrug der Visus beidseits 0,4, Tensio normwertig. Rechts lag eine regelrechte Pseudophakie vor. Links bestand eine Oberlidswellung und diffuse lachsfarbene Bindehautverdickung und -hyperämie. Intraokulär fanden sich ein Vorderkammerreiz sowie Zellen im Glaskörperraum. Sonografisch ließ sich eine ausgeprägte echoarme Verdickung der gesamten extraskleralen Bulbuskurvatur nachweisen. Es wurden Bindehaut- und Glaskörperproben entnommen, in denen der Nachweis eines B-Zell-NHL (CD20+) gelang. Ein Hinweis auf eine intrazerebrale Beteiligung fand sich weder im Liquor noch cMRT. Das PET-CT war negativ. Initial erfolgte eine intravitreale Methotrexat- und Dexamethasongabe. Unter einer Radiotherapie der Orbita (1,8 Gy Einzeldosis, $\Sigma 30$ Gy) gelang eine Tumorregression mit einem Visusanstieg auf 0,6.

Schlussfolgerungen: Primäre NHL der Orbita sind meist extranodale Marginalzonenlymphome, welche vorrangig die Augenadnexe wie Orbita, Bindehaut und Tränenrüse befallen. Eine Kombination aus intraokulärem und intraorbitalem NHL-Befall ist selten. Zwingend sollte eine intrazerebrale Beteiligung ausgeschlossen und in enger interdisziplinärer Zusammenarbeit Diagnose und Therapie koordiniert und überwacht werden.

PD06-04

„Feuchte AMD?“ (Case Report Format)

Sokolenko E.*, Sinicin E., Hufendiek K., Framme C.

MHH, Hannover, Deutschland

Fragestellung: Das Aderhautmelanom ist der häufigste Augentumor im erwachsenen Alter. Das klinische Bild des Aderhautmelanoms kann stark variieren.

Methodik: Kasuistik

Ergebnisse: Eine 67-jährige Patientin wurde Notfallmäßig bei akuter subretinaler Blutung bei bekannter Makuladegeneration und z. N. mehreren IVOMs zuletzt 2022 überwiesen. Die Patientin bemerkte eine akute Visusminderung, anamnestisch lag der Visus nach der abgeschlossenen IVOM-Therapie bei 0,4. Klinisch zeigte sich eine dichte Glaskörperblutung ohne detaillierten Einblick, sonographisch ließ sich eine subretinale Prominenz feststellen. Bei V. a. einer subretinalen Blutung und fehlendem Einblick führten wir eine explorative Vitrektomie mit Bereitschaft zur subretinalen rt-PA-Injektion durch. Intraoperativ bestand der Verdacht auf ein Aderhautmelanom. Bei exudativer Netzhautablösung erfolgten eine Vitrektomie und eine Silikonöltauponade.

Am nächsten Tag erfolgte die weitere Diagnostik und bei hochgradigem Verdacht auf ein Aderhautmelanom wurde der Patientin empfohlen, sich

in einem spezialisierten Tumorzentrum vorstellen. Die Patientin lehnte dies aus privaten Gründen ab und bat um einen Therapieversuch in domo. Aufgrund Tumorage, Tumorprominenz und fehlender Visusprognose nach der Befundung durch ein MRT führten wir eine Enukleation durch. Histopathologisch bestätigte sich die Diagnose eines Aderhautmelanoms. **Schlussfolgerungen:** Aufgrund der Heterogenität der klinischen Präsentation und der Gefahr eines systemischen Befalls muss bei fraglichen subretinalen Blutungen an ein Aderhautmelanom gedacht werden, um eine verzögerte Diagnose zu vermeiden.

PDo06-05

Ruthenium-Brachytherapie bei zentralen Aderhautmelanomen

Grajewski L.^{1*}, Ciernik I.², Krause L.¹

¹Augenklinik, Städtisches Klinikum Dessau, Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Dessau-Roßlau, Deutschland; ²Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Städtisches Klinikum Dessau, Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Dessau-Roßlau, Deutschland

Fragestellung: Das Aderhautmelanom ist der häufigste primär im Auge wachsende Tumor. Je nach Tumorprominenz und Lage stehen unterschiedliche Behandlungsmöglichkeiten zur Verfügung. Strahlentherapeutisch kommen zum einen die Brachytherapie und zum anderen die Teletherapie in Frage. Die Brachytherapie mit β -emittierenden Ruthenium-Applikatoren ist eine effektive und weit verbreitete Behandlungsmöglichkeit, jedoch hat sie ihre Limitation bei einer Prominenz größer 6 mm und die Positionierung der Applikatoren kann bei zentralen und die Papille umgebenden Aderhautmelanomen eine Herausforderung sein. Diese Fälle haben wir in dieser retrospektiven Studie ausgewertet.

Methoden: In die retrospektive Studie wurden insgesamt 37 Augen mit einem zentralen Aderhautmelanom eingeschlossen, welche mittels Ruthenium-Brachytherapie zwischen Januar 2011 und Dezember 2019 behandelt wurden. Einschlusskriterium war eine Lage in der Makula mit mindestens einem Papillendurchmesser Abstand zur Papille sowie eine Nachbeobachtungszeit von mindestens 12 Monaten. Es wurden die lokale Tumorkontrolle sowie die mit der Brachytherapie verbundenen Nebenwirkungen ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden Augen von 18 weiblichen und 19 männlichen Patienten eingeschlossen. Die mittlere Nachbeobachtungszeit lag bei 70 Monaten (23–136 Monate). Von den 37 Aderhautmelanomen zeigten 21 Augen (57 %) eine begleitende exsudative Netzhautablösung vor der Brachytherapie. Die mittlere Sklerakontaktdosis betrug 459 Gy (175–960 Gy), die mittlere Tumorspitzendosis 106 Gy (89–120 Gy). Die mittlere Prominenz der Aderhautmelanome vor der Therapie lag bei 3,6 mm (0,9–7 mm). Der Dezimalvisus vor der Bestrahlung betrug 0,5 und bei der letzten Vorstellung nach der Bestrahlung 0,3. Wir erreichten eine lokale Tumorkontrollrate von 95 %. In 2 Fällen zeigte sich ein erneutes Tumorwachstum, sodass diese Aderhautmelanome erneut mittels stereotaktischer Bestrahlung behandelt wurden. Eine Strahlenmakulopathie zeigte sich bei 8 Augen (22 %), ein Makulaödem bei 5 Augen (14 %), eine Strahlenoptikopathie bei 2 Augen (5 %) und ein Sekundärglaukom bei 4 Augen (11 %). 2 Augen (5 %) mussten aufgrund von Komplikationen enukleiert werden.

Schlussfolgerung: Die Behandlung von zentralen Aderhautmelanomen mittels Ruthenium-Brachytherapie ergab eine lokale Tumorkontrollrate von 95 %, ein Bulbuserhalt konnte ebenfalls in 95 % erzielt werden.

PDo06-06

Intravitreale MTX Therapie bei okulärem Lymphom

Chrisoglou N.^{*}, Hasan S. M., Papadimitriou M., Augusten R., Meller D.

Universitätsklinik Jena, Jena, Deutschland

Einführung: Das *Diffus großzellige B-Zell-Lymphom*, kurz DLBCL, ist ein hochmalignes Non-Hodgkin-Lymphom (NHL) der B-Zell-Reihe. Es zeigt

ein schnelles nodales und extranodales Wachstum. Das diffus großzellige B-Zell-Lymphom ist mit 30 % das häufigste NHL. Die Inzidenz beträgt etwa 7/100.000. Das mittlere Erkrankungsalter liegt bei 64 Jahren. Männer sind etwas häufiger als Frauen betroffen. Okuläre Manifestationen finden sich bei 15 bis 25 % der Lymphom-Patienten (Hochberg und Miller 1988; Levy-Clarke et al. 2005). Sie sind bilateral bei 80 % der Patienten (Freeman et al. 1987).

Material und Methoden: Wir behandelten eine Patientin von 2022 bis 2023 bei einem okulären Befall mit MTX intravitreal (bds. nach Schema Frenkel et al.) nach Diagnosesicherung mittels diagnostischer ppV (rechts). Insgesamt erhielt die Patientin zehn am rechten bzw. zwölf Spritzen am linken Auge.

Ergebnisse: Es zeigte sich eine komplette Regredienz des okulären Befundes an beiden Augen mit einem deutlichen Visusanstieg. Als Nebenwirkungen wurden eine Erosio corneae sowie eine Keratitis beidseits festgestellt, wonach das Applikationsschema modifiziert wurde.

Schlussfolgerung: Die Therapie mit MTX intravitreal bei okulärem Lymphom ist mehrmals in der Literatur beschrieben worden. Dies kann zur einer Signifikanten Besserung des Befundes führen und die Lebensqualität des Patienten bessern.

PDo06-07

Chorioidales Masquerade-Syndrom bei ösophagealem Adenokarzinom

Mehlhorn I.^{1*}, Ronellenfisch U.², Dießel L.³, Michl C.⁴, Viestenz A.¹, Wienrich R.¹

¹Universitätsklinikum Halle, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle (Saale), Deutschland; ²Universitätsklinikum Halle, Klinik und Poliklinik für Viszerale, Gefäß- und Endokrine Chirurgie, Halle (Saale), Deutschland; ³Universitätsklinikum Halle, Institut für Pathologie, Halle (Saale), Deutschland; ⁴Universitätsklinikum Halle, Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Halle (Saale), Deutschland

Hintergrund: Die Inzidenz des Ösophaguskarzinoms beträgt ca. 2–7/100.000. Pro Jahr werden ca. 7100 Neuerkrankungen in Deutschland diagnostiziert. Dies entspricht einem Anteil von 3,5 % bei Männern und 1,2 % bei Frauen an allen bösartigen Neubildungen. Man unterscheidet Plattenepithel- (50 %) von Adenokarzinomen (40 %). Adenokarzinome des ösophago-gastralen Überganges (AEG) entstehen häufig infolge einer Reflux-ösophagitis. Die Therapie umfasst chirurgische Resektion, Strahlen- und Chemotherapie. Metastasen treten vor allem in der Leber, Lunge und Knochen auf. Aktuell sind ca. 10 Fälle einer okulären Metastasierung bei AEG in der Literatur dokumentiert.

Methodik: Fallvorstellung eines 61-jährigen Patienten, der als okuläre Erstsymptomatik seit 5 Monaten an einer therapierefraktären Konjunktivitis litt. Bei neu aufgetretener Sehverschlechterung und retinaler Beteiligung erfolgte die Patientenzuweisung. Eine Woche vor Erstuntersuchung wurde beim Patienten ein Adenokarzinom des ösophago-gastralen Überganges (AEG Typ II, G2, Her2neu-negativ, cT3 cN+) histologisch gesichert, nachdem bei generaler Lentiginosa eine gastrale Wandverdickung und Lymphknotenschwellung auffällig waren.

Ergebnisse: Der Visus betrug bei Erstvorstellung rechts 0,3 links 0,4. Tensio war normwertig. Beidseits fand sich eine sklerale Tortuositas mit Vorderkammerreizzustand. Funduskopisch bestand eine seröse Ablatio inferior bis subfoveolär reichend sowie zentral ein leopardenfellartiges Autofluoreszenzmuster. In der Ultraschallbiomikroskopie erfolgte der Nachweis einer beidseitig zirkulären Infiltration des Ziliarkörpers und der Aderhaut. Unter Nutzen-/Risikoabwägung wurde von einer transretinalen chorioidalen Biopsie abgesehen und eine Vorderkammerpunktion durchgeführt, die keinen malignitätsnachweis erbrachte. Im interdisziplinären Tumorboard erfolgte die Entscheidung für eine palliative Chemotherapie mit 5-Fluorouracil, Folinsäure, Oxaliplatin und Docetaxel. Ergänzend erfolgte eine intravitreale Bevacizumabgabe. Darunter war die Aderhautinfiltration rückläufig mit Resorption der subretinalen Flüssigkeit.

Schlussfolgerung: Okuläre Symptome einer chorioidalen Metastasierung können sich als Konjunktivitis maskieren und anderen Symptomen der Grunderkrankung lange vorrausgehen. Bei therapierefraktären entzünd-

lichen Prozessen sollte ein Malignom differentialdiagnostisch in Betracht gezogen werden. Ein enger interdisziplinärer Austausch ist für eine frühzeitige Diagnosefindung und Therapie nötig.

PDo06-08

Clavispora lusitaniae – Low-Grade-Endophthalmitis oder Masquerade-Syndrom?

Stanischewski S.^{1*}, Kakkassery V.², Fend F.³, Viestenz A.¹, Wienrich R.¹, Viestenz A.¹

¹Universitätsklinikum Halle, Augenklinik, Halle/Saale, Deutschland; ²Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Augenklinik, Halle/Saale, Deutschland; ³Universitätsklinikum Tübingen, Pathologie, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Low-Grade Endophthalmitiden sind seltene subakute intraokuläre Entzündungen, die Wochen bis Monate nach augenchirurgischen Eingriffen auftreten können. Im Erregerspektrum dominieren Mikroorganismen wie Propionibacterium, mit einer Prävalenz von ca. 20 % sind Pilzerreger dagegen die Minderheit. Clavispora lusitaniae treten beim Menschen als Kommensalen auf. Eine opportunistische Pathogenität wurde bei Malignompatienten v. a. im Bereich der Lunge beschrieben.

Methodik: Fallbericht über einen Patienten mit V. a. Low-Grade-Endophthalmitis mit Nachweis von Clavispora lusitaniae und einem vitreoretinalen B-Zell-Lymphom. Es werden Schwierigkeiten des Erbringens eines diagnostischen Nachweises und Therapieoptionen o. g. Krankheitsbilder kritisch diskutiert, vor allem inwieweit sich beide Erkrankungen bedingen bzw. beeinflussen.

Ergebnisse: Ein 70-jähriger Patient stellte sich mit einem zunehmenden Visusabfall am linken Auge vor. Der Patient war ein Jahr zuvor aufgrund einer Uveitis anterior unklarer Genese an beiden Augen zur Ursachenabklärung incl. Vorderkammerpunktion in Behandlung. Ein Infektions- oder Tumornachweis gelang nicht. Klinisch präsentierte sich bei erneuter Vorstellung am linken Auge ein Vorderkammerreizzustand mit retrokornealen, großzelligen Beschlägen, ein Hypopyon unter 1 mm und eine Glaskörperinfiltration. Bei V. a. Vorliegen eines vitreoretinalen Lymphoms wurde eine diagnostische Vitrektomie und interdisziplinäre Fokussuche initiiert. Im Glaskörperpunktat wurde mittels PCR Clavispora lusitaniae nachgewiesen und die Diagnose einer Low-Grade-Endophthalmitis gestellt. Die intravitreale und systemische antimykotische Therapie zeigte initial ein gutes Ansprechen. Im Verlauf entwickelte sich jedoch eine zunehmende chorioretinale Infiltration und eine erneute diagnostische Vitrektomie unter Luft incl. chorioretinaler Biopsie wurde vorgenommen. Hierbei gelang der Nachweis eines vitreoretinalen Lymphoms. Die Therapie wurde um die intravitreale MTX- und Dexamethasongabe erweitert.

Schlussfolgerungen: Die Diagnosestellung eines vitreoretinalen Lymphoms stellt trotz standardisierter Abläufe eine Herausforderung dar. Dieser Fall zeigt die Wichtigkeit der interdisziplinären Zusammenarbeit bei intraokulären Lymphomen. Immungeschwächte Patienten haben jedoch nicht nur ein erhöhtes Risiko für Lymphome, sondern auch für Infektionen mykotischer Genese. Nur wenige Fallberichte konnten Clavispora lusitaniae als Erreger einer Endophthalmitis identifizieren.

PDo06-09

Visual acuity after transretinal endoresection for uveal melanoma

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

¹Augenklinik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany; ²Strahlenklinik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany; ³Deutsches Konsortium für Translationale Krebsforschung (DKTK), Heidelberg, Germany

Background: Visual acuity (VA) is an important outcome after treatment of uveal melanoma. Preserving a function might become particularly challenging for large uveal melanomas. We aimed to evaluate the VA course

after treatment and to assess the predictors for legal blindness (LB) after transretinal endoresection (TER).

Methods: All consecutive cases with large uveal melanoma treated at our institution by TER between January 2016 and December 2020 were included in our study. We collected data on different patient and tumor characteristics, as well as VA before and after treatment followed up to March 2023.

Results: 131 patients were included in the final analysis. The median post-treatment follow-up time was 29 months (interquartile range [IQR]: 12–39 months). All patients were treated with neoadjuvant preoperative irradiation consisted either of Gamma knife radiosurgery ($n = 113$, 86.3%), stereotactic Irradiation ($n = 17$, 12.9%) or brachytherapy ($n = 1$, 0.8%). 65 patients received additionally an adjuvant brachytherapy with the median apex dose 137.5 Gy (IQR: 131–148.2 Gy) and median scleral dose 428 Gy (IQR: 409–449 Gy). 32 (24.4%) patients were treated due to radiation maculopathy with intravitreal injection with Anti VEGF or parabulbar/intravitreal triamcinolone. At last visit, 5% ($n = 7$) of patients had a VA of <0.3 LogMAR, 12.2% ($n = 16$) a VA of 0.3–0.4 LogMAR, 16% ($n = 21$) a VA of 0.5–0.9 LogMAR and 32.8% ($n = 43$) a VA of 1.0–1.3 LogMAR. Accordingly, in 35.1% ($n = 46$) LB (> 1.3 LogMAR) was documented at the affected eye at last visit. In the final multivariate Cox regression analysis, patients' age at diagnosis (adjusted hazard ratio [aHR]: 1.03 per age-increase, $p = 0.047$) and fovea proximity to pseudocoloboma (aHR: 0.83 per-mm-increase, $p = 0.006$) were independently associated with the development of LB. There was no association between the risk of LB with the initial VA and other patient/tumor characteristics (such as sex, tumor thickness, meridional tumor location, tumor basis, type of neoadjuvant irradiation, apex and scleral dose by adjuvant irradiation, intravitreal therapy with Anti VEGF or triamcinolone).

Conclusions: TER after neoadjuvant irradiation for large uveal melanoma preserves in the majority of patients (65%) a visual function even for years after treatment. Patients' age and proximity to the fovea are the major risk factors for losing visual function after TER of large uveal melanoma.

PDo06-10

Messinstrumente und Bildgebungsmodalitäten für das Wachstum und die Vaskularisation eines neuen aus Uveamelanompatienten abgeleiteten Xenograft-Modells auf der Hühner-Chorioallantoismembran

Tsimpaki T.^{1*}, Bechrakis N. E.¹, Seitz B.², Kraemer M. M.¹, Liu H.¹, Dalbah S.¹, Sokolenko E.¹, Berchner-Pfannschmidt U.¹, Fiorentzis M.¹

¹Universitätsmedizin Essen, Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland; ²Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Augenheilkunde, Homburg (Saar), Deutschland

Fragestellung: Präklinische aus Patienten abgeleitete Tumor-Xenograft (PDX)-Modelle haben sich zu wertvollen in vivo Instrumente in der Onkologie entwickelt, da sie die polygenomische Architektur der ursprünglichen, humanen Tumore weitgehend beibehalten. Der Hühner-Chorioallantoismembran (CAM)-Assay stellt ein attraktives alternatives in-vivo-Modell dar, welches bereits in der Erforschung der Tumorbiologie und Angiogenese verwendet wird und einige der Einschränkungen von Tiermodellen überwinden kann.

Methodik: In dieser Studie untersuchen wir verschiedene Implantationstechniken und Messinstrumente zur Etablierung beziehungsweise zur Überwachung eines CAM-basierten-PDX-Uveamelanom (UM)-Modells. 46 frische Tumortransplantate wurden nach Eukleation von sechs Uveamelanompatienten entnommen und am ED (experimental day) 7 auf der CAM mit Matrigel und einem Ring (Gruppe 1), mit Matrigel (Gruppe 2) oder nativ ohne Matrigel oder Ring (Gruppe 3) implantiert. Am ED 18 wurden alternative Monitoring-Instrumente und real-time bildgebende Verfahren zur Evaluation des Tumorwachstums, der Ausdehnung, der Vaskularisation und der Viabilität durchgeführt. Die Tumorproben wurden anschließend am ED 18 zur histologischen Beurteilung exzidiert.

Ergebnisse: Während der Wachstumsphase gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei getesteten Versuchsgruppen hinsichtlich der gemessenen Länge und Breite. Eine statistisch signifikante Zunahme von Volumen ($p=0,0007$) und Gewicht ($p=0,0216$) zwischen ED 7 und ED18 wurde nur für Tumore der Gruppe 2 dokumentiert. Die Ergebnisse für die Querschnittsfläche, den größten basalen Durchmesser und das Volumen anhand der verwendeten Bildgebungs- und Messtechniken weisen eine signifikante Korrelation mit den entsprechenden Werten der exzidierten Transplantate vor. Die Bildung eines vaskulären Sterns um den Tumor und eines vaskulären Rings an der Basis des Tumors wurde bei vitalen, wachsenden Transplantaten als Zeichen einer erfolgreichen Transplantation beobachtet.

Schlussfolgerung: Die Innovation der vorliegenden Studie liegt in der Exploration verschiedener Implantationstechniken und in der Untersuchung alternativer Echtzeit-Bildgebungsmodalitäten, deren Nutzung eine präzise quantitative Evaluation ermöglicht und die potenzielle Wertigkeit des CAM-PDX-UM-Modells im Bereich der okulären Tumorforschung unterstreicht.

Retina – Diagnostik

PDo07-01

Erste Erfahrungen mit dem Flex Module Spectralis in einer Universitätsaugenklinik

Schuster H.*, Winkelmann I., Grauvogl V., Zitzmann C., Mueller A., Hartmann K. Universitätsklinikum, Augsburg, Deutschland

Fragestellung: Die optische Kohärenztomographie (OCT) ist in den letzten Jahrzehnten zum festen Bestandteil der ophthalmologischen Diagnostik geworden. Bisher war die Durchführung der OCT auf Patienten beschränkt, die aufrecht an dem Gerät sitzen können und gut mitarbeiten. Seit 2021 ist das Flex Module Spectralis als mobiles Bildgebungs-Gerät auf dem Markt, um die Anwendungsbereiche zu erweitern.

Ziel dieser Studie ist es, zu ermitteln bei welchen Fragestellungen uns diese neue Untersuchungsmöglichkeit in einer Universitätsaugenklinik einen Mehrwert bietet.

Methodik: Das Flex Module Spectralis (Spex-CAM-22168-53610) der Firma Heidelberg Engineering wird seit wenigen Monaten an der Universitäts-Augenklinik Augsburg im klinischen Alltag eingesetzt. Insgesamt wurden 20 Augen untersucht und sowohl zentrale als auch mittelperiphere OCT-Aufnahmen akquiriert. Die OCT-Bilder wurden anschließend in ein ophthalmologisches Bildverwaltungsprogramm (Heyex 2) übertragen und können dort wie regulär aufgenommene OCT-Schnittbilder ausgewertet werden.

Ergebnis: Eingeschlossen in unsere Studie wurden stationäre Patienten deren Allgemeinzustand nur eine Untersuchung im Liegen zuließ, sowie Patienten, die elektiv zur Untersuchung in Narkose geplant waren. Darunter befand sich als Beispiel ein junger Glaukom-Patient mit geistiger und körperlicher Behinderung, der sich bei uns zur Verlaufskontrolle in Narkose vorstellte. Hier erfolgte die Aufnahme eines regulären Papillen-OCTs sowie eine OCT des hinteren-Augenpoles. Außerdem haben wir das Gerät bei einer bettlägerigen Patientin eingesetzt, die uns durch unsere Kollegen der inneren Medizin mit einer unklaren Visusminderung konsiliarisch vorgestellt wurde. Hier zeigte sich im Makula-OCT im Liegen eine epiretinale Gliose. Des Weiteren konnten wir bei der Untersuchung von Frühgeborenen im Rahmen des ROP-Screenings einige Fovea-Scans mit dem Flex-Module akquirieren.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend können wir nach den ersten Monaten mit dem Flex Module Spectralis sagen, dass die ophthalmologische Diagnostik bei Patienten, die wir bislang nur klinisch untersuchen konnten, durch die nun mögliche objektivierbare Bildgebung profitiert und die korrekte Diagnosestellung erleichtert wird. Zusätzlich ergeben sich in Zukunft durch die ophthalmologische Bildgebungsmöglichkeit bei neuen

Patientengruppen interessante Fragestellungen hinsichtlich der Pathophysiologie des hinteren Augenabschnittes.

PDo07-02

Prognostische Faktoren im SD-OCT bei idiopathischen durchgreifenden Makulaforamen

Bleidißel N.*, Groselli S., Maier M.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde am Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland

Fragestellung: In den letzten Jahren wurde die optische Kohärenztomografie (SD-OCT) kontinuierlich weiterentwickelt. Dadurch wurden neue Möglichkeiten in der Diagnostik und der postoperativen Verlaufsbeurteilung bei Augen mit idiopathischem durchgreifendem Makulaforamen (FTMH) geschaffen. Zielsetzung dieser Studie war die Untersuchung von prognostischen Faktoren bei FTMH im SD-OCT.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden 39 Augen von 34 konsekutiven Patienten eingeschlossen (9 M, 30 F, Durchschnittsalter 68 J). Die Augen wurden im Zeitraum von Januar 2020 bis Januar 2023 stets vom selben Operateur mittels pars Plana Vitrektomie, I-ILM Flap Technik und Gastamponade (C3F8) versorgt. Die bestkorrigierte Sehschärfe sowie die SD-OCT Aufnahmen wurden präoperativ sowie 1, 3, 6 und 12 Monate postoperativ analysiert.

Ergebnis: Die mittlere Foramengröße betrug 431 μm . Die mittlere Foramenbasis betrug 837 μm . Die mittlere Netzhautdicke betrug 402 μm . Die mittleren zystischen Veränderungen (ZV) im Randbereich des FTMH betrugen 1188 μm (Range 473–2420 μm). Es zeigte sich eine postoperative Verschlussrate von 100% (38/38). Die BCVA betrug präoperativ 0,70 logMAR und stieg signifikant auf 0,37, 0,31, 0,29 bzw. 0,22 logMAR nach 1, 3, 6 bzw. 12 Monaten an ($p < 0,05$). ZV im Randbereich des FTMH korrelierten signifikant mit der Foramengröße, der Foramenbasis und der Netzhautdicke ($p < 0,05$). Die zystischen Veränderungen zeigten jedoch keinen signifikanten Zusammenhang mit der Symptombdauer sowie mit der prä- und postoperativen BCVA. Postoperativ zeigte sich eine kontinuierliche Regeneration der ELM, EZ, der inneren fovealen Dicke (IFD) sowie der Photorezeptor-Außensegmentdicke (COST) über den Zeitraum von 12 Monaten. Kleinere Defektlängen der ELM und EZ sowie eine intakte IFD und COST korrelierten signifikant mit der postoperativen Visusverbesserung ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Die SD-OCT ermöglicht die Vermessung prognostischer Einflussgrößen bei Augen mit FTMH. Diese erlauben Aufschlüsse über die Visusprognose nach I-ILM Flap Technik bei FTMH. Im klinischen Alltag wird somit eine gute Möglichkeit geboten, um postoperative Ergebnisse einzuordnen.

PDo07-03

Optische Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnittes zum Nachweis von Silikonölemulsifikationen auf der Irisoberfläche

Karsten M.^{1*}, Morello M.², Lau I.¹, Lopes I.¹, Skevas C.¹, Spitzer M.¹, Mautone L.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²School of Cardiology, University of Brescia, Brescia, Italien

Fragestellung/Ziel: Untersuchung der Nachweisbarkeit von Silikonölemulsifikationen (SOEm) im vorderen Augenabschnitt bei Augen mit Silikonölen-dotamponade (SOEnd) nach Pars plana Vitrektomie (PPV) bei rhegmatogener Amotio retinae.

Material und Methoden: Es handelt sich um eine retrospektive, monozentrische Studie. Eingeschlossen wurden ausschließlich jene Augen, die im i. R. einer PPV bei rhegmatogener Amotio retinae mit SOEnd versorgt wurden und welche postoperativ eine Gonioskopie sowie eine Swept-Source optische Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnittes (VAA-OCT) erhalten hatten.

Ergebnis: Der mittlere Visus der 29 eingeschlossenen Augen (von 29 Patienten) betrug 0,68. Die durchschnittliche Verweildauer der SOEnd lag bei 129,18 Tagen (Range: 37–1499 Tagen). Bei 10 Augen handelte es sich bei der untersuchten PPV mit SOEnd bereits um eine erneute PPV (34,5 %; Mittelwert: 0,71, Range: 1–4 PPVs). Im Rahmen der PPV mit SOEnd erhielten 18 Augen (62,1 %) 2000 Centistokes- und 11 Augen (37,9 %) 5000 Centistokes Silikonöl; 9 Augen (31,0 %) erhielten einen kombinierten Eingriff mit Kataraktoperation. SOEm wurden in 12 Augen (41,4 %) mittels Gonioskopie und in 16 Augen (55,2 %) durch VAA-OCT nachgewiesen. Es zeigte sich keine signifikante Korrelation zwischen SOEnd-Typ ($p=0,31$ und $p=0,21$), Verweildauer der SOEnd ($p=0,70$ und $p=0,81$), bereits erfolgter PPV ($p=0,71$ und $p=0,22$) und kombinierter Kataraktoperation ($p=0,88$ und $p=0,92$) in Bezug auf die Anwesenheit von SOEm im Kammerwinkel oder auf der Irisoberfläche. Es zeigte sich jedoch eine signifikante Korrelation zwischen dem Nachweis von SOEm auf der Irisoberfläche mittels VAA-OCT und dem Nachweis von SOEm im Kammerwinkel mittels Gonioskopie ($p=0,02$).

Schlussfolgerung: Die Migration von SOEm in die Vorderkammer ist ein häufiger Befund bei Augen mit SOEnd. Die VAA-OCT ist eine nichtinvasive und schnelle Methode zum Nachweis von SOEm auf der Irisoberfläche und korreliert mit dem Nachweis von SOEm im Kammerwinkel. Die Bedeutung und der Einfluss von SOEm im Kammerwinkel gilt es zukünftig näher zu erforschen.

PD07-04

Pores of the internal limiting membrane: a common finding in vitreomaculopathies

Banyai D.^{1,2}, Schumann R.^{3,4}, Vogt D.³, Hagenau F.^{3,5}, Mautone L.⁵, Hammer T.¹, Wolf A.⁶, Priglinger S.³

¹Augenklinik des Universitätsklinikum Halle (Saale), Halle (Saale), Germany; ²Augenklinik der Charité Universitätsmedizin, Berlin, Germany; ³Augenklinik des Universitätsklinikum Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany; ⁴Munich Eye & vascular Medicine Center, München, Germany; ⁵Augenklinik des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany; ⁶Augenklinik des Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Germany

Purpose: To describe presence and distribution of pores of the inner limiting membrane (ILM) in eyes with vitreo-maculopathies.

Methods: ILM specimens were harvested from 117 eyes of 117 patients during vitrectomy with membrane peeling from eyes with vitreomacular traction syndrome, idiopathic and secondary epiretinal gliosis, and idiopathic full-thickness macular hole (FTMH). All specimens were processed as flat-mounts for immunocytochemistry and examined by phase-contrast, interference and fluorescence microscopy. Demographic and clinical data were correlated.

Results: ILM pores were found in all vitreo-maculopathies. They were identified in 47 (40.2%) of 117 eyes being most evident with anti-laminin. In eyes with FTMH >400 µm, pores were seen in more than half of all eyes. They occur as numerous and uniformly distributed defects of the flat mounted ILM with a mean diameter of 9.5 ± 2.4 µm. Edges of ILM pores are round with an irregular contour and no specific cellular pattern. Pores were distinguished from retinal vessel thinning and iatrogenic artefacts.

Conclusion: Contrary to previous reports, ILM pores are a common finding in vitreo-maculopathies easily visible with anti-laminin staining. Further studies are needed to clarify whether their presence correlates with differences in disease progression or imaging before and after vitrectomy with ILM peeling.

PD07-05

Ultrastrukturelle Charakterisierung epiretinalen Gewebes bei Augen mit Makulaschichtforamen, Pseudoforamen der Makula und idiopathischer epiretinaler Membran Foveoschisis

Vogt D.^{1,2}, Schumann R.³, Klaas J.¹, Zaytseva Y.¹, Wiecha C.¹, Wolf A.², Priglinger S.¹

¹Augenklinik und Poliklinik, Klinikum der Universität München, LMU München, München, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland; ³Privatpraxis SCHUMANN, Zentrum für Augenheilkunde und Gefäßmedizin München, München, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Untersuchungen war die Beschreibung und der Vergleich ultrastruktureller Charakteristika von chirurgisch exzidiertem epiretinalen Gewebe bei Augen mit Makulaschichtforamen (LMH), Pseudoforamen der Makula (MPH) und idiopathischer epiretinaler Membran (ERM) Foveoschisis, sowie die Korrelation mit Spektral-Domain optischer Kohärenztomographie (SD-OCT) Befunden.

Methodik: In dieser Studie wurde das von 16 Augen durch pars plana Vitrektomie mit Membran-Peeling gewonnene epiretinale Gewebe von 5 Augen mit LMH, von 5 Augen mit MPH und 6 Augen mit ERM Foveoschisis an der Augenklinik der LMU München für eine elektronenmikroskopische Analyse aufbereitet. Hierfür wurden die Präparate zuerst als Flatmounts und anschließend mit dem Transmissionselektronenmikroskop (TEM) als ultradünne Serienschnitte untersucht. Ultrastrukturelle Ergebnisse wurden mit SD-OCT Befunden und klinischen Daten verglichen.

Ergebnis: Mittels TEM ließ sich bei den drei untersuchten Gruppen eine unterschiedliche Zell- und Kollagenzusammensetzung im Bereich der vitreoretinalen Grenzfläche nachweisen. Augen mit LMH zeigten entsprechend einer hypodensen epiretinalen Proliferation im SD-OCT eine dicke, mehrschichtige überwiegend aus Gliazellen bestehende epiretinale Zellproliferation. Augen mit MPH wiesen hauptsächlich einzelne Myofibroblasten auf. Diese lagen ohne dazwischen liegendes Kollagen direkt der inneren Grenzmembran auf. In Augen mit ERM Foveoschisis dominierten Myofibroblasten eingebettet in dicke Stränge von Glaskörperkollagen.

Schlussfolgerung: Unsere Untersuchungen zeigten eine unterschiedliche epiretinale zelluläre und extrazelluläre Zusammensetzung in Augen mit LMH, MPH und ERM Foveoschisis. Die epiretinale Zellproliferation bestand in Augen mit LMH überwiegend aus nicht-traktiven Gliazellen. In Augen mit MPH und ERM Foveoschisis zeigten sich hingegen Myofibroblasten als Hauptzelltypen. Die topographische Anordnung von Zellverteilung und Glaskörperkollagen war jedoch in Augen mit MPH und ERM Foveoschisis unterschiedlich. Dies deutet darauf hin, dass Unterschiede in der Pathogenese bestehen, die zu verschiedenen klinischen Verläufen und Morphologien führen.

PD07-06

Pachychoroidale Krankheitsspektrum: Verteilung und Konversionsmuster bei verschiedenen Krankheitsbildern in der Realität

Aksh G.*¹, Fraenkel D., Aljundi W., Munteanu C., Seitz B., Abdin A. D.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Diese Studie untersuchte die Verteilung und die Konversionsmuster verschiedener Entitäten des pachychoroiden Krankheitsspektrums (PKS), einschließlich der unkomplizierten pachychoidea (UCP), der pachychoroiden Pigmentepitheliopathie (PPE), der Chorioretinopathia centralis serosa (CCS), der pachychoroiden Neovaskulopathie (PNV), der aneurysmatischen choroidalen Neovaskularisation Typ 1 (ACNV-1) und des peripapillären pachychoroiden Syndroms (PPS).

Patienten und Methoden: Diese retrospektive Studie analysiert die Krankenakten von 117 naiven Patienten, bei denen eine PKS-Entität an mindestens einem Auge diagnostiziert wurde. Die Beobachtungszeit betrug 2 Jahre. Zu den Zielgrößen gehörten den bestkorrigierten Visus (BCVA), die

subfoveale Aderhautdicke (SFCT) und die Anzahl der Augen, bei denen eine Konversion zwischen verschiedenen PKS-Entitäten erfolgte.

Ergebnisse: Das mittlere Alter betrug 51 ± 10 Jahre. Bei Studienbeginn verteilen sich die PKS-Entitäten auf die 234 Augen wie folgt: 22 (9,4 %) ohne Pachychooroidea, 56 (23,9 %) UCP, 35 (15 %) PPE, 106 (45,3 %) CCS, 3 (1,3 %) PNV, 1 (0,4 %) ACNV-1 und 11 (4,7 %) PPS. Der BCVA/logMAR (Mittelwert \pm SE) bei Studienbeginn betrug $0,008 \pm 0,03$, $0,07 \pm 0,02$, $0,03 \pm 0,03$, $0,34 \pm 0,06$, $0,18 \pm 0,01$, $0,24 \pm 0,07$, $0,52$ und $0,16 \pm 0,06$ bei Augen mit ohne Pachychooroidea, UCP, PPE, akuter CCS, chronischer CCS, PNV, ACNV-1 und PPS. Die entsprechende SFCT (Mittelwert \pm SE) bei Studienbeginn betrug 234 ± 8 , 349 ± 5 , 328 ± 8 , 355 ± 16 , 364 ± 3 , 366 ± 18 , 377 und 300 ± 16 μm . Sowohl die BVCA als auch die SFCT veränderten sich während der Beobachtungszeit von 2 Jahren nicht signifikant (P -Werte $>0,05$). Bei 16 Augen (6,8 %) kam es während der 2-jährigen Beobachtungszeit zu einer Konversion innerhalb des PKS. 10 Augen mit chronischer CCS (9 %) entwickelten eine PNV, 2 Augen mit chronischer CCS (1,8 %) entwickelten eine ACNV-1, 1 Auge mit UCP (1,7 %) entwickelte eine PPE, 1 Auge mit PPE (2,8 %) entwickelte eine chronische CCS und 1 Auge mit PPE (2,8 %) entwickelte eine PNV.

Schlussfolgerung: CCS ist die am häufigsten diagnostizierte Entität innerhalb des PKS. 6,8 % der Augen zeigten während der 2-jährigen Beobachtungszeit eine Konversion innerhalb des PKS. Dies könnte darauf hindeuten, dass PPE, CCS, PNV und ACNV-1, die bisher als unabhängige klinische Entitäten betrachtet wurden, plausibel in vier Stadien einer einzigen Krankheit, der „pachychoroidalen Makulaerkrankung“, klassifiziert werden könnten.

PDo07-07

Regenerative Retinale Laser- und Lichttherapien (RELITE): ein Nomenklaturvorschlag

von der Burchard C.^{1*}, Miura Y.^{2,3}, Brinkmann R.^{3,4}, Tode J.⁵

¹Universitätsaugenklinik Kiel, Kiel, Deutschland; ²Universitätsaugenklinik Lübeck, Lübeck, Deutschland; ³Institut für biomedizinische Optik, Universität Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁴Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁵Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Fragestellung: Für die Behandlung von Netzhauterkrankungen sind verschiedene Laser- und Lichttherapien etabliert, welche eine Gewebestimulation ohne Schädigung der Neuroretina erreichen sollen. Aufgrund der Vielzahl von unterschiedlichen Lasermodalitäten, Behandlungsstrategien und Dosimetrietechniken ist die Verständlichkeit von verschiedenen Therapien und die Vergleichbarkeit von Studien jedoch stark eingeschränkt. Der RELITE-Nomenklaturvorschlag soll daher die Verständlichkeit und Vergleichbarkeit von Lasertherapien verbessern.

Methodik: Es wurde eine systematische Literaturrecherche zu Laser- und Lichttherapien durchgeführt. Nach gründlicher Diskussion erfolgte dabei eine Kategorisierung von Lasertechniken, Behandlungsstrategien und Dosimetrietechniken in ein standardisiertes System.

Ergebnis: Die Literaturrecherche ergab 3001 Quellen. Davon berichteten 194 Quellen über Lasertechniken, 50 über Dosimetrietechniken, 272 über klinische Studien und 82 Quellen waren Reviews. Die identifizierten Techniken wurden in die RELITE-Nomenklatur (Regenerative retinale Laser- und Lichttherapien) überführt. Diese teilt sich anhand der zugrundeliegenden Laser-Gewebe-Interaktion in folgende 4 Kategorien:

- Photothermische Lasertherapien (PTL) erzeugen eine Gewebestimulation durch Gewebeerwärmung. Prominente Techniken sind mikrosekunden-gepulste Laser (MPL), die „non-damaging retina therapy“ (NRT), die thermische Stimulation der Retina (TSR) und die transpupilläre Thermotherapie (TTT)
- Photodisruptive Lasertherapien (PDL) erzeugen eine selektive mechanische Stimulation des Pigmentepithels. Diese Kategorie umfasst die selektive Retinatherapie (SRT) und die „retinal rejuvenation therapy“ (RRT)

- Photochemische Lasertherapien (PCL) basieren auf langen Expositionszeiten und induzieren chemische Prozesse. Etabliert ist die photodynamische Therapie (PDT) mit Verteporfin
- Photobiologische Lichttherapien (PBL) erzeugen eine lichtbasierte Gewebemodulation. Die Photobiomodulation (PBM) wird zur Behandlung von Makulaerkrankungen eingesetzt

Dosimetrietechniken und Behandlungsstrategien wurden ebenfalls kategorisiert. Zusammengesetzt ergibt sich daraus eine eindeutige Formel: Behandlungsstrategie – Dosimetrie – Spotgröße – Expositionsdauer – Laserkategorie

Schlussfolgerung: Die von uns vorgeschlagene Nomenklatur soll die Verständlichkeit, Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit von Lasertherapien und insbesondere klinischen Studien verbessern.

PDo07-08

Vergleich der Fluoreszenzlebensdauer zwischen Nichtrauchern und Rauchern mit Hilfe der künstlichen Intelligenz

Sonntag S.^{1*}, Thiemann C.², Kreikenbohm M.¹, Böhmerle G.¹, Stagge J.¹, Grisanti S.¹, Martinetz T.², Miura Y.^{1,3,4}

¹Klinik für Augenheilkunde, UKSH, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; ²Institut für Neuro- und Bioinformatik, Universität Lübeck, Lübeck, Deutschland; ³Institut für Biomedizinische Optik, Universität Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁴Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: In unserer vorherigen Studie konnten wir zeigen, dass sich die Fluoreszenzlebensdauer (FLD) zwischen jungen gesunden Nichtrauchern und Rauchern gemessen mit der Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) signifikant unterscheidet. Dies deutet darauf hin, dass die FLIO in der Lage sein könnte, leichte Stoffwechseleränderungen in der Netzhaut sensibel zu detektieren. Es ist jedoch schwierig, leichte Unterschiede in der FLIO visuell zu erkennen. Aus diesem Grund haben wir die Möglichkeit untersucht, künstliche Intelligenz (KI) für die Bewertung der FLIO-Daten zu nutzen.

Methodik: Die Matrixdaten (256×256) der mittleren FLD (τ_m) von gesunden Nichtrauchern ($n=26$) und Rauchern ($n=28$) zwischen 20 und 37 Jahren wurden analysiert. Anhand statistisch signifikanter Features wurden Support-Vector-Maschinen trainiert, um Raucher anhand ihrer FLIO-Daten zu erkennen. Zusätzlich wurden die Daten einer optischen Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A) im Makulabereich über die Kodierung als Histogramme und über neuronale Netzwerke ausgewertet.

Ergebnisse: Die KI war in der Lage mit einer 80 %igen Genauigkeit zwischen den FLIO-Daten (τ_m) von Nichtrauchern und Rauchern zu differenzieren, während sie bei den Daten der Fluoreszenzintensität und den OCT-A-Daten keine Unterscheidung vornehmen konnte.

Schlussfolgerungen: Zum einen zeigen diese Ergebnisse, dass die Veränderungen der FLD bei Rauchern eher nicht durchblutungsbedingt sind, zum anderen konnten wir zeigen, dass die KI bei der Analyse von FLIO und OCT-A-Daten einsetzbar ist. Es wird daher erwartet, dass die Einführung von KI in der FLIO das Spektrum der klinischen Anwendungen, wie z. B. die Frühdiagnose von degenerativen Erkrankungen der Netzhaut, erheblich erweitern wird.

PD07-09

Macular xanthophyll pigment (MXP) distribution determined by automated centration and classification in dual wavelength autofluorescence: ALSTAR2 baseline cohort

Berlin A.^{1,2*}, Sloan K.R.¹, Clark M.E.¹, Swain T.¹, McGwin G.¹, Crosson J.¹, Owsley C.¹, Curcio C.¹

¹Department of Ophthalmology and Visual Sciences, Heersink School of Medicine, University of Alabama at Birmingham, Birmingham, USA; ²Department of Ophthalmology, University Hospital Wuerzburg, Wuerzburg, Germany

Purpose: The distribution of retinal MXP can be determined comprehensively and objectively with dual wavelength autofluorescence. To ultimately investigate the role of MXP in vision and in age related macular degeneration (AMD) progression, we herein developed tools for centering and classifying the MXP distribution pattern in normal eyes.

Methods: A subset of participants in the ALSTAR2 baseline cohort (NCT04112667, all >60 years) were assessed by the AREDS 9-step grading system and compared to 44 eyes of adults aged 20–30 years with healthy maculas. Optical coherence tomography (OCT), and dual wavelength macular pigment optical density images (MPOD module; both Heidelberg Engineering) underwent a quality review. With custom Fiji plugins, the MXP distribution was automatically centered by the HILLCLIMB technique (Sloan et al. ARVO 2023). The spatial distribution was automatically classified into four radially symmetric types: peak, ring, mixed, and dip (Obana et al. JJO 2020).

Results: Of 458 aged normal (AREDS 1), 258 aged eyes with early AMD (AREDS 2–4), and 48 young normal eyes, eyes were excluded due to lack of MPOD imaging, insufficient quality, or pathologies that distorted the fovea, respectively. In 433 aged normal, 236 aged early AMD, and 44 young normal eyes, 285 (65.8%), 158 (67.0%) and 40 (90%) showed peaks, 88 (20.3%), 41 (17.4%) and 1 (2.3%) rings, 25 (5.8%), 22 (9.3%) and 3 (6.8%) mixed, and 35 (8.1%), 15 (6.4%) and 0 (0%), dips.

Conclusion: These tools automate a quantitative description of the MXP distribution. Our findings suggest that spatial distribution of MXP changes with age. Our results can also be compared to aged normal eyes of Japanese origin, in which a ring pattern of MXP was predominant ($n=96$, age 52–86 years; mean age, 72.8 ± 8.3 years; all blue blocker IOL), imaged with the same imaging device and analyzed with the internal different software. This comparison suggests that ethnicity or environment, including diet, help determine the MXP distribution. The role of MXP in the transition from aging to AMD is being assessed in the ongoing follow-up visit for ALSTAR2.

PD07-10

Bewertung von perioperativen Ängsten bei intravitrealen Injektionstherapien

Moschtaq R.^{1*}, Schargus M.², Wolfram C.¹

¹Augenklambul und Poliklinik Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Asklepios Klinik Nord-Heidelberg, Hamburg, Deutschland

Zweck: Die Vorstellung, eine Injektion ins Auge zu erhalten, erscheint Patienten, die mit der Anti-VEGF-Behandlung noch nicht vertraut sind, oft bedrohlich. Zweck der Studie ist es, das Ausmaß an Angst, körperlichem Stress und Schmerzen bei Patienten zu analysieren, die sich einer Anti-VEGF-Behandlung unterziehen. Darüber hinaus soll untersucht werden, wie sich diese emotionalen Zustände im Laufe der Behandlungserfahrung verändern.

Methoden: Die Studie wurde als Real-Life-Studie bei Patienten in drei großen Augenkliniken in Hamburg durchgeführt. Die Patienten wurden gebeten, ihr retrospektives Angst-, Belastungs- und Schmerzempfinden bei ihrer ersten im Vergleich zur letzten Injektion auf einer Skala von 0 bis 10 zu bewerten. Die Teilnahme an der Studie erfolgte durch schriftliche Einwilligung der Patienten. Die Studie schloss Personen ein, die eine laufende

Anti-VEGF-Behandlung hatten, mindestens zwei intravitreale Injektionen erhalten hatten, älter als 18 Jahre waren und ausreichende Deutschkenntnisse besaßen. Es gab keine Beschränkungen in Bezug auf die Indikation oder Art der Anti-VEGF-Behandlung. Die mittleren Angst-, Belastungs- und Schmerzempfinden wurden als Durchschnittswerte der Studienpopulation berechnet. Es wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt, um Unterschiede zwischen Geschlechtern und Altersgruppen zu untersuchen.

Ergebnisse: Die vorliegende Studie umfasste 353 Patienten, von denen 54 % ($N=190$) weiblich und 46 % ($N=163$) männlich waren. Die durchschnittlichen Angstwerte wurden für die erste Injektion auf 5,08 und für die letzte Injektion auf 2,24 geschätzt. Frauen zeigten höhere Angstwerte als Männer (5,86 im Vergleich zu 3,58 bei der ersten Injektion und 2,63 im Vergleich zu 1,79 bei der letzten Injektion) und jüngere Erwachsene hatten höhere Angstwerte als ältere. Ähnlich verhielt es sich beim Erleben von körperlichem Stress, wobei die Durchschnittswerte bei der ersten Injektion höher (5,29) als bei der letzten Injektion (2,46) waren. Das Schmerzempfinden war insgesamt geringer und es gab nur einen geringen Unterschied zwischen der ersten und der letzten Behandlung (1,70 gegenüber 1,49).

Schlussfolgerung: Die Patienten berichten von einem deutlichen Unterschied in der Wahrnehmung von Angst und körperlicher Belastung zwischen der ersten und den nachfolgenden Injektionen. Insgesamt ist das Schmerzniveau niedrig. Diese Erfahrungen können motivierend sein, insbesondere für behandlungsunerfahrene Patienten sowie solche mit Bedenken oder Zweifeln.

Crosslinking, Keratokonus und perforierende Keratoplastik

PD08-01

Veränderung der subfovealen Aderhautdicke nach Excimerlaser-assistierter tiefer anteriorer lamellärer Keratoplastik vs. perforierender Keratoplastik bei Patienten mit Keratokonus

Aljundi W.*¹, Daas L., Seitz B., Abdin A. D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Die kurz- und langfristigen Auswirkungen der Excimerlaser-assistierten tiefen anterioren lamellären Keratoplastik (Exc-DALK) bzw. Excimerlaser-assistierten perforierenden Keratoplastik (Exc-PKP) auf die subfoveale Aderhautdicke (SFCT) bei Patienten mit fortgeschrittenem Keratokonus.

Methodik: Eine retrospektive Analyse an 54 Augen, die sich einer Exc-DALK (G1, 30 Augen) bzw. Exc-PKP (G2, 24 Augen) unterzogen. Zielgrößen umfassten Veränderungen des bestkorrigierten Fernvisus (BCVA, logMAR), der zentralen Makuladicke (CMT, μm) sowie der SFCT (μm). Die Daten wurden zwischen beiden Gruppen präoperativ, frühpostoperativ mit zwei doppelt-fortlaufenden Kreuzstichnähren nach Hoffmann und nach kompletter Fadenentfernung verglichen.

Ergebnisse: Die topographische Keratokonus-klassifikation war zwischen beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich ($p > 0,05$). Das Durchschnittsalter (Jahre) betrug 30 ± 10 in G1 und 34 ± 12 in G2 ($p = 0,26$). Präoperativer BCVA (logMAR) betrug $1,14 \pm 0,44$ in G1 und $0,85 \pm 0,92$ in G2 ($p = 0,007$). Präoperative CMT (μm) betrug 297 ± 47 in G1 und 294 ± 39 in G2 ($p = 0,86$). Präoperative SFCT (μm) betrug 339 ± 68 in G1 und 345 ± 36 in G2 ($p = 0,79$). Beim ersten Follow-up (2 Monate postoperativ) zeigten sich folgende Ergebnisse: BCVA (logMAR) betrug $0,38 \pm 0,22$ in G1 und $0,53 \pm 0,23$ in G2 ($p = 0,02$). CMT (μm) betrug 286 ± 35 in G1 und 292 ± 31 in G2 ($p = 0,34$). SFCT (μm) betrug 319 ± 54 in G1 und 386 ± 54 in G2 ($p = 0,002$). Beim letzten Follow-up (2 Jahre postoperativ) zeigten sich folgende Ergebnisse: BCVA (logMAR) betrug $0,27 \pm 0,09$ in G1 und $0,34 \pm 0,33$ in G2 ($p = 0,75$). CMT (μm) betrug 294 ± 29 bei G1 und 299 ± 39 bei G2 ($p = 0,75$). SFCT (μm) betrug 289 ± 50 in G1 und 367 ± 55

in G2 ($p = 0,008$). In beiden Gruppen unterschied sich die CMT bei beiden Follow-ups nicht signifikant im Vergleich zur präoperativen CMT ($p > 0,05$ in G1 und G2). Im Vergleich zur präoperativen SFCT unterschied sich die SFCT in G1 bei beiden Follow-ups nicht signifikant ($p > 0,05$). Im Gegensatz dazu zeigte sich in G2 eine signifikante Zunahme der SFCT beim ersten Follow-up ($p = 0,03$) und kein signifikanter Unterschied beim letzten Follow-up ($p = 0,45$).

Schlussfolgerung: Frühpostoperativ zeigte sich eine signifikante Zunahme der SFCT nach Exc-CPK und keine signifikante Veränderung nach Exc-DALK. Dies könnte darauf hinweisen, dass Exc-DALK als „closed-system“ Verfahren die Aderhautdicke weniger beeinflusst als Exc-CPK. Dennoch hatte dies keine negative Auswirkung auf das endgültige visuelle Ergebnis beider Verfahren.

PDo08-02

Merkmale der Behandlung von Hornhautdermoid

Kogan B.*, Troychenko L., Drozhyna G., Viktor O.

Staatliche Universität „Filatov Institut für Augenerkrankungen und Gewebetherapie der Nationale Akademie der Wissenschaften der Ukraine“, Odessa, Ukraine

Hornhautdermoid ist eine angeborene Neubildung (Choristoma), die aus Gewebeelementen besteht, die sich normalerweise nicht im Bereich des betroffenen Gewebes befinden. Es gibt 1 bis 3 Fälle pro 10.000 Einwohner. Mit fortschreitendem Wachstum kommt es zu einer Hornhautverkrümmung mit Sehstörungen, dem Syndrom des trockenen Auges und der Bildung eines Schönheitsfehlers. Dermoidbehandlung ist nur chirurgisch. Das Ziel der Studie ist die Bewertung der Wirksamkeit der Behandlung von Hornhautdermoiden mit zusätzlicher peripherer Keratoplastik.

Unter unserer Beobachtung für 2023 gab es 3 Patienten im Alter von 30–44 Jahren mit Fortschreiten des Dermoidwachstums während eines erzwungenen Aufenthalts in einer staubigen Umgebung. 2 Patienten – Dermoid 1 Grade, 1 Patient – Dermoid 2 Grade.

Alle Patienten wurden operiert, um das Dermoid mit peripherer Keratoplastik unter Verwendung einer Spenderhornhaut zu entfernen. Die Sehschärfe (VA) vor der Operation betrug 0,6 bis 1,0. Es wurde keine begleitende Pathologie identifiziert.

Beobachtungszeiträume von 10 Tagen bis 2 Monaten.

Die Ergebnisse: Epithelisierung der Hornhautoberfläche in der postoperativen Phase wurde von 6 bis 16 Tagen beobachtet. Die Verzögerung der Epithelisierung (16 Tage) ist mit der Verletzung des postoperativen Behandlungsregimes durch den Patienten verbunden. Postoperativ erhielten alle Patientinnen lokale Antiseptika, regenerierende Präparate mit 0,15 % Hyaluronsäure und Dexpanthenol, konservierungsmittelfreies Dexamethason und intrauterine nichtsteroidale Antirheumatika. Bei verzögerter Epithelisierung wurde Blut-Autoserum in Instillationen zugesetzt.

Bei der pathomorphologischen Untersuchung der entfernten Dermoiden wurden ein hautähnliches Gewebefragment mit separaten Fortsätzen, ein Hornhautgewebefragment mit Ablagerung amyloider Massen im Stroma und amorphe „watteartige“ Ablagerungen im Hornhautstroma gefunden. VA der Patientin stieg von 0,6 vor der Operation auf 0,9–2 Wochen nach der Operation. Bei 2 Patienten blieb VA nach der Operation unverändert bei 1,0.

Schlussfolgerungen: Die chirurgische Behandlung des Dermoids mit peripherer Keratoplastik der Spenderhornhaut führt zu einer Verbesserung des Sehvermögens und zur Erzielung eines kosmetischen Effekts in der postoperativen Phase. Lange Zeit müssen Patienten nach einer Operation auf Tränenersatzmittel zurückgreifen.

PDo08-03

The effect of autologous serum and cenegermin eye drops on the corneal nerves growth in patient with neurotrophic keratopathy after surgical removal of trigeminal nerve neurinoma

Kasparova E.*, Surnina Z., Novikov I., Mahotin S., Yarcev V.

Federal State Budgetary Institution of Science „M.M.Krasnov Research Institute of Eye Diseases“, Moscow, Russian Federation

Introduction: Neurotrophic keratitis (neurotrophic keratopathy) (NTK) is a degenerative disease of the cornea accompanied with neurogenic inflammation. It is caused by a loss of trigeminal nerve sensitive innervation and characterized by corneal hypo- or anesthesia, development of persistent epitheliopathy, nonhealing corneal erosions and ulcers. The most affordable and updated therapy is the long-term topical use of auto- or heterologous serum. Recently developed specific approaches to the treatment of NTK-local therapy with recombinant human nerve growth factor Cenegermin is aimed at the pathogenetic links of the disease and can restore the innervation of the cornea.

Aim: To evaluate the condition of corneal nerve fibers (CNF) and their ability to regenerate in long-term use of autologous serum eye drops (AS) and topical Cenegermin eye drops in patient with NTK. The study was carried out using HRT Confocal Microscopy (CM) and the author's Linear Calculate program analysis (calculation of the length and density of CNF) and Linear 1,2 F program (CNF tortuosity analysis).

Methods: Patient D., 26 y.o., underwent surgery of removal trigeminal neurinoma in 2018. Repeated gamma knife surgery to remove the remainder of the tumor was performed in 2019. Neurotrophic keratitis (stage 3) on the right eye had developed in 2021.

Results: CM showed a subepithelial fibers nerve complete loss. The use of a long course of AS 10–12 times a day allowed to stop corneal lysis and achieve its epithelization within 2 months. At the site of ulceration, a dense opacity was formed. CM performed in 9 months after AS use showed an increase in CNF by 44.7%. Despite the positive dynamics, episodes of epitheliopathy (stage 1) and occurrence of short-term corneal erosions (stage 2) were observed. In this regard, Cenegermin eye drops therapy for 8 weeks 6 times a day was started. Over the next 3 months, an increase in CNF by 42% was noted, as well as the density and length of nerve fibers.

Conclusion: 9 months use of AS made it possible to stop corneal lysis and transfer NTK from stage 3 to stage 1. An increase in corneal nerve fibers by 51% was noted. Local therapy with Cenegermin allowed to stabilize cornea-episodes of epitheliopathy and corneal erosions were not observed for 3 months. Corneal opacity became less intense within 3 months after the beginning of Cenegermin use. For 2 months after, visible corneal nerves appeared.

PDo08-04

Zunahme der Hornhautsteifigkeit nach beschleunigtem kornealem Crosslinking bei progressivem Keratokonus unter Verwendung verschiedener Methoden des Epithelabtrags

Wittig D.*, Lochmann F., Pillunat L. E., Raiskup F., Herber R.

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

Fragestellung: In dieser Studie wurde der Versteifungseffekt der Hornhaut nach beschleunigtem Crosslinking (A-CXL(9*10)) unter verschiedenen Bedingungen des Epithelabtrages untersucht: 1. CXL mit mechanischer Epithel-Abtragung (Epi-off-mech); 2. CXL mit transepithelialer phototherapeutischer Keratektomie (Epi-off-tPTK); 3. CXL mit wellenfront-geführter Keratektomie (Epi-off-tPRK) zur Korrektur von Aberrationen höherer Ordnung (HOA).

Methodik: Diese Beobachtungsstudie war retrospektiv, interventionell und nicht-randomisiert. Es wurden Patienten mit progressiven Keratokonus eingeschlossen. In der Epi-off-mech-Gruppe wurde das Epithel mit einem Hockey-Messer entfernt. Bei Epi-off-tPTK und Epi-off-tPRK wurde die Epitheldicke gemessen und mit einem Excimer-Laser gezielt abgetragen. In der Epi-off-tPRK-Gruppe wurde zusätzlich eine Korrektur der HOA vorgenommen. Die Biomechanik und die Tomographie der Hornhaut wurden mit Corvis ST und Pentacam HR vor und einen Monat nach dem CXL untersucht. Für die Analyse der Gruppenvergleiche wurden eine ANOVA und ein gepaarter t-Test verwendet.

Ergebnis: Es wurden 45, 39 und 17 Augen in die Epi-off-mech-, Epi-off-tPTK- bzw. Epi-off-tPRK-Gruppe eingeschlossen. Präoperativ gab es zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede. Die dünnste Hornhautdicke (TCT) verringerte sich nach CXL signifikant um $-12,38$, $-20,67$ und $-42,82 \mu\text{m}$ ($p < 0,001$) in der Epi-off-mech-, Epi-off-tPTK- und Epi-off-tPRK-Gruppe. Dennoch wurde in der Epi-off-mech- und Epi-off-tPTK-Gruppe eine biomechanische Versteifung der Hornhaut festgestellt. Dies zeigte sich in einem erhöhten biomechanisch korrigierten IOP (bIOP), einem erhöhten Spannungs-Dehnungs-Index (SSI) sowie in einem verringerten integrierten Radius (IIR, alle $p < 0,05$). In der Gruppe mit Epi-off-tPRK wurde eine Hornhautversteifung bei erhöhtem bIOP und verringertem IIR festgestellt (alle $p < 0,05$). In dieser Gruppe verbesserten sich die HOA statistisch signifikant ($p < 0,001$). Zwischen den Gruppen gab es keine signifikanten Unterschiede bei den biomechanischen Parametern, aber die TCT war in den Gruppen mit Laserablation signifikant reduziert.

Schlussfolgerung: Eine Hornhautversteifung nach A-CXL ist unabhängig von der Art der Epithelentfernung. Die Zunahme der Hornhautsteifigkeit war bei der Epi-off-tPRK aufgrund der stärkeren Abnahme der Hornhautdicke weniger ausgeprägt. Die HOA nahm jedoch stärker ab, was auf eine mögliche Verbesserung der Sehschärfe hinweist.

PD08-05

Retrospektive Analyse der konjunktival-limbalen autologen Transplantation bei einseitiger Limbusinsuffizienz: Langzeitergebnisse und Komplikationen

Siegel H.*; Maier P., Böhringer D., Reinhard T.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: Die autologe Limbusstammzelltransplantation ist eine sinnvolle Alternative zur Limbokeratoplastik bei einseitiger Limbusinsuffizienz, da die autologen Transplantate nicht abgestoßen werden können. Es fehlt jedoch an Langzeitanalysen zu Komplikationen.

Methodik: Retrospektive Analyse der Behandlungsdaten von 13 Patienten, die sich zwischen 2002 und 2022 einer konjunktival-limbalen autologen Transplantation (CLAU) unterzogen. Es wurden Daten zur Demographie, Ätiologie der Limbusinsuffizienz, prä- und postoperativen Sehschärfe, chirurgischen Technik und zu Komplikationen analysiert.

Ergebnis: Das mediane Patientenalter war 39 Jahre (Spannweite: 5–74) und 11/13 waren männlich. Ursächlich für die Limbusinsuffizienz waren 10 Verätzungen, 2 Verbrennungen und eine Keratektomie bei Bindehautmelanom. Die CLAU fand im Median 17 Monate (Quartilsspanne (IQR) 13–70) nach dem Primäreignis statt. Im Verlauf erhielten 7 Patienten (im Median nach 263 Tagen) eine perforierende Keratoplastik, wobei zwei davon Limbokeratoplastiken (Limbo-KP) waren. Der mediane präoperative Visus betrug 0,02 (IQR: 0,005–0,3). Die mediane Nachbeobachtungszeit betrug 51 Monate (IQR: 40–113). Bei 6 Patienten zeigte sich im Beobachtungszeitraum ein anatomischer Erfolg mit stabiler Limbusfunktion, wovon jedoch ein Patient 89 Tage nach der initialen Operation eine zweite CLAU erhalten hatte. Bei 6 Patienten zeigte sich eine klinisch signifikante Limbusinsuffizienz nach 433 Tagen (Spannweite: 70–1344). Bei einem Patienten ließ sich dies nicht ausreichend beurteilen, da bei größtenteils stabiler Limbusfunktion nach 535 Tagen eine Limbo-KP erfolgte. Ein funktioneller Erfolg (Anstieg um mind. 2 Visuszeilen beim letzten Fol-

low-up oder vor erneuter Limbustransplantation durch CLAU oder Limbo-KP) zeigte sich bei 2/5 Patienten mit Keratoplastik ohne Limbusanteil und bei 5/8 der restlichen Patienten. Komplikationen waren die fokale Limbusinsuffizienz an der Entnahmestelle am Partnerauge ($n = 4$, bei einem operationsbedürftig), Hornhautulzera nach Keratoplastik ($n = 2$) und ein Sekundärglaukom ($n = 1$). Ein Patient wurde nach 1241 Tagen enukleiert.

Schlussfolgerung: Die CLAU stellt bei streng einseitiger Limbusinsuffizienz eine wichtige Alternative zur Limbokeratoplastik dar, da sie bei etwa der Hälfte unserer Patienten zu einer langfristig stabilen Seh- und Limbusfunktion führte. Allerdings muss die Indikation vor dem Hintergrund des Komplikationsspektrums auch am Spenderauge sorgfältig gestellt werden.

PD08-06

Perforierende Excimerlaser-Keratoplastik bei ulzerierender Keratopathie nach Implantation eines Stromalenticels vom Schwein bei Keratokonus

Berger T.^{1*}, Berger M.¹, Flockerzi F.², Flockerzi E.¹, Daas L.¹, Seitz B.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; ²Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Hintergrund: Wir berichten über einen Fall einer schweren ulzerativen Keratopathie nach Implantation eines Hornhautstroma-Lenticels vom Schwein, bei dem eine perforierende Excimerlaser-Keratoplastik erforderlich wurde.

Methoden: Ein 58-jähriger männlicher Patient stellte sich mit einem schweren Hornhautulkus am linken Auge in unserer Klinik vor. Zuvor wurden mehrere refraktive Eingriffe (u. a. radiäre Keratotomien, mehrfache LASIK) bei Keratokonus am betroffenen Auge durchgeführt. Aufgrund einer progressiven Keratektasie wurde zuletzt extern ein dezellularisiertes Stromalenticel einer Schweinehornhaut implantiert. Postoperativ war eine Reposition sowie ein Austausch des Lenticels notwendig. Bei Erstvorstellung in unserer Klinik zeigte sich ein großflächiges Hornhautulkus am betroffenen Auge. Die Sehschärfe des linken Auges betrug Handbewegung. In der Vorderabschnitts-OCT zeigte sich eine Spaltraumbildung zwischen Lenticel und dem angrenzenden Patientenstroma. Aufgrund des schweren Befundes wurde eine perforierende Excimerlaser-Keratoplastik (8,0/8,1 mm) am linken Auge durchgeführt.

Ergebnisse: Lichtmikroskopisch bestand eine großflächige Ulzeration bis zum Schweinelenticel reichend. Das Stromalenticel zeigte im Gegensatz zum umgebenden Patientenstroma keine grünbläuliche Anfärbung mit der Masson-Goldner-Färbung. Innerhalb des Schweinelenticels konnten keine Zellen nachgewiesen werden. Die Lenticeldicke sowie die dünnste Stelle des Patientenstromas betrug jeweils $50 \mu\text{m}$. Im verbliebenen Hornhautstroma bestand ein zelluläres Entzündungsinfiltrat. Elektronenmikroskopisch stellte sich das Lenticel mit regelmäßig angeordneten Kollagenlamellen ohne zelluläre Bestandteile dar. Der postoperative Verlauf war unauffällig. Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nach 6 Wochen war das Transplantat klar und epithelialisiert. Die unkorrigierte Sehschärfe betrug am betroffenen Auge 0,2.

Schlussfolgerung: Die Implantation eines Stromalenticels vom Schwein kann bei ansonsten unkomplizierten Keratokonus-Hornhäuten zu schweren Komplikationen wie einer ulzerativen Keratopathie führen. In solchen Fällen ist die perforierende Excimerlaser-Keratoplastik zur Visusverbesserung die Methode der Wahl.

PD08-07 Langzeitverlauf nach perforierender Excimerlaser-Keratoplastik bei kongenitaler stromaler Hornhautdystrophie im Kindesalter

Berger T.^{1*}, Khattabi Z.¹, Flockerzi F.², Flockerzi E.¹, Käsmann-Kellner B.¹, Daas L.¹, Seitz B.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland; ²Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Hintergrund: Wir berichten über den Langzeitverlauf einer perforierenden Excimerlaser-Keratoplastik (PKP) bei kongenitaler stromaler Hornhautdystrophie im Kindesalter.

Methoden: Ein 2-jähriges griechisches Kind stellte sich mit einer kongenitalen stromalen Hornhautdystrophie in unserer Klinik vor. Eine genetische Untersuchung ergab eine Mutation des Decorin-Gens (c.962delA). Die klinische Untersuchung zeigte eine beidseitige fiederige Hornhauttrübung, die das gesamte Hornhautstroma bis zum Limbus betraf. Die unkorrigierte Sehschärfe betrug an beiden Augen 0,2. Eine perforierende Excimerlaser-Keratoplastik (8,0/8,1 mm) wurde am rechten Auge im Alter von 2,5 Jahren und am linken Auge im Alter von 3 Jahren durchgeführt.

Ergebnisse: Die lichtmikroskopische Untersuchung zeigte eine unregelmäßige Anordnung von Kollagenlamellen im Hornhautstroma mit großen Spalträumen, die eine PAS- und Alcianblau-positive Grundsubstanz enthielten. Die Hornhaut war gering verdickt, das Epithel, die Bowman-Lamelle und das Endothel waren unauffällig, die Descemetmembran war verdünnt. Elektronenmikroskopisch zeigten sich die Kollagenlamellen des Stromas teilweise aufgespleißt mit auffällig geringem Durchmesser. Innerhalb der Lamellen bestanden Faserabbrüche mit myxoidem Material. Der postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos. Zum Zeitpunkt der letzten Nachuntersuchung 14 Jahre postoperativ waren beide Transplantate unauffällig und es bestanden keine Anzeichen für ein Rezidiv der Dystrophie im Transplantat. Der Astigmatismus war regulär und betrug 5,9 Dioptrien am rechten und 6,9 Dioptrien am linken Auge. Die Endothelzelldichte lag bei 2257 Zellen/mm² am rechten Auge und 1873 Zellen/mm² am linken Auge. Der korrigierte Fernvisus betrug beidseits 0,8.

Schlussfolgerung: Die perforierende Excimerlaser-Keratoplastik kann bei kongenitaler stromaler Hornhautdystrophie zu ausgezeichneten Langzeitergebnissen und einer guten Prognose führen, selbst wenn der Primäreingriff erst im frühen Kindesalter durchgeführt wurde. Dies erfordert jedoch eine engmaschige postoperative Nachbehandlung mit kompetenter kinderophthalmologischer Mitbetreuung, um eine schwere Amblyopie zu vermeiden.

PD08-08 Langzeiterfassung von Komplikationen und Therapieerfolg des kornealen Crosslinking bei Keratokonus

Touirrsa O.* , Böhringer D., Maier P., Reinhard T., Lang S. J.

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

Fragestellung: Durch das korneale Crosslinking steht uns mittlerweile seit vielen Jahren eine Therapiemöglichkeit zur Verfügung, um die Progression des Kertokonus aufzuhalten. Aus bisherigen Studien ist bekannt, dass es auch nach einem Crosslinking zur Progression sowie zu Komplikationen wie Haze, Narbenbildung, Entzündungen und Ulzerationen kommen kann. Ziel unserer Arbeit ist es, aus dem Langzeitverlauf nach kornealem Crosslinking retrospektiv die Häufigkeit einer weiteren Progression und die Häufigkeit von Komplikationen zu ermitteln.

Methodik: Es erfolgte die retrospektive Analyse aller konsekutiven Augen, welche an unserer Klinik mittels eines kornealen Crosslinking bei Keratokonus behandelt wurden. Ausgewertet wurde der postoperative Verlauf

der maximalen cornealen Brechkraft (Kmax), persistierende Erosiones cornea, Ulcus cornea, Keratitis, Haze und corneale Narbenbildung.

Ergebnisse: Es gingen insgesamt 187 Augen von 159 Betroffenen in unsere Studie ein. Nur 20 Betroffene waren weiblich. Insgesamt 45 Patient*innen litten an einer Neurodermitis. Das mediane Alter bei Einschluss lag bei 23 Jahren. Die mediane Hornhautdicke lag präoperativ bei 440 µm. Die mediane Nachbeobachtung lag bei 799 Tagen (Minimum 49 Tage, Maximum 3791 Tage). Der mediane bestkorrigierte Visus betrug präoperativ 0,4. Postoperativ zeigte sich bei 53 Augen eine Zunahme des Kmax Wertes um mindestens eine Dioptrie. Nur bei einem Patienten war ein Folgeeingriff notwendig. Der bestkorrigierte Visus am Ende der Nachbeobachtung betrug im Median 0,5. Es zeigte sich keine persistierende Erosio. Haze wurde bei 106 Augen beobachtet, eine klinisch sichtbare Narbenbildung bei 52 Augen. Ein Auge zeigte postoperativ eine Keratitis. Kein*e Patient*in entwickelte eine Ulcus cornea.

Schlussfolgerungen: Es zeigt sich in unserer konsekutiven Fallserie, dass das korneale Crosslinking insgesamt sehr sicher ist. Nur bei einem Patienten war ein Folgeeingriff notwendig. Haze war gefolgt von Narbenbildung die häufigste Komplikation, die mediane bestkorrigierte Sehschärfe am Ende der Nachbeobachtung war indes höher als vor dem Eingriff. Die klinische Relevanz der Kmax Zunahme um mindestens eine Dioptrie ist noch unklar und muss beobachtet werden.

PD08-09 Associations of Fuchs endothelial corneal dystrophy with systemic comorbidities, lifestyle and nutrition

Böhm M.^{1*}, Kaufman A.², Kahle F.³, Leon P.⁴, Kocaba V.⁵, Jurkunas U.²

¹Uniklinik Frankfurt, Goethe Universität, Frankfurt, Germany; ²Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Harvard Medical School, Boston, USA; ³Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Harvard Medical School, Frankfurt, USA; ⁴SS. Giovanni e Paolo Hospital, Venedig, Italy; ⁵Singapore Eye Research Institute, Singapur, Singapore

Background: Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD) is a multifactorial disease with genetic and environmental factors. Systemic health contributions to FECD pathophysiology are incompletely characterized. This study aims to identify possible FECD associations with systemic comorbidities, lifestyle, and nutrition using a retrospective chart review and cross-sectional survey.

Methods: 50 FECD patients and 50 age/sex-matched control patients were enrolled. Inclusion criterion for the FECD group was FECD clinical diagnosis, and inclusion criteria for the control group were no FECD diagnosis and no guttae. Chart review examined demographics, FECD stage, medical history, and body mass index (BMI). Survey used a smoking & exercise questionnaire and a semiquantitative food frequency questionnaire (SFFQ). Statistical methods were Fisher exact test and Mann Whitney U test.

Result: Rates of cardiovascular diseases had greater occurrence in FECD compared to controls: hyperlipidemia (74% vs. 50%, $p=0.023$), atrial fibrillation (26% vs 8%, $p=0.031$), hypertension (68% vs 50%, $p=0.103$), coronary artery disease (20% vs 8%, $p=0.148$), and aortic stenosis (10% vs 2%, $p=0.204$). Diabetes had similar occurrence (10% vs 10%, $p=1.000$). No difference was observed for having ever smoked (56% vs 38%), but FECD patients had higher current daily smoking behavior (8.64 vs 4.92 packs/day, $p=0.046$), smoking duration (13.10 vs 8.52 yrs, $p=0.048$), and total smoking exposure (11.24 vs 6.12 pack-years, $p=0.017$). There were no differences in BMI (26.54 vs 26.17, $p=0.879$) or exercise activity (4.66 vs 4.56 hrs/wk, $p=0.840$). SFFQ computed levels for 231 nutritional items. Differences in nutritional items included: sodium (2036.12 mg vs 436.22 mg, $p=0.021$), insulinogenic load (711 vs 667.79, $p=0.077$), and total fat (67.00 g vs 71.00 g, $p=0.036$).

Conclusion: Statistically significant differences between FECD and control patients were found for rates of cardiovascular diseases, smoking behavior, and sodium intake. Further investigation with a larger cohort may confirm these associations. Conclusions from the nutritional profile are limited by the single timepoint provided by a cross-sectional survey con-

trasting with the longitudinal nature of FECD pathogenesis. It might be prudent to counsel FECD patients about concomitant cardiovascular disease control, moderation of salt intake, and smoking cessation.

Linse und Refraktive Chirurgie 2

PDo09-01

Polycaprolacton als Trägerpolymer einer medikamentenfreisetzung Intraokularlinse

Wertheimer C. M.*, Speidel A. J., Hillenmayer A., Wolf A., Hilterhaus C.

Uniklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Eine medikamentenfreisetzung Intraokularlinse (IOL) könnte einen Wirkstoff in den Kapselsack abgeben, um so den Nachstar zu verhindern. Ein Wirkstoffträgerpolymer muss in dieser Anwendung zahlreiche Anforderungen erfüllen. Potenziell eignet sich Polycaprolacton (PCL), da es im Herstellungsprozess keine Lösungsmittel benötigt und biokompatibel, leicht formbar und potenziell faltbar ist. Im Folgenden berichten wir über die Entwicklung und die Freisetzungskinetik einer mit dem Trägerpolymer PCL beladenen IOL.

Methodik: PCL wurde auf den spezifischen Schmelzpunkt von 60 °C erwärmt und mit Methotrexat gemischt. Das Material wurde beidseitig dünn auf den äußeren Rand der IOL-Optik aufgetragen. Zur Abschätzung der Freisetzungskinetik wurde ein pharmakokinetisches Augenmodell mit dem spezifischen Verteilungsvolumen und der Clearance von Methotrexat verwendet. Der Augeninhalte wurde durch eine Kochsalzlösung (BSS), die Strömungsverhältnisse durch eine Mikropumpe simuliert. Die modifizierte IOL wurde in das Augenmodell eingesetzt. Als Kontrollen dienten eine nur mit PCL modifizierte IOL ohne Pharmakon und ein Augenmodell ohne Intraokularlinse. Die Konzentration von Methotrexat wurde photometrisch bei einer Wellenlänge von 303 nm bestimmt.

Ergebnis: Es gelang, die Herstellung der oben beschriebene IOL. Der Prozess zeichnete sich als eine einfache Möglichkeit der Oberflächenmodifikation aus. Die Wirkstofffreisetzung aus dem Polymer erfolgte in drei typischen, aufeinander folgenden Phasen. Nach einem anfänglichen Konzentrationsanstieg (initial burst) lag die Konzentration von Methotrexat im Mittel am 14. Tag im potenziell therapeutischen Bereich zwischen 200 nM und 1 µM. Dieses Niveau konnte über einen Zeitraum von durchschnittlich 124 Tagen aufrechterhalten werden. Im Mittel sah man ab Tag 140 einen Konzentrationsanstieg (final burst), bevor die Konzentration im Mittel am Tag 166 unter die Nachweisgrenze fiel.

Schlussfolgerung: In allen Modellen konnte eine Freisetzung im therapeutischen Bereich erreicht werden. Die medikamententragende Intraokularlinse könnte eine mögliche Option in der Nachstarprophylaxe werden. Um das klinische Potenzial zu evaluieren sind weitere Studien, besonders hinsichtlich der Sicherheit, notwendig.

PDo09-02

Verbesserung im Intermediärbereich – erste Studienergebnisse einer neuen nicht-diffraktiven erweiterten monofokalen IOL

Reitemeyer E.*, Henningsen N., Blöck L., Hassel O., Auffarth G. U., IVCRC

Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Ein verbesserter Intermediärvision bedeutet eine Verbesserung der Aktivitäten des täglichen Lebens, wie z. B. PC-Arbeiten. Ziel dieser fortlaufenden Studie ist, die Evaluation der klinischen Ergebnisse einer aspherischen nicht-diffraktiven erweiterten monofokalen IOL (Evolux 1110ACH, SIFI, Laviniaio, Italy) in Hinsicht auf einen verbesserten Intermediärvision und konstanten Fernvision.

Methodik: Bisher konnten 8 Patient:innen in diese fortlaufende Studie mit einer Evolux 1110ACH (SIFI, Laviniaio, Italy) nach Kataraktoperation

versorgt werden. Erhoben wurde nach 1 Monat ($n=7$) und nach 3 Monaten ($n=4$) folgende Daten: die subjektive Refraktion, die korrigierte und unkorrigierte Sehschärfe (Fern-, Intermediär-, und Nahvisus in logMAR), korrigierte Defokuskurve und die Werte nach Halo und Glare Simulation.

Ergebnis: Der Mittelwert der binokularen Sehschärfe betrug nach 1 und 3 Monaten: UDVA $-0,04/-0,06$; UIVA $0,07/0,11$; UNVA $0,26/0,28$; CDVA $-0,06/-0,10$ ($\pm 0,07$); DCIVA $0,04/0,09$; DCNVA $0,25/0,30$. Die korrigierte binokulare Defokuskurve zeigte nach 1 Monat eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,16 logMAR oder besser im Dioptriebereich von +0,50 bis -1,50 Dpt. Die korrigierte binokulare Defokuskurve zeigte nach 3 Monaten eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,03 logMAR oder besser im Dioptriebereich von +0,50 bis -1,50 Dpt.

Schlussfolgerung: Die ersten Interim-Auswertungen deuten auf einen guten Fern- und Intermediärvision hin, sowie auch auf einen breiten Defokuskurvenbereich. Die Patient:innen gaben wenig bis zu keine Dysphopsie, in Bezug auf die Halo und Glare Simulation, an. Die Evaluation der postoperativen Ergebnisse nach 3 und 6 Monaten erfolgt.

PDo09-03

Intraokularlinsenaustausch bei primärer Kalzifikation: Eine klinische Studie

Yildirim T.*, Henningsen N., Son H.-S., Köppe M., Augustin V. A., Labuz G., Khoramnia R., Auffarth G. U.

Augenklinik, Universitätsklinikum Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Patienten mit Intraokularlinsen(IOL)-Kalzifikation sind häufig subjektiv deutlich beeinträchtigt, obwohl sie noch eine gute Sehschärfe aufweisen. Daher sollten weitere die Sehqualität einschränkende Faktoren untersucht werden. Ziel der Arbeit war die Auswertung von subjektiven und objektiven Parametern nach Intraokularlinsenaustausch aufgrund einer primären IOL-Kalzifikation.

Methodik: In dieser prospektiven, klinischen, monozentrischen Studie wurden 43 Augen von 33 Patienten mit primärer IOL-Kalzifikation eingeschlossen. Folgende Parameter wurden präoperativ (T0) sowie drei Monate nach IOL-Austausch (T1) untersucht: allgemeine subjektive Symptome, die Beeinträchtigung durch Lichtphänomene, und ein standardisierter Fragebogen (Catquest-9SF) sowie die korrigierte Fernsehschärfe, der Streulichtwert (C-quant, Oculus, Wezlar, Deutschland) und das Kontrastsehen mit und ohne Blendung (CSV-1000, VectorVision, Houston, USA).

Ergebnisse: In 24 von 43 Fällen erfolgte eine operative Versuchsung mit IOL-Austausch. In 58 % der Fälle wurde eine iris-fixierte, in 38 % eine sulcus-gestützte und in 4 % der Fälle eine kapselsack-gestützte IOL eingesetzt. Die durchschnittlich wahrgenommenen Lichtringe sanken in Größe und Intensität, ebenso die Blendung. Die subjektive Verbesserung der Lebensqualität zeigte sich auch in den Ergebnissen des Catquest-9SF. Objektiv zeigte sich eine Verbesserung der korrigierten Fernsehschärfe von 0,14 auf 0,02 logMAR, der Streulichtwert sank deutlich von 2,46 auf 1,27 log(s) ($P < 0,05$). Das Kontrastsehen verbesserte sich signifikant.

Schlussfolgerung: Obwohl eine primäre IOL-Kalzifikation nicht immer mit einer reduzierten Sehschärfe einhergeht, ist ein IOL-Austausch in vielen Fällen eine sinnvolle Intervention, welche die subjektiven Beschwerden und die Lebensqualität betroffener Patienten verbessern. Die Sehschärfe sollte nicht als alleiniger funktioneller Erfolgsparameter herangezogen werden, da das intraokulare Streulicht und das Kontrastsehen, insbesondere unter Blendung, durch einen IOL-Austausch deutlich verbessert werden können.

PD09-04 Polycaprolacton als Trägerpolymer einer medikamentenfreisetzenden Intraokularlinse zur Nachstarprophylaxe – biologischer Effekt in-vitro

Hiltehaus C.*, Speidel A.J., Hillenmayer A., Wolf A., Wertheimer C.M.

Augenklinik, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Einleitung: Der Nachstar stellt nach Kataraktoperation eine häufige Komplikation dar, die durch narbige Wundheilungsprozesse im Kapselsack durch persistierende Linseneithelzellen entsteht. Eine Hemmung der pathobiologischen Prozesse könnte pharmakologisch mit Hilfe einer medikamentenfreisetzenden Intraokularlinse (IOL) gelingen. Diese Studie untersucht die Effekte einer mit Methotrexat (MTX) und Polycaprolacton (PCL) beladenen IOL auf Linseneithelzellen in-vitro.

Methoden: Die Linseneithelzelllinie (FHL-124) wurde zusammen mit der modifizierten Intraokularlinse für 48 h inkubiert. Dies erfolgte in Medium unter Berücksichtigung des spezifischen Verteilungsvolumens und der Clearance von Methotrexat im menschlichen Auge. Als Kontrollen dienten eine unbeladene IOL und eine nur mit Trägerpolymer modifizierte IOL ohne Wirkstoff. Die Proliferation der Linseneithelzellen wurde mittels BrdU-ELISA, die Migration mittels Boyden-Kammer und Scratch-Assay untersucht. Toxizität konnte in der Life-Dead-Färbung und mit dem WST-Assays ausgeschlossen werden. Die Epitheliale-Mesenchymale Transformation als wichtige Grundlage der Fibrose wurde im Western-Blot und in der Immunfluoreszenzfärbung untersucht (F-Aktin, Alpha-Smooth-Muscle-Aktin, Kollagen Typ 1, Fibronectin und Vimentin).

Ergebnisse: Der BrdU-Assay zeigte eine signifikante Reduktion der Proliferation im Vergleich zur unbeladenen IOL ($p=0,01$) und zur nur mit PCL beladenen IOL ($p=0,01$). Die Migration war sowohl in der Boyden-Kammer im Vergleich zur Kontrolle ($p=0,046$) und zur PCL-Kontrolle ($p=0,02$) als auch im Scratch-Test im Vergleich zu beiden Kontrollen ($p<0,001$) signifikant reduziert. In der Life/Dead-Färbung konnte kein Zelltod nachgewiesen werden und auch der WST-Assay zeigte keine signifikante Veränderung der Viabilität. Kollagen-1 konnte im Vergleich zur Kontrolle mit unbeladener PCL IOL ($p=0,001$) und zur unmodifizierten IOL ($p=0,002$) signifikant reduziert werden. Fibronectin war ebenfalls zu beiden Kontrollen signifikant reduziert ($p=0,03$ und $p=0,005$). Auch Vimentin war im Vergleich zu den Kontrollen verringert ($p<0,001$ und $p=0,003$). Die Immunfluoreszenzmikroskopie bestätigte diese Ergebnisse.

Interpretation: Die mit PCL beladene Intraokularlinse stellt eine potenzielle Option zur Prophylaxe des Nachstars dar, da sie in der Lage ist, die zellulären Grundlagen der Nachstarerzeugung in vitro zu hemmen. Weitere Studien sind notwendig, um dieses Potenzial zu untersuchen.

PD09-05 Entwicklung einer optischen Bank mit integrierter Badaloptik zur realitätsnahen Beurteilung der Abbildungseigenschaften von Intraokularlinsen

Stachs O.^{1,2}, Bohn S.^{1,2}, Elsner R.^{1,2}, Sievers J.³, Stolz H.⁴, Guthoff R.¹, Sperlich K.^{1,2}

¹Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland; ²Department Life, Light & Matter, Universität Rostock, Rostock, Deutschland; ³Institut für Physik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle, Deutschland; ⁴Institut für Physik, Universität Rostock, Rostock, Deutschland

Fragestellung: Die von uns entwickelte optische Bank kann die dreidimensionale Fokuslichtverteilung (3D-PSF) von Modellaugen mit eingesetzter IOL bestimmen. Dabei scheint die Punktlichtquelle im Unendlichen. Die 3D-PSF als zentrale Kenngröße erlaubt eine nahezu vollständige Charakterisierung der IOL, u. a. die Bestimmung der Energieeffizienz, also das Verhältnis aus konstruktivem zum gesamten Licht. Bislang wird angenommen, dass eine nahe Lichtquelle eine analoge, axial verschobene, 3D-PSF ergibt. Der Einfluss der Strahldivergenz der Lichtquelle auf die 3D-PSF

ist unbekannt und blieb unberücksichtigt. Zur Beantwortung dieser Fragestellung wird hier eine neue optische Bank vorgestellt.

Methodik: Um Objekte abstandsspezifisch korrekt zu berücksichtigen, wird die Lichtquelle mittels einer rechnergesteuerten Badaloptik auf verschiedene Abstände eingestellt. Für jeden Objektstand wird eine 2D-PSF aufgenommen. Zusätzlich erlaubt ein implementiertes, automatisiertes Filterrad die Simulation verschiedener Pupillengrößen und ein Objektivrevolver mit 3 Objektiven (10x, 20x und 40x) verschiedene Vergrößerungen. Dazu wurde die optische Bank vollständig in OpticStudio (Zemax, An Ansys Company) simuliert. Die Ansteuerung von Badaloptik, Filterrad und CMOS-Kamera wurde in LabView (National Instruments) und die Auswertung in Mathematica (Wolfram Research) programmiert.

Ergebnisse: Die Entwicklung erlaubt die automatisierte Abbildung einer Punktlichtquelle, deren Ursprung verschiedene Abstände hat. Die Pupille wird teleskopisch in die IOL abgebildet, so dass nur der gewünschte Teil der IOL beleuchtet wird. Die Badaloptik und die sich daraus ergebenden unterschiedlichen Strahldivergenzen verursachen Intensitätsunterschiede nach der Pupille, welche durch einen zuvor experimentell bestimmten abstandsabhängigen Faktor korrigiert werden. Erste Messungen zeigen das Potenzial, großflächige Haloerscheinungen erfassen zu können und dennoch die 2D-PSF im Zentrum hochaufgelöst darzustellen.

Schlussfolgerungen: Die Neuentwicklung stellt einen wesentlichen Schritt in Richtung einer realitätsnahen Vermessung der Abbildungseigenschaften von IOLs dar. Der hohe Automatisierungsgrad ist aus zeitlichen Gründen unablässig. Inwieweit sich die 3D-PSF mit der Aneinanderreihung der jeweiligen 2D-PSFs deckt, ist Gegenstand aktueller Untersuchungen.

PD09-06 EVA NEXUS – Phaco Performance Study

Feldhaus L., Kassumeh S., Luft N., Priglinger S., Mayer W.J.*

Augenklinik des Klinikums der Universität München, München, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung des neu entwickelten Phakoemulsifikationssystems „EVA NEXUS“ der Firma D. O. R. C. (Dutch Ophthalmic Research Center) im Vergleich zum bestehenden System „EVA“ im klinischen Einsatz. Diese Studie vergleicht beide Phakoemulsifikationssysteme hinsichtlich Effizienz, Sicherheit und postoperativer Entzündungsaktivität.

Methodik: In dieser laufenden Studie werden standardisierte Kataraktoperationen an beiden Augen der Studienteilnehmer durchgeführt, wobei an einem Auge das „EVA-System“ (Kontrollgruppe) und am anderen Auge das „EVA NEXUS-System“ (Interventionsgruppe) verwendet wird. Nur Patienten mit Katarakt LOCS Grading 1–3 ohne begleitende Augenerkrankungen wurden in diese Studie aufgenommen. Insgesamt werden 25 Patienten in diese Studie eingeschlossen, wobei jeder Behandlungsarm 25 Augen umfasst. Während der Operation wird vor und nach der Phakoemulsifikation eine Kammerwasserprobe (0,1 ml) entnommen, um die Gesamt-Prostaglandinkonzentration zu messen. Bei den postoperativen Kontrollen wird zusätzlich ein Flare-Meter verwendet, um den Vorderkammerreiz zu quantifizieren. Darüber hinaus wurde die Endothelzellzahl sowie die visuellen und refraktiven Ergebnisse bestimmt.

Ergebnis: Bislang wurden 13 Patienten in diese Studie aufgenommen. Die vorläufigen Ergebnisse zeigen keinen Unterschied zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der postoperativen Prostaglandinwerte im Kammerwasser, wobei diese in beiden Gruppen relativ niedrig waren. Allerdings scheint der postoperative Vorderkammerreiz, gemessen mit einem Flare-Meter, in der mit dem NEXUS-System behandelten Interventionsgruppe geringer zu sein. Die sekundären Endpunkte der Studie, einschließlich der effektiven Phakoemulsifikationszeit (EPT) und des Endothelzellverlusts, zeigen eine leichte Tendenz zugunsten der Interventionsgruppe (NEXUS).

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigen beide Systeme ein hohes Maß an Sicherheit und Effizienz mit ähnlichen Ergebnissen hinsichtlich der postoperativen Prostaglandinspiegel sowie der visuellen und refraktiven Ergebnisse. Soweit die vorläufigen Daten jedoch den Schluss zulassen, ist das „EVA NEXUS“-System dem Vorgängermodell überlegen und verursacht einen geringeren postoperativen, mittels Flare-Meter gemessenen, Vorderkam-

merreiz, und könnte daher eine schützende Wirkung auf das Endothel haben. Die endgültigen Daten werden auf dem Kongress vorgestellt.

PDo09-07

Ergebnisse zum validierten Patientenfragebogen Cataract and Lens ophthalmic Questionnaire (CLOQ) und Brillenabhängigkeiten: Vergleiche nach der Implantation von monofokalen und monofokalen+ Intraokularlinsen

Fabian E.^{1*}, Müller M.², Fabian K.^{2,3}, Eberwein P.¹, Heine J.-H.⁴

¹Augencentrum und Augenklinik Rosenheim, Rosenheim, Deutschland; ²Augencentrum Rosenheim, Rosenheim, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ⁴Zentrum für Internationale Vergleichsstudien TU München, München, Deutschland

Fragestellung: Unterscheide der Ergebnisse nach der Implantation von monofokalen und monofokalen+ Intraokularlinsen (IOL) bei Patienten-Antworten [E1] [EF2] (patient reported outcome measures PROM) und bei Brillen-Tragehäufigkeiten.

Methode: Monozentrische, prospektive Studie mit 2 IOL-Gruppen (monofokal $n=258$ Patienten, monofokal+ $n=150$ Patienten). Eingeschlossen wurden Patienten mit beidseitiger Indikation zur Katarakt-OP. Ausschlusskriterium war ein post-OP zu erwartender Visus von unter 0,5 Snellen (0,3 logMAR). Der papierbasierte Fragebogen enthält insgesamt 37 Fragen: 12 Items zur Quality of life (QoL), 10 Fragen zur Quality of Vision (QoV), 10 Fragen zu Brillentragezeiten bei bestimmten Tätigkeiten sowie 5 Fragen zur allgemeinen Zufriedenheit. Für alle Items stehen 5 Antwort Kategorien in Bezug auf die Häufigkeit und Schwere von Problemen zur Verfügung.

Ergebnis: Für Probleme bei häufigen alltäglichen Aktivitäten und Störungen bzw. Probleme beim Sehen – u. a. Gegenlicht, Lichthöfen, Strahlenkränzen – bestanden post OP keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Brillen-Tragehäufigkeiten besonders im intermediären und Nahbereich waren deutlich reduziert bei der monofokal+ verglichen mit der monofokalen IOL. Bei der Zielrefraktion $\pm 0,50$ benötigten Patienten mit der monofokalen IOL eine Nahaddition von + 2,50 und Patienten mit der monofokalen+ IOL + 1,75 dpt.

Schlussfolgerungen: Aufgrund der gleichen Indikationsstellung zur Katarakt-Operation zeigen sich bei der subjektiven Beurteilung der Probleme beim Sehen post-OP kaum Unterschiede. Die Addition der Korrektur für die Nähe war ebenso unterschiedlich wie die Tragezeiten von Brillen. Damit bestätigt sich die höhere Brillenunabhängigkeit im intermediären Bereich für die monofokalen+ IOL. Auch die allgemeine Zufriedenheit nach der Operation war bei beiden Gruppen gleich. Mit dem Instrument von CLOQ verfügen wir über einen neuen validierten Patientenfragebogen zur umfänglicheren Bewertung von Ergebnissen der Katarakt-Operation, besonders auch bei der Implantation verschiedener IOL-Optik-Designs.

PDo09-08

Hydrophobe Oberflächeneigenschaften hydrophiler Acryllinsen schützen nicht vor Eintrübung durch Kalzifikation

Britz L.^{1*}, Schickhardt S.¹, Auffarth G. U.¹, Lieberwirth I.², Khoramnia R.¹

¹Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Die Eintrübung hydrophiler Acryllinsen durch Kalzifikation ist eine schwerwiegende Komplikation der Kataraktchirurgie. Im Prozess der Linsenkalzifikation spielt das Material der Kunstlinse eine entscheidende Rolle: Es wurde bisher lediglich über die Kalzifikation hydrophiler Acryllinsen berichtet. Hydrophobe Acryllinsen zeigen keine Kristallbildung innerhalb des Polymers. In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob hydrophobe Oberflächeneigenschaften hydrophiler Acryllinsen vor Eintrübung durch Kalzifikation schützen.

Methodik: Mithilfe eines elektrophoretischen Modells zur *in vitro* Kalzifikation wurden unter standardisierten Bedingungen fünf Acryllinsen auf das Risiko einer Kalzifikation hin untersucht. Zwei hydrophile Acryllinsen aus Poly(2-hydroxyethylmethacrylat) (PHEMA) wurden mit zwei hydrophilen Acryllinsen aus PHEMA mit hydrophoben Oberflächeneigenschaften verglichen. Als Negativkontrolle diente eine Acryllinse aus hydrophobem Poly-(2-phenylethyl-acrylat) (PEA). Dazu wurden die Linsen in eine Halterung aus inertem Polymethylmethacrylat (PMMA) gespannt und in der Mitte einer Horizontalelektrophorese platziert. Das Kammerwasser wurde durch wässrige Lösungen simuliert, welche mit TRIS-Puffer und HCl auf einen pH-Wert von 7,40 eingestellt wurden. Eine 10 mM wässrige Na_2HPO_4 -Lösung wurde in die Kathodenseite der Elektrophoresekammer gefüllt, eine 10 mM CaCl_2 -Lösung auf die Anodenseite. Nach 20 h Laufzeit wurden die Linsen entnommen und mithilfe von Lichtmikroskopie, Alizarin Rot und von Kossa Färbung, dem Rasterelektronenmikroskop (REM) und der energiedispersiven Röntgenspektroskopie (EDS) auf das Auftreten von Kalziumphosphatkristallen hin untersucht.

Ergebnis: Alle vier hydrophilen Acryllinsenmodelle zeigten eine Eintrübung durch die Bildung von Kalziumphosphatkristallen innerhalb des Polymers im Sinne einer Kalzifikation. Es konnte kein Unterschied zwischen den hydrophilen Acryllinsen und den hydrophilen Acryllinsen mit hydrophoben Oberflächeneigenschaften in Bezug auf die Kristallbildung festgestellt werden. Die Negativkontrolle aus hydrophobem Acrylat zeigte keine Kalzifikation.

Schlussfolgerung: Die in dieser Studie unter standardisierten Bedingungen durchgeführte Untersuchung konnte zeigen, dass hydrophobe Oberflächeneigenschaften hydrophiler Acryllinsen nicht vor Kalzifikation schützen und somit auch bei diesen Linsenmodellen das Risiko einer Eintrübung besteht.

Neuro-Ophthalmologie: Fallberichte und Erkenntnisse

PDo10-01

Arteriitis temporalis: Stellenwert der histologischen Diagnosesicherung bei sonographisch negativem Befund

Güzel N.^{*}, Roth M., Geerling G., Guthoff R.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Die Riesenzellerarteriitis (RZA) ist die häufigste primäre systemische Vaskulitis bei Menschen über 50 Jahren und geht mit dem Risiko eines dauerhaften Visusverlustes einher. Der Verdacht auf eine RZA ergibt sich auf Grundlage der meist typischen Anamnese gemeinsam mit dem Befund der körperlichen Untersuchung und erhöhten Entzündungsparametern (C-reaktives Protein (CRP), Erythrozytensedimentation (BSG)). Die Diagnosesicherung kann dann meist mittels Farbdoppler-Sonographie der Schläfenarterien schnell und nicht-invasiv erfolgen. Wir berichten in dieser Fallserie über drei Patient*innen mit sonographisch negativem Befund, bei denen die Diagnose RZA erst histologisch gesicherter werden konnte.

Methodik: Drei Fälle mit histologisch gesicherter Arteriitis temporalis bei sonographisch negativem Befund werden vorgestellt.

Ergebnis: Es stellten sich über einen Zeitraum von 2017 bis 2020 drei Patient*innen mit Gesichtsfeldeinschränkung, Sehverschlechterung und/oder Kopfschmerzen vor. Klinisch fand sich in allen drei Fällen eine einseitige Papillenschwellung und in der laborchemischen Untersuchung eine deutliche Erhöhung der Entzündungsparameter. Bei Verdacht auf Arteriitis temporalis erfolgte umgehend die Therapieeinleitung mit Glukokortikoiden (4×250 mg Methylprednisolon) intravenös. Die nach zwei bis vier Tagen nach Therapiebeginn durchgeführte Duplex-Sonographie konnte anhand der Temporalarterien die Verdachtsdiagnose nicht bestätigen. Zur weiteren Diagnosesicherung erfolgte daher drei bis sechs Tage nach Therapiebeginn eine Biopsie der Arteria temporalis der betroffenen Seite. In allen drei Fällen konnte dann anhand typischer Wandverdickungen, lym-

phozytären Entzündungsinfiltraten und Riesenzellen eine Arteritis temporalis histopathologisch nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Die frühzeitige Diagnose der RZA ist in Hinblick auf Therapie und engmaschige Verlaufskontrollen essentiell. Bei typischer Klinik und Serologie und kurz nach Therapiebeginn konnte die Arteritis temporalis in den hier vorgestellten Fällen nicht mittels Doppler-Sonographie, sondern erst histopathologisch gesichert werden. Diese Fallserie unterstreicht den Stellenwert der Biopsie und histopathologischen Untersuchung der Arteria temporalis zur Diagnosesicherung.

PDo10-02
Intrazerebrale Aspergillose

Hristov N.^{1*}, Häusler K.G.², Schulze P.³, Hillenkamp J.¹, Nentwich M.M.¹

¹Augenklinik und Poliklinik des Universitätsklinikums, Würzburg, Deutschland; ²Neurologische Klinik und Poliklinik, Würzburg, Deutschland; ³Medizinischen Klinik II, Schwerpunkt Infektiologie Universitätsklinikum, Würzburg, Deutschland

Fragestellung/Methodik: Darstellung des klinischen Verlaufs eines 55-jährigen, infolge eines Plasmozytoms stammzelltransplantierten Patienten mit beidseitiger Erblindung aufgrund einer invasiven Aspergillose mit Destruktion der Schädelbasis und Beteiligung beider Sehnerven.

Ergebnisse: Der Patient suchte aufgrund einer progredienten Visusminderung an beiden Augen, die er während einer stationären Reha nach Amputation des rechten Beins bei Infektion und Sepsis nach schwerem Unfall bemerkt hatte, augenärztliche Hilfe. Bei Erstvorstellung zeigte sich am rechten Auge eine Funktion von „Lichtscheinwahrnehmung“ und am linken Auge von „Nulla Lux“. Die direkte Lichtreaktion am linken Auge war nicht auslösbar. Fundoskopisch stellte sich bei ansonsten reizfreiem Befund am linken Auge eine Atrophie der Papille dar.

Im cMRT mit Dünnschichtung des Sehnervens fiel ein durales Kontrastmitelenhancement bifrontal basal mit angrenzender phlegmonöser Entzündung und Einschmelzung im Bereich der angrenzenden Falx auf, sodass nach interdisziplinärer Befundbesprechung eine offene neurochirurgische Dekompression der Nervi optici mit Biopsie erfolgte. Im Biopsat wurde *Aspergillus fumigatus* nachgewiesen. Unter anti-fungaler Therapie, begleitet durch Kortikosteroide stabilisierte sich der Befund zunächst klinisch. In einem Kontroll-cMRT vier Wochen später zeigten sich jedoch eine neue entzündliche Läsion mit perifokalem Ödem rechts-frontal sowie eine gesteigerte Kontrastmittelaufnahme leptomeningeal im linken Gyrus supraorbitalis als Hinweis auf eine Progression der invasiven Aspergillose. Im Liquor wurde β -D-Glucan im Liquor als Zeichen einer ZNS-invasiven *Aspergillus*-Infektion nachgewiesen.

Daher wurde die anti-infektiöse Therapie nochmals intensiviert, woraufhin sich in erneuten Kontroll-cMRTs nach zwei sowie weiteren vier Wochen eine Befundbesserung zeigte. Trotz dieser intensiven therapeutischen Maßnahmen blieb die Funktion an beiden Augen auch zu diesem Zeitpunkt auf „Lichtscheinwahrnehmung“ rechts und „Nulla Lux“ links.

Schlussfolgerung: Die Visusprognose bei intrazerebraler Aspergillose mit Infiltration der Nervi optici ist infaust. Dennoch sind eine interdisziplinäre Betreuung der betroffenen Patienten und eine hochdosierte antimykotische Therapie unverzichtbar, da eine intrazerebrale Aspergillose ein lebensbedrohliches Krankheitsbild darstellt und die für die Therapie notwendigen Medikamente mit potenziell schwerwiegenden Nebenwirkungen verbunden sein können.

PDo10-03
Secondary sinusogenic neuritis and optic nerve atrophy

Moysencko N.*

Ivano-Frankivsk National Medical University, Ivano-Frankivsk, Ukraine

Cases of sinusogenic damage to the optic nerve are difficult to statistically process due to the variety of manifestations in the initial period and differences in the course, which does not make it possible to make a timely diagnosis, as well as standardize treatment. All this leads to the development of irreversible damage to the optic nerve, and therefore is relevant for study.

The purpose: of the study was to study signs of optic nerve atrophy caused by secondary neuritis combined with sinusitis using optical coherence tomography (OCT).

Research methods: 8 patients (16 eyes) aged 18–32 were examined at the Ivano-Frankivsk National Medical University with progressive optic nerve atrophy caused by secondary neuritis combined with sinusitis.

The visometry, ophthalmoscopy, computer perimetry and OCT were used.

Result: see details see **Table 1**

The correlation coefficient between the period of time that has passed since the appearance of the first symptoms of neuritis and the consultation and the average thickness of the retinal vein for the ipsilateral side $r = -0.85$, for the contralateral side $r = -0.64$.

The regression for the ipsilateral side is described by Eq

$$y = -4.91x + 609.73,$$

and regression for the contralateral side

$$y = -4.12x + 622.71,$$

where x is the time period between the appearance of the first symptoms and the consultation, y is the average thickness of the nerve fiber layer of the retina.

That is, a negative correlation was found between the time period between the appearance of the first symptoms and the consultation and the thickness of the nerve fiber layer of the retina in both eyes.

Conclusion: The results of the study of signs of optic nerve atrophy caused by secondary neuritis combined with sinusitis using OCT showed the dependence of such damage on the time that has passed since the onset of symptoms. To improve the diagnosis, the use of OCT parameters will help to obtain a more complete picture of the state of the optic nerve and determine the optimal treatment plan.

Keywords: Optic neuritis, optic nerve atrophy, OCT, RNFL.

PDo10-04
Autosomal Rezessive Lebersche Hereditäre Optikusneuropathie (arLHON)

Chung S.-Y.*, Kalantari C., Nentwich M.M.

Augenklinik der Universitätsklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland

Fragestellung/Methodik: Darstellung der autosomal rezessiven Leberschen Hereditären Optikusneuropathie (LHON) als mögliche Differenzial-

Table 1 The relationship between the time that has passed since the onset of neuritis symptoms and the consultation, and the thickness of the retinal vein in patients

Patient	Sex	Time*	Average RNFL thickness	
			IL, mm	CL, mm
M	m	3 months	142	122
F	m	4 months	128	125
O	m	4 months	121	117
P	m	4 months	115	81
K	w	6 months	100	71
L	w	1 year	104	106
B	m	3 years	67	103
A	m	4 years	41	339

Notes: IL – the side of the lesion, CL – the side opposite to the lesion, *the period of time that has passed since the appearance of neuritis symptoms and the consultation

diagnose bei Patienten mit unklarer Visusminderung anhand eines Fallbeispiels und Überblick über die aktuelle Studienlage.

Ergebnis: Bei einer 41-jährigen Patientin bestand aufgrund einer beidseitigen Visusminderung auf rechts 0,1 und links 0,2 bei unauffälligem morphologischen Befund zunächst der V.a. eine Retrobulbärneuritis. Aufgrund der deutlichen Beeinträchtigung der Patientin erfolgte eine intravenöse Therapie mit Kortikosteroiden begleitet von einer interdisziplinären Ursachenabklärung (cCT, cMRT, sMRT, VEP, Immunoserologie, Lues- und Borrelienserologie, Lumbalpunktion, Carotis-Doppler). Da sich bei diesen Untersuchungen keine weiteren wegweisenden Befunde ergaben, empfahlen wir bei initial nur dezentem Visusanstieg nach Kortisontherapie bei V.a. eine atypische Neuritis nervi optici trotz des Alters und Geschlechts der Patientin eine humangenetische Untersuchung hinsichtlich LHON.

Zehn Wochen später lag der Visus bei „Fingerzählen“ am rechten und „Handbewegungen“ am linken Auge. Fundoskopisch fiel nun eine temporale Papillenblässe an beiden Augen auf und in der Gesichtsfelduntersuchung fiel an beiden Augen ein Zentralskotom auf. Die humangenetische Untersuchung erbrachte den Nachweis einer Mutation im DNAJC30 Gen, die pathognomisch/beweisend für die autosomal-rezessiv vererbte Lebersche Hereditäre Optikusneuropathie (arLHON) ist. Daher wurde eine Therapie mit Idebenon begonnen. Die Patientin wird sich auch weiterhin zu regelmäßigen Kontrollen der Sehfunktion augenärztlich vorstellen.

Schlussfolgerung: Mit bisher ca. 65 berichteten Fällen weltweit stellt die arLHON eine seltene Unterform der LHON dar. Bei unklarer Visusminderung und V.a. atypische Optikusneuritis sollte auch bei Frauen an die Möglichkeit einer LHON gedacht und eine entsprechende genetische Diagnostik veranlasst werden, da mittlerweile eine für diese Indikation zugelassene Therapie zur Verfügung steht.

PDo10-05

Fast food and malnutrition can lead to blindness and structural changes in the central nervous system

Abdelmseh M.*

CTK Cottbus, Cottbus, Germany

Aim: An increasing awareness regarding consumption of fast food in early childhood and blindness with serious metabolic changes combined with morphological changes in the central nervous system should be considered. **Methods:** This study conducted a systematic search in the PubMed database for articles related to Optic Neuropathy. The only risk factor was malnutrition due to fast food consumption, which led to Blindness due to nutritional optic neuropathy.

Results: Negative effects of fast food consumption on the eyes and central nervous system (CNS) have been reported. Consuming fast food has been linked to an increased risk of neurological conditions such as Alzheimer's, Parkinson's, depression, anxiety, and other CNS disorders. Moreover, fast food can worsen the symptoms of existing eye and CNS disorders. Low levels of vitamins B1 and B12 were linked to severe White matter hyperintensities in older adults. Nutritional optic neuropathy, a condition which can lead to vision loss and even blindness, can be caused by a diet high in processed and fast foods, which can lead to malnutrition.

Conclusions: Early detection and management could prevent permanent loss of vision in both eyes, or at least protect the only seeing eye. Educational programs are required to encourage children to follow healthy eating habits and to emphasize the serious effects of fast food on vision. Routine screening in schools and pediatric clinics including detailed dietary history is mandatory early detection and prevention of potential complications.

PDo10-06

Zusammenhang der Papillenmorphologie mit dem Geburtsgewicht bei reifgeborenen Personen im Erwachsenenalter

Fieß A.^{1*}, Brandt M.¹, Mildnerberger E.², Urschitz M. S.³, Hoffmann E. M.¹, Pfeiffer N.¹, Schuster A.¹

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

Fragestellung: Eine intrauterine Wachstumsrestriktion, die zu einem für das Gestationsalter zu niedrigen Geburtsgewicht (GG) führt, ist ein bekannter Risikofaktor für verschiedene Organveränderungen und neurologische Entwicklungsverzögerungen im späteren Leben. Ziel dieser Studie war es, erstmals die Auswirkungen eines für das Gestationsalter zu geringen (SGA) oder zu hohen (LGA) Geburtsgewichts auf die Sehnervenmorphologie von reifgeborenen 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 Teilnehmende wurden mittels optischer Kohärenztomographie (SD-OCT) untersucht sowie Fundusphotos erstellt. Die vertikale Cup-to-Disc ratio (vCDR) wurde anhand der Fundusphotos bestimmt. Die vCDR sowie die peripapilläre retinale Nervenfaserschichtdicke (pRNFL) wurden zwischen ehemaligen mäßig 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 $> 90.$ Perzentil) und extrem zu schwer geborenen (GG $> 97.$ Perzentil) Personen verglichen. Mittels multivariabler linearer Regressionsanalysen wurden Assoziationen mit der GG-Perzentilkategorien, Plazentainsuffizienz, Präeklampsie und Stillen nach Adjustierung für Alter und Geschlecht analysiert.

Ergebnis: Insgesamt wurden 535 Augen von 280 Reifgeborenen (Alter $30,0 \pm 9,4$ Jahre, 144 Frauen) untersucht, darunter 37 die extrem zu leicht und 35, die mäßig zu leicht bei Geburt waren, 133 mit normalem GG; 37, die mäßig zu schwer und 38, die extrem zu schwer waren. Es bestand ein Zusammenhang zwischen einer größeren vCDR und extrem zu leichtem GG ($B = 0,05$; $p = 0,043$) sowie einer dünneren globalen pRNFL bei extrem zu leichtem GG ($B = -8,99$; $p < 0,001$), wie auch bei moderat zu leichtem GG ($B = -6,40$; $p = 0,001$). Je niedriger die Geburtsgewichtspersentile, umso dünner war die globale pRNFL im Erwachsenenalter.

Schlussfolgerung: Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein eingeschränktes fetales Wachstum die Entwicklung des neurologischen Gewebes des Sehnervenkopfes beeinträchtigt, insbesondere bei Personen, die bei der Geburt ein sehr niedriges GG trotz normalem Gestationsalter hatten. Dies deutet darauf hin, dass eine fetale Wachstumsrestriktion Störungen in der Entwicklung des zentralen Nervengewebes hervorrufen kann, die bis ins Erwachsenenalter andauern. Außerdem weisen diese Personen eine geringere Reservekapazität für degenerative Sehnervenerkrankungen, wie für ein Glaukom, auf.

PDo10-07

Zufriedenheit von Patienten mit craniocervicaler Dystonie abhängig von motorischen und nicht-motorischen Beschwerden in einer Botulinumtoxin Sprechstunde

Leszczynska A.*

Universitätsaugenklinik, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Wir präsentieren Daten einer laufenden Studie an Patienten mit craniocervicaler Dystonie (CCD), die mit Botulinumtoxin (BoNT) an

der Universitätsklinik Dresden behandelt werden. Ziel war die Bewertung der Zufriedenheit der Patienten abhängig von motorischen und nicht-motorischen Symptomen (NMS) bei CCD.

Methodik: In dieser prospektiven Querschnittstudie verwendeten wir validierte motorische Skalen (UDRS), etablierte nicht-motorische/Lebensqualitäts-Fragebögen (CDQ-24, EQ-5D), globale klinische Schwere- Beurteilung (CGIS) sowie eine Selbstbewertung zur Beurteilung subjektiver Beeinträchtigung durch Dystonie sowie Zufriedenheit von der BoNT-Behandlung bei CCD-Patienten.

Ergebnis: Insgesamt wurden 42 Patienten mit CCD bewertet (31 Frauen, zervikale Dystonie $n=27$, kraniale Dystonie $n=15$; $62,3 \pm 14,9$ J. alt (MW \pm SD); $14,9 \pm 11,7$ J. Krankheitsdauer). Die Schwere der motorischen Dystonie, die mit UDRS bewertet wurde, betrug $8,5 \pm 3,7$; CGIS hatte eine Medianpunktzahl von 4,0, („mäßig krank“, Interquartilsbereich: 3–5). Die Lebensqualität, gem. mit CDQ-24, betrug $27,2 \pm 14,9$, wobei die Domäne „Aktivitäten des täglichen Lebens“ (ADL) am stärksten beeinträchtigt war, gefolgt von der Domäne „Stigma“, „emotionalen Wohlbefinden“ und „Schmerzen“. Die Patienten erhielten BoNT-Behandlung im Durchschnitt $11,7 \pm 8,6$ Jahre lang, berichteten über eine positive Wirkung für $9,4 \pm 3,1$ Wochen nach der Injektion und erhielten im Durchschnitt 535,4 BoNT-Mauseinheiten. Die Wirksamkeit von BoNT wurde auf motorische Symptome als stark, und auf NMS als mäßig bewertet. Wir fanden eine mäßige bis hohe Korrelation von CGIS mit der Schwere der motorischen Symptome (gemessen mit UDRS), der subjektiven Beeinträchtigung in ADLs und der Wirksamkeit der BoNT-Behandlung auf motorische Symptome ($r_s = |0,34-0,73|$, $p < 0,05$), aber nicht auf NMS der Dystonie ($r_s = 0,11$, $p > 0,05$).

Schlussfolgerung: NMS treten bei Patienten mit CCD auf und sind nur teilweise in CDQ-24 ersichtlich. Sie werden oft nicht ausreichend erkannt und sowohl von Ärzten als auch von Patienten nicht immer mit der Dystonie in Verbindung gebracht. Die Wirksamkeit von Botulinumtoxin auf NMS wurde von den Patienten als mäßig bewertet. Da aber keine Korrelation mit CGIS gefunden werden konnte, bleibt die Wirkung auf NMS derzeit unklar. Ein Grund dafür könnte eine zu geringe Aufmerksamkeit für NMS im Rahmen der routinemäßigen klinischen Konsultationen von Patienten mit fokaler Dystonie sein.

PDo10-08

Eine rätselhafte Familie

Piria R.*, Schiemenz C., Grisanti S., Mir Mohi Sefat A.

UKSH Campus Lübeck Augenklinik, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Die Lebersche hereditäre Optikusneuropathie (LHON) ist eine seltene neurodegenerative Erkrankung. Da es sich um eine mitochondriale Erkrankung handelt, erfolgt der Erbgang maternal. In dieser Kasuistik werden die klinische Diagnostik in Zusammenschau mit der Familienanamnese und Stammbaumanalyse bei Verdacht auf LHON dargestellt.

Methodik: Es handelt sich um eine Kasuistik über einen 16-jährigen männlichen Patienten mit akuter beidseitiger Visusreduktion. In der klinischen Untersuchung imponierten unter anderem teleangiektatische Veränderungen im Bereich der Papille. Richtungsweisend war aber eine umfassende Familienanamnese, die es zuließ, einen Stammbaum zu erstellen. Zur endgültigen Diagnosesicherung erfolgte eine humangenetische Untersuchung.

Ergebnisse: Anhand der Stammbaumanalyse zeigte sich eine maternale vererbte Visusstörung über zwei Generationen. Weitere klinisch- apparative Untersuchungen wie cMRT oder Lumbalpunktion lieferten keinen Hinweis für eine demyelinisierende ZNS-Erkrankung. Humangenetisch konnte die mitochondriale pathogene Variante m.14484T>C (p.Met64Val) (MT-ND6) homoplasmisch nachgewiesen und die Diagnose gesichert werden. Es erfolgte daraufhin ein Therapiebeginn mit Idebenone.

Schlussfolgerung: Fortschritte in der Diagnose und Behandlung der LHON gehen derzeit in eine positive dynamische Richtung. Eine fundierte Familienanamnese kann dennoch in vielen Fällen wegweisend sein. Neu identifizierte pathogene Mechanismen, neuartige therapeutische Mole-

küle und Gentherapie sind zukünftige diagnostische und therapeutische Ansätze bei der LHON und anderen mitochondrialen Sehstörungen.

Ocular surface experimentell, NGF und Tumoren

PDo11-01

Crosstalk zwischen Komponenten des Komplementsystems (C5a) und Pilzpathogenen (*Mucor racemosus*) auf die Calciumregulation über TRP-Kanäle (transient receptor potential channels) in humanen konjunktivalen Epithel-Zellen (HCJEC)

Rech L.*, Mergler S.

Charité-Universitätsmedizin, Campus-Virchow-Klinikum, Klinik für Augenheilkunde/ Augenheilkunde, Experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Die Konjunktiva ist als einzige ungeschützte Schleimhaut des Menschen dauerhaft Pathogenen ausgesetzt und dient durch Immunzellen im Stroma der Immunabwehr. TRP-Kanäle sind nicht-selektive Kationenkanäle, die die Calciumhomöostase regulieren. Der hitzesensible TRPV1 (Capsaicin-Rezeptor) ist an der Schmerzentscheidung u. a. bei Konjunktivitis beteiligt. Der TRPM8 (Menthol-Rezeptor) ist ein Kälterezeptor. Beide Ionenkanäle sind in humanen konjunktivalen Epithelzellen (HCJEC) exprimiert. Der Komplementfaktor C5a ist Teil der unspezifischen humoralen Immunantwort und initiiert Entzündungsreaktionen z. B. über TRPV1. Der Schimmelpilz *Mucor racemosus* (MR) kann als Pathogen auf die Bindehaut wirken. Ziel der Studie war es den Einfluss von C5a und MR über TRPV1 und TRPM8 auf die Calciumregulation in HCJEC, sowie den Crosstalk untereinander zu erforschen.

Methodik: An der etablierten IOBA-Zelllinie (HCJEC) wurde Fluoreszenz Calcium-Imaging angewendet, um einen Calciuminflux nach Substanz-Applikation zu detektieren. Der Effekt von 0,05 ng/ml C5a und 1 mg/ml MR auf TRPV1 und TRPM8 wurde mit 20 μ M AMG 9810 (TRPV1-Antagonist) und 20 μ M AMTB (TRPM8-Antagonist) analysiert und ein Crosstalk durch jeweilige Präinkubation mit C5a oder MR untersucht.

Ergebnis: Bei C5a-Applikation zeigte sich eine Zunahme des intrazellulären Calciums ($n=313$, $p < 0,005$). Eine C5a-Applikation mit dem jeweiligen Antagonisten führte zu einem Blockereffekt ($p < 0,005$; AMTB: $n=216$, AMG: $n=252$). Nach MR-Zugabe zeigte sich ein Anstieg ($n=145$, $p < 0,005$). Bei beiden Blocken wurde der MR-induzierte Calciuminflux unterdrückt ($p < 0,005$; AMTB: $n=163$, AMG: $n=154$). Durch Präinkubation mit C5a gab es nach MR-Applikation einen geringen Anstieg ($n=260$, $p < 0,005$). Der Effekt von MR wurde durch C5a inhibiert ($p < 0,005$). Nach Präinkubation mit MR kam es bei C5a-Zugabe zu einem verstärkten Anstieg ($n=277$, $p < 0,005$). Die Wirkung des C5a wurde von MR verstärkt ($p < 0,005$).

Schlussfolgerung: Es wurde erstmalig ein Effekt durch C5a und MR auf die Calciumregulation über TRPV1 und TRPM8 in HCJEC nachgewiesen. Zudem zeigte sich ein Crosstalk mit verstärkter TRP-Aktivierung von C5a unter MR-Einfluss und einer Blockierung der TRP-Aktivierung von MR unter C5a-Einfluss. Diese Ergebnisse könnten neue Ansätze für Therapien von Infektionen der Bindehaut auf zellulärer Ebene bilden und eine Möglichkeit der Behandlung von Konjunktividen aufgrund einer Fehlfunktion des Immunsystems aufzeigen.

PDo11-02

Evaluation des Diabetes mellitus-Index basierend auf Messungen mittels Scheimpfluganalyser Corvis ST

Ramm L.*, Herber R., Pillunat L. E.

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Die chronische Hyperglykämie bedingt Änderungen der cornealen Biomechanik, die als Indikator der langfristigen Blutzuckerein-

stellung dienen könnten. Um diese im klinischen Alltag einfach nutzbar zu machen, sollte der auf Messungen mittels Scheimpfluganalyzer Corvis ST basierende Diabetes mellitus (DM)-Index evaluiert werden.

Methodik: Basierend auf den Daten von 81 DM-Patienten und 75 gesunden Probanden wurde durch schrittweise Testung, Prüfung auf Multikollinearität und Kreuzvalidierung ein Index zur Unterscheidung zwischen erkrankten und gesunden Personen entwickelt (Trainingsdatensatz). Im Anschluss wurde die Zuverlässigkeit des DM-Index anhand der Ergebnisse weiterer 61 DM-Patienten und 37 Gesunder evaluiert (Testdatensatz). Zudem wurde die Abhängigkeit des DM-Index von Indikatoren der DM-Schwere im gesamten Patientenkollektiv ($n = 142$) analysiert.

Ergebnisse: Die Formel des DM-Index lautete: $-41,50676 + (1,34269 \times \text{HC-Zeit}) + (0,06131 \times \text{Pachy Slope}) + (66,65275 \times \text{A2-Deflektionsamplitude}) + (0,36861 \times \text{blOP}) + (-35,99482 \times \text{maximaler inverser Radius}) + (1,17151 \times \text{integrierter Radius})$. Mit einem Cutoff-Wert von 0,58 ergab sich eine Sensitivität von 79 % und eine Spezifität von 80 %. Die Evaluation ergab bei einem optimierten Cutoff von 0,51 eine Sensitivität von 67 % und eine Spezifität von 76 %.

Der DM-Index korrelierte mit dem Schweregrad der diabetischen Retinopathie ($R = 0,209$, $p = 0,014$) und dem aktuellen HbA1c-Wert ($R = -0,471$, $p = 0,048$). Bei Vorliegen einer diabetischen Makulopathie war der DM-Index erhöht ($p = 0,037$) und bei DM Typ 1 war der Index höher als bei Typ-2-Erkrankung ($p = 0,039$).

Schlussfolgerung: Der DM-Index zeigte eine gute diagnostische Zuverlässigkeit im Trainingsdatensatz, eine moderate Zuverlässigkeit im Testdatensatz sowie eine Assoziation zu Indikatoren der Erkrankungsschwere. Aufgrund der hohen biologischen Halbwertszeit des Kollagens (über 360 Tage) könnte die corneale Biomechanik als Langzeitindikator mit direkter, nichtinvasiver diagnostischer Zugänglichkeit dienen.

PD011-03

Hepatocyte growth factor modulates corneal endothelial wound healing

Schenk M. S.^{1*}, Luft N.¹, Magistro G.^{1,2}, Priglinger S.¹, Ohlmann A.¹, Kassumeh S.¹

¹Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany; ²Urologische Klinik und Poliklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

Purpose: To investigate, whether hepatocyte growth factor enhances proliferation and migration of porcine corneal endothelial cells, and whether this effect is (at least in part) mediated via the PTEN/PI3/Akt pathway.

Methods: Immunohistochemistry for Na⁺/K⁺-ATPase was used to verify the origin of isolated swine corneal endothelial cells. Cell viability was measured using a WST-1 assay. A BrdU ELISA assay was performed to depict a possible induction of CEC proliferation. To simulate oxidative stress during wound healing, cells were incubated with HGF and additional H₂O₂. Cell migration was then monitored through 24 to 72 h scratch migration assays. The images obtained were evaluated using the NeuronJ Wound Healing Tool. Epithelial Mesenchymal Transition (EMT) was evaluated through immunohistochemistry.

Results: No toxic effects of HGF on CEC were observed in the WST-1 assay. HGF significantly increased CEC proliferation at a concentration of 250 ng/ml and 100 ng/ml by 28,1% ($\pm 6,3\%$) compared to control cells in WST-1 assays and by 30,5% ($\pm 8,9\%$) in BrdU ELISA assay ($p < 0,05$). The stress model showed a complete elimination of the oxidative stress caused by H₂O₂ between 96 ($\pm 6,2\%$) to 102% ($\pm 2,6\%$) in WST-1 and BrdU respectively, when using hepatocyte growth factor in comparison to control groups ($p < 0,05$). Cell migration was also significantly advanced by 25,5% ($\pm 7,9\%$) on average for 250 ng/ml through the application of HGF as shown in scratch migration assays ($p < 0,05$). There was no increase in EMT observed through HGF.

Conclusion: HGF effectively enhances CEC proliferation and migration, even under oxidative stress. At least in part, this effect is mediated via the

PTEN/PI3/AKT pathway. Further studies have to evaluate whether HGF can contribute to a quicker corneal endothelial restoration after trauma.

PD011-04

Persistierendes Hornhautödem nach Katarakt-Operation

Grünwald M.*¹, Zapp D., Maier M.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde am Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Deutschland

Ein 85-jähriger Patient wurde uns mit persistierendem Hornhautödem nach externer Katarakt-Operation zwei Wochen zuvor vorgestellt.

Bei Erstvorstellung zeigte sich am rechten Auge ein Visus von Fingerzählen mit Hornhautödem und flächiger bullöser Keratopathie. Intraokular zeigte sich kein Reiz, die Intraokularlinse befand sich im Kapselsack. Der intraokulare Druck betrug 8 mmHg. Die ophthalmologische Vorgeschichte war unauffällig bis zur Katarakt-Operation. Das Partnerauge zeigte sich reizfrei mit einer Katarakt.

In der kohärenztomographischen Darstellung des vorderen Augenabschnitts zeigte sich eine flächige Ablösung der Descemetmembran mit konsekutivem stromalem Hornhautödem und bullöser Keratopathie.

Nach Diagnosestellung einer postoperativen Descemetolyse führten wir eine Descemetopexie mit intracameraler Luftergabe durch. Dabei zeigte sich zunächst keine Besserung des Befundes mit weiterhin abgehobener Descemetmembran an den Folgetagen. Im weiteren Verlauf wurden drei weitere Descemetopexien mit einem Luft-Gasgemisch (SF₆ 20 % Gas) durchgeführt, welche zunächst ebenfalls spontane (Re-)Dehissenz nach Gasresorption zeigten. Fünf Tage nach der letzten Descemetopexie zeigte sich ein spontaner Visusanstieg auf 0,4 mit deutlichem Rückgang des Hornhautödems und in der kohärenztomographischen Darstellung des vorderen Augenabschnitts konnte eine komplette Anlage der Descemetmembran gezeigt werden.

Die Descemetolyse ist eine seltene Komplikation bei Katarakt-Operationen. Es zeigt sich ein persistierendes Hornhautödem. Die Diagnose wird gestellt durch den Nachweis der Ablösung der Descemetmembran in der kohärenztomographischen Darstellung des vorderen Augenabschnitts. Die Therapie kann je nach Ausdehnung konservativ oder operativ erfolgen.

Komplikationen sind eine Fibrosierung der Cornea sowie eine Narbenbildung mit Visusbeeinträchtigung.

Bei persistierendem Hornhautödem nach einer Katarakt-Operation sollte auch an eine Ablösung der Descemetmembran gedacht werden.

Die Diagnostik erfolgt mittels kohärenztomographischer Darstellung des vorderen Augenabschnitts oder Ultraschallbiomikroskopie, hier lässt sich die abgelöste Descemetmembran darstellen.

Die Therapie wird in Abhängigkeit von der Ausdehnung der Descemetolyse entweder konservativ oder operativ durchgeführt. Aufgrund des in der Vorderkammer weiterhin versorgten und vitalen Endothels kann trotz initialem Misserfolg ein Therapieerfolg auch noch nach wiederholten Gaspexien eintreten.

PD011-05

The biocompatibility test of electrospun biomaterials suitable for the treatment of endothelial pathologies

Hörner J.*¹, Trosan P., Backhaus F., Schätzel J., Stähle S., Fuchsluger T. A.

Universitätsmedizin Rostock, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Rostock, Germany

Introduction: The corneal endothelium consists of a monolayer of hexagonal cells located at the posterior corneal surface. Endothelial pathologies resulting in cell loss can cause a significant reduction of visual acuity. This might require corneal transplantation, such as lamellar engraftment (Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK)). With increasing numbers of corneal transplantations, donor tissue shortages becomes relevant. Therefore, evaluating potential substitute materials suitable for

therapy moved into focus. The aim of this study was to test various types of biomaterials (BM) for handling, transparency and biocompatibility with human corneal endothelial cells (HCEC-12) and to then select materials suitable for further corneal experiments.

Method: Six different types of BM were synthesized with nanofiber-based electrospinning (ElastEon, Chronosil A, Hytrel, PLLA, PLLA+, Polydioxanon). All BM were tested in both activated (cold plasma) and in non-activated forms. The activation by cold plasma leads to hydrophilic properties of the materials. HCEC-12 were cultured on BM for 3 days. Cell morphology was evaluated by light microscopy as well as viability, metabolic activity and proliferation. A characterization of cells was performed using LIVE/Dead assay, IHC, CCK-8 assay and quantitative PCR (qPCR). Transparency was examined by light microscopy and by setting scaffolds in cell crowns and placing them on a printed text in black.

Results: The cell cultures on all BM showed no change in morphology and in expression of putative endothelial markers (ZO-1, Na-K-ATPase, N-Cadherin). High viability and proliferation were measured on all used BM, whether or not activated by cold plasma. The cell cultures on PLLA+ and Polydioxanon showed the significantly highest metabolic activity. All results were confirmed by qPCR. In addition, PLLA+ revealed simple mechanical handling and a high level of transparency compared to other BM. **Conclusion:** Of all tested BM, cells on PLLA+ and Polydioxanon had the highest number of cells with high viability and cell proliferation. Moreover, PLLA+ turned out to have the best mechanical handling with good transparency. Therefore, these materials are now being used in further experiments in the human cornea—to provide new insights as a potential Descemet membrane substitute.

PDo11-06

Neoangiogenese bei konjunktivalen plattenepithelialen Tumoren

Pickert P*, Winkelmann I., Botros Y., Mueller A.

Universitätsklinikum Augsburg Klinik für Augenheilkunde, Augsburg, Deutschland

Fragestellung: Plattenepitheliale konjunktivale Tumore werden in benigne, prä-invasive und maligne Tumore eingeteilt und zeigen alle ein auffällig verändertes Vaskularisationsmuster im Vergleich zur physiologischen Schleimhaut. Analog zu einer etablierten Klassifikation der europäischen laryngologischen Gesellschaft, welches an den Stimmlippen ein longitudinales und perpendikuläres Gefäßwachstum unterscheidet, kann dies auch in der Konjunktiva beobachtet werden. Longitudinale Gefäße breiten sich über die Länge und Breite der Bindehaut aus und sind physiologisch bzw. mit benignen Veränderungen assoziiert. Perpendikuläre Gefäßveränderungen entwickeln sich dagegen infolge neoplastischer Reize senkrecht zur Bindehaut und sind hauptsächlich mit Papillomen, prä-invasiven und malignen Läsionen assoziiert. Das Ziel unserer Analyse ist eine erste Beschreibung der Neoangiogenese von konjunktivalen plattenepithelialen Tumoren.

Methodik: Es wurden hochauflösende Spaltlampenfotos der bulbären Konjunktiva in 16 bis 40-facher Vergrößerung von 3 Patienten mit histologisch gesicherten plattenepithelialen Tumoren ausgewertet. Die Gefäßmuster im Tumorbereich wurden präoperativ von zwei unabhängigen Untersuchern analysiert und in longitudinale bzw. perpendikuläre Gefäße eingeteilt. Zusätzliche klinische Auffälligkeiten wurden gesondert beschrieben.

Ergebnis: Histologisch handelt es sich bei den drei exzidierten Tumoren um ein Plattenepithelkarzinom, ein plattenepitheliales Carcinoma in situ mit Übergang in ein Plattenepithelkarzinom und ein Papillom.

Von allen Untersuchern sind bei allen Tumoren perpendikuläre Gefäßmuster detektiert worden.

In 16-facher Vergrößerung werden diese als Punkt („dot“) wahrgenommen, in maximaler Vergrößerung dagegen als Gefäßschleife („loop“). Bei präinvasiven und malignen Läsionen erscheinen diese Gefäßschleifen irregulär, wohingegen bei Papillomen eine typische warzenförmige Struktur mit jeweils einem loop pro Papille aufzufinden ist.

Schlussfolgerung: Perpendikuläre Gefäßveränderungen zeigen sich analog zu Stimmlippenveränderungen bei allen drei untersuchten Tumoren. Das Vorhandensein von vertikalen Gefäßmustern mit irregulärer Anordnung spricht für eine maligne Genese im Sinne eines „angiogenic switch“.

Es sollte eine intensivere Untersuchung der Loops in einem größeren Patientenkollektiv erfolgen, mit dem Ziel ein Klassifikationsmodell der konjunktivalen plattenepithelialen Tumore anhand der Neoangiogenese zu etablieren.

PDo11-07

Study of neopterin levels in tear fluid in patients with recurrent pterygium

Rylkov A., Usov V.*

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

Introduction: As of today the etiopathogenesis of pterygium has not been fully studied. An important role is played by changes in the biochemical characteristics of the lacrimal fluid, the study of which has diagnostic and prognostic significance. Considering that during surgical intervention for pterygium removal there is a high probability of inflammation, our attention was drawn to a neopterin as a biomarker for determining the severity of the pathological process in the conjunctiva.

Objective: To investigate the level of neopterin, an inflammatory marker, in the lacrimal fluid of patients with recurrent and nonrecurrent pterygium.

Methods: The study was conducted in 36 patients with recurrent and non-recurrent (comparison group) pterygium aged 30 to 60 years, regardless of gender. Patients were examined using ophthalmological methods. Normal-healthy patients who underwent a medical examination. The level of neopterin was determined in the lacrimal fluid of patients with recurrent and non-recurrent pterygium, as well as in healthy patients. The results were processed using the statistical software “Statistica-10”.

Results: The study revealed an increase in the level of the inflammatory marker neopterin in the lacrimal fluid of patients with pterygium with varying severity, depending on the degree of pathological changes in the conjunctiva. An increase in the level of the inflammatory marker neopterin in the lacrimal fluid of patients with nonrecurrent pterygium by 16% ($p > 0.05$) compared to the norm was found. A significant increase in the content of neopterin in the lacrimal fluid of patients with recurrent pterygium by 56% ($p < 0.01$) compared to the norm and by 35% ($p < 0.05$) compared to patients with nonrecurrent pterygium was revealed. The Spearman correlation analysis shows a more pronounced positive correlation between the degree of pathological changes in the anterior part of the eye in patients with recurrent pterygium and the level of neopterin ($R = 0.74$), which indicates an increase in the inflammatory process in the conjunctiva.

Conclusions: Our studies indicate the possibility of using neopterin level as a biomarker of the anterior segment tissues in patients with pterygium to predict the development of recurrence of this disease.

Hornhaut und Imaging

PFr01-01

Funktionale Interaktion zwischen dem Nerve Growth Factor (NGF) und den Transient-Potenzial-Rezeptor-Kanälen (TRPs) auf die Calciumregulation und das Zellvolumen in humanen konjunktivalen Epithel-Zellen (HCjEC)

Wolf F.*, Mergler S.

Charité-Universitätsmedizin, Campus Virchow Klinikum, Klinik für Augenheilkundeaugenheilkunde, Experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Die Konjunktiva geht aus dem Epithel der Kornea hervor, überdeckt die Sklera und nach Umschlag die Innenseite der Augenlider. Sie hat also unmittelbar räumliche Nähe zur Hornhaut und trägt auch den Tränenfilm. Die TRP-Kanäle sind nicht-selektive Kationenkanäle, die an der Calciumregulation beteiligt sind. In humanen konjunktivalen Epithelzellen ist TRPV1 (Capsaicin Rezeptor) exprimiert, der sowohl in nicht-erregbaren Zellen als auch in erregbaren Zellen (Nozizeptoren) exprimiert. TRPV1 kann physikalisch durch Hitze ($>43\text{ }^{\circ}\text{C}$) als auch durch Hyperosmolarität sowie pharmakologisch über Capsaicin aktiviert werden. Im Gegensatz dazu kann der TRPM8 (Menthol Rezeptor) durch Kälte und Menthol aktiviert werden. NGF ist ein Neurotrophin mit Wirkung auf Wachstum von Nervenfasern über den Tyrosinkinase-A-Rezeptor (TrkA) und mit Einfluss auf die Differenzierung von konjunktivalen Zellen. NGF assoziiert mit dem TRPV1-Kanal. Ziel der Arbeit war es die Interaktion von NGF auf TRPV1 und TRPM8 und den Einfluss auf die Calciumregulation und das Zellvolumen in HCjEC zu untersuchen.

Methodik: Fluoreszenz Calcium-Imaging zur Detektion der Änderung von intrazellulärer Calciumkonzentration (Fura-2/AM) und Zellvolumenmessung (Calcein) wurden an der IOBA-Zelllinie (HCjEC) durchgeführt. Die Interaktion wurde mit 100 ng/ml humanem NGF und dem TRPV1-Blocker AMG 9810 sowie dem spezifischen TRPM8-Blocker AMTB (jeweils $20\text{ }\mu\text{M}$) näher untersucht.

Ergebnis: Nach NGF-Applikation zeigte sich ein Anstieg der intrazellulären Calciumkonzentration ($n=174$, $p<0,005$). Der Effekt konnte mit spezifischen TRP-Kanalblockern jeweils geblockt werden (AMG: $n=47$, $p<0,005$; AMTB: $n=102$, $p<0,005$). NGF führt nach Applikation zur Abnahme des Zellvolumens ($n=67$, $p<0,005$). Bei Blockade mit AMG kam es zur Zellschrumpfung, was zeitlich verzögert war ($n=51$, $p<0,005$), während mit AMTB kein Blockereffekt zu sehen war.

Schlussfolgerung: NGF ist an der Calciumregulation beteiligt, wobei es zu einer Aktivierung von TRPV1 und TRPM8 kommt (Crosstalk). NGF ist auch an der Regulation des Zellvolumens über den osmosensitiven TRPV1-Kanal involviert. NGF kann somit an Entzündungsprozessen beteiligt sein, da es über den TRPV1-Kanal Einfluss auf Entzündungskaskaden hat. Dies trifft z. B. für die allergische Konjunktivitis und die vernale Keratokonjunktivitis zu. Auch bieten die Ergebnisse einen Ansatz für weitere Forschung zur Entwicklung einer adjuvanten Behandlung dieser konjunktivalen Erkrankungen an.

PFr01-02

Evaluierung der optischen Kohärenztomographie im Vergleich zur Scheimpflug-basierten Tomographie zur Detektion von Hornhautektasien

Herber R.*, Pillunat L. E., Raiskup F.

Augenklinik, Univ. Klinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: In dieser Studie wurde die diagnostische Fähigkeit zur Erkennung von Hornhautektasien mit Hilfe eines neuen optischen Kohärenztomographen (SS-OCT, ANTERION, Heidelberg Engineering) im Vergleich zur Scheimpflug-basierten Tomographiemessung (RSC, Pentacam HR, Oculus) untersucht.

Methodik: In diese prospektive und monozentrische Querschnittsstudie wurde ein Auge pro Patient eingeschlossen und in folgende Subgruppen unterteilt: Gruppe 1) gesunde Augen mit $K\text{-max}<47\text{ dpt}$, inferior-superiore Keratometrie-Differenz $<1,5\text{ dpt}$, KISA% Index <60 ; Gruppe 2) beidseitiger Keratokonus mit entsprechenden klinische Zeichen; Gruppe 3) Frühstadium einer Hornhautektasie bei unauffälliger Topografie von Patienten, bei denen das Partnerauge einen manifesten Keratokonus aufweist. Die Parameter SCORE (SS-OCT), Belin/Ambrosio Gesamtwert (BAD D) und Pentacam Random Forest Index (PRFI, beide vom RSC) wurden als Ektasie-Screening Parameter ausgewählt und mittels der Grenzwertoptimierungskurve (ROC) sowie dem Flächenwert unter der Kurve (AUC) analysiert. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Kruskal-Wallis Test und dem DeLong Test.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 354 Augen von 354 Patienten in die Studie eingeschlossen (Gruppe 1: 90, Gruppe 2: 209 und Gruppe 3: 55). Der Median des SCORE, BAD D und PRFI war $-1,69$, $0,99$ und $0,05$ für Gruppe 1; $16,53$, $7,82$ und $0,99$ für Gruppe 2; und $0,6$, $1,46$ und $0,24$ für Gruppe 3. Diese unterschieden sich zwischen den Gruppen statistisch signifikant (alle $p<0,05$). Bei der Differenzierung zwischen Gruppe 1 und Gruppe 3 ergab die ROC Analyse einen statistisch signifikant höheren AUC des SCORE ($0,894$) Parameters im Vergleich zum BAD ($0,727$, $p<0,001$) und PRFI ($0,783$, $p=0,003$). Die Sensitivität und Spezifität lag bei $76\%/87\%$ für den SCORE Parameter im Vergleich zu $47\%/91\%$ für BAD D und $58\%/90\%$ für PRFI. Die AUC betrug $0,981$, $0,948$ und $0,961$ für SCORE, BAD D und PRFI bei der Trennung zwischen Gruppe 1 und beiden Subgruppen der Hornhautektasie (Gruppe 2 und 3). Diese Werte unterschieden sich statistisch signifikant zwischen den Parametern ($p<0,05$).

Schlussfolgerung: Der SCORE Parameter des SS-OCT erreichte die höchste Trennschärfe und damit die beste diagnostische Fähigkeit Hornhautektasien zu detektieren. Die Sensitivität und Spezifität war aus klinischer Sicht akzeptabel, um sehr frühe Formen (Gruppe 3) einer Hornhautektasie zu erkennen, obwohl keine offensichtlichen topografischen Anomalien vorlagen.

PFr01-03

Induktion der Narbenbildung/Fibrose in 2D- und 3D-Cornea-Modellen

Regensburger A.-K.^{1*}, Seifert F.¹, Han H.², Theuersbacher J.², Schwebler J.³, Knetzer N.³, Goy A.¹, Hillenkamp J.¹, Haider M.¹, Lotz C.³, Kampik D.²

¹Uniklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland; ²Uniklinik, Würzburg, Deutschland;

³Fraunhofer ISC, Würzburg, Deutschland

Fragestellung: Lassen sich die Narbenbildung und narbenbildungsmodulierende Substanzen tierversuchsfrei in 2D- und 3D-tissue-engineered Hornhautmodellen auf der Basis humaner Zellen untersuchen?

Methoden: Humanes corneales Stroma aus Spenderhornhäuten wurde über 1 h mit Collagenase I verdaut, um primäre corneale Stromale Keratozyten (CSK) in DMEM-Medium mit 10 % FCS auswachsen zu lassen. Für 2D-Modelle wurden 15.000 CSK pro Coverslip ausgesät und in DMEM mit 0,2 % FCS kultiviert.

Das 3D-Hemi-Cornea-Modelle besteht aus Epithel und Stroma. Für das Stroma-Äquivalent wurden 45.000 CSK in 700 μL Typ-I-Kollagen ($10,5\text{ mg/mL}$) suspendiert und auf Zellkultur-Inserts (snapwell $0,4\text{ }\mu\text{m}$, Corning, Amsterdam, NL) ausgesät. Nach Festigung wurde das Kollagen über 30 min auf $159\text{ }\mu\text{L}$ komprimiert (Dicke ca. $500\text{ }\mu\text{m}$) und über 24 h kultiviert. Hierauf wurden 500.000 immortalisierte humane Epithelzellen (hTCEpi, EverCyte, Wien) in Serum-freiem EpiLife® basal medium (ThermoFisher, MA, USA) ausgesät. Durch air-lift-Kultur wird die Bildung eines mehrschichtigen, nicht-verhornenden Plattenepithel induziert.

Die Transformation von CSK zu Myofibroblasten wurde durch TGF- β 2 induziert, visualisiert mittels α -SMA-Immunfluoreszenz. Eine Kontraktion der 3D-Modelle wurde durch H&E-Histologie und optischer Kohärenztomographie (Biotigen Envisu SD OCT R2210 VHR, Leica Microsystems, Wetzlar) verfolgt und mit ImageJ quantifiziert.

Ergebnisse: Im 2D-Modell zeigten CSK nach 2 Tagen Inkubation mit TGF- β 2 10 ng/ul die Expression von Aktin-Stressfasern sowie α -SMA. Eine Vorinkubation mit Lovastatin 10 μ M hemmte die α -SMA-Expression. Im 3D Modell zeigte sich unter TGF- β 2-Einfluss ab Tag 5 eine Modellkontraktion um 6 % \pm 2,3 %, welche im Verlauf stetig zunahm: 12,4 % \pm 3,8 % an Tag 7; 16,6 % \pm 1,9 % an Tag 9. Unter gleichzeitiger Inkubation mit Lovastatin 10 μ M war keine signifikante Kontraktion zu beobachten. Die Kontrollen ohne TGF- β 2 schrumpften signifikant weniger: 2,8 % \pm 1,1 % an Tag 5; 0,6 % \pm 2,4 % an Tag 7; 3,6 % \pm 0,6 % an Tag 9. Histologisch zeigten CSK unter TGF- β 2-Einfluss einen Verlust ihrer länglichen Anordnung im Kollagen.

Schlussfolgerung: Im 3D-Hornhaut-Modell lässt sich eine CSK-Myofibroblasten-Transdifferenzierung induzieren, die als Surrogat für eine Fibrose und corneale Narbenbildung dienen kann. Es stellt eine neue alternative Methode zu Tierversuchen dar, um Substanzen in vitro zu bewerten.

PFR01-04

Hexapod-basierte dreidimensionale konfokale Hornhautmikroskopie zur Charakterisierung stromaler Nerven

Richter J.^{1*}, Sperlich K.^{1,2}, Bohn S.^{1,2}, Allgeier S.³, Reichert K.-M.³, Stachs O.^{1,2}

¹Experimentelle Ophthalmologie – Klinik für Augenheilkunde Rostock, Rostock, Deutschland; ²Department Life, Light & Matter, Universität Rostock, Rostock, Deutschland; ³Institut für Automation und angewandte Informatik (IAI) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

Fragestellung: Korneale Nerven spielen die entscheidende Rolle bei der Aufrechterhaltung von Gesundheit und Empfindlichkeit der Hornhaut sowie beim Blinzelreflex, der Tränenfilmproduktion und dem Schutz der Augenoberfläche. Die Visualisierung dieser peripheren Nerven in der dicht innervierten Kornea beschränkt sich aber auf 2D-Einzelbilder mit kleinem Sichtfeld oder auf das Zusammenfügen solcher Bilder aus der zentralen Kornea. Im Gegensatz zum subbasalen Nervenplexus ist über die 3D-Struktur der stromalen Nerven wenig bekannt. In diesem Beitrag soll ein räumliches, großvolumiges Nervenmodell vom Schweineauge erstellt werden.

Methodik: In der ersten Entwicklungsstufe werden mit einem stationären konfokalen Laserscanningmikroskop mit einem Sichtfeld von 300 \times 300 μ m² und 30 Bildern pro Sekunde hochauflösende Korneabilder aufgenommen. Ein selbst programmierter Hexapod (6-Achsen Verschiebetisch) mit eigens entwickeltem Bulbushalter positioniert die Schweineaugen während der Bildaufnahme nach einem vordefinierten Schema, so dass parallel orientierte, überlappende Volumina von 300 \times 300 \times 1000 μ m³ entstehen. Diese werden mit einem selbst entwickelten elastischen Algorithmus rekonstruiert und mit dem Grid/Collection Stitching Plugin von ImageJ zusammengesetzt. Zehn enukleierte Schweineaugen wurden wenige Stunden post mortem unter den gleichen Bedingungen untersucht.

Ergebnis: Die Rekonstruktion von stromalen Nervenplexen gelang in großen Korneavolumina mit einem Sichtfeld von 1,1 \times 1,1 mm über die gesamte Hornhautdicke. Dafür waren Raster von fünf mal fünf Volumenstapeln bei einer Überlappung von 50 μ m erforderlich. In einem resultierenden Volumen wurden weiterhin die stromalen Nerven manuell segmentiert, um eine dreidimensionale Darstellung des stromalen Nervenplexes zu erhalten. Eine automatisierte Segmentierung des Nervenplexes ist Bestandteil der aktuellen Forschung.

Schlussfolgerung: Die Kombination von konfokaler Laser-Scanning-Mikroskopie und Hexapod-Bewegung ermöglicht große Korneavolumina aufzunehmen. Die stromalen Nerven können nachverfolgt und perspektivisch quantifiziert werden. Bislang erfolgen nur lineare Hexapodbewegungen. Für größere Rekonstruktionen müssen die Rotationsbewegungen wegen der Korneakrümmung und des begrenzten Arbeitsabstands des Mikroskopobjektivs hinzugefügt werden. Im Vergleich zu etablierten zweidimensionalen Kompletpräparaten der Kornea liefert unsere Darstellung echte dreidimensionale Daten mit in vivo Potenzial.

PFR01-05

Evaluation der Permeabilität fluoreszenzmarkierter Substanzen im 3D-Hemi-Corneamodell

Seifert F.*, Regensburger A.-K., Theuersbacher J., Han H., Haider M., Hillenkamp J., Kampik D.

Augenklinik und Poliklinik des Universitätsklinikums, Würzburg, Deutschland

Fragestellung: Kann ein tissue-engineered 3D-Corneamodell dazu verwendet werden, die Permeabilität von Substanzen oder Medikamenten zu testen?

Methodik: Das 3D-Hemi-Corneamodell besteht aus mehrschichtigem Epithel einer immortalisierten humanen Epithelzellreihe (hTCEpi, Ever-Cyte, Wien, Österreich) und einem Stroma-Äquivalent aus 45.000 primären humanen Keratozyten in Kollagen, das in einem snapwell-Insert (0,4 μ m Porengröße) komprimiert wird (700 μ L Typ-I-Kollagen (10,5 mg/ml), Kompression auf 159 μ L \cong 500 μ m Dicke). Durch die feste Adhäsion des Modells mit der Insert-Wand sind die apikale und basolaterale Seite voneinander getrennt. Nach einer Kultivierungszeit von 8 Tagen als air-lift zeigt sich in der histologischen Untersuchung ein auf dem Stroma aufliegendes mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel.

Als Testsubstanzen dienten FITC (Fluoresceinisothiocyanat)-Dextran (4 kDa, 0,3 mg/ml) und Fluorescein-Natrium (376 Da, 0,002 %), die an Tag 8 nach air-lift apikal auf das Modell appliziert wurden. Nach 24 h erfolgte die Fluoreszenzmessung im apikalen und basolateralen Medium mittels Photometer (TECAN Infinite[®], Tecan Trading AG, Schweiz). Die Diffusion wurde errechnet als Quotient aus Absorption des basolateralen Mediums zu Absorption des apikalen Mediums in Prozent. Zur Untersuchung des Anteils des Epithels an der Diffusionsbarriere wurde diese mit EDTA aufgehoben.

Ergebnisse: Im 3D-Hemi-Corneamodell konnte eine statistisch signifikant geringere Hornhautpermeabilität für das hochmolekulare FITC-Dextran im Vergleich zu Fluorescein-Natrium beobachtet werden. So zeigte sich für FITC-Dextran bei intaktem Epithel eine Diffusion von im Mittel 1,32 % \pm 0,23 % und von Fluorescein-Natrium von 4,96 % \pm 1,74 %. War die Epithelbarriere nach Gabe von EDTA nicht mehr intakt, zeigte sich für FITC-Dextran eine ca. 3,8-fach erhöhte Diffusion (5,03 % \pm 1,87 %) und von Fluorescein-Natrium eine 4,4-fach erhöhte Diffusion (21,57 % \pm 3,28 %) im Vergleich zu intaktem Epithel.

Schlussfolgerung: Unser 3D-Hemi-Corneamodell stellt ein vielversprechendes in vitro System zur Permeabilitätsmessung dar. Die Untersuchung der Permeabilität von fluoreszenzmarkierten Substanzen ist im Modell möglich. Wie erwartet trägt auch in unserem Modell die Epithelbarriere einen großen Anteil zur Diffusionsbarriere der Cornea bei. Der direkte Vergleich des Modells zu ex-vivo-Corneae ist geplant.

PFR01-06

Endotheldichte und -Morphologie organkultivierter Corneae – zuverlässige Prädiktoren für die Eignung zur Transplantation und dem klinischen Verlauf nach Keratoplastik?

Filev F.¹, Stein M.², Schultheiss M., Feuerstacke J., Hellwinkel O.J.^{2*}

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Institut für Rechtsmedizin; Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Primär der Vergleich der prädikativen Aussagekraft von initialer Endotheldichte (iECD) und Morphologie (iECM) von Spenderhornhäuten nach Explantation (sowie deren Stabilität in Organkultur) für eine spätere Freigabe zur Transplantation bzw. den klinischen Verlauf nach der Transplantation.

Material und Methoden: Retrospektive Datenbank-Analyse an iECD und iECM von 1031 Spender-Corneae und 202 Hornhaut-transplantierten Patienten (Dichte: X Zellen/mm²; Morphologie: Prozentsatz der Zellen mit

hexa- oder pentagonaler Morphologie): Maß für die Stabilität der Endotheldichte bzw. der Endothelmorphologie war der relative Verlust pro Tag in Kultur (in Prozent). Diese Variablen wurden direkt-vergleichenden ROC-Analysen unterzogen. Kategoriale Ergebnisparameter waren die Freigabe bzw. Nicht-Freigabe zur Transplantation (ca. 3 Wochen nach Inkulturnahme) bzw. über- bzw. untermedianer klinischer Verlauf von Visus und objektiver Refraktion bis zu 24 Monaten nach Transplantation. Prädikatives Primärmaß war die „area under the curve“ verwendet (AUC; das Integral der ROC-Kurve; ein AUC-Wert 1,0 entspricht einem idealen Prädiktor [alle Vorhersagen treffen ein], bei AUC-Werten nahe 0,5 ist der Prädiktor nutzlos [zufälliges Eintreffen von Vorhersagen]).

Ergebnisse: In den ROC-Analysen zeigt sich praktisch kein prädikativer Wert der iECM bzw. ihrer Stabilität in Organkultur für die spätere Freigabe zur Transplantation (AUC = 0,597 bzw. 0,471). Überraschenderweise ist die prädikative Aussagekraft der iECD bzw. ihrer Stabilität in Organkultur jedoch kaum höher (AUC = 0,655 bzw. 0,587). Weder iECD noch iECM von Transplantat-Hornhäuten haben eine Aussagekraft über den klinischen Verlauf des Visus und der obj. Refraktion nach Transplantation (AUCs nach 3, 6, 12, 18 oder 24 Monaten postoperativ immer nahe 0,5). Stratifizierte ROC-Analysen an Patienten mit einer homogenen Diagnose (Keratokonius) zeigen vergleichbare Ergebnisse.

Schlussfolgerungen: Unsere Beobachtungen legen eine vorsichtiger Einschätzung der Bedeutung einer hohen Endothelqualität für die Eignung von Spenderhornhäuten zur Transplantation bzw. für den folgenden klinischen Verlauf nahe. Ggf. sollte eine weniger restriktive kritische Minimal-Endotheldichte zur Inkulturnahme bzw. Freigabe zur Transplantation diskutiert werden.

PFr01-07

Unterscheidung zwischen inferiorem Keratokonus und pellucidaler marginaler Hornhautdegeneration mittels swept-source optischer Kohärenztomographie

Lenk J.*, Herber R., Pillunat L. E., Raiskup F.

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

Fragestellung: Die Unterscheidung zwischen inferiorem Keratokonus (iKK) und pellucidaler marginaler Hornhautdegeneration (PMD) basierend auf tomografischen Untersuchungen ist oft schwierig, aber klinisch relevant. Ziel dieser Studie war die Analyse der Hornhautpachymetrie gemessen mittels swept-source basierter optischer Kohärenztomographie (SS-OCT, ANTERION, Heidelberg Engineering®) zwischen Patienten mit iKK und PMD.

Methoden: Es wurden insgesamt 40 Augen in diese Beobachtungsstudie eingeschlossen. Die Diagnosen iKK und PMD wurden mittels Imaging-Aufnahme des SS-OCT gestellt (typische limbusnahe Ausdünnung bei PMD zwischen 4–8 Uhr) und zwei Gruppen gebildet: iKK ($n=30$) und PMD ($n=10$). Die Hornhautdicken wurden jeweils in 5, 6, und 7 Uhr Position, jeweils zentral, superior und inferior mit dem SS-OCT vermessen. Des Weiteren erfolgten tomografische und biomechanische (DCR Parameter) Untersuchungen mittels Scheimpflug basierten Methoden (Pentacam und Corvis ST, Oculus®). Die statistischen Analysen wurden mittels t-Test oder Mann-Whitney-U Test durchgeführt. Ein p -Wert $<0,05$ galt als statistisch signifikant.

Ergebnisse: PMD-Patienten waren im Mittel signifikant älter als iKK (55,2 Jahre [95 %-CI: 47,0–63,3] vs. 42,0 Jahre [95 %-CI: 38,2–46,0]; $p=0,002$). Der Median des Kmax-Wertes unterschied sich nicht signifikant zwischen PMD und iKK (54,7 dpt [95 %-CI: 48,0–62,8] vs. 52,0 dpt [95 %-CI: 49,4–53,9]; $p=0,5$). In der PMD Gruppe lag ein signifikant höherer Astigmatismus als in der iKK Gruppe vor (Median 9,0 dpt [6,1–11,5] vs 3,7 [2,4–4,6]; $p < 0,001$).

Die DCR-Parameter unterschieden sich nicht zwischen PMD und iKK (DA Ratio Max 2 mm, IntegratedRadius, SPA1 und CBI jeweils $p > 0,05$).

In der SS-OCT Messung bei 5 Uhr zeigte sich eine im Mittel eine signifikante größere Abnahme der Hornhautdicke von zentral nach inferior in der PMD Gruppen verglichen mit der iKK Gruppe (–23,7 % [–31,5–(–15,9)] vs. 2,4 % [–1,2–5,9], $p < 0,001$), ebenso wie bei 6 Uhr (–29 % [–38,7–(–19,29)] vs. 0,18 % [–4,62–5], $p < 0,001$) und bei 7 Uhr (–24,5 % [–34,2–(–14,7)] vs. –2,0 % [–6,65–2,73], $p < 0,001$), wohingegen keine Unterschiede von zentral nach superior gemessen werden konnten ($P > 0,05$).

Schlussfolgerung: Sowohl tomografische als auch biomechanische Parameter können nicht sicher zwischen iKK und PMD unterscheiden, wobei PMD Patienten einen höheren Astigmatismus aufweisen (> 5 dpt). Mittels SS-OCT kann aufgrund der typischen limbusnahen Ausdünnung der Hornhautpachymetrie zwischen iKK und PMD unterschieden werden.

PFr01-08

Histopathological and immunohistochemical findings of failed limbo-keratoplasty

Roschinski B.*, Auw-Hädrich C., Böhringer D., Reinhard T., Lang S.J.

Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Germany

Purpose: Recurrent conjunctivalisation of the cornea as well as endothelial graft failure after penetrating keratoplasty with allogeneic limbal stem cell transplantation (limbo-keratoplasty) due to limbal stem cell deficiency (LSCD) are the major long term causes for postoperative visual decline.

The aim of this study was therefore, to contribute to the pathophysiological understanding of this sight threatening process by correlating the clinical and histopathological diagnoses of graft failure and by assessing the expression of different markers for stem cell activity.

Methods: The reasons for graft failure were assessed. We conducted a histopathological and immunohistochemical analysis of 19 formalin-fixed paraffin-embedded corneas obtained during re-transplantation. Following markers were examined: Melan A as a melanocytic marker to explore the presence of melanocytes; SCF (stem cell factor) and the receptor cKit to detect limbal stem cells; CK 12 and CK19 as epithelial markers for the cornea and conjunctiva providing information regarding recurrent conjunctivalisation of the corneal graft.

Results: Melan A positive staining was found in 3 specimen (melanocytes in the middle periphery of the cornea). The epithelium of 12 specimen was positive for CK12 and of 16 specimen for CK19, confirming LSCD in the latter. Twelve specimen showed simultaneous staining for CK12 and CK19. Interestingly, the number of clinically diagnosed LSCD as part of the graft failure (10 cases) and histopathological (HE and PAS staining alone) diagnosed LSCD (8 cases) was lower than with additional immunohistochemistry (16 cases).

Conclusion: Our findings suggest that recurrent conjunctivalisation is detected immunohistochemically more frequently in failed limbo-keratoplasty than conventional histopathology or even clinical examination would suggest. The role of recurrent conjunctivalisation due to limbal graft failure needs to be studied further.

PFr01-09

Nanoindentierung der Augenoberfläche als Maßstab für in vitro Cornea Modelle

Schwebler J.*¹, Berger C.², Kampik D.¹, Haider M.¹, Verma-Fuehring R.¹, Hillenkamp J.¹, Lotz C.³

¹Universitätsklinik Würzburg – Augenklinik, Würzburg, Deutschland; ²Universitätsklinik Würzburg, Würzburg, Deutschland; ³Fraunhofer Institut für Silicatformierung, Würzburg, Deutschland

Fragestellung: Die Struktur und Beschaffenheit von Kulturmatrices beeinflussen das Zellwachstum sowie die Zelldifferenzierung in in-vitro-Modellen. Die Nanoindentierung erlaubt, die Eigenschaften der Augenoberfläche näher zu untersuchen. Sie ermöglicht eine hohe ortsspezifische

Auflösung mechanischer Eigenschaften von Materialien. In dieser Studie sollte die Härte der oberen Epithelschichten der Cornea und Limbusregion sowie die Oberfläche des cornealen Stromas vermessen und miteinander verglichen werden.

Methodik: Drei humane native Spenderhornhäute wurden in Zellkulturplatten in 1% Agarose eingebettet und fixiert. Mit dem Pavone Nanoindenter (Optics11 Life, Amsterdam, NL) wurde das Elastizitätsmodul (Young's modulus) der zentralen Cornea und der Bindehaut am Limbus mit einer 50 µm großen Sonde gemessen. Nach der Messung der zentralen Cornea wurde das Epithel mit einem Hockeymesser abgeschabt und das darunterliegende Stroma vermessen. Hierbei wurden sieben mal sieben Messungen der X- und Y-Achse in 200 µm Schritten durchgeführt. Anschließend wurde das Nativgewebe in 4% Formaldehyd über Nacht bei 4 °C fixiert. Über Hämatoxylin-Eosin Färbungen wurde der Übergang zwischen intaktem und abgeschabtem Epithel verifiziert.

Ergebnis: E-Modul-Messungen des Epithels der zentralen Cornea bewegten sich im Median zwischen 2,4 und 3,3 kPa, abhängig von der jeweils gemessenen Cornea. Nach der Abrasio des Epithels lag die Härte des Stromas im Median zwischen 20 und 85 kPa. Das Epithel der Limbusregion wurde in drei Himmelsrichtungen vermessen. Hier zeigte das Epithel in jeder gemessenen Himmelsrichtung weichere Eigenschaften als das der zentralen Cornea, der Median des E-Moduls lag bei 0,6 kPa.

Schlussfolgerung: Die Härte des cornealen Epithels und des Stromas wiesen deutliche Unterschiede auf. Die Limbusregion zeigte geringere Werte des E-Moduls im Vergleich zum Epithel der zentralen Cornea. Bei der Etablierung von in vitro Modellen der Augenoberfläche wird hauptsächlich die Art des biologischen Materials berücksichtigt, wie z. B. Kollagen- oder Fibrinmatrices. Um eine gewebspezifische Differenzierung zu gewährleisten, sollten auch die mechanischen Eigenschaften des Scaffolds berücksichtigt werden. Die von uns gemessenen Werte der Augenoberfläche können als Orientierung für die Entwicklung von zukünftigen in-vitro-Cornea-Modellen genutzt werden.

PFr01-10

Wirklich Keratokonus? – Topographische Mimikry

Wykrota A.*, Seitz B., Flockerzi E.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes (UKS), Homburg/Saar, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Fallserie ist es, Augen mit topographischer Keratokonus-Konfiguration vorzustellen, bei denen jedoch objektivierbar kein Keratokonus besteht und damit ein so genannter Pseudo-Keratokonus vorliegt.

Methodik: Einschlusskriterien waren eine topographische Einstufung der Hornhaut als Keratokonus durch die Scheimpflugbildgebung mittels der topographischen Keratokonus-Klassifikation TKC sowie ein typisches Höhendatenprofil mit irregulärem Astigmatismus und Ansteilung der Hornhaut. Analysiert wurden das klinische Bild in der Spaltlampenuntersuchung, bestkorrigierte Sehschärfe und Scheimpflug-Tomographie des vorderen Augenabschnitts (Pentacam®, OCULUS, Wetzlar, Deutschland).

Ergebnis: In unsere Fallserie wurden 33 Augen von 23 Patienten eingeschlossen. Das Durchschnittsalter lag bei 51 (± 16) Jahren und das Verhältnis von Frauen zu Männern war ausgeglichen. Die mittlere Kmax betrug 51,1 (± 7,1) Dioptrien. Die mittlere Hornhautdicke an der dünnsten Stelle betrug 517 (± 80) µm. Der bestkorrigierte Dezimalvisus lag bei 0,47 (± 0,27). Die Studienaugen wurden in 3 Gruppen eingeteilt, je nach zugrundeliegender Ursache für die topographischen Veränderungen. Eine Gruppe umfasste Hornhauterkrankungen mit inferiorer Ansteilung in der Topographie (Hornhautnarbe $n=9$, Map-Dot-Fingerprint-Dystrophie $n=6$, Fuchs-Endotheldystrophie $n=5$, Vortexkeratopathie $n=2$). Die zweite Gruppe wies eine superiore Hornhautansteilung auf, die als superiore Keratokonus-Konfiguration interpretiert werden könnte (Map-Dot-Fingerprint-Dystrophie $n=5$, irregulärer Astigmatismus ohne andere Hornhautpathologie $n=2$, Salzmann-Hornhautdegeneration $n=1$, Hornhautnarbe $n=1$). Die dritte Gruppe umfasste Augen mit postoperativ neu aufgetre-

tener Keratokonus-Konfiguration (Z. n. phototherapeutischer Keratektomie $n=2$).

Schlussfolgerung: Diese Fallserie zeigt, dass verschiedene Hornhautpathologien eine Keratokonus-Konfiguration aufweisen können. Die Identifikation – nicht zuletzt auch an der Spaltlampe – und Unterscheidung dieser Krankheitsbilder von einem Keratokonus sind nicht nur in der täglichen Praxis von Bedeutung, sondern auch im Hinblick auf die weiterführende Behandlung und Therapie.

PFr01-11

Untersuchung eines auf optischer Kohärenztomographie basierten Algorithmus zur Ektasie-Früherkennung

Naujokaitis T.*, Köppe M., Son H.-S., Kovalchuk B., Auffarth G. U., Khoramnia R., Augustin V. A.

International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Zur Früherkennung von Hornhautektasien haben sich tomographische Analysen etabliert. Hierbei ist das Scheimpflugverfahren die am häufigsten verwendete Methode. Mittlerweile bietet die optische Kohärenztomographie des Vorderabschnitts (VA-OCT) ebenfalls die Möglichkeit der Ektasie-Detektion. Ziel der Studie war die Untersuchung des auf VA-OCT basierten Screening Corneal Objective Risk of Ectasia (SCORE) Algorithmus bei Patienten mit asymmetrischem Keratokonus sowie gesunden Probanden.

Methodik: In dieser monozentrischen Querschnittsstudie wurden 22 Patienten mit asymmetrischem Keratokonus eingeschlossen. 22 gesunde Probanden dienten als eine Kontrollgruppe. Im ersten Schritt wurde die Scheimpflug-Hornhauttomographie mittels Pentacam (OCULUS Optikgeräte, Wetzlar) durchgeführt und der asymmetrische Keratokonus als tomographisch signifikanter Keratokonus an einem Auge bei Scheimpflug-tomographisch unauffälligem Befund am Partnerauge gemäß dem Belin/Ambrósio D-Wert sowie der Belin-ABCD-Keratokonuss-Klassifizierung definiert. Die VA-OCT wurde mittels ANTERION (Heidelberg Engineering, Heidelberg) durchgeführt und die SCORE-Werte der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Keratokonus-Partneraugen ($n=22$) wurden mit den Werten der gesunden Augen ($n=22$) mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen. Ein p -Wert $<0,05$ wurde als statistisch signifikant betrachtet.

Ergebnis: Der mediane (Interquartilbereich) SCORE-Wert der Augen in der Kontrollgruppe lag bei $-1,7$ (1,3), der der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Augen von Keratokonus-Patienten bei $-0,5$ (2,2), und der der Augen mit tomographisch signifikantem Keratokonus bei $11,1$ (11,1). Der SCORE-Wert war positiv bei 9,1% ($n=2$) der gesunden Augen, bei 45,5% ($n=10$) der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Keratokonus-Partneraugen und bei 100% ($n=22$) der Augen mit tomographisch signifikantem Keratokonus. Die SCORE-Werte der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Keratokonus-Partneraugen waren höher als die der Augen der Kontrollgruppe ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Die Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Keratokonus-Partneraugen zeigten im Vergleich zu gesunden Augen höhere SCORE-Werte. Der SCORE-Algorithmus konnte frühe ektatische Veränderungen bei 46% der Scheimpflug-tomographisch unauffälligen Keratokonus-Partneraugen detektieren. Somit kann neben der Scheimpflug-Tomographie auch die VA-OCT der Ektasie-Früherkennung dienen.

Glaukomchirurgie

PFr02-01

Excimer Laser Trabekulotomie im Rahmen der Katarakt-Operation ist ein sicheres Verfahren und kann den intraokularen Druck in einer heterogenen Patientenpopulation reduzieren

Gniesmer S.*, Sonntag S., Grisanti S.

Klinik für Augenheilkunde, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Retrospektive Untersuchung von Sicherheit und Wirksamkeit der Excimer Laser Trabekulotomie in Kombination mit einer Katarakt-OP an einer heterogenen Patientenpopulation mit Offenwinkelglaukom.

Methodik: 11 Augen mit Offenwinkelglaukom (9×Primäres Offenwinkelglaukom, 2×Pseudoexfoliationsglaukom), die ihren individuellen Zieldruck durch drucksenkende Lokaltherapie nicht erreichten oder Unverträglichkeiten aufwiesen, wurden mittels kombinierter Katarakt-Operation und Excimer Laser Trabekulotomie (ELIO^{STM}) behandelt. Alle Operationen wurden von der gleichen Operateurin an einem universitären Zentrum durchgeführt. Es gab keine Vergleichsgruppe. Ausgewertet wurden die unerwünschten Ereignisse, die Senkung des intraokularen Drucks (IOD) und die Menge der drucksenkenden Lokaltherapie prä- und postoperativ an Tag 1, Monat 6 und 12.

Ergebnisse: Intraoperativ traten leichte punktuelle Refluxblutungen aus dem Schlemmschen Kanal auf, welche die richtige Positionierung der Trabekulotomien anzeigten. Postoperativ bestand in einem Fall ein Hyphäma, das eine Vorderkammerspülung erforderlich machte. Es kam in keinem Fall zu einem postoperativen Druckanstieg und es zeigten sich keine Hypotonien.

Die IOD-Senkung betrug durchschnittlich 5,1 mmHg am ersten postoperativen Tag ($n=11$), 5,1 mmHg nach 6 Monaten ($n=10$) und 6,4 mmHg nach 12 Monaten ($n=4$).

Die Lokaltherapie konnte von im Durchschnitt 3 Wirkstoffen präoperativ auf 0,6 an Tag 1, 1,6 nach 6 Monaten und 1,5 Wirkstoffen nach 12 Monaten reduziert werden.

Schlussfolgerung: Die Excimer Laser Trabekulotomie in Kombination mit Katarakt-Operation ist ein risikoarmes Verfahren, welches zur IOD-Senkung beitragen bzw. die Anzahl der drucksenkenden Medikamente reduzieren kann. Bis zur Präsentation werden alle Patienten den 12-Monatszeitraum erreicht haben und deren Daten mit in die Auswertung eingehen. Weitere Studien zur Optimierung der Patientenselektion und mit größerer Patientenzahl sind in Planung.

PFr02-02

A comparison of microshunt implantation versus plasma-mediated trabecular ablation for the treatment of glaucoma

Dakroub M.^{1*}, Demirezen M.¹, Verma-Fuehring R.¹, Bamoussa A.¹, Hillenkamp J.¹, Loewen N.²

¹University Hospital of Wuerzburg, Department of Ophthalmology, Wuerzburg, Germany;

²Artemis Eye Centers, Frankfurt am Main, Germany

Introduction: Microshunt implantation and plasma-mediated ablation are both established methods deployed in the surgical treatment of glaucoma – see details in [Table 1](#).

Aim: To compare the one-year effects of an ab-externo implanted, subtenon draining flow restrictor, the Preserflo MicroShunt (P) to plasma-mediated ab-interno ablation with the Trabectome (T) in the surgical treatment of glaucoma.

Methods: We used exact matching to retrospectively analyse and compare the outcomes of both treatment groups ($n=76$ in each group). Patients were followed up to one year postoperatively. Intraocular pressure

Table 1 A comparison of microshunt implantation versus plasma-mediated trabecular ablation for the treatment of glaucoma

	PreserFlo ($n=76$)	Trabectome ($n=76$)	<i>p</i> -value
Age (years) (mean \pm SD)	69.9 \pm 11.6	68.9 \pm 9.7	0.59
Baseline IOP (mmHg) (mean \pm SD)	19.1 \pm 5.2	19.1 \pm 5.2	1.0
Baseline Medications (Drops) (mean \pm SD)	3.2 \pm 1.0	1.5 \pm 1.2	< 0.01
IOP at 6 months (mmHg) (mean \pm SD)	12.3 \pm 4.0 ($n=34$)	13.9 \pm 3.1 ($n=71$)	0.04
IOP at 12 months (mmHg) (mean \pm SD)	12.5 \pm 3.9 ($n=58$)	14.8 \pm 3.3 ($n=76$)	0.001
Medications at 6 months (Drops) (mean \pm SD)	0.2 \pm 0.6 ($n=34$)	0.6 \pm 0.9 ($n=71$)	0.003
Medications at 12 months (Drops) (mean \pm SD)	0.6 \pm 1.1 ($n=58$)	0.8 \pm 0.9 ($n=76$)	0.07
Surgical Success: 6 Months (n, %)	27 (79.4%)	43 (60.6%)	0.06
Surgical Success: 12 Months (n, %)	40 (69.0%)	35 (46.1%)	0.008

(IOP), medication count, and complications were analysed during this time period. Success rates were also compared between both groups. Surgical success was defined as an IOP of less than 21 mmHg and at least a 20% reduction in IOP.

Results: The baseline IOP in both groups was 19.1 \pm 5.2 mmHg. Baseline demographics were similar between both groups with the exception of medication count (3.2 \pm 1.0 drops in P versus 1.5 \pm 1.2 in T, $p < 0.01$). Both T and P reduced IOP and medications significantly at 6 and 12 months (p -values < 0.05). Compared to T, P had a lower IOP at both 6 months and one year ($p \leq 0.05$ for both). Medication count was only significantly lower in P at 6 months ($p < 0.01$). P had a higher complication rate overall ($p < 0.01$) with bleb failure due to fibrosis as the most common complication. Surgical success was greater in P than in T at 12 months ($p < 0.01$); this pattern was not seen at the 6 month follow-up.

Conclusion: Both Microshunt implantation and plasma-mediated ablation are efficient methods of lowering IOP and medications in glaucoma patients. Although the microshunt implantation seems to result in a larger IOP and medication reduction, this comes at the cost of a higher complication rate.

PFr02-03

Einfluss kammerwinkelchirurgischer Eingriffe auf das Bulbuswachstum beim kindlichen Glaukom

Kroeker C.*, Schuart C., Thieme H.

Universitätsaugenklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung: Das kindliche Glaukom ist eine neurodegenerative Erkrankung des Sehnervs, die durch einen erhöhten intraokularen Druck bedingt ist. Zeichen für ein Glaukom sind unter anderem die Vergrößerung des kindlichen Auges. Das Ziel dieser retrospektiven Studie ist es, die Ergebnisse der Trabekulotomie nach Harms (TO) und die Ergebnisse der 360°-Trabekulotomie (360°-TO) beim kindlichen Glaukom anhand des Bulbuswachstums gegenüberzustellen.

Methodik: Es wurden die Daten von 89 Patienten und insgesamt 126 Augen ausgewertet, die im Zeitraum von Dezember 2012 bis Oktober 2022 einen entsprechenden operativen Eingriff erhielten. Das Alter aller Patienten lag zu Beginn der Behandlung bei unter 18 Jahren und es wurden sowohl Patienten mit kongenitalem Glaukom als auch Patienten mit sekundärem kindlichem Glaukom in die Studie eingeschlossen. An 35 Augen wurde dabei eine 360°-TO durchgeführt und an 91 Augen die TO nach Harms. Gemessen wurde die Achsenlänge mit Hilfe von Ultraschall während einer Narkoseuntersuchung. Die ermittelten Achsenlängen wurden ins Verhältnis zum, für das jeweilige Alter der Patienten, entsprechenden Normwert gesetzt.

Ergebnisse: Präoperativ wiesen beide Gruppen ein vergleichbares Alter auf. Bei den 360°-TOs betrug das mittlere präoperative Alter 34 Monate und in der Gruppe der TO lag es bei 28 Monate. Die Patienten bei denen eine 360°-TO erfolgte wiesen präoperativ eine relative mittlere Abweichung vom jeweiligen Altersnormmittelwert von 9 % auf. Bei der letzten Untersuchung lag das mittlere Alter in beiden Gruppen bei 44 Monaten. Postoperativ zeigte die 360°-TO Gruppe eine mittlere Abweichung der Achsenlänge vom zugehörigen Altersnormmittelwert von 2 % auf. Die Gruppe, die mit einer TO behandelt wurde, hatte eine mittlere relative Abweichung von der Normkurve von 9 % präoperativ und 8 % postoperativ. Postoperativ zeigte sich hier ein Anstieg der Standardabweichung auf 11 %.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass eine drucksenkende Operation das Wachstum des Bulbus verlangsamen kann, sodass langfristig eine annähernd normale Bulbusgröße erreicht werden kann. Die Achsenlänge ist damit ein wichtiger Parameter in der Verlaufskontrolle und kann nur unter Berücksichtigung des Alters interpretiert werden. Die 360°-Trabekulotomie scheint in dieser Stichprobe den größeren Effekt zu erzielen. Die Achsenlänge weicht im Mittel geringer von der Referenzkurve ab.

PFr02-04

Kanaloplastik nach Kammerwinkelchirurgie (iStent, SLT und ALT) – möglich oder nicht?

Hofmayer H.^{1*}, Löffel S.¹, Naffouje R.¹, Wachtlin J.^{1,2}

¹Sankt Gertrauden-Krankenhaus, Abteilung Augenheilkunde, Berlin, Deutschland; ²Medizinische Hochschule Brandenburg Theodor Fontane, Neuruppin, Deutschland

Fragestellung: Die Kanaloplastik stellt einen nicht-filtrierenden glaukomchirurgischen Eingriff zur Senkung des Augeninnendruckes dar. Mithilfe eines Katheters wird der Schlemm-Kanal sondiert und mit Viskoelastikum erweitert. Oft wird die Frage nach Kanaloplastik nach bereits stattgefundenen minimal-invasiven drucksenkenden Eingriffen wie iStent, ALT oder SLT gestellt. Da diese Eingriffe zu Vernarbungen im Bereich des Trabekelmaschenwerkes führen können, stellt sich die Frage nach der Sondierbarkeit im Rahmen der Kanaloplastik als Zweiteingriff.

Methoden: Retrospektive Analyse von 37 Augen nach SLT, 19 Augen nach iStent und 13 Augen nach ALT die im Hinblick auf Durchgängigkeit der Sondierung bei Kanaloplastik untersucht wurden.

Ergebnisse: iStent-Gruppe: 19 Augen wurden ausgewertet, (68,4 % Kanaloplastik ab interno (Abic)), 31,6 % Kanaloplastik ab externo (Abec). 84,2 % waren sondierbar (360°) und 15,8 % teilsondierbar (>180°). Kein Patient war nicht sondierbar (<180°). Die durchschnittliche Tensiosenkung lag bei 7,9 mmHg±5,6 (sondierbar) bzw. 4,7 mmHg±3,8 (teilweise sondierbar).

SLT-Gruppe: 37 Augen wurden ausgewertet (81,1 % Abic, 18,9 % Abec). 29 Augen (78,4 %) waren sondierbar, 18,9 % teilsondierbar und 2,7 % nicht sondierbar. Die durchschnittliche Tensiosenkung lag bei 6,0 mmHg±8,5 (sondierbar) bzw. 3,6 mmHg±6,3 (teilweise sondierbar).

ALT-Gruppe: 13 Augen wurden ausgewertet (53,8 % Abic, 46,2 % Abec). 12 Augen waren sondierbar (92,3 %), 1 Auge teilsondierbar (7,7 %). Die durchschnittliche Tensiosenkung lag bei 4,9 mmHg±7,1.

Schlussfolgerung: Beim iStent wäre aufgrund der Platzierung im Trabekelmaschenwerk eigentlich eine Blockade zu erwarten, allerdings ließ sich trotz iStents der Schlemmkanal in 100 % der Augen vollständig oder

teilweise sondieren. Daher ist anzunehmen, dass der Katheter das Lumen dennoch passieren und aufdehnen konnte.

Auch trotz der durch die SLT und ALT induzierte Vernarbung des Trabekelmaschenwerkes, war bei den meisten Patienten der Schlemm-Kanal sondierbar oder teilsondierbar (ALT 100 %, SLT 97,3 %).

Eine Kanaloplastik nach bereits stattgefundener Kammerwinkelintervention kann den Patienten bei dieser Erfolgsrate empfohlen werden.

PFr02-05

Modifizierte Kanaloplastik mit suprachoroidaler Drainage im Vergleich zur konventionellen Kanaloplastik – Ergebnisse nach 1 Jahr

Bhatti R.^{*}, Ladewig M.

Klinikum Saarbrücken, Saarbrücken, Deutschland

Fragestellung: Diese Studie untersuchte die Effektivität und Sicherheit einer modifizierten Kanaloplastik-Technik mit suprachoroidaler Drainage im Vergleich zur herkömmlichen Kanaloplastik bei einer großen Anzahl von Patienten zur Senkung des Augeninnendruckes (IOD) und Reduzierung von IOD-senkenden Medikamenten.

Methodik: In der retrospektiven klinischen Studie wurden Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom oder sekundären Glaukomformen eingeschlossen, die entweder eine konventionelle Kanaloplastik oder eine Kanaloplastik mit suprachoroidaler Drainage erhalten haben. Hauptpunkte waren die IOD-Reduktion nach 12 Monaten und die Anzahl der verwendeten IOD-senkenden Medikamente. Sekundäre Endpunkte beinhalteten intra- und postoperative Komplikationen, den Einfluss der Pseudophakie sowie das Auftreten von Folgeoperationen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 433 Augen in die Studie aufgenommen, wobei 147 Augen die konventionelle Kanaloplastik und 286 Augen die Kanaloplastik mit suprachoroidaler Drainage erhielten. Beide Gruppen zeigten eine signifikante IOD-Reduktion nach 12 Monaten, wobei die durchschnittliche IOD-Reduktion bei der Kanaloplastik mit suprachoroidaler Drainage (34,7 %) stärker ausfiel als bei der konventionellen Kanaloplastik (29,4 %) ($p < 0,01$). Die Anzahl der verwendeten IOD-senkenden Medikamente nahm in beiden Gruppen deutlich ab. Nach einem Jahr waren mehr Patienten in der Gruppe mit kombinierter Technik (53,8 %) frei von IOD-senkenden Medikamenten im Vergleich zur konventionellen Kanaloplastik-Gruppe (41,4 %) ($p < 0,01$). Es traten keine schwerwiegenden Komplikationen auf.

Schlussfolgerung: Die modifizierte Kanaloplastik-Technik mit suprachoroidaler Drainage optimiert die IOD-senkende Wirkung gegenüber der konventionellen Kanaloplastik.

PFr02-06

12-Monats-Ergebnisse der Trabekulektomie ab interno mittels Kahook Dual Blade bei Patienten mit medikamentös unkontrolliertem Offenwinkelglaukom

König S.^{*}, Meyer J., Wolf A., Werner J. U.

Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die minimal-invasive Trabekulektomie ab interno mit dem Kahook Dual Blade ermöglicht eine Senkung des intraokularen Drucks durch verbesserten Kammerwasserabfluss ohne Ausbildung eines Sickerkissens.

Methodik: Anhand einer prospektiven Studie von 13 Patienten mit medikamentös nicht kontrollierbarem Offenwinkelglaukom (OWG) wird über den drucksenkenden Effekt, die Anzahl der prä- und postoperativen drucksenkenden Medikamente und intra- und postoperative Erfahrung mit dem Kahook Dual Blade berichtet. Das Follow-up beträgt 12 Monate.

Ergebnis: Der durchschnittliche präoperative intraokulare Augendruck (IOD) lag bei $22,4 \pm 10,0$ mmHg unter $3,1 \pm 1,1$ Medikamenten. Ein Pati-

ent benötigte zusätzlich systemisches Acetazolamid. Nach sechs Monaten zeigte sich eine mittlere IOD-Reduktion um 41 % auf $13,3 \pm 5,0$ mmHg unter $1,7 \pm 1,3$ drucksenkenden Wirkstoffen. Nach 12 Monaten lag der mittlere IOD bei $11,0 \pm 3,5$ mmHg unter $1,3 \pm 1,5$ Medikamenten. Intraoperative Blutungen wurden nicht als Komplikation gewertet. Bis auf dezente postoperative Hyphämata bei sechs Patienten, die mittels Vorderkammerspülung behandelt wurden, zeigten sich keine signifikanten OP-assoziierten Komplikationen.

Schlussfolgerung: Die ab-interno Trabekulektomie mittels Kahook Dual Blade führt mit einem guten Sicherheitsprofil zu einer deutlichen IOD-Reduktion bei Patienten mit medikamentös nicht kontrollierbarem OWG. Die Zahl der IOD-senkenden Medikationen kann reduziert werden; allerdings benötigten dennoch weiterhin alle Patienten eine antiglaukomatöse Medikation. Der längerfristige drucksenkende Effekt muss noch evaluiert werden.

PFr02-07

Retrospektive, multizentrische klinische Studie zur Beurteilung der Effektivität und Sicherheit der VISULAS green Selektiven Laser Trabekuloplastik

Müller P.^{1*}, Klabe K.², Kretz F.², Koinzer S.², Pillunat K.R.¹

¹Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland; ²Precise Vision Augenärzte, Augentagesklinik Rheine, Rheine, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Effektivität und Sicherheit der mit dem VISULAS green Laser durchgeführten Selektiven Laser Trabekuloplastik (SLT) bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG). Präsentation der 12 Monats-Ergebnisse.

Methodik: Retrospektive Erweiterungsstudie einer ursprünglich prospektiven, interventionellen, multizentrischen, 3-monatigen, klinischen Untersuchung bei der eine SLT mit dem VISULAS green Laser (Carl Zeiss Meditec, Germany) bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) durchgeführt wurde, die eine Behandlungseskalation benötigten und einen intraokularen Druck (IOD) ≥ 17 mmHg aufwiesen. Es wurden ca. 100 Herde über 360° des Trabekelmaschenwerks appliziert, wobei die Energie entsprechend der Pigmentierung des TM angepasst wurde. Die antiglaukomatöse Therapie wurde bis zur 3-Monats-Kontrolle nicht geändert. Danach wurden die Patienten nach dem üblichen Standard behandelt. Ausgewertet wurde die IOD-Senkung, die Notwendigkeit weiterer Glaukominterventionen und Komplikationen bis zur postoperativen Kontrolle nach 12 Monaten. Absolute Veränderungen im postoperativen IOD wurden mittels ANCOVA mit Baseline als Kofaktor ausgewertet.

Ergebnisse: 25 Augen von 25 POWG-Patienten ($65,8 \pm 8,5$ Jahre) wurden in die Erweiterungsstudie aufgenommen. Bei 5 Augen wurde eine zweite Glaukomintervention durchgeführt und bei 1 Patient konnte die Glaukommedikation reduziert werden. Die übrigen 19 Augen erhielten unverändert die präoperative antiglaukomatöse Behandlung ohne weitere Glaukomintervention. Die durchschnittliche Anzahl der präoperativen antiglaukomatösen Medikamente betrug $2,3 \pm 1,34$. Der mittlere Ausgangsdruck betrug präoperativ $20 \pm 2,11$ mmHg und verringerte sich um $3,3$ mmHg (s.e. 0,59) ($P < 0,0001$) bzw. $3,8$ mmHg (s.e. 0,35) ($P < 0,0001$) zur 3- bzw. 12-monatigen Nachuntersuchung. Bei 52,6 % konnte nach 12 Monaten eine IOD-Reduktion von ≥ 20 % festgestellt werden. Potenziell geräte- oder verfahrensbedingte unerwünschte Ereignisse waren leicht bis moderat: 3 postoperative IOD-Spitzen, 5 Patienten berichteten über Augenschmerzen und Unwohlsein. Alle klangen ohne Folgeerscheinungen ab.

Schlussfolgerungen: Die mit dem VISULAS green Laser durchgeführte SLT führte bei Augen mit POWG auch nach 12 Monaten zu einer signifikanten Senkung des Augeninnendrucks, ohne dass relevante Sicherheitsprobleme auftraten. Die Ergebnisse sind mit denen anderer Studien zur SLT vergleichbar.

PFr02-08

24-Monatergebnisse nach Implantation eines suprachoroidalen Glaukomimplantats CyPass Micro-Stent

Markova K.^{*}, Haritoglou C., Klink T.

Augenklinik Herzog Carl Theodor, München, Deutschland

Fragestellung: Unsere Studie untersuchte die Wirkung des CyPass Micro-Stents im klinischen Alltag. Folgende Parameter wurden beurteilt: IOD, Anzahl der IOD-senkenden Medikamente, sphärisches Äquivalent sowie Komplikationen. Des Weiteren wurden Faktoren wie Geschlecht, Alter, Glaukomform, Art der Operation und Linsenstatus hinsichtlich deren Effektivität auf die oben genannten Parameter evaluiert.

Methodik: In diese retrospektive Studie wurden 103 Augen von 75 Patienten eingeschlossen, bei denen im Zeitraum von Mai 2017 bis August 2018 ein CyPass Micro-Stent implantiert wurde. Die Implantation erfolgte bei 54 Augen (52,4 %) als Stand-Alone-Procedure und bei 49 Augen (47,6 %) in Kombination mit einer Katarakt-Operation. Das durchschnittliche Patientenalter lag bei 74,3 Jahren, 68 % waren weiblichen und 32 % männlichen Geschlechts. Das primäre Offenwinkelglaukom wurde bei 73 und das sekundäre Offenwinkelglaukom (PEX oder PDG) bei 30 Augen diagnostiziert. Die Beobachtungszeit betrug 24 Monate.

Ergebnisse: In unserem Gesamtkollektiv wurde der Ausgangs-IOD von $20,5 \pm 5,9$ mmHg auf $15,4 \pm 4,5$ mmHg ($p < 0,001$) nach 24 Monaten gesenkt und die Medikamentenanzahl von $2,2 \pm 1,2$ auf $1,4 \pm 1,4$ ($p < 0,001$) reduziert. Im Vergleich der Untergruppen zeigte sich, dass Geschlecht, Glaukomform und Art der durchgeführten Operation keinen Einfluss auf den IOD-senkenden Effekt sowie auf die Medikamenteneinsparung nach 24 Monaten hatten ($p < 0,05$ bzw. 0,001). Alter und Linsenstatus hatten hingegen Einfluss – bei Patienten < 60 Jahre sowie bei phakenen Patienten waren die Ergebnisse nach 24 Monaten nicht signifikant ($p > 0,05$). Das sphärische Äquivalent lag prä-OP bei $-0,43 \pm 1,39$ dpt, post-OP bei $-0,85 \pm 1,04$ dpt und $-0,41 \pm 1,26$ dpt nach 3 bzw. 24 Monaten. In den ersten drei post-OP Monaten zeigte sich eine transiente Myopisierung ($p < 0,001$), nach 24 Monaten war sie nicht mehr nachweisbar ($p > 0,05$). Zu den häufigsten Komplikationen gehörten Zunahme der Katarakt (37,5 %) bei phakenen Patienten, Implantatinsuffizienz mit IOD-Anstieg (21,4 %) sowie frühe post-OP Hypotonie < 6 mmHg (13,6 %).

Schlussfolgerung: Unsere Studie konnte eine gute Wirksamkeit des suprachoroidalen CyPass Micro-Stents bezüglich der IOD-Senkung sowie der Medikamenteneinsparung nachweisen. Im Laufe der 24 Monate zeigten sich keine schwerwiegenden visusbeeinträchtigenden Komplikationen. Obwohl der CyPass Micro-Stent nicht mehr auf dem Markt ist, zeigt sich der suprachoroidale Raum als eine gute zusätzliche Möglichkeit für die IOD-Senkung, der nicht vergessen werden sollte.

PFr02-09

Micropulse transscleral laser therapy (MpTLT) in treating patients with early and moderate open-angle glaucoma

Milasheuski Y.^{*}, Imshanetskaya T.

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

Objectives: To evaluate the efficiency of micropulse transscleral laser therapy in patients with early and moderate open-angle glaucoma, with initially high best corrected visual acuity.

Aims: To determine the optimal level of total laser impact energy.

Materials and methods: A prospective study, which included 34 eyes (21 patients) with early and moderate primary open-angle glaucoma, who undergone micropulse transscleral laser therapy. The patients were divided into subgroups 1 and 2, depending on the sum amount of laser energy (100 J and 150 J, respectively). At different periods of observation the intraocular pressure, best corrected visual acuity, visual fields, cup-to-disc ratio and the number of antiglaucoma drugs were determined. Follow-up period was 18 months.

Results: In the general study group, all patients (34 eyes) achieved a decrease in IOP to a target level, from a median value of 27 [25; 28] in the preoperative period, up to 17.5 [15; 20] at the end of the observation period. The number of used drugs decreased statistically significantly, from 3.0 [3.0; 3.0] to 2.0 [1.0; 2.0]. There was a statistically significant increase in the mean deviation of the retinal photosensitivity, from -4.85 [-8.25; -2.17] to -4.36 [-7.06; -2.37]. Best corrected visual acuity and CDR remained stable throughout the observation period.

The study group was divided into subgroups 1 and 2. Both subgroups were homogeneous in terms of gender, age, disease duration before treatment, and disease stage.

In subgroup 2 (150 J) was achieved a statistically more significant decrease in IOP level (19 [17; 20] in subgroup 1; 16 [14; 19] in subgroup 2; $p=0.033$) and the number of used drugs (2.0 [2.0; 2.0] in subgroup 1; 1.0 [1.0; 2.0] in subgroup 2; $p=0.001$) compared with subgroup 1 (100 J).

No serious complications were recorded in both subgroups.

Conclusion: Micropulse transscleral laser therapy is an effective and safe method of treating open-angle glaucoma in patients with early stages of the disease and high values of best corrected visual acuity. Using a total amount of energy in 150 J contributes to a more pronounced decrease in IOP and number of applied drugs than an energy in 100 J.

PFr02-10

Ergebnisse der Therapie hypotoner Makulopathie nach filtrierender Chirurgie

Rennert L.^{1*}, Strzalkowska A.¹, Strzalkowski P.², Hoffmann E. M.¹, Pfeiffer N.¹, Schuster A.¹

¹Augenlinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²Helios Dr. Horst Schmidt Kliniken, Wiesbaden, Deutschland

Fragestellung: Die Trabekulektomie stellt die häufigste chirurgische Behandlungsmethode des Glaukoms dar. Mit dieser Operation ist es möglich, den Augeninnendruck (IOD) auch bei niedrigem Zieldruck ausreichend zu senken und Tropfenfreiheit zu erzielen. Es besteht jedoch das Risiko von visusbedrohenden Komplikationen, wie eine hypotone Makulopathie (HM). Diese Studie soll analysieren, inwieweit die HM durch eine Revisionsoperation zurückging unter Berücksichtigung von Dauer seit Auftreten der HM, Ausprägungsgrad der HM und IOD-Anstieg nach Revisionsoperation.

Methodik: Retrospektive Analyse aller Patienten mit HM nach filtrierender Glaukomchirurgie zwischen 01/2019 und 03/2023. Einschlusskriterium war sowohl prä- als auch postoperative OCT-Bildgebung der Makula und Vorliegen einer HM im OCT präoperativ. Alle OCT-Scans und Infrarot-Bilder der Augen mit HM wurden in einem dreistufigen Grading-Schema bewertet: Grad 0: keine HM, Grad 1: HM mit Fältchenbildung nur auf Ebene des RPE, Grad 2: HM mit Faltenbildung auf RPE und Photorezeptorebene, Grad 3: Grad 2 + intraretinale Ödembildung.

Ergebnisse: 45 Augen (60 % männlich) wurden eingeschlossen. 32 (71 %) Augen erhielten aufgrund der HM eine transkonjunktivale Fadennachlegung, 8 (18 %) eine offene Revision mit Skleradeckelfadenaufnäherung, 4 (9 %) eine Sklerapatch-Aufnäherung und 1 (2 %) eine Healoneingabe. 58 ± 123 Tage lagen zwischen dem Zeitpunkt des Auftretens von HM und der Revision. Der Visus (Snellen) betrug präop $0,3 \pm 0,22$ und der postop $0,34 \pm 0,25$. Der IOD betrug präOP $3,5 \pm 2,0$ mmHg und nach Revision $17,3 \pm 10,5$ mmHg. Basierend auf dem OCT-Grading zeigten sich präop 21 (47 %) Augen mit Grad 1, 18 (40 %) mit Grad 2 und 6 (13 %) mit Grad 3. Postoperativ war die Verteilung 69 % Augen Grad 0, 11 % Grad 1, 16 % Grad 2 und 4 % Grad 3. Bei 36 (80 %) der Augen konnte eine Verbesserung um mindestens einen Grad erzielt werden. Eine vollständige Rückbildung der HM ohne Faltenbildung konnte bei 31 (69 %) Augen erzielt werden. Bei diesen Augen wurde am ersten postoperativen Tag ein IOD-Anstieg von 15,8 mmHg erreicht. Der Zeitpunkt einer Revision spielt ab Grad 2 eine wesentliche Rolle.

Schlussfolgerungen: Bei Auftreten einer HM mit ausgeprägter Faltenbildung ist Eile geboten: eine frühe chirurgische Revision mit IOD-An-

stieg kann eine vollständige Rückbildung der HM erzielen. Auch zeitlich verzögerte Operationen führen meist zu einer Besserung des Befundes, wenngleich morphologisch keine Restitutio ad integrum erreicht werden kann.

PFr02-11

Zwei-Jahres-Ergebnisse mit dem PAUL-Glaukom-Implantat

Weber C.*, Hundertmark S., Petrak M., Holz F.G., Mercieca K.

Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Glaukom-Drainage-Implantate werden bei primären Glaukomen als Zweiteingriff in Erwägung gezogen, wenn eine vorherige Glaukom-Operation zu keiner suffizienten Druckeinstellung geführt hat. Bei Sekundärglaukomen werden Drainage-Implantate auch als primäre Therapieoption eingesetzt.

Das PAUL-Glaukom-Implantat unterscheidet sich vom Baerveldt- bzw. Ahmed-Valve-Implantat vor allem durch seine geringere Größe. Erste Ergebnisse bezüglich der Effektivität und Sicherheit sind vielversprechend und zeigen eine signifikante Druckreduktion. Im Folgenden sollen unsere Zwei-Jahres-Ergebnisse vorgestellt werden.

Methodik: Eine Datenbank von allen Patienten, bei denen eine Implantation eines PAUL-Glaukom-Implantats vorgenommen wurde, wurde erstellt. Die Follow-Up-Daten bezüglich Augeninnendruck (IOD), Lokalthherapie und Gesichtsfelduntersuchungen sowie Komplikationen wurden kontinuierlich anhand der Verlaufskontrollen vervollständigt. Die Dokumentation der Untersuchungsergebnisse und der patientenbezogenen Daten erfolgte pseudonymisiert. Die statistische Auswertung wurde mittels SPSS Statistics for Windows 27.0 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) durchgeführt.

Ergebnis: Insgesamt wurden 39 Augen von 36 Patienten, die mit einem PAUL-Glaukom-Implantat versorgt wurden, eingeschlossen. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug zwei Jahre. Das Implantat senkte den IOD nach zwei Jahren signifikant um durchschnittlich 51,6 %. Der durchschnittliche IOD lag präoperativ bei 24,3 mmHg, bei 12,4 mmHg nach einem Jahr und bei 11,2 mmHg nach 2 Jahren. Die Lokalthherapie konnte von 3,6 drucksenkenden Medikamenten auf 0,2 Wirkstoffe nach 2 Jahren gesenkt werden. Die Komplikationsrate war gering: Bei ca. 8 % der Patienten kam es zu einer postoperativen Bulbushypotonie, die sich im Verlauf ohne weitere Intervention stabilisierte. Bei 4 Patienten (10,2 %) musste aufgrund einer Auflösung der Kollagenmembran über dem Drainageröhrchen eine Revision durchgeführt werden. Ein Patient erhielt eine DMEK bei Hornhautdekompensation.

Bei 12 Patienten wurde eine weitere Drucksenkung von durchschnittlich 21,9 auf 11,9 mmHg durch die Entfernung des intraluminale Prolenefadens erreicht. Diese erfolgte im Mittel nach 4,5 Monaten.

Schlussfolgerung: Das PAUL-Glaukom-Implantat stellt eine sichere Behandlungsmethode dar, senkt auch nach zwei Jahren erfolgreich den Augeninnendruck und kann somit einer Progression des Glaukoms entgegenwirken.

PFr02-12

Doppelbilder nach Paul-Glaukom-Drainage-Implantat – eine Fallserie

Grauhan L.D.*, Hoffmann E. M., Stingl J.V., Schuster A., Strzalkowska A., Pfeiffer N., Elflein H.

Augenlinik der Universitätsmedizin, Mainz, Deutschland

Fragestellung: Wir berichten über drei Patienten, die postoperativ nach Paul-Glaukom-Drainage-Implantation Doppelbilder haben.

Methodik: Eine retrospektive konsekutive Fallserie von allen in Mainz implantierten Paul-Glaukom-Drainage-Implantaten zwischen Dezember 2021 und März 2023 wurde durchgeführt. Patienten mit subjektiv

empfundenen Doppelbildern erhielten eine klinische Untersuchung einschließlich orthoptischen Status.

Ergebnis: 3 von 42 Patienten nach Paul-Glaukom-Drainage-Implantation litten postoperativ an Doppelbildern.

Von 29 Patienten mit temporal superiorer Implantation sowie im Falle der einzigen nasal inferioren Implantation gab keiner der Patienten subjektive Doppelbilder an. Dagegen hatten 1 von 6 Patienten mit nasal superiorer Implantation und 2 von 6 Patienten mit infero-temporaler Implantation postoperativ Doppelbilder.

Eine 74-jährige Patientin hatte ab dem ersten postoperativen Tag incomitante und intermittierende Doppelbilder. In der Nähe bestand eine Exo- und Hypophorie und in der Ferne eine Hypotropie rechts mit einem Schielwinkel von $-VD\ 3,5^\circ$. Sie erhielt ein Glaukom-Drainage-Implantat nasal superior aufgrund von temporalen Bindehaut-Vernarbungen.

Ein 56-jähriger Patient hatte ab dem ersten postoperativen Tag incomitante und intermittierende Doppelbilder mit einer Eso- und Hypertropie links in der Ferne (Schielwinkel: $+2^\circ$; $-VD2,5^\circ$) und einer Exo-Hypertropie in der Nähe (Schielwinkel -2° ; $-VD$ bis -4°) nach temporal inferiorer Implantation.

Eine 65-jährige Patientin entwickelte erst zwei Wochen nach Implantation incomitante Doppelbilder mit einer Hypertropie des linken Auges in der Ferne, mit einem Schielwinkel in der Ferne von $-VD\ 8^\circ$. Diese Patientin erhielt ein Paul-Glaukom-Drainage-Implantat im inferioren Bereich zwischen M. rectus inferior und M. rectus lateralis aufgrund von ausgeprägten Vernarbungen im superioren Bereich bei mehrfachen Voroperationen

Schlussfolgerungen: Eine seltene postoperative Komplikation nach Paul-Glaukom-Drainage-Implantation sind incomitante, intermittierende Doppelbilder, die nur schwer mittels Prismen auszugleichen sind. Diese scheinen insbesondere nach nasal superiorer und temporal inferiorer Implantation aufzutreten und können auch verzögert sein. Falls die Bindehaut-Gegebenheiten es erlauben, sollte die temporal superiore Implantation des Paul-Glaukom-Drainage-Implantat bevorzugt werden.

Glaukom – Allgemein

PFr03-01

Ocular hypertension in Germany—a health claims data analysis

Erb C.^{1*}, Manz K.², Mocek A.², Höer A.², Simantiri C.³, Heuck A.⁴, Eberhardt A.⁴, Mrosowsky T.⁴, Zander S.⁴, Fritz B.⁴, Schuster A.⁵

¹Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Germany; ²IGES Institut GmbH, Berlin, Germany;

³Institut für angewandte Gesundheitsforschung (InGef) Berlin GmbH, Berlin, Germany;

⁴AbbVie Deutschland GmbH & Co. KG, Wiesbaden, Germany; ⁵Augenklinik der Universitätsmedizin Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Germany

Aim: To estimate the prevalence and incidence of ocular hypertension (OHT) in Germany and to describe the comorbidity burden and routine care.

Methods: Source of data for this descriptive observational study was the Institute for Applied Health Research Berlin (InGef) database, comprising anonymized longitudinal health claims from about four million individuals insured by the German statutory health insurance.

Patients had to have at least one hospital main discharge or secondary diagnosis or two confirmed outpatient diagnoses in two different quarters in 2019 (ICD-10-GM code H40.0) to be identified as prevalent patients. We identified patients without OHT diagnosis in the 365 days before the date of case identification as incident patients.

We ascertained the systemic comorbidity burden according to ICD-10-GM codes. To describe the current routine care, we assessed the proportion of patients receiving dispensations for relevant drugs and the proportion of patients undergoing ophthalmological procedures.

Results: We identified 28,005 prevalent patients and 5267 incident patients in the database in 2019, corresponding to a prevalence of 0.82% and a one-year incidence of 0.16%, respectively, in the adult (≥ 18 years) German population. The prevalence and incidence increased with age,

peaking in 70–79 year-olds (2.20% and 0.36%, respectively). 59.1% of prevalent patients were female.

69.7% of prevalent patients had a diagnosis of hypertension and 47.0% a diagnosis of disorders of lipoprotein metabolism and other lipidemias.

38.4% of patients were solely treated topically, whereas 6.0% were treated surgically, either in combination with topical treatment or solely surgically.

Beta-blocking agents and prostaglandin analogues were the most commonly dispensed drug classes with 21.6% and 20.0%, respectively, of patients receiving at least one dispensation with a compound from these drug classes. Timolol (8.9%) was the most commonly dispensed beta-blocking agent, whereas latanoprost (14.4%) was the most commonly dispensed prostaglandin analogue. Most surgically treated patients underwent laser trabeculoplasty followed by laser iridotomy, viscocanaloplasty, and filtration operations with implant.

Conclusions: Our study provides recent estimates of the prevalence and incidence of OHT, and insights into the current routine care of prevalent patients in Germany. The findings indicate a high comorbidity burden in this patient population.

PFr03-02

Does intraocular pressure correlate with environmental factor ambient temperature?

Bartsch A.^{1*}, Lucio M.², Reichel K.¹, Mardin C.¹, Lämmer R.¹, Hohberger B.¹

¹Universitätsaugenklinik, Erlangen, Germany; ²Research Unit Analytical BioGeoChemistry, Helmholtz Zentrum München-German Research Center for Environmental Health, Neuherberg, Germany

Background: Seasonal variations of intraocular pressure (IOP) were shown in a Japan cohort of patients with primary open-angle glaucoma (POAG) and normal tension glaucoma (NTG). The aim of the present study was to investigate long-term variations of IOP and an impact of temperature on IOP using real-world data.

Methods: Retrospective chart analysis of 1200 subjects between 1991–2021 was performed. Glaucoma subtype, IOP and number of glaucoma medications were registered. Central corneal thickness (CCT) was measured by ultrasound pachymetry and only, if this was not possible, by Oculus Pentacam IOP (IOP_{corr}) was corrected for CCT as published by Kohlhaas et al. Each IOP_{corr} was used for statistical analysis. Data of local ambient temperature were recorded by the local meteorological station (Wetterstation Nürnberg).

The models considered the first fifth repetitions of time. The missing data were filled with estimated values using the Markov Chain Monte Carlo (MCMC) imputation method, and a complete dataset was generated for analysis using mixed model analysis for repeated measurements. The IOP, temperature, diagnosis, time, age, and gender were set as dependent, independent, and covariate variables in different models. All the statistical analysis was done with SAS software (version 9.4, Institute Inc., Cary, NC, USA).

Results: (I) Demographic data: 651 women (age $60.57 \pm 13.53a$) and 549 men (age $56.6 \pm 14.59a$) were subdivided into 3 groups: healthy subjects with normal IOP ($n = 98$), subjects with increased IOP ($n = 924$), and subjects with NTG ($n = 178$). (II) Visit: estimations of IOP_{corr} were decreasing over time ($p < 0.0001$). IOP_{corr} decreased with the number of the patient visits. (III) Temperature: Temperature estimations for all the 3 subgroups were negatively correlated; the higher temperature was, the lower IOP_{corr} was observed. These results suggest that there is a trend for a correlation between an increase of temperature and a decreased IOP_{corr} . We observed a relation between temperature and IOP_{corr} in patients with angle closure glaucoma (p -value = 0.045). Therefore, while the overall p -value may not be strong significant in the other patient's groups, the significant pairwise comparisons suggest that there are still important differences between specific groups that should be considered.

Conclusion: The present data show a long-term decrease of IOP with rising ambient temperature in the present cohort.

PFr03-03

Prognostic value of the method of 24-hour IOP monitoring for the diagnosis of normotensive glaucoma and the prediction of the progression of optic neuropathy in normotensive glaucoma

Ryzhova I.^{1*}, Kurilina E.¹, Komarova T.¹, Churiumov D.²

¹Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine; ²DOBROBUT clinic MN, Kyiv, Ukraine

Introduction: Glaucoma is the leading cause of irreversible blindness worldwide. Main treatment is to lower intraocular pressure (IOP). Current practice of IOP monitoring is based on measurements during clinical visits during working hours. However, up to 50% of patients with normotension glaucoma (NTG) had normal initial IOP, while some treated patients had progressive optic nerve damage even with low IOP.

Objectives: Recent studies have shown that IOP in patients with NTG fluctuates during the day and night according to different patterns, with IOP peaks at night.

Aims: Verification of the role of daily IOP fluctuations in the diagnosis of NTG and the prognosis of optic neuropathy in NTG.

Methods: The study included 32 patients (64 eyes) with NTG with an initial stage or suspected NTG, aged from 45 to 65 years; 14 men and 18 women. All patients underwent biomicroscopy, retinoscopy, computer perimetry (Central 24-2 program), OCT, visual acuity check, IOP monitoring (iCare Home2 tonometer (iCareCLINIC program)).

Results: Mean IOP in eyes with NTG ranged from 13.5 ± 2.6 mmHg to 19.8 ± 2.4 mmHg. The level and fluctuations of IOP were analyzed after 24-hour monitoring on an iCare tonometer. In doubtful cases, the control of IOP was continued two to three days. It was found that in the upright position, 34.8% of patients had a daytime acrophase, while 65.2% had a nocturnal rise of IOP. Daily fluctuations of IOP in patients with NTG were 6.1 ± 0.6 mmHg. Among patients with NTG IOP fluctuated during the day and night according to different patterns, and in most of them, IOP peaked at night.

Based on the types of curves and peaks of IOP rise, drug therapy was prescribed. Prostaglandin analogue seemed to be the most effective local drug to decrease the average IOP and had equal 24-hour decrease of IOP by 24–29%, as well as combined forms with beta-blockers reducing the average, maximum and minimum IOP and short-term fluctuations.

Conclusions: We evaluated the modern method of 24-hour IOP monitoring and the clinical significance of fluctuations of IOP parameters for detecting NTG and predicting the progression of optic neuropathy in NTG; an individual selection of drugs that are effective for each patient in the treatment of NTG in relation to the mentioned 24-hour IOP profiles, in case to enhance the role of 24-hour IOP monitoring in identifying and stratifying the risk of glaucoma progression, as well as optimizing treatment according to their IOP profiles.

PFr03-04

Kindliches und Juveniles Glaukom – Sind diese Erkrankungen häufig?

Hikal A.*, Schuartz C., Thieme H.

Universitätsaugenklinik Magdeburg, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung: Das Glaukom im Kindesalter ist eine Erkrankung, bei der viele Augenärzte vorsichtig vorgehen. Oft werden intraokuläre Drucke jenseits der 20 mmHg oder Papillenexkavationen größer als 0,4 als Glaukom gewertet oder zumindest der Verdacht in den Raum gestellt. Bei manchen Kindern wird prophylaktisch eine lokale drucksenkende Therapie angesetzt. Doch treten kongenitale und juvenile Glaukome derartig häufig auf? Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Makropapille oder eine okuläre Hypertension die zugrunde liegende Erkrankung sind?

Methodik: Wir erstellten eine Datensammlung von allen Patienten im Alter von 0–20 Jahren, die in unserem Zentrum im Zeitraum vom März 2022 bis März 2023 mit dem Verdacht auf kongenitales Glaukom, juveniles Glaukom oder mit auffälliger Papillenexkavation vorstellig wurden. Zur Diagnostik wurden neben der klinischen Untersuchung mit Vorderabschnitts-, Tensio- und Funduskontrolle bildgebende Verfahren wie Computerperimetrie 30°, RNFL-OCT und Tag-Nacht-Profil angewendet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 76 Patienten im Alter von 0–20 Jahren im Hinblick auf die oben genannten Verdachtsdiagnosen untersucht. Bei 27,6 % der Patienten wurde eine Makropapille diagnostiziert. Eine okuläre Hypertension wurde bei 22,4 % der Patienten festgestellt. In 10,5 % der Fälle konnte eine glaukomatöse Erkrankung sicher ausgeschlossen werden. Ein hoher Verdacht auf Glaukom und infolgedessen eine engmaschige Kontrolle wurden bei 6,6 % der Fälle gestellt. Bei 23,7 % der Patienten wurde eine auffällige Papillenexkavation ohne genaue Zuordnung zu einer Erkrankung festgestellt. Diagnosen wie eine hohe Myopie (2,6 %) und eine Tilted disc (1,3 %) traten eher selten auf. Bei 5,3 % der Patienten konnte aus Dokumentationsgründen oder bei fehlender Compliance die genaue Diagnose nicht eruiert werden.

Schlussfolgerung: Insgesamt ist die Häufigkeit des kongenitalen und des juvenilen Glaukoms im Hinblick auf die Gesamtbevölkerung selten. In unserer Arbeit konnten wir zeigen, dass ein nur sehr geringer Anteil der Patienten diese Erkrankung tatsächlich aufwies. Anzeichen ist jedoch, dass bei der Diagnostik von Glaukom bei Kindern aufgrund der fehlenden Compliance bei der Gesichtsfelduntersuchung und der intraokulären Druckmessung, sowie der wenigen Daten von Kindern in der Normdatenbank des RNFL-OCTs in manchen Fällen die Aussagekraft nicht hoch genug ist. Für eine gute Aussagekraft des RNFL-OCTs werden Langzeitdaten der Untersuchungen bei Kindern benötigt.

PFr03-05

Ocular trauma as a possible cause of acquired ectropion uveae and secondary glaucoma: three case reports

Vasovic D.*, Markovic V., Marjanovic I., Bozic M., Maric V.

University Eye Hospital Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia

Introduction: Acquired ectropion uveae (AEU) is a rare, progressive malformation of the iris that is usually linked to neovascular glaucoma, iris neoplasia, irido-trabecular dysgenesis, and sometimes ocular or systemic anomalies.

Methods: Three case reports.

Results: A 71-year-old man presented with pain, visual deterioration, and pigmented iris changes in the right eye (RE). Sixteen months prior, he had a contusion injury of the RE and was treated for hyphaema and secondary glaucoma. On presentation, the best corrected visual acuity (BCVA) in the RE was 20/40 and 20/20 in the left. The intraocular pressure (IOP) was 42 mmHg in the right and 14 mmHg in the left. Slit lamp examination revealed RE AEU. An indirect gonioscopy of the RE revealed retracted iris tissue and the AEU blocking the temporal part of the anterior chamber angle with coagulated blood strips in the lower parts. Due to the poor efficiency of the antiglaucomatous therapy, trabeculectomy was performed. IOP in the RE was 16 mmHg three months after surgery. In the second case, a 68-year-old man presented with pain, redness, and visual impairment in the RE. Three years prior, the RE was injured. BCVA in the RE was 20/200 and 20/20 in the left eye. IOP was 48 mmHg in the right and 16 mmHg in the left. Gonioscopy demonstrated a closed upper half of the right angle. Since IOP could not be controlled with maximum tolerated medical therapy, trabeculectomy combined with phacoemulsification was performed. IOP six months after surgery ranged from 14 to 19 mmHg. In the last case, a 5-year-old boy was referred to the glaucoma clinic with suspected secondary glaucoma in his left, previously injured eye. BCVA was 20/20 in the right and 20/25 in the left eye. IOP was 14 mmHg in the right and 29 mmHg in the left eye. On gonioscopy, the right anterior chamber angle was wide open and poorly pigmented, and prominent iris processes with high iris insertion and increased pigmentation were seen in the left

eye. A slit lamp examination showed AEU in the left eye. On local antiglaucomatous therapy (acetazolamide and timolol), the IOP in the left eye was 18 mmHg in the 2-year monitoring period.

Conclusion: Based on the presented cases, we believe AEU occurred in association with and because of the previous trauma to the eye, which led to a fibrovascular membrane forming. Even though AEU is a rare and benign disease, it must be treated with great care because it can lead to secondary glaucoma.

PFr03-06

Ist NUCB2/Nesfatin-1 im Plasma ein hilfreicher Biomarker im primären Offenwinkelglaukom?

Pahlitzsch M.^{1*}, Fritsche-Guenther R.², Pompös I.², Pohlmann D.², Erb C.², Rübsam A.²

¹Augenlinik im Ringcenter, Berlin, Deutschland; ²Charité Universitätsmedizin, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Nesfatin-1 wird in verschiedenen Geweben des Körpers, insbesondere des Hypothalamus, produziert. Kürzlich wurden neuroprotektive Eigenschaften des Neuropeptidhormons Nesfatin-1 beschrieben. Ziel der Studie ist es, das Molekül Nesfatin-1 als möglichen Biomarker im primären Offenwinkelglaukom (POWG) zu analysieren, welches auf die Rolle der Retina-Hypothalamus-Achse im POWG hinweisen kann.

Methodik: In der prospektiven Studie wurden $n=35$ Patient:Innen mit moderatem und fortgeschrittenem POWG (mittleres Alter: 65,0 Jahre, Augeninnendruck IOD: $13,9 \pm 3,0$ mmHg) und $n=35$ gesunde Kontrollpersonen (mittleres Alter: 51,6 Jahre, IOD: $14,3 \pm 2,7$ mmHg) eingeschlossen. Klinische Parameter wie IOD, Cup-Disc-Ratio (CDR), Glaukommedikation und Dicke der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL) wurden erfasst. Das Plasma wurde für die NUCB2/Nesfatin-1-Messung mit einem Nesfatin-1-ELISA und für den Nachweis von 13 inflammatorischen Zytokinen mit einem Multiplex-bead-basierten Immunoassay (MagPix) untersucht. Es wurde eine multiple, lineare Regressionsanalyse durchgeführt, um Störfaktoren zu berücksichtigen.

Ergebnisse: Geschlechtsunabhängige und geschlechtsabhängige Variablen zeigen keine signifikanten Unterschiede im Nesfatin-1-Plasmaspiegel ($p > 0,05$). Als Trend wurde ein Anstieg von NUCB2/Nesfatin-1 bei männlichen Glaukompatienten festgestellt. Erhöhte Konzentrationen von 11 Zytokinen (GM-CSF, Interferon- γ , Interleukin-1 β , IL-2, 4, 5, 6, 7, 10, 12 und TNF- α) wurden im POWG nachgewiesen. Die weiblichen Glaukompatientinnen zeigen eine erhöhte Zytokinkonzentration im Vergleich zu männlichen Patienten. NUCB2/Nesfatin-1 zeigt eine signifikante Korrelation mit IL-2- und IL-13 im POWG.

Schlussfolgerung: Tendenziell zeigen männliche POWG-Patienten erhöhte NUCB2/Nesfatin-1-Plasmaspiegel. Bestätigend wurden Inflammationsmarker erhöht im Glaukom mit einer stärkeren Entzündungsreaktion bei Frauen gefunden.

PFr03-07

Systematisches Review zu Patient-Reported Outcomes (PROs) von Kindern und Jugendlichen mit Glaukom – welcher Fragebogen eignet sich am besten?

Stingl J.V.^{1*}, Cascant Ortolano L.², Azuara-Blanco A.³, Hoffmann E. M.¹

¹Augenlinik und Poliklinik, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Bereichsbibliothek der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ³Queen's University Belfast, Centre for Public Health, Belfast, Großbritannien

Fragestellung: Ziel dieser Arbeit war, Fragebögen zur Evaluation von Patient-Reported Outcomes (PROs) zu identifizieren, die bei Kindern und Jugendlichen mit Glaukom verwendet werden, und deren methodologische Qualität auszuwerten.

Methodik: Es wurde eine systematische Literaturrecherche in den Datenbanken MEDLINE (über Pubmed), Web of Science, The Cochrane Library und PsychInfo durchgeführt. Berücksichtigt wurden dabei deutsche, englische und spanische Volltextartikel aus den letzten 10 Jahren, die einer Peer-Begutachtung unterzogen wurden. Für die Auswertung wurden die Kriterien zur Qualitätsbewertung nach Che Hamzah und Burr et al. verwendet. Die Auswahl der Studien und die Datenextraktion wurden von zwei Reviewern unabhängig voneinander durchgeführt.

Ergebnis: Die Suchstrategie ergab 2901 Treffer, von denen 13 Artikel den Einschlusskriterien entsprachen und eingeschlossen wurden. Diese beschrieben Studien, die insgesamt 10 verschiedene Fragebögen beinhalteten: 25-item National Eye Institute Visual Function Questionnaire (NEI VFQ-25), Cardiff Visual Ability Questionnaire for Children (CVAQC), Impact of Vision Impairment for Children (IVI-C) questionnaire, Children's Visual Function Questionnaire (CVFQ), LV Prasad Functional Vision Questionnaire-II (LVP-FVQ-II), 26-item World Health Organization Quality of Life-BREF (WHOQOL-BREF), 5-item Satisfaction with Life Scale (SWLS), 27-item Kidscreen, Pediatric Quality of Life Inventory (Peds-QL) und 15-item Glaucoma Quality of Life (GQL-15). Davon wurden bisher 7 Instrumente ins Deutsche übersetzt und validiert. Die Fragebögen beziehen sich dabei auf 6 verschiedene PROs: Funktionelles visuelles Vermögen (FVA), visusbezogene Lebensqualität (VR-QoL), gesundheitsbezogene Lebensqualität (HR-QoL), Lebenszufriedenheit (LS), glaukomspezifische Sehbehinderung und allgemeine Lebensqualität. Kinder mit Visuseinschränkung waren dabei an der Entwicklung von 4 der Fragebögen beteiligt. Der Anteil der Kinder mit Glaukom ist unbekannt.

Schlussfolgerung: Die Anzahl der Studien, die über PROs bei Kindern mit Glaukom berichtet, ist gering. Bisher wurden 10 Fragebögen zur Auswertung verschiedener PROs bei Kindern und Jugendlichen mit Glaukom verwendet. Keines dieser Instrumente wurde jedoch spezifisch mit und für die untersuchte Zielgruppe entwickelt. Es besteht ein ungedeckter Bedarf nach einem entsprechenden Instrument, um die Lebensqualität bei Kindern mit Glaukom adäquat evaluieren zu können.

PFr03-08

Elektronische Fallakte mit integriertem Reading Center – neue Möglichkeiten im Rahmen des Innovationsfondsprojektes SALUS

Englmaier V.A.^{1*}, Oldiges K.¹, Zimmermann J.A.¹, Storp J.¹, Erdmann J.¹, Brücher V.C.¹, Kaskel-Paul S.², Kohlhaas M.³, Geisler S.⁴, Berlage T.⁴, Hamiti F.⁴, Eter N.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Lüdenscheld, Lüdenscheld, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, St.-Johannes-Hospital Dortmund, Dortmund, Deutschland; ⁴Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik, FIT, Sankt Augustin, Deutschland

Fragestellung: Das Innovationsfondsprojekt SALUS soll den Nutzen und die Effektivität von Messungen des Augeninnendrucks mittels Selbsttonometrie mit dem herkömmlichen stationären Tages-Tensio-Profil (TTP) vergleichen. Nach Einschluss von Patienten im Einzugsgebiet Westfalen-Lippe werden die Untersuchungsdaten in der elektronischen Fallakte (eFA) gesammelt und im integrierten Reading Center ausgewertet. Erste Erfahrungen mit dem Reading Center sollen aus Sicht der Reader präsentiert werden.

Methodik: Die im Rahmen der SALUS-Studie erhobenen Daten (u.a. Visus, Augeninnendruck, Perimetrie, Optische Kohärenz-Tomographie, Heidelberg Retina Tomograph (HRT) und Fundusfotographie) aus beiden Studienarmen (Interventions- und Kontrollgruppe) wurden in der eFA dokumentiert. Die Datenauswertung und Qualitätssicherung im Reading Center begann im Februar 2023. Alle beteiligten Studienärzte sind als Reader einbezogen worden und prüfen die Daten als Data Entry Manager, Junior oder Senior Reader in einem dreistufigen pseudonymisierten Reading-Prozess. Bei Fehleingaben informiert der Data Entry Manager die verantwortliche Stelle, dass die Daten geprüft und ggf. korrigiert werden sollen. Sofern zwischen den Readern eine Diskrepanz besteht, erfolgt in

einem dritten Reading Prozess ein Austausch zwischen beiden Readern, bei dem beide Bewertungen gegenübergestellt werden. Es wird untersucht, wie häufig und aus welchen Gründen es zu Diskrepanzen zwischen den beiden Readern kommt und der dritte Reading-Prozess aktiv wird.

Ergebnis: Bereits während der laufenden Studie findet der Reading Prozess statt. Nachdem der Data Entry Manager die Vollständigkeit der Daten kontrolliert hat, werden die Daten im zweiten Schritt durch den Junior und Senior Reader von ärztlicher Seite beurteilt und bewertet. Mit Hilfe des 4-Augen-Prinzips durch die zwei beteiligten Reader können Fehler bei der Eingabe oder Auswertung schneller detektiert und direkt über die eFA an die betreffende Stelle zurückgemeldet werden.

Schlussfolgerung: Im Rahmen der SALUS-Studie bildet die eFA die Grundlage für die Schaffung einer standortübergreifenden Fallakte für die Glaukomversorgung und bietet die Möglichkeit eines direkten Austauschs zwischen den betreuenden Ärzten. Durch das integrierte Reading Center besteht bereits bei der Datensammlung die Möglichkeit, Fehler frühzeitig zu detektieren, zu korrigieren und so eine Qualitätssicherung der Daten zu gewährleisten.

PFr03-09

Die Glaukomprävalenz in der urbanen erwachsenen Bevölkerung – Ergebnisse der Hamburg City Health Study (HCHS)

Wolfram C.*, Vu T.P.L., Klemm M., Grohmann C., Spitzer M.

Universitätsklinik Hamburg-Eppendorf (UKE) – Augen- und Poliklinik, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Das Glaukom ist eine ophthalmologische Volkskrankheit, jedoch ist die Epidemiologie des Glaukoms für Deutschland noch zu wenig erforscht. Aus der Hamburg City Health Study (HCHS), eine prospektive, populationsbasierten Kohortenstudie für die Bevölkerung in Hamburg analysieren wir Daten über die Verbreitung des Glaukoms in der erwachsenen Bevölkerung.

Methodik: FÜR die HCHS wurde eine Stichprobe von 45.000 Personen im Alter zwischen 45 und 75 Jahren aus der allgemeinen Bevölkerung Hamburgs gezogen, die zu einer umfangreichen Erhebung ihres Gesundheitszustands am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) eingeladen wurden, wofür die Teilnehmer auch ihre derzeitige Medikation mitbrachten. In den hier vorgestellten Daten wurden die Ergebnisse der ersten 10.000 Studienpersonen ausgewertet. Die Glaukomprävalenz wurde dabei durch eine bestehende Therapie mit augendrucksenkenden Medikamenten bestimmt sowie durch die Anamnese für das Vorhandensein eines Glaukoms. Eine deskriptive Analyse der so bestimmten Glaukumpopulation wurde durchgeführt und Korrelationen nach Alter und Geschlecht anhand einer logistischen Regressionsanalyse berechnet.

Ergebnisse: In der Studienpopulation mit validen Angaben zur bestehenden Medikation ($N=9532$) nahmen 319 Personen augendrucksenkende Medikamente (Durchschnittsalter = 67,1 Jahre, $SD=7,57$), entsprechend einer Prävalenz von 3,35 %. Davon waren 170 Personen weiblich (53,3 %, Alter = 66,97, $SD=7,74$, Prävalenz 3,47 %) und 149 Personen männlich (46,7 %, Alter = 67,22, $SD=7,39$; Prävalenz 3,22 %, kein statistisch signifikanter Geschlechter-Unterschied). Es liegt eine positive Korrelation zwischen dem Lebensalter und der Verwendung von drucksenkender Medikation vor, die statistisch signifikant ist ($p < .001$). Die Prävalenz des Glaukoms beträgt in der höchsten Altersgruppe über 9 %.

Nach Selbst-Angaben im Fragebogen, benennen nur 214 Personen (67,1 %) mit einer Glaukommedikation die Diagnose eines Grünen Stars zu haben.

Schlussfolgerung: Die Glaukomprävalenz nach Medikationsangaben erscheint etwas höher als in anderen epidemiologischen Erhebungen. Darin könnte eine größere behandelte Gruppe von Patienten stehen, die aufgrund einer okulären Hypertension ohne manifesten Glaukomschaden therapiert werden. Weiterhin deutet die Diskrepanz zwischen Glaukomanamnese und der Einnahme von drucksenkenden Augentropfen auf ein mögliches Informationsdefizit hin.

PFr03-10

Two-years follow-up in patients with COVID-19

Kazakova D.*

University Hospital Lozenets, Sofia, Bulgaria

Purpose: To observe the course of glaucoma progression after coronavirus disease 2019 (COVID-19) treatment of patients with a previous history of glaucoma.

Materials and methods: This observational case-control study included total 50 patients with COVID-19 infection who were diagnosed with glaucoma previously. The study focused on both eyes of 50 patients. Age, gender, existence of systemic and ocular diseases, symptoms, laboratory results, drugs used for COVID-19 and glaucoma, length of hospital stay, intraocular pressure (IOP), and central corneal thickness (CCT) values were recorded. Peripapillary retinal nerve fiber layer thickness (ppRNFLT), ganglion cell-inner plexiform layer complex thickness (GCIPLT) and vertical cup-disc (C-D) ratio results were compared before (pre-COVID-19) and after (post-COVID-19) COVID-19 treatment.

Results: A significant increase was observed in IOP values after COVID-19 infection. The patients showed statistically significant decrease in GCIPLT values post-COVID-19. In addition, MD value was higher (2.72). A significant decrease was observed in ppRNFLT values after COVID-19 infection. The mean C-D ratio was higher post-COVID-19.

Conclusion: PpRNFLT and GCIPLT values were reduced and IOP and C-D ratio values were increased in glaucoma patients after COVID-19 infection.

Retina – Chirurgie

PFr04-01

Die Häufigkeit von rhegmatogenen Netzhautablösungen und von Katarakt-Operationen in einer deutschen Universitäts-Augenklinik in den Jahren 1914, 1939/40 und 1956/57: Vorstellung eines Projektes und bisherige Ergebnisse im Sinne eines Beitrags zur Epidemiologie der Ablatio retinae

Hennighausen U.^{1*}, Roeder J.²

¹retired, Hamburg, Deutschland; ²Klinik für Ophthalmologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Die Zunahme der Netzhautablösungen in den letzten 20 Jahren wird auch mit der Zunahme der Katarakt-Operationen in Verbindung gebracht. Um dieser Vermutung nachzugehen, sollten die Häufigkeit der Netzhautablösungen in der Zeit vor der Etablierung der Intraokularlinse sowie die der Katarakt-Operationen in demselben Zeitraum erforscht, darüber hinaus etwaige Ursachen der gefundenen Fälle von rhegmatogener Netzhautablösung dokumentiert werden.

Methodik: Alte, stationäre Behandlungen betreffende Krankenakten einer Universitäts-Augenklinik aus den Jahren 1914, 1939/40 und 1956/57 wurden ausgewertet. Fälle von Netzhautablösungen nach einem open globe injury/schweren Trauma wurden in diese Studie nicht eingeschlossen. Ergänzend wurde die Form der Dokumentation in den alten Aufzeichnungen, in Schrift und Bild, berücksichtigt.

Ergebnisse: Für die Monate September und Oktober 1914 (100 ausgewertete Akten): keine Fälle von rhegmatogener Ablatio; in demselben Zeitraum 13 Katarakt-Operationen. Für den Zeitraum April bis November 1939 und März 1940 (628 ausgewertete Akten): 11 Fälle von rhegmatogener Ablatio, 2 Patienten wurden nicht operiert, von den verbliebenen 9 Fällen war die Operation bei 3 erfolgreich, bei 6 leider nicht; in demselben Zeitraum 64 Katarakt-Operationen. Für den Zeitraum April 1956 bis März 1957 (1016 ausgewertete Akten): 55 Fälle von rhegmatogener Ablatio, 44 von diesen wurden operiert, bei 29 lag die Netzhaut bei der Entlassung aus stationärer Behandlung an; in demselben Zeitraum 134 Katarakt-Operati-

onen. Im Kollektiv 1939/1940 wurde keine gleichzeitig bestehende Apathie gefunden, im Kollektiv 1956/57 jedoch bei 5 Patienten.

Schlussfolgerungen: Im Vergleich zu den aktuellen Statistiken zeigt die Anzahl der rhegmatogenen Netzhautablösungen mit 2 %, ebenso wie die Anzahl der Katarakt-Operationen mit 10 % für die Jahre 1939/1940, und mit 5 % beziehungsweise 13 % für die Jahre 1956/57, eine wesentlich geringere Inzidenz als in aktuellen Statistiken zu finden ist. Die Erweiterung dieser Studie auf den Jahrgang 1967 ist in Planung.

PFr04-02

Umweltbelastung durch den Einsatz von Gasendotamponaden bei vitreoretinalen Eingriffen

Rastoaca C.*, Fiorentzis M., Foerster A. M., Rating P., Biewald E., Bechrakis N.E., Lever M.

Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Einleitung: Gase zur Endotamponade sind in der vitreoretinalen Chirurgie unverzichtbar. Die verwendeten fluoridierten Gase, einschließlich Schwefelhexafluorid (SF_6), Hexafluorethan (C_2F_6) und Octafluorpropan (C_3F_8), gehören zu den stärksten Treibhausgasen. Das am häufigsten verwendete SF_6 ist gleichzeitig das klimaschädlichste von allen, dadurch dass es einen 22.800-fach höheren Treibhausgaseffekt hat als CO_2 und 3200 Jahre in der Atmosphäre verbleibt. Über die Klimabilanz von Endotamponadegasen wurde in der Literatur bisher wenig berichtet. Das Ziel unserer Studie ist der Verbrauch von Endotamponadegasen zu erheben und die entsprechenden äquivalenten CO_2 -Emissionen (CO_2e) zu ermitteln.

Methoden: Retrospektive Auswertung aller Operationen unseres Universitätsklinikums zwischen 2018 und 2022. Berücksichtigt wurden alle Pars plana-Vitrektomien (PPV), bei denen fluoridierte Gase als Endotamponade eingesetzt wurden (SF_6 , C_2F_6 , C_3F_8 in unterschiedlichen Konzentrationen). Pro operiertes Auge werden 20 ml Gasgemisch vorbereitet (z. B. für 30 % SF_6 : 6 ml SF_6 gemischt mit 14 ml Raumluft). Für die Umrechnung in CO_2e wurden die Angaben des International Panel on Climate Change (IPCC, Climate Change 2007: The Physical Science Basis) verwendet: für SF_6 gilt der Faktor 228.000, für C_2F_6 12.200 und C_3F_8 8830. Zur Veranschaulichung der errechneten CO_2e wurde das Greenhouse Gas Equivalencies Calculator der US-amerikanischen Environment Protection Agency benutzt.

Ergebnisse: Über einen Zeitraum von 5 Jahren wurden insgesamt 3499 PPV durchgeführt, davon 1434 mit Gasendotamponade (41,0 %), wobei SF_6 mit Abstand am häufigsten eingesetzt wurde (1331 Operationen, 92,8 %). Insgesamt wurden so 48,2 kg SF_6 , 1,5 kg C_2F_6 und 0,9 kg C_3F_8 verbraucht, was respektive 1099 t, 18,5 t bzw. 8,4 t CO_2e entspricht. Insgesamt wurden somit durch den Einsatz von Gasendotamponaden 1125,9 t CO_2e emittiert, was dem Verbrennen von 565 t Braunkohle gleichzusetzen ist. Durchschnittlich entsteht somit jährlich so viel CO_2 wie durch 48,5 PKWs.

Schlussfolgerung: Trotz der geringen eingesetzten Volumina sind die Endotamponadengase in der vitreoretinalen Chirurgie für einen erheblichen Treibhausgaseffekt verantwortlich. Diese Arbeit stellt einen wichtigen Baustein zur Bewertung des CO_2 -Fußabdrucks der Augenchirurgie dar. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse könnten Maßnahmen zur Verbesserung dieser CO_2 -Bilanz identifiziert werden.

PFr04-03

Auftreten des postoperativen Makulaödems nach der Anwendung von autologem Thrombozytenkonzentrat in der Makulachirurgie

Hagenau F.^{1*2}, Osterode E.², Priglinger S.², Spitzer M.¹

¹Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Augenklinik und Poliklinik des Klinikums der Universität München (LMU), München, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung des Auftretens des postoperativen Makulaödems als Zeichen vermehrter intraokularer Inflammation nach Anwendung von autologem Thrombozytenkonzentrat in der Makulachirurgie.

Methodik: Retrospektive Analyse hinsichtlich des Auftretens eines postoperativen Makulaödems in Patienten mit progredientem Makulaschichtforamen oder durchgreifendem Makulaforamen, die im Rahmen einer 23-Gauge Pars-plana-Vitrektomie 0,1 ml zuvor gewonnenes, autologes Thrombozytenkonzentrat erhalten haben. Je nach Linsenstatus erfolgte eine kombinierte Phako-Vitrektomie.

Ergebnisse: Ein postoperatives Makulaödem konnte in 10 von 42 (24 %) der Patienten beobachtet werden. Nach Behandlung mit nicht steroidalen antiinflammatorischen Augentropfen und/oder parabolbärer Gabe von Triamcinolon (40 mg) konnte in allen Fällen eine vollständige Resorption des Makulaödems erreicht werden.

Schlussfolgerung: Der Einsatz von hochkonzentriertem autologem Thrombozytenkonzentrat in der Makulachirurgie scheint im Vergleich mit der Literatur zu keiner erhöhten Rate an postoperativen Makulaödemem und somit zu keiner verstärkten intraokularen Immunantwort zu führen.

PFr04-04

Chirurgisches Management von Riesenrissablationen mit anliegender Makula – Vergleich der funktionellen und anatomischen Ergebnisse nach pars-plana-Vitrektomie mit Silikonöl- versus Gastamponade

Barth T.*, Radeck V., Märker D., Helbig H., Gamulescu M.-A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Ziel der Arbeit war, die Ergebnisse nach pars-plana-Vitrektomie (ppV) in Abhängigkeit von der gewählten Tamponade (Gas vs. Silikonöl) retrospektiv auszuwerten. Die Analyse beinhaltete funktionelle Aspekte wie den Visusverlauf und chirurgische Parameter inklusive Re-Ablatio-Rate.

Methodik: Alle Riesenrissablationen mit anliegender Makula, bei denen im Zeitraum von 1/2007–1/2023 eine ppV mit Endotamponade durch Gas oder Silikonöl (SÖ) durchgeführt wurden, wurden hinsichtlich funktioneller und anatomischer Ergebnisse retrospektiv evaluiert. Es erfolgte ein Vergleich bezüglich Visusentwicklung und Re-Ablatio-Rate. Augen mit primär abgelöster Makula, Vor-Operationen, Zustand nach Trauma oder mit primärer proliferativer Vitreoretinopathie Grad C oder mehr wurden ausgeschlossen.

Ergebnis: Bei 50 Augen (46 % rechte Seite) von 45 Patienten (76 % Männer) mit einem mittleren Alter von 56 Jahren (SD 9,0; range 31–73) erfolgte zwischen 1/2007 und 1/2023 die operative Versorgung einer Riesenrissablation mit anliegender Makula mittels ppV und Endotamponade. Bei 32 Augen (64 %) erfolgte eine SÖ-Füllung, bei 18 Augen (36 %) eine Gastamponade (in 6 % SF_6 -Gas, in 72 % C_2F_6 -Gas, in 22 % C_3F_8 -Gas). Die Re-Ablatio-Rate lag bei 20 % (bei SÖ 13 %; bei Gasfüllung 33 %). Alle Augen erreichten eine finale Netzhautablage, wobei die mittleren OP-Anzahl bei $n=2$ lag (SD 0,9; range 1–6; bei Gas im Mittel 1,7 OPs; bei SÖ im Mittel 2,3 OPs). Der bestkorrigierte mittlere logMAR Visus lag bei den Gas-gefüllten Augen präoperativ bei 0,32 (SD 0,251) und postoperativ bei 0,34 (SD 0,313). Bei den SÖ-gefüllten Augen lag der logMAR Visus präoperativ bei 0,42 (SD 0,512) und postoperativ bei 0,60 (SD 0,433). Die Augen mit Gastamponade erreichten signifikant bessere postoperative Visusergeb-

nisse ($p=0,047$), allerdings war die Re-Ablatio-Rate nach primärer ppV und Gastamponade höher als nach SÖ-Tamponade.

Schlussfolgerung: Das chirurgische Management von Riesenrissablationen ist komplex. In der klinischen Routine wird häufig SÖ als Endotamponade gewählt. Aufgrund möglicher Nachteile einer SÖ-Füllung (weitere OP nötig, unklare Visusminderungen, Sekundärglaukom, Emulsifikation) bevorzugen manche Operateure eine Gastamponade. In unserem Kollektiv erreichten beide Endotamponaden vergleichbare anatomische Ergebnisse. Das funktionelle Outcome war im Auge nach Gastamponade signifikant besser als nach SÖ-Tamponade, allerdings zeigten Augen nach primärer ppV mit Gas ein höheres Re-Ablatio-Risiko.

PFr04-05

Hyaluronsäure-basierter Glaskörperersatz: from bench to bedside

Schulz A.*, Szurman P.

Klaus Heimann Eye Research Institute, Augenklinik Sulzbach, Knappschaftsklinikum Saar, Sulzbach, Deutschland

Fragestellung: Hydrogel-basierte Glaskörperersatzstoffe besitzen das Potenzial, die Limitierungen bisheriger, klinisch eingesetzter Endotamponaden (z. B. Öle und Gase) überwinden zu können. Ziel ist es, Hyaluronsäure-basierte Hydrogele als Glaskörperersatz in die klinische Anwendung zu überführen.

Methodik: Das Glykosaminoglykan Hyaluronsäure ist als polymerer und nicht-immunogener Hauptbestandteil des nativen Glaskörpers ein natürlicher Kandidat für einen authentischen Glaskörperersatz. 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 und in Anlehnung an GMP-Standards in eine Pharmaproduktionsumgebung überführt. Nachdem quervernetzte Hydrogele auf Basis von Hyaluronsäure geeignete optische und mechanische Eigenschaften sowie Bioverträglichkeit und Funktionalität *in vitro* und im Tiermodell in verschiedenen Langzeitversuchen demonstrierten, wurden an der Augenklinik Sulzbach individuelle Heilversuche bei Patienten mit fortgeschrittener Phthisis bulbi durchgeführt und retrospektiv die Sicherheit und Leistungsfähigkeit des Hyaluronsäure-basierten Glaskörperersatzes bewertet.

Ergebnis: Ein Anstieg des Augeninnendrucks ≥ 5 mmHg wurde mit Hydrogelen auf Hyaluronsäurebasis in 4/5 der Patienten für eine mittlere Dauer von $93,6 \pm 92,5$ Tage erreicht. Die Sehschärfe blieb bei 3/5 Augen konstant und nahm bei 2/5 Augen um $0,95 \pm 0,6$ logMAR ab. Während der Nachbeobachtungszeit von maximal 709 Tagen waren keine Enukleationen erforderlich. OCT-Aufnahmen zeigten, dass die Netzhautstrukturen erhalten blieben, während die Aderhautfalten vermindert werden konnten.

Schlussfolgerung: Hydrogele auf Hyaluronsäurebasis sind als Glaskörperersatz im Menschen biokompatibel und können den Augeninnendruck bei Patienten mit Phthisis bulbi für etwa 3 Monate erhöhen und stabilisieren. Zukünftig sind Multizenterstudien für den Einsatz von Hyaluronsäure-basierten Hydrogelen als Glaskörperersatz im Menschen erforderlich.

PFr04-06

Endoilluminator assisted scleral buckling vs. conventional scleral buckling

Markevich V.*, Imshanetskaya T., Yarmak V.

BelMAPE, Minsk, Belarus

Introduction: Scleral buckling is an effective method of surgical treatment of rhegmatogenous retinal detachment (RRD). During traditional procedure it is necessary to use indirect ophthalmoscopy to visualize retinal breaks.

Significant advances in the development of instruments for vitreoretinal surgery and new visualization systems can improve the effectiveness of this method. Recent studies indicate that endoilluminator-assisted scleral buckling (EASB) is a safe procedure and has potential advantages. The combination of scleral buckling with modern methods of vitreoretinal visualization can improve the intraoperative diagnostics of retinal breaks, thereby improving the prognosis of patients with rhegmatogenous retinal detachment.

Objectives: To compare the effectiveness of EASB and conventional scleral buckling (CSB) in surgical treatment of patients with RRD.

Methods: 32 patients (33 eyes) with RRD were in EASB group and 33 patients (33 eyes) were in CSB group. PVR grade 0, A and B were associated with RRD in both groups. EASB group included 56% macula off RRD and CSB had 48% such conditions. We performed local scleral buckling and scleral buckling in combination with encircling. Surgical intervention was supplemented with transscleral drainage of SRF in 55% and pneumoretinopexy (SF6) in 24%.

Results: In EASB group BCVA increased from initial 0.26 to 0.38 at the end of hospitalization, in one year BCVA was 0,48. In CSB group BCVA increased from initial 0.25 to 0.33 at the end of hospitalization, in one year BCVA was 0,44. The percentage of primary anatomical success in EASB and CSB was 94% and 74%. Final anatomical success was 100% and 97%. Progression of PVR and cataract formation were almost equal at both groups (3% in EASB group and 6% in CSB). EASB group was better in number of recurrent RRD (3% in EASB group, 12% in CSB group).

Conclusion: EASB is an effective method of surgical treatment of patients with RRD. In our study, primary anatomical success was 94%, which correlates with the data of the authors who also used this method (83–92%). Surgeons who performed surgical treatment according to this technique in our study noted improved ergonomics of the workplace during retina visualization using an operating microscope, compared with indirect ophthalmoscopy. Other collectives of authors came to this conclusion. In our study, there were no complications associated to endoillumination (iatrogenic cataract, endophthalmitis).

PFr04-07

Incidence of retinal detachment after silicone oil removal in eyes after severe postoperative endophthalmitis

Lopes I.^{1*}, Druchkiv V.¹, Dimopoulos S.², Tarau I.³, Schargus M.³, Skevas C.¹, Spitzer M.¹, Mautone L.¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany; ²Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Germany; ³Asklepios Klinik Nord Heidberg, Hamburg, Germany

Purpose: To investigate the incidence of retinal detachment (RD) after silicone oil removal (SiR) in eyes after severe postoperative endophthalmitis (PEO) that required pars plana vitrectomy (PPV) with silicone oil.

Methods: In this multicenter, retrospective study electronic patient records in three tertiary referral centers were reviewed.

Results: 33 eyes of 33 patients were included with a mean follow-up of 13.8 months (range 3–53 months). Eyes were divided into two groups, endophthalmitis after cataract surgery and endophthalmitis after anti-VEGF-intravitreal injection (IVI), groups 1 and 2 respectively). The mean time to SiR was 2.6 months (range 5 days–8 months). The overall incidence of RD after SiR was 23.3%, 23.5%, and 18.8% in groups 1 and 2, respectively. The mean time to RD was 28 days (3–82 days, SD \pm 32 days). Proliferative vitreoretinopathy (PVR) was the main cause of RD after SiR (85.7%).

Conclusion: RD is a common complication after SiR in eyes with severe PEO that have been treated with PPV with silicone oil filling. PVR is the most common cause of RD after SiR in eyes with a history of PEO.

PFr04-08

DONFL nach ILM-Peeling bei durchgreifenden Makulaforamen und bei epiretinaler Membran – Funktionelle und morphologische Ergebnisse

von Koskull E.^{1*}, Bleidißel N.¹, Groselli S.¹, Feucht N.², Maier M.¹

¹Klinikum rechts der Isar, München, Deutschland; ²Smile Eyes, München, Deutschland

Fragestellung: Nach operativer Versorgung mit Peeling der inneren limitierenden Membran (ILM) wurde bei Augen mit durchgreifendem Makulaforamen (FTMH) oder epiretinaler Membran (ERM) ein Auftreten von DONFL (dissociated optic nerve fibre layer) beobachtet. Ziel dieser Studie war es, die Auftretenshäufigkeit und Anzahl von DONFL sowie den Zusammenhang mit morphologischen Parametern und der postoperativen bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) über einen Zeitraum von 12 Monaten zu ermitteln.

Methodik: Es wurden 112 Augen von 110 konsekutiven Patienten in die retrospektive Studie eingeschlossen. Davon wiesen 82 (73,2 %) Augen ein FTMH und 30 (26,8 %) Augen eine ERM auf. Bei allen Augen erfolgte bei FTMH eine OP mit Vitrektomie, ILM-Peeling und Gastamponade bzw. bei ERM eine OP mit Vitrektomie, ERM- sowie ILM-Peeling und Lufttamponade. Die BCVA wurde präoperativ sowie 1, 3, 6 bzw. 12 Monate postoperativ ermittelt. Im SD-OCT wurde präoperativ die Foramengröße bei FTMH und die zentrale Netzhautdicke bei ERM sowie 1, 3, 6 bzw. 12 Monate postoperativ das Vorhandensein von DONFL anhand des Volumen-Scans und Infrarotbildes analysiert. Bei Vorliegen von DONFL wurde dies quantitativ mittels manueller Zählung in allen Quadranten ermittelt (ETDRS Gitter).

Ergebnis: DONFL trat bei 46,3 %, 77,8 %, 82 % bzw. 95,2 % der Augen mit FTMH nach 1, 3, 6 bzw. 12 Monaten postoperativ auf. Es zeigte sich eine signifikante Zunahme von DONFL über den Zeitraum von 12 Monaten ($p < 0,05$). Bei Augen mit ERM war DONFL bei 100 %, 95 %, 90 % bzw. 100 % nach 1, 3, 6 bzw. 12 Monaten postoperativ zu beobachten. Bei Auftreten von DONFL blieb dies über den gesamten Beobachtungszeitraum bestehen. Die Anzahl von DONFL war zu jedem Beobachtungszeitpunkt bei Augen nach ERM-/ILM-Peeling bei ERM signifikant höher als bei Augen nach ILM-Peeling bei FTMH ($p < 0,05$). Nach 12 Monaten postoperativ wurden 45 bzw. 38 DONFL in der ERM-Gruppe bzw. in der FTMH-Gruppe beobachtet. Im temporalen Quadranten trat DONFL über den gesamten Beobachtungszeitraum sowohl in der FTMH-Gruppe als auch der ERM-Gruppe signifikant am häufigsten auf (64,6 % bzw. 93,3 % $p < 0,05$). Es bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen der BCVA und dem Auftreten oder der Anzahl von DONFL ($p > 0,05$). Die Größe des FTMH sowie die zentrale präoperative Netzhautdicke bei ERM zeigten keine signifikante Korrelation zum Auftreten oder der Anzahl von DONFL ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: DONFL wurde in unserer Studie nahezu in allen Augen nach ERM-/ILM-Peeling bei FTMH bzw. ERM beobachtet. Am häufigsten trat DONFL im temporalen Quadranten auf. DONFL war bei Augen nach ERM-/ILM-Peeling bei ERM verglichen zu Augen nach ILM-Peeling bei FTMH signifikant stärker ausgeprägt. Dies könnte durch die stärkere Adhärenz der ILM bei Vorliegen einer ERM bedingt sein. Es zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten oder der Anzahl von DONFL und der BCVA über einen Zeitraum 12 Monaten.

PFr04-09

Stellenwert des konzentrierten autologen Thrombozytenkonzentrats in der operativen Behandlung von Makulaschichtforamen – eine Fall-Kontroll-Studie

Strzalkowski P.*, Dithmar S.

Augenklinik Wiesbaden, Wiesbaden, Deutschland

Fragestellung: In jüngster Zeit wird konzentriertes autologes Thrombozytenkonzentrat (platelet-rich plasma (PRP)) zur Behandlung von lamellä-

ren Makulaforamina (LMH) eingesetzt. Ziel der Studie ist es, die Notwendigkeit von PRP in Kombination mit Vitrektomie und ILM-Peeling bei der Operation von lamellären Makulaforamina (LMH) zu untersuchen, da bisher eine Kontrollgruppe in den Veröffentlichungen fehlt.

Methodik: 8 symptomatische Patienten wurden retrospektiv in die Studie aufgenommen, von denen 4 Patienten intraoperatives PRP erhielten (G1), während die anderen 4 ohne PRP behandelt wurden (G2). Bei allen Patienten wurde eine 23 Gauge Pars-plana-Vitrektomie mit ILM-Peeling durchgeführt. Phake Patienten wurden kombiniert operiert. In G1 wurde 0,1 mL konzentriertes autologes Thrombozytenkonzentrat unter Lufttamponade auf den hinteren Pol mittels 30 Gauge Kanüle eingegeben. Postoperativ wurde eine strenge Rückenlage für einen Zeitraum von 2 h angeordnet (Hagenau et al.). Analysiert wurden prä- und postoperative BCVA (log-MAR) und SD-OCT.

Ergebnisse: Das mittlere Alter (Jahre) betrug $72 \pm 7,5$ in G1 und $76,5 \pm 7,4$ in G2 ($p = 0,43$). Die BCVA betrug präOP $0,38 \pm 0,19$ in G1 und $0,55 \pm 0,17$ in G2. PostOP kam es zu einer Verbesserung der BCVA auf $0,17 \pm 0,04$ in G1 ($p = 0,07$) und $0,45 \pm 0,19$ in G2 ($p = 0,25$). Die foveale Kontur wurde sowohl in G1 als auch G2 in allen Fällen wiederhergestellt. Das mittlere follow-up betrug $21 \pm 8,7$ Wochen.

Schlussfolgerung: Die postoperative BCVA verbesserte sich in beiden Gruppen, wobei die Verbesserung in G1 (mit PRP) größer war, jedoch war der Unterschied zwischen den Gruppen statistisch nicht signifikant. In beiden Gruppen wurde die foveale Kontur wiederhergestellt. Die vorliegenden Ergebnisse lassen vermuten, dass die Wiederherstellung der fovealen Kontur in der behandelten Patientengruppe eher auf die Durchführung des ILM-Peelings als auf die Anwendung von PRP zurückzuführen ist. Jedoch sind weitere interventionelle Fall-Kontroll-Studien notwendig, um diese Vermutung zu bestätigen und um mögliche Zusammenhänge zwischen der Anwendung von PRP und der Wiederherstellung der fovealen Kontur bei LMH-Patienten zu untersuchen.

PFr04-10

Vergleich der anatomischen und visuellen Ergebnisse nach Vitrektomie mit ILM-Peeling und hochkonzentriertem autologem oder heterologem Thrombozytenkonzentrat bei Makulaschichtforamen

Meyer J.*, Vounotrypidis E., Arrow S., Hillenmayer A., Wertheimer C. M., Wolf A.

Augenklinik des Universitätsklinikums Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Vergleich der Visusentwicklung und Veränderungen des Ganglienzellkomplexes bei Augen mit Makulaschichtforamen (LMH) und Makulaschichtforamen-assoziiierter epiretinaler Proliferation (LHEP) nach Vitrektomie mit ILM-Peeling und hochkonzentriertem autologem oder heterologem Thrombozytenkonzentrat (Platelet-rich Plasma, PRP).

Methodik: In dieser retrospektiven Studie wurden Patienten eingeschlossen, die sich einer Vitrektomie mit ILM-Peeling und Applikation von entweder hochkonzentriertem autologem oder heterologem Thrombozytenkonzentrat bei Makulaschichtforamen und LHEP unterzogen. Augen mit der gleichen Pathologie, die mittels Vitrektomie und ILM-Peeling versorgt worden sind, dienten als Kontrolle. Präoperativ und 3 bis 6 Monate postoperativ wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und die Ganglienzellschicht (GCL) mittels OCT (Cirrus, Carl Zeiss Meditec) ausgewertet.

Ergebnis: Es wurden 24 Augen von 24 Patienten eingeschlossen. Bei 16 Augen wurde eine Vitrektomie mit ILM-Peeling und anschließend Applikation von autologem (Gruppe A) oder heterologem (Gruppe B) PRP durchgeführt. Acht Augen, die aufgrund von LMH und LHEP eine Vitrektomie mit ILM-Peeling erhielten, wurden über einen Zeitraum von 3 bis 6 Monaten beobachtet und dienten als Kontrollgruppe (Gruppe C). Bezüglich der mittleren GCL-Dicke konnte weder präoperativ noch bei der letzten Kontrolluntersuchung ein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den 3 Gruppen festgestellt werden ($p = 0,616$ bzw. $p = 0,400$; ANOVA). Im Gegensatz dazu zeigte sich eine statistisch signifikante Verbesserung des best-

korrigierten Visus in allen 3 Gruppen ($p=0,026$, $p=0,027$, $p=0,017$ für die Gruppen A, B bzw. C; Wilcoxon-Test).

Schlussfolgerung: In diesen Fällen zeigte die Vitrektomie mit ILM-Peeling und Applikation von autologem oder heterologem PRP einen vergleichbaren Visusanstieg ohne anatomischen Vorteil bzgl. GCL-Dicke wie die Vitrektomie mit ILM-Peeling.

PFr04-11

Retrospektive Analyse des postoperativen Outcome nach Pars-Plana-Vitrektomie bei idiopathischen epiretinalen Membranen

Englmaier V. A.^{1*}, Kriegel M. F.¹, Dierse S.¹, Esser E. L.¹, Al-Nawaiseh S.^{1,2}, Eter N.¹

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

²ARTEMIS MVZ Beckum GmbH, Beckum, Deutschland

Fragestellung: Epiretinale Membranen (ERM) stellen einen der häufigsten Untersuchungsbefunde in der Netzhautsprechstunde dar und sind in der optischen Kohärenztomographie (OCT) als hyperreflektive Membranen auf der Netzhautoberfläche sichtbar. Anhand der OCT kann die ERM nach Govetto et al. in verschiedene Schweregrade eingeteilt werden. Begleitend dazu können weitere OCT-Veränderungen auftreten. Diese Arbeit soll das postoperative Outcome nach Pars-Plana Vitrektomie (ppV) bei ERM hinsichtlich der Visusentwicklung und OCT-Morphologie untersuchen.

Methodik: Es wurde eine monozentrische retrospektive Analyse von Patienten, die von 2015 bis 2020 aufgrund einer idiopathischen ERM eine ppV kombiniert mit einer Kataraktoperation erhielten, durchgeführt. Der Visus wurde direkt präoperativ und postoperativ an mindestens einer weiteren Kontrolle, frühestens 4–6 Wochen nach Operation bestimmt. Die OCT-Stadien und weitere OCT-Biomarker wurden untersucht.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden insgesamt 92 Augen von 92 Patienten. Zum Zeitpunkt der Operation lag das Alter der Patient*innen (Frauen $n=53$; Männer $n=39$) im Mittel bei 71 Jahren. Postoperativ wurde eine signifikante Visusverbesserung im Mittel von 0,4 auf 0,63 ($p<0,001$) verzeichnet. Das OCT-Stadium verbesserte sich postoperativ von Stadium 3 auf Stadium 2 ($p<0,001$), kein Patient hatte postoperativ ein Stadium 4. Die Netzhautdicke nahm bei 65 Patienten ab. Bei diesen Patienten reduzierte sich die mittlere Netzhautdicke von 454 auf 391 μm ($n=65$; $p<0,001$), es zeigte sich eine Besserung des postoperativen Stadiums ($p<0,001$) und des Visus ($p<0,001$). Die mittlere Netzhautdicke ohne Vorliegen intraretinaler Flüssigkeit nahm im Schnitt von 446,5 auf 383 μm ab ($n=40$; $p<0,001$). Bei Vorliegen von präoperativer intraretinaler Flüssigkeit lag die mittlere Netzhautdicke bei 488 μm und reduzierte sich postoperativ auf 392 μm ($n=25$; $p<0,001$). Bei Vorliegen eines Cotton Ball Signs ($n=30$) konnte nach ppV ein besserer Visus ($p<0,01$) und ein niedrigeres OCT-Stadium erreicht werden ($p<0,001$).

Schlussfolgerung: Die ppV kombiniert mit Peeling ist der Goldstandard in der operativen Entfernung der ERM. Die Operation erzielte in unserer Population eine Visusverbesserung sowie eine morphologische Rückbildung des Befundes hinsichtlich Netzhautdicke und OCT-Stadium. Das präoperative Vorliegen intraretinaler Flüssigkeit und das Cotton Ball Sign waren mit einem besseren Visus- und OCT-Ergebnis assoziiert.

Retina – Macula, Diabetes, varia

PFr05-01

Submakuläre Blutungen zeigen keine signifikanten saisonalen Schwankungen in einer europäischen Kohorte

Storp J.^{1*}, Diener R.¹, Eter N.¹, Bormann E.², Treder M.³

¹Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland;

²Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland;

³Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum, Münster, Deutschland

Ziel: Es sollten saisonale Schwankungen im Auftreten akuter submakulärer Blutungen (SMB) in einer europäischen Population untersucht und der Einfluss der Jahreszeiten, der arteriellen Hypertonie und der Einnahme von gerinnungshemmenden/antithrombozytären Medikamenten (AC/AP) auf die Blutungsgröße analysiert werden.

Methoden: Diese retrospektive, monozentrische Studie umfasste 164 Augen von 164 Patienten, die zwischen dem 01.01.2016 und dem 31.12.2021 am Universitätsklinikum Münster wegen akuter SMB behandelt wurden. Es wurden Daten zum Tag des Auftretens, zur Blutungsgröße und zu allgemeinen Patientenmerkmalen erfasst. Der „Test auf zyklische Trends in Inzidenzdaten“ wurde angewendet, um saisonale Schwankungen der SMB-Inzidenz zu untersuchen. Der exakte Fisher-Text wurde verwendet, um den Einfluss der Jahreszeiten, der arteriellen Hypertonie und der Einnahme von AC/AP-Medikamenten auf die Blutungsgröße zu untersuchen.

Ergebnisse: Die statistische Analyse ergab keine signifikanten saisonalen Schwankungen beim Auftreten von SMB ($p=0,81$). Während die Jahreszeiten und das Vorhandensein einer systemischen arteriellen Hypertonie keinen signifikanten Einfluss ausübten, wirkte sich die Einnahme von AC/AP-Medikamenten signifikant auf die Größe der SMB aus ($p=0,03$).

Schlussfolgerung: In dieser europäischen Kohorte wurden keine signifikanten saisonalen Schwankungen der SMB beobachtet. Bei Patienten mit Risikofaktoren, wie z. B. einer neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration, sollte jedoch das Risiko einer Zunahme der Blutungsgröße bei der Einleitung einer AC/AP-Therapie berücksichtigt werden.

PFr05-02

Veränderungen der retinalen Durchblutung im Verlauf einer Schwangerschaft – eine Optische Kohärenztomographie Angiographie Studie

Storp J.^{1*}, Schmidt C.¹, Zimmermann J. A.¹, Esser E. L.¹, Danzer M. F.², Eter N.¹, Brücher V. C.¹

¹Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland;

²Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Die aktuell laufende und durch ein Doktorandenstipendium der DOG geförderte, prospektive Studie befasst sich mit okularen Veränderungen im Verlauf einer Schwangerschaft. Maternale Veränderungen während einer Schwangerschaft sind von großem klinischem Interesse, da sie frühzeitige Indikatoren für bestimmte Pathologien sein können und dabei nicht auf gynäkologische Organsysteme beschränkt sind.

Ziel: Ziel dieser monozentrischen Auswertung ist es, die Untersuchung von Flusssichtwerten (FD) und Parametern der fovealen avaskulären Zone (FAZ) mittels optischer Kohärenztomographie Angiographie (OCTA) zu vergleichen und somit zu einem besseren Verständnis der physiologischen graviditätsbezogenen Entwicklungen der retinalen Mikroperfusion beizutragen.

Methoden: Patientinnen der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Münster erhielten zu je drei prä-partalen Zeitpunkten und einem post-partalen Zeitpunkt Untersuchungen an der OCTA. Es wurden Mess-

werte der FD für den oberflächlichen (SCP) und tiefen (DCP) Plexus der inneren Netzhaut und der Choriocapillaris (CC) extrahiert, sowie Parameter der FAZ erhoben. Zusätzlich wurden begleitende Parameter wie Visus, Augennendruck und Pachymetrie bestimmt, um mögliche Einflussfaktoren in der statistischen Analyse zu berücksichtigen.

Ergebnisse: Bei bislang 19 Probandinnen lag das durchschnittliche Alter bei 31,6 (\pm 4,37) Jahren. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Abstracts stehen die 12 Monats-OCTA Ergebnisse von 3 Teilnehmerinnen der Studie zur Verfügung. Messdaten der übrigen Patientinnen werden fortlaufend gesammelt, sodass zum Zeitpunkt der DOG aktualisierte Daten zu Parametern der OCTA präsentiert werden können. In den bisherigen Daten zeichnet sich ein Abfall der FD in der SCP und DCP über die intragraviditären Messintervalle ab (Δ_{FD} SCP = -3,1 %; Δ_{FD} DCP = -1,5 %). In der CC hingegen zeigt sich eine Zunahme der FD (Δ_{FD} CC = +2,8 %). Postpartal wurde eine anschließende Erhöhung der FD in der SCP (Δ_{FD} SCP = +0,5 %), hingegen eine Erniedrigung in den Schichten der DCP (Δ_{FD} DCP = -0,3 %) und CC (Δ_{FD} CC = -0,9 %) beobachtet. Die Parameter der FAZ zeigten keine Veränderung über den Verlauf des beobachteten Zeitraums.

Schlussfolgerung: Die erhobenen Daten dienen als Grundlage für das Verständnis OCT-angiographischer Veränderungen im Verlauf einer Schwangerschaft, auf deren Basis zukünftig weitere Studien in pathologischen Schwangerschaften durchgeführt werden könnten.

PFr05-03

Mikrovaskuläre Veränderungen bei Morbus Coats in der Optischen Kohärenztomographie Angiographie – Hinweise gegen einen bilateralen Phänotyp

Storp J.^{1*}, Leclaire M. D.¹, Zimmermann J. A.¹, Englmaier V. A.¹, Albert F.², Eter N.¹, Al-Nawaiseh S.¹

¹Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland;

²Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland

Hintergrund: Jüngste Studien haben die traditionelle Sichtweise in Frage gestellt, die Morbus Coats als eine streng einseitige Entität betrachtet. Das Ziel dieser Arbeit besteht in der Quantifizierung und Beschreibung von Unterschieden in der Kapillararchitektur der Makula in Coats-Augen im Vergleich zu Partneraugen, sowie gesunden Kontrollaugen mittels Optischer Kohärenztomographie Angiographie (OCTA), um zu untersuchen, ob sich krankheitsassoziierte Veränderungen in der makulären Gefäßarchitektur in beiden Augen betroffener Patienten zeigen.

Methoden: 36 Augen von 18 Patienten mit unilateralem Morbus Coats und 15 Augen von 15 Patienten einer gesunden Kontrollgruppe wurden in diese prospektive Studie aufgenommen. Die Patienten wurden von 01/2022 bis 01/2023 in der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Münster rekrutiert und erhielten makuläre OCTA-Messungen des oberflächlichen (SCP) und tiefen Kapillarplexus (DCP) sowie der Choriocapillaris (CC). Die Flussdichte (FD) und die Parameter der fovealen avaskulären Zone (FAZ) wurden an den Schweregrad der Erkrankung angepasst und zwischen Coats-Augen und Partner-Augen sowie zwischen den Partner-Augen und Kontrollaugen verglichen.

Ergebnisse: Die FD unterschied sich bei keinem der untersuchten Parameter zwischen den Augen von Coats-Patienten und den Kontrollaugen. Der Vergleich der Coats-Augen mit ihren jeweiligen Partner-Augen zeigte, dass die erkrankten Augen unabhängig vom Krankheitsstadium eine geringere makuläre FD in der SCP und DCP aufwiesen (alle $p < 0,03$). Hinsichtlich der Größe oder Symmetrie der FAZ ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Schlussfolgerung: Die FD ist bei Augen mit Morbus Coats in der makulären SCP und DCP reduziert. In Anbetracht der jüngsten Debatte über den Phänotyp von Morbus Coats, liefert diese Studie Hinweise gegen eine bilaterale Manifestation der Erkrankung.

PFr05-04

Chorioretinaler Abszess bei endogener Sepsis durch Klebsiella pneumoniae mit Leber- und Hirnabszessen

Wiechens A. K.*, Roeder J.

Universitätsaugenklinik Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Klebsiellen sind eine seltene, aber bekannte Ursache für Endophthalmitiden. Dabei beobachtet man zumeist eine diffuse Endophthalmitis. Auch Fälle mit akuter retinaler Nekrose sind beschrieben. Ein solitärer chorioretinaler Abszess dagegen ist eine Rarität und kann aufgrund seiner Erscheinung differentialdiagnostisch mit einer Pilzinfektion verwechselt werden.

Methodik: Wir berichten über einen 49 Jahre alten Mann, welcher sich in unserer Klinik mit dem funduskopischen Erscheinungsbild einer Candida-Infektion mit solitärem retinalen Infiltrat vorstellte. Die Entzündungsreaktion in Glaskörper und Vorderkammer war innerhalb der ersten Stunden rasch progredient. Zur weiteren Abklärung veranlassten wir eine HIV- und Hepatitisserologie sowie eine Sonografie des Abdomens. Hierbei zeigte sich ein Leberabszess. In der weiteren Abklärung konnten ebenfalls Hirnabszesse nachgewiesen werden. Die mikrobiologische Untersuchung des Leberpunktes ergab Klebsiella pneumoniae.

Ergebnis: Nach einer Phakoemulsifikation ohne HKL-Implantation wurde eine diagnostische und therapeutische Vitrektomie mit Vankomycin-, Amikacin und Amphotericin B-Injektion durchgeführt. Aufgrund einer Rieserissamotio sowie eines Foramens im Bereich des Abszesses erfolgte eine Kryopexie mit nachfolgender Silikonöleingabe. Die entnommenen Punktate aus Glaskörper und Vorderkammer konnten keinen Nachweis von Bakterien oder Pilzen erbringen. Die weitere Therapie des Leberabszesses wurde in der medizinischen Klinik fortgeführt. Dort wurden bei der weiteren Diagnostik bihemisphärale Hirnabszesse gesehen. Als Ursache des Krankheitsgeschehens wurde eine septische Streuung bei Klebsiellenabszess der Leber nach banalem gastrointestinalem Infekt vermutet. Unter der intravenösen antibiotischen Therapie kam es zu einer vollständigen Rückbildung der Abszesse in Leber, Hirn und Auge.

Schlussfolgerung: Wie dieser Fall zeigt, sollten auch bei eindeutigem klinischem Verdacht auf eine Pilzinfektion bakterielle Erreger ausgeschlossen werden. Dies sollte bei der Einleitung einer systemischen Therapie berücksichtigt werden.

PFr05-05

PAMM Makulopathie bei einem Patienten mit Diabetes mellitus Typ II: Klinische Befunde und OCT im Verlauf

Bergua A.*, Zeisberg V., Hohberger B.

Augenklinik Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland

Fragestellung: Die parenzentrale akute mittlere Makulopathie (PAMM) wurde ursprünglich 2013 von Sarraf et al. beschrieben. Die Makulopathie ist durch das Vorhandensein eines hyperreflektiven Bandes in der inneren Körnerschicht (INL) in der spektral-domain optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) gekennzeichnet. Das klinische Erscheinungsbild umfasst das plötzliche Auftreten multipler parazentraler Skotome, einem verminderten Visus und eine normale Fundusuntersuchung bzw. das Vorkommen multipler gräulicher Läsionen im Bereich der Makula. Patienten mit PAMM Makulopathie haben bisher nur selten Einzug in die deutschsprachige Literatur gefunden. Ziel unserer Arbeit war daher die genaue Charakterisierung und Beschreibung des klinischen Verlaufs, einschließlich multimodaler Bildgebung, bei einem Patienten mit PAMM Makulopathie und bereits bekanntem Diabetes mellitus Typ II.

Methoden und Verlauf: Ein 51-jähriger männlicher Patient stellte sich in die Augenklinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg mit einem seit drei Tagen bestehenden plötzlich aufgetretenen Visusminderung auf dem rechten Auge vor. Zuvor stellte er sich extern ophthalmologisch vor und bei V. a. Retrobulbärneuritis erfolgte eine weitere neurologische

Abklärung. Weder klinisch noch im kranialen MRT wurden neurologische Veränderungen festgestellt. In der Vorstellung bei uns betrug der Visus am betroffenen RA 0,4 und am LA 1,0. Die Tensiologie zeigte sich regelrecht (16 mmHg). In der funduskopischen Untersuchung zeigten sich am RA paramakulär multiple grüne Flecken. Die Papille nervi optici war vital und randscharf und die Gefäßzeichnung unauffällig. Vereinzelt Mikroaneurysmen waren beidseits zu erkennen. In der durchgeführten Fluoreszenzangiografie konnte eine RPD simplex bestätigt werden. Darüber hinaus zeigten sich multiple Blockaden im Bereich der grünen Flecken. Im SD-OCT (Spectralis, Heidelberg) zeigte sich eine hyperreflektive bandartige Läsion der INL im Bereich der Makula. Im weiteren Verlauf zeigte sich eine unveränderte Visusminderung auf 0,4. Die angegebenen parazentralen Skotome verbesserten sich. In der OCT Darstellung kam es zu einer beginnenden Atrophie im Bereich der grünen Läsionen sowie zur Verdünnung der INL.

Schlussfolgerung: Der vorliegende Fallbericht zeigt die mögliche Assoziation einer PAMM Makulopathie mit einer Retinopathia diabetica simplex bei einem männlichen Patienten mit bereits bekannte, gut eingestellte Diabetes mellitus Typ II.

PFR05-06

Investigation of cellular and molecular components in human proliferative diabetic retinopathy and proliferative vitreoretinopathy membranes by immunohistochemistry and imaging mass cytometry

Hajdu R. I.^{1,2}, Wolf J.^{1,3}, Laich Y.^{1,4}, Prinz G.¹, Salié H.⁵, Schlecht A.^{1,6}, Killmer S.⁵, Faatz H.⁷, Lommatzsch A.⁷, Busch M.⁸, Bucher F.¹, Stahl A.⁸, Böhringer D.¹, Bengsch B.⁵, Schlunck G.¹, Agostini H.¹, Boneva S. K.¹, Lange C.^{1,7}

¹Eye Center, Medical Center, Faculty of Medicine, University of Freiburg, Freiburg, Germany; ²Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Hungary; ³Molecular Surgery Laboratory, Byers Eye Institute, Department of Ophthalmology, Stanford University, Palo Alto, USA; ⁴UCL Institute of Ophthalmology University College London/Moorfields Eye Hospital, London, UK; ⁵Department of Medicine II, Gastroenterology, Hepatology, Endocrinology and Infectious Disease, Faculty of Medicine, University Medical Center Freiburg, Freiburg, Germany; ⁶Institute for Anatomy and Cell Biology, Julius-Maximilians-University Würzburg, Würzburg, Germany; ⁷St. Franziskus Eye Center, Münster, Germany; ⁸Department of Ophthalmology, University Medical Center Greifswald, Greifswald, Germany

Purpose: Proliferative diabetic retinopathy (PDR) and proliferative vitreoretinopathy (PVR) are characterised by the formation of fibrous membrane and subsequent retinal detachment associated with an unfavourable visual prognosis. To gain further insight into the pathophysiology underlying the membrane formation, we recently analysed the transcriptome of PDR and PVR membranes. In this study, we aimed to determine whether the transcriptional changes could be confirmed on the protein level that is an important prerequisite for potential therapeutic interventions.

Methods: PDR and PVR membranes were collected during pars plana vitrectomy and processed for conventional immunohistochemistry (IHC) and imaging mass cytometry (IMC). IHC against top upregulated gene products, such as SPARC, FN1 was performed on cryosections. For IMC FFPE-sections were stained with an immunopanel of 25 antibodies for simultaneous detection of stromal, endothelial, epithelial and immune cell distribution. High-resolution scanning laser ablation and imaging was performed using the Hyperion Imaging System (Fluidigm).

Results: In total, 16 vitreoretinal membranes were analysed in this study, 2 PDR and 5 PVR membranes by IHC while 5 PDR and 4 PVR membranes by IMC. Using IMC, 21 out of 25 antibodies revealed a specific staining. Among the most enriched common cell types in PDR and PVR membranes were macrophages (CD163+), particularly the M2 type (CD206+/IBA1+), and myofibroblasts (α SMA+). Endothelial cells (PECAM+) were only present in diabetic membranes, whereas melanocytic cells (TYRP1+) accumulated in PVR membranes. A cluster of immune cells (HLA-DR+, CD45+, IBA1+) and epithelial cells (Pan-Keratin+, TYRP1+) showed co-staining with α SMA in both, PDR and PVR membranes. IMC and IHC analysis dem-

onstrated that Col1, SPARC and FN1, the top upregulated genes in PVR and PDR in previous studies, showed a prominent staining all over the membranes in both groups.

Conclusion: Consistent with the previous transcriptome analyses, this study shows increased protein expression of distinct ECM components in PDR and PVR membranes, including Col1, SPARC and FN1. At the cellular level, PDR and PVR membranes showed similar compositions, such as accumulation of macrophages and myofibroblasts, but also distinct differences, such as the presence of endothelial cells in PDR and melanocytic cells in PVR membranes, suggesting different pathophysiological processes and potentially diverse therapeutic approaches.

PFR05-07

Vollständige (*und anhaltende?*) Resorption eines hyperviskositätsbedingten Makulaödems nach einmaliger intravitrealer Anti-VEGF-Therapie bei Morbus Waldenström

Sinicin E.*, Book B. A. J., Framme C., Sokolenko E.

Universitätsklinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover (MHH), Hannover, Deutschland

Fragestellung: Der Morbus Waldenström (MW) zeigt eine monoklonale Neoplasie lymphoplasmazytischer Zellen und gehört zu den B-Zell-Non-Hodgkin-Lymphomen. Aufgrund der damit verbundenen IgM-Proliferation zählt die Erkrankung zu den Gammopathien. Ein exzessiv erhöhter IgM-Titer prädisponiert für eine Hyperviskositätsretinopathie. Letztere kann sich durch eine vermehrte Vasodilatation und Tortuositas der retinalen Venen über die Ausbildung eines Makulaödems bis hin zu vollständigen Venenverschlüssen auszeichnen. Berichtet wird der Fall einer erfolgreichen einmaligen intravitrealen Anti-VEGF-Therapie bei einem hyperviskositätsbedingten Makulaödem bei MW.

Methodik: Kasuistik

Ergebnis: Eine 78-jährige Patientin stellte sich mit einer seit wenigen Tagen bestehenden unilateralen Visusminderung am linken Auge vor. An Vorerkrankungen waren eine arterielle Hypertonie und ein seit mehreren Jahren bestehender, aber anamnestisch symptomloser, MW bekannt. Der Visus betrug 0,2cc am linken Auge und 0,7cc am rechten Auge. Der vordere Augenabschnitt zeigte einen unauffälligen Befund. Funduskopisch und OCT-morphologisch zeigte sich neben einer frühen AMD eine deutliche Dilatation und Tortuositas der retinalen Venen sowie ein zystoides Makulaödem mit neurosensorischer Abhebung der Fovea, ähnlich einer Staseretinopathie. Fluoreszenzangiographisch zeigten sich außer einem perifovealen zystoiden Pooling keine Gefäßleckage oder sonstige Zeichen, die auf eine anderweitige Genese des Makulaödems schließen ließen. Die kardiovaskuläre Abklärung ergab bis auf den MW einen unauffälligen Befund. Wir stellten die Diagnose eines hyperviskositätsbedingten Makulaödems bei MW und initiierten eine einmalige intravitreale Anti-VEGF-Therapie mit Ranibizumab. Drei Tage nach Injektion zeigte sich eine vollständige Resorption der sub- und intraretinalen Flüssigkeit mit subjektiver und objektiver Visusbesserung auf 0,4cc. Ein erneutes Auftreten des Makulaödems zeigte sich auch 12 Wochen später nicht.

Schlussfolgerung: Neben der bekannten Wirkung von intravitrealen Steroiden, kann eine intravitreale Gabe von Anti-VEGF eine funktionelle und morphologische Besserung bei einem hyperviskositätsbedingten Makulaödem erbringen. Da sich eine alleinige funduskopische Unterscheidung zwischen einer Hyperviskositätsretinopathie und einer kardiovaskulär bedingten Staseretinopathie schwierig gestaltet, ist auch bei älteren Patienten eine ausführliche Anamnese zur Detektion hämatologischer Grunderkrankungen sinnvoll.

PFr05-08

Dauerhafte Visusverbesserung und bessere Flüssigkeitskontrolle mit Faricimab in Therapieintervallen von bis zu 16 Wochen vs. Aflibercept bei Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ)

Sader-Moritz A.^{1*}, Lim J.I.², Chen S.-J.³, Steinle N.C.⁴, Jaffe G.J.⁵, Gerendas B.S.⁶, Abreu F.⁷, Camino A.⁷, Gibson K.⁸, Jain N.⁸, Shildkrot Y.⁷, Souverain A.⁹, Tang Y.⁷, Willis J.⁷, Haskova Z.⁷

¹Augenzentrum Berliner Ring, Würzburg, Deutschland; ²University of Illinois at Chicago, Chicago, IL, Vereinigte Staaten; ³Taipei Veterans General Hospital, National Yang Ming Chiao Tung University, Taipei, Republik China; ⁴California Retina Consultants, Santa Barbara, CA, Vereinigte Staaten; ⁵Department of Ophthalmology, Duke University, Durham, NC, Vereinigte Staaten; ⁶Vienna Reading Center, Medical University of Vienna, Vienna, Österreich; ⁷Genentech, Inc., South San Francisco, CA, Vereinigte Staaten; ⁸Roche Products Ltd., Welwyn Garden City, Großbritannien; ⁹F. Hoffmann-La Roche Ltd., Basel, Schweiz

Fragestellung: Die duale Hemmung von Ang-2/-VEGF-A mit Faricimab (FAR) könnte die Wirkdauer über die der derzeitigen Anti-VEGF-Therapien des DMÖ hinaus verlängern. In den Studien YOSEMITE/RHINE wurde das personalisierte „treat-and-extend“-Regime (T&E) entwickelt, um das Potenzial verlängerter FAR-Therapieintervalle zur Verringerung der Behandlungslast bei anhaltender Wirksamkeit bei DMÖ-Patienten zu untersuchen. **Methodik:** In YOSEMITE/RHINE (NCT03622580/NCT03622593) wurden die Patienten im Verhältnis 1:1:1 zu FAR 6,0 mg als T&E, FAR 6,0 mg Q8 W oder Aflibercept (AFL) 2,0 mg Q8 W bis Woche 100 randomisiert (gepoolt, N = 1891). In den T&E-Armen erhielten die Patienten FAR Q4 W, bis in oder nach Woche 12 eine zentrale Netzhautdicke (CST = central subfield thickness) von <325 µm erreicht war. Anschließend konnten basierend auf vordefinierten CST- oder BCVA-Kriterien personalisierte Therapieintervalle um 4 Wochen (bis zu Q16 W) verlängert, beibehalten oder um 4 oder 8 Wochen (bis zu Q4 W) reduziert werden.

Ergebnis: Mit Faricimab bis zu Q16 W konnten vergleichbare BCVA-Verbesserungen und ein größerer anatomischer Benefit vs. AFL erzielt werden, einschließlich einer früheren und anhaltenden Flüssigkeitskontrolle über 2 Jahre. Dabei erreichten 62,3 % bzw. 78,1 % der Patienten in den FAR-T&E-Armen (gepoolt, N = 632) ein Q16 W- bzw. ≥Q12 W-Intervall in Woche 96. Die meisten FAR-Patienten mit ≥Q12 W-Intervall in Woche 52 (79 %) behielten dieses ohne Intervallverkürzung unter Q12 W bis Woche 96 bei. Auch konnte die Mehrzahl der Patienten mit Q16 W-Intervall in Woche 52 (76 %) dieses Regime bis Woche 96 beibehalten. Nur 3,9 % der Patienten wurden während der gesamten 2-jährigen Studienzeit alle 4 Wochen mit Faricimab behandelt. Neben der Dynamik der personalisierten FAR-Therapieintervalle bis Woche 96 werden auch illustrative Fallstudien sowie eine neue explorative Datenanalyse zu den Parametern, die die Entscheidung über das Therapieintervall beeinflussen, vorgestellt.

Schlussfolgerung: Personalisierte T&E-basierte FAR-Therapieintervalle in den Studien YOSEMITE/RHINE stellen eine relevante kriterienbasierte Hilfestellung für die klinische Praxis dar, die Visusverbesserungen und eine Wirkdauer von bis zu 16 Wochen bei der DMÖ-Therapie über 2 Jahre bietet. Die Ergebnisse unterstreichen, dass Faricimab durch seinen neuartigen Mechanismus der dualen Ang-2/VEGF-A-Hemmung das Potenzial hat, die Behandlungslast für DMÖ-Patienten im Vergleich zu derzeit verfügbaren Anti-VEGF-Therapien zu verringern.

PFr05-09

The effect of retinal vessel density changes on the quality of life in patients with no apparent diabetic retinopathy

Ivzhenko L.*

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Introduction: The quality of life in patients with Diabetes changes in all manifestations, but what changes are possible at the stage of develop-

ment of diabetes, when there are no obvious microvascular manifestations in the fundus, is an urgent problem.

Objectives: To investigate the main indicators of the retinal vessel density and quality of life in the patients with Type 2 Diabetes with no apparent diabetic retinopathy (DR).

Aims: To analyze retinal vessel density changes in patients with no apparent DR and to study the association with these dates and quality of life of the patients.

Methods: We examined 26 patients (main group) aged 55.7 ± 9.6 years with no apparent DR (International Clinical Disease Severity Scale for DR) and Type 2 Diabetes. The control group—28 patients, aged—58.5 ± 9.3 years without any systemic and any ophthalmic disease. There were not significantly different between the two groups. All subjects underwent comprehensive eye examinations, SF-36 questionnaire, OCT and OCTA (Optovue, Inc., Fremont, CA, USA). The vessel density (VD) was measured at 4 different levels: the superficial vascular plexus (SVP), the deep vascular plexus (DVP), the intermediate capillary plexus (ICP), and deep capillary plexus (DCP). The FAZ area was measured using the nonflow function on the OCTA software and manually corrected in case of segmentation errors.

Results: The mean FAZ area was enlarged in patients of the main group compared with controls (0.236 vs 0.189 mm²; *P* < 0.05). Mean vessel density in DVP, ICP and DCP was lower for patients of the main group compared with the control group (33.4% vs 46.2%, *P* < 0.001; 16.6% vs 27.6%, *P* < 0.001; 10.2% vs 17.9%, *P* < 0.05). But there were not significant changes in VD SVP between both groups (40.6% vs 42.3%; *P* < 0.05). Notably, the result of SF-36 did not demonstrate any obvious differences between the control and main groups in scale “Physical health” 71.3% vs 68.5% and “Mental Health” scale 72.1% vs 69.9%.

Conclusions: Our findings found that VD was reduced to a greater extent in the DVC than in the SVC (*P* < 0.05). These findings suggest that a decrease in deep capillary density is an early process in disease progression and occurs initially at the level of the DVP. But there were no statistically significant associations between quality of life and retinal vessel density in patients with Type 2 Diabetes with no apparent DR (*P* < 0.05).

PFr05-10

Sheeding light on a novel mouse model to study hypoxic/ischemic retinal degeneration

Yousf A.^{1*}, Cengiz D.¹, Andriske M.², Hunfeld A.², Josten M.², Lübbert H.^{2,3}, Faissner A.¹, Reinhard J.¹

¹Department of Cell Morphology & Molecular Neurobiology, Faculty of Biology & Biotechnology, Ruhr University Bochum, Bochum, Germany; ²Department of Animal Physiology, Faculty of Biology & Biotechnology, Ruhr University Bochum, Bochum, Germany;

³Biofrontera Pharmaceuticals AG, Leverkusen, Germany

Purpose: Hypoxia/ischemia (I/H) is a common pathomechanism in many retinal diseases leading to retinal degeneration and vision loss. Many research groups investigate retinal I/H by using acute disease models. In the present study, we established a long-term I/H model to study chronic ischemia diseases more accurately.

Methods: 12-week-old female wildtype mice were kept in a normobaric hypoxia chamber with a reduced oxygen content of 10%. Oxygen levels were regulated by influx of 90% nitrogen. Soda lime was used to bind carbon dioxide in the chamber and prevent poisoning, while air humidity was regulated using calcium chloride granulate. Control animals were placed in chambers with normoxic conditions. After four weeks, rod-bipolar cells (PKCα), rod-photoreceptor cells (rhodopsin) and the optic nerve (βIII-tubulin; Hif1α) were examined via immunohistochemical staining and Western Blot analysis.

Results: Immunohistochemical analysis of rod-bipolar cells showed a significant decrease in cell number after four weeks of hypoxia (*p* < 0.001). Western blot analysis also revealed a significant decrease in PKCα protein levels (*p* < 0.05). Additionally, we noted a decrease of rhodopsin protein levels via immunohistochemical (*p* < 0.01) and Western Blot analysis

($p < 0.05$). In the optic nerve, protein levels of β III-tubulin were significantly decreased after 4 weeks of systemic hypoxia ($p < 0.001$). Here, we found a significant increase of the hypoxia factor Hif1 α on protein level ($p < 0.05$). **Conclusions:** Our results show that our novel hypoxia mouse model is well-suited to investigate ischemic/hypoxic damage of the retina and optic nerve. Remarkably, our results suggest that rod-photoreceptors and rod-bipolar cells are particularly susceptible in the I/H model. In a future perspective, our model holds great promise for providing more detailed insights into the pathomechanisms underlying chronic I/H.

Retina – Grundlagen, Chirurgie

PFr06-01

Unklarer Visusverlust während und nach Silikonölenfernung (SOR): Korrelation zum Ganglienzellkomplex?

Kamnig R.*, Vounotrypidis E., Hanke C., Hillenmayer A., Wertheimer C. M., Wolf A.

Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland

Zweck: Darstellung der Inzidenz ungeklärter Visusverluste nach Silikonölenfernung (SOR) und Vergleich der Veränderungen im Ganglienzellkomplex und der Sehschärfe während der Silikonölenfernung und nach deren Entfernung.

Methoden: In dieser retrospektiven Studie wurden Augen eingeschlossen, bei denen zwischen 2018 und 2022 in unserer Klinik eine SOR durchgeführt wurde. Alle Augen hatten zuvor eine Pars-plana-Vitrektomie mit Silikonöl aufgrund einer rhegmatogenen oder PVR-Ablatio retinae erhalten. Es wurden die medizinischen Daten, einschließlich Sehschärfe, intraokulärem Druck und OCT-Aufnahmen, die präoperativ, postoperativ sowie vor und nach der SOR erhoben wurden, exportiert und ausgewertet. Die Ganglienzellschicht (GCL) wurde mit dem OCT (Cirrus, Carl Zeiss Meditec) gemessen. Mittelwerte und niedrigste Werte der GCL wurden exportiert und ausgewertet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 336 Augen von 336 Patienten zwischen 2018 und 2022 einer SOR aufgrund einer Netzhautablösung unterzogen. 14 Augen von 14 Patienten (4,1 %) entwickelten nach der SOR einen unklaren Visusverlust. Das Durchschnittsalter betrug $59 \pm 9,8$ Jahre, drei von den betroffenen Patienten waren weiblich. Die mittlere präoperative Sehschärfe betrug $0,29 \pm 0,34$ LogMAR und bis auf ein Auge war Silikonöl die initiale Endotamponade. Ein Patient erhielt Silikonöl aufgrund einer PVR-Re-Ablatio ohne Beteiligung der Makula. Die durchschnittliche Dauer der Silikonöl-Tamponade betrug $6 \pm 5,1$ Monate (3–23). Der Augeninnendruck war nur bei einem Patienten erhöht und normalisierte sich unter lokaler antiglaukomatöser Medikation. Die durchschnittliche Sehschärfe vor der SOR betrug $1,07 \pm 0,5$ LogMAR und nach der SOR $1,33 \pm 0,36$ LogMAR ($p = 0,107$, Wilcoxon). Die mittlere Dicke der Ganglienzellschicht (GCL) betrug vor der ersten Operation $63,4 \pm 19,2$ μ m, sank vor der SOR auf $58,4 \pm 14,5$ μ m ($p = 0,139$, Wilcoxon) und wurde bei der letzten Nachuntersuchung mit $62,1 \pm 11,7$ μ m gemessen ($p = 0,199$, Wilcoxon). Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug $4,8 \pm 5,6$ Monate (1–20 Monate).

Zusammenfassung: In unserer Studie trat eine Visusminderung teilweise während der Silikonöl-Tamponade auf und verschlimmerte sich weiter nach der SOR. Die mittlere GCL blieb während der Silikonöl-Tamponade und nach der SOR hauptsächlich unverändert und kann die visuelle Verschlechterung nach der SOR nicht ausreichend erklären.

PFr06-03

Ergebnisse aus Kadaveraugen-Experimenten mit dem neu entwickelten ophthalmologisch-chirurgischen Instrument 3D-PLAPS zur Implantation großer Netzhautstimulatoren

Balcewicz F.*, Baumgarten S., Schaffrath K., Wang J., Johnen S., Walter P., Lohmann T.

Klinik für Augenheilkunde, Uniklinik RWTH Aachen, RWTH Aachen Universität, Aachen, Deutschland

Fragestellung: Bei der Behandlung von Blindheit verursachenden Netzhautdystrophien, z. B. Retinitis pigmentosa (RP), zeigten Netzhautstimulatoren in der Vergangenheit vielversprechende Ergebnisse. In den letzten Jahren wurden größere retinale Stimulatoren eingeführt, die ein größeres Sichtfeld wiederherstellen sollen. Die zunehmende Größe erschwert jedoch die Implantation. In dieser Arbeit wurde ein neuartiges Implantationsgerät entwickelt, hergestellt und in ex-vivo-Implantationseingriffen an Schweine- & Kaninchenaugen getestet. Ziel war es, eine reproduzierbare, sichere und eine im Vergleich zu aktueller Methodik überlegene Implantationsmethode zu demonstrieren.

Methodik: Für den Entwurf, die Modellierung und Herstellung wurde eine 3D-Design-Software verwendet. Anatomische Abmessungen von Kaninchen-, Schweine- und Menschenaugen wurden aus anatomischen und histologischen Untersuchungen entnommen. Das 3D-printed Large-Array-Port-System (3D-PLAPS) wurde im 3D-Druckverfahren hergestellt. Die Operation wurde an Schweine- sowie Kaninchenaugen durchgeführt. Das 3D-PLAPS wurde zur Implantation eines großflächigen epiretinalen Stimulators getestet, der von dieser Gruppe entwickelt wurde. Der Augeninnendruck wurde zu verschiedenen Zeitpunkten der Operation gemessen.

Ergebnis: Das 3D-PLAPS wurde mit einer Länge von 9,0 mm hergestellt und an die Krümmung menschlicher Augen angepasst. Die elliptisch geformte Apertur hat eine Länge von 7,0 mm und eine Breite von 1,0 mm an ihren breitesten Stellen. Es wurde ein Verschlussstopfen eingeführt, der die zentrale Öffnung verschließt. In ex-vivo-Experimenten verbesserte das 3D-PLAPS die Stabilität des Auges, versiegelte die Inzision und widerstand erhöhten Augeninnendrücken während der Operationen. Es ist für faltbare Netzhautstimulatoren bis zu 14,0 mm und bis zu 7,0 mm im nicht-faltbaren Zustand geeignet.

Schlussfolgerung: Das neue Implantationsgerät erweist sich als praktikabel für die Implantation großer epiretinaler Stimulatoren. Die neu etablierte Implantationsmethodik wird in weiteren in-vivo Experimenten getestet. Das Projekt wird durch das Graduiertenkolleg 2610/1 der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

PFr06-04

Biotherapy for proliferative vitreoretinopathy

Belousova V.^{1*}, Grisanti S.¹, Nassar K.², Mir Mohi Sefat A.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, UKSH, Lübeck, Germany; ²Boehringer Ingelheim, Ingelheim am Rhein, Germany

Background: Growing evidence showed that growth factor like VEGF or TGF- β are elevated in eyes with proliferative vitreoretinopathy. Control of the biological processes involved in proliferation and wound-healing might prevent PVR. This study evaluates the use of ranibizumab as a potential PVR biotherapy agent.

Methods: For in vivo testing 55 rabbits underwent a PVR trauma model ($n = 5$; G1–G11). The animals were equally divided and received either no injection or intravitreally injected with 5 μ M/100 μ l of TGF- β Inhibitor LY-364749, 0.5 or 1 mg/100 μ l of ranibizumab. Animals in groups 3, 8, 9, 10, 11) received vitrectomy surgery. The eyes were processed for histopathological studies 4 weeks postoperatively. PVR severity was scored from 0 to 4. The amount of fibrosis was quantified using JMicrovision software.

Results: The wound was externally contracted in all eyes. Compared to the scar in eyes from G1, the width of the scar increased in eyes treated with LY-364947. However, no case of wound dehiscence was reported. G1 developed PVR with tractional retinal detachment (TRD) in 100% of rabbits. Intravitreally injected LY-364947 as well as ranibizumab reduced TRD and PVR significantly ($p < 0.01$, Mann-Whitney-U-Test). Only animals treated with adjuvant ranibizumab showed a significant reduction of the PVR development in one way ANOVA analysis compared to control group (Dunn's Multiple Comparison Test). Attached retinas had an apparently normal histology with preserved retinal architecture and preservation of both ganglion and photoreceptor layers.

Conclusion: This pilot study showed that treatment with the TGF- β and VEGF 1 inhibitors prevents proliferative vitreoretinopathy and subsequent tractional retinal detachment in vivo. Tested doses appeared to be safe in histopathological examination.

PFr06-05

MEA-based analysis of synergistic effects of neuroprotective agents on retinal tissue in rd10 mice

Schaffrath K.*, Walter P., Johnen S.

Uniklinik RWTH Aachen, Klinik für Augenheilkunde, Aachen, Germany

Purpose: Retinitis pigmentosa (RP) is an inherited retinal neurodegenerative disease and results in progressive vision loss ultimately leading to blindness. Treatment strategies include retinal prostheses to replace the lost photoreceptors, but these cannot restore normal vision, and the use of neuroprotective drugs. This study focused on the neuroprotective agents 2-aminoethanesulfonic acid (taurine), brimonidine, and betaxolol and their effects on retinal ganglion cell (RGC) functionality in a RP model. In rd10 mice, an established animal model for RP, it is known that the retina undergoes first a degeneration process and then a remodeling process of the remaining inner retina, resulting in altered spontaneous retinal activity with oscillations that are partially responsible for reduced electrical excitability compared to wild-type retinæ.

Methods: *Ex vivo* multielectrode array (MEA) recordings with retinæ from rd10 mice (three months of age) were performed for analyzing spontaneous electrical activity (firing rate, presence of oscillations, and bursting behavior) and responses to electrical stimuli. Possible synergistic effects of combined application of taurine (1.5 mM), brimonidine (150 μ M), and/or betaxolol (100 μ M) on the pathologically altered activity of rd10 retinæ were investigated. The protocol included five different perfusion steps with alternating Ames' perfusion and the requested drug combination.

Results: Combined application of taurine and betaxolol completely abolished the oscillations. Taurine and brimonidine (from 6.01 ± 1.55 Hz to 2.13 ± 2.44 Hz) and brimonidine and betaxolol (from 5.83 ± 0.98 Hz to 0.81 ± 1.48 Hz) significantly reduced the frequency. All three drug combinations significantly increased the number of recording channels without detectable oscillations. Furthermore, spontaneous firing frequency was significantly reduced and the addition of brimonidine and betaxolol significantly decreased burst incidence from $31.63 \pm 21.23\%$ to $4.56 \pm 6.48\%$ in a reproducible and reversible manner. However, no significant effect on stimulation efficacy was observed with all three drug combinations.

Discussion: These results are an important first step toward improving the residual function of RGCs in degenerated retinæ and transferring the application of the drugs to RP patients to combine it with retinal implant technology.

PFr06-06

Analyse der caninen RPE65^{-/-}-Netzhaut mit und ohne gentherapeutischer Intervention

Melekidou W.^{1*}, Müller B.², Lytvynchuk L.¹, Stieger K.²

¹UKGM Augenklinik Gießen, Gießen, Deutschland; ²JLU Gießen, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Mutationen des RPE65-Gens sind ursächlich für 5–10 % der Erkrankungen an LCA und EOSRD. Sie führen zu einer Dysfunktion und Degeneration der Photorezeptoren und des RPE. Eine Gentherapie mit rAAV und der gesunden Kopie des RPE65-Gens zeigte im Tiermodell und in klinischen Studien signifikante Erfolge, sodass auch beim Menschen die Therapie mit Voretigen Neparvovec-rzyl bei biallelischer RPE65-Mutation zugelassen wurde. Der Langzeiteffekt der Therapie auf die Morphologie der Netzhaut ist allerdings nach wie vor unklar. Ziel dieser Studie ist die Analyse der Schichtdickenveränderungen nach RPE65-Gentherapie im caninen Modell.

Methodik: Es wurden insgesamt 8 Hundeaugen untersucht. Die Hunde gehören der Rasse Briard an, die ein natürlich vorkommendes Hundemodell für die RPE65^{-/-}-Mutation darstellt. Das rechte Auge der erkrankten Tiere A1, A2 und A3 wurde mit einem rAAV2/4-Vektor, der eine gesunde Kopie des RPE65-Gens enthält, behandelt. Das erkrankte linke Auge diente jeweils als interne Kontrolle. Diesen wurden die gesunden Augen des Kontrolltieres NA (RPE65^{+/+}) gegenübergestellt. Es wurden OCT-Aufnahme mittels DiOCTA segmentiert und mit SPSS statistisch ausgewertet. Zusätzlich erfolgte die Anfertigung von histologischen und immunhistochemischen Schnitten.

Ergebnisse: Betrachtet man die Schichtdickenveränderungen der ONL+ (ONL+OLM+IS) so zeigte sich eine Tendenz zur geringeren Abnahme der Schichtdicke nach Therapie. Ein statistisch signifikanter Unterschied konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Ein weiterer positiver Aspekt spiegelte sich in der besseren Strukturintegrität der äußeren Segmente und der ISe wider. In den immunhistochemischen Schnitten konnte im gesamten transduzierten Bereich der behandelten Augen RPE65 nachgewiesen werden. In den HE-Schnitten konnte, wie auch in den OCT-Aufnahmen der behandelten Tiere, die ISe eindeutig identifiziert werden. In den unbehandelten Retinæ war diese von den anderen Schichten kaum zu unterscheiden.

Schlussfolgerungen: Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich die Gentherapie positiv auf die Degenerations- und Dysfunktionsprozesse der RPE65^{-/-}-Retinæ auswirkt. Die Degenerationsprozesse konnten nicht aufgehalten, jedoch in ihrer Progression verlangsamt werden.

Es müssen weitere Erkenntnisse bezüglich der Diskrepanz der Therapieerfolge zwischen Menschen und dem Tiermodell gewonnen werden. Weiterhin sind Langzeitstudien zur Beurteilung möglicher Komplikationen erforderlich.

PFr06-07

Immune status among patients with age-related macular degeneration (dry form) corresponding to vitamin D level

Komarova T.*, Vitovska O.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Introduction: Age-related macular degeneration (AMD) is the most common cause of significant and irreversible loss of central vision in people over 50 years old, the incidence of the disease increases dramatically with age. Recent data from epidemiological and experimental studies point to a potential role of vitamin D in the pathophysiology of AMD. One of the main effects of vitamin D is the suppression of pro-inflammatory mediators. In the case of vitamin D deficiency, the ability to suppress the local inflammatory reaction is impaired, which ultimately leads to an increased risk of AMD developing.

Objectives: Since AMD is not accompanied by an intense inflammatory reaction, it is likely that the dysregulation of reparative pro-inflammatory mechanisms leads to a chronic low-grade inflammatory reaction and subsequent pathology of AMD.

Aims: to determine connection between vitamin D metabolism and the status of the immune system in patients with AMD.

Methods: determination of vitamin D metabolism and the status of the immune system in 2 groups of patients—postmenopausal women; the study group (68 people)—with AMD, dry form; the control group (20 people)—without signs of AMD.

Results: As a result of our research, it was established that in the study group, 84% of women had vitamin D deficiency, 16% of them had vitamin D insufficiency. Among the women of the control group, 70% of them had vitamin D insufficiency, 30%—its deficiency.

As a result of our research, it was established that in the study group, at the background of a decreased level of vitamin D, there was an increase in the synthesis of pro-inflammatory cytokines. A probable increase in the levels of IFN- γ by 2 times to 138.0 ± 8.5 pg/ml, TNF- α by 3 times to 130.3 ± 2.8 pg/ml, IL-2 by 4 times to 109.2 ± 2.0 pg/ml, IL-6 by 2 times to 137.6 ± 5.2 pg/ml compared to the control group ($p < 0.05$) was seen. At the same time, the level of anti-inflammatory cytokines IL-4, IL-5 and IL-10 in the study group (21.5 ± 0.3 pg/ml; 30.2 ± 1.2 pg/ml; 24.2 ± 0.5 pg/ml, respectively) was lower compared to the data of the control group (34.4 ± 1.3 pg/ml, 63.0 ± 3.1 pg/ml, 37.3 ± 0.8 pg/ml, respectively). Thus, a tendency to decrease IL-4, IL-10 and probable decrease of IL-5 was observed.

Conclusions: This indicates the presence of an imbalance in the immune status of patients, which supports the autoimmune inflammatory process and creates conditions for the progression of AMD.

PFr06-08

Retinal T cell subpopulations and chronic immunosenescence in a murine model for geographic atrophy—a pathomechanistic approach

Stürzbecher L.^{1,*,2,3}, Bartolomaeus H.^{2,3,4,5}, Bartolomaeus T. U. P.^{2,3,4,6}, Mueller D. N.^{2,3,4,6}, Reichhart N.⁶, Wilck N.^{2,3,4,5}, Strauss O.¹

¹Experimental Ophthalmology, Department of Ophthalmology, Charité Universitätsmedizin Berlin, Corporate member of Freie Universität, Berlin Institute of Health, Humboldt-University, 10117 Berlin, Germany, Berlin, Germany; ²Experimental and Clinical Research Center, a cooperation of Charité-Universitätsmedizin Berlin and Max-Delbrück-Center for Molecular Medicine, Berlin, Germany, Berlin, Germany; ³Max-Delbrück-Center for Molecular Medicine in the Helmholtz Association, Berlin, Germany, Berlin, Germany; ⁴DZHK (German Centre for Cardiovascular Research), partner site Berlin, Germany, Berlin, Germany; ⁵Charité – Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Department of Nephrology and Internal Intensive Care Medicine, Berlin, Germany, Berlin, Germany; ⁶Charité-Universitätsmedizin Berlin, corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Germany, Berlin, Germany

Background: In the pathogenesis of age-related macular degeneration (AMD), evidence of the involvement of the adaptive immune system, respectively T cells, is slowly accumulating. Here we report for the first time an extensive analysis of retinal T cell frequencies in comparison to the systemic frequencies in a mouse model for retinal degeneration that displays features of geographic atrophy.

Methods: Flow cytometry and gene expression analysis were used to determine local (retinal) and systemic (splenic) immunophenotypes. We compared *Cx3cr1^{GFP/GFP}* mice (KO) to aged matched controls (*C57Bl6/J*) at 8 and 12 months. Immunohistochemistry was used for further characterization.

Results: The KO shows a distinct retinal T cell immunophenotype compared to the systemic immunophenotype. Histology shows T cells adherent to the RPE and transmigrated into subretinal space. Retinal T cells accumulate in KO revealing altered immunosenescence. Markers for activation and antigen-experience are broadly presented on cytotoxic and helper T cells. Additionally, frequencies of retinal memory T cells increase significantly over time. Memory T cells show activating surface markers

with long lasting and highly cytotoxic properties. Tissue resident memory T cells accumulate, whereas central memory T cells exhibit a peak in numbers at a time point without phenotypical changes of the retina in our model. This indicates the involvement of the adaptive immune system much earlier than previously assumed. Furthermore, decreasing regulatory T cell numbers and increasing frequencies of Th 17 cells were detected. Gene expression analysis confirms a *senescence-associated secretory phenotype* facilitating differentiation of T memory cells.

Conclusions: This study brings together much corroborating evidence from preexisting literature in an *in vivo* model for geographic atrophy that recognizes T cells, especially the T memory compartment, as potential driving players in the pathogenesis of AMD. Surface marker expression and gene expression data show features of *chronic immunosenescence* similar to other neurodegenerative diseases. Therefore, further research in the immunogenic associations of the adaptive immune system and AMD hold the potential for therapeutic targets slowing the progression of geographic atrophy.

PFr06-09

Amino acids pool in vitreous body and post PPV vitreal fluid in RRD patients

Levytska G.*

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

Introduction: Excitotoxicity occurs in the first hours of the existence of retinal detachment, caused by prolonged exposure to an increased level of glutamate or hyperstimulation of glutamate receptors in the neuronal membrane, which is trigger for the universal molecular mechanism of oxidative stress of neurons and their necrosis and apoptosis. Data of the initial amino acid composition in the structures of the eye in RRD is ambiguous and difficult to compare.

Aims: To compare amino acid levels in postoperative vitreal fluid and vitreous body in patients with RRD after PPV.

Methods: In 88 patients (21 to 74 years) with RRD (88 eyes), the concentration of 15 amino acids in the vitreous body and in the vitreal fluid was determined 1–2 days after PPV by gas-liquid chromatography. The vitreous body was obtained during PPV. Vitreous fluid was obtained during additional gas tamponade to increase the volume of the gas bubble in order to block the lower retinal tears (in a sitting position, the eye were punctured at 6 h with 23G needle with a syringe with a C3F8 mixture, fluid was aspirated from the vitreal cavity in small portions, and gas was sequentially injected to normotonia).

Results: The average concentration of amino acids in the vitreous body of RRD eyes: *Ala* (0.177 ± 0.093), *Arg* (0.042 ± 0.022), *Asp* (0.134 ± 0.078), *Val* (0.083 ± 0.046), *His* (0.058 ± 0.004), *Gly* (0.078 ± 0.046), *Glu* (0.344 ± 0.182), *Ile* (0.046 ± 0.034), *Leu* (0.140 ± 0.131), *Lys* (0.113 ± 0.121), *Pro* (0.104 ± 0.070), *Ser* (0.067 ± 0.050), *Tyr* (0.046 ± 0.021), *Thr* (0.077 ± 0.052), *Phe* (0.064 ± 0.039) ng/ml.

In the postoperative vitreal fluid, level of all amino acids was significantly higher than the corresponding data in vitreous body. The most increase was noted for *Lys* and *Ser*—in 19 and 14 times and the least—for *His* (4.3 times), *Ile* and *Tyr* (5.4 times in both cases).

Concentration of excitatory *Asp* and *Glu* was increased by 12.3 and 6.3 times and inhibitory *Gly* 10.5 times. The obtained data can be considered as a result of destructive processes in retinal detachment, probably in the presence of oxidative stress, inflammation, as a result—increase in hydrolytic enzymes pool.

Conclusions: Revealed data of a significant increase in the concentration of neurotransmitters amino acids on background of a general increase of amino acids level in vitreal content RRD patients after PPV may be one of reasons for incomplete visual functions recovery but this requires further research to obtain appropriate evidence.

PFr06-10

Makuläre Teleangiektasien Typ 2: Longitudinale Analyse der Optischen Kohärenztomographie Angiographie

Goerdts L.^{1*}, Berger M.², Jungblut J.¹, Rodriguez J. L.¹, Pfau K.^{1,3}, Holz F. G.¹, Herrmann P.¹, Wintergerst M. W. M.¹

¹Universitätsaugenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Universität Bonn, Medizinische Fakultät, Institut für Medizinische Biometrie, Informatik und Epidemiologie, Bonn, Deutschland; ³Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz

Fragestellung: Makuläre Teleangiektasien Typ 2 (MacTel) ist eine chronisch progrediente, bilaterale Erkrankung der Netzhaut, charakterisiert durch vaskuläre und neurodegenerative Veränderungen. Ziel war die longitudinale Analyse Optischer Kohärenztomographie Angiographie (OCTA) Daten zur Unterscheidung zwischen stabilem und progredientem Erkrankungsverlauf und ihrem möglichen prognostischen Wert.

Methoden: Die Probanden wurden ophthalmologisch untersucht und einer multimodalen Bildgebung aus Farbfundusfotografie (CFP), OCT und OCTA unterzogen. Die Augen wurden nach dem CFP-basierten System von Gass und Blodi klassifiziert, und der Status der EZ-Bande wurde erhoben. Automatisierte quantitative Analysen der Gefäßdichte (VD), der Gefäß-Skelettdichte (SD) und des Gefäßdurchmesser-Index (VDI) wurden im oberflächlichen (SRL) und tiefen (DRL) Gefäßplexus und der avaskulären Netzhautschicht (ARL) durchgeführt. Die Choriokapillaris wurde anhand der nicht perfundierten Fläche (CCNPA) bewertet. Linear gemischte Modelle (LMEM) wurden verwendet, um die Unterschiede zwischen stabilen und progredienten Augen zu analysieren und die Auswirkungen der einzelnen Parameter auf den Fortschritt der Erkrankung zu untersuchen.

Ergebnisse: Es wurden 122 Augen von 61 Patienten (35 Frauen, Durchschnittsalter 62 ± 10 Jahre) untersucht. Während des Beobachtungszeitraums von 23 Monaten ($\pm 7,8$ Monate) zeigte sich ein Trend zu einer geringeren SRL VD, SRL SD und DRL SD bei progredienten im Vergleich zu stabilen Verläufen ($p = 0,058$, $p = 0,055$, $p = 0,071$). Bei VDI und CCNPA gab es keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. In den LMEM war der Ausgangs-BCVA und eine verminderte SRL VD prognostisch für das Fortschreiten der Erkrankung ($p < 0,001$ und $p = 0,05$). Der Status der EZ-Bande war prognostisch für die zentrale Netzhautdicke bei Follow-up ($p < 0,012$). Es ergab sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen quantitativen OCTA Parametern und zukünftiger BCVA, EZ-Bandenverlust und neuen neovaskulären Membranen.

Diskussion: Quantitative OCTA-Parameter zeigten sich bei progredienten Erkrankungsverläufen reduziert, die SRL VD war prognostisch für eine zukünftige Verschlechterung des Erkrankungsstadiums. SRL VD, BCVA und EZ-Verlust könnten als prognostische Biomarker für Verlaufsbeurteilung und zukünftige Interventionsstudien bei MacTel dienen. Weitere longitudinale Studien mit einer größeren Stichprobengröße werden benötigt, um die Ergebnisse und ihren klinischen Nutzen zu validieren.

Komplikationen bei Linsen- und Refraktiver Chirurgie

PFr07-01

The effect of lens properties on visual acuity, glaucoma and the stage of aniridia associated keratopathy in congenital aniridia subjects of the Homburg Aniridia Center

Náray A.^{1,2*}, Fries F. N.^{1,3}, Cristian Munteanu C.³, Stachon T.¹, Lagali N.⁴, Seitz B.³, Käsmann-Kellner B.³, Szentmary N.¹

¹Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Aniridia Research, Saarland University, Homburg/Saar, Germany; ²Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Hungary; ³Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; ⁴Department of Biomedical and Clinical Sciences, Faculty of Medicine, Linköping University, Linköping, Sweden

Introduction: Congenital aniridia is a rare panocular disease. Its most common ocular signs are aniridia-associated keratopathy, iris malfor-

mation, cataract and macular hypoplasia. Congenital cataract is most commonly described as anterior or posterior polar lens opacity in these subjects. Nevertheless, the effect of cataract surgery is controversially discussed in congenital aniridia patients.

Purpose: To analyze the effect of lens properties on visual acuity (VA), presence of glaucoma and stage of aniridia associated keratopathy (AAK) at the Homburg Aniridia Center.

Patients and methods: 553 eyes of 286 congenital aniridia subjects (age 19.93 ± 19.98 years (0–83 years) 46.1% males), who were examined at the KiOLoN ("Kinderophthalmologie", Orthoptics, Low Vision and Neuroophthalmology) Unit of the Department of Ophthalmology of Saarland University Medical Center, have been included. Data at the first examination time-point have been retrospectively analyzed. Eyes were subdivided into clear lens (127, 24.4%), cataract (223, 42.8%), pseudophakic (129, 24.8%), aphakic (32, 61%) and subluxated lens (10, 1.9%) eyes to determine the effect of lens subgroups on VA, presence of glaucoma and AAK stage. In order to exclude the effect of age, we also analysed subgroups with an age of 0–10, 10–20, 20–40 and 40+ years.

Results: VA (median logMAR 1.00 vs 1.3; $p < 0.0001$) was significantly better in cataract eyes than in pseudophakic eyes. In subjects with an age of 0–10 years, and in subjects with an age of 20–30 years, lens properties had a significant effect on the presence of glaucoma ($p = 0.003$ and $p = 0.002$) and AAK stage ($p < 0.0001$ for both), with worse results in case of pseudophakic eyes.

Conclusion: In congenital aniridia, pseudophakia may be associated with worse visual acuity, with the presence of glaucoma and a progressed stage of AAK, both in subgroups between 0–10 and 20–30 years of age.

PFr07-02

Neuartiger Algorithmus zur Festlegung der optimalen präoperativen Inzisionsgröße für Intraokularlinsen-Injektoren

Friedrich M.*; Auffarth G. U.

Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: In der Katarakt-Chirurgie vergrößern sich corneale Inzisionen häufig intraoperativ aufgrund der Insertion eines Intraokularlinsen-Injektors (IOL-Injektor), obwohl die vom Hersteller empfohlenen Inzisionsgröße verwendet wird. Die Kriterien der Hersteller zur Festlegung einer Inzisionsgrößenempfehlung sind meist nicht publiziert. Mit dieser Studie soll ein transparenter Algorithmus zur Festlegung einer optimalen präoperativen Inzisionsgrößenempfehlung entwickelt werden.

Methodik: Insgesamt wurden in dieser experimentellen Studie an *ex vivo* Schweineaugen 499 corneale Inzisionen mit einer Größe zwischen 1,9 und 2,85 mm analysiert und 13 verschiedene IOL-Injektor-Modelle inkludiert. Die Inzisionsgröße wurde unmittelbar vor und nach der Insertion eines IOL-Injektors in die corneale Inzision mit Hilfe eines Inzisions-Gauge-Sets gemessen. Die IOL-Injektoren wurden unter Verwendung der *Into-the-Bag*-Implantations-Technik in die Inzisionen inseriert. Für die Entwicklung eines Algorithmus zur Festlegung der optimalen Inzisionsgröße wurden die Parameter operative Schwierigkeit, postoperative Inzisionsgröße und intraoperative Inzisionsgrößenveränderung berücksichtigt. Unterschiede der beiden letzteren Parameter wurden mit einem Games-Howell post-hoc Test statistisch untersucht und ein Signifikanzniveau von 0,05 angenommen.

Ergebnisse: Die minimale Inzisionsgröße, die eine Operation ohne höhere Schwierigkeit ermöglichte, reichte je nach IOL-Injektor-Modell von 1,9 bis 2,5 mm. Die postoperative Inzisionsgröße variierte zwischen 2,1 und >3,0 mm mit einer mittleren Größe von $2,74 \pm 0,20$ mm. Bei 86,80 % der Inzisionen zeigte sich intraoperativ eine Inzisionsgrößenveränderung mit einem Mittelwert von $0,26 \pm 0,18$ mm. Kleinere präoperative Inzisionen vergrößerten sich signifikant mehr als größere präoperative Inzisionsgrößen bei Verwendung eines IOL-Injektor-Modells ($p < 0,05$). Bei Anwendung des entwickelten Algorithmus würden 5 der 13 inkludierten IOL-

Injektor-Modelle eine signifikant größere präoperative Inzisionsgröße benötigen als vom Hersteller empfohlen wurde ($p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Es sollte ein transparenter Algorithmus angewendet werden, um die optimale präoperative Inzisionsgröße für jedes IOL-Injektor-Modell festzulegen. Die Inzisionsgrößen-Empfehlungen sollten hierbei von einem unabhängigen Labor validiert werden, um unnötig kleine Inzisionen ohne postoperativen Vorteil zu vermeiden.

PFr07-03

Sicherheit der Kataraktchirurgie bei funktioneller Einäugigkeit

Strehle L.*, Hillenmayer A., Wolf A., Wertheimer C. M.

Augenklinik, Universitätsklinikum Ulm, Ulm, Deutschland

Fragestellung: Die Kataraktoperation ist ein lohnender Eingriff mit meist guten Sehergebnissen und geringer Komplikationsrate. Für Patient:innen mit funktioneller Einäugigkeit, definiert als eine nicht verbesserbare Sehschärfe von weniger als 1,3 logMAR (0,05) am nicht operierten Auge, stellt das Auftreten von chirurgischen Komplikationen potenziell eine immense Gefahr für die Lebensqualität und das Sehvermögen dar. Erschwerend kommt hinzu, dass Begleiterkrankungen, die am nicht operierten Auge zu einer Visusminderung geführt haben, häufig auch am zu operierenden Auge zu Problemen führen. Im Folgenden soll die Sicherheit des Eingriffs hinsichtlich der Sehkraftverbesserung und der Komplikationsrate untersucht werden.

Methoden: Es erfolgte eine retrospektive monozentrische Auswertung von insgesamt 120 Fällen. Ein Ethikvotum liegt vor. Eingeschlossen wurden alle funktionell einäugigen Patient:innen, bei denen eine Kataraktoperation durchgeführt wurde. Alle Kataraktoperationen wurden mittels Phakoemulsifikation und Implantation einer Kunstlinse durchgeführt. Als primären Endpunkt wählten wir den Visusanstieg nach Operation. Sekundäre Endpunkte waren neben der Komplikationsrate, soziodemographische Faktoren, ophthalmologische Erkrankungen und Ergebnisse der klinischen Untersuchung im Verlauf.

Ergebnisse: Das durchschnittliche Alter der eingeschlossenen Patient:innen zum Zeitpunkt des operativen Eingriffs war 73 Jahre. Das Follow-Up betrug im Mittel 115 Tage. Die durchschnittliche präoperative Sehschärfe betrug 1,0 logMAR. Die mittlere bestkorrigierte Sehkraft nach der Operation betrug 0,6 logMAR. Die Verbesserung der Sehkraft war klinisch und statistisch signifikant ($p < 0,001$). 37 % der Patient:innen konnten keine zentrale Sehkraft gewinnen und 2,5 % der Patient:innen hatten einen Sehverlust größer 2 Zeilen. Die häufigsten postoperativen Komplikationen waren IOD-Entgleisungen und Hornhautödeme. Auffallend war die hohe Anzahl an Begleiterkrankungen am operierten Auge (Makuladegeneration (19 %), Glaukom (29 %), und andere Pathologien (20 %)).

Schlussfolgerung: Insgesamt zeigte sich eine statistisch signifikante Visusverbesserung bei akzeptablen Ergebnissen hinsichtlich der Sicherheit bei den funktionell einäugigen Patient:innen. Allerdings sind auch Komplikationen und Sehkraftverschlechterungen festzustellen, so dass eine engmaschige postoperative Kontrolle sowie eine strenge Indikationsstellung zu empfehlen ist.

PFr07-04

Preoperative OCT evaluation of the lens in cases of posterior subcapsular cataract as a factor of the prevention of intraoperative complications in phacoemulsification

Lutsenko N.*, Isakova O., Rudycheva O., Kyrylova T.

Zaporizhzhia Medical Pharmaceutical University, Zaporizhzhia, Ukraine

Introduction: Posterior subcapsular cataract (PSC) is one of the common cases of cataract that can lead to the increasing rate of intraoperative com-

plications up to 26%. The quantity of complications depends on the integrity and morphological state of posterior capsule, which assessment during biomicroscopy can be difficult due to the intense opacity.

Objectives: To assess the possibility of preoperative evaluation of the lens in cases of PSC in order to prevent intraoperative complications during cataract surgery.

Methods: Prospective study included 512 eyes with PSC which was diagnosed during general eye examination (BCVA, perimetry, tonometry, biomicroscopy, ophthalmoscopy, and ocular biometry). Optical coherence tomography (OCT) was conducted in all eyes with PSC with a Optovue RTVue 100 XR Avanti (Optovue Inc, Fremont, CA) using Line and CrossLine scans (high-definition B scans), and 3D Cornea scans. Each OCT image was assessed by 2 independent specialists, all surgery were performed by one experienced surgery.

Results: Group 1 consisted of 312 eyes (61%), characterized by sharp margin alone the posterior capsule that was uniform in reflectivity and thickness. Hydrodissection, hydrodelineation and ordinary phaco were performed in all cases with type 1 morphological AS-OCT changes. Additional polishing of the posterior capsule was used in 12 eyes (3.8%) of the group. In group 2 comprising 185 (36%) of the study eyes, the margin of the posterior capsule was not uniform in reflectivity and thickness and appeared as a double line, clear at the retrolenticular space. There were dense adherence of hyperreflective foci in posterior cortical layers to the posterior capsule. Peculiarities of cataract surgery—refraining from hydrodissection, hydrodelineation, low irrigation and aspiration flow, posterior capsule polishing in all cases. Group 3 was found in 15 eyes (3%) with posterior capsule protrusion towards the retrolental space, presence of defect or fibrous cord. During surgery capsule rupture occurred in 8 eyes (53%) after nucleus removal, in the remaining eyes were observed posterior capsule opacification.

Conclusion: Anterior OCT in cases of posterior subcapsular cataract allows to assess structure of posterior lens opacity, changes of posterior capsule and to perform surgical planning in order to avoid intraoperative complications.

PFr07-05

Katastrophales intraoperatives Floppy-Iris-Syndrom (IFIS) 10 Jahre nach Absetzen von Tamsulosin^R

Khalil B.*, Schönherr U., Reinelt P.

Barmherzige Brüder, Linz, Österreich

Fragestellung: Wirksamkeit der irreversiblen Hemmung der α -Rezeptoren 10 Jahre nach Absetzen der selektiven α_1 -Adrenozeptorantagonisten. Bedeutung der präoperativen Erfassung auch viele Jahre zurückliegender Prostata-Behandlungen vor der Katarakt-Operation.

Methodik: Vorstellung eines Katastrophenverlaufes einer Katarakt-Operation durch unerwartetes massives Intraoperatives-Floppy-Iris-Syndrom trotz präoperativer Frage nach Tamsulosineinnahme bei der Katarakt-Voruntersuchung.

Ergebnis: Bei der Katarakt-Voruntersuchung verneinte der Patient eine Einnahme von selektiven α_1 -Adrenozeptorantagonisten wie zum Beispiel Tamsulosin^R. Die Antikoagulation wurde vor der Katarakt-Operation nicht abgesetzt. Der Katarakt-Operateur rechnete nicht mit einem IFIS. Intraoperativ kam es sofort zu einem breitflächigen Vorfall von Irisgewebe aus dem Schnitt, einer Miosis und trotz Hinzuziehung eines erfahrenen Operateurs zu einer Kapselruptur mit Implantation der Intraokularlinse in den Sulcus. Im weiteren Verlauf kam es zu einer IOL-Luxation in den Glaskörper, Hämophthalmus bei Antikoagulation, irreversibler Synechie der Iris im Kammerwinkel mit schmerzhaftem Sekundärglaukom, und trotz mehrerer Revisionsoperationen zu einer fere totalen glaukomatösen Optikusatrophie mit praktischer Erblindung. An die langjährige Einnahme von selektiven α_1 -Adrenozeptorantagonisten vor 10 Jahren, erinnert sich der Patient erst wieder bei der gezielten gerichtlichen gutachterlichen Befragung. Aufgrund einer Prostataektomie konnte diese Medikation nämlich

abgesetzt werden, sodass diese bei der Medikamentenanamnese nicht mehr erwähnt wurde.

Schlussfolgerung: Die Irreversibilität der Iris-muskelveränderungen nach Einnahme von Tamsulosin[®] ist beschrieben und ein IFIS unseres Wissens nach bis zu 3-jährigem Absetzen publiziert. Der vorgestellte Patient hatte bereits 10 Jahre keine Prostata-Therapie mehr und hatte sich erst bei der späteren gezielten Befragung an die frühere Therapie erinnert. Bei präoperativ bekanntem Risiko eines IFIS kann durch geeignete Maßnahmen in der Regel eine Katastrophenverlauf wie oben beschrieben vermieden werden. Die entscheidende Schlussfolgerung ist, dass bei der Katarakt-Voruntersuchung eine gezielte Prostata-Anamnese erhoben werden sollte, um auch dem Patienten nicht mehr gegenwärtige, frühere Therapien mit α 1-Blockern, zu erfassen. Es genügt daher nicht, in den standardisierten Aufklärungsbögen nur die derzeitige Einnahme von Adrenozeptorantagonisten abzufragen.

PFr07-06

Intraoperative optische Kohärenztomografie (iOCT) assistierte Lens-in-Bag Implantationstechnik: Erleichterte Operationsmöglichkeit durch begleitende Bildgebung

Öztek M.*, PD Dr. Lytvynchuk L.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, UKGM, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Intraoperative optische Kohärenztomografie (iOCT) assistierte Lens-in-Bag Implantationstechnik: Erleichterte Operationsmöglichkeit durch begleitende Bildgebung.

Methodik: In diesem Video wurden die einzelnen Schritte einer Kataraktoperation analysiert und aufgenommen, bei denen eine iOCT-assistierte konventionelle und moderne einteilige Lens-in-Bag-Implantationstechnik (LIB) durchgeführt worden ist. 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. Das Videomaterial wurde nachbearbeitet und zugeschnitten.

Ergebnisse: Mithilfe des iOCT konnten alle Schritte einer konventionellen Kataraktoperation verfolgt werden. Bei der Hydrodissektion konnte eine Trennung der hinteren Kapsel von Linse bzw. dem Epinukleus nachgewiesen werden, sowie auch bei der Hydrodelineation eine Trennung des Epinukleus vom Nukleus dargestellt werden konnte. Zudem lässt sich der Abstand des Grabens zur hinteren Kapsel mithilfe der Bildgebung darstellen. Dies hat vor allem im Hinblick auf latrogene Kapselruptur eine große Bedeutung. iOCT ermöglicht die Erfassung der korrekten Lagerung der IOL in dem Kapselsack. Außerdem kann die die Effektivität des Wundverschlusses nach Hydratation mit der iOCT untersucht werden.

Schlussfolgerungen: Das Video zeigt, dass die iOCT-assistierte Bildgebung des Operationsfeldes sowie aller Schritte einer konventionellen Kataraktoperation in Echtzeit eine zufriedenstellende Darstellung der Intervention im Auge verschaffen kann. Dabei können intraoperative Komplikationen sowie eine Verletzung der hinteren Kapsel im Zuge der Phakemulsifikation reduziert werden. Zusammenfassend beweist sich die iOCT während der Kataraktoperationen als ein sehr nützliches Instrument gerade für neu beginnende Chirurgen, da es intra- und postoperative Komplikationen beim Lernprozess reduzieren kann. Aber auch für erfahrene Chirurgen kann sie zu Lehrzwecken und Demonstrationen dienen und sich bei komplizierten Fällen als förderlich erweisen.

PFr07-07

Multifokale Intraokularlinse als Risikofaktor für ein Irvine-Gass-Syndrom?

Ilski P.*, Liekfeld A.

Klinikum Ernst von Bergmann gGmbH, Klinik für Augenheilkunde, Potsdam, Deutschland

Einleitung: Mit steigendem Anspruch an leistungsfähige Linsen in der refraktiven Presbyopie-korrigierenden Kataraktchirurgie wächst auch die Unzufriedenheit und die Sensibilität der Patienten im Falle postoperativer Komplikationen. Um unseren Eindruck des gehäufteten Auftretens eines Irvine-Gass-Syndroms bei Patienten mit Multifokallinsen (MIOL) zu objektivieren, haben wir die Inzidenz eines zystoiden Makulaödems nach Implantation monofokaler und multifokaler Intraokularlinsen gleicher „Bauart“ verglichen.

Methoden: Wir inkludierten in diese retrospektive Analyse alle Patienten zwischen 2013 und 2022 mit MIOL-Implantation (Zeiss AT LISA Tri), bei denen präoperative OCTs vorlagen und die postoperativ für mindestens 2 Monate in unserer Behandlung waren. Als Vergleichsgruppe dienten Patienten mit monofokalen IOL gleichen Designs (CT ASPHINA 409 MV).

Ergebnisse: In die MIOL-Gruppe konnten wir 252 Augen inkludieren, die Vergleichsgruppe bestand aus 343 Augen. Es zeigte sich ein postoperatives Makulaödem bei 14 Augen mit MIOL (5,5 %) mit einer mittleren Netzhautdickenzunahme von 111,5 μ m im Median (27 μ m; 327 μ m) und bei 8 Augen aus der Monofokallinsen-Vergleichsgruppe (2,3 %) mit einer mittleren Netzhautdickenzunahme von 113 μ m im Median (20 μ m; 272 μ m).

Schlussfolgerung: Bei den Augen mit MIOL zeigte sich mehr als doppelt so häufig ein klinisch relevantes postoperatives Makulaödem als in den Augen mit Monofokallinsen-Implantation. Es lässt sich vermuten, dass die Inzidenz bei MIOL nicht höher ist, sondern die funktionelle Beeinträchtigung durch makuläre Veränderungen bei MIOL früher klinisch relevant werden. Zur Erhärtung dieser These bedarf es weiterer prospektiver Vergleichsuntersuchungen.

PFr07-08

Einfluss des Refraktionsfehlers auf die Zonulafaseransatz-Limbus-Distanz als Parameter für Linsensubluxation

Rohrberg M.*, Lussac V., Salchow D.J

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow Klinikum, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Eine Subluxation der Augenlinse kann zu Sehbehinderungen führen und dient als diagnostisches Kriterium für genetische Erkrankungen wie das Marfan-Syndrom. Dennoch gibt es keine allgemein anerkannte Methode, das Ausmaß einer Subluxation zu quantifizieren. Ebenso fehlen Normwerte, sodass die Diagnose einer Subluxation erschwert ist. Frage dieser prospektiven Querschnittsstudie war, inwiefern der Refraktionsfehler die Zonulafaseransatz-Limbus-Distanz (ZLD) beeinflusst – siehe anbei in **Tab. 1**.

Methodik: Von 150 gesunden Teilnehmern wurde je ein gesundes Auge untersucht. Die Pupillen wurden mit Tropicamid 0,5 % und Phenylephrin 2,5 % Augentropfen geweitet. Die ZLD wurde an der Spaltlampe als

Tab. 1 Einfluss des Refraktionsfehlers auf die Zonulafaseransatz-Limbus-Distanz (ZLD)

	Gesamt	Zonulafasern sichtbar	Zonulafasern nicht sichtbar
Anzahl	150	76	74
Alter	28 (4–68)	27 (4–63)	28 (11–68)
Geschlecht (W:M)	92:58	48:28	44:30
Herkunft	–	–	–
Asiatisch	11 (7 %)	6	5
Kaukasisch	139 (93 %)	70	69
OD:OS	145:5	72:4	73:1
PD \pm SD	8,47 \pm 0,66	8,79 \pm 0,57	8,13 \pm 0,58
ZLD \pm SD	1,34 \pm 0,29	1,29 \pm 0,28	1,38 \pm 0,28

Abstand zwischen Ansatz der Zonulafasern am Linsenrand und dem Limbus gemessen. Der vertikale Pupillendurchmesser (PD) und die Refraktion wurden ebenfalls erfasst.

Ergebnis: Bei 76 von 150 Probanden (51 %) konnten die Zonulafaseransätze dargestellt werden, die ZLD betrug $1,29 \pm 0,28$ mm und der PD $8,79 \pm 0,57$ mm (Mittelwert \pm SD). Bei den übrigen 74 Probanden wurde der Abstand zwischen Limbus und Pupillenrand wurde als Surrogat für die ZLD erfasst. Hier betrug die mittlere ZLD $1,38 \pm 0,28$ mm und der mittlere PD $8,13 \pm 0,58$ mm. Der PD von myopen Probanden ($n=50$, Myopie von mindestens 1 Dpt) war signifikant größer ($p=0,02$) als der von nicht-myopen Probanden ($n=100$). Bei 32 myopen (64 %) und 44 nicht-myopen (44 %) Probanden waren Zonulafasern sichtbar, dieser Unterschied war signifikant (Chi-Quadrat $p=0,02$). Allerdings hatte der Refraktionsfehler keinen signifikanten Einfluss auf die ZLD ($p=0,47$). Vergleicht man nur die Probanden, bei denen die Ansätze der Zonulafasern sichtbar waren ($n=76$), findet sich weder ein signifikanter Effekt auf des Refraktionsfehlers auf die ZLD ($p=0,32$) noch auf den PD ($p=0,2$).

Schlussfolgerung: Der Refraktionsfehler hatte keinen signifikanten Einfluss auf die ZLD. Bei myopen Probanden erweiterte sich die Pupille mehr, daher waren die Zonulafaseransätze häufiger sichtbar. Die neuen normativen Daten können zur Diagnose und Quantifizierung von Linsensubluxation dienen.

PFR07-09

Sub-tenon's steroid (Triamcinolone acetonide) injections for sub-clinical macular edema after cataract surgery

Singh G.^{1*,2}

¹University of Kansas Medical Center, Kansas City, Kansas, USA; ²University of Missouri – Kansas City Medical Center, Kansas City, Missouri, USA

Introduction: Despite uneventful cataract surgery & intra-ocular lens implantation (IOL), visual recovery is unsatisfactory in some. Posterior capsule rupture, vitrectomy, advanced age, macular degeneration, diabetic retinopathy etc make the eyes prone to have post-operative sub-clinical macular edema in early post-operative period causing poor results.

Objective: Prospective study to evaluate role of post-operative sub-Tenon's steroid injection in restoring visual acuity in such patients.

Methods: Patients had cataract surgery and IOL by same surgeon but were not correctable better than 0.5 vision after one month follow-up, were reevaluated. Clinically no gross macular swelling or pathology was seen, Corrected refractory error failed to improve vision. These patients were offered/given 32 mg triamcinolone as Sub-Tenon's injection. If the visual acuity improved after one month follow-up but not to 1.0, they received another injection and reevaluated.

Results: During 2019–21, 35 eyes received Sub-Tenon's steroid injection out of 494 cataract surgeries. 20 female/15 male patients, with average age 64 yrs and equal number of right and left eyes (18/17) were included in study. 10 eyes had anterior vitrectomy and sulcus supported IOL, 18 eyes had mild to proliferative diabetic retinopathy, 12 patients had macular drusen and/or suggestion of macular degeneration in operated or second eye. On post-op day 1, visual acuity ranged between 0.8–0.5 but dropped to between 0.5–0.3 on postoperative day 21–28. Patients received one to 3 injections (average 2) post-operatively and best corrected vision improved to 1.0–0.8 on average of 8 weeks. Two eyes needed anti-glaucoma drops to control post-op/steroid injection transient rise in intra-ocular pressure. No gross macular cystoid changes or hemorrhage were seen in any of the eyes. All eyes maintained best corrected vision on average follow-up of 10 months.

Conclusions: Sub-clinical macular edema has been blamed for early post-operative decreased vision. If untreated adequately, can leave uncorrectable permanent decreased vision. Aggressive topical steroid/non-steroidal drops can not reach macular area in high enough concentrations. Intra-vitreous steroid injections improve vision but risk infection, prolonged raised IOP, retinal bleeds and detachment etc. Our study supports that sub-tenon's steroid injections are effective and safe in managing sub-

Clinical macular edema in early post-operative period, without any serious/significant complications.

PFR07-10

Ein Trifokaler-IOL Explantations Fall – Implantation einer erweiterten monofokalen Linse in oculus melior Situation

Reitemeyer E.*, Auffarth G. U.

Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Ein Patient stellt sich mit bilateral implantierten Trifokallinsen in unserer Sprechstunde vor. Primär beeinflusst war der Visus am linken Auge (rechtsseitig stellte sich eine Amblyopie heraus) durch die Wahrnehmung von ausgeprägten Dysphotopsien und Kontrastverlust. Ziel dieses Falles war es dem Patienten bestmöglich von oben genannten Beschwerden zu befreien unter Erhalt einer sehr guten Sehschärfe.

Methodik: Die trifokale Linse am nicht amblyopen Auge wurde explantiert und es erfolgte der Einsatz eines passenden IOL Profiles – eine nicht-diffraktive „extended depth of focus“

Linse (Evolux 1110ACH SIFI, Laviniaio, Italy). Nach 1 Woche, 1 Monat und 3 Monaten wurden folgende Daten erhoben: Subjektive Refraktion, Halo and Glare Simulation, korrigierter und unkorrigierter Fern-, Intermediär- und Nahvisus (in logMAR) sowie auch eine korrigierte Defokuskurve (monokular und binokular nach 6 Monaten).

Ergebnis: Die monokulare Sehschärfe in logMAR nach 1 bzw. 3 Monaten betrug UDVA $-0,10/-0,14$; UIVA $0,20/0,02$; UNVA $0,44/0,42$; CDVA $-0,10/-0,14$; DCIVA $0,06/0,02$; DCNVA $0,40/0,42$. Die korrigierte binokulare Defokuskurve zeigte nach 1 Monat eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,22 logMAR oder besser im Dioptriebereich von $+0,50$ bis $-1,50$ Dpt. Die korrigierte binokulare Defokuskurve zeigte nach 3 Monaten eine kontinuierliche Sehschärfe von 0,22 logMAR oder besser im Dioptriebereich von $+0,50$ bis $-1,50$ Dpt. Der Patient berichtete über eine drastische Abnahme der Dysphotopsien im Bezug auf die Ergebnisse der Halo und Glare Simulation. Die Datenerhebung der 6 Monatskontrolle ist geplant.

Schlussfolgerung: Trifokale Linsen mögen für amblyope Augen nicht die beste Wahl sein. Das Erzielen der bestmöglichen Sehschärfe sollte nicht das einzige postoperative Ziel darstellen und auch Nebeneffekte wie Dysphotopsien oder erhöhten Lichtbedarf mit berücksichtigen.

KI, IT, Klinische Studien, Versorgungsforschung

PFR08-01

How productive is an ocular examination in newly diagnosed fungemia patients, clinically and/or economically?

Singh G.^{1*,2}

¹University of Kansas Medical Center, Kansas City, Kansas, USA; ²University of Missouri – Kansas City Medical Center, Kansas City, Missouri, USA

Introduction: Immuno-compromised, debilitated, intubated, terminally ill, comatose patients in intensive care units (ICU) or rehabilitation units (RU) are highly prone to develop fungemia. Per protocol, Ophthalmic consult is requested the moment fungemia is diagnosed in blood culture

Objectives: Assess how productive and essential it is to perform ocular exam in newly diagnosed fungemia patients to rule out fungal endophthalmitis.

Aims: Are these consults clinically/economically necessary?

Methods: Ophthalmic consultation was requested and examination performed on all patients newly diagnosed with fungemia from their blood culture reports in ICU, RU and long-term care units in the hospitals. Primary diagnoses and comorbidities for such patients were noted. Bedside ocular exam included vision check when possible, naked eye anterior seg-

ment/pupillary exam, and dilated indirect binocular fundus examinations. Time from fungemia diagnosis to ocular exam was noted in days

Results: In 2015–20, total 168 patients, 145 in RU and 23 in ICU, were examined. Out of 98 ♀ and 70 ♂, between 34–95 yrs age, 127 were intubated/on lifesupport/comatose, 41 were alert/awake, 12 were in auto-accident, 25 had gastric feeding tubes, 35 had tracheostomy, 78 had diabetes, 25 were morbid obese, 27 were terminally ill with malignancy etc. All had been in RU, ICU or ICU+RU between 2–20 weeks. Consult to rule out fungal endophthalmitis was requested on same day 'Fungemia' was detected on blood culture report. Bed-side ocular exam was done between 1–3 days of consult request. 29 comatose patients had exposure keratopathy in one or both eyes needing antibiotic ointment and patching eye/s. All patients had Candidemia. None of 168 patients had any signs of fungal endophthalmitis or chorioretinitis on initial examination (day 1–3) in ICU/RU. None of these patients could come or be transported for follow-up exam in clinic.

Conclusion: Endogenous candida chorioretinitis/endophthalmitis is infrequent (but serious) diagnosis, esp. within 1–3 days of positive blood cultures. It usually presents in eye/s after 1–3 wks. Therefore, all patients do not need immediate ocular exam. Even if endophthalmitis is diagnosed, treatment does not change in ICU/RU. Not all facilities have access to Intra-vitreous anti-fungal injections, yet systemic treatment does cover eyes as well. Initial Ocular exam can wait for 2–3 wks. It is time to revisit the protocol for better patient care with limited resources available in ICU/RU.

PFr08-02

Vernetzung deutscher Augenkliniken in Klinischen Studien – für Qualität und gemeinsames Handeln

Wilhelm B.^{1*}, Lorenz K.², Arbeitsgemeinschaft DOG Klinische Studienzentren

¹STZ eyetrial am Department für Augenheilkunde, Tübingen, Deutschland; ²Klinisches Studienzentrum, Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz Augen-klinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland

Einleitung: Die Komplexität Klinischer Studien nimmt für alle Beteiligten zu. Dies gilt für Sponsoren ebenso wie für Studienzentren und trifft für alle Stadien einer Studie zu, von der Planung, Vorbereitung über die Durchführung bis zur Nachbearbeitung. Um all die vielfältigen Herausforderungen an ophthalmologischen Studienzentren zu meistern, ist der Erfahrungsaustausch und die Zusammenarbeit zwischen den Zentren sinnvoll und nützlich. Die Aufgaben und Pflichten sind an allen Standorten gleich und Lösungswege für Probleme können übertragen werden. Dies dient der Effizienz der gesamten multizentrischen Studie einschließlich der Patientenrekrutierung.

Methoden: 2011 wurde die Arbeitsgruppe Klinische Studienzentren der DOG gegründet. Seitdem finden Treffen im Rahmen der AAD- und DOG-Kongresse statt. Es werden regelmäßig Symposien bei der DOG abgehalten mit Referenten aus Wissenschaft, Industrie und Behörden. Ein Kursangebot mit Bezug zu Klinischen Studien wurde etabliert. Gemeinsame Publikationen wurden erarbeitet. Inzwischen erhielt die Arbeitsgruppe innerhalb der DOG den Status einer Arbeitsgemeinschaft. Zwischen den Treffen wird die AG kontinuierlich als Plattform zur Klärung von Fragen zu laufenden Studien und zur Lösung von aktuellen Problemen genutzt.

Ergebnisse: Seit der Gründung erhielt die AG regen Zuspruch und bereits früh entstanden studienspezifische Empfehlungen, die von der DOG in Deutsch und Englisch publiziert wurden. Die Themen der Publikationen und Symposien reichen von der Studienkonzeption über besondere Herausforderungen, Publikationsregelungen und Gesetzgebung bis hin zur Attraktivität des Studienstandorts Deutschland.

Zuletzt erhielt das von der AG initiierte Video „Teilnahme an einer klinischen Studie – ist das etwas für mich?“ den Video-Preis der DOG. Es beleuchtet erstmals die Teilnahme an einer Studie rein aus Patientensicht und unter Mitwirkung von Patienten. Das Video soll zur Unterstützung der Rekrutierung bundesweit eingesetzt werden.

Diskussion: Die Arbeitsgemeinschaft Klinische Studienzentren ist ein fruchtbarer Nährboden der Zusammenarbeit und der Interessensvertretung deutscher ophthalmologischer Studienzentren geworden. Sie stellt auch ein wichtiges Bindeglied zur forschenden Arzneimittelindustrie dar und befindet sich in einem offenen Austausch mit ihr zur Förderung des Studienstandorts Deutschland in der Augenheilkunde.

PFr08-03

Publikationsregelungen für Studiengruppen bei Multizenterstudien – eine Umfrage der AG DOG-Klinische Studienzentren

Hoffmann V.^{1*}, Pielen A.^{1,2}, Wilhelm B.³, Lorenz K.⁴, Ziemssen F.⁵, AG DOG Klinische Studienzentren

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ²Maximilians-Augenklinik, Nürnberg, Deutschland; ³Universitäts-Augenklinik, Universitätsklinik Tübingen, STZ eyetrial, Tübingen, Deutschland; ⁴Universitäts-Augenklinik Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ⁵Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Deutschland

Fragestellung: Bei multizentrischen Studien gibt es keine einheitliche Regelung zur Nennung der Studiengruppe in der Verfasserzeile („Byline“) der Autoren. Dies führt u.a. zu mangelnder Transparenz und Sichtbarkeit der Studiengruppe und der Studienzentren. Studienergebnisse und verwandte Publikationen können ohne die Nennung der Studiengruppe deutlich schwieriger recherchiert werden. Um die Gründe für diese Praxis zu verstehen, setzen wir uns als Arbeitsgemeinschaft (AG) DOG Klinische Studienzentren detailliert mit der Publikationspraxis von medizinischen Journals auseinander.

Methodik: In dieser prospektiven, systematischen Untersuchung haben wir 110 internationale medizinische Journals (60 Augenheilkunde, 50 fachübergreifend) in den Jahren 2020 und 2022 per E-Mail kontaktiert und gebeten, einen von der AG entwickelten *Questionnaire* mit 15 Fragen und 5 Aussagen zur Bewertung auszufüllen.

Ergebnisse: Der *Questionnaire* wurde von 17 Journals (13 Augenheilkunde, 4 fachübergreifend) beantwortet. Auf die Frage, ob es möglich sei, die Studiengruppe in der *Byline* zu nennen, antworteten 16 mit Ja, 1 mit nein. Die Frage, ob die jeweilige *Authors Information* (AI) explizit das Szenario einer Studiengruppe oder Multizenter-Studie aufgreife, wurde nur 4 Mal bejaht. Elf gaben nein an, weitere 2 „noch nicht“. Ob eine Obergrenze für die Autorenanzahl bestehe, verneinten 14 von 17. Zwei von drei Nein-Stimmen erwähnten, dass mehr Autoren möglich seien, sofern die Empfehlungen der ICMJE eingehalten würden. Nur drei der 17 Journals gaben an, eine Vorgabe in der AI zur Benennung der Studiengruppe zu machen. Das Ziel, die Studiengruppe als Autor zu nennen und Transparenz zu fördern, bewerteten alle 17 mit hohen Punktwerten.

Schlussfolgerungen: Unsere Umfrageergebnisse zeigen, dass die Nennung der Studiengruppe in der *Authors Byline* bei den allermeisten Journals möglich und erwünscht ist. Diese Nennung scheidet insbesondere nicht an einer Begrenzung der Autorenanzahl, wenngleich sich diese Annahme in medizinischen Fachkreisen hartnäckig hält. Die vorhandenen Möglichkeiten zur Nennung von Studiengruppen werden dennoch kaum genutzt. Diese Diskrepanz könnte basierend auf unseren Untersuchungen an der mangelhaften, uneinheitlichen Kommunikation der Journals in der AI liegen. So leidet die Sichtbarkeit und Transparenz von an Multizenter-Studien beteiligten Studiengruppen.

PFr08-04

Delir-Inzidenz in der Augenheilkunde

Ngo Q.V.^{*}, Böhlinger D., Agostini H., Lapp T., Reinhard T.

Universitätsaugenklinik Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung: Akut auftretende Aufmerksamkeits-, Wahrnehmungs- und Bewusstseinsstörungen werden als Delir bezeichnet. Zu den bekannten

Risikofaktoren gehören neben dem Lebensalter auch operative Eingriffe und Sehstörungen, sodass das Delir in der Augenheilkunde aufgrund der hohen Eingriffszahlen und der häufig gleichzeitig reduzierten Sehschärfe ein Problem darstellen kann. Über die Häufigkeit des Delirs in diesem Kontext ist jedoch wenig bekannt. Aufgrund der kurzen stationären Verweildauer und der zunehmenden Ambulantisierung besteht die Vermutung, dass die Inzidenz des Delirs in der Augenheilkunde unterschätzt wird. Daher untersuchten wir retrospektiv die Inzidenz des Delirs an einer großen universitären Augenklinik durch eine systematische Analyse der Entlassungsberichte. Zusätzlich wurden Delir-Ereignisse prospektiv im Rahmen einer postoperativen Qualitätskontrolle durch ein regionales Augennetzwerk mit etwa 80 Mitgliedern seit 2011 unter Einbeziehung von ambulanten Kataraktoperationen erfasst.

Methodik: Für die retrospektive Analyse der stationären Patient*innen wurden die Entlassberichte aller stationären Patient*innen vom 01.01.2020 bis zum 01.01.2023 nach dem Stichwort „Delir“ durchsucht. Alle Treffer wurden manuell re-evaluiert. Es wurden nur im Rahmen der ophthalmologischen Behandlung neu aufgetretene Delir-Ereignisse eingeschlossen. Die prospektive Erfassung von Delir-Ereignissen im Rahmen des regionalen Augennetzwerkes erfolgte rückblickend im Zeitraum von 60 bis 120 Tagen nach der zu bewertenden ophthalmologischen Operation.

Ergebnis: Im Untersuchungszeitraum der retrospektiven Analyse wurden insgesamt 16.384 Patient*innen stationär behandelt. Es fanden sich Hinweise auf insgesamt 7 neu aufgetretene Delir-Ereignisse. Dies entspricht einem Anteil von 0,04 %. Über das regionale Augennetzwerk wurden 12.381 Patient*innen bewertet, darunter 11.530 ambulante Kataraktoperationen. Die Delir-Frage wurde 34 Mal positiv beantwortet, welches einem Anteil von 0,33 % entspricht.

Schlussfolgerung: Die Häufigkeit eines Delirs ist nach ophthalmologischen Eingriffen insgesamt selten. Zum Vergleich: Die Inzidenz eines Delirs nach aortenchirurgischen Eingriffen beträgt bis zu 50 %. Durch die langfristige Erfassung im Rahmen des regionalen Augennetzwerkes lässt sich für die ambulante Kataraktoperation ausschließen, dass die niedrige Inzidenz durch Unterdiagnostik erklärt ist.

PFr08-05

Arteriitis temporalis: 2–6 jährige Wiederholung von Inzidenz-Maxima über eine Zeitspanne von 71 Jahren

Glegola M.^{1*}, Schulz T.², Böhringer D.¹, Reinhard T.¹, Auw-Hädrich C.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; ²Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung: Jährliche sowie saisonale Inzidenz-Schwankungen der Arteriitis temporalis werden in der Literatur beschrieben und kontrovers diskutiert [1]. Für den Zeitraum 1945–2015 soll die Entwicklung der jährlichen Anzahl von histologischen Diagnosen eingesandter Temporalarterien-Präparate in unserem ophthalmopathologischen Labor sowie jährliche und saisonale Schwankungen der Häufigkeit der Arteriitis temporalis untersucht werden.

Methodik: Die Diagnosen aller Temporalarterienpräparate 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 1517 Temporalarterienpräparate ausgewertet. Die erste Temporalarterie erhielt das ophthalmopathologische Labor im Jahre 1959. Die erste Häufung der Präparate ist Ende der 60er-Jahre festzustellen, was die Biopsie der Temporalarterie als neuen Diagnosestandard in diesem Zeitraum naheliegen lässt. Die jährlichen Einsendungen nahmen über den beobachteten Zeitraum deutlich zu. Der Altersmedian bei diagnostizierter Arteriitis temporalis liegt bei 74 Jahren, die Geschlechtsverteilung ist überwiegend weiblich (71 % Frauen, 29 % Männer); beides bleibt über den Beobachtungszeitraum konstant. Es sind wiederholte Inzidenz-Maxima der Arteriitis temporalis in Abständen

von 2–6 Jahren festzustellen. Die über den gesamten Zeitraum errechnete Inzidenz liegt bei 3:100.000.

Schlussfolgerungen: Unsere Daten können keine regelmäßigen jährlichen oder saisonalen Schwankungen eindeutig bestätigen. Es liegen interessanterweise aber Wiederholungen von Inzidenz-Maxima in Abständen von 2–6 Jahren vor. Die Geschlechtsverteilung entspricht den in der Literatur beschriebenen Werten [2], die Inzidenz entspricht dem deutschen Durchschnitt [3].

Literatur

1. PMID: 7598301, 17428357, 10587547, 11247867, 17435586, 493941, 7100693
2. PMID: 7259802, 17435586, 7598301
3. <https://doi.org/10.3238>

PFr08-06

Unterstützung der Arztbriefschreibung in einer großen universitären Augenklinik durch die Verwendung von Künstlicher Intelligenz

Arens S.*¹, Gruber M., Reinhard T., Böhringer D.

¹Universitätsklinikum Freiburg, Klinik für Augenheilkunde, Freiburg, Deutschland

Fragestellung: In Zeiten steigender Arbeitsverdichtung in den Hochschulambulanzen wird die Unterstützung durch Informationstechnologie zunehmend wichtiger. Ziel dieses Projekts ist die Unterstützung der Arztbriefschreibung in einer großen universitären Augenklinik mittels künstlicher Intelligenz. Dafür soll die Epikrise ophthalmologischer Arztbriefe aus den Diagnosen und dem Befund unter Rückgriff auf ein großes Sprachmodell (LLM) inferiert werden. Voraussetzung ist die Feinabstimmung des generischen LLM auf einen historischen Arztbriefkorpus aus der Augenklinik. Durch diese Feinabstimmung werden Terminologie und die Behandlungspfade, sowie die semantischen Bezüge innerhalb von Arztbriefen in das LLM inkludiert.

Methodik: In einem ersten Schritt wurden unter Einbindung des Datenschutzbeauftragten 22.000 historische Arztbriefe anonymisiert. Diese wurden für die Feinabstimmung des LLM „GPT-3“ („Generative Pretrained Transformers, 3. Generation“) der Firma OpenAI verwendet. Konkret wurde das leistungsfähige „Curie“ LLM ausgewählt, dessen Parameterzahl auf 7 Mrd. geschätzt wird. Das so generierte Spezial-LLM für Arztbriefe wurde evaluiert, indem für eine Zufallsstichprobe von 86 Arztbriefen die inferierten Epikrisen mit den jeweiligen „echten“ Epikrisen systematisch verglichen wurden. Vergleichskriterien waren sprachliche Korrektheit, fachliche Richtigkeit und der zeitliche Überarbeitungsaufwand der für die inferierten Epikrisen erforderlich gewesen wäre (in einer Stichprobe von 13).

Ergebnisse: 86 (100 %) der generierten Epikrisen waren sprachlich korrekt. 51 (60 %) erwiesen sich als medizinisch sinnvoll. Der durchschnittliche Zeitaufwand für die Überarbeitung der generierten Epikrisen war 68 s (Quartilgrenzen: 34–71 s). Dies ergäbe unter Annahme einer in unserer Stichprobe ermittelten Schreibgeschwindigkeit von knapp 100 s pro Epikrise eine durchschnittliche Zeitersparnis von 30 s pro Epikrise.

Schlussfolgerungen: Die hier dargestellten ersten Ergebnisse zur elektronischen Unterstützung der ärztlichen Arztbriefschreibung in der Ophthalmologie sind vielversprechend. Das Verfahren kann sehr wahrscheinlich durch Erhöhung der Zahl an historischen Arztbriefen für die Feinabstimmung oder die Wahl eines noch leistungsfähigeren LLMs deutlich verbessert werden. Das Verfahren wird aktuell im Rahmen eines Technologie-Demonstrators auf Praxistauglichkeit evaluiert.

PFr08-07 Evaluation der „elektronischen Gesundheitskompetenz“ in der Klinik für Augenheilkunde Freiburg zwecks Bedarfsplanung elektronischer Gesundheitsangebote

Janikovits M.*, Reinhard T., Böhringer D.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

Hintergrund: Elektronische Informationsangebote und Angebote zur Optimierung von Abläufen sind nur zielführend, wenn diese von den Patient*innen angenommen werden. Ziel dieser Studie ist es die elektronische Gesundheitskompetenzen und die Akzeptanz der unterschiedlichen digitalen Gesundheitsangeboten an der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Freiburg zu ermitteln.

Methodik: An 23 überwiegend konsekutiven Werktagen Ende 2022 wurde allen Patient*innen der Hochschulambulanz der Fragebogen electronic Health Literacy Scale (eHEALS) ausgehändigt, ergänzt um eine Zusatzfrage zur Akzeptanz der digitalen Gesundheitsangebote an der Klinik für Augenheilkunde. Der eHEALS basiert auf einer Likert-Skala (1 = Aussage komplett falsch ... 5 = Aussage komplett richtig). Die Antworten wurden deskriptiv analysiert und mit der tatsächlichen Inanspruchnahme der digitalen Angebote korreliert.

Ergebnisse: Von 2628 Patient*innen beantworteten 1104 (43 %) mindestens eine Frage. Das durchschnittliche Lebensalter betrug 58 (18–97) Jahre; 54 % waren weiblich. Die Selbsteinschätzung der Kompetenz hinsichtlich der Internetnutzung in Gesundheitsfragen war durchweg hoch (Mittelwert 3,41+/-1,05). Die Nützlichkeit wurde im höheren Lebensalter allerdings als geringer bewertet (Odds ratio (OR): 1,8; 95 % Konfidenzintervall (KI): 1,2–4), genauso wie das Interesse an den elektronischen Gesundheitsangeboten (OR: 4,5; KI: 3,25–6,3). Das Interesse an elektronischen Angeboten war positiv mit guter Sehfunktion assoziiert (OR: 0,39; KI: 0,15–0,62). Das Geschlecht spielte keine wesentliche Rolle (OR: 0,89; KI: 0,69–1,3). Die tatsächlichen Inanspruchnahmen der Gesundheitsangebote lagen allerdings mit 14 % deutlich unter den Selbstangaben (32 %).

Schlussfolgerungen: Elektronische Angebote zur Patientenaufklärung und zur Prozessoptimierung erscheinen auch für Patient*innen einer großen ophthalmologischen Hochschulambulanz sinnvoll. Für die Betagten und die Patient*innen mit reduzierter Sehschärfe sollten aber auch weiterhin die klassischen Gesundheitsangebote vorgehalten werden, wie beispielsweise ein Servicetelefon. Da die tatsächliche Nutzung der Angebote geringer ausfiel als das bekundete Interesse könnte es Sinn machen, diese stärker zu bewerben.

PFr08-08 Implementierung eines elektronischen PreScreening Logs im Rahmen einer klinischen Studie

Schadwinkel H.^{1*}, Poli S.², Spitzer M.¹, Schultheiss M.³, Grohmann C.¹

¹Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²Universitätsklinikum Tübingen, Tübingen, Deutschland; ³Augen-Chirurgie München, München, Deutschland

Um eine schnelle, effiziente und sichere Datenerhebung im Rahmen des PreScreenings für die jüngst angelaufene REVISION-Studie zu ermöglichen, wurde ein elektronisches PreScreening Log entwickelt, mit dem die erstbehandelnden Ärztinnen und Ärzte in Ophthalmologie und Neurologie aller teilnehmenden Zentren innerhalb von wenigen Sekunden patientenindividuell ein entsprechendes PreScreening durchführen können. In der multizentrischen, doppelblinden und Placebo-kontrollierten klinischen REVISION-Studie werden die Effekte einer frühen Reperfusion (<4,5 h seit Symptombeginn) mittels intravenöser Lyse auf funktionelle und morphologische Parameter von Patientinnen und Patienten mit einem Zentralarterienverschluss der Netzhaut untersucht.

Bei engem therapeutischen Zeitfenster, teils gravierenden Nebenwirkungen der Therapie sowie gefährlichen Fehldiagnosen ist eine schnelle und

sichere Bestimmung der Einschlussparameter unbedingt erforderlich. Zudem muss der Informationsfluss bei zwingend erforderlicher enger interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Ophthalmologen und Neurologen erhalten bleiben.

Bei dem vorgestellten PreScreening-Log handelt es sich für Neurologie und Ophthalmologie jeweils um eine interaktive Website, bei der der Notfalllogin über ein Token, welches im generierten QR-Code integriert ist, erfolgt. Die Webseite ist mit HTML5, CSS3, JavaScript, PHP und MariaDB derart gestaltet, dass die Daten sicher und zeitkritisch verfügbar sind. Die beurteilenden Ophthalmologen und Neurologen werden jeweils durch einen interdisziplinär miteinander vernetzten Online-Fragebogen geführt, der mittels QR-Codes oder Link auf jedem internetfähigen Smart-Device geöffnet werden kann. Dabei werden alle benötigten diagnostischen Untersuchungen sowie mögliche Kontraindikationen der Lysetherapie abgefragt. Zudem beginnt ein Timer, der anzeigt, wieviel Zeit noch bis zum Ende des Lysefensters verbleibt.

Nach Abschluss des Fragebogens erfolgt eine zentrale Mitteilung an das Reading-Center in Hamburg. Bei bis zu 30 in die Studie involvierten Zentren können so zeitnah auftretende Probleme suffizient behoben und früh mit der Datenauswertung begonnen werden. Die bisherige Rückmeldung ist sehr positiv.

Das vorgestellte Tool kann einen raschen, fehlersicheren und unkomplizierten Studieneinschluss durch einen assistierten Prescreening-Vorgang ermöglichen und stellt daher eine Möglichkeit dar, wie auch in Zukunft eine effizientere Datenerhebung in Studien erfolgen kann.

PFr08-09 Umwege des Datenexports und mögliches Datenbankenschema in der Ophthalmologie

Poschkamp B.*, Stahl A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland

Die europäische Datenschutz-Grundverordnung (DGSVO) beschreibt Schutzanforderungen zum Missbrauch von personenbezogenen Daten. Darüber hinaus werden in der DSGVO Rechte betroffener Personen festgelegt, wie das Recht auf Datenübertragbarkeit (Art. 20 DSGVO). Daraus hat der Betroffene das Recht Daten „in einem strukturierten, gängigen und maschinenlesbaren Format zu erhalten.“ In der Praxis kann sich der Export von Daten allerdings schwierig gestalten. In der Herstellersoftware ist ein Export oft gar nicht oder nur von einzelnen Personen implementiert. Außerdem sind Analysealgorithmen teilweise nicht frei zugänglich oder es werden Daten lediglich als pdf- oder jpg-Datei zur Verfügung gestellt, sodass eine manuelle Bearbeitung notwendig wird. In diesem Projekt sollen mögliche Automatisierungswege des Datenexports mit Hilfe der Programmiersprache Python vorgestellt werden.

Fokus der Darstellung sind zum einen Vorschläge zur grundsätzlichen Speicherung von Daten. Insbesondere beim Design von Datenbanken sollte dabei auf ein eindeutiges, maschinenlesbares Format geachtet werden. Auch beim Aufbau von Tabellen in Studien sollten Normalformen einer Datenbank berücksichtigt werden. Darüber hinaus wird in dem Vortrag ein Beispiel für ein mögliches Datenbankenschema für zentrale ophthalmologische Daten vorgestellt werden. In diesem Datenbankenschema werden Datentypen, wie sie in der Praxis vorkommen, berücksichtigt und als Data Catalog (Beschreibung der Datenbank) zur Verfügung gestellt. Neben der einheitlichen Darstellung der Daten kann dadurch die interdisziplinäre Kommunikation erleichtert werden.

Hornhautbanking

PFr09-01

Prävalenz viraler DNA in Spenderhornhäuten

Wasielica-Poslednik J.^{1*}, Horstmann M.¹, Al Hariri M.¹, Pfeiffer N.¹, Apel M.²

¹Augenklinik und Poliklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Deutschland; ²Hornhautbank des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz, Deutschland

Hintergrund: Die Untersuchung von Spenderhornhäuten auf virale DNA gehört nicht zum Standard der Infektionsdiagnostik der Hornhautbank. Ziel dieser Studie war es, die Prävalenz von Herpes-Simplex-Virus Typ 1 und 2 (HSV)-, Varizella-Zoster-Virus (VZV)- und Zytomegalievirus (CMV)-DNA in Spenderhornhäuten zu ermitteln.

Methoden: Wir analysierten retrospektiv die Daten aller Spenderhornhäute, die zwischen September 2022 und März 2023 mittels perforierender Keratoplastik (PK) oder Descemet-Membran-Endothel-Keratoplastik (DMEK) auf Patienten übertragen wurden. Die Spenderhornhautreste wurden im Rahmen einer Qualitätskontrolle mittels Polymerase Kettenreaktion (PCR) auf HSV-1, HSV-2, VZV und CMV-DNA getestet.

Die Patienten, deren Transplantate (Tx) positiv getestet wurden, wurden daraufhin in einem Zeitraum von bis zu 23 Wochen nachuntersucht.

Ergebnis: Wir schlossen 107 konsekutive Spenderhornhäute ein. Virale DNA wurde bei 6 (5,61 %) der übertragenen Spenderhornhäute nachgewiesen, 3 davon wurden mittels DMEK und 3 mittels PK übertragen. Vier der positiv getesteten Hornhäute wiesen HSV-1-DNA und zwei VZV-DNA auf. HSV-2 und CMV wurden in keinem Fall nachgewiesen.

Die Patienten, die positiv getestete Tx erhielten, wiesen keine viralen Erkrankungen in der Vorgeschichte auf. Drei dieser Patienten erhielten eine prophylaktische antivirale Therapie. Im postoperativen Verlauf kam es bei zwei (HSV-1 positiven) Fällen zum Tx-Versagen mit Notwendigkeit einer erneuten Keratoplastik: Re-DMEK wegen primärem Tx-Versagen und Re-PK bei Akanthamöbenkeratitis. Die restlichen vier Empfänger zeigten im Verlauf keinen Anhalt für Tx-Abstoßungen oder Infektionen. Bei Untersuchung der Todesursachen der Hornhautspender lag in der Gruppe der Spender mit positiv getesteter Hornhaut bei 3 Fällen (60 %) eine Sepsis zum Zeitpunkt des Todes vor, bei den Spendern mit negativem Testergebnis waren es 22 (27,85 %).

Schlussfolgerung: Die Prävalenz viraler DNA in Spenderhornhäuten lag mit 5,6 % weitaus über der bisher angenommenen Prävalenz. Keiner der Patienten mit positiv getesteter Spenderhornhaut wies im Verlauf Anzeichen einer viralen Infektion auf, jedoch benötigten zwei der Empfänger positiv getesteter Tx eine Re-Operation.

Ein virologisches Screening von Spenderhornhäuten auf VZV- und HSV-DNA sollte vor allem bei Spendern, die zum Todeszeitpunkt an einer Sepsis litten, in Erwägung gezogen werden, um eine virale Besiedelung von Spenderhornhäuten vor einer Gewebetransplantation zu identifizieren.

PFr09-02

Human corneal epithelial cell and fibroblast migration and growth factor secretion after rose bengal photodynamic therapy (RB-PDT) and the effect of conditioned medium

Chai N.^{1*}, Stachon T.¹, Berger T.², Li Z.¹, Seitz B.², Langenbucher A.³, Szentmary N.^{1,4}

¹Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg, Germany; ²Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg, Germany; ³Experimental Ophthalmology, Saarland University, Homburg, Germany; ⁴Department of Ophthalmology, Semmelweis University, Budapest, Hungary

Introduction: Rose bengal photodynamic therapy (RB-PDT), has recently been reported as a promising treatment option in several ophthalmic

applications, including corneal stiffening procedure for keratoconus and treatment of infectious keratitis. However, the effect of RB-PDT on corneal epithelial cells and fibroblasts, and their interactions have not been studied, yet.

Purpose: To investigate human corneal epithelial cell and fibroblast migration and growth factor secretion after rose bengal photodynamic therapy (RB-PDT) and the effect of conditioned medium (CM).

Methods: A human corneal epithelial cell line (HCE-T), human corneal fibroblasts (HCFs) and keratoconus fibroblasts (KC-HCFs) have been used. Twenty-four hours after RB-PDT (0.001% RB concentration, 565 nm wavelength illumination, 0.17 J/cm² fluence) cell migration rate using scratch assay and growth factors concentrations in the cell culture supernatant using ELISA have been determined. In addition, the effect of CM has been observed.

Results: RB-PDT significantly decreased migration rate in all cell types, compared to controls ($p \leq 0.02$). Migration rate of untreated HCE-T cultures was significantly higher using HCF-CM after RB-PDT, than using HCF-CM without RB-PDT ($p < 0.01$). Migration rate of untreated HCF was also significantly higher using HCE-T CM after RB-PDT, than using HCE-T CM without RB-PDT ($p < 0.01$).

0.17 J/cm² illumination alone and 0.17 J/cm² RB-PDT significantly decreased KGF concentration in HCF and KC-HCF cell culture supernatant, compared to controls (Ctrl) ($p < 0.01$). In 48-hours-conditioned HCE-T CM, RB-PDT significantly increased HGF and FGFb concentration ($p = 0.02$; $p < 0.0001$) and significantly decreased TGF- β concentration ($p < 0.01$), compared to controls. In 48-hours-conditioned HCF CM, RB-PDT significantly increased FGFb concentration ($p < 0.0001$), and significantly decreased TGF- β concentration ($p < 0.0001$), compared to controls. In 48-hours-conditioned KC-HCF CM, RB-PDT significantly decreased EGF, HGF and TGF- β concentration ($p < 0.01$; $p = 0.03$; $p < 0.0001$) and increased FGFb concentration ($p < 0.01$), compared to controls.

Conclusions: HCE-T, HCF and KC-HCF migration rate is reduced 24 h after RB-PDT. In contrast, HCE-T migration is enhanced using HCF CM after RB-PDT, and HCF migration is increased through HCE-T CM following RB-PDT. Modulation of EGF, HGF, FGFb and TGF- β secretion through RB-PDT may play an important role in corneal wound healing.

PFr09-03

Ketorolac suppresses transient receptor potential (TRP) vanilloid type 1 and TRP melastatin 8 activation in cultivated human corneal epithelial cells (HCE-T)

Bogdański A.* , Pleyer U., Mergler S.

Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

Introduction: Ketorolac is a nonsteroidal anti-inflammatory drug (NSAID), which, by inhibition of cyclooxygenase (COX) and thus downregulation of prostaglandin synthesis, reduces pain and decreases inflammation. In Germany the drug, in form of eye drops, is approved for prophylaxis and therapy of non-infections postoperative eye inflammation after cataract surgery. Ketorolac, like many NSAIDs, seem to act not only as COX inhibitor, but also as blocker of some transient receptor potential channels (TRPs).

Objectives: To investigate the effect of ketorolac on Ca²⁺ regulation and cell volume of human corneal epithelial cells (HCE-T) using specific TRP channel agonists such as capsaicin (CAP) and menthol.

Aims: To evaluate efficacy of ketorolac in preventing too much Ca²⁺ influx and cell shrinking as an alternative treatment of dry eye syndrome (DES).

Methods: Single cell fluorescence calcium imaging (fura-2/AM) was used to measure fluorescence ratio (f430/f380), which is proportional to the intracellular Ca²⁺ concentration. Fluorescence measurement with calcein/AM was used to measure cell volume. For TRPV1 channel identification, the selective agonist CAP was used and menthol was correspondingly used for TRPM8 detection.

Results: Extracellular application of 20 μM CAP led to an increase of the fluorescence ratio at 200 s from 0.0983 ± 0.0015 to 0.3669 ± 0.0071 at 600 s (control; $n=30$; $p < 0.0001$), which could be suppressed in presence of 50 μM and 5 μM ketorolac ($n=24-26$; $p < 0.0001$). The same applies to TRPM8 activation using 1 mM menthol as a TRPM8 agonist. This could also be suppressed by ketorolac ($n=23-60$; $p < 0.0001$). Hypertonicity led a reduction of the calcein fluorescence intensity ($n=80$; $p < 0.0001$) indicating cell shrinkage. This could be suppressed in presence of 50 μM ketorolac ($t=600$ s; $n=114$; $p < 0.0001$).

Conclusions: The results suggest that ketorolac acts as a potent inhibitor of TRPV1 and TRPM8 channels in HCE-T cells. As both channels are involved in the inflammatory response, this study reveals a new possible mechanism of action of ketorolac in HCE-T cells. Furthermore, ketorolac shows osmoprotective properties, which could be significant in therapy and prevention of DES and other eye diseases, such as cystoid macular edema.

PFr09-04

Towards *ex vivo* characterization and imaging of donor corneas – the endothelial transition zone

Staeihle S.*, Walckling M., Anwar M., Trosan P., Stachs O., Fuchsluger T. A.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Germany

In keratoplasty, diseased corneal tissue is replaced with a donor graft tissue to maintain vision. There is a shortage of corneal donations, and ~36% must be discarded during preservation and corneal storage in the eye banks. One reason appears during the long cultivation period of *ex vivo* corneas, where endothelial cells undergo cell death. The corneal endothelium, responsible for corneal transparency and so the quality of the graft, cannot compensate for cell loss by proliferation. In recent years, eye banks have been searching for a therapy to improve the quality of donor corneas and counteract endothelial dysfunction. Exceptional imaging is necessary to characterize cell types and to analyze the function. This work aimed to image & characterize *ex vivo* donor corneas using different microscopic techniques to assess tissue quality.

Corneal tissue ($n=46$) from 41 donors was obtained from the Cornea Eye Bank (DGFG) with consent for clinical and research purposes. The human whole mount corneas were examined non-invasively using an in-house modified Heidelberg Retina Tomograph (HRTII/RCM, Heidelberg Engineering) using intrinsic contrast. Different cell populations were analyzed by scanning electron microscope (FE-SEM; Merlin VP compact). For this purpose, cornea sections were fixed in paraformaldehyde (PFA), glutaraldehyde, and osmium. Then follows dehydration through an ascending ethanol series, drying by a critical point dryer (Emitech), and final gold sputtering. Cornea sections are fixed with PFA (1 h, Sigma) to analyze the cells with a confocal laser scanning microscope (LSM780) for their function and properties using markers (such as ZO1, Nestin, TERT).

With HRTII/RCM, the individual layers of the cornea could be differentiated. In FE-SEM of the posterior cornea, a transition zone between the peripheral endothelium and the trabecular meshwork was also detectable. These cells in the transition zone exhibited varying sizes and polygonal cell shapes compared with the adjacent peripheral endothelium with regularly arranged, densely packed hexagonal cells. Imaging with LSM780 indicated cells with stem cell characteristics in this transition zone.

Our multimodal analyses with the different microscopic techniques of *ex vivo* cornea highlight the need to use advanced and high-resolution imaging concepts to assess the cornea's quality. These techniques allow the exploration and characterization of other cell populations, such as in the endothelial transition zone.

PFr09-05

Detection of intraocular pressure changes during acute chemical injury in the EVEIT system

Glaudo M.^{1*}, Panfil C.¹, Schrage N.^{2,1}

¹Aachen Centre of Technology Transfer in Ophthalmology, (ACTO e.V.), Aachen, Germany;

²Augenklinik an den Kliniken der Stadt Köln, Köln, Germany

Introduction: The eye is the most important organ for receiving environmental information, which makes ocular exposure to corrosive chemicals a severe issue. Several malign changes to the corneal layers happen upon corrosive exposure. Most of which are extensively investigated and characterized, mainly through animal testing. Large databases have been generated about the effects of a multitude of chemicals, which builds the basis for the GHS classification system and medical regulations. However, to our knowledge, there have not been extensive studies as to how the intraocular/anterior chamber pressure is developing shortly after ocular exposure to corrosive chemicals.

Methods: This newly developed method is based on the EVEIT (Ex Vivo Eye Irritation Test) organ-culturing model, which utilizes slaughterhouse rabbit corneas. In this system, the cornea is supplied with nutrients and pressure via the endothelial side, whereas the epithelial side is exposed to the conditions in the incubator (Air-Lift-Principle). A specialized, microcontroller-supported measurement setup was connected to a medium supply valve during the experiment, which gave us the opportunity to record the live-pressure conditions in the artificial anterior chamber. The corneas were then exposed to several different concentrations of corrosive chemicals.

Results: Steep increases of the pressure in the artificial anterior chamber have been recorded seconds after the chemical exposure. Maximum pressure changes breached the 20 mmHg mark in extreme cases. A clear correlation between the applied corrosive-concentration and the development of the pressure curve was apparent.

Conclusion: The EVEIT-organ-culture method provides a consistent platform as opposed to the live-animal model. With this new method, we were able to differentiate the effects of rising corrosive concentrations on the pressure conditions behind the cornea. Further study will reveal if certain immediate treatment protocols will influence these effects.

PFr09-06

Keratoplastiken: Indikationsspektrum im Wandel

Hoffmann J.V.*, Maier P., Lapp T., Heinzlmann S., Böhringer D., Lang S.J., Reinhard T.

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

Fragestellung: In den letzten zwei Jahrzehnten etablierten sich neue hornhautchirurgische Methoden wie beispielsweise die hintere lamelläre Keratoplastik (DSAEK und DMEK), die tiefe anteriore lamelläre Keratoplastik (DALK) oder auch das UVA-Riboflavin Crosslinking (CXL). Dadurch ist eine Veränderung des Indikationsspektrums in der Keratoplastik zu vermuten, was sich möglicherweise auf die Aktivitäten in den Hornhautbanken auswirken könnte. In dieser Arbeit wurde der Wandel des Indikationsspektrums in den letzten zwanzig Jahren longitudinal in einem großen Keratoplastikzentrum untersucht.

Methodik: Aus dem Datenmaterial der angeschlossenen Hornhautbank wurden von 2003 bis 2022 retrospektiv und anonymisiert Daten zu Indikationen und Operationsmethoden ausgewertet. Elektronische Daten sind ab 2004 verfügbar.

Ergebnisse: In die Analyse gingen insgesamt 6709 Hornhauttransplantationen ein. Im Jahr 2004 betrug der Anteil der perforierenden Keratoplastik (PKP) an allen Transplantationen 78 % ($n=212$) und reduzierte sich auf nur noch 16 % ($n=73$) im Jahr 2022. Der Anteil von Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) steigerte sich von 48 % (2012, $n=157$) auf 78 % im Jahr 2022 ($n=355$). Als die beiden quantitativ wichtigsten Indikationen

für Keratoplastiken erwiesen sich die Fuchssche Endotheldystrophie (FD, $n=3228$) und der Keratokonus (KK, $n=716$). Hier war eine reziproke Änderung zu beobachten: KK fiel von 15 % (2004, $n=40$) auf 6 % (2022, $n=28$), wohingegen FD von 23 % (2004, $n=39$) auf 64 % anstieg (2022, $n=290$).

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse legen nahe, dass sich die Indikationen und Operationstechniken für die Keratoplastik in den vergangenen zwei Jahrzehnten deutlich verändert haben. Erklärungen könnten im „Siegeszug“ der DMEK für die Behandlung der FD und in alternativen Methoden wie CXL oder optimierte Kontaktlinenanpassung für die Behandlung des KK liegen. Die PKP erscheint nichtsdestotrotz für eine Vielzahl an Indikationen weiterhin unverzichtbar, sodass eine moderne Hornhautbank Transplantate für alle Operationstechniken bereithalten muss.

PFr09-07

SARS-CoV-2 in the ocular surface of COVID-19 patients

Stoykova S.*, Terzieva V., Trifonova A., Petrova E.

University Hospital Lozenetz, Sofia, Bulgaria

Introduction: The Coronavirus disease 2019 (COVID 19) is caused by the severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2). It may be transmitted by aerosols of saliva in the respiratory tract. There is less information about the virus in other body fluids, e.g. tears and other possible ways of contamination entry points, incl. ocular surface.

Objectives and aims: This study aims to evince the presence of SARS-CoV-2 in conjunctival swabs of patients with COVID-19 and evaluate its clinical significance.

Methods: 50 patients admitted in hospital for treatment of COVID 19 were enrolled. All were tested positive for SARS-CoV-2 by rRT PCR of nasopharyngeal swabs. All needed treatment to overcome general health issues such as hypoxemia, pneumonia, ect. Probes for SARS-CoV-2 was collected from the inferior fornix from both eyes by one and the same professional using same sequency. The probes were analyzed in the hospital's laboratory and processed by one and the same personnel, sampling apparatus and protocol.

Results: All patients had ocular discomfort classified subjectively and conjunctival findings classified by the visiting ophthalmologist. The range of sampling in all 50 patients varies between 1 and 25 days since subjective symptoms' onset. 25 people were tested till day 10 in the early acute phase of COVID 19, the other 25 people—in the later phase between day 10–20. Positive RT-PCR results for SARS-CoV-2 in conjunctival samples were reported in 6 patients without significant ocular signs, only 1 positive case had complaints and symptoms. 44 people with confirmed COVID 19 were reported SARS-CoV-2 negative regarding eye surface. Positive swabs were registered in 12% from the investigated group of hospitalized patients in non-intensive COVID 19 care unit and all of them were tested in the early stage of the general infection—day 6 as latest.

Conclusions: The presence of SARS-CoV-2 RNA in conjunctival samples of COVID 19 hospitalized patients does not show direct relation to ocular surface and is expressed in the early stage of COVID-19. SARS-CoV-2 on the ocular surface confirms the risk of transmission via direct contact when unprotected and has to be kept in mind while in contact with in asymptomatic or presymptomatic patients. Adequate protection can reduce the chance of infection among medical professionals. The low rate of SARS-CoV-2 conjunctival swab positivity in confirmed COVID 19 cases rules it out as a reliable early detection test.

PFr09-08

Influence of donor's parameters on the morphological and functional outcome of descemet membrane endothelial keratoplasty—one-year prospective clinical observational study

Gericke A., Rauch L., Glaner J., Schuster A., Riedl J. C., Musayeva A., Pfeiffer N., Wasielica-Poslednik J.*

Augenklinik und Poliklinik, Universitätsmedizin Mainz der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Germany

Purpose: High quality of the donor's tissue is indispensable for successful Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK). We evaluated the influence of the donors' characteristics on morphological and functional outcome of DMEK.

Method: All included patients underwent ophthalmological examination, including assessment of best corrected visual acuity (BCVA), slit-lamp examination, pachymetry, endothelial cell density (ECD) and optical coherence tomography of the macula and cornea preoperatively as well as 1 week, 1-, 3-, 6- and 12 months postoperatively. We determined associations between postoperative morphology and function and donors' characteristics, such as age, gender, lens status, ECD, death-to-explantation interval (DEI) and cause of death.

Results: We prospectively included 55 eyes of 42 patients (36 women) aged 69.7 ± 11.6 requiring primary DMEK due to Fuchs endothelial dystrophy ($n=54$) and pseudophakic bullous keratopathy ($n=1$). Forty-eight eyes were pseudophakic and seven were phakic. In the follow-up of 12 months: mean BCVA increased from 0.4 ± 0.21 to 0.8 ± 0.18 and ECD decreased from 2528 ± 188 to 1469 ± 427.6 . None of the eyes required re-grafting. Re-bubbling was performed in 4 eyes of 4 patients (7.3%). Cystoid macular oedema was observed in one patient (1.82%). Postoperative ECD correlated positively with the donor's ECD ($p=0.0002$) and negatively with donor's age ($p=0.00001$) and donor's pseudophakic lens status ($p=0.036$). There was no statistically significant association with DEI. Postoperative visual acuity did not correlate with ECD.

Conclusions: The strongest factors influencing the postoperative ECD are donor's age and donor's ECD, but not the DEI.

PFr09-09

Xenotransplantation—the prospect of using a bioflavonoid

Kolomiichuk S., Kogan B.*, Kogan B. M., Kolomiichuk S. G.

The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Odesa, Ukraine

Pig corneal keratoplasty solves the problem of donor material shortage. Optimization of donor cornea decellularization methods in order to improve the structural and functional properties of bioengineered samples reduces the likelihood of graft rejection due to antigenic incompatibility. In the graft zone during keratoplasty, homeostasis in tissue cells is disturbed, oxidative stress develops, and the likelihood of an inflammatory process and complications increases.

Purpose: To study the effectiveness of the use of quercetin with antioxidant and anti-inflammatory properties in xenokeratoplasty.

Materials and methods: Cell-free corneal stroma equivalents (CSE) were obtained from enucleated porcine eyes. Layered and intralamellar CSE keratoplasty was performed on one eye (experimental) of rabbits under general anesthesia. Quercetin solution was instilled into the experimental eye 4 times a day for 30 days. The second eye is the control, which was instilled with saline. After xenokeratoplasty, the clinical condition of the anterior eye section of rabbits was assessed. Animals received antimicrobial and anti-inflammatory therapy. 30 days after determining the biochemical parameters in the area of xenokeratoplasty and the integral indicator

of clinical signs in the cornea of the rabbit eye, a correlation analysis was performed.

Results: Correlation analysis according to Spearman indicates the presence of a significant negative relationship between the degree of inflammatory reaction of the cornea in the area of lamellar and intralamellar keratoplasty of the CSE and the ratio GSH/GSSG ($R=0.76$ and $R=0.72$, respectively, at $p < 0.01$), activity of glutathione peroxidase ($R=0.74$ and $R=0.70$ at $p < 0.01$) and glucose-6-phosphate dehydrogenase ($R=0.68$ and $R=0.63$ at $p < 0.05$), and also a positive relationship with the activity of non-sedimented acid phosphatase ($R=0.57$ and $R=0.51$ at $p < 0.05$). The use of quercetin instillations in the presence of a correlation relationship caused an improvement in the clinical signs of the state of the cornea and the normalization of biochemical parameters in the cornea during keratoplasty.

Conclusions: Correlation analysis data according to Spearman indicate a decrease in the risk of developing inflammatory complications with the use of quercetin, which is associated with the normalization of the thiol-disulfide status and the stabilization of the membrane structures of epithelial lysosomes in the cornea during keratoplasty.

Strabologie, Kinderophthalmologie

PFr10-01

Kongenitale Katarakt – viel zu häufig zu spät diagnostiziert

Bittersohl D.^{1*}, Schüttauf F.^{1*}, Farrokhi S.², Faber H.¹

¹Universitätsklinikum Hamburg Eppendorf, Hamburg, Deutschland; ²ARTEMIS Augenklinden, Hamburg, Deutschland

Fragestellung: Der Zeitpunkt der Operation einer kongenitalen Katarakt ist entscheidend für die weitere Sehprognose. Die Leitlinien empfehlen bei einer einseitigen Katarakt einer Operation in der 6. Lebenswoche und bei einer beidseitigen Katarakt in der Lebenswoche 8–10. Eine frühe Operation bedarf jedoch einer frühzeitigen Diagnosestellung.

In welchem Lebensalter wurde die Diagnose einer kongenitalen Katarakt gestellt? Wie viel Prozent der Kinder wurden „rechtzeitig“ operiert?

Methodik: Retrospektive Auswertung über 120 Patientendaten, darunter Lebensalter bei Erstdiagnose und Operation. Sowie die Auswertung von Quality of life Daten der betroffenen Familien mit Hilfe eines Fragebogens.

Ergebnisse: Mehr als 70 % aller Kinder mit einer angeborenen Katarakt werden zu spät diagnostiziert und operiert. Die Erstdiagnose bei uns erfolgte zwischen Lebenswoche 1 und 138, der Mittelwert lag bei 38 Lebenswochen. Alle Eltern bestätigten einen erhöhten familiären Leidensdruck auch nach Operation und mehr als 70 % der Eltern beschrieben enorme Schwierigkeiten bei der Suche eines betreuenden Augenarztes.

Schlussfolgerung: Trotz des GBA Beschluss, der den Brückner Transilluminationstest bis einschließlich der U7 verpflichtet, wird leider ein Großteil der kongenitalen Katarakte übersehen, was für die betroffenen Kinder und Eltern enorme Folgen hat. Alle Eltern beschreiben einen erhöhten familiären Leidensdruck auch nach Operation. Insbesondere die Suche nach einem betreuenden Augenarzt war deutlich erschwert, oft mussten hierfür lange Anfahrten in Kauf genommen werden bis zu 189 km.

PFr10-02

The Kenya national retinoblastoma strategy: achievements and challenges

Kimani K.*

University of Nairobi, Nairobi, Kenya

Introduction: Retinoblastoma is the most common intraocular cancer in children and has a high survival rate in the developed world but associated with unacceptably high levels of mortality in Africa.

Objectives: To describe the achievements and challenges of the Kenya National Retinoblastoma Strategy since its inception in 2008

Aims: To share the experience of Kenya National Retinoblastoma Strategy which can be used as learning point by other African countries and international organizations interested in improving survival of children with retinoblastoma in Africa.

Methods: This is a case report

Results: This is a report on the achievements and challenges of the Kenya National Retinoblastoma which was launched in 2008. The implementation of this strategy has seen the 3 year survival of children with retinoblastoma rise from a dismal 26% in 2008 to 69% in 2020. We were able to publish Best Practice Guidelines through the Ministry of Health (2014) and this was revised in 2019. We have improved the quality of care for retinoblastoma patients and we are able to provide high level of treatment including highly selective intraarterial chemotherapy. Successful globe salvage has improved from 40% in 2016 to 57% in 2020. Late presentation and loss to follow up remain a hindrance to improving the patient survival and globe salvage rates in Kenya to match those in the developed world.

Conclusions: It is possible to greatly improve the management and outcome of retinoblastoma patients in Africa through intentional planning and implementation of national strategies.

PFr10-03

Operation nach Nishida: Alternative zur Behandlung bei Abducensparalyse?

Daniel C.*, Kalantari C., Nentwich M. M.

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

Hintergrund: Die Operationstechnik bei Patienten mit einer Lähmung des N. abducens orientiert sich an dem Ausmaß der Abduktionseinschränkung. Erreicht das Auge trotz maximaler Abduktionsanstrengung nicht die Mittellinie, ist eine kombinierte Augenmuskuloperation an den horizontalen Augenmuskeln nicht Erfolg versprechend. In diesen Fällen hat sich die Operation nach Hummelsheim ggfs. in der Modifikation nach Kaufmann als Transpositionsoperation bewährt. Allerdings birgt diese Operationstechnik aufgrund der Desinsertion der temporalen Anteile beider Vertikalmotoren das Risiko einer Vorderabschnittsischämie. Bei der Technik nach Nishida werden die Vertikalmotoren in ihrem Verlauf alteriert, ohne dass diese an ihrem Ansatz abgetrennt werden müssen, wodurch das Risiko einer Vorderabschnittsischämie minimiert wird.

Patienten und Methoden: Darstellung der prä- und postoperativen Befunde von drei Patienten, bei denen aufgrund einer Abducensparalyse eine Operation nach Nishida durchgeführt wurde.

Ergebnisse: Bei zwei Patienten lagen die präoperativen Schielwinkel in Ferne(F)/Nähe(N) bei jeweils C50°–C60°; die Abduktion war bis max. 20° (Pat. 1) bzw. 30° (Pat. 2) vor Mittellinie eingeschränkt. Bei dem dritten Patienten betrug die Schielwinkel F C24°/N C20°; die Abduktion war bis 25° vor die Mittellinie möglich.

Während bei Pat. 1 und 3 ausschließlich die Operation nach Nishida erfolgte, wurde bei Pat. 2 im selben Eingriff zusätzlich der M. rectus medialis zurückgelagert und dessen Sehne mit Hilfe eines Interponats aus bovinem Perikard verlängert.

Am ersten postoperativen Tag waren die Schielwinkel auf folgende Werte reduziert: Pat. 1 F C30°/N C20°; Pat. 2 F C7°/N D6°; Pat. 3 F C6°/N D4°. Die Motilität war bei Pat. 1 unverändert, während bei Pat. 2 eine Abduktion bis 5° über Mittellinie und bei Pat. 3 eine Abduktion bis zur Mittellinie möglich war.

Schlussfolgerung: Bei der kurzfristigen Kontrolle wurde bei allen drei Patienten eine deutliche Reduktion des Schielwinkels sowie teils eine Verbesserung der Motilität erreicht, ohne dass eine Vorderabschnittsischämie aufgetreten war. Bei sehr großen konvergenten Schielwinkeln und massiver Abduktionseinschränkung scheint eine Kombination der Operation nach Nishida mit einer Rücklagerung des M. rectus medialis empfehlenswert. Längerfristige postoperative Kontrollen sind in diesem Zusammenhang sinnvoll.

PFr10-04 Investigating the prevalence and risk factors of myopia in Estonia: study design

Palumaa K.^{1*}, Linntam D.¹, Rebane R.¹, Tammaru M.², Palumaa T.^{1,3}

¹East Tallinn Central Hospital Eye Clinic, Tallinn, Estonia; ²East Tallinn Central Hospital, Research Department, Tallinn, Estonia; ³Estonian Genome Centre, Institute of Genomics, University of Tartu, Tartu, Estonia, Tartu, Estonia

Introduction: The prevalence of myopia is increasing rapidly worldwide and is estimated to reach 50% by 2050. However, in Estonia, the prevalence of myopia and its risk factors have yet to be studied. In December 2021, a nationwide study was started to investigate the prevalence and risk factors of myopia in Estonian children.

Objectives: To describe the design of a study estimating the prevalence and risk factors of myopia in Estonia

Methods: General education is compulsory in Estonia until age 16, corresponding to grade 9. Therefore, to get a representative overview of myopia prevalence, children from three grades were included in the study sample: grades 1, 5, and 9, aged 7–8, 12–13 and 15–16 years, respectively. The sample size was calculated by estimating the prevalence of myopia at 0.5 and setting the margin of error of 95% confidence interval to 0.05. The risk factors to be studied were parental myopia, time spent outdoors, time spent on near-work activities, iris colour, chronotype and sleep quality.

Results: The desired sample size in each age group was estimated at 385 children. A random sample was generated from all Estonian general education schools and included 25 schools, each represented by one class of 1st, 5th and 9th-grade students. For those agreeing to participate, a thorough eye examination is performed, including cycloplegic autorefraction, measurement of axial length and corneal curvature, visual acuity and slit lamp exam. Iris colour is assessed with the Seddon scale. All participants are asked to complete a questionnaire evaluating myopia risk factors, including parental myopia, time spent outdoors and on near-work activities. Chronotype is assessed with the Munich Chronotype Questionnaire, and sleep quality with the Pittsburgh Sleep Quality Index. A 4-day diary is administered from Thursday to Sunday, where all activities from waking up until bedtime are indicated. Study data is managed in the REDCap platform, and the questionnaire and diaries are sent out automatically to the email address provided by the parent or guardian.

Conclusions: The ongoing study will enable the estimation of myopia prevalence in Estonian schoolchildren and allow us to study the risk factors of myopia. Currently, 21 of the 25 schools have been studied, and the preliminary analysis is estimated to be performed by early 2024.

PFr10-05 Risk factors for myopia development—the effect of ultraviolet light on myopia

Vidinova C.^{1*}, Koeva A.²

¹Military Medical Academy, Sofia, Bulgaria; ²Sofia University St. Kliment Ohridski, Sofia, Bulgaria

Myopia nowadays is considered to be a condition with high social impact, leading in some cases to sight threatening complications. It is believed that 10% of the world's population will have high myopia by 2050.

Purpose: The purpose of our survey is to evaluate the risk factors in development and progression of myopia in school age children. To consider the effect of UV light exposure for the progression of myopia.

Methods: In our prospective study 175 children in the age group between 7–8 years in 3 different Bulgarian schools were screened. We examined the VA, binocular vision, eye fundus as well as the school habits of the children such as: time spent indoors, time spent writing and reading, time spent outdoors, sport activities etc. The illumination in the classrooms was evaluated with lux meter. The eyeglasses filters of the children were also estimated.

Results: In all three schools the illumination in the classroom were below the needed 300 lx, and was in the range of 240 to 75 lx. The children in the classroom of 75 lx were with higher prevalence of refractive anomalies. In general with myopic objective refraction ≤ -0.75 D and decimal visual acuity ≤ 0.8 were 36 out of 175 children or 16.85%. The prevalence of myopia varied depending on, geographical location, and school profile. Prevalence of myopic children in the language school was 31.4% and it was only 8.4% in the sport school. About 50% of the children in general schools spent 20–25 h per week outdoors and about 60–65 h per week writing and reading. In sport school the numbers were opposite—60–65 h per week were spent outside and 20–30 h per week in writing and reading. Only 5–10% of the children wearing glasses had a blue blocking filter on.

Conclusion: This study suggests that myopia progression is highly dependent on the surrounding light and living habits of the school children. The lack of normal illumination in the classrooms (below 300 lx), more time spent in near work activities and less time spent outdoors are the major risk factors for myopia development and progression. Optimizing school light and school habits can be beneficial in preventing development of high myopia.

PFr10-06 Monokulare Kombinationstherapie aus Okklusion und Focal Ambient Visual Acuity Stimulation (FAVAS) bei stagnierender Amblyopietherapie – vorläufige Ergebnisse einer retrospektiven multizentrischen Studie

Salim A.¹, Julich-Haertel H.², Lehnert R.^{3*}, Kämpf U.³, Januschowski K.¹

¹Augenklinik Trier, MVZ Augenklinik Petrisberg GmbH, Trier, Deutschland; ²Augenklinik Sulzbach, Knappschaftsklinikum Saar GmbH, Sulzbach, Deutschland; ³Caterna Vision GmbH, Potsdam, Deutschland

Fragestellung: Wir stellen die vorläufigen Ergebnisse einer retrospektiven Studie vor, in der eine Kombinationstherapie aus Okklusion und Focal Ambient Visual Acuity Stimulation (FAVAS) bei Patienten mit stagnierender Visusentwicklung untersucht wurde. Zur Beurteilung der Wirksamkeit bei Patienten mit stagnierendem Visus soll die Entwicklung der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA) im zeitlichen Verlauf untersucht werden. Da insbesondere die Behandlung älterer Kinder eine Herausforderung darstellt, wurde der Anstieg der BCVA abhängig vom Alter untersucht.

Methodik: 35 Patienten im Alter von 4 bis 12 Jahren mit Amblyopie (verursacht durch Refraktionsfehler oder Strabismus oder beides) wurden deutschlandweit zusätzlich zur Okklusion behandelt, wenn der Visus über drei Monate stagnierte und die Krankenversicherung die Kosten der FAVAS-Therapie im Rahmen eines Selektivvertrages übernahm. Die FAVAS-Therapie besteht aus sinusförmig modulierten driftenden Gittern, die mit einer bestimmten Orts- und Zeitfrequenz zusätzlich das amblyopie Auge stimulieren. Um die Fixation und Therapieadhärenz der Kinder sicher zu stellen, werden in der Bildmitte niedrigschwellige Computerspiele dargeboten. Der primäre Endpunkt war der Visus nach drei Monaten.

Ergebnis: Der unter Okklusionsmonotherapie stagnierende BCVA stieg nach 3 Monaten Kombinationstherapie wieder deutlich an und verbesserte sich um mehr als eine Visuszeile (t1: MW 0,61, SD 0,17 auf t2: MW 0,78 SD 0,18, $p < 0,05$). Ein höheres Alter korrelierte mit einem höheren Visusanstieg ($r = 0,61$, $p < 0,05$).

Schlussfolgerung: Die Behandlung von Patienten mit stagnierendem Visus durch eine Kombination aus Okklusion und FAVAS unter Verwendung von aufmerksamkeitsbindenden Computerspielen, die bewegliche Gitter als Hintergrundstimulation enthalten, führte zu einem signifikanten Anstieg des bestkorrigierten Visus. Die Okklusionstherapie bleibt die Basistherapie, aber wenn man bedenkt, dass die Kombinationstherapie mit FAVAS keine Nebenwirkungen hat und die Therapieadhärenz bei älteren Kindern erhöht, zeigen die Ergebnisse den klinischen Mehrwert von FAVAS bei stagnierenden Amblyopietherapien insbesondere bei Kindern zwischen 7–12 Jahren. Wir hoffen, dass die Kombinationstherapie aus Ok-

klusion und FAVAS in der künftigen klinischen Praxis bei Patienten mit stagnierendem BCVA unter einer Monotherapie mit Okklusion nützlich sein wird und auch Kinder zwischen 7–12 Jahren bei Visustagnation nicht aufgegeben werden.

PFr10-07

Postoperative outcomes of microsurgical vs. direct vision strabismus surgery

Pahor D.^{1*}, Košič Knez N.^{1,2}

¹Department of Ophthalmology, University Medical Centre Maribor, Maribor, Slovenia;

²Faculty of Medicine, University of Maribor, Maribor, Slovenia

Purpose: Strabismus surgery is considered after conservative treatment to restore ocular alignment. In recent years, microsurgery has been used in strabismus surgery. Our study aimed to examine postoperative outcomes on angle deviation between microsurgical and direct vision strabismus surgery and compare complications during surgery between both techniques.

Methods: Medical and operating records of all 109 patients with concomitant horizontal strabismus who had undergone strabismus surgery in one eye involving only the horizontal muscles at our department from January 2013 to January 2023 were retrospectively reviewed. All surgeries were performed under general anaesthesia. Only the surgeries performed by one experienced surgeon (DP) were included in our study to exclude personal surgical influence on postoperative results. In the end, 27 patients remained in the study. The patients were divided into two groups. The first group included nine patients undergoing direct vision surgery, and the second group included 18 patients undergoing the microsurgical technique. Follow-up was at least three months.

Results: The mean age in the first group was 19.3 years (min. 7, max. 44), and in the second group, 18.5 years (min 6, max 40). Most patients were female (15 of 27, 55.6%). Most surgeries were to treat esotropia (70.4%) and exotropia (29.6%). During the follow-up, the total incidence of complications in the microsurgical group was lower than that in the direct vision group regarding muscle slippage, conjunctival congestion, and scar formation. The average postoperative angle was 6.25° in the first and 4° in the second group, which was statistically significant.

Conclusion: With the continuous development of microsurgery technology, strabismus surgery under a microscope has recently been widely used in the clinic. Microsurgery has become safer, more precise, and more accurate, overcoming traditional surgical techniques. Microsurgical strabismus correction can accurately and regularly share the depth of the position passing needle through the sclera. The results of our study confirm that microsurgical strabismus surgery should be the method of choice in the future.

Traumatologie

PFr11-01

Rekonstruktion des vorderen Augenabschnittes bei traumatischer Aniridie und Aphakie mittels dimensionspersonalisierter künstlicher Iris und Sekundärimplantation der sklerafixierten Carlevalle-IOL

Ponomarov M.^{1*}, Carlos Reyna E.¹, Lytvynchuk L.¹, Rehak M.²

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, UKGM, Gießen, Deutschland; ²Medizinische Universität Innsbruck (MU), Innsbruck, Österreich

Hintergrund: Perforierende Verletzungen des Auges sind sehr schwerwiegend, und zur Wiederherstellung der anatomischen Integrität des vorderen Abschnittes ist eine sicherere und schonendere Methode erforderlich. Daher führten wir in diesem klinischen Fall eine Irisimplantation der dimensionspersonalisierter, maßindividuelle künstlicher Iris mit Zusam-

menhang einer Sekundärimplantation der sklerafixierten Carlevalle-IOL durch.

Methode: Nachdem sich das klinische Bild nach einem Jahr und 6 Monaten stabilisiert hat und insgesamt 4 durchgeführten pars plana Vitrektomien bei einem 40-jährigen Patienten nach einer Arbeitsverletzung und als Folge einer Bulbusruptur mit Irisprolaps, traumatischer Linsenluxation, Hämophthalmus und Netzhautablösung entschieden wir uns für die folgende Rekonstruktionstechnik mittels einer dimensionspersonalisierten künstlichen Irisimplantation (CUSTOMFLEX®, HumanOptics AG, Erlangen, Deutschland) mit Zusammenhang einer sekundären Sekundärimplantation der sklerafixierten Carlevalle-IOL (CIOL) (FIL SSF Soleko, Italien). Die CIOL-Implantation erfolgte nach „Sklera-Taschen Technik“. Gefolgt von einer Fixierung der Haptik im intraskleralen Raum der Sklerataaschen 1,5 mm vom Limbus. Durch kornealen Schnitt wurde die künstliche Iris in den Hohlraum der Vorderkammer eingesetzt, abgeflacht und auf der CIOL-Oberfläche zentriert. Die Iris wurde auf die CIOL-Haptik aufgenäht, wodurch eine feste Irisfixierung erreicht wurde. Es war keine zusätzliche Fixierung der künstlicher Iris erforderlich.

Ergebnisse: Die gewählte chirurgische Technik ermöglicht eine korrekte Position der künstlichen Iris, damit richtig positionierte Iris-IOL-Diaphragma und eine richtige Vorderkammeranatomie. Nach dem Eingriff stieg die Sehschärfe von 0,05 mit einer Korrektur und Stenopäischer Lücke auf 0,2. Insbesondere berichtete der Patient über einen Rückgang der Blendung und eine Verbesserung des kosmetischen Aussehens.

Schlussfolgerungen: Die Wiederherstellung der Integrität der Vorder- und Hinterkammeranatomie nach einem Augentrauma bleibt eine Herausforderung. Die von uns gewählte Strategie mit Verwendung der oben genannten Technik erlaubt diese zu erreichen und dadurch die Invasivität zu verringern. Moderne Irisrekonstruktionsimplantate bieten eine Visusverbesserung, visuelle und kosmetische Rehabilitation.

PFr11-02

Transsklerale Fixationstechniken durch Flanschformation: Untersuchung des idealen Nahtmaterials

Parlak M.^{1*}, Werner J. U.², Cinar M.¹, Wolf A.¹

¹Universitäts-Augenklinik Ulm, Ulm, Deutschland; ²Visuelle Augenzentren Wangen im Allgäu, Wangen im Allgäu, Deutschland

Fragestellung: Die intrasklerale Fixation durch geflanshtes Nahtmaterial gewinnt eine zunehmende Bedeutung in der Behandlung von subluxierten Linsen, Aphakie oder traumatischen Irisveränderungen. Um Komplikationen wie Bindehauterosion, Sklera-Penetration bis hin zur Endophthalmitis zu vermeiden ist eine ideale Flanschform entscheidend. Diese Arbeit befasst sich mit der Untersuchung von unterschiedlichen thermoplastischen Nahtmaterialien für transsklerale Fixationstechniken.

Methodik: Zur standardisierten Anwendung wurde ein Einweg-Glühkauter (Bovie Medical, Florida/USA) mit einem Netzteil, welches den gleichen Strom wie die im Original mitgelieferte Batterie (I=3,23 A) bereitstellte, betrieben. Die Temperatur an der Spitze des Glühkauters wurde gemessen. Entsprechend des Schmelzpunktes kamen 6 Nahtmaterialien zur Anwendung: Polypropylen (6/0), Vinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene (HFP-VDF) (6/0), Polyamid (6/0), Polyamid 6.6 (6/0), Polyfiter Polyester (5/0) und Polytetrafluoroethylen (PTFE) (6/0). Alle Fäden wurden 0,5, 1, 2, 3, 4 und 5 mm zum distalen Ende gegriffen. Das freistehende Fadensegment wurde jeweils in 4 Messwiederholungen geschmolzen und untersucht. Die präparierten Fäden wurden mit einem Digitalmikroskop fotografiert und vermessen. Dabei wurde die Flanschdimension und Flanschgeometrie untersucht.

Ergebnisse: Alle Nahtmaterialien bis auf Polyamid 6.6 nahmen durch den Temperaturanstieg eine Flanschform ein. Die Messwiederholungen erwiesen eine sehr hohe Reproduzierbarkeit. Während Polypropylene und HFP-VDF eine Pilz-/Rhomboidform einnahmen, war die Flanschform bei Polyamid und Polyester kugelförmig. Die Flanschgeometrie von PTFE war

eine Trichterform mit scharfen Kanten. Bei ansteigender Schmelzlänge nahm die Flanschlänge deutlicher als die Flanschbreite zu.

Schlussfolgerung: Sowohl Polypropylene als auch HFP-VDF und Polyamid können als geeignete Werkstoffe gezählt werden, die sich für eine Sklerafixation eignen. Polyamid 6.6 zeigt durch Wärmeapplikation eine drahtförmige Verformung und ist für diese Anwendung ungeeignet. Das Risiko für eine Bindehautdurchwanderung könnte mit PTFE, aufgrund der verkehrten Trichterform mit scharfen Kanten, höher sein.

PFr11-03

Experience in secondary surgical treatment of combat eye injuries

Lupyr Y.^{1*}, Lupyr S.¹, Pimonova I.², Gavrish O.¹

¹Luhansk State Medical University, Rivne, Ukraine; ²Central Clinical Hospital of the State Border Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction: Modern combat wounds are characterized by multiple severe multi-organ injuries. Due to conditions of time pressure and significant moral responsibility, the thoroughness and completeness of primary surgical treatment of combat eye injuries does not always meet the standards.

Aims: The paper describes cases of secondary surgical care for severe combined combat eye injuries, which was performed in a specialized ophthalmology department to maximize functional, cosmetic, and organ-preserving effects.

Objectives: We describe 11 cases of eye trauma, 8 patients (3 binocular). All of them were associated with lesions of the orbital bones, face, and skull. Eyelid injuries were observed in 100%, and eyeball injuries in 10 (91%). All penetrating wounds—6 (55%) were with internal foreign bodies, 4 (36%) had traumatic enucleation or complete destruction of the ocular membranes. The time from injury with primary surgical care to admission to the specialized department ranged from 2 to 9 weeks.

Results: The treatment of the eyelids consisted of restoring the anatomical relationships of the eyelid layers, the free edge of the eyelids and the lacrimal ducts. To maximize the cosmetic the microsurgical technique with micro suturing was used to maximize the cosmetic effect. The polymeric probes were inserted into the lacrimal tract, which were removed over time.

In penetrating wounds, foreign bodies were localized and removed using MRI were localized and removed using endovitreous technique.

In the case of primary enucleation, the sutured conjunctiva was always disconnected, and the following was performed revision of the orbit. The remnants of the eyeball membranes, optic nerve and the foreign bodies were removed. To form the stump autografts were used to form the stump: fascia and adipose tissue, as well as various customized synthetic materials. Subsequently, such eyes were sent for cosmetic prosthetics with polymer or mineral prostheses with sufficient amplitude of prosthesis movements.

Conclusions: The analysis showed that adequate, high-quality surgical care for eye injuries is possible only in specialized departments. The wounded must be examined by an ophthalmic surgeon under calm circumstances. Modern equipment and medication support allow to perform secondary interventions without possible negative consequences. Remote in time surgical procedures can provide the patient with maximum functional and cosmetic effect.

PFr11-04

Die Analyse des visuellen und anatomischen Ergebnisses nach mehrzeitiger operativer Rekonstruktion von bulbuseröffnenden Verletzungen und fehlender Lichtwahrnehmung bei Erstvorstellung

Ingwerth S.^{1*}, Ponomarov M.¹, Lytvynchuk L.^{1,2}, Andrassi-Darida M.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Justus-Liebig-University Giessen, Universitätsklinikums Gießen Marburg GmbH, Gießen, Deutschland; ²Karl Landsteiner Institute for Retinal Research and Imaging, Wien, Österreich

Ziel: Die Analyse des visuellen und anatomischen Ergebnisses nach mehrzeitiger operativer Rekonstruktion von bulbuseröffnenden Verletzungen und fehlender Lichtwahrnehmung bei Erstvorstellung.

Methoden: In dieser retrospektiven nicht-randomisierten konsekutiven Studie wurden medizinische Daten von Patienten bewertet, die mit einer schweren bulbuseröffnenden Verletzung im Zeitraum 1. Februar 2016 bis 30. März 2021 durch uns behandelt wurden. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug mindestens sechs Monate.

Es wurden die epidemiologischen Daten, die Art und der Schweregrad der Bulbusverletzung, der ophthalmologische Befund, der Zeitpunkt und die Art der chirurgischen Behandlung sowie das anatomische und funktionelle Ergebnis im Nachbeobachtungszeitraum analysiert. Die statistische Analyse umfasste „unpaired t-Tests“ und „Fisher's Exact Tests“. Das Studienprotokoll entsprach den Grundsätzen der Erklärung von Helsinki und wurde von der Ethikkommission genehmigt (№ AZ 51/21).

Ergebnisse: Neun Patienten erfüllten unsere Einschlusskriterien. Das Durchschnittsalter betrug 52 Jahre (34 bis 78 Jahre). Die durchschnittliche Nachbeobachtungszeit betrug 19,4 Monate. Der mittlere posttraumatische bestkorrigierte Visus (BCVA) lag bei 2,92 LogMAR, nach operativer Primärversorgung betrug der mittlere BCVA 2,27 LogMAR und nach operativer sekundärer Rekonstruktion bei 2,30 LogMAR. In allen Fällen war es möglich, eine primäre Enukleation zu vermeiden. Die häufigsten Komplikationen waren proliferative Vitreoretinopathie, Bandkeratopathie und Phthisis bulbi.

Schlussfolgerung: Der Schweregrad der bulbuseröffnenden Augenverletzung scheint der wichtigste prognostische Faktor für die Wiederherstellung des Sehvermögens nach chirurgischer Behandlung zu sein. Eine partielle anatomische und visuelle Rehabilitation wurde bei 5/9 Patienten (55,6 %) erreicht, wobei der mittlere BCVA nach 12 Monaten 2,30 LogMAR betrug. Dank des mehrzeitigen operativen Vorgehens konnten verletzte Augen erhalten werden und damit das psychologische Trauma einer primären Enukleation oder Eviszeration vermieden werden. Daher sollte bei einer schweren bulbuseröffnenden Augenverletzung trotz fehlender Lichtwahrnehmung bei Erstvorstellung ein frühzeitiger chirurgischer Eingriff durch einen erfahrenen Chirurgen in Betracht gezogen werden.

Schlüsselwörter: Bulbuseröffnende Augenverletzung, Fehlende Lichtwahrnehmung, Mehrzeitige Operative Rekonstruktion, Vitreoretinale Chirurgie

PFr11-05

Etiologic differences of orbital fractures in the elderly versus in the young adults

Singh G.^{1*,2}

¹University of Kansas Medical Center, Kansas City, Kansas, USA; ²University of Missouri – Kansas City Medical Center, Kansas City, Missouri, USA

Introduction: Orbital fractures and ocular trauma are regular presentation in Trauma Center Emergency Rooms. We evaluated the differences in etiological factors for such trauma in elderly versus in young adults.

Objectives: To differentiate etiology in elderly from in young adults.

Methods: All patients diagnosed with orbital fractures and ocular trauma, confirmed with CT-scan were questioned about the mode of trauma. They were split into two groups based on their age. All below age 50 yr were

Young Adults and above 50 yr were Elderly. Associated ocular trauma was evaluated. Co-relation was sought for two groups with mode of trauma.

Results: Total of 51 orbital fracture patients, 31 elderly and 20 young adults, were identified from April 2018–March 2020. Twice as many elderly females (♀) as males (♂) at 20:11 suffered orbital fractures, age ranging between 50–101 yr for ♀ and 57–84 yr for ♂. Three times as many young adult ♂ had orbital fractures as ♀ (15:5), similar age range 17–48 yrs for ♂ and ♀. Elderly ♀ had fall at home or in nursing home two times more commonly than ♂ (16:7) while both genders were equally in auto-accidents (4 each) to suffer orbital fractures. In young adults group, 3 ♂ laborers fell off the roof but no ♀ had a fall, auto accident caused orbital fractures in ♂ three times more commonly than in ♀ (10:3), while both genders were equally assaulted (2 each), with alcohol involved, leading to orbital fractures. None of the elderly were intubated while 6 ♂ and one ♀ young adults in auto-accident or fall needed initial intubation for associated head trauma. None of the patients had extra-ocular muscle entrapment in fractures, 3 elderly ♀ and 2 young adult ♂ reported binocular diplopia initially, from swelling, contusion, retrobulbar hemorrhage; it cleared up on observation. All patients had associated mild to severe subconjunctival hemorrhage, no hyphema, no rupture globe, one young ♀ in auto-accident needed lateral canthotomy to lower pressure on eyeball from retrobulbar hemorrhage. Initial presentation was equally gross-looking in elderly because of anti-coagulants use and in young adults because of severity of trauma in auto-accident.

Conclusion: Fall in elderly ♀ and auto-accident in young adult ♂ were most common etiologic factors in orbital fractures, and orbital contour protected the eyeballs from serious injury. Conservative treatment, based on CT scan results (no rupture globe, no muscle entrapment), sufficed in both age groups. No exploration was indicated.

Microshunts und experimentelle Glaukomchirurgie

PSa01-01

Wirksamkeit und Sicherheitsprofil nach PRESERFLO-Microshunt bei Augen mit initial sehr hoher Drucklage

Theilig T.*, Papadimitriou M., Meller D., Hasan S. M.

Universitätsaugenklinik, Jena, Deutschland

Fragestellung: Der Preserflo-Microshunt stellt eine gute Behandlungsmethode bei medikamentös nicht regulierbarem Glaukom dar. In klinischen Studien werden jedoch häufig Augen mit sehr hoher präoperativer Augeninnendruck (IOD)-Lage ausgeschlossen, sodass eine fundierte Therapieentscheidung bei solchen Augen eingeschränkt ist. Ziel der Studie war die Untersuchung der Ergebnisse nach Preserflo-Implantation bei initial sehr hoher IOD-Lage.

Methodik: Retrospektiv wurden mittels Preserflo versorgte Augen mit präoperativem IOD von ≥ 30 mmHg unter maximal tolerierter Lokaltherapie eingeschlossen, die an primärem Offenwinkelglaukom oder Pseudoexfoliationsglaukom litten und die postoperativ mindestens 3 Monate nachbeobachtet wurden. Es wurden IOD und Anzahl der drucksenkenden Medikamente (AdM) präoperativ zur Indikationsstellung und postoperativ zum letzten Untersuchungszeitpunkt, sowie Komplikationen und erneute Interventionen dokumentiert. Ein Erfolg wurde abgestuft nach postoperativer IOD-Lage bei ≤ 21 , 18 oder 15 mmHg bemessen, jeweils ohne die Notwendigkeit einer erneuten drucksenkenden OP. Ein kompletter Erfolg (KE) trat ohne drucksenkende Medikation ein, ein qualifizierter Erfolg (QE) ohne zusätzliche Medikation gegenüber präoperativ.

Ergebnis: Es wurden 40 Augen von 36 Patienten eingeschlossen. Präoperativ lag ein IOD von $39,1 \pm 7,5$ mmHg (Minimum 30, Maximum 62, Median 37 mmHg) bei AdM von $2,8 \pm 1,4$ (Min. 0, Max. 5, Median 3,0) vor. Bezogen auf nicht erneut drucksenkend operierte Augen konnte nach einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 275 ± 166 Tagen (Min. 77, Max. 601, Median 287 Tage) der IOD auf $14,7 \pm 5,3$ mmHg bei AdM von $0,25 \pm 0,6$ signifikant gesenkt werden ($p < 0,01$). Die Erfolgsra-

ten zur letzten Untersuchung betragen: KE21 55 %, QE21 65 %, KE18 53 %, QE18 63 %, KE15 48 %, QE15 55 %. Erneut drucksenkend operiert wurden 22,1 % (alle mittels offener Bindehautrevision bei Sickerkissenversagen) nach einer durchschnittlichen Zeitspanne von $122,7 \pm 117,0$ Tagen nach Implantation. Komplikationen traten wie folgt auf: postoperative Hypotonie 42,5 %, Aderhautamotio 22,5 %, Hyphäma 15,0 %, 2,5 % Aderhauthämorrhagie (alle spontan regredient), keine Endophthalmitis, Blebitis, malignes Glaukom oder Verlust von Lichtwahrnehmung.

Schlussfolgerung: Mittels Preserflo-Microshunt können auch Augen mit sehr hoher präoperativer Drucklage suffizient therapiert werden. Der Preserflo ermöglicht eine signifikante IOD- und AdM-Senkung mit guten Erfolgsraten und akzeptablem Sicherheitsprofil.

PSa01-02

Impact of PreserFlo MicroShunt Stenting in the early postoperative period

Verma-Fuehring R.*, Mahmoud-Hohmann S., Dakroub M., Hillenkamp J., Kampik D.

Augenklinik Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Germany

Background: Postoperative hypotony is a common adverse event after PreserFlo MicroShunt implantation. Impact of intraluminal stenting is an emerging technique to prevent early hypotony. The purpose of this study was to evaluate the impact of this technique in the early postoperative period.

Methods: We retrospectively analyzed the data of 26 patients with open-angle glaucoma who underwent PreserFlo MicroShunt implantation with intraoperative placement of an intraluminal suture (PS) and compared the outcomes to those of an existing database of the traditional MicroShunt implantation technique (PT, $n = 126$). We assessed the IOP at regular intervals postoperatively. Secondary outcomes were the presence of hypotony defined as the presence of a choroidal detachment or an IOP < 5 mmHg. Surgical failure, defined as the need for MicroShunt revision, was also evaluated.

Results: Preoperative IOP was 28.1 ± 8.1 in PS and 25.9 ± 8.8 mmHg in PT, respectively ($p = 0.195$). One week after surgery, the IOP dropped to 12.2 ± 4.7 mmHg in PS and 8.27 ± 4.3 in PT ($p < 0.01$). The presence of hypotony was significantly lower in PS compared to PT (3.8% vs 21.4%, $p = 0.024$). At one month, the IOP was 11.9 ± 3.9 mmHg in PS and 10.8 ± 5.3 mmHg in PT, respectively ($p = 0.024$). At 3 months, both groups showed similar IOP levels of 11.3 ± 4.5 mmHg and 11.03 ± 4.1 mmHg in PS and PT, respectively. In PS, the suture was removed after an average of 4.2 ± 2.7 weeks. One week after suture removal, the IOP drop was 7.2 mmHg (16.8 ± 3.3 to 9.6 ± 1.8 mmHg, $p < 0.01$). The number of surgical revisions 3 months postoperatively was similar in both groups (15.4% in PS and 28.6% in PT, $p = 0.124$).

Conclusion: Intraoperative suture placement appears to be safe and effective in preventing early postoperative hypotony after PreserFlo MicroShunt implantation without adversely affecting short-term outcomes.

PSa01-03

Langzeitergebnisse des Preserflo MicroShunt

Brücher V.C.^{1*}, Storp J.¹, Vietmeier F.¹, Merté R.-L.¹, Koch R.², Eter N.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Institut für Biometrie und Klinische Forschung, Münster, Deutschland

Fragestellung: Ziel dieser Studie ist es, die Wirksamkeit und Sicherheit des Preserflo Microshunts anhand von Langzeitdaten zu analysieren.

Methodik: In dieser Studie wurden retrospektiv 160 Augen von 160 Patienten, die eine Preserflo MicroShunt-Implantation erhielten, aufgenommen. Patientencharakteristika, Erfolgsraten der Behandlung, unerwünschten Ereignisse, Revisionseingriffe sowie die Entwicklung des Augeninnendrucks (IOD) wurden untersucht. Ein vollständiger Erfolg wur-

de erzielt, wenn der postoperative IOD eines Patienten bei zwei aufeinanderfolgenden Nachsorgeterminen Werte von $6 \leq 21$ mmHg erreichte mit einer Reduktion von ≥ 20 % im Vergleich zum mittleren präoperativen IOD bei beiden Besuchen.

Ergebnis: Die Gesamterfolgsrate betrug 61,9 % (Vollständiger Erfolg: 51,3 %, Qualifizierter Erfolg: 10,6 %). Der mittlere Augeninnendruck sank von $23 \pm 6,6$ mmHg bei Baseline auf $16 \pm 7,7$ mmHg nach 12 Monaten postoperativ ($p < 0,01$). Die durchschnittliche Anzahl von antiglaukomatösen Augentropfen reduzierte sich von durchschnittlich 3 auf 1 nach 12 Monaten postoperativ ($p < 0,01$). Bei 54,4 % der Patienten kam es postoperativ zu einer übermäßigen Hypotonie (≤ 5 mmHg), die in 95,4 % aller Fälle rückläufig war. In 25 % der Fälle wurde eine Revisionsoperation durchgeführt.

Schlussfolgerung: Der Preserflo™ MicroShunt bewirkt bei Glaukompatienten unabhängig vom Schweregrad der Erkrankung eine signifikante Senkung des IOD über einen Zeitraum von 12 Monaten. Die Häufigkeit postoperativer unerwünschter Ereignisse und die Zahl der Revisionsoperationen waren gering.

PSa01-04

2 Jahres-Ergebnisse nach PRESERFLO™ MicroShunt Implantation bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom und Pseudoexfoliationsglaukom

Jasper C. S.*^{*}, Herber R., Jamie M., Manseck A. S., Pillunat L. E., Pillunat K. R.

Universitätsklinikum Carl Gustav Carus an der Technischen Universität Dresden, Dresden, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der Effektivität und Sicherheit 2 Jahre nach einer PRESERFLO MicroShunt (PMS) Implantation bei Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) und Pseudoexfoliationsglaukom (PEXG).

Methodik: In diese prospektive interventionelle Kohortenstudie wurden Augen mit POWG und PEXG konsekutiv eingeschlossen, die ein PMS (SanTan Pharmaceutical Co., Osaka, Japan) als Erst-Glaukomoperation erhielten. Zur Baseline und nach 2 Jahren wurde der mittlere 24-Stunden-IOD (mdIOD, Mittelwert von 6 Messungen), die IOD-Spitzen, die täglichen IOD-Fluktuationen, die Anzahl der drucksenkenden Lokalthherapie sowie die Komplikationen bestimmt. Die statistische Analyse erfolgte mittels SPSS 25 unter Anwendung des Mann-Whitney-U und Wilcoxon Tests.

Ergebnisse: Es konnten 24 Augen mit POWG (68 [62,5–78,8] Jahre) und 12 Augen mit PEXG (76,5 [64,8–82,5] Jahre) analysiert und verglichen werden. Der mdIOD (mmHg) verringerte sich im Median [Q25; Q75] statistisch signifikant von 15,3 [13,3–20,8] auf 11,8 [10,6–13,4] in der POWG Gruppe ($P < 0,001$) und von 19,0 [13,5–22,8] auf 12,0 [9,5–12,8] in der PEXG Gruppe ($P = 0,012$). Die täglichen IOD-Spitzen sanken statistisch signifikant von 18,0 [16,0–26,5] auf 14,0 [12,5–16,0] in der POWG Gruppe ($P < 0,001$) und von 23,0 [16,5–29,0] auf 15,0 [14,0–16,5] in der PEXG Gruppe ($P = 0,007$) ebenso wie die täglichen IOD-Fluktuationen in der POWG Gruppe von 6,0 [5,5–12,5] auf 5,0 [3,5–6,5] ($P = 0,006$) und PEXG Gruppe von 9,0 [7,0–11,0] auf 5,0 [4,0–6,5] ($P = 0,028$). Es bestand nach 2 Jahren kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen in der IOD Senkung ($P = 0,824$), der Senkung der IOD-Spitzen ($P = 0,965$) und der IOD-Fluktuationen ($P = 0,824$). 2 Patienten in der POWG und ein Patient in der PEXG Gruppe benötigten drucksenkende Medikamente nach 2 Jahren. Jeweils 3 Patienten benötigten eine Re-Operation. Es zeigten sich keine schweren Komplikationen.

Schlussfolgerungen: Zwei Jahre nach PMS Implantation besteht sowohl bei erstoperierten PEXG- 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.

PSa01-05

Morphologischer und dimensionaler Vergleich funktionierender Sickerkissen nach PRESERFLO-Microshunt und XEN-Gel-Stent

Hasan S. M.*^{*}, Theilig T., Papadimitriou M., Meller D.

Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland

Einführung: Die Beurteilung der Sickerkissen-Morphologie ist für den chirurgischen Erfolg entscheidend. Der PRESERFLO und der XEN-Gel-Stent sind zwei Drainage-Implantate, die ab-externo bzw. ab-interno implantiert werden können. Dies könnte die Morphologie des resultierenden Sickerkissens beeinflussen. Die morphologischen Unterschiede können wiederum für die post-operative Phase bzw. die damit verbundenen Interventionen von großer Bedeutung sein.

Methodik: Nur funktionierende Sickerkissen nach PRESERFLO bzw. XEN wurden retrospektiv eingeschlossen und mittels AS-OCT untersucht (90 Scans pro Sickerkissen). Diese wurden qualitativ mittels des JBGS (Jenaer Bleb Grading System) bzw. quantitativ mittels 12 geometrischer Parameter bewertet und verglichen.

Ergebnisse: Eingeschlossen wurden 80 Sickerkissen von 80 Patienten (41 nach PRESERFLO, 39 nach XEN). Im qualitativen Vergleich zeigten Sickerkissen nach PRESERFLO hyperreflektive Veränderungen der Tenon (31,7 % vs 10,3 %, $p = 0,02$) und einen sichtbaren episkleralen See (92,7 % vs 30,8 %, $p < 0,001$) signifikant häufiger verglichen mit den Sickerkissen nach XEN. Dafür zeigten Sickerkissen nach PRESERFLO kavernöse Veränderungen der Tenon signifikant seltener (17,1 % vs 35,9 %, $p = 0,05$). Quantitativ waren Sickerkissen nach PRESERFLO höher ($2,13 \pm 0,5$ vs $1,85 \pm 0,6$ mm, $p = 0,03$), breiter ($10,31 \pm 2,3$ vs $9,1 \pm 2,3$ mm, $p = 0,02$), länger ($9,13 \pm 1,8$ vs $8,24 \pm 1,9$ mm, $p = 0,04$) und mehr posterior zum Limbus lokalisiert ($6,21 \pm 1,2$ vs $5,21 \pm 1,8$ mm, $p = 0,005$). Diese zeigten ebenfalls eine erhöhte Wanddicke des Sickerkissens ($1,60 \pm 0,5$ vs $1,1 \pm 0,4$ mm, $p = 0,004$) verglichen mit den Sickerkissen nach XEN.

Schlussfolgerung: Funktionierende Sickerkissen nach PRESERFLO und XEN sind morphologisch unterschiedlich. Hauptgrund dafür könnten die unterschiedlichen chirurgischen Verfahren (ab-interno vs ab-externo) aber auch die unterschiedlichen Abmessungen der Stents. Diese Unterschiede müssen bei der Bewertung der Sickerkissen-Morphologie beachtet werden, da sich eine falsche Interpretation der Morphologie negativ auf die Interventionen in der postoperativen Phase auswirken kann.

PSa01-06

Vergleich von Trabekulektomie und Preserflo-Implantation beim primären Offenwinkelglaukom – 2 Jahresdaten mit Analyse funktioneller und anatomischer Veränderungen nach Operation

Unterlauff J. D.*

Universitäts-Augenklinik Bern, Bern, Schweiz

Fragestellung: Ziel der Studie war der Vergleich zwischen Trabekulektomie (TE) und Preserflo-Implantation (PF) bei der Behandlung von primären Offenwinkelglaukomen (POWG). Hierzu wurde retrospektiv der postoperative Verlauf in einer vergleichbaren Gruppe von Patienten über einen Zeitraum von 2 Jahren analysiert und miteinander verglichen.

Methodik: Zwei Gruppen von primären Offenwinkelglaukomen wurden mittels TE oder PF behandelt. Intraokularer Druck (IOD), Anzahl von IOD-senkenden Medikamenten, mittlerer Defekt der statisch automatischen Perimetrie sowie die mittlere Dicke des peripapillär gemessenen Nervenfasersaums (RNFL) wurden präoperativ und während regelmäßiger postoperativer Kontrollen bestimmt und miteinander verglichen.

Ergebnisse: Während der ersten zwei Jahre nach Operation nahm der mittlere IOD von $24,1 \pm 1,2$ mmHg und $21,7 \pm 0,8$ mmHg ab auf $11,4 \pm 1,1$ mmHg ($p < 0,001$) und $15,5 \pm 1,5$ mmHg ($p = 0,028$) in der TE

und der PF-Gruppe ab. Die mittlere Anzahl der applizierten IOD-senkenden Medikamente nahm im gleichen Zeitraum von $3,3 \pm 0,1$ und $3,5 \pm 0,1$ auf $0,5 \pm 0,1$ ($p < 0,001$) und $1,1 \pm 0,4$ ($p < 0,001$) in der TE und PF-Gruppe ab. Der mittlere Defekt des Gesichtsfeldes blieb in der TE-Gruppe ($11,5 \pm 0,9$ dB auf $10,7 \pm 0,9$ dB; $p = 0,23$) und der PF-Gruppe ($11,2 \pm 1,7$ dB und $10,4 \pm 4,8$ dB; $p = 0,62$) stabil. Während dieser Zeit nahm allerdings die mittlere RNFL-Dicke in der TE-Gruppe von $62,8 \pm 1,9$ μm auf $57,4 \pm 1,8$ μm ($p < 0,001$) ab, während sie in der PF-Gruppe nicht statistisch signifikant abnahm ($62,6 \pm 2,1$ μm und $60,2 \pm 2,0$ μm ($p = 0,18$) nach zwei Jahren). **Schlussfolgerungen:** TE und PF scheinen bei Vorliegen eines POWG im intermediären postoperativen Verlauf vergleichbar effektiv bezüglich Senkung von IOD und Medikamenten zu sein. Im postoperativen Verlauf nimmt die RNFL-Dicke in den ersten zwei Jahren nach TE und PF weiter ab, ohne dass es zu weiteren messbaren Veränderungen im Gesichtsfeld kommt.

PSa01-07 PRESERFLO®-MicroShunt: postoperative Veränderungen der Hornhautmorphologie

Dierse S.^{1*}, Esser E. L.¹, Englmaier V. A.¹, Merté R.-L.¹, Kwicien R.², Eter N.¹, Al-Nawaiseh S.^{1,3}, Brücher V. C.¹

¹Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland; ²Institut für Biometrie und klinische Forschung Universität Münster, Münster, Deutschland; ³Artemis MVZ, Beckum, Deutschland

Ziele der Arbeit: Untersuchung der postoperativen Veränderungen der Endothelzellichte und der Hornhautdicke nach PRESERFLO®-MicroShunt-Implantation.

Methoden: Es handelt sich um eine monozentrische, retrospektive Studie von Patienten mit einer Nachbeobachtungszeit von 12 Monaten, die zwischen Januar 2021 und Oktober 2021 an einer Universitätsaugenklinik mit einem PRESERFLO®-MicroShunt versorgt wurden. Neben der Endothelzellzahl und der Hornhautdicke wurden ebenfalls Augeninnendruck, Visus, Perimetrie, retinale Nervenfaserschicht (RNFL) und postoperative Komplikationen (wie z. B. Bulbushypotonie < 5 mmHg) erfasst. Die statistische Auswertung erfolgte mittels R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna). Eine mögliche Ko-Abhängigkeit bei binokularen Augen wurde durch das crossed random effects variance component model nach dem Linear mixed model berücksichtigt.

Ergebnisse: Insgesamt konnten wir 11 Augen von 7 Patienten einschließen. Nach einer Follow-up Zeit von 12 Monaten konnten wir eine signifikante und effektive Augeninnendrucksenkung feststellen (präoperativ: IOD: $22,28 \pm 1,35$, postoperativ: $12,55 \pm 3,88$; ($p < 0,001$)). Ebenfalls zeigte sich eine signifikante Reduktion der Antiglaukomatosa (präoperativ $3,27 \pm 1,00$, postoperativ: $1,00 \pm 1,61$; $p = 0,008$). Bezüglich der Hornhautmorphologie zeigte sich eine nicht signifikante Verringerung der Endothelzellichte (EZD) (präoperativ $2588,55 \pm 56,98$ Zellen/mm², postoperativ: $2541,00 \pm 68,48$ Zellen/mm², $p = 0,48$). Die Hornhautdicke zeigte eine Reduktion um $2,53$ μm (präoperativ $518,01 \pm 4,48$ μm , postoperativ: $515,48 \pm 2,73$ μm ; $p = 0,354$).

Eine vorübergehende postoperative Bulbushypotonie zeigten 4 Augen, von denen ein Auge eine Aderhautamotio entwickelte. Durchschnittlich wurden $1,0 \pm 1,18$ postoperative 5-FU Injektionen injiziert.

Schlussfolgerung: Der PRESERFLO®-MicroShunt scheint sich zunehmend als Alternative zur Trabekulektomie und anderen drucksenkenden Verfahren zu etablieren. In unserem Patientenkollektiv konnten wir aufzeigen, dass der PRESERFLO®-MicroShunt eine suffiziente IOD Senkung erzielt und keine signifikante EZD-Reduktion zeigt. Weitere prospektive Daten wären wünschenswert.

PSa01-08 PRESERFLO®-MicroShunt: Effektivität der Therapie und postoperative Veränderungen der Hornhautmorphologie – 3 Monatsergebnisse

Dierse S.^{1*}, Esser E. L.¹, Englmaier V. A.¹, Merté R.-L.¹, Eter N.¹, Brücher V. C.¹, Al-Nawaiseh S.^{1,2}

¹Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Deutschland; ²Artemis MVZ, Beckum, Deutschland

Ziele der Arbeit: Untersuchung der Effektivität und postoperativer Veränderungen der Endothelzellichte und der Hornhautdicke nach PRESERFLO®-MicroShunt-Implantation.

Methoden: Es handelt sich um eine monozentrische, prospektive Studie von Patienten mit einer geplanten Nachbeobachtungszeit von 12 Monaten, die ab Oktober 2022 an einer Universitätsaugenklinik mit einem PRESERFLO®-MicroShunt versorgt wurden. Neben der Endothelzellzahl und der Hornhautdicke wurden ebenfalls Augeninnendruck (IOD), Medikation, Visus, Gesichtsfeld, retinale Nervenfaserschicht (RNFL) und postoperative Komplikationen (z. B. Bulbushypotonie < 5 mmHg) erfasst. Die statistische Auswertung wurde mittels SPSS Statistics for Windows (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt konnten wir bisher 22 Augen von 22 Patienten einschließen. Zu einem 3 Monats-Follow-up stellten sich bisher 6 Augen von 6 Patienten vor (Stand 03/2023). Diese Augen zeigten eine effektive Augeninnendrucksenkung (präoperativ $23,16 \pm 6,17$, postoperativ: $10,33 \pm 4,54$; $p = 0,031$). Ebenfalls zeigte sich zu diesem Zeitpunkt eine signifikante Reduktion der antiglaukomatösen Therapie (präoperativ: $3,16 \pm 1,17$, postoperativ: $0,00 \pm 0,00$ ($p = 0,031$)). Die Hornhautdicke zeigte postoperativ eine dezente Abnahme (präoperativ $528,50 \pm 26,86$ μm , postoperativ: $535,33 \pm 32,36$ μm , $p = 1,0$). Ebenfalls zeigte die Endothelzellichte (EZD) eine geringe Abnahme (präoperativ $2466,17 \pm 347,19$ Zellen/mm², postoperativ: $2414,33 \pm 415,06$ Zellen/mm², $p = 1,0$). Eine vorübergehende postoperative Bulbushypotonie zeigten 3 Augen. Durchschnittlich wurden $2,00 \pm 0,00$ postoperative 5-FU Injektionen injiziert.

Bis zur Präsentation auf dem DOG-Kongress werden weitere Patienten in die Studie eingeschlossen sein.

Schlussfolgerung: Wie auch in unserer retrospektiven Studie zeigte sich in der prospektiven Nachbeobachtung bisher eine suffiziente Reduktion des IOD und der antiglaukomatösen Therapie. Wir konnten keine signifikante Reduktion der EZD feststellen. Geplant ist eine longitudinale Fallanalyse.

PSa01-09 Outcomes of trabeculectomy surgery in Sudan

Mohamed M. E. A. E.^{1*}, Bigirimana D.², Atik A.², Skalicky S.², Green C.²

¹Alfaisal Eye Center, Khartoum, Sudan; ²Glaucoma Investigation and Research Unit, The Royal Victorian Eye and Ear Hospital, Melbourne, Australia

Introduction: Glaucoma is a challenging eye disease in Sudan.

Objective: To evaluate the effects of releasable suture technique and mitomycin C on intraocular pressure of trabeculectomy in glaucoma patient in Sudan.

Aim: To evaluate the outcomes of trabeculectomy surgery in glaucoma patients living in Sudan.

Methods: A retrospective chart review of patients that underwent trabeculectomy surgery performed between February and April 2022 at Makah Eye Hospital (MEH), in Sudan. Patients were reviewed at Day one (D1), Week one (W1), One-month (M1) and 3 Months (M1). Data collected included patient demographics, Intra-ocular pressure (IOP), best corrected visual acuity (BCVA), number of medications at baseline and post operatively. Statistical analysis was conducted using SPSS with continuous variables presented as mean \pm sd and categorical data as frequency (per cent).

Results: 30 eyes of 27 patients, of which 16 (53%) males, with mean age of 53.8 ± 12.40 -year-old were included in the study. The commonest region of origin was Khartoum ($n = 18$, 60%) followed by Om Durman and Port Sudan ($n = 3$, 10% each). At baseline, mean IOP was 23.83 ± 9 mmHg, and BCVA was Count fingers (CF) or less in 7% and 37% of operated and fellow eyes, respectively. Five patients (7%) underwent bleb needling in the operating room. The average postoperative IOP reduction was $53 \pm 16\%$ and $43 \pm 21\%$ at M1 and M3, respectively with 28 patients (93%) free of using glaucoma medications at 3 months. The most common complication was cataract ($n = 7$, 35%) followed by hypotony ($n = 2$, 7%) that resolved spontaneously with medical therapy. Visual field test was documented in only one patient (3.3%).

Conclusion: Trabeculectomy is an effective IOP lowering procedure despite the complexity and the severity of glaucoma in Sudan.

PSa01-10

Evaluating direct pattern annulus laser for scleroplasty and *ab externo* trabeculectomy in human donor and pig eye globes

Dakroub M.^{1*}, Verma-Fuehring R.¹, Krueger R.², Thieme C.³, Brinkmann R.⁴, Grill C.⁴, Sinha Roy A.⁵, Ajit Pisharody A.⁵, Herekar S.⁶

¹Augenklinikum Würzburg, Würzburg, Germany; ²University Nebraska Medical Center, Lincoln, USA; ³Augenklinikum, Bielefeld, Germany; ⁴Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Germany; ⁵Narayana Nethralaya Foundation, Bangalore, India; ⁶SenoGen GmbH, Rodgau, Germany

Introduction: Surgical precision, pain management and omni-site usage of simple affordable glaucoma lasers are lacking with present day tools such as MLT/SLT etc. A novel approach to address these limitations is being investigated.

Objective: This study aims to assess the potential of a direct pattern projected annulus laser to enhance uveal sclera outflow and angle anatomy-based aqueous conductivity without causing focal thermal damage in human donor and pig eye globes across different duty cycles/dosages.

Aims: Do Direct pattern laser induced changes in TM Temperature, uveal H&E, ciliary melanin and AS-OCT morphometrics suggest its potential use for both open angle and narrow angle glaucoma treatments in a tissue sparing manner?

Methods: Eight human donor eyes and 16 pig eye globes were used in the study. An 810 nm laser with a direct pattern projected annulus (outer diameter: 18 mm, inner diameter: 12 mm) was employed to enhance uveal sclera outflow and angle anatomy. Three different power and duty cycle dosages were tested:

1. 120 secs irradiation, 100% duty cycle (CW), 3.6 Watts
2. 120 secs irradiation, 50% duty cycle, 625 Hz frequency, 3.6 Watts
3. 120 secs irradiation, 31.3% duty cycle, 625 Hz frequency, 3.6 Watts

A reference dose of 2.5 W, 4 secs CW irradiation with a 3 mm diameter spot was measured (30 °C rise). Temperature rise was recorded in all eyes and they were also assessed for changes using anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) and histology.

Results: The annulus laser successfully enhanced uveal sclera outflow and angle anatomy without causing focal thermal damage in both human donor and pig eyes across all duty cycles in a dose dependent manner. Temperature rise varied depending on power and duty cycle dosages, with the highest rise observed at a 100% duty cycle (20 °C rise). Duty cycles of 50% led to a 12 °C increase and a 31.3% duty cycle to a 6 °C increase. AS-OCT revealed ciliary muscle shrinkage and histology confirmed intact conjunctiva and dosage-dependent ciliary melanin reduction.

Conclusion: The direct pattern projected annulus laser demonstrates potential as a promising alternative for glaucoma treatment across various duty cycles. Enhanced uveal sclera outflow and angle anatomy, melanin reduction, and scleral micro-blebbing without focal thermal damage indicate that efficient non-destructive (repeatable) *ab externo* scleral laser trabeculectomy may be achievable with this technique.

PSa01-11

In-vivo Evaluation eines Mikrostroms aus tetrapodalem Zinkoxid für die Glaukomchirurgie

Gniesmer S.^{1*}, Sonntag S.¹, Gapeeva A.², Cojocaru A.², Kaps S.², Adelung R.², Sewing J.¹, Tura A.¹, Grisanti S.¹, Grisanti S.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; ²Institut für Materialwissenschaft, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Die fibrotische Abkapselung von Mikroimplantaten in der Glaukomchirurgie stellt eine bisher nur unbefriedigend gelöste Herausforderung dar. Nachdem wir in-vitro die antiproliferativen Eigenschaften eines Verbundes aus Polydimethylsiloxan (PDMS) und tetrapodalem Zinkoxid (ZnO-T)-Nanopartikeln zeigen konnten, ist das Ziel dieser Arbeit, die Biokompatibilität von Mikrostroms aus diesem Material zu untersuchen.

Methodik: Die porösen Mikrostroms aus PDMS/ZnO-T wurden in jeweils ein Auge von 12 New Zealand White Rabbits ab externo in den subkonjunktivalen Raum implantiert. Die Partneraugen dienten als Kontrolle. Die Position des Mikrostroms, der Reizzustand des Auges und der Intraokulare Druck (IOD) wurde postoperativ an Tag 1, 3, 7 und danach zweimal wöchentlich bis Woche 6 mittels Spaltlampen-Biomikroskopie bzw. Rebound-Tonometrie untersucht. Die histologische Aufarbeitung erfolgte nach Woche 2 ($n = 6$) bzw. Woche 6 ($n = 6$).

Ergebnisse: Die Spaltlampen-Untersuchung zeigte zu jedem Zeitpunkt reizfreie Vorderabschnitte und eine stabile Position der Implantate. Der IOD war in den ersten 2 Wochen postoperativ bis zu 47 % geringer als am Kontroll-Partnerauge, danach stieg er wieder auf das Kontroll-Niveau an. Histologisch zeigten sich keine Anzeichen einer Toxizität, die entzündliche und fibrotische Gewebe-Reaktion war gering.

Schlussfolgerungen: Der Mikrostrom aus dem neuen Materialkomposit PDMS/ZnO-T ist in-vivo gut verträglich und die fibrotische Reaktion im subkonjunktivalen Raum gering. Der IOD war bis zu Tag 14 reduziert. Das neue Materialkomposit zeigt im Vergleich zu anderen im gleichen Tiermodell untersuchten Materialien eine vielversprechende Biokompatibilität. Weiterentwicklungen im Design sowie längere Nachbeobachtungen sind in Planung.

PSa01-12

Effekte des interstitiellen Flüssigkeitsstroms auf das Transkriptom humaner Tenonfibroblasten

Ströble J.^{1*}, Frömmichen J.¹, Wolf J.^{1,2}, Reinhard T.¹, Schlunck G.¹, Wiedenmann C.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg und Medizinische Fakultät, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ²Dept. of Ophthalmology, Byers Eye Institute, Stanford University, Palo Alto, USA

Fragestellung: Interstitieller Flüssigkeitsstrom fördert fibrotische Veränderungen in humanen Tenonfibroblasten (HTF). Um einen Überblick über durch Flüssigkeitsströme beeinflusste Funktionsbereiche und die biologischen Signalwege der Zellen zu erhalten und neue Hypothesen zur gezielten Untersuchung und möglichen Behandlung einer Fibrose zu entwickeln, wurde eine Transkriptomanalyse durch Next-Generation Sequencing (NGS) durchgeführt.

Methodik: HTF wurden als dreidimensionale Zellkultur in Kollagengele (in DMEM, 1 % FBS) für 72 h einem langsamen Flüssigkeitsstrom von 180 µL/h oder statischen Verhältnissen ausgesetzt. Anschließend wurden RNA oder Proteine aus den Zellen extrahiert, als Proben für NGS, qPCR oder Western Blot aufbereitet und untersucht. Die Daten der RNA-Sequenzierung wurden bioinformatisch analysiert.

Ergebnisse: Interstitieller Flüssigkeitsstrom veränderte die Expression von 620 Genen signifikant, 149 wurden vermehrt und 471 vermindert exprimiert. *SPARC*, *TGFBI* (TGF-beta-Induced), *POSTN* (Periostin), *SERPINE1* (PAI-1) und *CCN2* (CTGF) waren dabei unter den 10 am stärksten differentiell exprimierten Genen. Eine funktionelle Netzwerkanalyse der Transkrip-

tomdaten zeigte starke Veränderungen in den Bereichen Zelladhäsion, Wundheilung, Angiogenese, Zellmigration, Chemotaxis, aber auch in Steroidmetabolismus und Cholesterolsynthese. Eine Zunahme von *SPARC*, *TGFBI* und *POSTN* wurde durch qPCR sowie auf Proteinebene durch WesternBlot verifiziert.

Schlussfolgerungen: Die Transkriptomdaten stehen im Einklang mit einer durch Flüssigkeitsstrom ausgelösten Fibrose und deutlicher Aktivierung des TGF- β Signalwegs mit seinen bekannten Zielgenen *CCN2* und *SERPINE1*. Auch *SPARC* und die Paraloge *POSTN* und *TGFBI* sind bekannte und interagierende Fibrose-assoziierte Gene, wobei *POSTN* und *TGFBI* in verarbeiteten Sickerkissen wenig untersucht sind. Vor diesem Hintergrund erscheint eine gezielte Hemmung des TGF- β Signalweges weiterhin ein relevantes Ziel, um Vernarbung nach filtrierenden Glaukomoperationen zu vermeiden.

Okuläre Adnexe – Spannende Fälle und neue Ansätze

PSa02-01

Erkenntnisse zum verbliebenen Gesichtsfeld bei Dermatochalasis durch „objektive Perimetrie“ mit der Spaltlampe

Gellrich M.-M.^{1*}, Blendowske R.²

¹Augenarztpraxis, Kellinghusen, Deutschland; ²Hochschule Darmstadt, Optotechnik und Bildverarbeitung, Darmstadt, Deutschland

Fragestellung: Hinsichtlich der Operationsindikation, funktionell oder kosmetisch, bei Dermatochalasis gibt es unterschiedliche Empfehlungen: Die DOG-Sektion Ophthalmoplastische und rekonstruktive Chirurgie (SORC) fordert als wesentliches Kriterium eine Gesichtsfeldeinschränkung auf 20°. Dieser Beitrag soll zeigen, wie mit Hilfe der Spaltlampe im klinischen Alltag implausible Gesichtsfeldbefunde erkannt werden können, die ja im Wesentlichen von der Mitarbeit des – unter Umständen Interessen geleiteten – Patienten abhängen.

Methodik: Die Spiegelung des Untersuchungsraumes in der Cornea des Patienten kann als Projektion des Gesichtsfeldes aufgefasst werden. Ein indirektes Ophthalmoskop wird im Abstand von ca 30 cm vor dem geradeaus blickenden Patientenauge von unten nach oben geführt. Die von dem divergenten Lichtkegel erzeugten Spiegel- und Schattenphänomene an der Hornhaut werden durch die Spaltlampe in Aufsicht analysiert und mit Befunden der automatischen Perimetrie verglichen.

Ergebnisse: Durch die Spiegelung der Lidfalte bei Dermatochalasis entsteht an der Hornhaut eine Linie, unterhalb derer jede für den Untersucher sichtbare Spiegelung nur von einem Objekt stammen kann, das für den Patienten sichtbar ist – sofern sich dieses innerhalb der üblichen Gesichtsfeldgrenzen befindet. Besonders kontrastreich hebt sich diese Isoptere hervor, wenn der Purkinjereflex des Ophthalmoskops unmittelbar verschwindet. Vergleiche mit der automatischen Perimetrie zeigen, dass unzuverlässige Angaben des Patienten („nichts gesehen“, wo nachweislich Lichtwahrnehmung möglich ist) schnell offensichtlich werden.

Schlussfolgerung: Das vorgestellte Verfahren erlaubt eine unaufwändige und plausible Aussage über die Ausdehnung des in jedem Fall trotz Dermatochalasis erhaltenen Gesichtsfeldes, so dass man sich von der Abhängigkeit einer unter Umständen übermotivierten Mitarbeit des Patienten befreien kann. Weiterhin scheint uns der hier vorgestellte Ansatz einer quasi „objektiven Perimetrie“ die funktionelle Einschränkung durch Schlupflid besser zu erfassen als ein Distanzkriterium zwischen Oberlidkante und zentralem Hornhautreflex, wie es wissenschaftliche Organisationen in Dänemark und den USA formuliert haben: höchsten 3 bzw. 2,5 mm Abstand.

PSa02-02

Erfahrungen im klinischen Alltag mit dem EZYPOR® Orbitaimplantat

Mohi A.*, Piria R., Grisanti S.

Augenklinik UKSH, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Die Eukleation des Bulbus ist ein einschneidendes Ereignis für den Patienten und wird als ultima ratio der ophthalmologischen Behandlung angesehen. Dennoch endet die Therapie nicht mit der Entfernung des Auges. Die Wahl des richtigen Orbitaimplantates stellt einen Kernpunkt der Anschlussbehandlung dar. Das Implantat nach Guthoff war über viele Jahre das Standardimplantat an der UKSH Augenklinik, Campus Lübeck. Mit der Einstellung der Produktion dieses Implantates musste eine Alternative etabliert werden. Die Wahl fiel auf das EZYPOR® Orbitaimplantat. In dieser Fallserie stellen wir die klinische Erfahrung hinsichtlich Implantation, postoperative Komplikationen und Bindehautstatus dar.

Methodik: Beginnend im Januar 2021 wurden parallel noch Lagerbestände des Implantates nach Guthoff ($n=7$) (Gruppe G), als auch EZYPOR® Orbitaimplantate ($n=7$) eingesetzt (Gruppe E). Die Eingriffe wurden wie in der klinischen Praxis üblich von unterschiedlichen Operateuren durchgeführt. Es fand bei allen Patienten eine postoperative Kontrolle am zweiten post-OP Tag und am siebten post-OP Tag statt. Anschließend erfolgte bei allen eine Kontrolle nach 60–90 Tagen. Hauptaugenmerk lag hier auf dem Bindehautstatus (adaptiert/nicht adaptiert). Zudem wurden die durchschnittlichen OP-Zeiten der unterschiedlichen Gruppen miteinander verglichen.

Ergebnis: In der Gruppe G zeigte sich bei allen Patienten eine adaptierte Bindehaut nach 90 Tagen. In der Gruppe E zeigte sich bei einem Patienten bereits nach 7 Tage eine Dehiszenz, trotz Revision musste das Implantat 14 Tage nach der Implantation entfernt werden. Alle weiteren Implantate zeigten nach 60–90 Tagen eine adaptierte Bindehaut. Die durchschnittliche OP Zeit lag in der Gruppe G bei 73 min (+– 10 min) und in der Gruppe E bei 78 min (+–15 min)

Schlussfolgerung: Im klinischen Alltag hat sich das EZYPOR® Orbitaimplantat soweit etabliert. Die postoperativen Ergebnisse in Bezug auf den Bindehautstatus sind vergleichbar. Trotz der bisher kleinen Gruppe ($n=7$) muss dennoch kritisch hinterfragt werden, warum es in einem Fall zu einer Explantation kommen musste. Die OP-Zeiten sind vergleichbar mit den OP-Zeiten des Implantates nach Guthoff. Das Delta von ca. 5 min kann in Zukunft durch weitere Routine mit dem Implantat egalisiert werden. Weiterführendes Interesse gilt der Langzeitüberwachung, der Prothesenbeweglichkeit und der Patientenzufriedenheit.

PSa02-03

Sarcoma alveolare textus mollis orbitae: a case report

Rasic, MD, PhD D.¹, Vasovic D.*¹, Sarenac Vulovic, MD, PhD T.²

¹University Eye Hospital Clinical Centre of Serbia, Belgrade, Serbia; ²Faculty of Medicine, Department of Ophthalmology, University of Kragujevac, Kragujevac, Serbia

Introduction: First defined and named by Christopherson et al. in 1952, alveolar soft-part sarcoma (ASPS) is an uncommon, uniformly malignant soft tissue neoplasm. Despite numerous studies during the past decades, its exact nature still needs to be determined. The line of cellular differentiation and histogenesis remains controversial, with authors favoring either a neural or myogenic origin.

Methods: A case report.

Results: A 63-year-old man was referred to the Eye Hospital in May 2011 because of a three- to four-month history of the right eye (RE) slowly progressive, painless proptosis, slightly downward dystopia, and a visible reddish vascular mass growing under the supero-temporal bulbar conjunctiva. On presentation, RE visual acuity was 20/20 with no motility restriction, intraocular pressure was 18 mmHg, and the anterior and posterior segments were otherwise regular. A CT scan showed an expansile,

well-demarcated solid mass with soft-tissue density confined to the supero-temporal orbit, measuring 31 × 29 mm. An incisional biopsy was performed, and an orbital exenteration was made after the diagnosis of ASPS. The postoperative course was uneventful, without any signs of metastatic disease. The patient is under follow-up. Microscopic examination showed extensive infiltration of the orbital tissue by malignant neoplasm made of sharply-defined, large, uniform, round or polyhedral cells with epithelioid appearance, and abundant, variably eosinophilic, foamy, clear/vacuolated, or finely granular cytoplasm, non-pleomorphic vesicular nuclei with a single prominent nucleoli and not numerous mitoses, arranged in solid nests and/or alveolar structures separated by thin connective tissue septas containing CD34+ vascular channels/sinusoidal vessels lined by thin single-layer endothelium. Staining with PAS revealed in the cytoplasm of a few scattered cells rod-shaped and/or rhomboid crystalloids and, in a relatively greater number of cells, presence of PAS-positive fine or coarsely granular cytoplasmic inclusions.

Conclusions: The differential histological diagnosis for orbital ASPS includes many primary orbital tumors (e. g., paraganglioma, granular cell, or alveolar rhabdomyosarcoma) and metastatic neoplasms (e. g., metastatic renal cell carcinoma or metastatic neuroblastoma). Tumour metastasize principally in the lung, followed by the brain and skeleton. Most reviewers recommend radical surgical excision with limited adjuvant radiotherapy and chemotherapy roles.

PSa02-04 Fatale Filler

Németh C. G.*, Herberg C., Voßmerbäumer U.

Varisano Klinikum Frankfurt Höchst – Augenklinik, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung: Was ist bei der (ästhetischen) Behandlung mit Fillern im Gesichtsbereich zu beachten, um Komplikationen zu verhindern bzw. das Risiko etwaiger Komplikationen zu minimieren?

Methodik: Fallbericht über eine junge Patientin aus der Mongolei, welche dort erstmals eine intradermale Fillerbehandlung im Gesichtsbereich erhalten hat bei der es zu einer Injektion in das Gefäßsystem und konsekutiv zur Erblindung eines Auges kam. Ferner Aufarbeitung allgemeiner Richtlinien bei der Behandlung mit Fillern anhand Literaturrecherche.

Ergebnis: Zum Fallbericht:

Die junge Patientin (zum Zeitpunkt der Behandlung 37 Jahre alt) erhielt erstmals eine intradermale Fillerbehandlung mit vermutlich Hyaluronsäure im Gesichtsbereich, inklusive im Bereich der Stirn, Augenlider und Nase, wobei es zur Injektion in das Gefäßsystem kam. Es kam unmittelbar zu einer Erblindung des rechten Auges. Die Patientin stellte sich 1 Monat nach der Behandlung in unserer Sprechstunde vor. Hier zeigte sich eine vollständig fehlende Lichtwahrnehmung am rechten Auge. Der Fundus zeigte ubiquitäre langstreckige Gefäßverschlüsse mit abgeblasster Netzhaut. Äußerliche Nekrosen der Haut waren nicht nachzuweisen, der Augeninnendruck war normoton, was auf eine möglicherweise erhaltene Versorgung des Ziliarkörpers hindeutete.

Zur Fillerbehandlung:
s. unten

Schlussfolgerung: Eine Fillerbehandlung sollte, wie alle Eingriffe, nur von erfahrenen Behandlern durchgeführt werden, welche die allgemeine Anatomie und Normvarianten im Behandlungsgebiet kennen. Ferner sollte immer die Möglichkeit gegeben sein, etwaige Komplikationen umgehend zu behandeln (bspw. mit Hyaluronidase) und gewisse Standardverhaltensweisen (bspw. Aspirieren, langsames Injizieren, möglichst große Kanüle, Tiefe der Injektion, Vasokonstriktion durch zusätzliche Adrenalininjektion mit dem Filler) sowie mögliche risikoärmere Alternativen (bspw. Botox) beachtet werden.

PSa02-05 Differentialdiagnosen der chronischen lipogranulomatösen Entzündungsreaktion (Chalazion) und deren klinisch-pathologische Korrelation

Wall K.*, Holz F. G., Herwig-Carl M., Löffler K. U.

Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland

Fragestellung: Das Chalazion ist eine chronische lipogranulomatöse Entzündung der Augenlider. Es handelt sich um eine häufige klinische Entität, die vor allem bei Patienten mit chronischer Blepharitis auftritt. Sie wird in der Regel anhand des klinischen Befunds diagnostiziert und in erster Linie konservativ behandelt. Die histopathologischen Befunde werden in Korrelation zu dem klinischen Erscheinungsbild illustriert und dienen dazu das diagnostische Spektrum im klinischen Alltag zu erweitern.

Methodik: Es wurde eine PubMed-basierte Literaturrecherche mit den Suchbegriffen „chalazion differential diagnosis“ durchgeführt und ausgewählte Übersichtsarbeiten sowie Falldarstellungen in diesen Artikel einbezogen. Zudem wurde eine Aufarbeitung der histopathologischen Datenbank der Universitäts-Augenklinik Bonn durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 28 benigne und 22 maligne Differenzialdiagnosen identifiziert. Zu den häufigeren benignen Läsionen, die differentialdiagnostisch erwogen werden sollten, zählen die Hornretentionszyste, das eruptive lobuläre Hämangiom oder ein Pilomatrixom. Neben den benignen Entitäten sind vor allem die Kenntnis der malignen Differenzialdiagnosen wichtig, um rechtzeitig eine chirurgische Exzision zu indizieren. Insbesondere Metastasen können als Chalazion-ähnliche Raumforderungen am Lid imponieren, während epitheliale Tumore sowohl eine chronische Blepharitis imitieren können als auch sekundär zu einem Chalazion führen. Wegweisend sind hier insbesondere der klinische Aspekt und Verlauf als auch die teils Chalazion-untypische Anamnese.

Schlussfolgerungen: Die Unterscheidung zwischen gut- und bösartigen Entitäten des Augenlids kann eine große Herausforderung darstellen, insbesondere bei älteren Menschen. Die Unterscheidung der benignen Differenzialdiagnosen ist insbesondere bei einem chirurgischen Vorgehen wichtig, um intra- und postoperative Komplikationen zu vermeiden. Eine bösartige Läsion kann durch klinische Kriterien wie Wachstum, Ulzerationen, Wimpernverlust und eine asymmetrische Lidstellung abgegrenzt werden. Die Kenntnis der klinischen Differenzialdiagnosen und des korrespondierenden pathologischen Bildes ist wichtig, um eine maligne Läsion bereits klinisch von einem Chalazion abzugrenzen. Diese Übersicht verdeutlicht den Stellenwert der Durchführung einer diagnostischen Exzision mit anschließender histopathologischer Untersuchung bei klinisch uneindeutigen oder therapieresistenten Fällen.

PSa02-06 Necrotizing fasciitis: rising incidence?

Keidel L.*¹, Scherm P.¹, Priglinger S.¹, Schuh A.¹, Hintschich C.²

¹Augenklinik der Ludwig Maximilians Universität München, München, Germany; ²Augenklinik der Ludwig Maximilians Universität, München, Germany

Introduction: Necrotizing Fasciitis (NF) is a rare severe infection of subcutaneous tissues and fascia, characterized by a rapid progression to extensive skin necrosis and systemic toxicity. Periorbital NF is associated with major morbidity, vision loss followed by soft-tissue defects and a significant mortality rate up to 10–14%. This case series documents an unexpected accumulation of NF and its presentation and is intended to raise awareness for NF and its early recognition.

Methods: Three patients with periorbital NF who presented to the emergency ward of a tertiary eye department during February/March 2023 are presented. Past medical history, course of disease, pathogen profile and outcome are analyzed. All patients were male, age 79, 65, 82 years.

Results: Onset of symptoms was shorter than three days in all patients, always with unilateral presentation focused to the nasal periorbital region.

Eyelid swelling, tenderness, redness and incipient gangrenous areas with violaceous discoloration could be noted. The findings deteriorated within hours. No triggering incidents, such as trauma or coexisting infections, could be documented. Patient 3 suffered from Diabetes mellitus type 2, patients 2 and 3 had a history of cardiovascular disease. Leukocytosis was present in patient 2 and 3. All patients developed septicemia with a decline in renal function, patient 1 even septic multiorgan failure. An immediate start on high-dose i.v. broad-spectrum antibiotics and prompt surgical debridement followed by hydrogen peroxide irrigation allowed improvement of findings; all patients survived. Bacterial cultures showed gram-positive hemolytic streptococci group A beta in all patients; further DNA-analysis was initiated. No patient reported a loss of vision yet, however further reconstructive procedures will be necessary.

Conclusion: Occurrence of three cases of NF within two months within one single center is unusual and raises the question of raising incidence (known incidence 0.24/million/year), maybe due to altered pathogenicity of the bacteria. Awareness of the disease and early rigorous treatment increases the chance for surviving and preserved visual function. This presentation intends to raise awareness of this serious periorbital infection.

PSa02-07

Darstellung der leitliniengerechten klinischen Versorgung von zwei orbitalen MALT-Lymphompatientinnen

Schiemenz C.^{1*}, Sonntag S.¹, Gniesmer S.¹, Labunska V.², Grisanti S.¹, Kakkassery V.¹

¹Klinik für Augenheilkunde UKSH, Lübeck, Deutschland; ²Ophthalmologisches Labor der Augenklinik UKSH, Lübeck, Deutschland

Die Diagnostik und Therapie des MALT-Lymphoms ist mehrschichtig und interdisziplinär. Ziel des Beitrags ist die leitliniengerechte klinische Versorgung vom orbitalen MALT-Lymphom anhand von zwei Kasuistiken.

Klinische, retrospektive Aufarbeitung von 2 Fällen mit periokulärem MALT-Lymphom.

Wir präsentieren 2 Fälle mit periokulärem MALT-Lymphom in jeweils der linken Orbita. Mit 65 und 72 Jahren sind beide Patienten (1,2) über dem mittleren Erkrankungsalter von 63 Jahren für lymphoide Neoplasien der Adnexe. Sie wiesen typischen klinischen Merkmale wie Druckgefühl, Schwellung, Bewegungseinschränkung, Exophthalmus und Visusreduktion auf. Aufgrund der schnellen Verfügbarkeit erfolgte vor der jeweiligen Probebiopsie ein cMRT mit Bestätigung des Lymphomverdachts sowie Darstellung der Befundausbildung. Als Biopsie erfolgten Probenentnahmen zur histologischen Aufarbeitung und zur molekularpathologischen Evaluierung.

Hierbei zeigten sich jeweils CD20+ lymphozytäre Infiltrate in der histolog. Aufarbeitung. Die Molekularpathologie bestätigte die Klonalität der B-Zell-Lymphomzellen für IgH. Bei Patient 1 erfolgte außerdem eine Knochenmarkspunktion aus dem Beckenkamm zur Chromosomenanalyse mittels FISH, die sich als unauffällig für Translokationen herausstellte.

Aufgrund der individuellen Situation erfolgte nach Maßgabe des Lymphomboards des Hauses bei den Patienten angepasste Stagingstrategien. Bei Patient 1: CT-Hals/Thorax/Abdomen mit Kontrastmittel, Koloskopie und Knochenmarksaspiration. Bei Patient 2 aufgrund mangelnder Adhärenz lediglich: cMRT der Orbita, PET-CT und NUK der Axilla. Bei suspekter Hilusverdickung stand bei Patient 2 die Bronchoskopie mit Probebiopsie noch aus.

Beide Patienten zeigten Vorerkrankungen. Patient 2: Merkelzellkarzinom am rechten Unterarm mindestens Stadium III mit Lymphknotenmetastasen bis in die Axilla. Die Begleiterkrankungen von Patient 1 zeigten keine Tumorerkrankung. Für Patient 1 wurde sich für eine Radiatio des Auges mit 2 × 2 Gy entschieden. Die Therapieentscheidung steht für Patient 2 aktuell noch aus und ist abhängig von dem Ergebnis der Probebiopsie der Verdickung am Hilus.

Nach leitliniengerechter Diagnostik – histologische Diagnosesicherung sowie Staging – ist eine Therapie entsprechend auszuwählen. Bei symptomatischen isolierten Befunden wird in unserem Hause eine ultra-low-dose-Bestrahlung mit 2 × 2 Gy bevorzugt. Die Regression und Tumorkontrolle nach der Bestrahlung entsprechen den in der Literatur bekannten Daten.

PSa02-08

Pleomorphes Adenom aus ektope Tränendrüsen-gewebe – Management eines großen extrakalen retroäquatorialen Tumors über eine anteriore transkutane Orbitotomie

Stein H. M.^{1*}, Hämmerle M.², Viestenz A.¹, Wickenhauser C.², Glien A.³, Struck H.-G.¹, Heichel J.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Halle (Saale), Deutschland, Halle, Deutschland; ²Institut für Pathologie, Universitätsklinikum Halle (Saale), Deutschland, Halle, Deutschland; ³Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie, Universitätsklinikum Halle (Saale), Deutschland, Halle, Deutschland

Fragestellung: Intraorbital lokalisiertes ektope Gewebe der Tränendrüse gilt als eine Rarität. Das pleomorphe Adenom der Tränendrüse als häufigster gutartiger Tumor der Glandula lacrimalis findet sich in etwa 5 % bei diesen seltenen Veränderungen.

Methodik: Es erfolgt eine deskriptive Fallvorstellung der klinischen Symptomatik, Bildmorphologie und Histopathologie eines intraorbitalen ektope Tränendrüsenadenoms mit Erläuterung der chirurgischen Exzision mittels anteriorer transkutaner Orbitotomie.

Ergebnis: Ein 38 Jahre alter männlicher Patient stellte sich mit neu aufgetretener einseitiger Visusminderung des rechten Auges und vertikalen binokularen Doppelbildern vor. Klinisch imponierten rechtsseitig ein Exophthalmus von 3 mm sowie ein Lid- und Bulbushebungsdefizit. Der Visus betrug 0,8 rechts und 1,25 links. Die zerebrale MRT zeigte eine homogen vaskularisierte extrakalene, zum Augapfel retroäquatorial gelegene, orbitale Raumforderung der Größe 2,4 × 1,9 × 1,6 cm mit Verdrängung des Bulbus oculi nach ventral und kaudal.

Aufgrund der extrakalen Lage wurde die Exzision über eine brauenparallele anteriore transkutane Orbitotomie vorgenommen. Nach Darstellung der Levatoraponeurose wurde der Tumor von ventral dargestellt und in toto kapselerhaltend extirpiert.

Histopathologisch zeigte sich ein scharf begrenztes bindegewebig-kapseltes pleomorphes Adenom der Tränendrüse aus anteilig epithelialen, drüsigen und soliden Zellkomplexen. Postoperativ konnte ein Visusanstieg und die vollständige Rückbildung des Exophthalmus und der binokularen Doppelbilder beobachtet werden.

Schlussfolgerung: An eine Raumforderung aus ektope Tränendrüsen-gewebe sollte bei klinischer Präsentation von Exophthalmus und binokularen Doppelbildern als seltene Differentialdiagnose gedacht werden. Die anzustrebende exzisionale Biopsie kann über eine anteriore Orbitotomie erfolgen und somit im Vergleich zum lateralen Zugangsweg (knöcherner Orbitaeröffnung), je nach Ausdehnung der Pathologie und topografischer Anatomie, als möglicherweise schonendere Chirurgie auch bei großer Befundausbildung sowie retroäquatorialer Lage Anwendung finden.

PSa02-09

Langfristige Veränderungen von Schleimhaut-transplantaten vom harten Gaumen zur Korrektur des Narbentropiums

Sheptulin V.^{1*}, Grusha Y.^{1,2}, Demura T.², Zharkov N.², Goldberg R.³

¹M.M. Krasnov. Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russland; ²I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russland; ³Jules Stein Eye Institute, University of California, Los Angeles, USA

Fragestellung: In Anbetracht der sehgefährdenden Erkrankungen sollen wir die seltenen toxischen, immunvermittelten Überempfindlichkeitsreaktionen der Haut und Schleimhäute nicht vergessen, die zu den nachfolgenden narbigen Veränderungen der Bindehaut und der Augenlider, Deformation der Tarsalplatten, Symbblepharon, Entropium und Trichiasis führen. Das Schleimhauttransplantat vom harten Gaumen gilt aufgrund der günstigen Dicken, Flexibilität und epithelisierten Oberfläche als „Goldstandard“ für die Rekonstruktion des Symbblepharons und der hinteren Lidlamelle. Es gibt jedoch keine Daten zu den entfernten klinischen und morphologischen Ergebnissen.

Methodik: Eine Patientin, 43 Jahre alt, mit Narbenentropium, Trichiasis und Hornhautneovaskularisation im Zusammenhang mit dem Stevens-Johnson Syndrome als Reaktion auf Sulfonamid-Medikamente. Im Alter von 13 Jahren unterzog sie sich einer aufeinanderfolgenden Verpflanzung von 4 Transplantaten vom harten Gaumen der hinteren Lamelle, um den Ziliarrand neu zu positionieren und das Entropium der oberen und unteren Augenlider zu korrigieren. Das Funktionsergebnis blieb über 30 Jahre stabil. Zum Zeitpunkt der Aufnahme klagte die Patientin über einen kosmetischen Defekt aufgrund einer Augenliddeformität, einen starken Augenschleimfluss, Epiphora und ein Fremdkörpergefühl. Die Transplantate wurden teilweise exzidiert und anschließend morphologisch untersucht.

Ergebnisse: Histologisch war das Transplantatfragment durch ein fibröses Stroma gekennzeichnet, das mit geschichtetem keratinisiertem Plattenepithel bedeckt war. Im Epithel wurden Hyperkeratose, Parakeratose, ausgeprägte Akanthose festgestellt. Die Azini der Schleimdrüsen waren teilweise oder vollständig atrophisch, die Schleimhautschicht bildete ungleichmäßig gefärbte papilläre Einwüchse aus lockerem Bindegewebe und zahlreiche dünnwandige Gefäße, die von vereinzelt lymphoiden Infiltraten umgeben waren. Eine immunhistochemische Studie zeigte die Expression von Typ-1-Kollagen in Stroma sowie von Kollagen 5 in den Basalmembranen von dünnwandigen Gefäßen und Stromafibroblasten.

Abschluss: Transplantate vom harten Gaumen verlieren möglicherweise ihr keratinisiertes Epithel auch nach vielen Jahren im Augenlid nicht und können bei Verwendung am oberen Augenlidrand die Augenoberfläche über einen langen Zeitraum chronisch reizen.

PSa02-10

Resektion des Musculus levator palpebrae – Einfluss auf biomechanische, topo- und tomografische Hornhaut-Parameter

Sommer F.*, Herber R., Pillunat L. E.

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

Fragestellung: Ziel dieser Studie ist die Untersuchung des Einflusses einer chirurgischen Ptosiskorrektur mittels Levatorresektion auf biomechanische, topo- und tomografische Hornhautparameter.

Methoden: Prospektiv wurden bei 32 Patienten, die sich einer Levatorresektion von 8–12 mm unterzogen, mittels Vorderabschnitts-Tomografie (Pentacam HR®), Ocular response analyzer (ORA) und dynamischem Scheimpflug Analyzer Corvis ST (CVS) präoperativ und 4 Wochen postoperativ biomechanische, topo- und tomografische Hornhaut-Parameter ausgewertet.

Ergebnisse: Vier Wochen nach Levatorresektion zeigten sich folgende wesentliche prä- und postoperative Ergebnisse: Visus logMAR 0,14 zu 0,14, $p=0,88$; sphärisches Äquivalent $-0,17$ zu $0,10$ dpt, $p=0,08$; steilste Hornhautkrümmung $46,59$ zu $45,80$ dpt, $p=0,154$; Hornhaut-Astigmatismus Vorder- und Rückfläche ($1,36$ zu $1,15$ dpt, $p=0,34$; $0,32$ zu $0,24$ dpt, $p=0,40$), korneale Hysterese und kornealer Resistenzfaktor des ORA ($10,84$ zu $9,84$ mmHg, $p=0,15$; $10,99$ zu $10,09$ mmHg, $p=0,19$); Geschwindigkeit der ersten Applanation (A1) $0,14$ zu $0,14$ m/s, $p=0,913$; maximale Amplitude am Apex (HC) $1,1$ zu $1,08$ mm, $p=0,63$; Geschwindigkeit der zweiten Applanation (A2) $-0,25$ zu $-0,25$ m/s, $p=0,87$ und umgekehrter Konkav-Radius $0,16$ zu $0,15$ mm, $p=0,09$.

Schlussfolgerung: Die Resektion des Musculus levator palpebrae um 8–12 mm führt 4 Wochen postoperativ zu diskreten visuellen, topo-/tomografischen und biomechanischen okulären Veränderungen, die statistisch nicht signifikant sind.

PSa02-11

Lower eyelid entropion: features of surgery

Lebedeva P.*, Sitnik H.

Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Belarus

Introduction: The article presents the clinical results of treatment of patients with different types of lower eyelid entropion. Malfunction of the eyelids leads to a decrease in the quality of life of patients and their ability to work. Incomplete and incorrect closure of the eyelids leads to exposure damage of the ocular surface, development of severe inflammatory and dystrophic changes of the cornea and conjunctiva.

Purpose: To increase the effectiveness and to evaluate the results of surgical treatment of patients with different types of lower eyelid entropion.

Materials and methods: The study involved 27 patients (34 eyes) with different types of lower eyelid entropion. Among them 11 (40.7%) men and 16 (59.3%) women, mean age 53.1 ± 9.7 years. The observation period from 1 month to 2 years. According to etiology, the entropion of the lower eyelid was cicatricial—at 13 (38.2%), involutional in 21 (61.8%) cases. It was mild—in 9 (26.4%), moderate—in 11 (32.3%), severe—in 14 (41.3%) cases. In 7 patients the entropion of the lower eyelid was bilateral (involution entropion), while in 5 of them the grade of entropion in one eye differed from the grade of entropion in the other. In 29 of 34 (85.3%) cases, complications from the corneal of varying severity were identified: keratopathy—13 (44.8%), keratoconjunctivitis—7 (24.1%), keratitis—5 (17.2%), cornea ulcer—4 (13.9%) cases.

Results: The scope of surgery was determined individually taking into account the type and severity of the lower eyelid entropion. The position of the lower eyelid remained stable throughout the follow-up period in 16 (76.1%) of 21 patients with involution entropion. The plasticity of the conjunctival cavity and the elimination of trichiasis in patients with cicatricial entropion was carried out using autoconjunctiva, their own lip mucosa and the donor amniotic membrane. In the presence of severe corneal complications, surgical interventions were performed on the anterior segment of the eyeball: therapeutic keratoplasty using the amniotic membrane, keratoplasty with the autoconjunctival flap, corneal transplantation.

Conclusion: When determining the treatment algorithm for patients with different types of lower eyelid entropion, it is necessary to give preference to a comprehensive approach that includes the optimal combination of surgical correction and conservative treatment.

PSa02-12

Die Canaliculotomie mit Silikon Schlauchintubation als Therapie der Canaliculitis

Storp J.^{1*}, Zimmermann J. A.¹, Esser E. L.¹, Leclair M. D.¹, Eter N.¹, Al-Nawaiseh M.², Merté R.-L.¹, Mihailovic N.²

¹Klinik für Augenheilkunde – Universitätsklinikum Münster, Münster, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Klinikum Bielefeld gem. GmbH, Bielefeld, Deutschland

Hintergrund: Als seltene und häufig fehldiagnostizierte Erkrankung des Tränenapparats stellt die Kanalikulitis in der klinisch-ophthalmologischen Praxis eine diagnostische Herausforderung dar. Aufgrund ihrer Seltenheit existieren nur wenig Daten zu Langzeitergebnissen chirurgischer Therapien dieser Erkrankung. Die bevorzugte chirurgische Vorgehensweise an unserer Klinik ist die Kanalikulotomie mit Kurettagung in Kombination mit einer bikanalikulonasalen Intubation unter Verwendung eines Silikon-schlauches (SSI). Die vorliegende Arbeit soll die Erfolgs- und Komplikationsrate dieses kombinierten Ansatzes im Langzeitverlauf darstellen.

Methode: Insgesamt wurden 25 Augen von 25 Patienten mit Kanalikulitis, die von 2015 bis 2021 an der Universitäts-Augenlinik Münster mittels Kanalikulotomie, Kurettagung und SSI behandelt wurden, retrospektiv in diese Studie aufgenommen. Die Datenanalyse umfasste Geschlecht, Alter, Zeit bis zur Diagnosestellung, klinische Symptomatik, postoperative Komplikationen, Dauer der Silikonschlaucheinlage und die Rezidiv-, bzw. Revisionseingriffs-Rate.

Ergebnis: Das Durchschnittsalter der Patienten betrug $63,7 \pm 17,2$ Jahre. 18 Patienten (72 %) waren weiblich, 7 Patienten (28 %) männlich. Die mittlere Dauer bis zur Diagnosestellung betrug $19 \pm 23,4$ Monate. In 4 Fällen kam es zu einer frühen Schlauchdislokation, bei 2 dieser Patienten trat ein Rezidiv auf. Diese Fälle konnten mittels eines Revisionseingriffs erfolgreich behandelt werden. Die zwei übrigen Patienten entwickelten ein pyogenes Granulom, einer der beiden zusätzlich eine Kanalikulusfistel. Nach einer Nachbeobachtungszeit von $3,7 \pm 1,5$ Jahren war in 22 Fällen (88 %) kein Wiederauftreten der Entzündung festzustellen.

Schlussfolgerung: Die Behandlung der Kanalikulitis mittels Kanalikulotomie, Kurettagung und SSI zeigte in unserer Studienpopulation sehr gute postoperative Langzeitergebnisse mit niedrigen Komplikationsraten und kann daher als sichere und erfolgreiche chirurgische Methode angesehen werden.

Retina – AMD, CCS, Laser

PSa03-01

Systemische „low-dose“ β -Blocker Therapie in der Behandlung der Retinopathia Centralis Serosa

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

Augenlinik, Klinikum Ludwigshafen, Ludwigshafen am Rhein, Deutschland

Fragestellung: Die Retinopathia centralis serosa (RCS) stellt eine diagnostische und therapeutische Herausforderung dar. Aktuelle Erkenntnisse weisen darauf hin, dass es sich möglicherweise um eine Erkrankung des vegetativen Nervensystems handeln könnte, welche mit einem erhöhten Sympathikotonus, Erhöhung des Ruheblutdrucks und -puls sowie Überperfusion der Aderhaut einhergeht. Aufgrund dessen analysierten wir retrospektiv die Wirkung einer Sympathikus-Herunterregulierung durch eine orale „low-dose“- β -Blocker-Therapie auf den Verlauf der RCS.

Methodik: 16 Patienten mit chronischer/chronisch-rezidivierender RCS wurden analysiert. Alle Patienten hatten einen grenzwertig erhöhten systemischen Blutdruck und Puls (142/91 mmHg, 73/Minute). Die Patienten erhielten eine Therapie mit 1,25 mg Bisoprolol über 3 Monate (nach Rücksprache mit ihrem betreuenden Hausarzt). Der Effekt der Therapie auf die RCS wurde im Verlauf mittels best-dokumentiertem Visus (BRVA) und zentraler Retinadicke (CRT) im optischen Kohärenztomographie OCT ermittelt. Eine Fundusautofluoreszenz Untersuchung als Staturhebung des retinalen Pigmentepitels wurde bei allen Patienten auch durchgeführt.

Ergebnis: Es bestand bei allen Patienten eine chronische oder chronisch-rezidivierende RCS mit einem BRVA von 0,6 und eine CRT von $351 \mu\text{m}$. Alle Patienten hatten eine Behandlungsvorgeschichte unter anderem mit antiVEGF, Mineralokortikoidinhibitoren, Acetazolamid und lokalen NSAIDs ohne Erfolg. Am Tag der low-dose- β -Blocker Indikation erfolgte eine RR- und Herzfrequenz-Messung (142/91 mmHg, 73/Minute, Range 168–130 mmHg systolisch und 90–119 mmHg diastolisch, 49–92/Minute). Am Ende des Beobachtungszeitraums vertrugen alle 16 Patienten die orale Therapie gut. Der systemische Blutdruck und Puls waren im Durchschnitt $130/82$ mmHg, 63/Minute. Es zeigte sich auch ein signifikanter Visusanstieg sowie eine Abnahme der Netzhautdicke (BRVA $0,50 \pm 0,25$ vs $0,8 \pm 0,24$, $p^* 0,04$, CRT $460 \pm 96 \mu\text{m}$ vs $242 \pm 47 \mu\text{m}$, $p^* 0,0004$). Alle Patienten berichteten von einem insgesamt gebesserten Allgemeinbefinden.

Schlussfolgerung: Die RCS bleibt bis heute eine komplexe Erkrankung mit einer wahrscheinlich multifaktoriellen Genese. Unsere Ergebnisse deuten auf eine mögliche Sympathikus Beteiligung hin. Eine solche systemische

Komponente könnte und sollte berücksichtigt werden insbesondere bei Patienten mit noch intakter Pigmentepithelschicht. Weitere Studien sind wichtig, um den genauen Hintergrund und Effekt zu spezifizieren.

PSa03-02

Choroidale Vaskulopathie als Ursache oder Folge der Retinopathia centralis serosa? Die therapeutische Rolle intravitrealer anti-VEGF-Therapie

Chronopoulos A.*, Ashurov A., Hattenbach L.-O.

Augenlinik, Klinikum Ludwigshafen, Ludwigshafen am Rhein, Deutschland

Fragestellung: Untersuchung der äußeren Netzhaut und der sub-RPE-Region auf choroidale Gefäßanomalien in Patienten mit chronischer Retinopathia centralis serosa (RCS) mittels OCT-Angiographie (OCT-A) und Analyse 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-A und Fundus-Autofluoreszenz unterzogen. Die OCT-A-Aufnahmen fokussierten in der äußeren Netzhaut sowie in der sub-RPE-Region auf das Vorhandensein eines vaskulären Musters. Es wurde eine Analyse der choroidalen Gefäßanomalie sowie deren Ansprechen auf die intravitreale anti-VEGF-Behandlung ausgewertet.

Ergebnis: Es wurden insgesamt 22 Augen von 20 Patienten untersucht. Bis auf zwei akute waren alle anderen chronische Fälle mit einer mittleren Dauer der Erkrankung von 12 Monaten. Alle Patienten zeigten eine lange Behandlungsanamnese (CA-Inhibitoren, Aldosteron-Hemmstoffe, β -Blocker, Micropuls Laser, PDT, lokale NSAIDs). Sechs Augen hatten auch anti-VEGF in der Vergangenheit bekommen. Die OCT-A-Analyse zeigte bei allen 22 Augen ein auffälliges Aderhaut-Muster (filamentöses oder inhomogenes, hyperreflektives Muster im Sinne von choroidalen Gefäßanomalien). Alle Augen wiesen deutliche Anzeichen einer ausgedehnten Pigmentepitheliopathie auf. Angesichts der starken Korrelation in der OCT-A mit choroidalen Gefäßanomalien wurde eine intravitreale anti-VEGF-Behandlung angeboten. 19 Augen reagierten positiv mit bis zur vollständigen Auflösung der subretinalen Flüssigkeit (328 vs 226 , $p=0,00003$) und 15 Augen mit Verbesserung des Sehvermögens ($0,4$ vs $0,63$, $p=0,003$). Von den 21 Augen reagierten 14 auf Brolicizumab, 5 auf Bevacizumab, 1 Auge auf Faricimab und 1 Auge auf Ranibizumab.

Schlussfolgerung: In dieser Analyse konnten wir mittels OCT-A choroidale Gefäßanomalien in Zusammenhang mit einer RCS nachweisen. Das unterschiedliche OCT-A-Muster könnte auf verschiedene Stadien in der Entwicklung solcher Anomalien hindeuten. Möglicherweise handelt es sich zunächst um eine Art unterschwellige choroidale Neovaskularisation, begünstigt von einer signifikanten Pigmentepitheliopathie, die auf eine intravitreale anti-VEGF-Behandlung anspricht. Der kausale Zusammenhang der Effizienz verschiedener anti-VEGF-Agenzien oder besseres Ansprechen auf bestimmte VEGF-Hemmer erfordert weitere Untersuchung.

PSa03-03

Einzeitige, bilaterale photodynamische Therapie bei beidseitiger chronischer Chorioretinopathia centralis serosa

Pauleikhoff L.^{1,2}, Diederer R. M.¹, Feenstra H. M.³, Schlingemann R. O.¹, van Dijk E. H.³, Boon C. J.^{1,3}

¹Dept. of Ophthalmology, Amsterdam University Medical Centers, Amsterdam, Niederlande; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland; ³Dept. of Ophthalmology, Leiden University Medical Center, Leiden, Niederlande

Fragestellung: Die halb-Dosis photodynamische Therapie (PDT) ist die Therapie der Wahl bei chronischer Chorioretinopathia centralis serosa (CCS). Um eine effiziente Medikamentennutzung zu ermöglichen, kann

bei beidseitiger CCS die Behandlung beider Augen in einer einzigen Sitzung durchgeführt werden (bPDT). Im Rahmen dieser Studie sollen die anatomischen (Absorptionsrate der subretinalen Flüssigkeit (SRF)) und funktionellen (Logarithmus des minimalen Auflösungswinkels bestkorrigierter Visus (LogMAR BCVA)) Ergebnisse sowie die Sicherheit der Behandlung evaluiert werden.

Methodik: Dies ist eine multizentrische, retrospektive Studie an CCS Patienten, die zwischen dem 01.01.2011 und dem 30.09.2022 eine bPDT an zwei tertiären Referenzzentren erhalten haben. Die Absorption der SRF wurde bei der ersten, zweiten und letzten Nachuntersuchung mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) beurteilt und die BCVA-Messungen wurden bei diesen Besuchen erhoben. Wenn das Areal der bPDT die Fovea einschloss, wurde die Integrität der ellipsoiden Zone (EZ) und der externen limitierenden Membran (ELM) vor und nach der Behandlung bewertet. **Ergebnis:** Fünfundfünfzig Patienten wurden in diese Studie aufgenommen. Es zeigten 62 von 108 Augen (56 %) bei der ersten Nachuntersuchung eine vollständige Absorption der SRF, was sich bei der letzten Nachuntersuchung auf 73/110 (66 %) erhöhte. Der mittlere LogMAR BCVA verbesserte sich im Verlauf der Nachuntersuchung um $-0,047$ ($p=0,02$). Die EZ-Integrität stieg von 14/21 (67 %) auf 24/30 (80 %), während die ELM-Integrität von 22/30 (73 %) auf 29/30 (97 %) zunahm.

Schlussfolgerung: CCS Patienten mit bilateraler SRF vor der Behandlung zeigten nach der bPDT sowohl bei der Kurzzeit- als auch bei der Langzeitnachsicht signifikante anatomische und funktionelle Verbesserungen. Es wurden keine relevanten unerwünschten Ereignisse festgestellt.

PSa03-04

Visuell bedingte Lebensqualität bei Patienten mit chronischer Chorioretinopathia centralis serosa

Merk V.*, Aljundi W., Fraenkel D., Munteanu C., Seitz B., Abdin A. D.

Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Deutschland

Ziel: Ziel dieser Studie ist es, die visuell bedingte Lebensqualität von Patienten mit chronischer Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) bei verschiedenen täglichen Aktivitäten zu erfassen.

Patienten und Methoden: In dieser prospektiven Studie wurden Patienten, die aufgrund ihrer chronischen CCS die Augenklinik am Universitätsklinikum des Saarlandes UKS besuchten, gebeten den „The National Eye Institute Visual Function Questionnaire NEI-VFQ-39“ Fragebogen auszufüllen. Gleicher wurde von Makula-gesunden Personen als Vergleichspersonen ausgefüllt.

Ergebnisse: Es wurden 60 Probanden eingeschlossen: 30 mit chronischer CCS und 30 als Vergleichspersonen. In der CCS-Gruppe hatten 4 Patienten chronische CCS an beiden Augen und 26 unilateral. Das Durchschnittsalter in der CCS-Gruppe betrug 53 ± 10 Jahre im Vergleich zu 52 ± 11 Jahren in der Vergleichsgruppe ($p=0,6$). In der CCS-Gruppe waren 23 Probanden Männer (74 %) gegenüber 21 (70 %) in der Vergleichsgruppe ($p=0,7$). Der mittlere bestkorrigierte Visus (dezimal) in der CCS-Gruppe betrug $0,89 \pm 0,14$ im Vergleich zu $0,92 \pm 0,12$ in der Vergleichsgruppe ($p=0,3$). Der Wert für die allgemeine visuell bedingte Lebensqualität von Patienten mit chronischer CCS war statistisch signifikant niedriger als der der Vergleichspersonen (74 ± 11 vs 89 ± 7 , $p=0,0001$). Dies galt auch für andere Subskalen wie Aktivitäten im Nahbereich, Aktivitäten im Fernbereich, Abhängigkeit von anderen, mentale Gesundheit, Ausübung von sozialen Funktionen, Autofahren und periphere Wahrnehmung. Es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied zu den Vergleichspersonen in Bezug auf Augenschmerzen, Farbwahrnehmung und Rollenbeschränkungen wie Hausarbeit oder lange Arbeitszeiten.

Schlussfolgerung: Obwohl die Sehschärfe mit der gesunden Vergleichsgruppe vergleichbar war, beeinträchtigte die chronische CCS die visuelle Lebensqualität der Patienten bei fast allen täglichen Aktivitäten. Somit kann diese Studie zu dem Schluss kommen, dass die Beurteilung des Visus allein nicht die ganze Wahrheit über die visuelle Lebensqualität der Patienten mit chronischer CCS offenbart.

PSa03-05

Subthreshold nanosecond laser therapy for central serous chorioretinopathy: a prospective study

Fraenkel D.^{1*}, Kaymak H.², Hartmann M.¹, Aljundi W.¹, Munteanu C.¹, Seitz B.¹, Abdin A.¹

¹Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg, Germany; ²Ophthalmological Practice Breyer, Kaymak, Klabe (Internationale Innovative Ophthalmochirurgie), Düsseldorf, Germany

Purpose: To investigate the morphological and functional outcome of subthreshold nanosecond laser treatment for patients with central serous chorioretinopathy (CSC).

Patients and methods: In this prospective study, 44 patients were treated with subthreshold nanosecond laser with a follow-up period of 12 months. Depending on the clinical response, laser treatment was repeated up to three times. Main outcome measures included: best corrected visual acuity (BCVA), macular sensitivity (MS) from microperimetry, central macular thickness (CMT), height of subretinal fluid (SRF) and subfoveal choroidal thickness (SFCT). All target variables were measured at 1, 3, 6 and 12 months after the first laser treatment.

Results: BCVA (LogMAR) changed from 0.2 ± 0.03 to 0.16 ± 0.03 at 1 month ($p=0.5$), to 0.13 ± 0.03 at 3 months ($p=0.25$), to 0.16 ± 0.03 at 6 months ($p=0.70$) and to 0.09 ± 0.04 at 12 months ($p=0.08$). Mean MS (dB) improved significantly from 18.0 ± 8.3 to 25.7 ± 5.7 at 1 month ($p=0.004$), to 25.2 ± 7.8 at 6 months ($p=0.007$) and to 25.6 ± 8.8 at 12 months ($p=0.006$). Mean CMT (μm) decreased significantly from $386 \pm 156 \mu\text{m}$ to $290 \pm 84 \mu\text{m}$ at 1 month ($p=0.001$), to $264 \pm 65 \mu\text{m}$ at 3 months ($p=0.001$), to $269 \pm 89 \mu\text{m}$ at 6 months ($p=0.001$) and to $269 \pm 82 \mu\text{m}$ at 12 months ($p=0.001$). Mean height of SRF (μm) decreased significantly from $176 \pm 150 \mu\text{m}$ to $67 \pm 86 \mu\text{m}$ at 1 month ($p=0.001$), to $36 \pm 57 \mu\text{m}$ at 3 months ($p=0.001$), to $60 \pm 91 \mu\text{m}$ at 6 months ($p=0.001$) and to $41 \pm 71 \mu\text{m}$ at 12 months ($p=0.001$). Mean SFCT (μm) decreased from $358 \pm 62 \mu\text{m}$ to $332 \pm 67 \mu\text{m}$ at 1 month ($p=0.09$), to $320 \pm 56 \mu\text{m}$ at 3 months ($p=0.17$), to $312 \pm 62 \mu\text{m}$ at 6 months ($p=0.06$), and to $318 \pm 65 \mu\text{m}$ at 12 months ($p=0.02$). Based on the response, patients were divided into 2 study groups: a “responder group” and a “low-responder group”, which required multiple laser treatments. Height of SRF was the only statistically significant predictive factor ($p=0.01$) associated with a lower treatment response. Complete resolution of SRF was achieved in 27 patients after 3 months (61%), 31 patients at 6 months (70%) and 37 patients at 12 months (85%).

Conclusion: This study showed a statistically significant functional improvement of MS as well as a significant anatomical reduction of CMT, SFCT and height of SRF in patients with CSC treated with the subthreshold nanosecond laser therapy. Patients with higher SRF at baseline needed repetitive laser treatments to achieve complete resolution of SRF.

PSa03-06

Re-Treatment mit selektiver Netzhauttherapie (SRT) bei chronischer zentraler seröser Chorioretinopathie

Linkziute M.^{1*}, Binter M.¹, Al Mahamed N.^{2,1}, Pielen A.^{1,3}, Framme C.¹, Tode J.¹

¹Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ²AugenNord, Eckernförde, Deutschland; ³Maximilians-Augenklinik, Nürnberg, Deutschland

Fragestellung: Diese Studie untersuchte die Notwendigkeit und Wirkung eines re-Treatments mit selektiver Retinopathie (SRT) bei der chronischen zentralen serösen Chorioretinopathie (cCSCR).

Methodik: Fokaler Leckagepunkt (FLP) wurden gezielt mittels titrationsläsionsgesteuerter, 150 ms/200 μm , 527 nm, 1,7 μs gepulster, SRT photodisruptiver Lasertherapie (Nd:YLF-Laser, R:GEN®, Lutronic, Südkorea) bei 60 Probanden mit cCSCR behandelt. Eine erneute Behandlung wurde bei Persistenz oder Zunahme der SRF und einem sichtbaren FLP durchgeführt. Es wurden über 3 Jahre die bestkorrigierte Sehschärfe in logMAR, maximale

Höhe der subretinalen Flüssigkeit (SRF), Höhe der SRF an der Fovea, applizierte Laserherde pro FLP und Entfernung der FLPs zur Fovea gemessen. **Ergebnisse:** 31 (52 %) Patienten benötigen im Verlauf eine erneute Behandlung, wovon 19 (32 %) zwei und 11 (18 %) drei SRTs benötigten. Diese erfolgten im Durchschnitt $9,2 \pm 9,6$ Monate nach der Erstbehandlung. Die Kaplan-Meier-Analyse ergab eine Wahrscheinlichkeit der nicht-notwendigen Nachbehandlung von 76 % nach 3 Monaten, 60 % nach 6 Monaten, 45 % nach 12 Monaten, 26 % nach 2 Jahren und 9 % nach 3 Jahren. Die logistische Regressionsanalyse zeigte, dass Alter, Geschlecht, Dauer der Symptome, Anzahl der FLPs und Laserherde pro FLP, Entfernung des FLP zur Fovea, Visus, Höhe des SRF am höchsten Punkt und Fovea keine signifikanten Prädiktoren für eine erneute Behandlung waren ($p > 0,05$). Zum Zeitpunkt der erneuten Behandlung hatten 12 (46 %) Patienten einen persistierenden, 12 (46 %) einen wiederkehrenden und 2 (4 %) einen neuen FLP. Der Visus stieg in der re-Treatment Gruppe signifikant an ($p < 0,002$) zum Ausgangswert ($0,22 \pm 0,22$) nach einem Jahr ($0,05 \pm 0,18$). Nach nur einer SRT stieg der Visus nur bis 3 Monate nach SRT ($0,13 \pm 0,25$) im Vergleich zum Ausgangswert ($0,24 \pm 0,31$) signifikant an ($p = 0,038$). Aufgrund der geringen Anzahl von Patienten, die nur eine SRT nach 2 Jahren ($n = 2$) und 3 Jahren ($n = 1$) benötigten, war kein statistischer Vergleich zu diesen Zeitpunkten möglich.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass bei chronischen Fällen von CSCR eine erneute SRT-Behandlung in Fällen mit incompletter Resorption des Fluids häufig nötig und sinnvoll ist und unterstreicht damit eine Zero-Fluid-Toleranz. Die meisten Patienten, die eine erneute Behandlung benötigten, hatten einen persistierenden oder wiederkehrenden FLP. Wir fanden keine prädiktiven Faktoren für das Risiko, dass eine erneute Behandlung erforderlich ist.

PSa03-07

Unterschiede im Untersuchungs-outcome mit einer mobilen Kamera (Aurora® von Optomed) versus einer standardisierten augenärztlichen Untersuchung

Alkhalaf M. A., Berthold A., Lehmann J., Seibel I.*

Augentagesklinik Strausberg MVZ, Strausberg, Deutschland

Fragestellung: In Deutschland nimmt seit der Coronapandemie der telemedizinische Ansatz stark zu. Bisher unklar ist jedoch in wievielen Fällen mittels Telemedizin eine Abweichung des Untersuchungsergebnisses zum Goldstandard der direkten Untersuchung durch den Augenarzt stattfinden würde.

Methodik: Alle Patienten, die zu einer kompletten fachärztlichen Augenuntersuchung in Mydriasis kamen, bekamen zusätzlich jeweils ein Foto des Vorder- und Hinterabschnitts. Es folgte eine Befundung der Bilder durch einen Facharzt (FA), der sich nur die Bilder und nicht die Patienten anschaute und andersherum. Diese zwei unabhängig erhobenen Befunde wurden dann auf Übereinstimmung durch einen 3. FA geprüft. Kam es zu Befunden, die bei der Aufnahme aber nicht bei der Untersuchung auffielen, wurden die Patienten erneut einbestellt, um die telemedizinische Beurteilung zu widerlegen oder zu sichern. Vom FA bei der Untersuchung dokumentierte Veränderungen, die nicht auf den Bildern erfasst wurden, da sie z. B. weit peripher lagen und damit nicht durch die Kamera erfasst wurden, wurden als „telemedizinisch übersehen“ kategorisiert. War die Bildqualität zu schlecht, um eine Befundung zuzulassen, wurden die Patienten nicht eingeschlossen.

Ergebnis: Bisher wurden zwischen dem 01.07.2022 und dem 20.01.2023 682 Patienten eingeschlossen. Im Bereich des Vorderabschnitts lag die Übereinstimmung bei Lidbefunden, Iristumoren bei 95 % bzw 96 %, bei Uveitis anterior bzw intraokularem Reizzustand bei 32 %. Im Bereich der Kataraktentstehung war kein Katarakt-Grading auf Basis des Bildes möglich, (Übereinstimmung 35 %). Im Bereich der Netzhaut lag die Rate der Papillenbeurteilung bei 94 %, hier war die Kamerabefundung überlegen, da z. B. Papillenrandblutungen eher (2/6 Patienten mit Papillenrandblutung) in der Bildbefundung auffielen. Bei der Makuladiagnostik wurden

Auffälligkeiten wie Drusen, Exsudaten bzw Atrophien mit einer 96 %, 95 % bzw 97 % Übereinstimmung erkannt. Bei der Gefäßbeurteilung bzw retinalen Blutungen lag die Übereinstimmung bei 67 bzw 96 %. Ein peripherer Návus wurde in 1/682 Patienten telemedizinisch übersehen.

Schlussfolgerung: Zum Screening für Veränderungen im Bereich Liderkrankungen, AMD, diabetische Veränderungen und Glaukom ist die Kameraaufnahme eine Möglichkeit. Durch ihre mobile Handhabung ist sie daher gut für immobile Patienten einsetzbar. Im Bereich der Diagnostik der Kataraktentstehung bzw Beurteilung eines intraokularen Reizes ist die reine Kameraaufnahme ungeeignet.

PSa03-08

Aderhautdicke und Inzidenz der altersbedingten Makuladegeneration: longitudinale Analysen im Rahmen einer populationsbasierten Kohortenstudie

Luber C.^{1*}, Zimmermann M. E.², Helbig H.¹, Heid I. M.², Stark K.², Brandl C.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde der Universitätsklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland; ²Lehrstuhl für Genetische Epidemiologie der Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Die Aderhaut ist eine wichtige, für die Ernährung und Sauerstoffversorgung der Netzhaut unabdingliche Struktur. Die Dicke der Aderhaut sowie das Vorhandensein von auffällig großen Gefäßen als Risikofaktoren sind aktuell Gegenstand der Forschung, zum Beispiel im Spektrum der Pachychoroidea-Erkrankungen und bei der altersbedingten Makuladegeneration (AMD). Manche Studien konnten anhand von Querschnittsanalysen eine dünnere Aderhaut bei AMD-Patienten nachweisen; mehrere Studien fanden keinen Zusammenhang. Bisher gibt es zu diesem Thema jedoch kaum longitudinale Untersuchungen. Im Rahmen unserer populationsbasierten Kohortenstudie wurde nun untersucht, ob die subfoveale Aderhautdicke mit inzidenter AMD assoziiert ist.

Methodik: Die Studie umfasst eine Bevölkerungsstichprobe von über 70-Jährigen, mit Baseline (BL)- und 3-Jahres-Follow-Up (FU)-Untersuchung. Die Klassifikation der erhobenen Farbfundusbilder hinsichtlich AMD erfolgte nach der Three Continent AMD Consortium Severity Scale. Die subfoveale Aderhautdicke (SFCT) wurde auf Enhanced Depth Imaging OCTs (EDI-OCTs) manuell vermessen. Die Assoziation der SFCT zu BL mit dem Auftreten einer AMD zu FU wurde mittels logistischer Regression analysiert, wobei jeweils das schwerer von AMD betroffene Auge berücksichtigt wurde.

Ergebnisse: Bei 275 Studienteilnehmer lagen sowohl SFCT zu BL als auch Angaben zum AMD-Status zu BL und FU vor. Von diesen hatten 214 Personen keine AMD zu BL (= analysierte Stichprobe; mittleres Alter 76 ± 4 Jahre zu BL, 46 % Frauen). Bis zum 3-Jahres-FU trat bei 31 der 214 Probanden (15 %) eine AMD neu auf (27 frühe AMD, 4 späte AMD). Die mittlere Aderhautdicke zu BL betrug bei den Personen mit inzidenter AMD $249 \mu\text{m}$ (95 %-Konfidenzintervall (KI) = [215, 283]) versus $231 \mu\text{m}$ (95 %-KI = [219, 242]) bei Personen ohne AMD zu FU. Der Unterschied zwischen der SFCT zu BL und inzidenter AMD war nicht statistisch signifikant, auch nicht nach Adjustierung für Alter und Geschlecht (Odds Ratio 1,003 pro $1 \mu\text{m}$ Zunahme der SFCT; 95 %-KI = [0,999, 1,008]).

Schlussfolgerungen: In unserer Studie zeigte sich eine leicht dickere Aderhaut zu BL bei Studienteilnehmern mit inzidenter AMD innerhalb von drei Jahren im Vergleich zu AMD-freien Personen. Allerdings konnte keine statistisch signifikante Assoziation (zwischen der SFCT und dem Auftreten von AMD) nachgewiesen werden. Mögliche Erklärungen können die geringe Stichprobengröße, ein Fehlen eines Effekts oder ein eher kleiner Effekt der Aderhautdicke auf AMD sein.

PSa03-09

Einfluss reduzierter Serumkonzentration auf die Reaktion kultivierter retinaler Pigmentepithelzellen auf thermische Stimulation

Kempaska J.^{1*}, Tohme J.², Enzian P.³, Grisanti S.¹, Brinkmann R.³, Miura Y.⁴

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; ²Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland; ³Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Deutschland; ⁴1. Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck 2: Medizinisches Laserzentrum Lübeck 3: Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

Fragestellung: Studien haben gezeigt, dass serumfreie Bedingungen zu Veränderungen bei kultivierten retinalen Pigmentepithelzellen (RPE) führen, die denen von Spenderaugen mit altersbedingter Makuladegeneration (AMD) ähneln. Zuvor haben wir über die verringerte mitochondriale Atmung von ARPE-19-Zellen unter reduzierter Serumkonzentration berichtet (Enzian et al. DOG2022). In dieser Studie untersuchten wir den Einfluss von Serumverarmung auf die Reaktion kultivierter RPE-Zellen auf thermische Stimulation. Ziel dieser Studie ist es, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, ob die Reaktion von RPE auf laserinduzierte Hyperthermie je nach Stoffwechsellzustand der Zellen unterschiedlich sein kann.

Material und Methoden: ARPE-19-Zellen wurden entweder mit 10 % oder 1 % (verarmt) fötalem Kälberserum (FCS) kultiviert. Die Zellen wurden mit einem Thuliumlaser von 37 auf 44 °C oder 48 °C bestrahlt. Vor und 24 h nach der Bestrahlung wurde die Zellviabilität mit dem WST-Assay untersucht. Um die RPE-Zellfunktion zu charakterisieren, wurden die Phagozytoseaktivität und die Sekretion von CXCL1 jeweils mit einem Phagozytose-Assay unter Verwendung von pHrodo™ Red-Biopartikeln und mit ELISA untersucht.

Ergebnisse: Die Reduktion des Serums auf 1 % FCS hatte im Vergleich zu 10 % FCS keinen Einfluss auf das Zellwachstum. Die Phagozytoseaktivität und die CXCL1-Sekretion waren jedoch bei den Zellen mit 1 % FCS signifikant niedriger. Die Bestrahlung auf 48 °C führte unter 1 % FCS zu einem Zelltod, während unter 10 % FCS kein Zelltod beobachtet wurde. Bei 10 % FCS wurde die Wundheilung durch eine Bestrahlung bei 44 °C leicht beschleunigt, jedoch nicht bei 1 %. Die CXCL1-Sekretion veränderte sich durch die 44 °C-Bestrahlung bei keiner Serumkonzentration signifikant. Die Bestrahlung bei 48 °C unterdrückte die Wundheilung unter 10 % FCS und es wurden keine signifikanten Veränderungen von CXCL1 beobachtet.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass der durch Hyperthermie verursachte Zelltod der RPE-Zellen nicht nur von der Temperatur, sondern auch von intrinsischen zellulären Bedingungen bestimmt wird. Die Schwelle für den Zelltod bei RPE-Zellen mit reduziertem Energiestoffwechsel, wie bei AMD, könnte niedriger sein als bei RPE-Zellen mit besserem Stoffwechsel und funktionellen Zuständen. Um neue Behandlungsstrategien für degenerative Makulaerkrankungen wie die AMD zu entwickeln, sollte bei der Entscheidung der Bestrahlungsbedingungen auch der Zustand der bestrahlten Zellen berücksichtigt werden.

PSa03-10

In vivo Bewertung der Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) zur Erkennung von unterschwelligem Laserspots auf der Netzhaut

Bozzini G.^{1*}, Sonntag S.¹, Hamann M.^{1,2}, Seifert E.³, Theisen-Kunde D.³, Brinkmann R.^{3,4}, Grisanti S.¹, Miura Y.^{1,3,4}

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland; ³Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Deutschland; ⁴Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Deutschland

Einleitung: Die Fluoreszenzlebensdauer-Ophthalmoskopie (FLIO) ist ein neues nicht-invasives Bildgebungsverfahren, mit dem Veränderungen

in der fluoreszierenden Komponente der Netzhaut empfindlich erkannt werden können. Ziel dieser Studie war es, die Sensitivität von FLIO zur Erkennung von Laserspots auf der Netzhaut *in vivo* mit anderen bildgebenden Verfahren zu vergleichen und ihre mögliche Anwendung als Überwachungsmethode bei Lasertherapien zu evaluieren.

Materialien und Methoden: Die Netzhaut von Chinchilla-Bastard-Kaninchen wurde mit einem Diodenlaser (Wellenlänge: 514 nm, maximale Leistung: 11 W) bei vier verschiedenen kurzen Pulsdauern (5,2, 12, 20, 50 µs) bestrahlt, wobei die Pulsenergie stetig von einer niedrigen für unsichtbare bis zu einer hohen für deutlich sichtbare Laserherde anstieg. Anschließend wurden die bestrahlten Stellen mit Fluoreszenzangiographie (FA), Fundus Autofluoreszenz (FAF), optischer Kohärenztomographie (OCT), Fundusfoto (*fundus color*: FC) und FLIO ($\lambda_{ex} = 473$ nm, zwei Detektionskanäle: 498–560 nm und 560–720 nm) untersucht.

Zwei unabhängige Untersucher beurteilten insgesamt 2290 Laserherde jeweils mit 6 Bildgebungsmodalitäten (bei FLIO zwei Kanäle) und klassifizierten sie dann als sichtbar, unsichtbar oder unbeurteilbar. Hierfür wurde für jede Pulsdauer und für jedes Bildgebungsverfahren eine Effektivdosis50 (ED50) zur Sichtbarkeit bestimmt (d. h. die Energie, mit der ein Laserherd mit einer Wahrscheinlichkeit von 50 % festgestellt wird).

Ergebnisse: FA zeigte den niedrigsten mittleren ED50-Energiewert (d. h. die höchste Empfindlichkeit) für die Spotsichtbarkeit für alle Pulsdauern, wobei FC, OCT und FAF für einige Laserpulsdauern eine deutlich geringere Empfindlichkeit als FA zeigten. Auf der anderen Seite zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den ED50-Werten für FLIO und denen für FA.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass FLIO in der Lage sein könnte, bereits funduskopisch nicht sichtbaren minimalen Laserschäden zu erkennen und ggf. sogar mit der diagnostischen Genauigkeit von FA vergleichbar sein könnte. In folgenden klinischen Bewertungen soll dies genauer überprüft werden, um FLIO möglicherweise als Monitoring-Instrument in der minimalinvasiven Lasertherapie zu etablieren.

PSa03-11

Effect of sublethal thermal laser irradiation on the functionality of the junctions of retinal pigment epithelial cells in vitro

Tohme J.^{1*,2,3}, Enzian P.², Brinkmann R.^{1,2}, Miura Y.^{1,2,3}

¹Institut für Biomedizinische Optik, Universität zu Lübeck, Lübeck, Germany; ²Medizinisches Laserzentrum Lübeck, Lübeck, Germany; ³Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Germany

Purpose: The Retinal pigment epithelial (RPE) cells along with their tight junctions play an essential role in retinal function. Minimally-invasive retinal laser treatment, showed positive effects on the treatment of macular edema and CSCR, possibly through the activation of the metabolic states of RPE cells through sublethal thermal stimulation.

The central aim of this study was to investigate the effect of sublethal thermal laser irradiation on junctional and related cell functions of RPE cells.

Methods: ARPE-19 cells were seeded on a trans-well membrane insert with 0.4 µm pores for 2 weeks and were then irradiated with a 1.94 µm continuous-wave thulium laser for 10 s. Laser-induced temperature rise at the cell level were thoroughly measured and the viability was verified by MTT test. The functional integrity of the tight junctions was assessed by the measurement of the transepithelial resistance (TER) with an epithelial voltmeter over the 2 weeks following irradiation. Cell functional polarity was also examined by measuring the levels of vascular endothelial growth factor (VEGF) secretion by RPE cells toward apical and basolateral sides using enzyme-linked immunosorbent assay (Elisa).

Results: MTT assays confirmed that sublethal heating to 44 or 48 °C did not significantly increase RPE cell death compared to the non-irradiated control (37 °C). After seeding to a Trans-well membrane insert, RPE cells showed a gradual increase in TER reaching a maximum after 2 weeks. In RPE cells sublethally irradiated at 44 °C and 48 °C, TER gradually increased after irradiation and was significantly higher than that of non-irradiated

control cells after 7 days for 44 °C and after 3 days for 48 °C, reaching 1.08- and 1.11-fold respectively after 9 days.

Before irradiation, VEGF secretion was polarized, with more VEGF being secreted on the basolateral side. After irradiation, we observed a decrease in the ratio of VEGF secretion (basolateral/apical) from day 2 to 9 days after irradiation, mainly due to decreased secretion from the basolateral side while the original polarization of VEGF secretion was maintained in the non-irradiated control cells.

Conclusion: The results of this study suggest that sublethal thermal laser irradiation may change RPE cell polarity in structure and in function which resulted in the increase in TER and in the change in the VEGF secretion polarity in the irradiated cells. This may explain one aspect of the effectiveness of minimally-invasive laser treatments.

PSa03-12

Selbstangaben zur altersbedingten Makuladegeneration von Teilnehmenden einer populationsbasierten Kohortenstudie: ein Vergleich mit medizinischen Aufzeichnungen behandelnder Augenärzt:innen

Brandl C.^{1,2}, Thanner V.², Zimmermann M. E.², Helbig H.¹, Stark K.², Heid I. M.²

¹Universitäts-Augenklinik Regensburg, Regensburg, Deutschland; ²Lehrstuhl für Genetische Epidemiologie, Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: In epidemiologischen Studien wird die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) standardmäßig durch manuelles Klassifizieren von Fundusbildern erfasst. Eine andere Methode, um Informationen zum Krankheitsstatus zu erhalten, ist die Abfrage von Teilnehmer-Selbstangaben. Diese scheint weniger aufwändig, aber mit Unsicherheiten verbunden. Im Rahmen unserer populationsbasierten Kohortenstudie der ≥ 70 -Jährigen haben wir Probanden-Selbstangaben zur AMD mit medizinischen Aufzeichnungen der behandelnden Augenärzt:innen (BAA) verglichen, um das Ausmaß der Unterschiede zu beleuchten.

Methodik: Die AMD-Selbstangaben der Studienteilnehmer wurden mittels interviewbasiertem Fragebogen erhoben. Die Probanden wurden auch nach ihren BAA gefragt und die Zustimmung zur Kontaktaufnahme eingeholt. Bei den BAA wurde eine in ihren Aufzeichnungen dokumentierte AMD-Diagnose mittels Online-Fragebogen erfasst (einschließlich Datum der Erstdiagnose und Differenzierung in Früh- oder Spätstadien). In einer Zeitachse wurden das Datum des letzten Probanden-Besuchs im Studienzentrums, das Datum des letzten Besuchs bei BAA und das Datum der AMD-Erstdiagnose in eine chronologische Reihenfolge gebracht.

Ergebnisse: Selbstangaben und BAA-Aufzeichnungen zur AMD waren für 1471 Studienteilnehmer verfügbar. Bei 74 % fand sich eine sichere Übereinstimmung (111 Personen mit AMD-Diagnose, 978 Teilnehmer ohne; von Teilnehmer berichtet und BAA bestätigt). Bei weiteren 156 Probanden wurde die AMD-Erstdiagnose durch die BAA nach dem Studienzentrums-Besuch dokumentiert, eine Erkrankung an AMD in der Zwischenzeit wäre möglich. Von den 226 Personen (16 %) mit abweichenden Informationen gaben 31 die Erkrankung AMD an, es lag aber keine AMD-Diagnose bei BAA vor (*over-reporter*); 195 Teilnehmer waren *under-reporter* (d. h. vice versa). Interessanterweise waren bei 166 dieser 195 *under-reporter* frühe AMD-Stadien durch die BAA dokumentiert.

Schlussfolgerungen: Die Selbstangaben zur AMD konnten mittels BAA-Aufzeichnungen bei drei Viertel der Studienteilnehmer bestätigt werden. Bei Abweichungen überwiegte *under-reporting* deutlich und die BAA hatten hauptsächlich frühe AMD-Stadien dokumentiert. Dies könnte darauf hinweisen, dass im Routinebetrieb der BAA nicht immer geringfügigere Krankheitsmerkmale wie Drusen als „AMD“ an die Patienten kommuniziert wird.

Retina – Inflammation, Systemerkrankungen

PSa04-01

Einfluss von proinflammatorisch aktiviertem retinalen Pigmentepithel auf Mikroglia unter Stimulation von Fucooidanen

Schroth H. F.^{1*}, Dörschmann P.¹, Kopplin G.², Roeder J.¹, Klettner A.¹

¹Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Kiel, Augenklinik, Kiel, Deutschland;

²Alginor, Haugesund, Norwegen

Fragestellung: Entzündungsprozesse spielen in der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) eine wichtige Rolle. Fucooidane sind sulfatierte Polysaccharide aus Braunalgen mit interessanten Bioaktivitäten für die Behandlung der AMD. Bisher konnte gezeigt werden, dass Fucooidane eine Schutzfunktion hinsichtlich oxidativen Stresses, Angiogenese und Entzündung zukommt. Außerdem hat das retinale Pigmentepithel (RPE) einen Einfluss auf die entzündliche Aktivierung retinaler Mikroglia. Diese Arbeit untersucht die Wirkung von mit Fucooidan-behandeltem RPE auf Mikrogliazellen unter inflammatorischen Bedingungen.

Methodik: Es wurde primäres porcines RPE verwendet. Die Stimulation des RPE erfolgte mit Lipopolysaccharid (LPS), einem Fucooidan aus *Fucus vesiculosus* (FV) sowie zwei Fucooidanen aus *Laminaria hyperborea* (Fuc1, FucBB04). Die Überstände des RPE wurden gewonnen und zur Stimulation von SIM-A9 (murine immortalisierte Mikrogliazelllinie) genutzt. Die Viabilität wurde mit MTT getestet. Die Zytokinausschüttung von Tumornekrosefaktor- α (TNF α) wurde im ELISA bestimmt, die Genexpression von *NOS2* in der Real-Time PCR. Für die Größenbestimmung erfolgte eine Zellfärbung mit Coomassie. Nach Etablierung des Modells wurden primäre porcine Mikroglia aus der Retina genutzt und auf Viabilität und Zytokinexpression von TNF α , Interleukin-8 (IL-8), Interleukin-1 β (IL-1 β) untersucht.

Ergebnisse: SIM-A9 zeigten unter Stimulation mit LPS eine signifikante Größenzunahme. Diese wurde durch den RPE-Überstand signifikant herunterreguliert. Der durch LPS induzierte Anstieg in der TNF α Ausschüttung wurde durch das RPE signifikant reduziert. Fucooidane hatten auf die RPE-induzierte Wirkung keinen Einfluss. In der PCR zeigte sich eine hohe und signifikante Zunahme der Expression von *NOS2* unter LPS. Unter Stimulation mit Fucooidanen allein zeigte sich eine Aktivierung, allerdings deutlich weniger ausgeprägt als durch LPS. Das RPE senkte nominell die durch LPS- und Fucooidan-induzierte *NOS2*-Expression.

In primären Mikroglia war die Zytokinausschüttung von TNF α , IL-8 und IL-1 β unter Stimulation mit LPS signifikant erhöht und wurde durch das RPE signifikant verringert. Durch FV wurde die Sekretion von TNF α und IL-1 β nominell verringert.

Schlussfolgerungen: Das RPE reduziert die proinflammatorische Aktivierung von SIM-A9 und primärer retinaler Mikroglia, unabhängig ob es zuvor mit Fucooidanen behandelt wurde. Fucooidane allein zeigen keinen signifikanten anti-inflammatorischen Einfluss auf die Mikroglia.

PSa04-02

Proinflammatorische Aktivierung retinaler Mikroglia und ihre Beeinflussung durch Fucooidane

Hunger F. M.^{1*}, Dörschmann P.¹, Kopplin G.², Roeder J.¹, Klettner A.¹

¹Klinik für Ophthalmologie Kiel, Kiel, Deutschland; ²Alginor ASA, Haugesund, Norwegen

Fragestellung: Die altersbedingte Makuladegeneration (AMD) ist in den Industrienationen die häufigste Ursache für Erblindung im Alter. Die Pathogenese der AMD ist multifaktoriell, wobei Entzündungen eine tragende Rolle spielen. Fucooidane, Polysaccharide aus Braunalgen, zeigen im retinalen Pigmentepithel antientzündliche Eigenschaften. In dieser Studie wurde der Einfluss von Fucooidanen auf aktivierte Mikroglia getestet.

Methodik: Primäre Mikroglia wurden aus Schweineaugen isoliert und für 24 h mit Lipopolysaccharid (LPS) und Fucoidanen zweier Spezies (FV, *Fucus vesiculosus*; FUCBB04, *Laminaria hyperbora*) stimuliert. Zellviabilität wurde mittels Tetrazolium-Assay, Phagozytoseaktivität mittels fluoreszierender Beads und die Morphologie mittels Coomassiefärbung bestimmt. Die Sekretion von TNF- α (Tumornekrosefaktor α), Interleukin 8 (IL-8) und Interleukin 1 β (IL-1 β) wurde mit ELISA untersucht. Die Genexpression von *NOS2* und *IL-8* wurde mittels real-time PCR bestimmt.

Ergebnisse: Die Mikroglia zeigen eine Ruhesekretion von IL-8. Die Ausschüttung von IL-8, IL-1 β und TNF- α erhöht sich unter LPS signifikant. Die Menge an phagozytierten Beads wird durch LPS signifikant gesenkt. Unter alleinigem Einfluss von je LPS und FV sinkt der Anteil an ruhenden und steigt der Anteil an aktiven Mikroglia signifikant. TNF α wird durch FUCBB04 signifikant vermehrt sezerniert. Eine weitere Steigerung fand in Kombination mit LPS statt. Durch FUCBB04 wurde die Sekretion und Expression von IL-8 nominell erhöht. Bei FUCBB04 mit LPS zeigt sich eine tendenzielle Reduktion der durch LPS gesteigerten IL-8 Sekretion. IL-1 β wird signifikant vermehrt unter FUCBB04 mit LPS sezerniert. Im Vergleich zu LPS allein erhöht die Kombination von FUCBB04 mit LPS den Anteil an phagozytierenden Mikroglia signifikant. FV mit LPS reduziert diesen signifikant. Unter FUCBB04 mit LPS und FV mit LPS sinkt die Menge an phagozytierten Beads signifikant. Die Durchschnittsgröße aller Zellen steigt unter LPS, FV sowie FV mit LPS signifikant an.

Schlussfolgerungen: Die Mikroglia werden durch LPS proinflammatorisch aktiviert und morphologisch verändert. FV hat einen entscheidenden Einfluss auf die Morphologie und reduziert die Phagozytose. FUCBB04 zeigt keinen Einfluss auf die Morphologie, reduziert die Phagozytose und führt zur leicht gesteigerten inflammatorischen Reaktion. Für die weitere Forschung bezüglich Fucoidane bei AMD sollte eine mögliche Beeinflussung der Aktivität von Mikroglia berücksichtigt werden.

PSa04-03

Veränderte mikrovaskuläre Dichte bei Patienten mit systemischem Lupus Erythematoses unter Hydroxychloroquintherapie – eine Follow-up-Studie

Esser E. L.^{1*}, Leclaire M. D.¹, Dierse S.¹, Zimmermann J. A.¹, Storp J.¹, Lahme L.¹, Eter N.¹, Mihailovic N.^{1,2}

¹UKM Augenklinik, Münster, Deutschland; ²Augenklinik Klinikum Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Hintergrund/Ziel: Der systemische Lupus Erythematoses (SLE) ist eine chronisch-entzündliche Autoimmunerkrankung aus der Gruppe der Kollagenosen, die zu einer Schädigung des Gefäßbindegewebes führt. Hydroxychloroquin (HCQ) ist ein bewährtes Therapeutikum. Patienten mit SLE unter HCQ-Therapie ohne Hinweis auf HCQ-Retinopathie zeigten in unserer Pilotstudie eine verminderte vessel density (VD) gemessen mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCT-A). Die vorliegende Studie stellt eine Erweiterung im Sinne einer Längsschnittstudie dar und untersucht die Entwicklung der VD bei Patienten mit SLE unter HCQ-Therapie über eine Dauer von 2 Jahren.

Methoden: Es erfolgte eine Messung der VD im oberflächlichen und tiefen kapillären Plexus des makulären 3 \times 3 mm OCT-Angiogramms sowie eine Auswertung der Retinadicke (RT) (RTVue XRAvanti, *Optovue Inc.*, Fremont, Kalifornien, USA) bei 24 Augen von 24 Patienten mit SLE zum Zeitpunkt t_0 (Baseline) sowie zwei Jahre später (t_1). Die SLE-Patienten wurden zudem in eine Hochrisiko- (HCQ-Therapiedauer > 5 Jahre, $n = 12$) und eine Niedrigrisikogruppe (HCQ-Therapiedauer < 5 Jahre, $n = 12$) zum Zeitpunkt t_0 eingeteilt. Zur Korrelationsanalyse wurden Korrelationskoeffizienten in Hinblick auf die VD und die kumulative HCQ-Dosis sowie HCQ-Einnahmedauer berechnet.

Ergebnisse: Patienten mit SLE zeigten zum Zeitpunkt t_1 im Vergleich zu t_0 eine signifikante Verminderung der VD im superfiziellen Plexus ($p < 0,05$). Dies war sowohl in der Hochrisiko- als auch in der Niedrigrisikogruppe nachzuweisen. Die globale RT zeigte sich nach 2 Jahren nicht statistisch

signifikant verändert ($p > 0,05$). Die Korrelationsanalyse der Gesamtgruppe als auch der Subgruppen ergab weiterhin keinen Zusammenhang zwischen der VD, RT und der kumulativen HCQ-Dosis ($p > 0,05$).

Schlussfolgerung: Bei Patienten mit SLE unter HCQ-Therapie und ohne Hinweis auf eine HCQ-Retinopathie konnten wir eine signifikante Abnahme der VD im Vergleich zur Baseline nachweisen. Es zeigte sich kein Hinweis darauf, dass HCQ bei diesen Patienten einen Einfluss auf die VD hat. Unsere Ergebnisse lassen einen fortschreitenden Effekt dieser Systemerkrankung auf die retinale Mikrovaskulatur vermuten.

PSa04-04

Funktionelle und morphologische Ergebnisse nach Virusretinitis mit und ohne Ablatio retinae

Gluth L.^{*}, Helbig H., Gamulescu M.-A., Barth T.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Die Virusretinitis ist eine seltene Erkrankung des hinteren Augenabschnittes, die im Verlauf häufig zu einer Netzhautablösung als sekundäre Komplikation führt. Wir untersuchten über einen Zeitraum von 22 Jahren in unserem Kollektiv den Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Virusretinitis und einer Ablatio retinae sowie das anatomische und funktionelle Outcome.

Methodik: Es wurden alle Patienten ausgewertet, bei denen im Zeitraum 2000 bis 2022 eine Virusretinitis in unserer Klinik diagnostiziert wurde. Erhoben wurden der Visusverlauf, die systemische und intravitreale virostatistische Therapie, die Häufigkeit des Auftretens einer Ablatio retinae, die operative Therapie inklusive Re-Ablatio-Rate sowie das morphologische und funktionelle Endergebnis.

Ergebnis: Insgesamt wurde bei 23 Augen von 21 Patienten entsprechend den SUN-Kriterien eine Virusretinitis (19/23 ARN, 4/23 PORN) mittels typischem klinischen Bild und Vorderkammerpunktion (5 positiv auf HSV-2, 15 positiv auf VZV, 1 negativ) diagnostiziert. Bei allen Patienten erfolgte eine umgehende systemische virostatistische Therapie mit Aciclovir, Valaciclovir oder einer Kombination dieser beiden Präparate. Bei 13/23 Augen erfolgte zusätzlich eine intravitreale Therapie mit Foscarnet (4/13) oder Ganciclovir (9/13). Bei 14/23 (61 %) Augen trat im Verlauf eine Ablatio retinae auf (im Mittel nach 80 Tagen (SD: 117,6)). Bei 12/14 Augen mit sekundärer Ablatio wurde eine pars-plana Vitrektomie (ppV) durchgeführt; bei 11 Augen war ein Glaskörperersatz mit Silikonöl-Tamponade erforderlich. Bei 2/14 Ablationes erfolgte aufgrund der schlechten Prognose keine ppV. Die Re-Ablatio-Rate lag bei 29 %. Insgesamt wurde bei 9/12 (75 %) Augen nach ppV bei sekundärer Ablatio retinae eine finale Netzhaut-Anlage erreicht. Am Ende des Follow-up-Zeitraums lag der mittlere finale bestkorrigierte logMAR Visus der Augen ohne Ablatio bei 1,2 und der Augen mit Ablatio bei 1,3 (entsprechend einem Dezimalvisus von 0,06 vs. 0,05).

Schlussfolgerung: Trotz sofortiger systemischer und intravitrealer Einleitung der virostatistischen Therapie entwickelten ca. 2/3 der Patienten mit Virusretinitis innerhalb weniger Monate eine Ablatio retinae. Leider waren die funktionellen Ergebnisse trotz intensiver konservativer und operativer Therapie sehr schlecht, da trotz finaler Netzhautanlage nach Virusretinitis sehr häufig retinale Ischämien und eine Optikusatrophie vorliegen.

PSa04-05

Schwerer Fall eines subretinalen Fibrose- und Uveitis Syndroms

Gröber T.^{*}

Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

Initial stellte sich eine 52 Jahre alte Patientin im April 2013 mit der Diagnose einer Uveitis anterior rechts vor. Der Visus betrug rechts 0,5csc und links 0,6csc. Eine topische steroidale Therapie erfolgte. Zwischen 2013 und

2016 kam es beidseits zu wiederholten Schüben in Form einer Uveitis intermedia. Die rheumatologische Abklärung nach einer Grunderkrankung blieb ohne wegweisenden Befund. Mitte 2016 kam es zu einer beidseitigen Exazerbation des Befundes mit Abfall des Visus auf 1/8,5 MT rechts. Es zeigten sich rundliche gelbliche chorioidale Läsionen am posterioren Pol. Im OCT zeigte sich eine beginnende fibrotische Veränderungen im Bereich der Makula. Die Fundusautofluoreszenz zeigte zentral große hypoautofluoreszente Areale im Sinne chorioretinaler Vernarbungen und peripher punktförmige chorioretinale Läsionen. Es wurde die Diagnose einer serpingiösen Choroidopathie gestellt. Es wurden multiple systemische immunsuppressive Therapien mit Cyclosporin A, Azathioprin, Adalimumab, CellCept und MTX eingeleitet. Bei Unverträglichkeiten mussten die genannten Medikamente abgesetzt werden. Die Basistherapie erfolgte daher mit Decortin H, welches je nach Krankheitsaktivität angepasst wurde. Weiterhin zeigte sich ab 2019 beidseits ein rezidivierendes Makulaödem, welches mit wiederholten intravitrealen Ozurdex-Injektionen behandelt wurde. Im Januar 2022 stellte sich die Patientin mit einem erneuten Schub vor, wobei sich am rechten Auge ein starker Vorderkammerreiz mit Zellen, Hypopyon und einer Vitritis zeigte. Funduskopisch zeigte sich beidseits eine breitbasige fibröse Membran innerhalb der Gefäßbögen, weshalb wir die Diagnose eines subretinalen Fibröse- und Uveitis Syndroms stellten. Das subretinale Fibröse- und Uveitis Syndrom ist eine bilaterale, progressive, chronische, chorioretinale, entzündliche Erkrankung, die neben einer prominenten posterioren Inflammation mit einer schweren anterioren Uveitis einhergehen kann. Eine klare Ätiologie ist derzeit nicht bekannt, Assoziationen viraler, genetischer und autoimmuner Genesen sind möglich. Der vorliegende Fall verdeutlicht, dass dieser seltene Subtyp der multifokalen Choroiditis mit einer rapiden Visusminderung innerhalb von Wochen oder Monaten einhergehen kann. Die anteriore Uveitis kann dabei helfen das subretinale Fibröse- und Uveitis Syndrom von anderen chorioretinalen Erkrankungen zu unterscheiden. Eine aggressive systemische immunsuppressive Therapie ist in den aktiven Stadien notwendig.

PSa04-06 Morning glory syndrome and its complications

Aslanova V.*

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

“Morning glory syndrome” is an unusual and rare (1 in 2 million) congenital disc anomaly, which was named so by Kindler in 1970 as because of its resemblance to the morning glory flower. Morning glory syndrome is typically unilateral with equal involvement of the right and left eyes. Bilaterality of this condition can occur. The visual prognosis is usually poor, in the 20/100 to 20/200 range. Serous retinal detachments can occur in 30% of individuals. The etiology of morning glory disc anomaly is poorly understood. There are some similarities to optic disc coloboma with interference in the closure of the posterior aspect of the fetal fissure. Thus the morning glory disc is sometimes misdiagnosed as an optic nerve coloboma.

Aims: To study the management of macular detachment in Morning glory syndrome with pneumatic retinopexy.

Methods: There were analyzed the results of treatment of 5 patients (18–58 y/o) with Morning glory syndrome, complicated by macular detachment. In 4 cases i/v injection of pure C₃F₈ was performed followed up by face down position for appr. 3 weeks. In 1 case with peripheral retinal break and total retinal detachment standart PPV with air-fluid exchange and C₃F₈ tamponade was performed.

Results: In 4 cases with pneumatic retinopexy we observed the significant flattening of macular detachment confirmed with OCT. The improvement of VA was observed in all cases after 1–3 months (from 0.02–0.17 to 0.3–0.4).

Conclusions:

The data obtained can show the efficacy of pneumatic retinopexy in cases of Morning glory syndrome complicated by macular detachment and allow us to propose it as a choice for management of this rare pathology.

PSa04-07 Veränderungen der Flussdichte gemessen mittels OCT-Angiographie bei Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz und Hämodialysetherapie

Lahme L.^{1*}, Storp J.¹, Marchiori E.², Esser E. L.¹, Mihailovic N.³, Eter N.¹, Alnawaiseh M.³

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

²Universitätsklinikum Münster, Klinik für Vaskuläre und Endovaskuläre Chirurgie, Münster, Deutschland; ³Augenklinik Klinikum Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Fragestellung: Besteht ein Unterschied der retinalen Flussdichte gemessen mittels Optischer Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA) zwischen Patientin mit terminaler Niereninsuffizienz und Hämodialysetherapie (HD) und einer Kontrollgruppe und korreliert dieser mit der Dialysedauer?

Methodik: 24 Augen von 24 Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz, die eine HD erhielten (Studiengruppe), und 24 Augen von 24 gesunden, alters- und geschlechtsangepassten Kontrollpersonen (Kontrollgruppe) wurden prospektiv in diese Studie eingeschlossen. Mittels optischer Kohärenztomographie-Angiographie (Optovue Inc., Fremont, Kalifornien, USA) wurde die Flussdichte des oberflächlichen (SCP), tiefen (DCP) und choriokapillären (CC) Gefäßplexus der Makula sowie der peripapillären Kapillaren (RPC) der Papille gemessen. Zusätzlich wurden die Netzhautdicke (RT) und das Netzhautvolumen (RV) zwischen beiden Gruppen verglichen. Die gewonnenen Werte wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test analysiert. Der Spearman-Korrelationskoeffizient wurde verwendet, um den Grad der Korrelation zwischen der Dauer der HD und den OCTA-Daten darzustellen.

Ergebnis: Es zeigte sich eine signifikante Reduktion der Flussdichte des SCP und des CC der Studiengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe (SCP: 41,41 (38,92; 44,39) vs. 45,00 (43,65; 47,58), $p < 0,01$; CC: 65,96 (64,55; 68,82) vs. 69,52 (67,23; 72,16), $p = 0,01$). Die FD-Reduktion korrelierte signifikant negativ mit der Dauer der HD. Auch im DCP und RCP zeigte sich eine Tendenz zu einer reduzierten FD, jedoch war diese Beobachtung in den meisten Bereichen statistisch nicht signifikant. Die RT und das RV waren in der Studiengruppe signifikant kleiner als in der Kontrollgruppe ($p < 0,01$). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied in den FAZ (Foveale Avaskuläre Zone)-Parametern zwischen den beiden Gruppen, mit Ausnahme der FD-300-Längendichte.

Schlussfolgerung: Die retinale und chorioidale Mikrozirkulation scheint bei Patienten mit chronischer Nierenerkrankung, die eine Hämodialyse erhalten, verändert zu sein. Dies sollte bei der Analyse von OCTA-Messungen berücksichtigt werden. Die Messung von OCTA-Parametern könnte einen nützlichen, nicht-invasiven und quantifizierbaren Ansatz zur Beurteilung der Mikrozirkulation bei HD-Patienten darstellen.

PSa04-08 Der Einfluss der IL6 Zytokinfamilie auf die innere und äußere Blut-Retina-Schranke *in vitro*

Ness J. N.^{1*2}, Tholen M.³, Mitschke J.³, Agostini H.¹, Schlunck G.¹, Reinheckel T.³, Hug M. J.^{4,2}, Bucher F.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland;

²Institut für Pharmazeutische Wissenschaften, Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; ³Institut für Molekulare Medizin und Zellforschung, Universität Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland; ⁴Apotheke, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg im Breisgau, Deutschland

Fragestellung: Ein Zusammenbruch der Blut-Retina-Schranke (BRS) ist eine wesentliche Ursache für Sehverschlechterung bei der diabetischen Retinopathie (DR) und der altersbedingten Makuladegeneration (AMD). Die BRS ist eine komplexe Struktur, die sich aus einer äußeren Einheit (äBRS) bestehend aus lateralen tight junctions des retinalen Pigmentepithels (RPE) und einer inneren Einheit (iBRS), gebildet durch vaskuläres Endothel, zusammensetzt. Entzündliche Reize beispielsweise repräsentiert

durch erhöhte IL6, sIL6R und sIL11R Spiegel im Glaskörper von Patienten mit DR tragen zum Funktionsverlust der BRS mit Ödembildung, Ansammlung von Lipid- und Proteinablagerungen und letztlich Sehverschlechterung bei. Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss von Zytokinen der Interleukin 6 Familie (IL6, IL11) und deren löslichen Rezeptoren (sIL6R, sIL11R) auf die Integrität der iBRS und aBRS zu untersuchen.

Methodik: Humane retinale mikrovaskuläre Endothelzellen (HRMVEC) und retinale Pigmentepithelzellen (ARPE-19) wurden mit Zytokinen der IL6 Familie in folgenden Konzentrationen stimuliert: IL6 und IL11 (100 ng/ml), sIL6R (200 ng/ml), sIL11R (400 ng/ml). Impedanzmessungen (Real-Time Cell Analysis, RTCA) dienen der Bestimmung des elektrischen Widerstands des Zellrasens. Die Expression und Lokalisation von Zonula occludens (ZO-1) wurde immunzytochemisch charakterisiert.

Ergebnisse: Eine isolierte Gabe von IL6, sIL6R, IL11 oder sIL11R zeigte keine Wirkung. In Gegenwart der löslichen Rezeptormoleküle sIL6R oder sIL11R führten IL6 oder IL11 jedoch zur Öffnung der BRS *in vitro* mit signifikanter zeitabhängiger Reduktion des Widerstands in RTCA-Analysen von HRMVECS und ARPE-19-Zellen. Diese funktionellen Effekte korrelierten mit einer veränderten Morphologie der Zell-Zell-Verbindungen und nukleärer Translokation von ZO-1.

Schlussfolgerung: Die Spiegel löslicher Interleukinrezeptoren können die Wirkung der inflammatorischen Zytokine IL6 und IL11 auf die BRS *in vitro* wesentlich beeinflussen. Eine spezifische und zielgerichtete Therapie der IL6- und IL11-Signalwege stellt eine attraktive Option zur (ergänzenden) Behandlung des Makulaödems dar.

PSa04-09

Galectin-1 modifies PDGF-mediated AKT signaling in retinal pigment epithelial cells

Ohlmann A.^{1*}, Bizzotto M.¹, Paulus S.¹, Liesenhoff C.², Priglinger S.¹, Priglinger C.¹

¹Augenklinik und Poliklinik der Universität München, München, Germany; ²Augenklinik der Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany

Purpose: Galectins are lectins that can modify biological function of glycoproteins via binding to β -galactoside moieties. Since galectin-1 has the potential to interact with the PDGF receptor- β (PDGF-R β), we analyzed the effect of galectin-1 on PDGF-mediated AKT and ERK1/2 signaling in retinal pigment epithelial (RPE) cells.

Methods: Human wild type RPE cells and Galectin-1 deficient immortalized RPE cells (LGALS1^{-/-}/ARPE-19) were incubated with PDGF and human recombinant galectin-1 for up to 30 min. The expression for PDGF-R β , phosphorylated AKT (pAKT) and pERK1/2 was investigated by western blot analysis. For cellular localization of galectin-1, PDGF-R β , pAKT and pERK1/2 immunohistochemical staining was performed.

Results: Following treatment of human wild type RPE cells with galectin-1 and PDGF for 10 min an intense staining for the PDGF-R β was detected at the plasma membrane by immunohistochemistry, which co-localizes with that of galectin-1. After prolonged incubation for 30 min the immunohistochemical signal for PDGF-R β was decreased when compared to cells treated with PDGF only. By western blot analysis an enhanced expression for both pERK1/2 and pAKT was detected after treatment of RPE cells with PDGF for 30 min. In contrast, the additional incubation with galectin-1 substantially reduced the expression of pAKT whereas no effect on the phosphorylation of ERK1/2 was observed by western blot analysis and immunohistochemical staining. Vice versa, in galectin-1 deficient RPE cells an enhanced pAKT signal was detected by western blot analysis following treatment with PDGF when compared to wild type control cells. In line, an increased expression of PDGF-R β was observed in LGALS1^{-/-}/ARPE-19 cells when compared to wild type ARPE-19 cells.

Conclusion: In summary, galectin-1 has the distinct potential to reduce PDGF-mediated pAKT signaling in RPE cells, an effect that is most likely mediated via a decreased expression of PDGF-R β .

PSa04-10

Die Progression von retinaler und choroidaler Degeneration bei Pseudoxanthoma Elasticum: Design und Baseline-Charakteristika der PropXE Studie

Pfau K.^{1*}, Michels S.², Dysli C. S.³, Liakopoulos S.⁴, Burghaus-Zhang J.⁵, Scholl H. P.⁶, Pfau M.⁶

¹Augenklinik, Universitätsspital Basel, Basel, Schweiz; ²Augenklinik Zürich West, Zürich, Schweiz; ³Augenklinik, Inselspital, Bern, Schweiz; ⁴Augenklinik, Goethe-Universität, Frankfurt, Deutschland; ⁵Dermatologie, Universitätskliniken Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ⁶Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz

Fragestellung: Ziel dieser natürlichen Verlaufsstudie ist die prospektive Analyse morphologischer und funktioneller Veränderungen aufgrund einer alterierten Bruch'schen Membran (BrM) bei Pseudoxanthoma elasticum (PXE) im Hinblick auf ihre Eignung als Endpunkte für künftige Interventionsstudien.

Methodik: In dieser prospektiven Studie (*clinicaltrials.gov*, NCT05662085) werden PXE-Patienten bei Baseline (Monat 0 und Woche 8), nach 12 und 24 Monaten untersucht. Erfasst werden demografische Angaben zum Alter bei Beginn der Erkrankung sowie bei Diagnosestellung und zur multisystemischen Beteiligung (Phenodex-Score). Funktionsuntersuchungen umfassen die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), die Kontrastempfindlichkeitsfunktion (CSF) und die Dunkeladaptation (DA). Die DA wird am Studienauge bei 8°, 15°, 30° und 46° mit einem Goldmann-V-Stimulus getestet, wobei die Zeit bis zum Erreichen der ‚rod-intercept time‘ [RIT] als Ergebnis ausgewertet wird. Strukturelle Messungen umfassen die wide-field Fundusfotografie und infrarot-Bildgebung sowie optische Kohärenztomografie (OCT) und OCT-Angiografie (OCTA).

Ergebnisse: Bislang wurden 12 Augen von 6 Patienten (medianes [IQR] Alter 53,1 Jahre [44,6–60,6]) untersucht. Das mediane Alter bei Beginn der Erkrankung lag bei 21 Jahren [14–25], das Alter bei Diagnosestellung bei 33 Jahren [25–43].

Der mediane Visus betrug 0,05 LogMAR [–0,04–0,31] für rechte und –0,01 [–0,06–0,28] für linke Augen. Die Fläche unter der logCSF-Kurve betrug 15,6 [12,9–23,7] logCS*log(cpd) für rechte und 23,2 [13,1–30,8] logCS*log(cpd) für linke Augen.

Die Dunkeladaptation zeigte sich drastisch verlängert. Die längsten RITs wurden für den 8°-Locus aufgezeichnet (35,4 min [34,2–36,7]), während peripherere Loci eine mildere Dysfunktion mit RITs von 21,27 min [17,6–27,5] bei 15°, 19,0 min [14,7–21,1] bei 30° und 17,9 min [12,1–27,5] bei 46° zeigten. Die Schwellenwerte der Stäbchen in statischer Testung bei 15° und weiter peripher lagen innerhalb normaler Grenzen.

Schlussfolgerung: Eine alterierte BrM bei PXE führt zu einer deutlichen Verlangsamung der Dunkeladaptation. Die kinetische Dysfunktion ist zentral ausgeprägter als in der Peripherie und entspricht damit dem charakteristischen zentrifugalen Muster der BrM-Mineralisierung, das sich im Laufe des Lebens vom Sehnervenkopf zur Peripherie hin ausbreitet. Daher ist die DA ein vielversprechender Kandidat für die Detektion der Progression über zwei Jahre in künftigen interventionellen Studien.

PSa04-11

Anti-VEGF-Therapie bei Pseudoxanthoma elasticum – Risikofaktoren, Behandlungsfrequenz und Visusverlauf

Raming K.^{1*}, Pfau M.^{1,2}, Herrmann P.¹, Holz F. G.¹, Pfau K.^{1,3}

¹Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Deutschland; ²Institute of Molecular and Clinical Ophthalmology Basel, Basel, Schweiz; ³Universitätsspital Basel, Augenklinik, Basel, Schweiz

VEGF-Inhibitoren stellen eine effektive Behandlungsmöglichkeit zur Prävention eines Visusverlustes als Folge sekundärer Neovaskularisationen bei Pseudoxanthoma elasticum (PXE) dar. Ziel dieser Studie war es, die Häufigkeit von Anti-VEGF-Behandlungen, das Alter bei Erstbehandlung, den Verlauf sowie das Outcome des Visus zu untersuchen.

In dieser retrospektiven longitudinalen Studie wurden Patienten der Universitäts-Augenklinik in Bonn rekrutiert. Einschlusskriterien waren eine genetische Bestätigung von PXE sowie ein Beobachtungszeitraum von >12 Monaten. Es wurden die bestkorrigierte Sehschärfe im Verlauf und bei Start einer Anti-VEGF-Therapie das Alter sowie das Vorhandensein eines Visusabfalls (> zwei ETDRS-Reihen) erhoben. Weiterhin wurden die Anzahl der Injektionen im ersten Jahr, die Zeit bis zum Start einer Anti-VEGF-Therapie am Partnerauge und die Gesamtanzahl der Injektionen erfasst.

Es wurden 106 Augen von 53 PXE-Patienten in einem medianen Überwachungszeitraum von 77 Monaten (IQR 49–126) untersucht. Die mediane Injektionszahl war 28,0 (IQR 9,8–43,5) pro Patient. Während des Beobachtungszeitraumes erhielten 8 Patienten keine Injektionen, 11 Patienten erhielten Injektionen an nur einem Auge und 34 Patienten an beiden Augen. Das mediane Alter bei der ersten Injektion betrug 52,8 Jahre (IQR 47,2–57,6). Nach der Behandlung des ersten Auges dauerte es 9,6 Monate (Median, IQR 2,1–32,4, 0–122), bis das andere Auge behandelt wurde, wobei es keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Geschlecht oder dem Alter gab. Die mediane Anzahl der Injektionen im ersten Jahr betrug 5,5 pro Auge (IQR 3–7) und war stark mit der Gesamtzahl der Injektionen assoziiert (2,27, CI 1,33–3,21, $p < 0,001$). Der Visus bei der letzten Untersuchung war mit dem Ausgangsvisus (0,63, 0,37–0,90, $< 0,001$, $R^2 = 0,318$) und mit einem Visusabfall zu Beginn der Exsudation (–0,33, –0,69–0,03, $p = 0,035$, $R^2 = 0,339$) assoziiert.

Anti-VEGF-Injektionen sind bei vielen PXE-Patienten bereits in relativ jungem Alter notwendig. Sobald die Behandlung an einem Auge begonnen wurde, ist die Wahrscheinlichkeit der Behandlungsbedürftigkeit des Partnerauges hoch und die Zeitspanne bis zu ihrer Initiierung relativ kurz. Ein Visusabfall stellt einen Risikofaktor für ein schlechteres Outcome dar. Unter Berücksichtigung des jungen Alters und der Notwendigkeit einer intensiven Behandlung, könnten PXE-Patienten zukünftig von langwirksamen Anti-VEGF-Präparaten oder „drug delivery“ Systemen profitieren.

Retina – ROP, Grundlagen

PSa05-01

Makulakurvatur bei Frühgeborenen mit und ohne ROP: Ergebnisse aus der Gutenberg Prematurity Eye Study

Gißler S.^{1*}, Volmering C.¹, Mildenerger E.², Urschitz M. S.³, Laspas P.¹, Stoffelns B.¹, Pfeiffer N.¹, Schuster A.¹, Fieß A.¹

¹Abteilung für Augenheilkunde, Universitätsklinik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Mainz, Deutschland; ²Sektion Neonatologie, Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinik 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: Die Makula einschließlich der Fovea benötigen eine gleichmäßige leicht konkave Konfiguration, um sowohl foveal als auch perifoveal eine bestmögliche Abbildung erzielen zu können. In dieser Studie wurden die Auswirkungen von Frühgeburtlichkeit und der Frühgeborenen-Retinopathie (ROP) sowie die Zusammenhänge zwischen der Augengeometrie und der Makulakurvatur bei Erwachsenen (18–52 Jahre) untersucht.

Methodik: Bei der Gutenberg Prematurity Eye Study handelt es sich um eine retrospektive Kohortenstudie mit einer prospektiven augenärztlichen Untersuchung. Eingeschlossen wurden Frühgeborene und Reifgeborene im Alter zwischen 18 und 52 Jahren. Zielparame-ter war die Makulakurvatur im zentralen fovealen OCT-Scan. Die Assoziationen zwischen Gestationsalter (GA), Geburtsgewicht (GG) und GG-Perzentile, Auftreten von einer ROP, der ROP-Behandlung und anderen perinatalen Faktoren mit dem Zielparame-ter wurden in univariablen und multivariablen linearen Regressionsanalysen untersucht. Darüber hinaus wurde in einem zweiten Modell der Zusammenhang zwischen der Makulakurvatur und der Augengeometrie untersucht.

Ergebnisse: In der vorliegenden Studie wurden 550 Augen von 284 Frühgeborenen und 277 Augen von 139 Reifgeborenen untersucht (Alter $28,7 \pm 8,7$ Jahre, 240 Frauen). In multivariablen Analysen für perinatale Parameter zeigte nur die ROP-Behandlung ($B = -58,4$; $p = 0,040$) eine Assoziation mit der Makulakurvatur, während das Gestationsalter und das Geburtsgewicht in Perzentilen sowie andere Faktoren nicht assoziiert waren. Bei den geometrischen Augenparametern waren die Länge des hinteren Segments ($B = 13,7$; $p < 0,001$) und die foveale Dicke der Choroidea ($B = -0,18$; $p < 0,001$) mit der Makulakurvatur assoziiert, die zentrale Hornhautdicke, die Vorderkammertiefe, die Linsendicke und die foveale Netzhautdicke zeigten keine Assoziation.

Schlussfolgerung: ROP-behandelte Probanden wiesen eine geringere Makulakurvatur auf, was auf eine Protrusion der Makula in Richtung Glaskörperkavität hinweist. Eine dickere foveale Aderhautdicke war mit einer flacheren Kurvatur der Makula assoziiert, während eine größere Länge des hinteren Segments mit einer steileren Makulakurvatur verbunden war, was auf eine axiale Verlängerung des Auges bei Myopie hindeutet.

PSa05-02

Fallbericht: Dokumentierte Resorptionszeit neuer retinaler Blutungen bei Frühgeborenenretinopathie

Borgardts K. C.^{1*}, Khamees A.¹, Wulf D.², Geerling G.¹, Guthoff R.¹

¹Universitätsaugenklinik, Düsseldorf, Deutschland; ²Universitätskinderklinik, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung/Einleitung: Die Resorptionsgeschwindigkeit intraretinaler Blutungen kann im Zusammenhang mit Kindesmisshandlung von medizinisch-forensischer Bedeutung sein. In der Literatur wird eine spontane Rückbildung der Blutungen innerhalb von Wochen bis Monaten beschrieben. Die Ursachen präretinaler bzw. intraretinaler Blutungen in diesem frühen Kindesalter können Koagulopathien (von Willebrand-Erkrankung, Hämophilie), septische Erkrankungen (Meningitis, Asplenie) oder selten Valsalva-Manöver umfassen. Das Neu-Auftreten und die Resorption retinaler Blutungen bei Valsalva-Manöver im Rahmen eines Frühgeborenen-Retinopathie-Screenings wird hier beschrieben.

Methodik/Anamnese: Ein 9 Wochen alter Säugling (25 + 3 Schwangerschaftswochen) wurde wegen beidseitiger Frühgeborenen-Retinopathie Grad 3 (Proliferationen über maximal 3 Uhrzeiten) ohne Plus-Symptomatik in der anterioren Zone 2 routinemäßig verlaufskontrolliert. Zum Zeitpunkt der Untersuchung bestand eine unauffällige laborchemische Befundkonstellation ohne Hinweis auf eine zelluläre oder plasmatische Gerinnungsstörung. Zudem lag eine intraventrikuläre Blutung und ein posthämorrhagischer Hydrocephalus vor. Ein hämodynamisch relevanter persistierender Ductus arteriosus wurde zuvor mit Ibuprofen verschlossen.

Ergebnis/Befund: Bei Beginn der Untersuchung zeigten sich am linken Auge einzelne Blutungen im Bereich der Leiste. Nach notwendiger Reposition des Lidsperrers bei starkem Valsalva-Manöver („Schreien“) zeigten sich am linken Auge neue multiple fleckförmige intraretinale Blutungen am hinteren Pol und zirkulär epiretinale Blutungen entlang der Leiste. Der Fundusbefund des rechten, bereits zuvor untersuchten Auges, war unverändert. Drei Tage später waren die neuen intraretinalen Blutungen des hinteren Pols resorbiert und es bestanden nur noch Residuen im Bereich der Leiste.

Schlussfolgerung: Bei diesem Säugling wurde das Neuaufreten von einseitigen intraretinalen Blutungen im Rahmen eines Valsalva-Manövers bis zur kompletten Resorption nach 3 Tagen fotodokumentiert. Differenzialdiagnosen der Blutungen müssen geprüft werden. Der kurze Resorptionszeitraum von nur 3 Tagen deutet auf die Dringlichkeit einer augenärztlichen Untersuchung bei Verdacht auf ein nicht-akzidentelles Schädel-Hirn-Trauma zum Ausschluss retinaler Blutungen hin und sollte für eine Ursachenabklärung unbedingt berücksichtigt werden.

PSa05-03

Vergleich von demographischen und neonatologischen Parametern in einer Population von extremen Frühgeborenen mit und ohne behandlungsbedürftiger Frühgeborenenretinopathie

Meyer J. F.^{1*}, Pfeil J.¹, Busch M.¹, Göpel W.², Aisenbrey S.³, Stahl A.¹

¹Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Greifswald, Greifswald, Deutschland; ²Klinik für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Lübeck, Deutschland; ³Klinik für Augenheilkunde, Vivantes Klinikum Neukölln, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Beurteilung demographischer und neonatologischer Unterschiede zwischen Kindern mit und ohne behandlungsbedürftiger Frühgeborenenretinopathie (ROP) in einer Population von 362 extrem frühgeborenen Kindern (Gestationsalter (GA) \leq 28 Wochen) die im Vivantes Klinikum Neukölln in den Jahren 2009–2020 behandelt wurden.

Methodik: In diese Studie wurde der Datensatz des German Neonatal Network (GNN) aus dem Vivantes Klinikum Neukölln von 362 extrem Frühgeborenen (GA \leq 28 Wochen) einbezogen. Darin enthalten waren 47 Patienten mit behandlungsbedürftiger ROP und 315 Kinder ohne behandelte ROP. Diese zwei Gruppen wurden anhand demographischer und detaillierter neonatologischer Parameter verglichen.

Ergebnis: Das Geburtsgewicht, Gestationsalter, der Kopfumgang bei Geburt, sowie die Gewichtszunahme bis zur Entlassung waren in der ROP Behandlungsgruppe ($N=47$, 13 %) signifikant niedriger ($p < 0,0001$) als in der Gruppe ohne ROP-Behandlung ($N=315$, 87 %). In Bezug auf die antenatal durchgeführte Lungenreife (Dexamethason oder Betamethason) lag kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen vor ($p=0,2488$). Patienten, die im Verlauf eine behandlungsbedürftige ROP entwickelten, erhielten sowohl häufiger Surfactant ($p < 0,0001$) als auch Koffein ($p=0,0047$). Ebenso lag bei diesen Kindern häufiger eine Sepsis vor ($p=0,0455$), sie erhielten öfter eine Operation aufgrund einer nekrotisierenden Enterokolitis (NEC) oder einer fokalen intestinalen Perforation (FIP) ($p < 0,0001$) sowie Transfusionen ($p < 0,0001$). In den ernährungsbezogenen Daten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Probiotikagabe und des verabreichten Milchtyps (Muttermilch, Formulamilch, gemischte Gabe).

Schlussfolgerung: Bei Vergleich von extrem frühgeborenen Kindern mit und ohne ROP-Behandlung waren neben den bekannten Parametern wie Geburtsgewicht und Gestationsalter auch der Kopfumfang bei Geburt sowie die Gewichtszunahme bis zur Entlassung bei den ROP-Patienten geringer. Ebenso bekamen sie häufiger Surfactant- und Koffeingaben, sowie Transfusionen und wurden deutlich öfter aufgrund einer NEC oder FIP operiert.

PSa05-04

X-chromosomale Retinoschisis – ein seltenes Krankheitsbild

Ahmadov J.*¹, Schuartz C., Thieme H., Hoffmann M., Choritz L.

Universitätsklinikum, Magdeburg, Deutschland

Fragestellung: Die X-chromosomale Retinoschisis (XLR5) ist eine seltene angeborene und erbliche Netzhauterkrankung, die bei Männern einen frühen Sehverlust verursachen kann. Die Erstbeschreibung stammt aus dem Jahre 1898 durch den österreichischen Augenarzt J. Haas. Der Begriff „Retinoschisis“ wurde im Jahre 1953 von G. M. Jaeger vorgeschlagen. Sie wird durch eine Vielzahl von Mutationen im *RS1*-Gen auf Xp22.1–p22.3 verursacht, das für das Protein Retinoschisin kodiert.

Methodik: Bei einem 65-jährigen Patienten wurde bei der jährlichen augenärztlichen Kontrolle eine nicht näher bezeichnete Auffälligkeit im Makulabereich festgestellt und der Patient zur weiteren Diagnostik bei uns vorgestellt.

Ergebnisse: Der Visus betrug RA/LA c. c. s. 0,6. Die Makula wirkte aufgelockert mit zarten Pigmentverschiebungen. In der OCT zeigte sich eine aus-

gedehnte Retinoschisis im Makulabereich. Neben den augenärztlichen Untersuchungen (Computerperimetrie, Fluoreszenzangiographie, ERG) wurde eine genetische Untersuchung durchgeführt.

Schlussfolgerung: Die X-chromosomale Retinoschisis kann zu einer verminderten Sehschärfe und Gesichtsfelddefekten führen. In seltenen Fällen kann sie, wie bei unserem Patienten asymptomatisch verlaufen. Oft handelt es sich um einen Zufallsbefund bei einer Routineuntersuchung. Selten kommt es zu einer Netzhautablösung, die dann einer Vitrektomie zugeführt werden muss.

PSa05-05

Corticosteroid therapy of posterior scleritis in a child

Schmerer S.*¹, Hesse L.

Augenklinik SLK Klinikum am Gesundbrunnen, Heilbronn, Germany

Objective: Treatment of posterior scleritis in children is rare and has not been frequently documented in literature. We report the case of a 12-year-old girl diagnosed with posterior scleritis.

Methods: Case report of posterior scleritis shown on ultrasonography treated with corticosteroids and monitored by OCT and fundoscopic photography.

Results: The patient initially presented with periorbital swelling after an infection and was diagnosed with early cellulitis and subsequently treated with antibiotics. No improvement was noted 14 days after first presentation. The visual acuity was decreased she complained of severe ocular pain. Ultrasonography showed a positive t-sign. She was admitted to the ward, treated with Prednisolone 1 mg/kg per day and monitored for response. Daily fundoscopic pictures were taken to document changes in response to treatment.

An improvement in patient presentation was noted 24 h after commencement with corticosteroid treatment. The patient was pain free, had diminished swelling and improved visual acuity. At the time of discharge, a further increase in visual acuity of 1.0 was noted, the patient no longer complained of pain and the juvenile reflexes of the macula had returned.

Conclusion: The rare case report shows the posterior scleritis in a 12-year-old girl was effectively handled with oral corticosteroid therapy.

PSa05-06

Retinal Nerve Fiber Layer thickness as a potential surrogate for global disease progression in late-infantile CLN2 disease

Gkalapis N.*¹, Atiskova Y., Nickel M., Schulz A., Spitzer M., Dulz S.

Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Hamburg, Germany

Background/Aims: Late-infantile neuronal ceroid lipofuscinosis type 2 (CLN2) is a rare neurodegenerative blinding lysosomal storage disease. The aim of this study is to illustrate the changes in the Retinal Nerve Fiber Layer (RNFL) thickness in CLN2 patients who are receiving intracerebroventricular enzyme replacement treatment (ERT) with cerliponase alfa and to highlight the importance of these changes as a potential indicator for the overall progression of the disease.

Methods: In this retrospective, single center, cohort study we analyzed data from 54 eyes of 27 patients. 17 patients underwent serial imaging and clinical examinations with a mean follow up time of 12 months and 10 patients were examined once. OCT imaging was performed under sedation with a Heidelberg OCT2 Flex Module (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany) and 100 RNFL thickness and Central Retinal thickness (CRT) values were automatically obtained by the Heidelberg Eye Explorer. Corresponding pediatric data consisted of patient's age and duration of ERT therapy at the time of examination, as well as the Hamburg Motor-Language Scale (M-L scale) and the Weill Cornell LINCL Scale (WCLS).

Results: Mean age was 77.5 months for the 16 male patients and 81.3 months for the 11 female patients. Mean RNFL values were significantly lower in all sectors compared to the 95th percentile values of the normative database of the Heidelberg Eye Explorer. Global RNFL values correlated strongly with WCLS ($r=0.79$) and M-L scale ($r=0.76$), and moderately with age at examination ($r=-0.51$) and CRT ($r=-0.59$).

Conclusion: In our study we concluded that RNFL degeneration is an impactful ophthalmological finding in treatment-experienced children with CLN2. It correlated strongly with the deterioration of the patient's motor and language functions, as indicated by the changes in the WCLS and M-L scale, highlighting the potential importance of RNFL thickness as an indicator for global disease progression. Its potential as a surrogate for disease progression is further reinforced by our findings, that demonstrate a weak correlation between CRT and RNFL, suggesting that optic nerve degeneration was not secondary to retinal degeneration and that it is rather dependent on the overall progression of global disease burden.

PSa05-07

Expressionsprofile potenziell angio-modulativer mikro-RNAs im Mausmodell der sauerstoffinduzierten Retinopathie (OIR)

Busch M.*, Wenzel A., Pfeil J., Stahl A.

Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Deutschland

Fragestellung: In einer vorherigen in-vitro-Studie konnten wir verschiedene miRNAs in mikrovaskulären Endothelzellen der Netzhaut identifizieren, deren Expression nach angiogener Stimulation der Zellen verändert war und die mit angiogeneseassoziierten Prozessen in Verbindung gebracht werden konnten. In der vorliegenden Studie haben wir die Expression dieser miRNAs zu bestimmten Phasen der sauerstoffinduzierten Retinopathie (OIR) untersucht.

Methodik: Zur Auslösung des OIR-Modells wurden Mäuse von Lebenstag (LT) 7 bis LT12 einer erhöhten Sauerstoffkonzentration von 75 % ausgesetzt. Anschließend wurden die Mäuse wieder an normale Raumluftbedingungen zurückgesetzt. Kontrollmäuse wurden durchgehend bei normalen Raumluftbedingungen gehalten. An LT12, LT17 und LT25 wurde ein Auge einer jeden Maus für die Beurteilung retinaler Gefäßveränderungen anhand von Flachpräparaten der Netzhaut entnommen. Aus dem jeweils anderen Auge wurde die Gesamt-RNA isoliert und in cDNA umgeschrieben, um eine relative Quantifizierung der miRNA-Expression mittels qRT-PCR durchzuführen. Eine in-situ-Hybridisierungstechnik (miRNAscope™) wurde zur Visualisierung der miR-21-5p-Expression auf Gewebeschnitten von Mausaugen eingesetzt.

Ergebnis: An LT12, wenn im OIR-Modell eine Vaso-Obliteration (VO) in der Netzhaut beobachtet werden konnte, war die Expression der miRNAs miR-126-3p, -126-5p, -210-3p und -335-3p in der OIR-Gruppe herunterreguliert, während sie in der neovaskulären (NV)-Phase an LT17 sowie in der Phase der NV-Regression und Revaskularisierung der VO-Areale an LT25 im Vergleich zur Kontrollgruppe erhöht war. Die Expression der miRNAs miR-21-5p, -23a-3p, -27b-3p, -139-5p und -146a-5p war an LT17 und LT25 in der OIR-Gruppe erhöht, aber unverändert an LT12. Sowohl in der OIR- als auch in der Kontrollgruppe konnte eine miR-21-5p-Expression in einzelnen Zellen der inneren Körnerschicht und Ganglienzellschicht der Netzhaut detektiert werden. In der OIR-Gruppe konnte insbesondere eine ausgeprägte miR-21-5p-Expression in Zellen um Gefäße der inneren Netzhaut an LT17 und LT25 sowie in NV-Strukturen an LT17 beobachtet werden.

Schlussfolgerung: Veränderte Expressionsmuster von miRNAs in den okulären Geweben standen im Zusammenhang mit gefäßassoziierten Prozessen der Netzhaut bei OIR, die damit potenzielle neue Biomarker und Ziele für die Behandlung von Ischämie-assoziierten retinalen Pathologien wie Frühgeborenenretinopathie oder diabetische Retinopathie darstellen könnten.

PSa05-08

Rotlicht als Therapeutikum für auf oxidativem Stress basierten Erkrankungen der Retina

Fietz A.^{1*}, Corsi F.², Hurst J.¹, Schnichels S.¹

¹Universitätsaugenklinik, Tübingen, Deutschland; ²Universität Pisa, UNIPI, Pisa, Italien

Fragestellung: Blaulicht BL (BL, 400–500 nm) hat eine hohe photochemische Energie, die zu einem Anstieg von reaktiven Sauerstoffspezies (ROS) führt. Durch den verstärkten Einsatz von BL angereicherten LEDs steigt die tägliche Exposition. Eine potenzielle Rolle von BL bei der Entwicklung der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) wird diskutiert. Langwelliges rotes Licht (RL, 630 nm) hingegen erhöht die mitochondriale ATP-Produktion und damit die Viabilität der Zellen. Auf Grundlage eines lichtinduzierten Degenerationsmodells wurden primäre porcine Müllerzellen (MZ) als auch retinale Organkulturen bestrahlt. Ziel war es zu evaluieren, ob die Bestrahlung mit RL den durch BL induzierten oxidativen Stress und retinalen Zelltod minimieren und daher als therapeutische Option dienen kann. **Methodik:** MZ und retinale Organkulturen wurden entweder nur mit BL, RL oder mit BL und RL bestrahlt. Anschließend wurde der oxidative Stress gemessen. Die Caspase 3/7-Aktivität, Viabilität und Zellzahl wurden für diese Bestrahlungsmodalitäten bestimmt. Die Degeneration durch BL, als auch die Neuroprotektion durch RL, wurden weiterhin mittels Immunhistologie, Western Blot und qRT-PCR analysiert. Zellspezifische Marker, wie GFAP für aktivierte MZ und *Opsin* für Photorezeptoren, sowie Marker für Apoptose (*TNF- α* , *Nf- κ B*, *Bax/Bcl2*) und oxidativen Stress (*HSP70*) wurden untersucht. Die Induktion des Zelltods wurde mittels TUNEL-Färbung analysiert.

Ergebnisse: Die BL-Exposition führte zu Zelltod in den MZ als auch in den Organkulturen (erhöhte Caspase 3/7-Aktivität, reduzierte Viabilität/Zellzahl). Außerdem war die Expression von zellspezifischen Markern wie GFAP (+249 %) sowie von Apoptose-Markern (*TNF- α* , *Nf- κ B*) in bestrahlten Organkulturen erhöht. BL induzierter oxidativer Stress führte zu signifikant erhöhter *HSP70* (+339 %) als auch pro-apoptotischer *Bax*-Expression. Vor- oder nachgeschaltet konnte RL eine Reduktion des oxidativen Stress Levels (–54 % in MZ), der Caspase 3/7 Aktivität, der *NF- κ B* Expression (–68 %) und der GFAP-Expression (–65 %) induzieren.

Schlussfolgerung: BL könnte eine Rolle bei verschiedenen Augenkrankheiten spielen, bei denen ein Anstieg des oxidativen Stresses ein Schlüsselmediator ist. Wir konnten einen erhöhten Zelltod von MZ als auch eine Degeneration von retinalen Organkulturen feststellen. Vor allem die anschließende Bestrahlung mit RL konnte diesen negativen Effekten entgegenwirken und somit eine mögliche weitere zu evaluierende Therapieoption darstellen.

PSa05-09

Raman spectroscopy for the identification of genetically modified pigment epithelial cells

Johnen S.^{1*}, Rieger J.², Kropp M.^{3,4}, Marie C.^{5,6}, Izsvák Z.⁷, Schie I.², Walter P.¹, Thumann G.^{3,4}

¹Department of Ophthalmology, University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Germany; ²Leibniz Institute of Photonic Technology, Jena, Germany; ³Department of Ophthalmology, University Hospitals of Geneva, Genf, Switzerland; ⁴Experimental Ophthalmology, University of Geneva, Genf, Switzerland; ⁵CNRS, Inserm, UTCBS, Université Paris Cité, Paris, France; ⁶Chimie ParisTech, PSL Research University, Paris, France; ⁷Max Delbrück Center for Molecular Medicine in the Helmholtz Association, Berlin, Germany

Problem: Cell-based gene therapies to increase the expression of a comprehensively acting protective factor are a promising treatment for degenerative diseases whose pathological mechanisms are complex and so far poorly understood. We have developed an approach to treat age-related macular degeneration by incorporating the pigment epithelium-derived factor (*PEDF*) gene into pigment epithelial cells using the non-viral *Sleeping Beauty* (*SB*) transposon system encoded by plasmids free of antibiotic resistance (pFAR). In addition to common cell biological analyses to

detect effective transfection, we aim to use Raman spectroscopy (RS) as an analytical tool to distinguish between transfected and non-transfected retinal pigment epithelial (RPE) cells. RS represents an emerging technique for analyzing and imaging biomaterials with the unique ability to generate spectroscopic fingerprints.

Methodology: ARPE-19 cells were co-transfected with two pFAR4 miniplasmids encoding *SB100X* transposase and Venus fluorescent reporter or PEDF-carrying transposon. Transfection efficiency was analyzed by flow cytometry, quantitative PCR, immunoblotting, and ELISA. For RS, transfected cells were harvested by trypsinization, fixed in Roti-Histofix for a maximum of 30 min, washed, and resuspended in PBS.

Results: Effective transfection was demonstrated in several independently performed experiments. Cultures of Venus-transfected cells showed a transfection rate of at least 98%. A significant increase in *PEDF* gene expression and PEDF secretion was observed in PEDF-transfected cells compared to non-transfected cells. Transfected cells could be distinguished from non-transfected cells using RS and linear discrimination analysis. Graphical representation demonstrated two distinctly different populations of transfected and non-transfected cells.

Conclusions: Non-viral, pFAR-SB100X-mediated transfection of ARPE-19 cells resulted in stable *Venus* and *PEDF* transgene expression and constant PEDF secretion. Using RS, it was possible to discriminate transfected from non-transfected cells. Our goal is to use RS for non-destructive and label-free detection of transfected cells, since current cell analysis methods either alter the cells or render them completely useless for downstream applications. Such modifications are a major issue when the starting number of patient cells is low and represent a limiting factor for autologous *ex vivo* gene therapies.

PSa05-10

Electroporation-based transfection of *rd10* and wild-type retinas

Zhang J.^{1*}, Müller F.², Walter P.¹, Johnen S.¹

¹Department of Ophthalmology, University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Germany;

²Institute of Biological Information Processing, Molecular and Cellular Physiology, IBI-1, Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich, Germany

Introduction: Gene therapy is a promising approach for the treatment of inherited retinal diseases, and ongoing research in this field is leading to new, improved therapies. However, gene delivery efficiency and biosafety remain obstacles.

Objectives: We have established a non-viral gene transfer based on the *Sleeping Beauty* (*SB*) transposon system using electroporation.

Aims: This study aims to further advance potential gene therapy in patients with inherited retinal diseases in terms of efficiency and biological safety.

Methods: We used *rd10* mice as an animal model for hereditary retinal degeneration. A commercial NEPA21 type II electroporator was used to introduce the *SB100X* transposase plasmid and the pT2/CAGGS-Venus reporter transposon plasmid (1:16 ratio) into retinal tissues of *rd10* mice at different stages of degeneration (P25, P61, P90, and P180) as well as age-matched wild-type (WT) mice (C57BL/6J). One day after incubation, transfection efficiency in whole-mount retinas was evaluated using fluorescence microscopy. Hematoxylin and eosin staining and immunofluorescence staining were used to assess retinal integrity and identify transfected cell types, respectively.

Results: Optimal electroporation parameters were set according to transfection efficiency and retinal integrity: 10 V (poring pulse voltage), 5 ms (pulse length), 50 ms (pulse interval), 2 (pulse number), 10% (pulse decay rate), +/- (pulse polarity); 10 V (transfer pulse voltage), 50 ms (pulse length), 50 ms (pulse interval), 5 (pulse number), 40% (pulse decay rate), +/- (pulse polarity), which was applicable to the retinas of P61, P90, and P180 *rd10* mice. Using a concentration of 0.1 µg/µl plasmid mixture diluted in Opti-MEM electroporation buffer, distinct transfection efficiency was observed. However, only Müller cells could be transfected in this manner.

The thickness and number of retinal cell layers were preserved under the optimal electroporation parameters compared with non-electroporated retinas. Retinas from young *rd10* mice (P25) and from WT mice were difficult to transfect.

Conclusions: In degenerated *rd10* retinas, electroporation-based gene transfer using the *SB* transposon system allowed for clear transfection. The cell type transfected in this manner is the Müller cell. Further studies will be performed to determine why only Müller cells were transfected and why transfection failed in WT and younger *rd10* retinas.

PSa05-11

Die Rolle von p53 in primären retinalen RPE-Zellen

Wolfrum P.*, Fietz A., Schnichels S., Hurst J.

Schnichels Lab, Forschungsinstitut für Augenheilkunde, Tübingen, Deutschland

Fragestellung: Die Funktion des Protein p53 beim Verlust des retinalen Pigmentepithels (RPE), bei Erkrankungen wie der altersbedingten Makuladegeneration, ist noch nicht vollständig geklärt. Ziel dieses Projekts war es durch eine p53-Überexpression primärer porciner RPE-Zellen sowie Zellen der humanen ARPE-19 Zelllinie, die Funktion von p53 in RPE-Zellen zu evaluieren und zu untersuchen, ob deren Zelltod p53-abhängig ist.

Methodik: Die Gleichartigkeit des humanen und porcinen p53-Proteins wurde anhand von Sequenzanalysen beider Proteine, mit dem Alignment Search Tool „BLAST“, untersucht. Danach erfolgte unter Verwendung eines GFP-Plasmids und verschiedener Transfektionsreagenzien (FuGENE® HD, ViaFect™, CombiMAG-100) eine Transfektionsetablierung beider Zellarten. Die Transfektionseffizienzen wurden mittels Durchflusszytometrien bestimmt. Zur Charakterisierung von p53 wurden die Zellen mit einem humanen-p53 Plasmid transfiziert und für 24, 48 bzw. 72 h kultiviert. Um eine p53-induzierte Apoptoseaktivität zu analysieren, wurden Viabilitäts-/Toxizitätsassays durchgeführt (MTS-Assay, Kristallviolett-Färbung (KV), Caspase 3/7). Weiterhin wurde die Expression verschiedener p53-Ziel-Gene (Bax, Bcl-2, p21, Hsp-70) durch qRT-PCRs gemessen. Zur Kontrolle wurde das zur Etablierung verwendete GFP-Plasmid eingesetzt.

Ergebnisse: Der Sequenzvergleich der beiden p53-Proteine ergab eine signifikante Übereinstimmung (Query Cover: 100 %, Percent Identity: 81 %). Die Messungen der Durchflusszytometrien ergaben ausreichende Transfektionseffizienzen (primäre RPE-Zellen: 21 %; ARPE-19 Zellen: 51 %). Bei einem $n=5$ konnte weder bei p53-transfizierten primären RPE-Zellen noch bei den p53-transfizierten ARPE-19 Zellen, gegenüber den jeweils GFP-transfizierten Kontrollen eine signifikant erhöhte Apoptose ($p \leq 0,05$), anhand des KV- oder Caspase 3/7-Zellassays beobachtet werden. Auch in den weiterhin durchgeführten qRT-PCR Analysen zeigte weder das Verhältnis aus dem Bax/Bcl-2-Protein-Quotienten noch Hsp-70 einen signifikanten Unterschied ($p \leq 0,05$) in einer der beiden Zellarten.

Schlussfolgerungen: Es konnte keine p53-abhängige Apoptose durch die alleinige p53-Überexpression beobachtet werden. Dies stützt die Erkenntnis, dass für den p53-abhängigen Zelltod in RPE-Zellen, das simultane Vorliegen entsprechender Co-Faktoren, wie z. B. das in der Literatur beschriebene und für die AMD-Pathogenese mitverantwortliche A2E Fluorophon nötig sind.

Kongenitale Aniridie

PSa06-01

Erfahrungen von Patienten mit kongenitaler Aniridie mit ihrer Sehbehinderung – eine ANIRIDIA-NET-Umfrage im Homburger Aniridie Zentrum

Hoxha Z.^{1,2}, Fries F.N.^{1,2}, Hecker D.³, Seitz B.², Käsmann-Kellner B.², Náráy A.⁴, Lagali N.⁵, Grupcheva C.⁶, Szentmary N.¹, Stachon T.¹

¹Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbustammzellforschung und kongenitale Aniridie, Homburg/Saar, Deutschland; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Deutschland; ³Klinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes und Medizinische Fakultät der Universität des Saarlandes, Homburg, Deutschland; ⁴Semmelweis Universität, Klinik für Augenheilkunde, Budapest, Ungarn; ⁵Department of Biomedical and Clinical Sciences, Linköping University, Linköping, Schweden; ⁶Department of Ophthalmology and Visual Science, Medical University, Varna, Bulgarien

Einleitung: Aniridie ist eine seltene angeborene panokuläre Erkrankung, die mit unterschiedlich starken Beeinträchtigungen der Sehschärfe einhergeht. Die Erfahrungen von Patienten mit kongenitaler Aniridie des Homburger Aniridie Zentrums die eine Sehbehinderung haben, sollten anhand eines vom ANIRIDIA-NET entwickelten Fragebogens untersucht werden.

Patienten und Methoden: Die Patienten füllten die deutsche Version des 20 Punkte umfassenden ANIRIDIA-NET-Fragebogens aus. Der Fragebogen umfasste demografische Daten, die häufigsten durch die Krankheit verursachten Beschwerden, die durch die Sehschwäche verursachten Schwierigkeiten in verschiedenen Lebenssituationen und die Häufigkeit der Verwendung von Sehhilfen im täglichen Leben.

Ergebnisse: 71 Probanden (37 Frauen (52,1 %), 31 Männer (43,4 %) und 3 Divers (4,2 %)), 27 (38,0 %) Kinder und 44 (61,7 %) Erwachsene, füllten den Fragebogen aus, mit einem Alter von 28,8 ± 20,2 Jahren (6–78 Jahre). 55 (77,4 %) berichteten über tägliche Lichtempfindlichkeit, 34 (47,8 %) über trockene Augen, 17 (23,9 %) über schwankendes Sehvermögen, 11 (15,4 %) über Augenschmerzen und 5 (7,0 %) über Tränenfluss. 26 (36,6 %) Befragten gaben an, dass die persönliche Kommunikation mit Schulkameraden (13 (18,3 %)) oder Arbeitskollegen (13 (18,3 %)) aufgrund ihrer Sehbehinderung nie Schwierigkeiten bereitete. 35 Personen (49,2 %) brauchten nie Hilfe beim Weg zur Schule/Arbeit, 27 Personen (38,0 %) bei den täglichen Abläufen zu Hause und 22 (30,9 %) bei verschiedenen sozialen Aktivitäten. 30 Personen (42,2 %) haben nie Sehhilfen für die Kommunikation, 16 (22,5 %) für die Teilnahme an sozialen Aktivitäten, 13 (18,3 %) für Reisen, und 7 (9,8 %) für Studium/Arbeit benutzt.

Schlussfolgerungen: Obwohl die kongenitale Aniridie mit einer verminderten Sehschärfe einhergeht, gelingt es der Mehrheit der betroffenen Menschen, vor allem im Kindesalter, trotz ihrer Augenbeschwerden, die persönliche Kommunikation und verschiedene Lebenssituationen selbstständig und ohne Schwierigkeiten zu bewältigen. Sehhilfen sind für sie eine wichtige Hilfe beim Erwachsenwerden und im Alter sein.

Schlüsselwörter: Kongenitale Aniridie, Sehbehinderung, Fragebogen

PSa06-02

Expression of PAX6 and keratocyte-characteristic markers in human limbal fibroblasts and keratocytes of congenital aniridia and healthy corneas, *in vitro*

Li Z.^{1*}, Stachon T.¹, Chai N.¹, Fries F.N.^{1,2}, Seitz B.², Amini M.¹, Shi L.³, Szentmary N.¹

¹Dr. Rolf M. Schwiete Center for Limbal Stem Cell and Congenital Aniridia Research, Homburg/Saar, Germany; ²Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany; ³Department of Ophthalmology, Affiliated First Hospital of University of Science and Technology of China, Hefei/Anhui, China

Purpose: To investigate PAX6 and keratocyte-characteristic marker expression in human limbal fibroblasts and keratocytes (LFCs and LKCs) of congenital aniridia (AN) and healthy corneas, *in vitro*.

Methods: Primary human limbal fibroblasts (LFCs/AN-LFCs) were isolated from aniridia ($n=8$) and healthy corneas ($n=8$) and were cultured in DMEM/F12 with 5% fetal calf serum. Limbal keratocytes (LKCs/AN-LKCs) were cultured in low-glucose serum-free cell culture medium (LGSF-medium). PAX6 and keratocyte-characteristic marker expression analysis have been performed by qPCR and Western blot. Keratocyte-characteristic markers included Collagen I (COL1A1), collagen III (COL3A1), collagen V (COL5A1), lumican (LUM), keratocan (KER), α -smooth muscle actin (ACTA2), CD34, aldehyde dehydrogenase 3 family, member A1 (ALDH3A1). **Results:** PAX6 mRNA expression was significantly lower in AN-LFCs and AN-LKCs than in LFCs and LKCs ($p=0.04$; $p=0.014$). COL5A1 mRNA expression was significantly lower ($p=0.007$), KER and ALDH3A1 mRNA expression were significantly higher ($p=0.013$; $p=0.007$) in AN-LFCs than in LFCs. COL1A1 and COL5A1 mRNA expression were significantly higher in AN-LKCs than in LKCs ($p=0.009$; $p=0.001$). Protein expression did not differ significantly between LFCs/AN-LFCs or LKCs/AN-LKCs for any of the analyzed markers ($p \geq 0.05$).

Conclusions: Our study confirmed altered gene expression in aniridia limbal fibroblasts and keratocytes compared to healthy controls. These may play an important role in development and progression of aniridia associated keratopathy.

Keywords: Limbal fibroblasts; limbal keratocytes; aniridia associated keratopathy, PAX6

PSa06-03

MACE-Transkriptomanalyse explantierter humaner Hornhäute bei Aniridie: neue Einblicke in die Pathophysiologie

Auw-Hädrich C.^{1*}, Wolf J.^{1,2,3}, Polotzek L.¹, Reinhard T.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland; ²Omic Laboratory, Stanford University, Palo Alto, Vereinigte Staaten; ³Department of Ophthalmology, Byers Eye Institute, Stanford University, Palo Alto, Vereinigte Staaten

Fragestellung: Diese Studie soll erstmalig das Genexpressionsprofil von Hornhäuten von Aniridiepatienten untersuchen, mit dem Ziel neue Einblicke in die Pathophysiologie sowie die beteiligten Zelltypen der Erkrankung zu gewinnen. Neue diagnostische Biomarker sollen identifiziert werden, um mögliche künftige Target-Therapien zu entwickeln.

Methodik: 7 Hornhautexplantate von Aniridie-Patienten (im Rahmen einer ersten (Limbo)keratoplastik entnommen), 7 gesunde Hornhäute und 8 gesunde Bindehäute wurden im Zeitraum 2011–2020 gewonnen. Das durchschnittliche Alter der Aniridie-Patienten lag bei 43 Jahren (28–57 Jahre, 7 Frauen), das der Hornhautkontrollgruppe bei 61 Jahren (52–74 Jahre, 4 Männer, 3 Frauen) und das der Bindehautkontrollgruppe bei 56 Jahren (43–69 Jahre, 6 Männer, 2 Frauen). Es erfolgte eine histologische Untersuchung der paraffineingebetteten Hornhäute ohne Limbusanteile, gefolgt von der Erstellung von Genexpressionsprofilen mittels MACE (massive analysis of cDNA ends) RNA Sequenzierung.

Ergebnis: In allen Aniridie-Explantaten bestätigte sich histologisch die Verdachtsdiagnose einer Aniridie-assoziierten Keratopathie (AAK) mit verschiedenen Schweregraden der Konjunktivalisierung der Hornhautoberfläche, Vaskularisation, Vernarbung und chronischer Entzündung des Hornhautstromas. Zusätzlich zeigte sich eine Reduktion der Endothelzellzahl mit intrazellulärem Pigment. Eine Hornhaut wies sogar Guttae der Descemetmembran auf. Die MACE-Analyse detektierte insgesamt 22.837 exprimierte Gene, von denen 1145 signifikant vermehrt und 219 vermindert in AAK im Vergleich zu normalen Hornhäuten exprimiert waren. Die 10 top-hochregulierten Gene waren KRT4, COL1A2, S100A9, COL1A1, S100A8, AQP5, SPRR3, IGKC, PI3 und S100A7, die 10 top-herunterregulierten Gene waren ALDH3A1, TGFBI, CLU, KRT3, NQO1, TKT, IGFBP5, CRTAC1, COL17A1 und CXCL14. Die differentiell exprimierten Gene waren vor allem an biologischen Prozessen, wie Degradation der Extrazellulärmatrix (MMP7, MMP10), Leukozytenmigration und Zytokine (S100A8, S100A9, S100A7) beteiligt.

Schlussfolgerung: Der Aniridie-assoziierten Keratopathie scheint außer der Limbusstammzellinsuffizienz mit Reduktion von hornhautepithelspezifischem KRT3 und Hochregulierung von mukosatyptischem KRT4 eine Dysregulation der Extrazellulärmatrix, Alteration von Leukozytenmigration, Zytokinen sowie antioxidativen Prozessen bei Herunterregulation von NQO1 mit Beeinträchtigung von Endothelzellen und sogar Guttaebildung zugrunde zu liegen.

PSa06-04 Superfizielle allogene Limbustransplantation (SALT) als neue Oberflächentherapie für Aniridiepatienten

Schober C.*, Viestenz A., Kesper C., Heinzelmann J., Foja S., Viestenz A.

Universitätsklinikum Halle (Saale) Universitätsklinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Halle (Saale), Deutschland

Fragestellung und Einleitung: Bei der kongenitalen Aniridie handelt es sich um eine seltene, schwere panokuläre Erkrankung. Die Erkrankung kann durch Limbusstammzellinsuffizienz oder erhöhten Augendruck zur Erblindung führen.

Methodik: Wir berichten über drei Patienten/innen mit kongenitalem Aniridiesyndrom: eine Erwachsene, 59 Jahre, zwei Kinder, 17 und 12 Jahre. Die erstgenannte wies rechts eine Sklerolimbokornealtransplantation mit silikonölgelgefülltem Bulbus bei anteriorem Segmentfibrosesyndrom nach Implantation einer Morcher-Aniridielinse auf. Bei Erstvorstellung betrug der Visus rechts sc = Handbewegungen und Lichtprojektion recta. Die beiden Kinder zeigten einen vaskularisierten Hornhautpannus nach bereits mehrfach erfolgten Pannektomien. Präoperativ betrug der Visus rechts bei Kind 1 Handbewegungen, bei Kind 2 sc = 1/40.

Prä- und postoperativ wurden bestkorrigierter Visus, Intraokularer Druck sowie biomikroskopische Befunde dokumentiert.

Ergebnisse: Im Verlauf erfolgte rechts jeweils eine superfizielle allogene Limbustransplantation (SALT). Hierbei wird allogenes Limbusgewebe auf die Hornhaut verpflanzt. Bei beiden Kindern wurde zusätzlich eine Amnionmembran aufgenäht. Postoperativ zeigte sich bei Kind 1 der Visus stabil, der Pannus reduziert. Bei Kind 2 zeigte sich die Hornhaut zentral aufgeklärt, der Pannus abgegrenzt. Bei der erwachsenen Patientin zeigten sich die ghost vessels rückläufig, die Hornhaut deutlich aufgeklärt. Das Limbustransplantat wurde gut angenommen. Eine Abstoßung wurde bei keinem der Patienten/innen beobachtet.

Schlussfolgerungen: Bei kongenitaler Aniridie sollte frühzeitig eine lokale Prophylaxe der Epitheliopathie durch eine kontinuierliche Lokaltherapie mit konservierungsmittelfreien, phosphatfreien Pflögetropfen erfolgen. Bei Aniridiepatienten sollte jeder invasive Eingriff aufgrund der Gefahr der Entwicklung eines Aniridie-Fibrose-Syndroms sorgfältig abgewogen werden. Bei fortgeschrittener Limbusstammzellinsuffizienz ist eine Limbusstammzelltransplantation zu erwägen. Eine neue schonende Behandlungsoption für Aniridiepatienten stellt die superfizielle allogene Limbustransplantation dar.

PSa06-05 Ritanserin and duloxetine as treatment options for aniridia associated keratopathy (AAK) – gene expression using the siRNA based aniridia limbal epithelial cell model

Suiwal S.^{1*}, Nastaran Pour M.¹, Norbert Fries F.N.^{1,2}, Zhen L.¹, Chai N.¹, Seitz B.², Amini M.¹, Stachon T.¹, Szentmary N.¹

¹Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Universität des Saarlandes, Homburg (Saar), Germany; ²Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg (Saar), Germany

Introduction: In congenital aniridia, in case of *PAX6* haploinsufficiency, chronic progressive limbal epithelial stem cell insufficiency and corneal

conjunctivalization is observed, which is called aniridia-associated keratopathy (AAK). Due to the low number of aniridia patients, the availability of primary aniridia limbal epithelial cells to develop new therapeutic options is limited. The antipsychotropic drug duloxetine and a potent serotonin 2A receptor antagonist, ritanserin increased *PAX6* expression in aniridia-like CRISPR/Cas9 genome edited corneal epithelial cells.

Aims: Our purpose was to investigate the effect of ritanserin and duloxetine on gene expression of limbal epithelial cells, using a small interfering RNA (siRNA) based primary aniridia cell model, with *PAX6* gene knockdown.

Methods: Primary LECs were isolated from corneoscleral rims of healthy donors and cultured in serum free (KSM) medium. Following 48 h transfection (*PAX6* knockdown), 5 µM ritanserin and duloxetine treatment has been performed for 24 h and thereafter, *PAX6*, *K12*, *K3*, *DSG1*, *ALDH1A1*, *ADH7*, *FABP5*, *ABCG2*, *LPP* and *CAV1* gene expression of the epithelial cells has been analyzed by qRT-PCR and western blot.

Results: Ritanserin and duloxetine did not have a significant effect on *PAX6* expression and on expression of the other target genes ($p \geq 0.4$), using the siRNA based aniridia cell model.

Conclusions: In *PAX6* deficient primary limbal epithelial cells, ritanserin and duloxetine have no significant effect on *PAX6*, cornea specific keratin *K12* and *K3*, adhesion protein *DSG1*, retinoic acid signaling components *ALDH1A1*, *ADH7* and *FABP5*, stem cell marker *ABCG2*, cell adhesion marker *LPP* and wound healing and vascularization marker *CAV1* gene expression. Nevertheless, limbal epithelial cells in our siRNA model remain in a relative undifferentiated state. Therefore, as a next step, the effect of both drugs combining an siRNA based aniridia cell model with differentiation triggering growth conditions should be analyzed.

PSa06-06 Erhöhte Sensibilität limbalen Aniridie-Fibroblasten auf oxidativen Stress

Trusen S.^{1*}, Zimmermann J.¹, Fries F.N.^{1,2}, Li Z.¹, Chai N.¹, Seitz B.², Suiwal S.¹, Amini M.¹, Szentmary N.¹, Stachon T.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

Fragestellung: Bei Patienten mit einer Aniridie-assoziierten Keratopathie (AAK) konnte bereits in limbalen Epithelzellen eine erhöhte Sensibilität gegenüber oxidativen Einflüssen mit konsekutiv gestörter Wundheilung nachgewiesen werden. Inwieweit auch limbale Fibroblasten vergleichbare Defizite bei Aniridiepatienten aufweisen, ist bislang weitestgehend unbekannt. Ziel unserer Arbeit war es, den Effekt von oxidativem Stress auf die Expression antioxidativer Enzyme in Aniridie und normalen limbalen Fibroblasten zu untersuchen.

Methodik: Nach Isolation und Kultur primärer limbalen Fibroblasten von Aniridie-Patienten ($n = 7$) und Hornhautspendern ($n = 7$), wurden die Zellen für 48 h mit Kobalddichlorid (0, 50 und 75 µM) behandelt. Hierdurch wurde zunächst chemisch eine Hypoxie und zeitlich folgend oxidativer Stress induziert. Anschließend wurden die RNA und das Protein aus den Zellen isoliert und die antioxidativen Enzyme SOD1, GPX1, PRDX6 und Katalase mittels RT-qPCR analysiert, sowie SOD1, GPX1 und PRDX6 mit einem Western Blot (WB) evaluiert.

Ergebnis: Die limbalen Aniridie-Fibroblasten zeigten nach Kobalddichlorid-Exposition eine signifikante Abnahme der mRNA-Expression aller antioxidativer Enzyme ($p = 0,001 - 0,049$). Unter den Kontrollproben hingegen wies lediglich GPX1 eine signifikante Reduktion der mRNA auf ($p = 0,007$). Im WB konnte kein Unterschied nachgewiesen werden.

Schlussfolgerung: Die Pathomechanismen der AAK sind komplexer als lange Zeit angenommen. Neben der viel betrachteten Stammzellinsuffizienz limbalen Epithelzellen, scheint auch der Einfluss von oxidativem Stress von Relevanz zu sein. Darüber hinaus wird diskutiert, inwieweit neben den epithelialen Stammzellen auch stromale Zellen als Besetzer der Stammzellnische in den Krankheitsprozess involviert sind. In dieser Stu-

die konnte gezeigt werden, dass limbale Fibroblasten von Aniridiepatienten empfindlicher als nicht betroffene Zellen auf oxidativen Stress reagieren. Inwieweit dies ihre Funktion für die Stammzellnische beeinträchtigt, bleibt noch zu klären.

Schlüsselwörter: Aniridie, Stroma, PAX-6, oxidativer Stress

PSa06-07

LPS-induzierte Inflammation bei limbalen Aniridie-Fibroblasten

Zimmermann J.^{1*}, Trusen S.¹, Fries F.N.^{1,2}, Li Z.¹, Chai N.¹, Seitz B.², Suiwal S.¹, Amini M.¹, Szentmary N.¹, Stachon T.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

Fragestellung: Bei der Aniridie-assoziierten Keratopathie (AAK) kommt es zu einer Depletion limbalen epithelialer Stammzellen. Sie ist unter anderem durch eine anhaltende Entzündung der Augenoberfläche gekennzeichnet. Mesenchymale Zellen gelten als Moderatoren der Immunantwort. Über eine inflammatorische Kaskade könnten sie die limbale Stammzellnische beeinflussen. Inwieweit limbale Fibroblasten als Modulatoren dieser Entzündungsreaktion beteiligt sind, ist bislang kaum bekannt. Daher stellt sich die Frage, inwieweit gesunde und Aniridie-Fibroblasten des Limbus unterschiedlich auf Inflammationsreize reagieren.

Methodik: Limbale Fibroblasten von je 6 Patienten mit AAK und Hornhautspenden wurden isoliert und in Zellkultur für 24 h mit 0 µg/ml, 2,5 µg/ml, 10 µg/ml und 17,5 µg/ml *Escherichia coli* Lipopolysacchariden behandelt, um eine Inflammation zu induzieren. Die mRNA und Proteine wurden aus den abgeernteten Zellen extrahiert. Anschließend wurden IL-1a, IL-1b, IL-6, VEGF und ICAM-1 mittels RT-qPCR, ICAM-1 mithilfe des Western Blots, sowie IL-1a, IL-1b, IL-6 und VEGF mit einem ELISA aus den Zellkulturüberständen analysiert.

Ergebnis: Alle untersuchten Interleukine stiegen im Rahmen der induzierten Inflammation bei Aniridie-Fibroblasten und Kontrollzellen an ($p < 0,004$). IL-6 zeigte eine signifikant höhere mRNA- und Proteinexpression bei Aniridiepatienten im Vergleich zu den Kontrollzellen ($p < 0,04$).

Schlussfolgerung: Inflammationsprozesse bei AAK verlaufen chronisch progredient und könnten maßgeblich an einer beobachteten Stammzellinsuffizienz beteiligt sein. In der vorliegenden Studie konnten wir nachweisen, dass Aniridie-Fibroblasten eine höhere IL-6 Sekretion aufweisen als normale Fibroblasten. Das entzündliche Milieu könnte durch selbstverstärkende Prozesse aufrechterhalten werden und so die Limbusfunktion beeinträchtigen und eine Rolle bei der Entwicklung einer AAK spielen.

Schlüsselwörter: Aniridie, Stroma, LPS, Inflammation

PSa06-08

Grenzüberschreitende Zusammenarbeit bei Hornhautspenden zwischen der LIONS Hornhautbank Saar-Lor-Lux, Trier/Westpfalz in Homburg/Saar und Luxemburg

Bofferding M.^{*}, Hamon L., Quintin A., Isabel W., Daas L., Seitz B.

Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg, Deutschland

Hintergrund: Angesichts der steigenden Nachfrage nach kornealem Spendergewebe müssen die Augenbanken ihre Gewebespendenquellen optimieren und erweitern. Andererseits ist die Hornhauttransplantation ein spezialisiertes Verfahren, das in Krankenhäusern mit hohen Qualitätsstandards und idealerweise einer integrierten Hornhautbank durchgeführt wird. In diesem Bericht möchten wir uns auf ein internationales Win-Win-Win-Abkommen zwischen der Klinik für Augenheilkunde des Universitätsklinikums des Saarlandes (Homburg/Saar, Deutschland), der LIONS Hornhautbank Saar-Lor-Lux, Trier/Westpfalz und den vier gro-

ßen nicht-universitären Krankenhäusern in Luxemburg ohne Hornhauttransplantationskompetenz konzentrieren.

Methoden: Im Jahr 2012 wurde auf Initiative des luxemburgischen Gesundheitsministeriums und der Klinik für Augenheilkunde in Homburg/Saar (Deutschland) eine internationale Vereinbarung mit dem Centre Hospitalier du Luxembourg (Luxemburg) getroffen. Es wurden verwaltungstechnische und gesetzliche Vorschriften entwickelt. Das luxemburgische Pflegepersonal nahm an einem praktischen Trainingsprogramm für Hornhautentnahmen in der Klinik für Augenheilkunde in Homburg/Saar teil, sodass im Anfangsjahr die ersten beiden Hornhautentnahmen eigenständig vor Ort entnommen werden konnten. In den folgenden Jahren schlossen sich zwei weitere Krankenhäuser, das Centre Hospitalier Emile Mayrisch (Esch-sur-Alzette, Luxemburg) und das Hôpital Robert Schuman (Kirchberg, Luxemburg), der Kooperation an.

Ergebnisse: Von 2012 bis 2021 spendeten drei luxemburgische Krankenhäuser 779 Hornhäute an die LIONS Hornhautbank des Universitätsklinikums des Saarlandes in Homburg/Saar (Deutschland). Im Gegenzug erhielten 308 luxemburgische Patienten eine Hornhauttransplantation in der Klinik für Augenheilkunde in Homburg/Saar. Im Jahr 2022 wurde die Erweiterung fortgesetzt und eine Vereinbarung mit einem vierten luxemburgischen Krankenhaus, dem Centre Hospitalier du Nord (Ettelbruck, Luxemburg), unterzeichnet.

Schlussfolgerungen: Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit bei Hornhautspenden und der Behandlung von Patienten hat sich als erfolgreich erwiesen, da sowohl die Zahl der entnommenen Spender als auch die Zahl der transplantierten Patienten deutlich gestiegen ist. Allerdings müssen die internationalen Rechtsvorschriften für Gewebespenden genau eingehalten und ein Qualitätsmanagementsystem eingerichtet werden, um eine kontinuierliche Qualität des Spendergewebes zu gewährleisten.

PSa06-09

Phototherapeutic keratectomy for treatment of infectious keratitis in a patient with PAX6-related aniridia

Hoxha Z.^{1*}, Fries F.N.¹, Szentmary N.², Flockerzi E.¹, Seitz B.¹

¹Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg, Germany;

²Dr. Rolf M. Schwiete Zentrum für Limbusstammzellforschung und kongenitale Aniridie, Homburg/Saar, Germany

Background: Phototherapeutic keratectomy is a well-established technique for the removal of non-infectious anterior corneal deposits. It has also been infrequently reported for the treatment of medically refractory infectious keratitis as a method to sterilize the corneal surface through ablation and promote epithelialization.

Case: A 61-year-old patient with PAX6-related aniridia and a history of multiple corneal allografts on her left eye presented to our department due to a persistent corneal erosion since 8 weeks with multiple superficial Candida-like infiltrates and graft decompensation despite adequate topical therapy.

A PCR of the corneal scraping and swab was positive for bacteria spp. and negative for Fungi spp. and Acanthamoeba spp. In vivo confocal microscopy revealed a clear corneal stroma, without signs of Fungi, amoebic cysts, or trophozoites. Nevertheless, we intensified the topical therapy with hourly applied antibiotics, antiseptics, antivirals (due to a history of herpes), antimycotic agents, and autologous serum. After 6 days of treatment, there was only a minimal improvement in the corneal findings.

We decided to perform a 10 mm PTK with an ablation depth of 150 µm without masking fluid, which led to a complete removal of the infiltrates. In addition, an amniotic membrane was transplanted as patch to promote epithelialization. Four weeks postoperatively, the cornea showed superficial punctate keratopathy but no recurrence of the infiltrates. We reduced the therapy to preservative-free artificial tears and topical steroids.

The abradate was PCR positive for bacteria spp., but no bacteria or fungi could be isolated in the culture.

Conclusions: Phototherapeutic keratectomy may be a useful technique to eradicate early, superficially-localized microbial infections before un-

dertaking a repeated keratoplasty in these high-risk patients with limbal stem cell deficiency and poor healing response. Thus, this is the case of a successful use of PTK in infectious keratitis on the graft in a patient with PAX-related aniridia.

PSa06-10

Allogene Limbustransplantation (ALT) bei kongenitaler Aniridie

Kesper C.^{1*}, Viestenz A.¹, Schober C.¹, Heinzlmann J.¹, Foja S.¹, Hammer T.^{1,2}, Viestenz A.¹

¹Universitäts- und Poliklinik für Augenheilkunde Halle (Saale), Halle (Saale), Deutschland; ²Augenzentrum Frohe Zukunft, Halle (Saale), Deutschland

Einleitung: Bei der kongenitalen Aniridie handelt es sich um eine seltene, schwere ophthalmologische Erkrankung. Im Verlauf können eine Vielzahl an Komplikationen auftreten, die zur Erblindung führen können. Häufig weisen diese Patienten außerdem eine Limbusstammzellinsuffizienz auf, welche zur Visusreduktion sowie Oberflächenstörungen führt.

Bei Patienten mit traumatisch oder infektiös bedingter Limbusstammzellinsuffizienz konnte die allogene Limbustransplantation (ALT) mit gleichzeitig durchgeführter Keratoplastik bereits als mögliches Therapieverfahren etabliert werden. Bei Aniridiepatienten/innen kam es bislang nicht zur Anwendung.

Material und Methoden: Fallserie von drei multipel voroperierten Aniridie-Patientinnen, welche auf Grund einer Hornhautdekomensation mit einhergehender Limbusstammzellinsuffizienz eine allogene Limbustransplantation mit Keratoplastik erhalten hatten. Prä- und postoperativ erfolgten Visustestungen, Spaltlampenmikroskopische Untersuchungen, Funduskopie, Vorderabschnitts-OCT sowie Fotodokumentationen.

Ergebnisse: Bei allen Patientinnen konnte die allogene Limbustransplantation mit perforierender Keratoplastik komplikationslos durchgeführt werden. Bei einer Patientin war im Verlauf auf Grund eines bereits vorbekannten anterioren und posterioren Fibrosesyndroms eine Pol-zu-Pol-Chirurgie mit Aufnähung eines Sklerolimbokornealtransplantates notwendig. Die beiden anderen Patientinnen wiesen postoperativ eine stabile Oberflächensituation auf. Es zeigten sich keine erneuten Vaskularisationen oder Wundheilungsstörungen. Ein erneuter hornhautchirurgischer Eingriff war bei einem Follow-up von 21 beziehungsweise 34 Monaten nicht notwendig. Der Visus stieg bei zwei Patientinnen von Fingerzählen bzw. Handbewegungen auf 0,05 bzw. 1/24 Metervisus an. Eine Patientin wies einen stabilen Visus prä- und postoperativ von Handbewegungen auf.

Diskussion: Die ALT mit gleichzeitiger Keratoplastik könnte ein mögliches Therapieverfahren für Patienten/innen mit Limbusstammzellinsuffizienz bei kongenitaler Aniridie darzustellen.

Linse und Refraktive Chirurgie 1

PSa07-01

Dynamische Stimulationsaberrometrie: Objektive Akkommodation nach anteriorer irisfixierter IOL-Implantation zur Myopie-Korrektur

Hammer M.^{1*,2}, Auffarth G. U.^{1,2}

¹Universitätsaugenklinik Heidelberg, Heidelberg, Deutschland; ²David J Apple Laboratory for Vision Research, Heidelberg, Deutschland

Fragestellung: Die Dynamische Stimulations-Aberrometrie erlaubt es dem Untersucher den Prozess der binokularen Akkommodation dynamisch und objektiv basierend auf einer kontinuierlichen Wellenfrontmessung zu erfassen. Anteriore irisfixierte Intraokularlinsen (piOL) sind eine Therapieoption bei hoher Fehlsichtigkeit. Die Akkommodationsfähigkeit nach solch einem Eingriff wurde bisher jedoch nicht systematisch untersucht. Ziel der Studie war die Anwendung der DSA-Methode in emmetro-

pen Patienten verschiedenen Alters und die Bestimmung der Akkommodationsfähigkeit myoper Patienten nach piOL-Implantation.

Methodik: Kontroll-Patienten und Patienten nach piOL-Implantation im Alter von 18 bis 67 Jahren wurden an der Universitätsaugenklinik Heidelberg eingeschlossen. Der objektive Akkommodationsprozess beider Gruppen wurde mithilfe der DSA-Technik evaluiert. Basierend auf Alter und Geschlecht wurde ein 1-zu-1 Propensity Score Matching durchgeführt, um die objektive Akkommodation nach piOL-Implantation mit emmetropen Augen gleichen Alters vergleichen zu können.

Ergebnis: 58 gesunde Augen sowie 21 Augen nach piOL-Implantation zur Myopie-Korrektur (piOL, Veriseye, AMO, Inc.) wurden in die Studie eingeschlossen. piOL-Patienten wurden im Schnitt 2 Jahre nach der Implantation untersucht. Nach dem Matching war kein signifikanter Altersunterschied zwischen den Gruppen vorhanden (35 ± 8 vs 34 ± 8 Jahre). Dynamische Parameter sowie die Amplitude der Akkommodation waren nicht durch die Irisklauen-Linse beeinträchtigt ($2,8 \pm 1,4$ dpt und $2,9 \pm 1,4$ dpt, $p=0,82$ für piOL- und Kontroll-Patienten). Minimale und maximale Pupillengröße waren nicht signifikant unterschiedlich. Die maximale Pupillengeschwindigkeit während der De-Akkommodation war signifikant schneller in Patienten nach piOL-Implantation ($p < 0,001$).

Schlussfolgerung: Die DSA-Technik erlaubt die objektive Messung der binokularen, dynamischen Akkommodation basierend auf Wellenfrontmessungen mit Amplituden von bis zu 7 dpt. Irisfixierte IOLs als Therapieoption bei Myopie beeinträchtigen die Akkommodationsfähigkeit nicht.

PSa07-02

Factors influencing the care of congenital and juvenile cataract in Kinshasa (Democratic Republic of Congo)

Poschkamp B.^{1*}, Stahnke T.², Böckermann C.², Kilangalanga N.³, Paschke C.⁴, Hopkins A.⁵, Guthoff R.²

¹Department of Ophthalmology, University Medicine Greifswald, Greifswald, Germany; ²University Eye Department Rostock, Rostock, Germany; ³St. Joseph Hospital, Kinshasa, Congo (Democratic Republic of the); ⁴German Committee for the Prevention of Blindness, Duisburg, Germany; ⁵Programme National de Santé Oculaire et Vision, London, UK

Congenital and juvenile cataract remains one of the most prevalent and preventable causes of childhood blindness in developing countries. The core element of therapy is surgical intervention. In addition to the actual surgical therapy, there are many influencing factors that affect the patient's outcome. A retrospective study was conducted on the outcome of bilateral cataract surgery in children in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. A representative sample of 91 patients was followed up and interviewed. This study takes a holistic approach to demographic and medical aspects of congenital and juvenile cataract care.

The median time interval from birth to first presentation was 5.8 years. The majority (88.5%) were identified by cataract finders, trained personnel who screen children. The gender of the child, income and education of the parents do not seem to influence the time to first presentation. The majority of children benefit significantly from surgery, even in adolescence. In postoperative follow-up, diverse findings are present, with refractive errors, secondary cataract, strabismus and ocular hypertension (up to manifest glaucoma) accounting for the majority of findings. The follow-up of congenital and juvenile cataract needs to be further emphasized. In these studies, the special circumstances in this country must be considered and addressed.

PSa07-03

Bericht des ersten europäischen Fellows bei einem internationalen Fellowship der refraktiven Chirurgie

Freissing S.*, Aisenbrey S., Acar B.

Augenklinik Vivantes Neukölln, Berlin, Deutschland

Fragestellung: Die zweithäufigste Erblindungsursache weltweit stellen unkorrigierte refraktive Fehler dar mit 3,7 Mio. betroffenen Menschen.

Mein Ziel ist es, als einziger Fellow im deutschsprachigen Raum, über das refraktive Fellowship der Refractive Surgery Alliance zu berichten. Darüber hinaus möchte ich die deutsche refraktive Chirurgie den jungen, deutschen Ophthalmologen näherbringen.

Methodik: Dieses zweijährige Fellowship Programm stellt ein weltübergreifendes Programm dar, welches im online Modus abgehalten wird. Ein jeder Fellow wird von einem Mentor vor Ort betreut. Durch regelmäßige dreistündige Meetings und Journal Clubs wird die Refraktive Chirurgie klinisch, chirurgisch, wissenschaftlich, aber auch wirtschaftlich bearbeitet. Es wird Wert gelegt auf Innovation, Lehre, Forschung und Netzwerk. Hochwertige Literatur in Form von Papern und Büchern, Videos begleiten das Programm.

Ergebnis: Durch das Fellowship werden Wissen und Grundlagen, sowie Vorteile der refraktive Chirurgie den jungen Ophthalmologen durch renommierte Experten vermittelt. Interessante Fälle werden bearbeitet und nicht zuletzt wird ein Netzwerk an globaler refraktiver Chirurgie geschaffen.

Schlussfolgerung: Die Teilnahme an dem Fellowship Programm ist eine einzigartige und qualitativ hochwertige Gelegenheit, um refraktive Chirurgie in all ihren Facetten kennen und lieben zu lernen. Mit der Praxis eines jeden einzelnen Fellows wächst auch die Refraktive Chirurgie, hoffentlich bald auch noch mehr in Deutschland.

PSa07-04

Pupillenvermessung zweier infrarotbasierter Pupillometer und eines multifunktionalen Aberrometers/kohärenten Interferometers/Tomographen

Davidova P.*, Ademmer V., Kohnen T.

Universitätsklinikum, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung: Analyse der Wiederholgenauigkeit von Pupillenvermessungen eines infrarot basierten Pupillometers (PupilX, Albomed) und eines multifunktionalen Gerätes (Pentacam AXL Wave, OCULUS) und der Vergleich der Präzision beider Geräte und eines weiteren infrarotbasierten Pupillometers (Colvard, Oasis medical).

Methodik: In einer prospektiven, klinischen Studie wurde der Pupillendurchmesser von Proband/-innen mit gesunden Augen einmal mit dem Colvard Pupillometer unter niedrig mesopischen Bedingungen vermessen. Es folgten jeweils drei Messungen mit der Pentacam AXL Wave ohne und mit Blendung und mit dem PupilX unter skotopischen, mesopischen und photopischen Bedingungen.

Ergebnis: 36 Augen wurden eingeschlossen. Die drei aufeinanderfolgenden Messungen mit der Pentacam AXL Wave ohne und mit Blendung zeigten keine signifikanten Unterschiede ($p=0,535$; $p=0,671$), wohingegen mit dem PupilX signifikante Unterschiede unter skotopischen ($p < 0,001$), mesopischen ($p=0,026$) und photopischen ($p < 0,001$) Bedingungen gemessen wurden. Der maximale Unterschied der aufeinanderfolgenden Messungen betrug 1,29 mm mit der Pentacam AXL Wave ohne bzw. 0,96 mm mit Blendung, 0,60 mm mit dem PupilX unter skotopischen und 1,10 mm unter mesopischen und photopischen Bedingungen. Der durchschnittliche Pupillendurchmesser gemessen mit dem Colvard Pupillometer betrug 6,05 mm, mit der Pentacam AXL Wave 5,79 mm ohne bzw. 3,42 mm mit Blendung, 7,26 mm mit dem PupilX unter skotopischen, 4,67 mm mesopischen und 3,66 mm photopischen Bedingungen. Messungen mit der

Pentacam AXL Wave ohne Blendung waren signifikant unterschiedlich zu den Ergebnissen des PupilX unter skotopischen und mesopischen Bedingungen (beide $p < 0,001$), aber nicht signifikant unterschiedlich zum Colvard ($p=0,086$). Kein statistisch signifikanter Unterschied wurde zwischen den Messungen mit der Pentacam AXL Wave mit Blendung und PupilX unter photopischen Bedingungen gefunden ($p=0,647$).

Schlussfolgerung: Die Wiederholgenauigkeit der Pentacam AXL Wave und PupilX war zufriedenstellend. Die Pentacam AXL Wave gab einen guten Überblick über den Pupillendurchmesser, zeigte jedoch für die Planung refraktiver Eingriffe keine adäquaten Ergebnisse.

PSa07-05

Effect of early postoperative patient position on IOL rotational stability

Jandewerth T.*, Lwowski C., Hemkepler E., Kohnen T.

Augenklinik am Universitätsklinikum der Goethe-Universität Frankfurt, Frankfurt am Main, Germany

Purpose: To determine the rotational stability of patients after femtosecond cataract or refractive surgery with implantation of a non-toric IOL in the capsular bag depending on patient position in the first postoperative hour.

Methods: In this prospective, randomized trial 34 eyes of 31 patients with an age of 62.26 ± 14.72 years received femtosecond laser assisted phacoemulsification and implantation of a non-toric IOL in the capsular bag. Patients were randomized in to two groups: (1) patients laid down for one hour after surgery due to the clinical standard, (2) patients walked around for one hour. IOL position and axis between two conjunctival landmarks and the haptics of the IOL was measured at the end of the operation (baseline), 1 h and 1 day postoperative. Recording the pictures was performed intraoperative assisted by the Verion-System (Alcon Laboratories, Fort Worth, Texas, USA) and postoperative with a camera-assisted slit lamp under standardized conditions. Measurements were performed by an image processing application specified for medical and scientific purpose.

Results: IOL rotation in the first hour was $1.71^\circ \pm 1.90^\circ$ in the lying group and $1.19^\circ \pm 2.31^\circ$ in the walking group ($p=0.313$). One day after operation, IOL position differed from the baseline measurement with $1.57^\circ \pm 1.94^\circ$ in the lying group and $1.59^\circ \pm 1.83^\circ$ in the walking group ($p=0.825$).

Conclusion: Early postoperative patient position does have no influence on IOL rotational stability.

PSa07-06

Einfluss der Achslänge auf die Rotationsstabilität sowie andere klinische Ergebnisse nach Implantation einer hydrophilen torischen Intraokularlinse

Rusch W.*, Anwar M., Altas C., Steirat M., Fuchsluger T. A., Walckling M., Brockmann T.

Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsmedizin Rostock, Universität Rostock, Rostock, Deutschland

Einleitung: Es wurde der Einfluss der Achslänge auf klinische Ergebnisse, insbesondere die Rotationsstabilität, nach Implantation der hydrophilen torischen Intraokularlinse Torica_aA (tIOL) in Augen mit einer Achslänge (AL) von < 25 mm gegenüber ≥ 25 mm verglichen.

Methodik: Insgesamt werden 50 Augen in diese prospektive, monozentrische Studie eingeschlossen. Aktuell wurden 42 Augen behandelt, davon 21 Augen mit einer AL von < 25 mm und 21 mit einer AL von ≥ 25 mm. Postoperative Kontrollen erfolgen nach 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat und 4–6 Monaten. Die Studie wird voraussichtlich im Sommer 2023 abgeschlossen werden.

Ergebnis: Das Durchschnittsalter betrug $67,83 \pm 8,53$ Jahre. 4–6 Monate postoperativ wurde der mittlere refraktive Astigmatismus von $-2,30 \pm 1,38$

Dioptrien (D) auf $-0,8 \pm 0,5$ D reduziert ($p < 0,001$). Für die Subgruppen wurde er nach 4–6 Monaten von $-2,63 \pm 1,23$ D auf $-0,85 \pm 0,48$ D (AL < 25 mm, $p < 0,001$) bzw. von $-1,94 \pm 1,48$ D auf $-0,64 \pm 0,39$ D (AL ≥ 25 mm, $p = 0,001$) reduziert. Zwischen den Gruppen bestand 4–6 Monate postoperativ kein signifikanter Unterschied im mittleren refraktiven Astigmatismus ($p = 0,277$). Der mittlere best-korrigierte Fernvisus verbesserte sich von präoperativ $0,36 \pm 0,15$ logMAR auf $0,08 \pm 0,12$ logMAR für die Augen mit einer AL < 25 mm und für die Augen mit einer AL ≥ 25 mm von $0,41 \pm 0,26$ log MAR auf $0,16 \pm 0,05$ logMAR ($p = 0,167$). Der Unterschied zwischen berechneter und tatsächlicher Achslage der tIOL betrug im Mittel $3,22^\circ \pm 4$ –6 Monate nach Implantation, für die Subgruppen lag er bei $2,94^\circ$ (AL < 25 mm) bzw. $3,78^\circ$ (AL ≥ 25 mm, $p = 0,731$). Relevante intraoperative oder postoperative Komplikationen wurden nicht beobachtet. **Schlussfolgerung:** Die Interimdaten zeigen, dass die AL für die Torica_aA keinen signifikanten Einfluss auf die Visusentwicklung, resultierendem refraktivem Astigmatismus oder IOL-Rotationsstabilität hatte. Diese tIOL ist gleichermaßen für die Versorgung von kurzen als auch langen Augen geeignet. Ein finales Fazit kann erst nach dem Studienabschluss gezogen werden.

PSa07-07

Vorhersagbarkeit der postoperativen Zielrefraktion bei kombinierter Katarakt- und Netzhautoperation

Drüke D.*, Bayer S., Feltgen N.

Universitätsaugenklinik, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Wie genau lässt sich die Zielrefraktion bei kombinierter Katarakt- und Netzhautoperation vorhersagen? Gibt es Abweichungen im Vergleich zum zweizeitigen Vorgehen?

Methodik: Mit einem retrospektiven monozentrischen Ansatz wird die präoperativ geplante Zielrefraktion mit der tatsächlichen postoperativ gemessenen Refraktion bei 220 PatientInnen mit kombinierter Katarakt- und Glaskörperchirurgie verglichen. Als Kontrollgruppe wurden 37 PatientInnen herangezogen, die eine Kataraktoperation mit einem minimalinvasiven Glaukomeingriff (Trabektomie) erhalten haben. Die Bestimmung der Refraktion erfolgte mittels optischer Biometrie.

Ergebnisse: Nach Kombinationseingriff ließ sich eine geringe Verschiebung der geplanten Brechkraft in den Minusbereich (myoper Shift) finden ($\Delta_{\text{Ref}} -0,089 \pm 1,424$), welcher etwas weniger ausgeprägt auch in der Kontrollgruppe zu finden war ($\Delta_{\text{Ref}} -0,034 \pm 0,611$). Der Unterschied war jedoch nicht signifikant (adjusted $p = 1,0$).

Der mittlere absolute Refraktionsfehler (abs Δ_{Ref}) betrug $0,87 \pm 1,13$ dpt und in der Kontrollgruppe $0,50 \pm 0,34$ dpt.

Die mittlere Zielrefraktion lag bei $-0,48 \pm 1,11$ dpt und die mittlere erreichte Refraktion bei $-0,58 \pm 1,79$ dpt. Hierbei ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen Ziel- und erreichter Refraktion ($p = 0,52$).

Schlussfolgerungen: Auch nach kombinierter Katarakt- und Netzhautchirurgie konnte eine hinreichend genaue Zielrefraktion gemessen werden. Die Treffsicherheit der Zielrefraktion fällt bei alleiniger Kataraktextraktion allerdings etwas höher aus, weshalb bei der Entscheidung über das operative Vorgehen individuelle Faktoren berücksichtigt werden sollten.

PSa07-08

Wirksamkeit der Bag-in-the-lens-IOL-Implantationstechnik bei kombinierten vitreoretinalen Operationen

Kaddouh R.*, Lytvynchuk L., Andrassi-Darida M.

Augenklinik Uniklinik Gießen, Gießen, Deutschland

Fragestellung: Die Lens-in-the-bag (LIB)-Implantationstechnik von Hinterkammer-IOLs gilt als Standardverfahren bei kombinierten Operationen an vorderen und hinteren Augenabschnitten. Kürzlich wurde gezeigt, dass die Implantation von Bag-in-the-Lens-IOL (BIL) eine alternative Technik

bei kombinierten Operationen ist. In dieser Studie wird die Wirksamkeit der BIL-IOL-Implantation während vitreoretinalen Operationen analysiert.

Methodik: In dieser retrospektiven Fallserie werden die Daten von 45 Patienten mit vitreoretinalen Erkrankungen (Netzhautablösung, proliferative diabetische Retinopathie, epiretinale Gliose) bei denen eine kombinierte Operation durchgeführt wurde ausgewertet. In allen Fällen wurde die Implantation einer BIL IOL 89F (Morcher, Deutschland) vor der Parsplana-Vitrektomie (PPV) durchgeführt. Als Tamponade wurden Silikonöl, Gas (SF620 %) und Luft verwendet. Alle Operationen wurden per Video mittels Rescan® 700 (Zeiss, Oberkochen, Deutschland) aufgezeichnet. Die postoperative Analyse der intraoperativen Ansicht des hinteren Segments und der Netzhautperipherie wurde videobasiert durchgeführt. Darüber hinaus wurde die Rate der BIL-IOL-assoziierten Komplikationen am 1. Tag nach der Operation evaluiert.

Ergebnisse: In allen Fällen wurde eine zufriedenstellende intraoperative Sicht auf das hintere Augensegment durch die durchsichtige 5-mm-IOL-Optik in der Mitte und durch den durchsichtigen Kapselsack ohne herkömmliche IOL-Haptik an der Peripherie erreicht. Bei Patienten mit Gasendotamponade kam es am 1. postoperativen Tag in 3 Fällen zu einer Einklemmung des Pupillenrandes in die Nut der BIL-IOL, was eine Irisreposition erforderlich machte. Es wurden keine zusätzliche BIL-IOL-assoziierten Komplikationen festgestellt.

Schlussfolgerung: Die Implementierung der BIL-IOL-Implantationstechnik bei kombinierten vitreoretinalen Eingriffen bot eine zufriedenstellende Sicht auf die periphere Netzhaut und war mit einer relativ geringen Rate an intra- und frühen postoperativen Komplikationen verbunden, einschließlich seltener Fälle von Iriseinklemmung. Eine ausreichende intra- und postoperative Miosis kann die Iriseinklemmung verhindern. Während der Lernkurve der BIL-IOL-Technik muss zusätzliche Operationszeit eingeplant werden.

PSa07-09

Comparison of calculation formulas for scleral-fixed intraocular lens implantation with Gore-tex suture

Leppes F.*, Hoehmann M., Iglesias G., Diaz A.

Universidad de Valparaiso, Valparaiso, Chile

The problem: Secondary scleral-fixed intraocular lens (IOL) implantation has been increasing as an alternative in cases of absence of adequate capsular support, however there is little information available on the optimal calculation formula. The purpose of this study is to compare the predictive error of 4 commonly used formulas and the refractive results in these patients.

Methodology: Retrospective case series. Review of clinical records of patients who underwent pars plana vitrectomy and Micropure 1.2.3 (Physiol®) scleral-fixed IOL implantation with Gore-Tex suture. Predictive errors of 4 formulas (SRK/T, Holladay, HofferQ and Haigis) were calculated and compared with each other. Wilcoxon test was used with a 95% significance level.

Results: 37 eyes of 36 patients were reviewed. Two patients were excluded due to severe corneal pathology and 4 due to loss of follow-up. Of the 30 patients included (31 eyes), the average age at the time of surgery was 72.0 ± 17.1 years, 19 men (61%). Surgery indications were spontaneous IOL dislocation (15 patients, 48%), trauma (10 patients, 33%) and complicated cataract surgery (6 patients, 19%). Mean postoperative spherical equivalent (SE) was -1.34 ± 1.11 diopters (D). Mean predictive error and estimated SE were, respectively: SRK/T -0.78 and -0.56 ± 0.48 D; Holladay -0.82 and -0.52 ± 0.52 D; HofferQ -0.88 and -0.46 ± 0.58 D; Haigis -0.89 and -0.46 ± 0.58 D.

The predictive error was statistically significant for all formulas ($p < 0.01$) and did not show a significant difference between them.

Conclusions: The predictive error results presented greater myopia than estimated by the formulas. This must be considered in the calculation of scleral-fixed intraocular lens.

PSa07-10 Retrospective analysis of hyperopic LASIK re-corrections

Mitova D.*

St. Petka Eye Clinic Varna/Trakia University Stara Zagora, Varna, Bulgaria

Introduction: Hyperopic LASIK compared to Myopic LASIK brings more complications in regard of under-correction, refractive regress, patient dissatisfaction.

Objectives: To analyse factors leading to regress or under-correction in hyperopic laser vision correction

Aims: To elaborate recommendations for surgical approach

Methods: Retrospective analysis of 23 consecutive cases of reoperation of hyperopic patient at St. Petka Eye Clinic Varna. Analysis of pre- and post-operative Kmax, pachimetry (center/periphery), nuclear sclerosis/Dysfunctional lens syndrome, total ablation zone, optical zone, cycloplegic refraction, target refraction, age of the patient was done. Re-correction was performed with re-lift in 18 of the patients and with re-cut in five of them.

Results: Small optical and total ablation zone showed positive correlation with hyperopic regress, while flap diameter correlates as far it is linked to the total ablation zone. Positive correlation was found in thin corneas and in patients over 50 years of age.

Conclusions: Based on the analysis of the results, recommendations for operative protocol was elaborated in order to minimize the risk for regress or under-correction in Hyperopic LASIK.

Infektiologie der Hornhaut

PSa08-01 Belantamab-Mafodotin-assoziierte Keratopathie – ein Fallbericht

Khattabi Z.^{1*}, Hamon L.¹, Lesan V.², Seitz B.¹

¹Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland; ²Klinik für Innere Medizin 1 (Onkologie, Hämatologie, Klinische Immunologie und Rheumatologie), Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Deutschland

Einleitung: Belantamab-Mafodotin (Blenrep®) ist ein Antikörper-Wirkstoff-Konjugat, das seit 2020 als Therapieoption zur Behandlung von refraktären multiplen Myelomen (MM) bei Erwachsenen zugelassen ist. Als therapielimitierende Nebenwirkung ist eine Hornhauttoxizität vorgeschrieben, weshalb regelmäßige ophthalmologische Untersuchungen empfohlen sind. Diese Kasuistik berichtet über den Verlauf einer Belantamab-Mafodotin-assoziierten Keratopathie.

Kasuistik: Eine 73-jährige Patientin wurde im Jahr 2015 mit einem MM Leichtketten Typ Lambda diagnostiziert. Die Therapie wurde bei Progress nach vier Therapielinien auf Belantamab-Mafodotin umgestellt. Die ophthalmologische Voruntersuchung ergab einen klinisch altersentsprechenden Befund mit einer Cataracta corticonuclearis an beiden Augen. Der bestkorrigierte Visus (dezimal) lag bei 0,8 am rechten Auge und 0,9 am linken Auge. Nach einem ersten Zyklus von Belantamab-Mafodotin wurden keine okulären Beschwerden und ein regelrechter Spaltlampenbefund beobachtet. Nach dem zweiten Zyklus kam es jedoch zu einer Visusminderung auf 0,6 an beiden Augen. Klinisch zeigten sich mikrozystenähnlichen Epithelveränderungen (sog. *microcyst-like epithelial changes MEC*) und eine daraus resultierende Hyperopisierung von +1,50 D auf +4,50 D rechts und von +1,50 D auf +4,00 links. Die zentrale Pachymetrie (CCT) betrug rechts 516 µm und 512 µm links. Bei der nächsten Kontrolle, 3 Wochen später, zeigte sich eine weitere Visusminderung auf 0,5 rechts und 0,4 links mit Zunahme der MEC bis zur optischen Achse. Die CCT nahm 30 µm beidseits zu. Aufgrund der persistierenden okulären Nebenwirkungen wurde die Therapie mit Belantamab-Mafodotin vom Onkologen zunächst pausiert, was 3 Wochen später zur klinischen Rückbildung der MEC und zu einem assoziierten Anstieg des Visus auf 0,7 rechts und 0,6 links, Rückgang

der sphärischen Refraktion (auf rechts +2,25 D, links + 1,25 D) sowie einer Abnahme der CCT um 27 µm beidseits führte.

Schlussfolgerung: Die Behandlung des MM mit Belantamab-Mafodotin kann nicht selten zu einer Keratopathie mit klinisch mikrozystenähnlichen Epithelveränderungen führen. Diese können typischerweise zur reversiblen Hyperopisierung und Visusminderung führen. Die Rückbildung der MEC geht über eine Dosisreduktion, eine Intervallverlängerung der Zyklen oder den Therapieabbruch. Daher spielt die zielorientierte ophthalmologische Untersuchung bei der interdisziplinären Behandlung dieser Patienten eine entscheidende Rolle.

PSa08-02 Transkorneale Injektion von Fluocinolonacetonid bei nekrotisierender Skleritis

Moayed F.*, Geerling G., Roth M.

Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Die nekrotisierende Skleritis ist eine seltene, schwere Augenerkrankung, die im Zusammenhang mit systemischen Autoimmunerkrankungen wie rheumatoider Arthritis oder Granulomatose mit Polyangiitis aber auch isoliert auftreten kann. Bei Makulödem im Rahmen einer nekrotisierenden Skleritis wird aufgrund einer möglichen Exazerbation und weiteren Injektions-bedingten Komplikationen meist von einer transkoralen, intravitrealen Injektion (IVOM) abgesehen.

Methodik: Wir stellen den Fall einer Patientin mit Makulödem bei nekrotisierender Skleritis vor, welches erfolgreich mit einer transkornealen Injektion von Fluocinolonacetonid behandelt wurde.

Ergebnisse: Nach einer komplizierten Triple DMEK-Operation (mit vorderer Vitrektomie) bei Fuchs-Endotheldystrophie und Katarakt entwickelte die 73-jährige Patientin eine nekrotisierende Skleritis. Eine umfangreiche mikrobiologische und labordiagnostische Untersuchung ergab keine Hinweise für die Ursache. Nach mehrfachen subkonjunktivalen Kortisoninjektionen blieb der Befund nahezu unverändert. Im Verlauf war der Befund auch unter Therapie mit Adalimumab progredient. Erst nach 4 Zyklen Cyclophosphamid i. v. und Steroiden stellte sich eine Befundverbesserung ein. Allerdings entwickelte sich ein exsudatives Makulödem mit relevantem Visusabfall von 0,8 sc. auf 0,16 sc. Aufgrund der bereits bei der Patientin aufgetretenen Nebenwirkungen systemischer Steroide (u. a. Gewichtszunahme) und des Exazerbations- und Perforationsrisikos im Rahmen einer transkoralen IVOM bei stark verdünnter Sklera, führten wir nach ausführlicher Risikoabwägung eine transkorneale IVOM von Ozurdex durch die Iridektomie, welche im Rahmen der DMEK bei 6 Uhr angelegt wurde, durch. Nach initialem Ansprechen des Makulödems, kam es zu mehreren Rezidiven sowie im Verlauf einer Zunahme des Ödems, so dass schließlich Fluocinolonacetonid transkorneal komplikationslos injiziert wurde. Das Ergebnis war eine vollständige Rückbildung des Makulödems ohne Tensiodekompensation mit einem Anstieg der Sehschärfe von 0,3 sc. auf 0,8 sc. Im Langzeitverlauf (seit 2020).

Schlussfolgerung: Dieser Fall illustriert eine ungewöhnliche Applikationsform einer IVOM im Rahmen einer nekrotisierender Skleritis. Die langfristige Wirksamkeit sowie mögliche Komplikationen im Verlauf müssen weiter beobachtet werden. Der Fall stellt eine besondere Situation dar, in der die Möglichkeit dieser ungewöhnlichen Applikationsform aufgrund der Iridektomie gegeben war.

PSa08-03 Bilaterale Uveitis anterior nach COVID-19-Infektion

Herberg C.*, Németh C. G., Voßmerbäumer U.

Varisano Klinikum Frankfurt Höchst, Frankfurt am Main, Deutschland

Fragestellung: Wir berichten von der Kasuistik eines Patienten mit einer ungewöhnlichen Präsentation einer Uveitis anterior mit Hornhautpräzipitaten in unmittelbarer zeitlicher Koinkidenz nach COVID-19-Infektion.

Methodik: Ein 22-jähriger Patient entwickelte während einer molekular-genetisch gesicherten COVID-19-Erkrankung eine neu auftretende Rötung der Augen mit begleitendem Juckreiz. Mit Rückgang der systemischen Krankheitszeichen kam es weiterhin zu einer Zunahme der okulären Symptomatik, die sich mit relevanter Visusminderung bds. (BCVA OD: 0,5, OS: 0,1) bei fortbestehender konjunktivaler Injektion äußerte. Bis dato lagen keine Augenerkrankungen und Allgemeinerkrankungen vor, keine relevante Ametropie. Es bestand ein abgeschlossener Impfschutz gegen COVID-19-Erreger.

In der Spaltlampenuntersuchung zeigten sich am OS homogen den inferioren 2/3 der Hornhautendothelfläche angelagerte mikrogranuläre Präzipitate, welche eine zarte Pigmentierung aufwiesen. In der Vorderkammer zirkulierten (3+) polymorphe Zellen, kein Fibrin, Reizmiosis ohne hintere Synechien.

Ergebnis: Eine laborchemische und immunologische Diagnostik (autoimmun, neurotrope Viren, HLA, Borrelien, Tbc) blieb ohne richtungsweisen Ergebnis. Fluoreszenzangiographisch bestand kein Hinweis auf eine Vaskulitis. Unter topischer ex juvantibus Therapie mit Predisolonacetat kam es am rechten Auge zu einer raschen Remission der ohnehin diskreten Klinik. Am linken Auge zeigte sich zwar ein Rückgang der Zellen in der Vorderkammer, die dichte Belegung des Endothels mit den mikrogranulären Präzipitaten blieb jedoch unverändert.

Schlussfolgerung: Die unmittelbare zeitliche Koinzidenz mit dem erstmaligen Auftreten einer solchen Pathologie am cornealen Endothel ist suggestiv für eine ätiologische Korrespondenz mit der COVID-19-Infektion. Das Erscheinungsbild der vollflächigen Anlagerung von Material am Endothel mit Persistenz über eine akute Krankheitsperiode hinaus und der Entwicklung eines chronischen Zustands erscheint klinisch ungewöhnlich. Der Aspekt kann demjenigen einer Hornhautendotheldystrophie entsprechen, jedoch steht hierbei die akute, ganz überwiegend einseitige Manifestation einer solchen Zuordnung entgegen. Bei den sehr wenigen, in der Literatur beschriebenen Fällen von COVID-19 assoziierten Uveitis-anterior-Episoden wird eine komplette Remission beschrieben. Insofern erscheint der Fall berichtenswert als mögliche neuartige Manifestation einer Coronavirus-assoziierten Uveitis.

PSa08-04 Bilaterale Gonokokken-Keratokonjunktivitis mit peripherer stromaler Hornhauteinschmelzung

Schönherr P.*, Lotter J., Holbach B., Helbig H., Barth T.

Universitätsklinikum Regensburg, Regensburg, Deutschland

Fragestellung: Eine invasive Gonokokken-Keratokonjunktivitis ist bei Erwachsenen in der Literatur bisher nur vereinzelt beschrieben. Anhand einer Kasuistik sollen Diagnostik, Therapie und Verlauf dieser seltenen ophthalmologischen Manifestation einer Gonokokken-Infektion dargestellt werden.

Methodik: Eine 19-jährige Patientin stellte sich notfallmäßig mit beidseitiger massiver eitrigter Konjunktivitis sowie ausgeprägter Lidschwellung vor. Es erfolgte eine umgehende Abstrichentnahme. Bei hochgradigem Verdacht auf Gonokokken-Konjunktivitis wurde die extern eingeleitete antibiotische Lokalthherapie eskaliert und zusätzlich eine systemische Antibiotika-Therapie durchgeführt.

Ergebnis: Die mikrobiologische Diagnostik bestätigte den kulturellen Nachweis von Gonokokken. Nach Rückgang der Lidschwellung zeigte sich eine ausgeprägte periphere stromale korneale Einschmelzung auf beiden Augen. Bei Gefahr der Perforation erfolgte eine engmaschige Kontrolle des vorderen Augenabschnitts. Die Therapie wurde um eine lokale und orale Steroid-Gabe ergänzt. Eine erweiterte infektiologische und gynäkologische Abklärung (inklusive Untersuchung auf begleitende sexuell übertragbare Erkrankungen wie Chlamydien-Infektion, Syphilis, HIV) blieb unauffällig. Eine urologische Untersuchung des Partners wurde empfohlen. Im Verlauf kam es beidseits zu einer langsamen Epithelialisierung mit Visusverbesserung, sodass von einem operativen Eingriff abgesehen werden konnte. Derzeit erfolgen regelmäßige klinische Kontrollen

der persistierenden peripheren Hornhautstromaverdünnung inklusive Fotodokumentation, Vorderabschnitts-OCT und Hornhauttopographie.

Schlussfolgerung: Wir beschreiben den Fall einer Patientin mit mikrobiologisch gesicherter invasiver Gonokokken-Keratokonjunktivitis mit beidseitiger peripherer Hornhauteinschmelzung. Während bei Neugeborenen die neonatale Gonokokken-Infektion eine bekannte, aber ebenfalls seltene Entität darstellt, sind bei Erwachsenen bisher nur wenige Fälle mit Hornhautbeteiligung in der Literatur beschrieben. Besonders das bilaterale Auftreten ist eine Rarität. Es wird angenommen, dass eine Gonokokken-Keratokonjunktivitis zu einer epithelialen Invasion mit sekundärer stromaler Gewebeeinschmelzung führen kann. Die gefürchtete Komplikation der Hornhautperforation trat in unserem Fall nicht auf. Es kam zu einer langsamen Epithelialisierung bei persistierender stromaler Verdünnung und peripherer Hornhautvaskularisation.

PSa08-05 Supercharged unfolded proteins (SUPs) als periokuläre Medikamententräger

Seiz C.^{1*}, Hurst J.¹, Thomas T.-M.², Herrmann A.², Schnichels S.¹

¹Universitäts-Augenklinik, Tübingen, Deutschland; ²DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien, Aachen, Deutschland

Fragestellung: Bei der topischen Behandlung von Augenkrankheiten gelangen nur wenige Prozent des Wirkstoffs ins Auge. Die Gründe hierfür sind neben Auswaschung durch Lidschlag und Tränenflüssigkeit auch die strukturellen Eigenschaften der diversen Schichten der Augenoberfläche. Ein möglicher Lösungsansatz für eine verbesserte Aufnahme und Adhäsion stellen *Supercharged unfolded polypeptides* (SUPs) dar. SUPs besitzen eine elastinähnliche Pentasequenz, welche mit Lysin an jeder 5. Stelle positiv überladen sind. Durch elektrostatische Wechselwirkung mit der negativ geladenen Muzinschicht der Cornea ist somit längere Adhäsion möglich. SUPs mit 36 Lysins werden als K36; SUPs mit 72 Lysins als K72 bezeichnet.

Methodik: Die Adhäsion, Penetration und Biokompatibilität der SUPs wurde *ex vivo* an Schweineaugen mit verschiedenen Inkubationszeiten (5, 15 und 30 min, sowie 1, 2, 4, 8, 24 und 48 h) durchgeführt. Der Tränenfilm wurde bei den Schweineaugen durch Pufferlösung simuliert. Die Lokalisierung und Adhäsion der SUPs wurde mittels fluoreszenzmarkierter SUPs histologisch auch mittels Antikörperfärbungen gegen Mucin-1 und Galektin-3 auf Kryoschnitten evaluiert. Zur quantitativen Bestimmung der Adhäsionsdauer und der Eindringtiefe der Partikel wurde weiterhin das Fluoreszenzsignal der SUPs mit einem Fluorotron™ Master Fluorophotometer (OcuMetrics, USA) gemessen. Um die hohe Biokompatibilität der SUPs zu verifizieren, wurden Kryoschnitten mittels TUNEL-Färbung, wie auch HE-Färbung analysiert.

Ergebnisse: Die Adhäsion der SUPs an der Hornhaut von *ex vivo* Schweineaugen konnte erfolgreich über 24 h nachgewiesen werden. Die spezifische Anheftung der SUPs an die Muzinschicht wurde mittels Antikörperfärbungen gegen Mucin-1 und Galektin-3 bestätigt.

Die Quantifizierung mittels Fluorophotometer ergab, dass nach 24 h sowohl 96 % des K36-GFPs als auch 96 % des K72-GFPs auf der Hornhaut hafteten. Keines der beiden SUPs haftete signifikant besser an der apikalen Hornhaut als das andere.

In keiner der histologischen Färbungen gab es Hinweise auf eine mögliche toxische Wirkung.

Schlussfolgerungen: Die Adhäsion von K36 und K72 auf der Muzinschicht von apikalen porcinen Hornhautepithelzellen konnte über 48 h nachgewiesen werden. Zusammenfassend ist zu sagen, dass K36 und K72 eine vielversprechend lange Haftung an der Hornhaut zeigen und toxisch als unbedenklich anzusehen sind und somit einen vielversprechenden Ansatz als periokuläre Medikamententräger darstellen.

PSa08-06

Marker expression of neutrophil CD15 and anterior ocular surface in patients with type 2 diabetes mellitus

Zhmud T.^{1*}, Drozhzhyna G.², Velychko L.²

¹National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, Ukraine, Vinnytsia, Ukraine;
²SI „Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the NAMS of Ukraine“, Odesa, Ukraine, Odesa, Ukraine

Prevalence of DED varies from 15 to 54.3% in patients with DM. Ocular discomfort and inability to perform daily routine adversely affect quality of life of this subpopulation. Due to complex pathophysiology, the exact mechanism of ocular surface diseases in diabetic patients remains unclear. **Aim:** To evaluate expression of neutrophil CD15 and correlate it with results of conjunctival impression cytology and routine objective anterior ocular surface tests in T2 DM patients.

Materials and methods: We prospectively enrolled sixty T2 DM patients (120 eyes) into a study group. Control group included forty (80 eyes) age- and sex-matched almost healthy individuals.

All patients underwent ophthalmological examination, namely tear meniscus height test (TMH), noninvasive tear break-up time (NIBUT), lipid layer thickness (LLT), meibomian gland dysfunction (MGD), conjunctival impression cytology (CIC) and expression of CD15.

Results: Mean TMH was within reference values in both groups, namely 0.29 ± 0.12 mm in the study group and 0.29 ± 0.1 mm in the control group ($p=1.000$). However, weak negative correlation was observed between expression of CD15 and TMH in the diabetic patients ($r_s = -0.379; p=0.000019$). Level of CD15 in the control group did not correlate significantly with TMH ($r = -0.143; p=0.20546$).

NIBUT, LLT, loss of Meibomian glands and level of CD15 expression were significantly different upon intergroup analysis. MGD score was more severe while evaluating upper eyelid than the lower one in the study group ($p < 0.0001$). Similar pattern was not observed in the control group (upper -1.21 ± 0.54 ; lower -1.18 ± 0.54 ; $p=0.705$). This phenomena might be caused by impaired blinking rate in T2 DM patients. Significant MGD and reduction of the lipid layer was observed in the diabetic group. Strong negative correlation was observed between CD15 and LLT ($r_s = -0.752; p=0.001$).

Abnormal Nelson's grades of squamous metaplasia (grades 2 and 3) were observed in 50% (60 eyes) of the study group, and 13.75% (11 eyes) of the control group. Fifteen patients with T2 DM suffered from grade 3 squamous metaplasia. Nelson's grades of squamous metaplasia have shown positive correlation with the level of CD15 expression either in the study and control groups ($r_s = 0.628, p < 0.0001$; $r_s = 0.746, p < 0.0001$; respectively).

Conclusions: Increased CD15 in the peripheral blood is associated with development of squamous metaplasia and may be used to evaluate the severity of ocular surface damage in T2 DM patients.

PSa08-07

Frequency and features of clinical manifestations of keratitis and corneal ulcers in patients with rheumatoid arthritis

Drozhzhyna G.^{*}, Riazanova L.

The Filatov Institute of Eye Diseases, Odessa, Ukraine

Background: Eye involvement in rheumatoid arthritis (RA) is a multidisciplinary medical problem. The frequency of keratitis and corneal ulcers in RA among other corneal pathologies is not known for sure, and most studies focus on peripheral ulcerative keratitis.

Purpose: To determine the frequency and features of clinical manifestations of keratitis and corneal ulcers in patients with RA according to hospitalization data for 5 years in one corneal center.

Material and methods: A retrospective analysis of 6627 medical histories of patients hospitalized in the one corneal center from January 2014 to August 2019 was conducted. All cases were analyzed according to the clinical diagnosis: keratitis (punctate or filamentous), corneal ulcer (CU), corneal melting (CM); the localization of the corneal ulcers (central or peripheral): results of microbiological examination. Fluorescein staining of the cornea was evaluated: negative (no staining), epitheliopathy (single or diffuse punctuate, or filamentous epithelial staining), corneal stroma defect < 4 mm or ≥ 4 mm.

Results: Out of 6627 medical histories, 82 cases (1.2%) of patients (23 men/52 women, mean age 59.1 ± 10.3 years), with keratitis and CU suffering from RA were identified. Bilateral corneal lesions were found in 71 patients (86.6%). Total number of observations (eyes) was 153. Keratitis was detected in 90 (58.8%) cases, corneal ulcer–36 (23.5%), CU with perforation–24 (15.7%), CM–3 (2%) eyes. Localization of CU was central in 27 (45%) cases, peripheral in 33 (55%). Epitheliopathy was registered in 90 eyes (58.8%), stromal defect < 4 mm–in 47/153 eyes (30.7%), ≥ 4.0 mm–in 16/153 eyes (10.5%). Microbiological results were positive in 46/153 cases (30%) with a predominance of staphylococci. Out of 82 patients, 38 (47.6%) did not receive basic RA therapy. Corneal ulcers with perforation were observed 2 times more often in the eyes of patients who did not receive basic RA therapy (16 eyes/39) compared to patients who received basic therapy (8 eyes/43), $\chi^2 = 4.96, p = 0.026$.

Conclusion: Punctate and filamentous keratitis are the most frequent damage of the cornea with rheumatoid arthritis. RA-associated corneal ulcers a rare complication but can lead to perforation and corneal melting. Patients with RA need systematic observation by an ophthalmologist and a rheumatologist. The lack of basic RA therapy can be the cause for the development of complications from the eye.

PSa08-08

A clinical case of rehabilitation after a combined explosive injury complicated by Pseudomonas aeruginosa infection

Ivanova O.^{*}, Drozhzhyna G., Ostashevskii V.

„The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine“, Odesa, Ukraine

Due to the simultaneous impact of the damaging factors of the explosion on the human body, explosive trauma is one of the most dangerous injuries for life, which is an urgent problem of nowadays.

Purpose: To report a clinical case of a 39-year-old patient who received a severe explosive concomitant injury to the eyes, face, head and neck in June 2022 during the fighting in Irpin, Ukraine.

Methods: During the primary surgical treatment, evisceration of the left eye was performed due to a penetrating wound with prolapse of the internal membranes.

The patient was taken to the Filatov Institute, to the Corneal Department for specialized medical care.

Diagnosis: Right eye–perforated corneal ulcer, hypotension, complicated cataract. Left eye: Anophthalmos. Deformation of the eyelids and conjunctival cavity, simblefaron (a consequence of an explosive injury). Visual acuity (VA) of the right eye–pr. f. certae. Slit lamp examination revealed a perforated corneal ulcer with penetrating infiltration. The anterior chamber was missing. Microbiological examination of the conjunctival cavity and nasopharynx before surgery and within 1 month after surgery revealed Pseudomonas Aeruginosa with limited sensitivity (kolistin, amikacin).

Results: 5 days after admission to the hospital, against the background of an accelerated antibiotic therapy regimen, a stepwise penetrating keratoplasty with a diameter of 7.0/7.5 mm was performed on the right eye, with dissection of the posterior synechia and basal iridectomy.

1 month after the operation, an almost transparent epithelized graft, satisfactorily adapted, with clouding in its own layers was showed. VA–0.1. Microbiological examination from the conjunctival cavity showed no growth

of pathological microflora, while *Pseudomonas Aeruginosa* continued to be sown in cultures from the nasopharynx. We continued conservative therapy agreed with the Department of Otolaryngology.

5 months after the operation slit lamp examination showed an almost transparent, satisfactorily adapted graft. VA with cor. 0.3–0.35. Microbiological cultures from the conjunctival cavity and nasopharynx showed no growth of pathological microflora.

Conclusions: Despite the specifics of the resulting concomitant blast injury, severe *Pseudomonas aeruginosa* infection, due to adequate therapy and timely corneal surgery, we managed not only to stop progressive corneal melting, restored corneal integrity, save the patient's eyeball, but also to restore vision.

PSa08-09

An Acanthamoeba keratitis in a contact lens wearer complicated by Streptococcus oralis/mitis infection: a case report

Laas Sigurdsson P.K.*, Sadu Ü., Tamsalu M.

East Tallinn Central Hospital, Tallinn, Estonia

Introduction: We report a case of acanthamoeba keratitis complicated by str. oralis infection in a 61 year old male contact lens wearer.

Clinical case: The patient was initially referred to a tertiary eye clinic from a local outpatient eye clinic due to a suspicion of Acanthamoeba keratitis after two rounds of unsuccessful keratitis treatments. Although an acanthamoeba infection was suspected from the start, ocular irrigation fluid analysis for Acanthamoeba was repeatedly negative. The diagnosis was later confirmed by confocal microscopy in another tertiary eye clinic, due to the absence of the corresponding instrument in our clinic. After the initiation of treatment with 0,02% Chlorhexidine and Brolene the patient started to improve. The patient's pain syndrome was successfully treated with corneal cross-linking. However, subsequently the keratitis deteriorated, and repeat analysis confirmed Str. oralis/mitis infection, an opportunistic pathogen that has been described as a rare complication following corneal cross-linking. The str. oralis infection was treated with topical 0,5% vancomycin.

Conclusions: Acanthamoeba keratitis can be difficult to diagnose and treat. Prompt access to confocal microscopy in suspected Acanthamoeba keratitis cases can help to expedite the diagnosis and initiation of the correct treatment of this condition. The possibility of complications occurring secondary to both the infection itself and aggressive measures used in the treatment of this condition have to be considered. Streptococcus oralis/mitis is a rare opportunistic causative agent of keratitis. Even with optimal treatment these patients often require corneal transplantation once the infection and resultant inflammation have been controlled.

Glaukom – Medikamentöse Therapie und experimentelle Ophthalmologie

PSa09-01

Rocklatan could raise hopes for glaucoma patients

Abdelmseh M.*

CTK Cottbus, Cottbus, Germany

Aim: To assess the effectiveness of ROCKLATAN, a topical therapy comprising netarsudil and latanoprost ophthalmic solution 0.02%/0.005%, in patients with open-angle glaucoma and ocular hypertension

Methods: Two randomized and controlled clinical trials were conducted to evaluate the effectiveness of ROCKLATAN (a solution containing netarsudil and latanoprost for ophthalmic use) with a concentration of 0.02%/0.005%.

Results: The results showed that ROCKLATAN was superior to either netarsudil or latanoprost alone in reducing intraocular pressure (IOP). After three months of treatment, 58.4% of patients on ROCKLATAN achieved an IOP of 16 mmHg or lower compared to 37.3% of patients on latanoprost alone. Additionally, 30.9% of patients on ROCKLATAN achieved at least a 40% reduction in mean diurnal IOP compared to 5.9% on netarsudil alone and 8.5% on latanoprost alone. These results were maintained over the 12-month study period.

Conclusions: ROCKLATAN with once-daily dosing, has shown to be more effective than using either netarsudil or latanoprost alone. This combination has the potential to decrease the treatment burden and improve adherence and clinical outcomes for patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension.

PSa09-02

Features of usage prostaglandin analogues in patients with glaucoma in the preoperative period

Boieva Y.^{1*}, Bezditko P.¹, Muzhychuk O.², Ivzhenko L.¹, Honchar O.¹, Duras I.¹

¹Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine; ²Communal Non-commercial Enterprise prof. L. L. Girshman City Clinical Hospital # 14 of Kharkiv City Council, Kharkiv, Ukraine

Introduction: Glaucoma is still one of the leading diseases in ophthalmology. Improving the quality of life of such patients is an important step in the selection of treatment tactics.

Objectives: To compare the parameters of the tear film in glaucoma patients using the prostaglandin analogues (PG analogs) and other antihypertensive therapy in the pre- and postoperative period.

Aims: To study the dynamic of tear film indicators in glaucoma patients who use PG analogs in the preoperative period.

Methods: 83 patients (83 eyes) with primary open-angle glaucoma (POAG) (38 men and 45 women aged from 51 to 78 years) were examined, whose intraocular pressure (IOP) was inadequately controlled by PG analogs (1 group–26 eyes), fixed combination (FC) B-blockers in combination with PG analogs (2 gr–24 eyes), B-blockers in combination with carbonic anhydrase inhibitors (3 gr–18 eyes), combination of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) with PG analogs (NSAIDs were prescribed 2 days before surgery and used for 14 days after surgery, 4 gr–15 eyes). All patients underwent deep impenetrable sclerectomy. In addition to the standard ophthalmological examination, Symptomatic Break-Up Time (SBUT), Ocular Surface Disease Index Questionnaire (OSDI) and Schirmer's test was determined for the patients. Inclusion criteria–patients with uncompensated POAG of early and advanced stage; the above antihypertensive treatment lasted at least 2 months before surgery. The analysis included the first examination before surgical treatment, in 5, 14, 30 and 60 days after surgery.

Results: The decrease in the level of SBUT on the eve of surgery was noted in all groups. In the postoperative period, the maximum decrease was noted in 5–14 days (1 gr–5.5±0.22; 2 gr–5.7±0.29; 3 gr–5.9±0.27; 4 gr–5.6±0.45 sec), and at 60 days in all groups, a tendency to improve this indicator was noted (1 gr–6.9±0.24; 2 gr–7.2±0.21; 3 gr–6.9±0.28; 4 gr–7.2±0.25 sec). In 5–14 days, an increase in Schirmer's test parameters was noted (1 gr–12.8±0.29; 2 gr–13.3±0.4; 3 gr–12.6±0.38; 4 gr–12.9±0.34 mm). In 30–60 days showed a decrease in these indicators to the initial level–1 gr–0.9±0.44; 2 gr–12.3±0.32; 3 gr–12.2±0.28; 4 gr–11.8±0.37 mm.

The OSDI results were approximately 52.1 in 79% of all patients.

Conclusions: Long-term using of prostaglandin analogues before non-penetrating deep sclerectomy does not significantly affect the dynamic of the main parameters of the tear film compared with other groups of drugs ($p < 0.05$).

PSa09-03

Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit der konservierungsmittelfreien Fixkombination von Tafluprost 0,0015 % und Timolol 0,5 % bei Patienten mit vorausgegangener Monotherapie mit Prostaglandinanaloga

Mirshahi A.¹, Thelen U.², Vorwerk C.^{3*}, Wagner M.³, Schlicht K.⁴, Kimmich F.⁵

¹Augenklinik Dardenne, Bonn, Deutschland; ²Augenarztpraxis, Münster, Deutschland; ³Augen MVZ Vorwerk, Magdeburg, Deutschland; ⁴Santen GmbH, München, Deutschland; ⁵eyecons, Pfnitzal, Deutschland

Fragestellung: Prüfung von Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit der konservierungsmittelfreien Fixkombination von Tafluprost 0,0015 % und Timolol 0,5 % innerhalb einer multizentrischen, nicht-interventionellen Studie in Deutschland.

Methodik: Patienten mit Glaukom oder okulärer Hypertension ($n = 117$), die mit einer Monotherapie mit einem Prostaglandinanaloga (PGA) behandelt wurden und bei denen aus medizinischen Gründen ein Wechsel der Therapie erforderlich war, wurden auf die Fixkombination Tafluprost 0,0015 %/Timolol 0,5 % umgestellt (1 × tägliche Gabe). Der IOD wurde bei der Eingangsuntersuchung unter der bestehenden Monotherapie mit PGA gemessen, sowie 4–8 Monate nach Therapiewechsel auf die Fixkombination. Der Schweregrad einer konjunktivalen Hyperämie wurde über Vergleichsbilder beurteilt. Die Anfärbarkeit der Cornea mit Fluorescein wurde erfasst. Subjektive Symptome wurden mittels einer 4-stufigen Beurteilungsskala geprüft. Alle unerwünschten Arzneimittelwirkungen und Studienabbrüche wurden dokumentiert.

Ergebnisse: 110 von insgesamt 117 Patienten wurden in die Wirksamkeitsanalyse einbezogen. Der mittlere IOD Ausgangswert (\pm SD) unter PGA Monotherapie betrug $19,7 \pm 3,8$ mmHg und $15,4 \pm 3,2$ mmHg ($-21,7\%$; $p < 0,0001$) 4–8 Wochen nach Therapiewechsel auf die Fixkombination. Bei der Abschlussuntersuchung erreichten 91 Patienten (82,7 %) IOD Werte ≤ 18 mmHg. Die Anfärbarkeit der Cornea und die konjunktivale Hyperämie waren bei 60,6 % und 51,8 % der Patienten unverändert und bei 31,7 % und 34,2 % der Patienten verbessert. Die subjektive Symptomatik war ebenfalls in den meisten Fällen entweder unverändert oder verbessert. Insgesamt traten nur wenige unerwünschte Arzneimittelwirkungen und Studienabbrüche auf. Bei 3 Patienten (2,6 %) war eine zusätzliche IOD senkende Medikation oder eine Therapieänderung erforderlich, 3 Patienten (2,6 %) brachen die Studie wegen einer Unverträglichkeit ab und ein Patient (0,9 %) aufgrund von Handlingproblemen mit den Einzeldosen. Insgesamt beendeten 94,0 % aller Patienten die Studie erfolgreich.

Schlussfolgerung: Die konservierungsmittelfreie Fixkombination von Tafluprost 0,0015 %/Timolol 0,5 % erwies sich als wirksam, gut verträglich und sicher bei Patienten, die von einer Monotherapie mit PGAs auf die Fixkombination umgestellt wurden. Die Fixkombination ist daher möglicherweise besonders interessant für Patienten, die mit einer PGA Monotherapie behandelt wurden, bei denen tiefere Zieldruckwerte erforderlich sind.

PSa09-04

Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit der konservierungsmittelfreien Fixkombination von Tafluprost 0,0015 % und Timolol 0,5 % in neu diagnostizierten Patienten mit Glaukom oder okulärer Hypertension

Mirshahi A.^{1*}, Thelen U.², Vorwerk C.³, Wagner M.³, Friedemann K.⁴

¹Augenklinik Dardenne, Bonn, Deutschland; ²Augenarztpraxis, Münster, Deutschland; ³Augen MVZ Vorwerk, Magdeburg, Deutschland; ⁴eyecons, Pfnitzal, Deutschland

Fragestellung: Prüfung von Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit der konservierungsmittelfreien Fixkombination von Tafluprost 0,0015 % und Timolol 0,5 % innerhalb einer multizentrischen, nicht-interventionellen Studie in Deutschland.

Methodik: Erstmalig diagnostizierte Patienten mit Glaukom oder okulärer Hypertension wurden 1 × täglich mit der konservierungsmittelfreien Fixkombination behandelt. Aufgrund des nicht-interventionellen Charakters der Studie lag die Therapieentscheidung bei den teilnehmenden Augenärzten. Der intraokulare Druck (IOD) wurde bei der Eingangsuntersuchung sowie 4–8 Monate nach Therapiebeginn mit der Fixkombination gemessen. Der Schweregrad einer konjunktivalen Hyperämie wurde über Vergleichsbilder beurteilt. Ferner wurde die Anfärbarkeit der Cornea mit Fluorescein erfasst. Subjektive Symptome wurden über eine 4-stufige Beurteilungsskala geprüft. Alle unerwünschten Arzneimittelwirkungen und Studienabbrüche wurden dokumentiert.

Ergebnisse: Insgesamt wurden die Daten von 41 unbehandelten Patienten erfasst. Daten von 40 Patienten wurden für die Analyse der Wirksamkeit herangezogen. Der mittlere IOD (\pm SD) nach 4–8 Monaten betrug $15,4 \pm 2,7$ mmHg im Vergleich zu $22,5 \pm 3,9$ mmHg zum Zeitpunkt der Eingangsuntersuchung ($-31,7\%$, $p < 0,001$). 87,5 %, 40,0 % und 22,5 % der Patienten erzielten IOD-Werte von ≤ 18 mmHg, ≤ 14 mmHg und ≤ 12 mmHg. Bei der Abschlussuntersuchung lag die Anfärbarkeit der Cornea bei allen Patienten zwischen Grad 0 und Grad 1 und der Schweregrad der Hyperämie zwischen Stadium 0 und Stadium 1. Nach Behandlungsbeginn mit der Fixkombination waren die subjektiven Symptome bei der Mehrzahl der Patienten gegenüber den Ausgangswerten unverändert. Während des gesamten Studienzeitraums traten nur wenige Studienabbrüche auf. Bei einem Patienten wurde eine mangelhafte Compliance festgestellt und bei einem Patienten musste die medikamentöse Therapie aufgrund nicht ausreichender Wirksamkeit geändert werden. Insgesamt schlossen 39 Patienten (95,1 %) die Studie erfolgreich ab und setzten ihre Behandlung auch nach Studienende fort.

Schlussfolgerung: Die konservierungsmittelfreie Fixkombination von Tafluprost 0,0015 % und Timolol 0,5 % erwies sich als wirksam, gut verträglich und sicher bei Patienten, die erstmalig medikamentös therapiert wurden. Die Fixkombination stellt vor diesem Hintergrund eine gute Behandlungsoption, insbesondere für Patienten mit höheren IOD Ausgangswerten, sowie für Patienten mit höherem Progressionsrisiko dar.

PSa09-05

Der Einfluss von Mikrofluidik auf das Wachstum Retinaler Ganglienzellen der Ratte

Tater C.^{*}, Deppe V., Strake M., Bemme K., Stanischa C., Hoerauf H., van Oterendorp C.

Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Deutschland

Fragestellung: Mittels Stammzelltransplantation könnten in Zukunft retinale Ganglienzellen (RGZ) in einem degenerierten N. Opticus ersetzt werden. Hierbei erfährt das auswachsende Axon im N. Opticus schwache Flüssigkeitsströme, Mikrofluidik, deren Auswirkungen auf das Neuritenwachstum retinaler Ganglienzellen bislang kaum untersucht sind.

Methodik: Primäre Kulturen von RGZ und zum Vergleich kortikaler Neurone postnataler Ratten wurden in Flusskammern für 24 h verschiedenen Flussraten (FR), die als Scherkräfte (10^{-7} bis 10^{-3} dyn/cm²) auf die Zellen wirkten, ausgesetzt. Die Parameter Zelldichte (ZD), Länge des längsten Neuriten (LLN), Länge aller anderen Neuriten (ALN), Anzahl der Neuriten und die Wachstumsrichtung wurden ausgewertet. Das Flow-Non-Flow Verhältnis wurde für jeden Parameter bestimmt und statistisch gegen 1 (keine Änderung) getestet. Die mechanosensitiven Calciumkanäle (MCK) TRPV1&4, sowie Piezo1&2 wurden pharmakologisch inhibiert. Mittels BAPTA-AM wurde intrazelluläres Calcium gebunden.

Ergebnis: Die LLN von RGZ wurden durch geringe, mikrofluidische FR (10^{-6} dyn/cm²) signifikant gesteigert (Ratio $1,3 \pm 0,16$, $p = 0,0003$) sowie das Wachstum der ALN reduziert (Ratio $0,92 \pm 0,09$, $p = 0,049$). Bei höheren FR (10^{-3} dyn/cm²) trat dagegen ein neurodegenerativer Effekt mit Minderung der LLN und ZD auf (Ratio $0,6 \pm 0,06$, $p = 0,0008$; Ratio $0,5 \pm 0,18$, $p = 0,0035$). Kortikale Neurone reagierten weder auf mikrofluidische noch auf erhöhte RGZ-degenerative Scherkräfte (10^{-6} dyn/cm²: LLN, $p = 0,6$; ZD, $p = 0,3$; 10^{-3} dyn/cm²: LLN, $p = 0,1$; ZD, $p = 0,07$). Sowohl der neuriten-

wachstumssteigernde Effekt der mikrofluidischen FR, als auch der degenerative Effekt höherer FR wurde durch Inhibition von MCK (vor allem TRPV1&4, weniger oder nicht durch Piezo1&2-Inhibition) und dosisabhängig durch den Calciumchelator BAPTA gehemmt (10^{-6} dyn/cm²: keine Änderung gegenüber non-flow für Piezo1&2 ($p=0,72$), TRPV4 ($p=0,075$) und BAPTA ($p=0,92$); TRPV1 signifikant kürzer als die Kontrolle ($1,1 \pm 0,05$, Kontrolle $1,3 \pm 0,16$, $p=0,02$); 10^{-3} dyn/cm²: keine signifikante Änderung gegenüber non-flow für TRPV1 ($p=0,27$), TRPV4 ($p=0,32$); BAPTA dosisabhängig höhere LLN (Ratio $1,49 \pm 0,16$, $p=0,009$)).

Schlussfolgerung: Anders als kortikale Neurone reagieren RGZ sensibel auf extrazelluläre Flüssigkeitsströme. Geringere FR unterstützen das Auswachsen des späteren Axons und hemmen das Wachstum späterer Dendriten. Höhere FR induzieren eine Neurodegeneration. Dieser Effekt wird vermutlich über einen Calciumeinstrom durch MCK vermittelt.

PSa09-06

Retinal proteomic analysis in mouse models reveal key proteins function in both neurodegeneration and regeneration processes

Wang X.^{1*}, Fröhn L.¹, Prinz J.^{1,2}, Liu H.¹, Prokosch V.¹

¹Department of Ophthalmology, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne, University of Cologne, Cologne, Germany; ²Department of Ophthalmology, RWTH Aachen University, Aachen, Germany

Introduction: Glaucoma is a group of diseases characterized by progressive loss of vision caused by degeneration of retinal ganglion cells (RGCs) and their axons. Lowering the intraocular pressure (IOP) is the only proven treatment strategy to halt glaucoma. However, the pathogenesis of glaucoma remains unclear.

Objectives and aims: To identify intrinsic axon growth regulators in regenerative retina may lead to novel treatment options of glaucoma and restore the vision.

Methods: IOP was significantly elevated for 2 weeks by cauterization of 3 episcleral veins of 9-week-old C57BL/6J male wild-type mice (degeneration group). The retina of 12-days-old (regeneration group) and of 9-week-old C57BL/6J male wild-type mice (control group) was cultured in S4 medium for retinal regeneration. We analyzed the retinal proteomic profile using data independent acquisition (DIA) mass spectrometry. Fold change > 2 was considered up-regulation, and fold change < 0.5 was estimated down-regulation. Unpaired *t*-tests were used to compare the protein expression between the groups. An enrichment analysis based on Gene Ontology (GO) and Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG) databases was performed.

Results: A total of 510 differentially expressed proteins (DEPs) were significantly up-regulated, and 54 DEPs were significantly down-regulated in the degeneration versus control group. 891 DEPs were significantly up-regulated, and 421 DEPs were significantly down-regulated in the regeneration versus control group. For degeneration versus control group, enrichment analysis revealed functional clusters associated to pathways of neurodegenerative diseases, cancer, immunity and inflammation, and metabolism. For regeneration versus control group, the enrichment analysis identified functional clusters related to biosynthesis and metabolism, pathways of neurodegenerative diseases, synapse function, immunity and inflammation, and pathways that function in different process, such as mTOR signaling pathway, and HIF-1 signaling pathway. Pathways of neurodegenerative diseases including Parkinson's disease, Huntington disease, Alzheimer's disease, prion disease and amyotrophic lateral sclerosis were evidenced in the degeneration and regeneration group.

Conclusions: Key proteins that are involved in both neurodegeneration and regeneration processes were identified in our proteomic analysis, which may lead to novel treatment strategies in glaucoma.

PSa09-07

Hydrogen sulfide balances changes in iron metabolism in the retinal ganglion cell caused by high hydrostatic pressure

Feng Y.*, Prokosch V., Liu H.

Department of Ophthalmology, University of Cologne, Faculty of Medicine and University Hospital of Cologne, Cologne, Germany

Introduction: Retinal ganglion cells (RGCs) are a type of neuronal cell in the eye that is highly sensitive to intraocular pressure (IOP). Elevated IOP seems to lead to dysfunction of the mitochondria in the retina causing an imbalance in iron homeostasis, which leads to the loss of retinal neurons. Hydrogen sulfide (H₂S), an iron chelator, has been found to have a protective effect on neurons in a variety of neurodegenerative diseases. The aim of this study is to investigate whether elevated IOP induces changes in iron homeostasis that result in the loss of RGCs and whether H₂S protects RGCs from death due to high hydrostatic pressure by regulating iron homeostasis.

Methods: Retinal explants of male C57BL/6 mice were cultured for 24 h under fluctuating pressure with or without adding 100 nM H₂S donor, or with 500 nM Hemin for the first hour. RGCs were quantified by immunohistochemical staining against Brn3a. Alterations in iron homeostasis in different retinal layers were determined by quantitative fluorescence analysis of retinal cross-section by confocal microscopy. Iron levels were measured by Iron Assay Kit. Statistical significance was determined by one-way ANOVA with Tukey-Kramer's post hoc tests for comparison between groups. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

Results: Iron overload and elevated pressure led to a significant loss of RGCs ($p < 0.05$). H₂S protected the RGCs from loss due to elevated pressure. Iron homeostasis-related proteins were expressed in RGCs. Both iron overload and elevated pressure increased the expression of TfR and Hephcidin in the RGC layer ($p < 0.05$). When H₂S was added to the culture medium, the expression of TfR and Hephcidin was significantly decreased ($p < 0.05$). There was no significant difference in total iron levels in the retina, but ferrous iron levels were significantly increased under elevated pressure ($p < 0.05$). In the treatment group, ferrous iron levels were not significantly different from the control group.

Conclusions: RGCs are sensitive to iron toxicity and elevated hydrostatic pressure. H₂S protects RGCs against elevated pressure. At the same time, elevated hydrostatic pressure disrupts iron homeostasis in retina by increasing iron import and decreasing iron export. High pressure induces the conversion of intracellular stable iron to iron radicals, which may lead to oxidative stress. H₂S precursor protects against the loss of RGCs by inhibiting the production of reactive iron.

PSa09-08

Die Gefäßdichte der makulären Sehnervenfaserschicht in Abhängigkeit vom Atemdruck gemessen mit der Optischen Kohärenztomographie-Angiographie

Heifez A.^{1*}, Pillunat K. R.¹, Herber R.¹, Mardin C. Y.², Schottenhamml J.², Pillunat L. E.¹, Stodtmeister R.¹

¹Augenklinik, Univ.-Klinikum Carl Gustav Carus, TU Dresden, Dresden, Deutschland;

²Augenklinik, Friedrich-Alexander-Universität, Erlangen-Nürnberg, Deutschland

Fragestellung: Wie verändert sich die Durchblutung der makulären Sehnervenfaserschicht bei Erhöhung des Atemdruckes unter Verwendung der optischen Kohärenztomographie-Angiographie (OCTA)?

Methodik: Untersucht wurden die linken Augen von 20 älteren Probanden ohne bekanntes primäres Offenwinkelglaukom (POWG). Erlaubte Nebendiagnosen waren Hypertonien (55 % der Probanden) und Diabetes mellitus (40 % der Probanden). Ausschlusskriterien waren: Ausgeprägte Katarakt, sphärisches Äquivalent $< -4,9$ dptr und diabetische Retino-

pathie. Es wurden OCT-Angiogramme (OCT-A, Spectralis HRA+OCT; Software 6.16.8.0; Heidelberg Engineering) der Makula bei Spontanatmung (Atemdruck 0, AD0) und bei Atemdrücken von 10 mmHg (AD10) sowie 23 mmHg (AD23) aufgenommen. Dazu wurde ein Atemdruckmessgerät (GMH 3161, Greisinger, Regenstau) mit sterilen Einwegschläuchen verwendet. Mit dem Erlanger Angio Tool (EA Tool) wurden die OCT-As des oberflächlichen Gefäßplexus analysiert. Die Werte der Gefäßdichte (GD) aus den vermessenen 12 Sektoren wurden gemittelt und als GD0, GD10 und GD23 bezeichnet. Nach der Beurteilung der Normalverteilung anhand von Q-Q-Diagrammen wurden die GDs mit der ANOVA und dem gepaarten t-Test analysiert. Die Differenzen und Verhältnisse der GD zwischen den AD-Stufen wurden mit dem einfachen t-Test bei einem Referenzwert von Null getestet.

Ergebnis: Das mediane Alter der Probanden betrug 68 Jahre (IQR 63–75). Es wurden 7 (35 %) männliche und 13 (65 %) weibliche Probanden untersucht. Der mediane systolische und diastolische Blutdruck lag bei 120 (110–129) mmHg und 78 (73–86) mmHg. Der introkulare Druck lag bei 15,3 (13,5–16,5) mmHg. Die mittlere GD lag bei $27,7 \pm 2,7$, $26,7 \pm 3,4$, und $25,6 \pm 3,6$ für AD0, AD10 und AD23 ($p < 0,05$). Die Differenzen GD10-GD0, GD23-GD0 sowie GD23-GD10 betragen $-1,0 \pm 1,8$ ($p = 0,019$), $-2,1 \pm 2,8$ ($p = 0,004$) und $-1,1 \pm 2,6$ ($p = 0,082$). Die prozentuale Abnahme der GD zwischen den einzelnen Druckstufen waren: GD10/GD0 = $-3,8 \pm 6,7$ % ($p = 0,020$), GD23/GD0 = $-7,5 \pm 10,4$ % ($p = 0,004$) und GD23/GD10 = $-3,6 \pm 10,8$ % ($p = 0,145$).

Schlussfolgerung: Die Erhöhung des AD verursachte eine signifikante Verringerung der GD im oberflächlichen Gefäßplexus der Netzhaut. Es ist bekannt, dass eine Erhöhung des AD den retinalen Venendruck ansteigen lässt, wodurch der Perfusionsdruck verringert wird. Eine Erniedrigung des Perfusionsdruckes wird heute als wesentliche Ursache für den Glaukomschaden in der Sehnervenfaserschicht angesehen. Unsere Ergebnisse zeigen, wie Nicht-POWG-Personen darauf reagieren.

Hot Topics zur intraokularen Entzündung

PSa10-01

Elektrophysiologische Messungen von Neospora caninum als Modell für den humanpathogenen Parasiten Toxoplasma gondii

Jalilvand T.V.^{1*}, Seeber F.², Pleyer U.¹, Mergler S.¹

¹Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Clinic, Department of Ophthalmology, Berlin, Deutschland; ²Robert Koch-Institut RFG 16: Erreger von Pilz- und Parasiteninfektionen und Mykobakteriosen, Berlin, Deutschland

Hintergrund: Toxoplasma gondii (T. gondii) ist ein chronischer intrazellulärer Parasit, der zur Okulären Toxoplasmose (OT) führt. Weltweit ist die OT die Hauptursache der posterioren Uveitis, die zur Erblindung führen kann. Derzeit ist keine antiparasitäre Behandlung vorhanden, die zur Beseitigung von T. gondii führt. Die Eigenschaften dieses Erregers werden ähnlich wie bei Säugetierzellen durch Calcium-abhängige Regulationsmechanismen geprägt. Von zentraler Bedeutung sind hierbei die sog. transienten Rezeptor Potenzial (TRP)-Kanäle.

Fragestellung: Bisher ist es noch nicht gelungen, die Calcium-abhängigen Regulationsmechanismen des Parasiten ausreichend zu untersuchen. In der vorliegenden Studie wurde ein nah verwandter Parasit mit ähnlicher Biologie, Neospora caninum, untersucht. Geprüft wird, ob eine Messung von Ganzzellströmen technisch möglich ist. Zusätzlich wird die intrazelluläre Calciumregulation nach Zugabe von Rezeptor-Agonisten gemessen. Das Gesamtziel ist es, die (Patho-)Physiologie des Erregers besser zu verstehen.

Methoden: N. caninum wurde für erste experimentelle Versuche als Modell für T. gondii herangezogen. Für die Messung der intrazellulären Calciumkonzentration wurde Fluoreszenz Calcium Bildgebung (Fura-2/AM) verwendet. Die planare Patch-Clamp Technik wurde angewandt, um Stromableitungen in den Parasiten zu messen. Als Rezeptor-Agonist wur-

de WIN55,212-2 verwendet, der spezifisch den Cannabinoidrezeptor 1 (CB1) aktiviert.

Ergebnisse: Es konnten erstmals nicht-selektive Kationenkanalströme in N. caninum detektiert werden. Diese sind von universeller Bedeutung für die Calciumregulation über die Membran des Erregers. Unter Ruhebedingungen konnten unregelmäßige Calciumanstiege beobachtet werden, die beim Recovery unter der Basislinie verliefen. Extrazelluläre Applikation von 10 μ M WIN55,212-2 führte zu einer Erhöhung des Fluoreszenzratio f340/f380 von $0,1010 \pm 0,0003$ ($t = 100$ s; Kontrolle) zu $0,1354 \pm 0,00367$ (beide $n = 115$; *** $p < 0,001$).

Schlussfolgerungen: Mit der planaren Patch-Clamp Technik ist es erstmals gelungen, Ableitungen in N. caninum zu messen, die TRP-ähnliche Ströme darstellen. Zusätzlich konnte erstmals ein deutlicher Calciuminflux nach Zugabe eines hochspezifischen CB1 Agonisten detektiert werden. Im nächsten Schritt soll durch die genauere Charakterisierung des T. gondii-Erregers langfristig eine spezifischere Therapieform der OT und der damit einhergehenden posterioren Uveitis ermöglicht werden.

PSa10-02

Identifikation zellulärer Biomarker des peripheren Blutes bei anteriorer Uveitis im Kindesalter

Schell M.^{1*}, Kasper M.¹, Rothaus K.¹, Wu X.^{1,3}, Bauer D.¹, Heinz C.^{1,3}, Windschall D.⁴, Heiligenhaus A.^{1,3}, Baquet-Walscheid K.^{1,3}

¹Augenzentrum und Ophtha-Lab am St. Franziskus-Hospital, Münster, Deutschland; ²Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Münster, Deutschland; ³Universität Duisburg-Essen, Essen, Deutschland; ⁴Klinik für Kinder- und Jugendrheumatologie, Sendenhorst, Deutschland

Fragestellung: Die chronische anteriore Uveitis im Kindesalter kann idiopathisch auftreten (idiopathische anteriore Uveitis, IAU) oder mit einer juvenilen idiopathischen Arthritis (JIAU) assoziiert sein. Die Pathogenese ist bisher weitgehend ungeklärt. Es wird eine Beteiligung autoreaktiver Lymphozyten vermutet. Die vorliegende Studie untersucht den Phänotyp peripherer T-Zellen bei Patienten mit JIAU und IAU im Kindesalter.

Methodik: Blutproben von Patienten mit IAU ($n = 13$) und JIAU ($n = 12$) ohne systemische immunmodulierende Therapie wurden mittels Durchflusszytometrie analysiert und mit Proben von alters- und geschlechts-gemachten gesunden Kontrollen ($n = 14$) verglichen.

Ergebnis: Der Anteil CD45RA exprimierender regulatorischer T-Zellen (T_{reg}) war bei IAU-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden signifikant erniedrigt, während der Anteil CD39-exprimierender T_{reg} signifikant erhöht war. JIAU-Patienten zeigten diese Veränderung nicht. Verglichen mit gesunden Kontrollen zeigten hingegen ausschließlich JIAU-Patienten eine signifikant erhöhte Anzahl konventioneller CD4+ T-Zellen, welche das Oberflächenprotein CD152 (CTLA-4) exprimieren. Gemeinsamkeiten zeigten sich dagegen bei JIAU- und IAU-Patienten bei dem Anteil der CD45RA-Terminal Effektor T-Zellen: Sowohl CD4+ CD45RA-Terminal Effektor T-Zellen als auch CD8+ CD45RA-Terminal Effektor T-Zellen waren bei JIAU- und IAU-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollen reduziert. Zudem waren CD45RA+ CD4+ Terminal Effektor T-Zellen bei IAU-Patienten gegenüber der Kontrollgruppe signifikant erniedrigt. Weiterhin zeigte die JIAU-Gruppe verglichen mit der Kontrollgruppe signifikant mehr CD8+ Early Effektor T-Zellen. Bei den CD4+/8+ doppelt positiven T-Zellen war ein höherer Anteil an CD73 positiven Zellen bei JIAU-Patienten zu beobachten, sowohl im Vergleich zu gesunden Kontrollen als auch verglichen mit IAU-Patienten.

Schlussfolgerung: Es zeigen sich signifikante Unterschiede spezifischer peripherer T-Zell-Populationen zwischen Patienten mit IAU oder JIAU und gesunden Kontrollen. Im Rahmen der Fortführung dieser explorativen Studie werden derzeit weitere Zellpopulationen analysiert und longitudinale Analysen bezüglich des Einflusses der immunmodulierenden Basistherapie mit MTX und/oder Adalimumab durchgeführt.

PSa10-03 Quantitative Autofluoreszenz ist in klinisch betroffenen und nicht betroffenen Uveitis posterior Augen erhöht

Finger R. P.¹, Jungblut J.^{2*}, Terheyden J. H.², Holz F. G.², Liegl R.², Ach T.², Wintergerst M. W. M.²

¹Universitäts-Augenklinik, Universitätsmedizin Mannheim, Mannheim, Deutschland; ²Department of Ophthalmology, University Hospital Bonn, Bonn, Deutschland

Hintergrund: Uveitis posterior ist ein entzündlicher Prozess des hinteren Augenabschnitts, der uni- oder bilateral auftreten kann. Die Fundusautofluoreszenz (FAF) stellt eine nichtinvasive Methode zur Darstellung des Augenhintergrunds, insbesondere des retinalem Pigmentepithels (RPE), dar. Die FAF basiert auf der Beleuchtung der Netzhaut mit Licht einer definierten Wellenlänge (Exzitation) und anschließender Messung des zurückgestrahlten Lichts (Emission). Die quantitative Autofluoreszenz (qAF) ist eine Möglichkeit, die FAF reliabel zu quantifizieren.

Methoden: Die FAF der Probanden wurde nach Exzitation mit 488-nm Wellenlänge (Spectralis HRA+OCT; Heidelberg Engineering) gemessen und anschließend die qAF Werte des Augenhintergrunds außerhalb der chorioretinalen Läsionen berechnet (HEYEX software). Die Uveitiden wurden basierend auf der SUN Klassifikation klassifiziert. Die qAF Werte wurden zwischen klinisch nicht betroffenen Augen (Gruppe 1), klinisch betroffenen Augen (Gruppe 2) und gesunden, gleichaltrigen Kontrollaugen (Gruppe 3) verglichen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 21 klinisch nicht betroffene Augen (Gruppe 1), 33 klinisch betroffene Augen (Gruppe 2) und 31 gesunde Kontrollaugen (Gruppe 3) eingeschlossen. Der durchschnittliche qAF Wert war signifikant höher in klinisch nicht betroffenen Augen ($167,70 \pm 52,43$) und klinisch betroffenen Augen ($177,75 \pm 83,13$) als in den gesunden Kontrollen ($131,35 \pm 44,50$). Das Segment mit dem höchsten qAF Wert war in den Gruppen 1 ($222,68 \pm 62,00$) und 2 ($244,10 \pm 101,79$) ähnlich erhöht im Vergleich zur Kontrollgruppe ($165,12 \pm 50,63$). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den klinisch betroffenen und nicht betroffenen Augen (p -Wert 0,81 und 0,94).

Schlussfolgerung: Klinisch betroffene und nicht betroffene Augen zeigten erhöhte qAF Werte im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden. Die Ergebnisse unserer Studie zeigen (subklinische) Entzündungsreaktionen und könnten auf einen möglichen Verlust des Immunprivilegs auch in klinisch nicht betroffenen Uveitis posterior Augen hinweisen. Longitudinale Studien werden benötigt um die qAF als Bildgebungsbiomarker für neue Therapiekonzepte zur Vermeidung einer Entzündungsreaktion im klinisch nicht betroffenen Auge zu evaluieren.

PSa10-04 PreserFlo®-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: Die Wahl des operativen Verfahrens ist beim uveitischem Sekundärglaukom eine Herausforderung. Ziel der Untersuchung ist die Betrachtung des PreserFlo®-Implantats hinsichtlich Effektivität, Erfolgsrate und postoperativem Verlauf.

Methodik: Retrospektive Analyse von 19 Augen (17 Patienten; 35,3 % männlich). 58 % mit anteriorer, 5 % mit intermediärer, 16 % mit posteriorer und 21 % mit Panuveitis.

Betrachtet wurden zu den Zeitpunkten 1, 3, 6 und 12 Monate nach PreserFlo®-Implantation die Parameter Visus, Augeninnendruck, Anzahl antiglaukomatöser Wirkstoffe, Anzahl an Revisionsoperationen und wei-

teren drucksenkenden Eingriffen sowie die Erfolgsraten für das Erreichen eines Druckniveaus <15 und <18 mmHg.

Ergebnis: Das mittlere Alter lag zum Zeitpunkt der Operation bei $56,8 \pm 19,8$ Jahren und die Dauer von Erkrankungsbeginn bis zur Operation bei $10,6 \pm 8,7$ Jahren. Vor PreserFlo®-Implantation hatten die Patienten einen mittleren IOD von $27,4 \pm 8,4$ mmHg. 84 % der Augen waren bei OP pseudophak. Im Mittel waren $2,9 \pm 1,7$ glaukomchirurgische Eingriffe im Vorfeld erfolgt. 58 % waren ohne vorherige Glaukomchirurgie. Präoperativ wurden $3,3 \pm 1,0$ topische antiglaukomatöse Wirkstoffe und bei 7 Augen zusätzlich systemische Drucksenkung benötigt.

6 Monate postoperativ sank der IOD unabhängig davon, ob weitere glaukomchirurgische Eingriffe notwendig waren, auf $18,3 \pm 7,2$ mmHg ($p=0,0001$, $N=15$) und es waren noch $1,0 \pm 1,3$ ($p=0,0002$) topische Wirkstoffe und eine Acetazolamid-Gabe in 21 % der Fälle erforderlich.

12 Monate nach PreserFlo® fand sich ein mittleres Druckniveau von $19,6 \pm 9,8$ mmHg ($p=0,0295$, $N=14$) unter nur noch $1,1 \pm 1,1$ ($p=0,0002$) topischen Wirkstoffen und Acetazolamid-Gabe in 14 % der Fälle.

Die Erfolgsraten (einschließlich revidierter und erneut glaukomchirurgisch versorgter Augen) für einen Zieldruck <18 sowie <15 mmHg lagen 12 Monate nach PreserFlo® ($N=14$) bei 50 % und 21 %.

42,8 % der Augen wurden innerhalb des ersten Jahres revidiert und 11 % nach 283 ± 57 Tagen erneut glaukomchirurgisch versorgt.

Schlussfolgerung: Bei Uveitispatienten zeigte sich 12 Monate nach einer PreserFlo®-Implantation eine signifikante Drucksenkung, jedoch wurde bei 43 % der behandelten Augen innerhalb dieser Zeit eine Revision notwendig und in 11 % der Fälle reichte das PreserFlo®-Implantat allein nicht zur Drucksenkung aus. Die Hälfte der Augen erreichte den Zieldruckbereich nach PreserFlo® nicht.

PSa10-05 Sekundärkomplikationen nach Implantation kosmetischer Irisimplantate – Eine Fallserie

Rastoca C.^{*}, Dalbah S., Westekemper H., Manthey A., Bechrakis N.E., Fiorentzis M.

Klinik für Augenheilkunde, Essen, Deutschland

Hintergrund: Neben der medizinischen Indikation werden zunehmend intraokulare Implantate aus kosmetischen Gründen eingesetzt. Bei BrightOcular® Iris-Implantaten handelt es sich um intraokulare Implantate aus Silikon, die in die Vorderkammer implantiert werden, um die Farbe der Iris zu verändern. Über das Sicherheitsprofil der Brightocular® Irisimplantate wurde in der Literatur bisher wenig berichtet. Wir berichten über das Auftreten schwerwiegender Komplikationen und deren Behandlung nach Implantation kosmetischer Irisimplantate.

Methodik: Fallserie von fünf mit BrightOcular®-Iris-Implantaten versorgten Patienten, bei denen aufgrund okulärer Komplikationen die Explantation der Implantate erfolgte.

Ergebnisse: Zwischen 2020 und 2023 stellten sich an der Universitätsaugenklinik Essen insgesamt 5 Patienten mit im Ausland beidseitig implantierten kosmetischen Irisimplantaten vor. Das Durchschnittsalter bei Erstvorstellung betrug 34 Jahre. Hauptbeschwerden bei Erstvorstellung waren Schmerzen und Visusminderung an mindestens einem operierten Auge. Bei allen Augen ($n=10$) wurde eine Pigmentdispersion beobachtet. Des Weiteren wurde ein Sekundärglaukom, eine bullöse Keratopathie durch endotheliale Dysfunktion, eine Katarakt, sowie eine Uveitis in jeweils $n=7$, $n=6$, $n=4$ und $n=3$ Augen festgestellt. Fünf Augen wiesen einen Visusabfall unter 0,8 auf. Bei Erstvorstellung betrug der Augeninnendruck im Durchschnitt $20,1 \pm 11,3$ mmHg, wobei vier Augen bereits mit topischer antiglaukomatöser Therapie anbehandelt waren. Bei allen Augen war eine Explantation der Irisimplantate erforderlich. Der Zeitraum zwischen Implantation und Explantation lag zwischen 3 und 7 Jahren. Bei den 6 Augen mit einer bullösen Keratopathie wurde in 2 Fällen eine DMEK und in 4 Fällen eine perforierende Keratoplastik durchgeführt. Bei insgesamt 4 Augen wurde nach Explantation der BrightOcular®-Iris-Implantate eine Katarakt-Operation durchgeführt.

Schlussfolgerung: Kosmetische Irisimplantate bergen das Risiko schwerwiegender Visus-gefährdender Komplikationen, über welche die Interessenten ausführlich aufgeklärt werden sollten.

PSa10-06

Eröffnung von Iriszysten mittels Neodymium-YAG-Lasertherapie

Mackowiak P.*, von der Burchard C., Roider J.

Klinik für Ophthalmologie, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Kiel, Deutschland

Fragestellung: Iriszysten sind mit nicht-verhornendem Plattenepithel ausgekleidete Raumforderungen, deren Ursache bisher nicht geklärt werden konnte. Sie treten sowohl sporadisch als auch sekundär (unter anderem posttraumatisch oder postoperativ) auf. Wir präsentieren den Fall eines 82-jährigen Patienten, der sich Notfallmäßig bei ausgedehnten und persistierenden Iriszysten im superioren Irisbereich mit Hornhautendothelkontakt und IOL-Verlegung sowie Gesichtsfeldschränkung in unserer Klinik vorstellte.

Methodik: Wir führten eine umfassende Bilddiagnostik (optische Kohärenztomographie (OCT) des Kammerwinkels, Ultraschallbiomikroskopie, Spaltlampenfotoaufnahmen) durch. Bei zunehmender Sehstörung und drohender Tensioentgleisung bei teilweise verlegtem Kammerwinkel entschieden wir uns gemeinsam mit dem Patienten gegen eine Zystenexzision und für eine YAG-Zystostomie (Zeiss VisulasYAG III, 1064 nm Wellenlänge, plankonkaves zentrales Kontaktglas 0,8–1,1 mJ Pulsenergie, 12 Schüsse).

Ergebnisse: Nach einer erfolgreichen und komplikationslosen YAG-Zystostomie kam es zu einer sofortigen schwerkraftbedingten Entleerung der Iriszysten. Die durch Disruption entstandene Vorderwandperforation konnte per OCT dargestellt werden. Schon am Folgetag zeigten sich die Iriszysten deutlich kleiner mit Ablagerung des innenliegenden Materials in der Vorderkammer. Vermutlich aufgrund dieser Ablagerung kam es zu einer kurzfristigen Tensioentgleisung, die konservativ rasch behoben werden konnte. Im weiteren ambulanten Verlauf kam es unter lokaler anti-entzündlicher und -glaukomätöser Therapie innerhalb von 4 Wochen zu einem fortlaufendem Visusanstieg.

Schlussfolgerung: Iriszysten stellen eine äußerst seltene Entität dar, die in den meisten Fällen als Zufallsbefund bei Routineuntersuchungen festgestellt werden und noch seltener mit Beschwerden einhergehen. Differentialdiagnostisch ist im Falle einer braun pigmentierten und prominenten Läsion unter anderem an Adenome des Irispigmentepithels oder an bösartige Geschehen wie ein Irismelanom zu denken. Bei Beschwerdefreiheit der Patienten sind regelmäßige augenärztliche Kontrollen zu empfehlen. Sollten Iriszysten zu Komplikationen führen, kommt neben einer Feinnadelpunktion mit Zystendeflation oder einer Zystenexzision auch eine Laserbehandlung in Frage. Voraussetzung hierfür ist eine sichere multimodale Bilddiagnostik zum Ausschluss von malignen Differentialdiagnosen.

PSa10-07

Ibrutinib-assoziierte Uveitis und Hyphäma

Bachmann P.*, Pfeiffer N., Strzalkowska A., Hoffmann E. M.

Universitätsmedizin Mainz, Augenklinik und Poliklinik, Mainz, Deutschland

Einführung/Fragestellung: Ibrutinib wird zur Behandlung der chronisch lymphatischen Leukämie und der Waldenström-Makroglobulinämie sowie des Mantelzelllymphoms eingesetzt. Seine Wirkung beruht auf der Hemmung des Enzyms Bruton-Tyrosin-Kinase und somit dem Überleben sowie der Migration von B-Lymphozyten. Wir berichten über einen 71-jährigen Patienten mit spontan aufgetretenem Hyphäma und Uveitis anterior rechts. Der Patient leidet unter einem indolenten Non-Hodgkin-Lymphom im Palliativstadium bei fehlender Anamnese für Diabetes mellitus, retinale Verschlüsse oder Contusio bulbi.

Klinischer Verlauf/Ergebnis: Am rechten Auge betrug der Visus Lichtschein, der IOD 20 mmHg. Es zeigte sich ein Hyphäma von >50 % der Vorderkammer, sowie ein ausgeprägter Vorderkammerreiz und hintere Synechierungen mit provokter Katarakt. Bei stark reduziertem Fundus-Einblick konnte ultrasonografisch ein GK-Reiz ausgeschlossen werden. Das linke Auge zeigte sich reizfrei. Es erfolgte eine intensive lokale Steroid-Therapie mittels Inflanefran AT 6 × tgl. Nach 5 Tagen zeigte sich keine Befundbesserung. Danach erfolgte eine Vorderkammerpunktion- und Spülung. Hierbei konnte kein viraler oder mikrobiologischer Erreger nachgewiesen werden. Unmittelbar nach der Vorderkammerspülung kam es zu einem Rezidiv der Vorderkammerblutung.

In der Medikamentenanamnese zeigte sich, dass der Patient ca. 6 Monaten erstmalig Ibrutinib zur Behandlung des NHL erhalten hatte. Nach Konsil mit den Hämatonkologen setzten dieser angesichts des Risikos einer Hämatokornea und damit einhergehender stark reduzierter Visusprognose Ibrutinib ab. Hierunter kam es zu einer vollständigen Resorption des Hyphämas ohne erneute Intervention.

Schlussfolgerung: Es bestand ein enger zeitlicher Zusammenhang zwischen dem Absetzen von Ibrutinib und der vollständigen Remission. Es deutet auf einen kausalen Zusammenhang zwischen der Medikamentengabe und dem Auftreten der Uveitis hin. Es wird angenommen, dass Ibrutinib über eine Hemmung der Interleukin-2-induzierten-T-Zell-Kinase eine proinflammatorische Reaktion von Th1-Zellen fördert. Diese Th1-gesteuerten Immunantworten sind zum einen über die Zytokine INF- γ , TNF- α und IL-2 mit dem Auftreten einer uni- oder bilateralen Uveitis assoziiert, zum anderen ist eine Hochregulation von Th1-Zellen mit einer Thrombozytenaggregationshemmung assoziiert.

Sicca und oGVHD

PSa11-01

The effect of posttransplant cyclophosphamide on ocular graft-versus-host disease

Menghesha L.^{1*}, Tahmaz V.¹, Stern M. E.^{1,2}, Holtick U.³, Scheid C.³, Steven P.¹

¹Zentrum für Augenheilkunde, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Germany; ²ImmunEyez LLC, Irvine, California, USA; ³Klinik I für Innere Medizin, Universität zu Köln, Medizinische Fakultät und Uniklinik Köln, Köln, Germany

Background: It has been shown that posttransplant cyclophosphamide (PT-Cy) based prophylaxis achieves a higher 1-year GVHD (graft-versus-host disease)-free and relapse-free survival (GRFS) compared to standard GVHD prophylaxis. However, limited data is available regarding the impact of PT-Cy on the eye. Therefore, the purpose of this study was to investigate ocular GVHD in patients with PT-Cy based prophylaxis after allogeneic haematopoietic cell transplantation (alloHCT).

Methods: We retrospectively analysed 63 consecutive patients undergoing alloHCT at a single centre between May 2011 and January 2023. Besides ophthalmological findings, non-ocular baseline characteristics including main diagnosis, donor relationship, GVHD prophylaxis and systemic GVHD were assessed. The only exclusion criterium for further analysis was a lack of ophthalmological consultations after transplant.

Results: While 42 patients (66.6%) suffered from acute GVHD, 21 patients (33.3%) were affected by chronic GVHD during the observation period. In acute GVHD, the skin ($n=35$) was predominantly affected, whereas the eyes ($n=15$) were the most frequent localisation of chronic GVHD. After exclusion of 26 patients, a total of 37 patients with ophthalmological consultations qualified for further analysis (mean age 48.4 years \pm 15.14). A total of 15 patients (40.54%) showed occurrence of chronic ocular GVHD. Acute ocular GVHD was evidenced in three patients (18.75%), two of these developed chronic ocular GVHD consecutively. High severity of chronic ocular GVHD (NIH Grade III) was seen in 46.7%. If alloHCT was performed in winter (October till February), 66.7% of patients developed chronic ocular GVHD.

Conclusion: The proportion of patients developing chronic ocular GVHD who received PT-Cy was comparable to the prevalence in a Cologne cohort of 1-year survivors (40%). Our retrospective analysis shows that the development of chronic ocular GVHD might be independent from the systemic GVHD prophylaxis. PT-Cy seems to have a similar effect as other prophylaxis regimens on the onset of ocular GVHD. Independent risk factors might be organ-specific processes and adverse environmental stress should be considered as a risk factor also with PT-Cy.

PSa11-02

Dry eye disease in people who have been in the basement for a long time during the hostilities in Ukraine

Ivzhenko L.*, Bezditko P., Boieva Y.

Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

Introduction: Since the beginning of hostilities in Ukraine, many people have been forced to leave their apartments, houses and move to shelters that could protect them from bombing. They hid in basements, subways, where, as is known, the climate is damp and cold. We decided to study the influence of these conditions on the state of the anterior surface of the eye.

Objectives: To investigate the main indicators of the eye surface in patients who have been in the basement during 3–5 month the hostilities in Ukraine.

Aims: To study the indicators of the eye surface in people who have been in the basement for a long time.

Methods: The main group—46 patients aged 37–66 years, who have been in the basement or underground from 3 to 5 month during the hostilities in Ukraine. The control group—32 patients, aged 38–69 years, who have been in their houses or flats. Each patients underwent standard ophthalmological examination and the Schirmer's test, the Norn's test, determination of the ocular protection index (OPI), contact meibography (Pult et al., 2012), compression test for evaluation of excretory capacity (Korb, 2005) and quality of the secretion (The International Workshop on MGD, 2011) of meibomian gland (MG), Ocular Surface Disease Index Questionnaire (OSDI) and Dry eye disease (DED) severity grading scheme (TFOS DEWS report, 2016).

Results: In 82.6% patients of the main group Schirmer test was 4.2 ± 0.6 mm, Norn test was 4.1 ± 0.3 s, OPI test was 0.49 ± 0.06 , test for evaluation of excretory capacity and quality of the secretion of MG was 2 stage, the mean of OSDI was 63.8 ± 2.4 ($p < 0.05$). In 84.4% of the control group Schirmer test was 13.8 ± 1.2 mm, Norn test was 9.8 ± 0.2 s, OPI test was 0.79 ± 0.02 , test for evaluation of excretory capacity and quality of the secretion of MG was 1 stage, the mean of OSDI was 10.2 ± 1.8 ($p < 0.05$).

Conclusions: Our findings suggest that 82.6% of all patients who have been in the basement or underground from 3 to 5 month, have significant changes in the indicators of the eye surface, which corresponds to DED severity level 3 and 4 ($p < 0.05$). 84.4% patients of the control group who have been in their houses or flats have changes in the indicators of the eye surface, which corresponds to DED severity level 1 ($p < 0.05$). Long stays in the basement and underground caused significant changes in the surface of the eye, which required treatment for 82.6% of all patients ($P < 0.001$, respectively).

PSa11-03

Features of conjunctival cavity microflora research in patients with blepharitis

Shamrai K.¹, Usov V.^{1*}, Usova E.²

¹Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolayiv, Ukraine; ²Virtus Institute, Odesa, Ukraine

Actualy: Blepharitis the frequent eye diseases. Blepharitis affects 23.3% of the total number of patients with the inflammatory eye pathology and 40.2% of them seek outpatient treatment. The important role in the development of blepharitis is played by the neuroendocrine and immune regulation of the meibomian glands function against the background of infection.

Objective: To study microflora composition of the conjunctival cavity and its sensitivity to antibiotics used in ophthalmology in patients with blepharitis.

Methodology: An analysis of 87 results of the bacteriological tests for the presence of the microflora in the conjunctival cavity and determination of its sensitivity to antibiotics was carried out in 60 patients with clinical signs of blepharitis who were admitted to the Mykolaiv Regional Hospital from 2020 to 2021. There were 33 (55%) men and 27 (45%) women, average age was 43.45 ± 22.9 years.

Results: In 78 cases (89.67%) the etiological factor was Gr(+) infection. Most of them were *St. epidermidis*—41 (47.13%). *St. aureus* was revealed in 23 (26.44%), *St. haemolyticus* in 10 (11.5%), *Enterococcus* in 4 (4.6%). Gr(–) infection was in 5 cases (5.75%): *E. coli*—2 (2.3%), *Klebsiella pneumoniae*—2 (2.3%), *Pseudomonas aeruginosa*—1 (1.15%). Candidomycosis was detected in 18 cases (20.69%). Monocultures were found in 54 (62.07%). In association—33 (37.93%). *St. spp.* were highly sensitive to moxifloxacin (80–100%). Lack of sensitivity to tobramycin was observed in 39 (50%). Variable sensitivity was noted to ofloxacin, ciprofloxacin, levofloxacin and norfloxacin. Amidst the maintaining high and medium sensitivity in 79–84% of cases to the above antibiotics, lack of sensitivity was observed in 14 cases (20%). *Enterococcus* found in 4 cases showed high sensitivity (100%) to moxifloxacin and gentamicin. Gr(–) showed high sensitivity (100%) to ofloxacin and ciprofloxacin. No sensitivity and the lowest sensitivity were noted for tobramycin and levomycetin, 80 and 60%, respectively.

Conclusions: As a result of the research we established that Gr(+) (*St. epidermidis*, *St. aureus*, *St. haemolyticus*, *Enterococcus*) are the leading infectious agents in patients with blepharitis (89.67%). Of the aminoglycosides, high sensitivity was noted for gentamicin, the lowest for tobramycin. Among fluoroquinolones the best sensitivity is observed for moxifloxacin. The presence of fungal infection in studies may indicate unwarranted or uncontrolled use of antibacterial agents.

PSa11-04

Beneficial physicochemical effects of the combination of mallow extract and hyaluronic acid for treatment of dry eye disease

Jaklin M., Röhr J.*, Piqué-Borràs M.-R., Künstle G.

Weleda AG, Arlesheim, Switzerland

Symptoms of dry eye disease (DED) include itching, foreign body sensation, redness and pain. The hyperosmolar environment due to loss of tear volume triggers the release of pro-inflammatory mediators and oxidative stress due to the release of oxygen radicals.

First line treatment for mild to severe DED is mostly based on eye drops containing hyaluronic acid (HA) whose rheological profile provides ideal properties for lubrication of the corneal surface and stabilization of the tear film. However, treatment with HA alone neglects oxidative stress and the rheology of HA-based eye drops is often negatively influenced by concentration-dependent increase of viscosity and thus may lead to blurry vision.

Here we report about *in vitro* investigations exploring the potential of herbal *Malva sylvestris L. flos* (MS) extract to efficiently treat symptoms of DED including the reduction of oxidative stress. 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, using 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 effects of MS extract. Additionally, the MS extract and HA demonstrated potent mucoadhesion. In a cellular antioxidant assay MS showed antioxidant activity at a concentration of 300 µg/ml, indicating its antioxidant capacity and cellular uptake *in vitro*. In the lipid peroxidation assay the MS extract demonstrated significant concentration-dependent antioxidant activity in this specialised cell model. These data suggest that the MS plant extract might exert an effective contribution to common HA treatments in DED therapy by its beneficial physicochemical properties. Further investigations are performed to assess modes of action and efficacy *in vivo*.

PSa11-05

Reproduzierbare Herstellung funktionaler Tränendrüsen-Sphäroide als Bausteile eines In-vitro-Modells

Wiebe-Ben Zakour K.*, Spaniol K., Geerling G., Witt J.

Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Augenheilkunde, Düsseldorf, Deutschland

Fragestellung: Die Schädigung der Tränendrüse (TD) bspw. durch Radiotherapie oder Autoimmunerkrankungen kann zur Ausprägung der hypovolämischen Form des Trockenen Auges führen. Die Therapie ist vorwiegend palliativ, denn bislang fehlt eine In-vitro-Plattform für die reproduzierbare Erforschung der Pathomechanismen und die Entwicklung von regenerativen Behandlungsoptionen. Ziel des Projektes ist die Herstellung von biodruckbaren Sphäroiden aus TD-assoziierten Primärzellen mittels Agarose-Microwells für die reproduzierbare Herstellung im Hochdurchsatz und die Anwendung in einem In-vitro-Modell.

Methodik: TD-Sphäroide wurden aus porzinen TD-Epithelzellen (EpC), TD mesenchymalen Stammzellen (MSC) und humanen Nabelschnurvenendothelzellen (HUVEC) im Mischverhältnis 5:1:4 mit 10^3 Zellen/Sphäroid in Agarose-Microwells gebildet ($n=6$). Nach 1 h sowie 1, 2, 4, 8 und 11 d in Kultur wurde die Sphäroidbildung mikroskopisch dokumentiert und die Viabilität mittels AlamarBlue-Assay sowie die sekretorische Aktivität mittels β -Hexosaminidase-Assay im Vergleich zur 2D-Kultur untersucht. Die räumliche Anordnung der Zelltypen wurde durch Immunfärbung von pan-Cytokeratin, Nestin und CD31 visualisiert.

Ergebnis: Innerhalb eines Tages in Kultur bildeten sich distinkte Sphäroide, gekennzeichnet durch die Reduktion des Durchmessers von $310,8 \pm 7,3$ µm (1 h) auf $213,6 \pm 9,5$ µm (1 d, $p < 0,0001$). Im Verlauf reduzierte sich der Durchmesser stetig weiter auf $122,7 \pm 12,5$ µm nach 11 d ($p < 0,0001$ vs. 1 d). Die Sphäroide zeigten zwar über die Kultivierungsdauer hinweg eine geringere Viabilität als eine 2D-Kultur ($p < 0,0001$), jedoch war die sekretorische Aktivität der Sphäroide nach 1 d in Kultur gegenüber 2D-Kultivierung erhöht ($p = 0,017$). Nach 2 d in Kultur zeigten die Zelltypen eine distinkte Verteilung innerhalb der Sphäroide, wobei die EpC sich außen anordneten und die HUVEC die Tendenz zur Ausbildung zentraler Röhrenstrukturen zeigten.

Schlussfolgerung: Es konnten funktionale TD-Sphäroide aus TD-assoziierten Primärzellen hergestellt werden, die mindestens 11 d kultiviert werden können. Die sekretorische Aktivität konnte im Vergleich zu herkömmlicher 2D-Kultivierung gesteigert werden. Durch die druckbare Größe und die reproduzierbare Herstellung im großen Maßstab können die TD-Sphäroide für den 3D-Biodruck eingesetzt werden. Hierauf aufbauend kann in Kombination mit einer geeigneten Biotinte ein vollständiges TD-In-vitro-Modell entwickelt werden.

PSa11-06

Austrocknungsstress ist ein Risikofaktor für die Entwicklung der okulären Graft-versus-Host-Erkrankung

Maaß M.^{1*}, Gehlsen U.¹, de Paiva C.², Stern M. E.^{1,3}, Steven P.^{1,4,5}

¹Schwerpunkt Trockenes Auge und okuläre GVHD, Zentrum für Augenheilkunde, Medizinische Fakultät, Universitätsklinikum und Universität zu Köln, Köln, Deutschland;

²Department of Ophthalmology, Baylor College of Medicine, Houston, TX, Vereinigte Staaten; ³ImmunEyes LLC, Irvine, CA, Vereinigte Staaten; ⁴Centrum für Integrierte Onkologie, CIO, Uniklinik Köln, Köln, Deutschland; ⁵Exzellenzcluster Cellular-Stress Responses in Aging-Associated Diseases (CECAD), Universität zu Köln, Köln, Deutschland

Fragestellung: Die okuläre Graft-versus-Host-Krankheit (oGVHD) ist eine schnell fortschreitende, entzündliche Erkrankung der Augen nach allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation. Es wurde bereits gezeigt, dass Austrocknungsstress (AS), ein bekannter Risikofaktor des Trockenen Auges, auch auf der Transplantationsstation vorherrscht und zu einer erhöhten Zahl von Patienten mit okulärer GVHD führt. In der geplanten Studie wurde mit Hilfe eines Mausmodells die Hypothese geprüft, dass AS auch ein Risikofaktor für die experimentelle oGVHD ist und die zugrundeliegenden Pathomechanismen für ein besseres Verständnis untersucht.

Methodik: Für die Induktion der oGVHD wurde ein Chemotherapie-basierendes Minor-Mismatch-Mausmodell (129S2 → C57BL/6) verwendet, bei dem eine Knochenmarktransplantation (KMT) mit oder ohne AS (< 30 % Luftfeuchtigkeit, konstanter Luftstrom) erfolgte. Die klinischen Parameter der systemische und okuläre GVHD wurden wöchentlich bis zu Tag 28 erhoben. An Tag 8 und 29 wurden histologische, durchflusszytometrische sowie Genexpressions-Analysen von Augengewebe, Tränendrüse, Tränen und Lymphknoten durchgeführt.

Ergebnis: AS führte im GVHD-Mausmodell zu einem signifikant höheren systemischen GVHD-Score als GVHD ohne AS. Außerdem entwickelten GVHD-Mäuse mit AS signifikant frühere und schwerere korneale Epithelschäden und Blepharitis im Vergleich zur GVHD. Durchflusszytometrische Analysen von AS-GVHD-Mäusen zeigten an Tag 8 eine signifikant erhöhte Anzahl und Aktivierung von dendritischen Zellen. Die korneale Lymphangiogenese trat im Vergleich zu GVHD-Mäusen ohne AS signifikant verfrüht auf. Genexpressionsanalysen zeigten einen signifikanten Anstieg proinflammatorischer und immunregulierender Faktoren in AS-GVHD-Mäusen. Zusätzlich war im Tränenfilm von AS-GVHD-Mäusen der Tumor-Nekrose Faktor (TNF) signifikant erhöht.

Schlussfolgerung: Austrocknungsstress führt im experimentellen oGVHD Modell bei einer erhöhten Genexpression zu einer frühen Sekretion von TNF, einer signifikanten Aktivierung von dendritischen Zellen und somit zu einem stärkeren und früher auftretenden okulären Phänotyp. In Folgeexperimenten werden mögliche Targets in dem nun charakterisierten AS-getriggerten Pathomechanismus in Bezug auf ihre therapeutische Wirksamkeit hin getestet.

Autorenindex

A

- Abdelmseih, M. PDo10-05, PSa09-01
 Abdin, A. D. Do5-02, PDo07-06, PDo08-01, Fr08-01, Sa12-02, PSa03-04, PSa03-05
 Abreu, F. PFr05-08
 Acar, B. Do09-04, PSa07-03, So14-03
 Ach, T. Fr08-03, PSa10-03, So04-03
 Adellung, R. PSa01-11
 Ademmer, V. PSa07-04
 Agostini, H. Do07-08, PDo05-08, PFr05-06, PFr08-04, PSa04-08, Sa08-07
 Ahmadov, J. PSa05-04
 Ahmed, I. K. Do10-02
 Aisenbrey, S. Do09-04, PSa05-03, PSa07-03, So14-03
 Ajit Pisharody, A. PSa01-10
 Akpek, E. Do11-03
 Aksh, G. PDo07-06
 Albert, F. PFr05-03
 Albrecht, P. Fr13-01
 Al-Ghazzawi, K. Do12-02
 Al Hariri, M. Fr12-05, PFr09-01
 Alibasic, A. PDo04-10
 Aljarmakani, T. So14-05
 Aljundi, W. PDo07-06, PDo08-01, Sa12-02, PSa03-04, PSa03-05
 Alkhalaf, M. A. PSa03-07
 Alkrizy, A. Sa11-02
 Allgeier, S. Fr12-02, PFr01-04
 Al Mahamed, N. Fr08-08, PSa03-06
 Alnawaiseh, M. Do12-06, PDo03-03, PSa02-12, PSa04-07
 Al-Nawaiseh, S. PDo03-03, PFr04-11, PFr05-03, PSa01-07, PSa01-08
 Alnemer, M. Sa08-05
 Al-Nosairy, K. O. PDo02-01, PDo02-02, Sa10-06, Sa10-07
 Altas, C. Do09-01, Do10-06, PSa07-06, Sa11-06
 Altay, L. Do5-05
 Alwees, M. Fr11-03
 Amador, M. Do5-05
 Amini, M. PSa06-02, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07
 Amir-Asgari, S. Do09-02
 Amoaku, W. Fr08-02
 Andac, S. Sa10-07
 Andrassi-Darida, D. m. M. PFr11-04, PSa07-08
 Andriske, M. PFr05-10
 Ansari, G. PDo01-03
 Antal, S. M. Fr13-07
 Anwar, M. Do09-01, PFr09-04, PSa07-06
 Apel, M. PFr09-01
 Arad, T. PDo03-06
 Arend, L. P. So04-03
 Arens, S. PFr08-06
 Arrow, S. PFr04-10
 Artmayr, C. Fr11-05, So14-01
 Ashurov, A. PSa03-02
 Aslanova, V. PSa04-06
 Assaf, A. Sa08-05
 Atik, A. PSa01-09
 Atiskova, Y. PSa05-06
 Atkova, E. Do12-05
 Auffarth, G. U. Do09-05, Do09-07, PDo03-08, PDo09-02, PDo09-03, Do09-06, PDo09-08, Do09-08, Fr12-06, PFr01-11, PFr07-02, PFr07-10, Sa11-07, PSa07-01, Sa11-08, So04-04, So14-08
 Augsten, R. PDo06-06
 Augustin, V. A. PDo03-08, PDo09-03, Fr12-06, PFr01-11
 Auw-Hädrich, C. PFr01-08, PFr08-05, PSa06-03
 Aydin, S. PDo04-05
 Azuara-Blanco, A. PFr03-07
 Baba, H. A. Fr14-05
 Bach, M. Do08-01
 Bachmann, B. Do11-05, PDo03-04, PDo03-05; Sa12-04, Sa12-05
 Bachmann, P. PSa10-07
 Backhaus, F. PDo11-05
 Bajor, A. PDo05-11
 Balcewicz, F. PFr06-03
 Bamousa, A. PFr02-02
 Banga, J. P. Do12-03
 Banik, R. PDo01-11
 Banyai, D. PDo07-04
 Baquet-Walscheid, K. PSa10-02, PSa10-04
 Barth, P. PDo03-07
 Barth, T. PFr04-04, PSa04-04, PSa08-04
 Barthelmes, D. Do07-02
 Bartolomaeus, H. PFr06-08
 Bartolomaeus, T. U. P. PFr06-08
 Bartsch, A. PFr03-02
 Bartz-Schmidt, K.-U. Do07-05, PDo05-06
 Barwinski, N. Fr14-03
 Bäßler, C. Do08-02
 Batov, M. Do12-05
 Bauer, D. PSa10-02
 Baumgarten, S. PFr06-03
 Baur, I. Do09-05, Do09-06, Sa11-07, Sa11-08
 Baydoun, L. PDo03-07
 Bayer, N. Do09-02
 Bayer, S. PSa07-07
 Bayhan, K. K. PDo05-03
 Bechrakis, N. E. Do12-02, Do12-03, Fr13-03, Fr14-02, Fr14-03, Fr14-05, Fr14-06, PFr04-02, PDo06-02, PDo06-09, PDo06-10, PSa10-05, So09-04, So09-05
 Bedar, S. Do07-03
 Beddies, T. Do28-01
 Behning, C. Sa08-01
 Behrends, M. So04-06
 Behrens, M. Sa10-06
 Belghith, A. PDo02-07
 Belousova, V. PFr06-04
 Bemme, K. Sa10-02, PSa09-05
 Bengsch, B. PFr05-06
 Berchner-Pfannschmidt, U. PDo06-02, PDo06-10, So09-05
 Berger, C. PFr01-09
 Berger, K. Fr14-02
 Berger, M. PDo08-06, PFr06-10
 Berger, T. PDo03-01, PDo08-06, PDo08-07, PFr09-02
 Bergua, A. PFr05-05
 Berlage, T. PFr03-08
 Berlin, A. PDo07-09
 Bernard, M. Sa10-07
 Bertelsmann, M. PDo04-07
 Berthele, A. Fr13-02
 Berthold, A. PSa03-07
 Besgen, V. So14-06
 Bessrich, K. Fr10-07
 Beuse, A. Do07-05
 Beutel, M. E. Do13-01
 Beyer, R. Sa10-06
 Bezditko, P. PDo02-10, PSa09-02, PSa11-02
 Bhatti, R. PFr02-05
 Bierhoff, E. Do13-04
 Biewald, E. Fr14-05, PDo06-09, PFr04-02, So09-04
 Bigirimana, D. PSa01-09
 Biller, M. L. PDo04-01, PDo04-03
 Binder, S. Fr10-05
 Binns, A. Sa08-01
 Binter, M. Fr08-08, PSa03-06
 Biousse, V. PDo01-11
 Birtel, J. PDo01-02, Fr14-01
 Biskup, S. PDo01-04
 Bittersohl, D. PFr10-01
 Bizzotto, M. PSa04-09
 Bjelopera, E. Do07-08, PDo04-01, PDo04-03, PDo04-06
 Bleidißel, N. PDo07-02, Fr10-02, Fr10-04, PFr04-08
 Blendowske, R. PSa02-01
 Blöck, L. Do09-08, PDo09-02, Sa11-07, Sa11-08
 Blumberg, A. Do12-06
 Bobe, S. PDo03-07
 Bock, F. Do11-06, Fr12-08, Sa12-05
 Böckermann, C. PSa07-02
 Boden, K. T. Fr10-07

Bofferding, M.	PSa06-08	Carelli, V.	PDo01-11	Diamantis, I.	Fr14-06
Bogdański, A.	PFR09-03	Carlos Reyna, E.	Fr10-05, PFR11-01	Diaz, A.	PSa07-09
Bogunovic, H.	Do07-01, Do07-02, Do07-04, Do07-07, Fr08-04, Sa08-04	Carson, D.	Sa11-02	Dick, H. B.	Fr11-03
Böhm, M.	PDo03-06, PDo08-09, Sa11-03	Cascant Ortolano, L.	PFR03-07	Diederer, R. M.	Fr08-07, PSa03-03
Böhmerle, G.	PDo07-08	Caswell, R.	PDo01-02	Diem, R.	Fr13-01
Bohn, S.	PDo09-05, Fr12-02, PFR01-04, Sa11-04	Catarino, C.	PDo01-09	Diener, R.	PDo02-05, PFR05-01, Sa10-05
Böhringer, D.	Do10-03, PDo08-05, PDo08-08, PFR01-08, PFR05-06, PFR08-04, PFR08-05, PFR08-06, PFR08-07, PFR09-06, Sa08-07, Sa12-06	Cavichini Cordeiro, M.	Sa08-03	Dierse, S.	Do10-08, PFR04-11, PSa01-07, PSa01-08, PSa04-03
Boieva, Y.	PSa09-02, PSa11-02	Cavriani, N.	PDo01-05	Dießel, L.	PDo06-07, So09-03
Boneva, S. K.	PFR05-06	Cengiz, D.	PFR05-10	Dietrich-Ntoukas, T.	Do11-04
Book, B.	Sa08-08	Chai, N.	PFR09-02, PSa06-02, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07	Dimopoulos, S.	PDo05-06, PFR04-07
Book, B. A. J.	PFR05-07	Chaloupka, K.	Do12-08	Dinah, C.	Fr08-02
Book, M.	Do07-03	Chang, M.	Do5-04	Dirisamer, M.	PDo03-02, Fr11-01, Fr11-04
Boon, C. J.	Fr08-07, PSa03-03	Charbel Issa, P.	PDo01-02	Dithmar, S.	PFR04-09
Borgardt, K. C.	PSa05-02	Chen, S.-J.	PFR05-08	Djouma K., N.	PDo02-01, PDo02-02
Bormann, E.	PFR05-01	Chen, Y.	Do12-02, Fr13-03	Do, H.-V.	So09-01
Bornfeld, N.	Fr14-05, So09-04	Choritz, L.	PSa05-04	Dollfus, H.	Sa13-03
Borrelli, M.	Do12-01, Sa12-07	Chrisoglou, N.	PDo06-06	Donahue, S. P.	PDo01-11
Botros, Y.	PDo11-06	Chronopoulos, A.	PSa03-01, PSa03-02	Dörschmann, P.	Sa13-07, PSa04-01, PSa04-02
Bowd, C.	PDo02-07	Chung, S.-Y.	PDo10-04	Drozhzhyna, G.	PDo01-08, PDo08-02, PSa08-06, PSa08-07, PSa08-08
Bozic, M.	PFR03-05	Churiumov, D.	PFR03-03	Druchkiv, V.	PFR04-07
Bozzini, G.	PSa03-10	Chwalisz, B. K.	PDo01-11	Drüke, D.	PSa07-07
Brandl, C.	PDo04-02, PSa03-08, PSa03-12	Ciarnik, I.	PDo06-05	Dugas, M.	So04-04
Brandt, M.	PDo10-06	Cinar, M.	PFR11-02	Dulz, S.	PSa05-06
Brandt, N.	Fr12-01	Clahsen, T.	Do11-06, Fr12-08	Dunbar, H. M. P.	Sa08-01
Bräuer, A. U.	Fr12-01	Clark, M. E.	PDo07-09	Duras, I.	PSa09-02
Brink, S.	Sa08-08	Clark, M. E.	PDo01-06	Düsberg, N.	So09-04
Brinkmann, R.	PDo07-07, PSa01-10, PSa03-09, PSa03-10, PSa03-11	Clemens, C.	PSa01-11	Dysli, C. S.	PSa04-10
Britz, L.	PDo09-08	Cojocar, A.	PSa05-08	Dzambasovic, M.	PDo02-11
Brockmann, C.	Fr10-03, So09-01	Corsi, F.	PSa05-08	Dzobak, A.	PDo01-08
Brockmann, T.	Do09-01, Do10-06, Sa11-06, PSa07-06	Coulibaly, L.	Do07-04, Do07-07		
Brücher, V. C.	Do10-08, Do12-06, PFR03-08, PFR05-02, Sa10-05, PSa01-03, PSa01-07, PSa01-08	Cristian Munteanu, C.	PFR07-01	E	
Brunner, B. S.	Fr11-01	Crosson, J.	PDo07-09	Eberhardt, A.	PFR03-01
Bu, J.	Fr12-05	Csaky, K.	Do5-05	Eberhart, C. G.	Sa12-08
Bubendorfer- Vorwerk, H.	PDo05-01	Curcio, C.	PDo07-09	Eberwein, P.	PDo09-07
Bucher, F.	PDo05-08, PFR05-06, Sa08-07, PSa04-08	Cursiefen, C.	Do11-04, Do11-05, Do11-06, PDo03-04, PDo03-05, Fr10-03, Fr12-08, Sa12-04, Sa12-05	Eckstein, A.	Do12-02, Do12-03, Fr13-03
Bucur, J.	So14-02	Czapla, C.	So09-01	Eggarter, V.	Sa12-03
Bulirsch, L. M.	Do13-04			Ehrlich, A.	Do13-03
Burch, M.	Fr08-03	D		Ehrt, O.	Do08-03
Burghaus-Zhang, J.	PSa04-10	Daas, L.	PDo03-01, PDo08-01, PDo08-06, PDo08-07, PSa06-08, Sa12-02	Eichhorn, J.	PDo05-07
Busch, M.	PFR05-06, PSa05-03, PSa05-07	Dakroub, M.	PFR02-02, PSa01-02, PSa01-10	Eichinger, P.	Do08-02
Busse, J.	Do11-05	Dalbah, S.	PDo06-10, PSa10-05	Elflein, H.	Fr13-05, PFR02-12
Büttner, C.	Do11-06, Fr12-08	Danhauser, K.	Do08-03	El Halabi, M.	Do5-02
C		Daniel, C.	PFR10-03	Elsner, R.	PDo09-05, Sa11-04
Calzetti, G.	PDo01-03, Sa13-03	Danzer, M. F.	Do12-06, PFR05-02, Sa10-05	Emanuelli, A.	Do5-04
Camino, A.	Do5-06, PFR05-08	Daser, A.	Do12-03	Engel, A. L.	Fr12-05
Campochiaro, P.	Do5-04	Dautzenberg, K.	Fr13-05	Englmaier, V. A.	PDo02-05, PDo03-07, PFR03-08, PFR04-11, PFR05-03, PSa01-07, PSa01-08
		Davidova, P.	Sa11-03, PSa07-04	Enzian, P.	PSa03-09, PSa03-11
		Deissler, H.	PDo04-04	Erb, C.	PFR03-01, PFR03-06
		Demirezen, M.	PFR02-02	Erdmann, J.	PFR03-08
		Demura, T.	PSa02-09	Ernst, D.	PDo05-11
		Demyashkin, G.	Do12-05	Ertekin, Z.	Sa10-08
		Denis, P.	Do10-02	Esser, E. L.	Do12-06, PFR04-11, PFR05-02, Sa10-05, PSa01-07, PSa01-08, PSa02-12, PSa04-03, PSa04-07
		de Paiva, C.	PSa11-06		
		Deppe, V.	PSa09-05		
		Desgraz, R.	Fr08-02		
		De Silva, S. R.	PDo01-02		
		Deutsch, S.	Do07-03		
		Devenijn, M.	Fr08-01		
		Diab, M.	Do12-07		

Abstracts

- Eter, N. Do10-08, Do12-06, PDo01-06, PDo02-05, PDo03-03, PDo03-07, PFr03-08, PFr04-11, PFr05-01, PFr05-02, PFr05-03, Sa10-05, PSa01-03, PSa01-07, PSa01-08, PSa02-12, PSa04-03, PSa04-07
- Evers, C. Do10-03
- F**
- Faatz, H. PDo04-05, PDo04-11, PFr05-06
- Faber, H. PFr10-01
- Fabian, E. PDo09-07
- Fabian, K. PDo09-07
- Faissner, A. PFr05-10
- Farassat, N. Do08-01
- Farhoumand, L. S. So09-05
- Farmand, G. Do07-03
- Farrokhi, S. PFr10-01
- Fazio, M. A. PDo02-07
- Feenstra, H. M. PSa03-03
- Feldhaus, L. PDo09-06, Fr11-01
- Feltgen, N. PSa07-07
- Fend, F. PDo06-08
- Feng, Y. PSa09-07
- Fernandez, G. R. PDo01-11
- Fetzer, B. Do08-05
- Feucht, N. Fr10-04, PFr04-08
- Feuerstacke, J. PFr01-06
- Fieß, A. Do5-03, PDo10-06, Fr13-05, PSa05-01
- Fietz, A. PSa05-08, PSa05-11
- Filev, F. PFr01-06
- Findl, O. Do09-02
- Finger, R. P. PDo05-10, Sa08-01, PSa10-03, So04-01, So04-02, So04-03
- Fink, D. So04-02
- Fiorentzis, M. PDo06-02, PDo06-09, PDo06-10, Fr14-03, PFr04-02, PSa10-05, So09-04, So09-05
- Flockerzi, E. PDo03-01, PDo08-06, PDo08-07, PFr01-10, PSa06-09
- Flockerzi, F. PDo08-06, PDo08-07
- Flögel, U. Do12-03
- Flühs, D. PDo06-09, Fr14-05, PDo06-09, PFr04-02
- Foerster, A. M. Fr11-03
- Foerster, A. So09-02
- Foerster, P. So09-02
- Foja, S. PSa06-04, PSa06-10
- Fraenkel, D. PDo07-06, PSa03-04, PSa03-05
- Framme, C. Fr08-08, PFr05-07, PDo05-11, PDo06-04, PSa03-06, So04-06
- Frank, S. Do07-04
- Freiberg, M. Do08-07
- Freisenich, T. Sa12-03
- Freissing, S. Do09-04, PSa07-03, So14-03
- Freitag, C. W. Sa10-06
- Friedemann, K. PSa09-04
- Friedrich, M. PDo03-08, Fr12-06, PFr07-02
- Fries, F. N. Do11-01, PFr07-01, PSa06-02, PSa06-01, PSa06-06, PSa06-07, PSa06-09
- Frings, A. Fr11-07, Fr11-08
- Fritsche, L. Sa08-04
- Fritsche-Guenther, R. PFr03-06
- Fritz, B. PFr03-01
- Frömmichen, J. PSa01-12
- Frühn, L. PSa09-06
- Fuchs, P. Do07-02, Do07-04
- Fuchsluger, T. A. Do09-01, Do10-06, Do11-04, PDo05-07, PDo11-05, Fr10-03, Fr12-03, PFr09-04, Sa11-06, PSa07-06, So09-01
- Fuerweger, C. So09-02
- Fuisting, B. Fr14-01
- Futterknecht, S. Do13-05
- G**
- Gamulescu, M.-A. PFr04-04, PSa04-04
- Gapeeva, A. PSa01-11
- Gassel, C. J. Do10-04, PDo05-06
- Gavriush, O. PFr11-03
- Geerling, G. Do12-01, Do11-04, PDo10-01, Fr12-04, Sa12-07, Sa13-06, PSa05-02, PSa08-02, PSa11-05
- Gegjić, Š. Do11-06
- Gehlhaar, M. A. PDo05-11
- Gehlsen, U. PSa11-06
- Geisler, S. PFr03-08
- Geliskan, F. PDo05-02
- Gellrich, M.-M. PSa02-01
- Gerendas, B. S. PFr05-08
- Gerhardt, M. Sa13-05
- Gericke, A. PFr09-08
- Gibson, K. Do5-05, Do5-06, PFr05-08
- Gingele, S. PDo05-11
- Gißler, S. Do5-03, Fr13-05, PSa05-01
- Gkalapins, N. PSa05-06
- Glaner, J. PFr09-08
- Glatz, A. Sa12-06
- Glaudo, M. PFr09-05
- Glegola, M. PFr08-05
- Glien, A. PSa02-08
- Gluth, L. PSa04-04
- Gniesmer, S. PFr02-01, PSa01-11, PSa02-07
- Goerd, L. PDo01-05, PFr06-10
- Goertz, G.-E. Do12-03
- Goldberg, R. Do5-05, PSa02-09
- Golshahi, A. Do07-03
- Göpel, W. PSa05-03
- Göricke, S. Fr14-05
- Gorodna, O. PDo01-08
- Gouguchkova, P. PDo06-01
- Goy, A. PFr01-03
- Grabitz, S. Do13-01
- Graff, J. M. Do5-04
- Grajewski, L. PDo06-05
- Grauhan, L. D. PFr02-12
- Graumüller, A. Do10-06
- Grauvogl, V. Do5-01, PDo07-01
- Green, C. PSa01-09
- Grill, C. PSa01-10
- Grisanti, Salvatore PDo07-08, PDo10-08, PFr06-04, PSa01-11, PSa02-02, PSa02-07, PSa03-09, PSa03-10, So09-06
- Grisanti, Swaantje Do10-02, PFr02-01, PSa01-11
- Gröber, T. PSa04-05
- Grohmann, C. Do07-05, PDo05-05, Fr14-01, PFr03-09, PFr08-08
- Groselli, S. PDo07-02, PFr04-08
- Großjohann, R. Do07-06
- Großpötzl, M. Sa13-04
- Gruben, A. R. Sa13-01
- Gruber, C. So04-03
- Gruber, M. PFr08-06
- Grünauer-Kloevekm, C. PDo01-04, PDo01-07
- Grünwald, M. PDo11-04
- Grupcheva, C. PSa06-01
- Grusha, Y. PSa02-09
- Guberina, M. PDo06-09, Fr14-05
- Gulbins, A. Do12-03
- Gumpinger, M. Do07-04, Do07-07
- Gune, S. Sa08-03
- Güse, J. Do08-06
- Gutfleisch, M. PDo04-05, PDo04-11
- Guthoff, Rudolf PDo09-05, PSa07-02, So09-01
- Guthoff, Rainer PDo10-01, Sa13-06, PSa05-02
- Gutnikov, A. Do08-07
- Güzel, N. PDo10-01
- György, B. Sa13-03
- H**
- Haar, M. PDo05-11
- Hagen, T. PDo02-01, PDo02-02
- Hagenau, F. PDo07-04, Fr10-02, PFr04-03
- Hahn, P. PDo05-01
- Haider, M. PFr01-03, PFr01-05, PFr01-09
- Hajdu, R. I. PFr05-06
- Hallak, M. Do09-08
- Hamann, M. PSa03-10
- Hamiti, F. PFr03-08
- Hamm, A. Do11-03
- Hammer, G. D. Do12-03
- Hammer, M. PDo04-08, PSa07-01
- Hammer, T. PDo03-09, PDo07-04, PSa06-10
- Hämmerle, M. PSa02-08
- Hamon, L. PSa06-08, PSa08-01, Do11-02
- Hampel, U. Fr12-05
- Han, H. PFr01-03, PFr01-05
- Hanke, C. PFr06-01
- Hansen, U. PDo01-06
- Haritoglou, C. PFr02-08
- Harmening, W. M. Do08-07

Hartmann, A.	Do13-01, Sa10-01	Hoehtmann, M.	PSa07-09	Isselmann, B.	Sa08-01
Hartmann, K.	Do5-01, PDo07-01	Höer, A.	PFR03-01	Ittermann, T.	Do07-06
Hartmann, L. M.	Sa12-03	Hoerauf, H.	PSa09-05, So14-05	Ivanova, O.	PSa08-08
Hartmann, M.	PSa03-05	Hoffmann, E. M.	PDo02-04, PDo10-06,	Ivanovskaya, E.	PDo01-08
Hasan, S. M.	Do10-05, PDo06-06,		PFR02-10, PFR02-12,	Ivzhenko, L.	PFR05-09, PSa09-02,
	PSa01-01, PSa01-05		PFR03-07, Sa10-01, Sa10-03,		PSa11-02
Haskova, Z.	Do5-05, Do5-06, PFR05-08		PSa10-07	Iyer, S.	PDo01-12
Hassel, O.	Do09-07, Do09-08,	Hoffmann, J. V.	PFR09-06	Izsvák, Z.	PSa05-09
	PDo09-02	Hoffmann, K.	PDo01-04		
Hatami, N.	Do11-06, Fr12-08	Hoffmann, M. B.	PDo02-01, PDo02-02,		
Hattenbach, L.-O.	PSa03-01, PSa03-02		Sa10-06, Sa10-07, PSa05-04	J	
Häusler, K. G.	PDo10-02	Hoffmann, P.	So14-07	Jabbarli, L.	PDo06-09, Fr13-03, Fr14-05
Havla, J.	PDo01-09	Hoffmann, V.	PFR08-03	Jaffe, G. J.	PFR05-08
Hayashi, T.	Do11-06	Hofmayer, H.	PFR02-04	Jahnke, D.	Fr14-01
Hayawi, M.	Sa12-07	Hohberger, B.	Fr13-06, PFR03-02, PFR05-05	Jain, N.	PFR05-08
Hecker, D.	PSa06-01	Holbach, B.	PSa08-04	Jaklin, M.	PSa11-04
Heichel, J.	PSa02-08	Holekamp, N.	Do5-04	Jalilvand, T. V.	PSa10-01
Heid, I. M.	PDo04-02, PSa03-08,	Holtick, U.	PSa11-01	Jamie, M.	PSa01-04
	PSa03-12	Holtmann, C.	Do12-01	Jamke, M.	Do10-07
Heiduschka, P.	PDo01-06	Holz, F. G.	Do13-04, PDo01-05,	Jandewerth, T.	PSa07-05
Heifez, A.	PSa09-08		PDo01-10, PDo04-07,	Janeschitz-Kriegl, L.	PDo01-03, Sa13-03
Heiligenhaus, A.	PSa10-02, PSa10-04		PDo05-10, PFR02-11,	Janikovits, M.	PFR08-07
Heimes-Bussmann, B.	PDo04-05, PDo04-11		PFR06-10, Sa08-01, Sa10-04,	Janssen, I.	Sa11-01
Heine, J.-H.	PDo09-07		PSa02-05, PSa04-11,	Januschowski, K.	PFR10-06
Heinen, H.	PDo04-06		PSa10-03, So04-01,	Jasper, C. S.	Do10-07, PSa01-04
Heinrich, S.	Do08-01, Fr13-01		So04-02, So04-03	Jeffrey, B. G.	Sa13-02
Heinz, C.	PSa10-02, PSa10-04	H.Omerovic, Z.	Sa11-03	Jehle, V.	Do08-01
Heinzelmann, J.	PSa06-04, PSa06-10,	Honchar, O.	PDo02-09, PSa09-02	Jeremic, M.	PDo02-11
	So09-03	Hopkins, A.	PSa07-02	Jiang, J.	Sa12-06
Heinzelmann, S.	PFR09-06	Horn, F.	PDo02-03	Jin, J.	Do08-03
Heinzelmann-Mink, S.	Sa12-06	Hörner, J.	PDo11-05	Joachim, S. C.	Fr11-03
Heitkötter, B.	PDo03-07	Horstmann, C.	Fr08-05	Johnen, S.	PDo01-12, PFR06-03,
Helbig, H.	PDo04-02, PFR04-04,	Horstmann, M.	Do12-03, PFR09-01		PFR06-05, PSa05-09,
	PSa03-08, PSa03-12,	Hos, D.	Do11-04		PSa05-10
	PSa04-04, PSa08-04	Hospach, A.	PDo05-08	Jonas, J. B.	PDo02-07
Hellwinkel, O. J.	PFR01-06	Howaldt, A.	Sa12-04, Sa12-05	Jonas, R. A.	Fr10-03, Sa12-04
Hemkepler, E.	PSa07-05, Sa11-03	Howard, J.	Sa08-03	Jones, D.	Fr08-02, Fr08-03
Hemmer, B.	Fr13-02	Hoxha, Z.	PSa06-01, PSa06-09	Josten, M.	PFR05-10
Hennighausen, U.	PFR04-01	Hristov, N.	PDo10-02	Julich-Haertel, H.	Fr10-07, PFR10-06
Henningsen, N.	Do09-07, Do09-08,	Huang, A.	Do10-01	Jun, A. S.	Sa12-08
	PDo09-02, PDo09-03,	Huchzermeyer, C.	PDo02-03	Jung, M.	PDo05-08
	Sa11-07, Sa11-08, So14-08	Hudde, T.	PDo05-04	Jungblut, J.	PFR06-10, PSa10-03
Herber, R.	Do10-07, PDo08-04,	Hufendiek, K.	PDo05-11, PDo06-04,	Junkes, C.	Do07-08
	PDo11-02, PFR01-02,		So04-06	Jurkunas, U.	PDo08-09
	PFR01-07, PSa01-04,	Hug, M. J.	Fr13-01, PSa04-08		
	PSa02-10, PSa09-08	Hull, J.	Sa11-02	K	
Herberg, C.	PSa02-04, PSa08-03	Hundertmark, S.	PFR02-11, Sa10-04	Kaddouh, R.	PSa07-08
Herekar, S.	PSa01-10	Hunfeld, A.	PFR05-10	Kaercher, T.	Do11-03
Herrmann, A.	PSa08-05	Hunger, F. M.	PSa04-02	Kagasov, S.	PDo03-10
Herrmann, P.	PDo01-02, PDo01-05,	Hurst, J.	PDo05-09, PSa05-08,	Kahle, F.	PDo08-09
	PDo01-10, PDo05-10,		PSa05-11, PSa08-05	Kaiser, K. P.	PDo04-01, PDo04-03,
	PFR06-10, PSa04-11	Huseva, Y.	PDo02-06		So14-02, So14-04
Herwig-Carl, M.	Do13-04, PSa02-05	Huynh, E.	PSa03-01	Kaiser, P.	PDo04-09
Hesse, L.	PSa05-05	Hyman, L.	PDo02-07	Kakkassery, V.	PDo06-08, PSa02-07,
Heuck, A.	PFR03-01				So09-06
Hikal, A.	PFR03-04	I		Kalantari, C.	PDo10-04, PFR10-03
Hildebrandt, G.	So09-01	Iglesias, G.	PSa07-09	Kamnig, R.	PFR06-01
Hillenkamp, J.	PDo10-02, PFR01-03,	Ihorst, G.	Fr13-01	Kämpf, U.	PFR10-06
	PFR01-05, PFR01-09,	Iliski, P.	PFR07-07	Kampik, D.	PFR01-03, PFR01-05,
	PFR02-02, PSa01-02	Imshanetskaya, T.	PFR02-09, PFR04-06		PFR01-09, PSa01-02
Hillenmayer, A.	PDo09-01, PDo09-04,	Ingebrandt, S.	PDo01-12	Kampmeier, J.	PDo04-04
	Fr10-01, PFR04-10,	Ingwerth, S.	PFR11-04	Kaps, S.	PSa01-11
	PFR06-01, PFR07-03	Intorcica, M.	Fr08-02	Karahan, S. A.	Sa13-06
Hillenmayer, M.	Fr10-01	Ipar, Ö.	PDo02-12	Karliychuk, M.	PDo02-10
Hilterhaus, C.	PDo09-01, PDo09-04	Isabel, W.	PSa06-08	Karsten, M.	PDo07-03
Hintschich, C.	Fr14-04, PSa02-06	Isakova, O.	PFR07-04	Kaskel-Paul, S.	PFR03-08
Hirneiß, C.	Do10-02				

Abstracts

- Käsmann-Kellner, B. Do11-01, Do5-02, PDo08-07, PFr07-01, PSa06-01
- Kasparova, E. PDo08-03
- Kasper, M. PSa10-02
- Kassumeh, S. PDo03-02, PDo09-06, PDo11-03, Fr11-01
- Katona, T. Do08-06
- Kaufman, A. PDo08-09
- Kayange, P. PDo05-02
- Kaymak, H. Fr08-01, PSa03-05
- Kazakova, D. PFr03-10
- Keidel, L. PSa02-06
- Keitsch, S. Do12-03
- Kellner, S. Do07-03
- Kellner, U. Do07-03, PDo01-01
- Kempska, J. PSa03-09
- Kerkmann, V. Do08-04
- Kesper, C. PSa06-04, PSa06-10
- Kessler, L. J. So04-04
- Ketteler, P. Fr14-05
- Keye, P. Do10-03
- Khalil, B. PFr07-05
- Khamees, A. PSa05-02
- Khanani, A. M. Do5-04
- Khattab, M. So14-05
- Khattabi, Z. PDo03-01, PDo08-07, PSa08-01
- Kheyrollah, M. Fr12-01
- Khoramnia, R. Do09-05, Do09-06, PDo03-08, PDo09-03, PDo09-08, PFr01-11, Sa11-01, Sa11-07, Sa11-08, So14-08
- Kiefer, T. Fr14-05, Fr14-06
- Kilangalanga, N. PSa07-02
- Kilani, A. PDo05-03
- Killmer, S. PFr05-06
- Kimani, K. PFr10-02
- Kimmich, F. PSa09-03
- Klaas, J. PDo07-05, Fr10-02, So09-02
- Klabe, K. PFr02-07
- Kladny, A.-M. S. Sa12-06
- Klatt, A. PDo05-04
- Klein, C. Do08-03
- Klemm, M. PFr03-09
- Klett, A. Do12-08
- Klettner, A. PSa04-01, PSa04-02, Sa13-07
- Klézlová, A. PDo03-10
- Klingenberg, H. Do07-06
- Klink, T. PFr02-08
- Klopstock, T. PDo01-09, PDo01-11
- Knebel, D. Do08-03, So04-05
- Knetzger, N. PFr01-03
- Knier, B. Fr13-02
- Kocaba, V. PDo08-09
- Koch, R. PSa01-03
- Kochs, C. L. PDo01-05
- Koeva, A. PFr10-05
- Kogan, B. PDo08-02
- Kohlhaas, M. PFr03-08
- Kohlhas, P. PDo03-11
- Kohnen, T. PDo03-06, PSa07-04, PSa07-05, Sa11-02, Sa11-03, So14-02, So14-04
- Koinzer, S. PFr02-07
- Kolomeyer, A. Do5-05
- Kolomiichuk, S. PFr09-09
- Komarova, T. PFr03-03, PFr06-07
- Konen, F. F. PDo05-11
- König, S. Fr10-06, PFr02-06
- Köppe, M. Do09-08, PDo09-03, PFr01-11
- Kopplin, G. Sa13-07, PSa04-01, PSa04-02
- Kortüm, F. Sa08-03
- Košič Knez, N. PFr10-07
- Kostolna, K. Do07-04, Do07-07
- Kotecha, A. Sa08-02
- Kotliar, K. PDo02-12, Sa08-05
- Kovalchuk, B. PFr01-11
- Kraemer, M. M. PDo06-10
- Krause, G. Do12-03
- Krause, L. PDo06-05
- Kreikenbohm, M. PDo07-08
- Kretz, F. PFr02-07
- Kriechbaum, K. Fr11-05, So14-01
- Kriegel, M. F. PDo03-07, PFr04-11
- Kroeker, C. PFr02-03
- Kroesser, S. Do11-03
- Krohne, T. U. Fr10-03
- Kropp, M. PSa05-09
- Krueger, R. PSa01-10
- Krüger, R. Do08-07
- Kruse, F. Do11-04, PDo02-03
- Küchlin, S. Fr13-01
- Kück, F. So14-05
- Kuhr, H. Do13-03
- Künstle, G. PSa11-04
- Künzel, S. PDo01-05, PDo01-10
- Kurdiani, T. Fr14-06
- Kurilina, E. PFr03-03
- Kwicien, R. PSa01-07
- Kyrylova, T. PFr07-04
- L**
- Laas Sigurdsson, P. K. PSa08-09
- Labunska, V. PSa02-07
- Labuz, G. Do09-05, Do09-06, PDo09-03, Sa11-07, Sa11-08, So14-08
- Lachinov, D. Do07-01, Fr08-04
- Lackner, K. J. Do13-01, Sa10-01
- Ladewig, M. PFr02-05
- Lagali, N. Do11-01, PFr07-01, PSa06-01
- Lagrèze, W. A. Fr13-01, Do08-01
- Lahme, L. Do12-06, PDo02-05, PDo03-03, PSa04-03, PSa04-07
- Laich, Y. PFr05-06
- Lämmer, R. PDo02-03, PFr03-02
- Lang, S. J. Do11-04, PDo08-08, PFr01-08, PFr09-06, Sa12-06
- Lange, C. Do13-03, PDo04-05, PDo04-11, Fr08-06, PFr05-06
- Langenbacher, A. Fr08-01, PFr09-02, Sa11-05
- Lanzl, I. Sa08-05
- Lapp, T. PFr08-04, PFr09-06, Sa12-06
- Laspas, P. Do5-03, Fr13-05, PSa05-01
- Latkany, P. Do5-04
- Latz, C. Sa08-06
- Lau, I. PDo07-03
- Lauerer, M. Fr13-02
- Lazar, C. Do5-07
- Lebedeva, P. Sa12-01, PSa02-11
- Leclaire, M. D. PFr05-03, PSa02-12, PSa04-03
- Le Guin, C. H. PDo06-09, Fr14-03, So09-04
- Lehmann, J. PSa03-07
- Lehnert, R. PFr10-06
- Leingang, O. Do07-01, Do07-02, Do07-04, Fr08-04, Sa08-04
- Leisle, L. PDo05-01
- Lenk, J. PFr01-07
- Lentzsch, A. Do07-08, PDo04-01, PDo04-03, PDo04-06
- Leon, P. PDo08-09
- Leppes, F. PSa07-09
- Lerner, B. Fr13-02
- Leroy, B. P. PDo01-11
- Lesan, V. PSa08-01
- Leszczynska, A. PDo10-07
- Lever, M. Fr14-02, PFr04-02
- Levytska, G. PFr06-09
- Lewis, P. PDo05-01
- Li, C. Fr08-03
- Li, Z. PFr09-02, PSa06-02, PSa06-06, PSa06-07
- Liakopoulos, S. Do07-08, PDo04-01, PDo04-03, PDo04-06, PSa04-10
- Licht, A. Sa08-06
- Lieberum, J.-L. Sa12-06
- Lieberwirth, I. PDo09-08
- Liegl, R. PDo04-07, PSa10-03
- Liekfeld, A. PFr07-07
- Liermann, Y. N. Sa08-01
- Liesenhoff, C. PSa04-09
- Lim, J. I. PFr05-08
- Lindau, B. PDo01-01
- Lindziute, M. Fr08-08, PSa03-06
- Linntam, D. PFr10-04
- Liu, B. Fr08-02
- Liu, H. PDo06-02, PDo06-10, PSa09-06, PSa09-07, So09-05
- Livshits, L. PDo01-08
- Loay, D. PDo03-11
- Lochmann, F. PDo08-04
- Loeffler, K. U. Do13-04
- Loewen, N. PFr02-02
- Löffel, S. PFr02-04
- Löffler, K. U. PSa02-05
- Lohmann, D. R. Fr14-03
- Lohmann, T. PFr06-03
- Loić, H. PDo03-11
- Lommatzsch, A. PDo04-05, PDo04-11, PFr05-06
- Lommatzsch, C. PSa10-04
- London, N. Sa08-02
- Lopes, I. PDo07-03, PFr04-07
- Lorenz, B. PDo01-10

Lorenz, K. PFr08-02, PFr08-03
 Lorger, A. Do08-03, Fr11-04
 Lorini, P.V. PDo01-04, PDo01-07
 Lotery, A. PDo01-02, Sa08-04
 Lotter, J. PSa08-04
 Lotz, C. PFr01-03, PFr01-09
 Lubbad, A. PDo05-11
 Lübbert, H. PFr05-10
 Lubber, C. PSa03-08
 Lübke, J. Do10-03
 Lucio, M. PFr03-02
 Lüdtke, L. Do07-06
 Luft, N. Fr11-01, Fr11-04, PDo03-02,
 PDo09-06, PDo11-03
 Luhmann, U. F. O. Sa08-01
 Lupy, S. PFr11-03
 Lupy, Y. PFr11-03
 Lussac, V. PFr07-08
 Lutsenko, N. PFr07-04
 Luu, C. D. Sa08-01
 Lwowski, C. PSa07-05, So14-02,
 So14-04
 Lysenko, G. Do12-04
 Lytvynchuk, L. Fr10-05, PFr06-06,
 PFr07-06, PFr11-01,
 PFr11-04, PSa07-08

M

Maamri, A. Do5-02
 Maaß, M. PSa11-06
 Mackowiak, P. PSa10-06
 MacLaren, R. E. PDo01-02
 Magistro, G. PDo11-03
 Mahmoud, S. PDo02-12
 Mahmoud-
 Hohmann, S. PSa01-02
 Mahotin, S. PDo08-03
 Mai, J. Do07-01, Fr08-04, Sa08-04
 Maier, M. Fr10-02, Fr10-04, Fr13-02,
 PDo07-02, PDo11-04,
 PFr04-08
 Maier, P. PDo08-05, PDo08-08,
 PFr09-06, Sa12-06
 Malhotra, V. Do5-04
 Manseck, A. S. Do10-07, PSa01-04
 Manthey, A. PSa10-05
 Manz, K. PFr03-01
 Mar, F. Do5-05, Do5-06
 Marchiori, E. PSa04-07
 Marcus, D. M. Do5-04
 Mardin, C. PDo02-03, PFr03-02,
 PSa09-08
 Mares, V. Do07-02, Do07-04
 Margaron, P. Sa08-02
 Maric, V. PFr03-05
 Marie, C. PSa05-09
 Marjanovic, I. PDo02-11, PFr03-05
 Märker, D. PFr04-04
 Markevich, V. PFr04-06
 Markova, K. PFr02-08
 Markovic, V. PFr03-05
 Marquez, P. Fr13-01
 Martinetz, T. PDo07-08
 Matthaei, M. Do11-05, PDo03-04,
 PDo03-05, Sa12-04,
 Sa12-05

Mautone, L. PDo07-03, PDo07-04,
 PFr04-07
 Mavris, Y. Sa08-06
 Mayer, B. PDo05-03
 Mayer, W. J. Do11-04, PDo03-02,
 PDo09-06, Fr11-01, Fr11-04,
 Fr11-06
 McDonnell, F. Do10-01
 McGwin, G. PDo07-09
 McKeown, A. S. Fr08-04
 Mdala, S. PDo05-02
 Mehlhorn, I. PDo06-07
 Mehlinger, W. Fr13-06
 Melekidou, W. PFr06-06
 Meller, D. Do10-05, PDo04-08,
 PDo06-06, PFr03-04,
 PSa01-01, PSa01-05
 Meltendorf, C. Do08-07
 Menghesha, L. Fr10-03, Fr12-07, PSa11-01
 Mennel, S. A. Fr13-07
 Menzel-Severing, J. Sa12-07
 Mercieca, K. PFr02-11, Sa10-04
 Mergler, S. PDo11-01, PFr09-03,
 PSa10-01, PFr01-01
 Merk, V. PSa03-04
 Merté, R.-L. Do10-08, Do12-06,
 PSa01-03, PSa01-07,
 PSa01-08, PSa02-12
 PDo01-04, PDo01-07
 Fr12-01
 Mertsch, S. Do11-05, PDo03-04,
 PDo03-05, Sa12-04,
 Sa12-05
 Metz, K. So09-04
 Meyer, J. F. PSa05-03
 Meyer, J. Fr10-06, PFr02-06, PFr04-10
 Meyer, P. Do13-05
 M'Hari, M. Fr08-02
 Michaelides, M. Sa13-04
 Michels, S. PSa04-10
 Michelson, G. Fr13-06
 Michl, C. PDo06-07
 Midani-Özkan, H. PDo05-04
 Mihailovic, N. Do12-06, PSa02-12,
 PSa04-07, PSa04-03
 Milasheuski, Y. PFr02-09
 Mildenerger, E. Do5-03, PDo10-06, Fr13-05,
 PSa05-01
 Milisic, S. Do12-07
 Mir Mohi Sefat, A. PDo10-08, PFr06-04
 Mirshahi, A. Sa08-06, PSa09-03,
 PSa09-04
 Mitova, D. PSa07-10
 Mitschke, J. PSa04-08
 Miura, Y. PDo07-07, PDo07-08,
 PSa03-09, PSa03-10,
 PSa03-11
 Moayed, F. PSa08-02
 Mocek, A. PFr03-01
 Mohamed, H. Do07-07
 Mohamed, M. E. A. E. PSa01-09
 Mohi, A. Do09-03, PSa02-02
 Moon, L. Sa12-08
 Moreker, S. Do12-07
 Morello, M. PDo07-03
 Moschtaq, R. PDo07-10
 Moster, M. L. PDo01-11

Moyseyenko, N. PDo10-03
 Mrosowsky, T. PFr03-01
 Muacevic, A. So09-02
 Mücke, U. So04-06
 Mueller, A. Do5-01, PDo07-01,
 PDo11-06
 Mueller, D. N. PFr06-08
 Müller, B. PFr06-06
 Müller, F. PDo02-01, PDo02-02,
 PSa05-10
 Müller, L. Fr10-07
 Müller, M. PDo09-07
 Müller, P. PFr02-07
 Müller, P. L. PDo05-10
 Müller-Kassner, A. Sa11-03
 Müller-Nurasyid, M. Do13-01
 Munkwitz, S. Fr13-04
 Munteanu, C. Do11-01, Do11-02,
 PDo07-06, PSa03-04,
 PSa03-05, Sa12-02
 Munz, M. Do08-05
 Münzel, T. Do13-01, Sa10-01
 Musayeva, A. PFr09-08
 Musial, G. Fr12-08, Sa12-04, Sa12-05
 Muth, D. R. Fr11-06
 Muzhychuk, O. PSa09-02

N

Nadermann, F. Fr12-03
 Naffouje, R. PDo04-09, PFr02-04
 Nakabayashi, M. Fr08-03
 Náray, A. Do11-01, PFr07-01,
 PSa06-01
 Nassar, K. PFr06-04
 Nastaran Pour, M. PSa06-05
 Nasyrov, E. Do10-04
 Naujokaitis, T. Fr12-06, PFr01-11
 Nedzvetska, O. Do13-02
 Németh, C. G. PSa02-04, PSa08-03
 Nentwich, M. M. PDo10-02, PDo10-04,
 PFr10-03
 Ness, J. N. PSa04-08
 Netzer, C. Do11-05
 Neumann, I. Do12-01
 Newman, N. J. PDo01-11
 Ngo, Q. V. PFr08-04
 Nickel, M. PSa05-06
 Nitschke, Y. PDo01-06
 Nolden, C. Fr13-03
 Norbert Fries, F. PSa06-05
 Novikov, I. PDo08-03
 Nudleman, E. Do5-05
 Oehlschläger, J. PSa10-04
 Oertli, J. Sa13-02
 Oeverhaus, M. Do12-02, Do12-03, Fr13-03
 Ohlmann, A. PDo11-03, PSa04-09
 Ohlmeier, C. Fr08-05
 Oldiges, K. PFr03-08
 Oluwatoba-Popoola, I. PDo05-11
 Or, K. H. So04-07
 Ostashevskii, V. PSa08-08
 Osterode, E. PFr04-03
 Owsley, C. PDo07-09

Abstracts

Ö

Öztek, M. PFr07-06

P

Pahlitzsch, M.-L. Fr11-02
 Pahlitzsch, M. Fr11-02, PFr03-06
 Pahlitzsch, T. Fr11-02
 Pahor, D. PFr10-07
 Pai, V. Fr11-05, So14-01
 Palarie, N. Do5-07
 Palumaa, K. PFr10-04
 Palumaa, T. PFr10-04
 Panchenko, M. PDo02-09
 Panfil, C. PFr09-05
 Papadimitriou, M. Do10-05, PDo06-06, PSa01-01, PSa01-05
 Parlak, M. PFr11-02
 Paschke, C. PSa07-02
 Pastukh, I. Do13-02
 Pastukh, U. Do13-02
 Patzer, S. PDo01-07
 Pauleikhoff, D. Fr08-05, Sa08-08
 Pauleikhoff, L. Fr08-06, Fr08-07, PSa03-03
 Paulus, S. PSa04-09
 Pavlovski, E. Do5-07
 Pawlik, V.E. So09-06
 Pelz, T. PDo06-03
 Penkava, J. Fr13-02
 Pensel, N. Fr14-04
 Petrak, M. PFr02-11
 Petrova, E. PFr09-07
 Peuckert, B. So04-03
 Pfau, K. PDo01-03, PFr06-10, PSa04-10, PSa04-11, Sa13-02, Sa13-03
 Pfau, M. PDo01-03, Sa08-01, Sa13-02, Sa13-03, PSa04-10, PSa04-11
 Pfeiffer, N. Do5-03, Do13-01, PDo05-04, PDo10-06, Fr12-05, Fr13-05, PFr02-10, PFr02-12, PFr09-01, PFr09-08, Sa10-01, Sa10-03, PSa05-01, PSa10-07
 Pfeil, J. PSa05-03, PSa05-07
 Philipp, S. Do12-03
 Picker, N. PDo05-01
 Pickert, P. PDo11-06
 Pieh, S. Fr11-05, So14-01
 Pielen, A. PDo05-11, Fr08-08, PFr08-03, PSa03-06
 Pieramici, D. Do5-04
 Pillunat, K.R. Do10-07, PFr02-07, PSa01-04, PSa09-08, Do10-07, PDo08-04, PDo11-02, PFr01-02, PFr01-07, PSa01-04, PSa02-10, PSa09-08
 Pillwachs, C. Do09-02
 Pimonova, I. PFr11-03
 Pinchuk, S. PDo02-10
 Piotrowski, T. Do10-03
 Piqué-Borràs, M.-R. PSa11-04
 Piria, R. PDo10-08, PSa02-02
 Plainis, S. Do09-02
 Platzer, K. PDo01-07

Pleyer, U. PFr09-03, PSa10-01
 Pohlmann, D. PFr03-06
 Poli, S. Do07-05, PDo05-05, PDo05-06, PFr08-08
 Do5-06
 Pollreis, A. PSa06-03
 Polotzek, L. PFr03-06
 Pompös, I. PFr11-01, PFr11-04
 Ponomarov, M. Sa08-06
 Ponto, K.A. Sa08-01
 Poor, S.H. PFr08-09, PSa07-02
 Poschkamp, B. Fr12-05
 Poslednik, J. Sa10-06
 Prabhakaran, G.T. Sa08-07
 Prange, L. PDo01-10
 Preisling, M.N. PDo05-11
 Prenzler, N. PDo05-11
 Preußner, P.-R. Sa08-04
 Prevost, T. Sa08-04
 Priglinger, C. Do08-03, PDo01-09, PDo01-11, PSa04-09
 Priglinger, S. Do08-03, Fr10-02, Fr11-04, Fr14-04, PDo03-02, PDo07-04, PDo07-05, PDo09-06, PDo11-03, Fr11-01, PFr04-03PSa02-06, PSa04-09, Sa13-05, So04-05, So09-02
 Prinz, G. PFr05-06
 Prinz, J. PSa09-06
 Prokosch, V. PSa09-06, PSa09-07
 Prykhodko, D. PDo02-09
 Pyra, R. PDo04-11

Q

Querques, G. Sa08-02
 Quintin, A. Do11-02, PSa06-08

R

Radeck, V. PFr04-04
 Raiskup, F. PDo08-04, PFr01-02, PFr01-07
 Raming, K. PSa04-11
 Ramm, L. PDo11-02
 Ranjbar, M. So09-06
 Rasic, MD, PhD, D. PSa02-03
 Rastoaca, C. PFr04-02, PSa10-05
 Rating, P. PDo06-09, Fr13-03, Fr14-03, PFr04-02, So09-04
 Rauch, L. PFr09-08
 Rebane, R. Do12-08, PFr10-04
 Rech, L. PDo11-01
 Regensburger, A.-K. PFr01-03, PFr01-05
 Rehak, M. PDo04-04, PFr11-01
 Rehfeldt, F. Sa10-02
 Rehman, S. PDo01-02
 Reichel, K. PFr03-02
 Reichert, K.-M. Fr12-02, PFr01-04
 Reichhart, N. PFr06-08
 Reif-Eberhard, A. Fr12-03
 Reinelt, P. PFr07-05
 Reinhard, J. PFr05-10

Reinhard, T. Do10-03, PDo08-05, PDo08-08, PFr01-08, PFr08-04, PFr08-05, PFr08-06, PFr08-07, PFr09-06, PSa01-12, PSa06-03, Sa08-07, Sa12-06
 Reinheckel, T. PSa04-08
 Reinking, N. Sa12-05
 Reis, A. Do11-06, Fr12-08
 Reischmann, L. Do08-03
 Reiß, S. Do08-07
 Reitemeyer, E. Do09-07, Do09-08, PDo09-02, Do28-01, PFr07-10, Sa11-07, Sa11-0
 Reiter, G. Do07-01, Do07-02, Do07-04, Do07-07, Fr08-04
 Rennert, L. PFr02-10
 Resch, K.D.M. Fr13-07
 Rezapour, J. PDo02-07
 Riazanova, L. PSa08-07
 Richter, J. PFr01-04
 Riedl, J.C. PFr09-08
 Riedl, S. Do07-01, Sa08-04
 Riemey, J. Sa08-06
 Ring, T. Do08-03
 Ristic, B. PDo02-11
 Rivolta, C. PDo01-03, Sa13-03
 Rodenbeck, K. PDo02-02
 Rodriguez, J.L. PFr06-10
 Rohrberg, M. PFr07-08
 Röhrli, J. PSa11-04
 Roeder, J. PFr04-01, PFr05-04, Sa13-01, Sa13-07, PSa04-01, PSa04-02, PSa10-06, PDo03-07
 Rolf, N. PDo06-07
 Ronellenfitsch, U. PFr01-08
 Roschinski, B. Do07-08, PDo04-01, PDo04-03
 Rose, U. Do12-06
 Rosenberger, F. So04-06
 Rosenstein, C. Do13-03
 Rosmus, D.-D. PDo03-05
 Roters, S. Do12-01, PDo10-01, Fr12-04, Sa13-06, PSa08-02
 Roth, M. PDo04-05, PDo04-11, Fr08-05, PSa10-02
 Rothaus, K. PFr03-06
 Rübsam, A. Sa08-04
 Rückert, D. PDo01-09, Do08-03
 Rudolph, G. Do08-03
 Rudolph, L. PFr07-04
 Rudycheva, O. PSa05-09
 Rüger, J. Do09-02
 Ruiss, M. Do09-01, Sa11-06, PSa07-06
 Rusch, W. PDo01-06
 Rutsch, F. PDo11-07
 Rylkov, A. PFr03-03
 Ryzhova, I. PFr03-03
 Saad, Ah. Fr11-07, Fr11-08
 Saad, Amr. Fr11-07
 Saathoff, M. Fr11-02
 Sada, S. Sa13-04

Sader-Moritz, A.	PFr05-08	Schrage, N.	PFr09-05	Simantiri, C.	PFr03-01
Sadu, Ü.	PSa08-09	Schrecker, J.	Sa11-05	Simfors, S.	Fr12-08
Sadun, A. A.	PDo01-11	Schrittenlocher, S.	PDo03-04, PDo03-05	Singh, G.	PFr07-09, PFr08-01, PFr11-05
Sahel, J.-A.	PDo01-11	Schroth, H. F.	PSa04-01		Sa08-03
Salchow, D. J.	PFr07-08	Schuart, C.	PDo02-08, PFr02-03, PFr03-04, PSa05-04	Singh, N.	PSa01-10
Salié, H.	PFr05-06		Fr14-04, PSa02-06	Sinha Roy, A.	PDo06-04, PFr05-07
Salim, A.	PFr10-06	Schuh, A.	Do07-05, PDo05-05, PFr01-06, PFr08-08	Sinicin, E.	Sa12-01, PSa02-11
Sapok, E.	So14-04	Schultheiss, M.	PFr04-05, PSa05-06	Sitnik, H.	Sa08-04
Sarenac Vulovic, MD, PhD, T.	PSa02-03		PFr08-05	Sivaprasad, S.	PSa01-09
Sassen, J.	PDo01-10	Schulz, A.	PDo10-02	Skalicky, S.	PDo07-03, Fr14-01, PFr04-07
Saßmannshausen, M.	PDo01-05, PDo01-10, Sa08-01	Schulze, P.	PDo07-04, PDo07-05	Skevas, C.	Do07-03
		Schumann, R.	Do07-07	Skopinski, B.	Fr13-06
Schadwinkel, H.	PDo05-05, PFr08-08	Schürer-Waldheim, S.	Do5-03, Do13-01, PDo02-04, PDo05-01, PDo05-04, PDo10-06, Fr13-05, PFr02-10, PFr02-12, PFr03-01, PFr09-08, Sa10-01, Sa10-03, PSa05-01	Skornia, A.	PDo05-11
Schaffrath, K.	PFr06-03, PFr06-05	Schuster, A.	Do5-01, PDo07-01	Skripuletz, T.	PDo07-09
Schargus, M.	PDo04-10, PDo07-10, PFr04-07		PFr10-01	Sloan, K. R.	Do07-03
Schartmüller, D.	Fr11-05, So14-01	Schuster, H.	PDo05-08	Slowik, S.	PDo03-01
Schattenberg, J.	Do13-01, Sa10-01	Schüttauf, F.	Fr08-02	Soiberman, U. S.	Sa12-08
Schätzel, J.	PDo05-07, PDo11-05	Schwämmle, M.	PFr01-03, PFr01-09	Sokolenko, E.	PDo06-04, PDo06-10, PFr05-07
Schaub, F.	Do5-06, Fr10-03	Schwartz, R.	Fr14-02	Sommer, F.	PSa02-10
Schega, L.	Sa10-06	Schwebler, J.	Do08-03, PDo01-09, Fr10-02, So04-05	Son, H.-S.	PDo03-08, PDo09-03, PFr01-11, Sa12-08
Scheid, C.	PSa11-01	Schweig, A.	PSa10-01	Sonntag, S.	PDo07-08, PFr02-01, PSa01-11, PSa02-07, PSa03-10, So09-06
Schell, M.	PSa10-02	Schworm, B.	PDo05-11		Do13-02
Schenk, M. S.	PDo11-03	Seeber, F.	PSa03-07	Sotnik, N.	PFr05-08, Sa08-02
Scherer, N.	PDo03-02	Seeliger, T.	PSa03-10	Spaniol, K.	PSa11-05
Scherm, P.	PSa02-06	Seibert, E.	PFr01-03, PFr01-05	Speidel, A. J.	Do08-05, PDo09-01, PDo09-04
Schick, T.	Do07-03	Seibert, F.	Do5-02, Do11-01, Do11-02, Do11-04, PDo03-01, PDo03-11, PDo06-10, PDo07-06, PDo08-01, PDo08-06, PDo08-07, Fr08-01, PFr01-10, PFr07-01, PFr09-02, Sa12-02, PSa03-05, PSa06-01, PSa06-02, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07, PSa06-08, PSa06-09, PSa08-01, PSa03-04	Spencer, A. G.	Do12-03
Schickhardt, S.	PDo09-08	Seitz, B.	PSa08-05	Sperlich, K.	PDo09-05, Fr12-02, PFr01-04, Sa11-04
Schie, I.	PSa05-09		So14-06	Spital, G.	PDo04-05, PDo04-11
Schiefer, U.	Do08-02	Sekundo, W.	So14-06	Spitschan, M.	Fr13-04
Schiemenz, C.	PDo10-08, PSa02-07	Sergott, R. C.	PDo01-11	Spitzer, M.	Do07-05, PDo05-05, PDo07-03, Fr14-01, PFr03-09, PFr04-03, PFr04-07, PFr08-08, PSa05-06
Schilcher, A.	Fr12-04	Setu, A. K.	Fr12-07		Sa11-02
Schiller, P.	Do11-04	Sewing, J.	PSa01-11	Sreenivasan, V.	Sa12-08
Schlecht, A.	PFr05-06	Shamrai, K.	PSa11-03	Srikumaran, D.	Do11-01, PFr07-01, PFr09-02, PSa06-01, PSa06-02, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07
Schleicher, I.	PDo05-09	Sheppard, J.	Do11-03	Stachon, T.	PDo05-07, PDo09-05, Fr12-02, PFr01-04, PFr09-04, Sa11-04
Schlereth, S.	PDo03-05	Sheptulin, V.	PSa02-09		PDo07-08
Schlicht, K.	PSa09-03	Shi, L.	PSa06-02	Stagge, J.	Do07-06, PFr05-06, PFr08-09, PSa05-03, PSa05-07
Schließleder, G.	Sa13-04	Shioldkrot, Y.	Do5-05, Do5-06, PFr05-08, Sa08-02	Stahl, A.	PSa05-07
Schlingemann, R. O.	PSa03-03		Do11-02	Stählke, S.	PDo11-05, Fr12-03, PFr09-04
Schlunck, G.	PDo05-08, PFr05-06, PSa01-12, PSa04-08	Sideroudi, H.	Sa08-02	Stahnke, T.	PSa07-02
		Siebelmann, S.	Do11-02	Stamer, D.	Do10-01
Schmack, I.	PDo03-06	Siebolts, U.	Sa12-05	Stang, A.	Fr14-02
Schmelter, V.	So09-02	Siedlecki, J.	So09-03	Stanischa, C.	Sa10-02, PSa09-05
Schmerer, S.	PSa05-05		Do08-03, Do5-04, PDo01-09, Fr10-02, Fr11-01, So04-05	Stanischewski, S.	PDo06-08
Schmid, M.	Sa08-01	Siegel, H.	PDo08-05, Sa12-06	Stanzel, B.	Fr10-07
Schmidt, C.	PFr05-02	Sievers, J.	PDo09-05, Sa11-04	Stark, K.	PDo04-02, PSa03-08, PSa03-12
Schmidt-Erfurth, U.	Do07-01, Do07-02, Do07-04, Do07-07, Fr08-04, Sa08-04	Silberberg, L.	Sa10-02	Stasch-Bouws, J.	Sa08-08
				Stasik, I.	PDo04-07
Schmitt, C.	PDo04-04				
Schmitz-Valcken- berg, S.	Sa08-01				
Schnegelsberg, B.	PDo05-04				
Schneider, P.	PDo01-04				
Schnichels, S.	PDo05-09, PSa05-08, PSa05-11, PSa08-05				
Schober, C.	PSa06-04, PSa06-10				
Scholl, H. P.	PDo01-03, Sa08-04, Sa13-02, Sa13-03, Sa13-04, PSa04-10				
Scholz, I.	Sa10-01				
Scholz, J.	PDo01-10				
Schöneberger, V.	Fr10-03				
Schönherr, P.	PSa08-04				
Schönherr, U.	PFr07-05				
Schottenhamml, J.	PSa09-08				
Schrader, S.	Fr12-01				

Abstracts

- Steffens, S. So04-06
 Stein, H.M. PSa02-08, So09-03
 Stein, M. PFr01-06
 Steindor, F. Fr12-04, Sa12-07
 Steinle, N.C. PFr05-08
 Steirat, M. Do09-01, PSa07-06, Sa11-06
 Stepanova, J. Sa12-01
 Stern, M.E. PSa11-01, PSa11-06
 Steven, P. Fr12-07, PSa11-01, PSa11-06
 Stieger, K. Fr10-05, PFr06-06
 Stingl, J.V. PDo02-04, PFr02-12, PFr03-07
 Stodtmeister, R. PSa09-08
 Stoffelns, B. Do5-03, Fr13-05, PSa05-01
 Stöhr, H. PDo01-01
 Stöhr, M. Do12-02, Fr13-03
 Stolle, F.H. Sa10-06, Sa10-07
 Stolz, H. PDo09-05
 Storp, J. Do10-08, PDo02-05, PDo03-03, PFr03-08, PFr05-01, PFr05-02, PFr05-03, Sa10-05, PSa04-03, PSa04-07, PSa01-03, PSa02-12
 Stoye, J.M. PDo01-04, PDo01-07
 Stoykova, S. PFr09-07
 Strake, M. Sa10-02, PSa09-05
 Strauss, O. PFr06-08
 Strauss, R.W. Sa13-04
 Strehle, L. Fr10-01, PFr07-03
 Ströble, J. PSa01-12
 Strohmaier, C. Do10-01
 Struck, H.-G. PSa02-08
 Strzalkowska, A. PFr02-10, PFr02-12, PSa10-07, Sa10-01, Sa10-03
 Strzalkowski, P. PFr02-10, PFr04-09, Sa10-03
 Studený, P. PDo03-10
 Stürzbecher, L. PFr06-08
 Stuschke, M. Fr14-05, PDo06-09, So09-04
 Subramanian, P.S. PDo01-11
 Suffo, S. Do5-02
 Suiwal, S. PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07
 Surnina, Z. PDo08-03
 Süsskind, D. Fr14-02
 Swain, T. PDo07-09
 Szentmary, N. Do11-01, PFr07-01, PFr09-02, PSa06-01, PSa06-02, PSa06-05, PSa06-06, PSa06-07, PSa06-09
 Szurman, P. Fr10-07, PFr04-05
- T**
 Tagadiuc, O. Do5-07
 Tahmaz, V. PSa11-01
 Taniel, M. PDo01-11
 Tammaru, M. PFr10-04
 Tamsalu, M. PSa08-09
 Taneri, S. Fr11-03
 Tang, Y. Do5-06, PFr05-08
 Tarau, I. PFr04-07
- Tarhan, M. PDo04-08
 Tater, C. Sa10-02, PSa09-05
 Teismann, H. Fr14-02
 Terheyden, J.H. PDo05-10, PSa10-03, So04-01, So04-02
 Terzieva, V. PFr09-07
 Thanner, V. PSa03-12
 Theile, J. Fr11-03
 Theilig, T. Do10-05, PSa01-01, PSa01-05
 Theisen-Kunde, D. PSa03-10
 Thelen, U. PSa09-03, PSa09-04
 Theuersbacher, J. PFr01-03, PFr01-05
 Thiele, S. Sa08-01
 Thiemann, C. PDo07-08
 Thieme, C. PSa01-10
 Thieme, H. PDo02-08, PFr02-03, PFr03-04, PSa05-04, Sa10-06, Sa10-07
 Tholen, M. PSa04-08
 Thomas, T.-M. PSa08-05
 Thumann, G. PSa05-09
 Tode, J. Fr08-08, PDo07-07, PSa03-06, So04-06
 Tohme, J. PSa03-09, PSa03-11
 Tomovic, A. PDo02-11
 Tourirsa, O. PDo08-08
 Treder, M. PFr05-01
 Trifonova, A. PFr09-07
 Trosan, P. PDo11-05, Fr12-03, PFr09-04
 Troychenko, L. PDo08-02
 Trusen, S. PSa06-06, PSa06-07
 Tsai, T. Fr11-03
 Tsimpaki, T. PDo06-02, PDo06-10, So09-05
 Tufail, A. PDo05-10
 Tura, A. PSa01-11, So09-06
 Tüscher, O. Do13-01, Sa10-01
 Twabi, H.S. PDo05-02
- U**
 Ueffing, M. Fr14-02
 Ulbig, M. Fr13-02
 Ulrich, C. PDo02-12
 Ulrich, W.-D. PDo02-12
 Ungewiß, J. Do08-02
 Unterlauff, J.D. PSa01-06
 Urschitz, M.S. Do5-03, PDo10-06, Fr13-05, Sa10-01, PSa05-01
 Usov, V. PDo11-07, PSa11-03
 Usova, E. PSa11-03
- V**
 van Dijk, E.H. Fr08-07, PSa03-03
 van Oterendorp, C. Sa10-02, PSa09-05, So14-05
 Vasovic, D. PDo02-11, PFr03-05, PSa02-03
 Velmann, C. Do11-05
 Velychko, L. PSa08-06
 Verma-Fuehring, R. PFr01-09, PFr02-02, PSa01-02, PSa01-10
 Vidal-Aroca, F. Fr10-07
 Vidinova, C. PDo06-01, PFr10-05
- Viestenz, Arne PDo03-09, PDo06-03, PDo06-07, PDo06-08, PSa02-08, PSa06-04, PSa06-10, So09-03
 Viestenz, Anja PDo03-09, PDo06-08, PSa06-04, PSa06-10, So09-03
 Vietmeier, F. Do10-08, PSa01-03
 Vignal-Clermont, C. PDo01-11
 Viktor, O. PDo08-02
 Vitovska, O. PFr06-07
 Vogel, H. So09-01
 Vogl, W.-D. Do07-01, Fr08-04
 Vogt, D. PDo07-04, PDo07-05, Fr10-02, So04-06
 Volkmann, I. So04-06
 Volmering, C. PSa05-01
 Völzke, H. Do07-06
 von der Burchard, C. PDo07-07, PSa10-06, Sa13-01
 von der Emde, L. So04-03
 von Ehrlich-Treuenstätt, G. Fr10-07
 von Koskull, E. PFr04-08
 von Livonius, B. PDo01-09
 Vordermark, D. So09-03
 Vorwerk, C. PSa09-03, PSa09-04
 Voßmerbäumer, U. PSa02-04, PSa08-03
 Vounotrypdis, E. PDo05-03, Fr10-06, PFr04-10, PFr06-01
 Voykov, B. Do10-04
 Vu, T.P.L. PFr03-09
- W**
 Wachsmann, M. PDo05-11
 Wachtlin, J. PDo04-09, PFr02-04, Sa08-02
 Wacker, K. Sa12-06
 Wagner, E. Fr12-02
 Wagner, F.M. Do13-01, PDo02-04, So14-07
 Wagner, M. PSa09-03, PSa09-04
 Waibel, A. PDo01-04
 Walckling, M. Do09-01, Do10-06, PFr09-04, Sa11-06, PSa07-06
 Waldenmaier, L. Do08-03
 Walker, E. PDo02-07
 Wall, K. PSa02-05
 Walter, P. PDo01-12, PFr06-03, PFr06-05, PSa05-09, PSa05-10
 Walter, S. PDo02-04
 Wang, A.-G. PDo01-11
 Wang, J. PFr06-03, Sa12-08
 Wang, T. Do5-05
 Wang, X. PSa09-06
 Warnke, P. Fr12-03
 Wasem, J. PDo05-01
 Wasielica-Poslednik, J. PFr09-01, PFr09-08
 Weber, B.H. PDo01-01
 Weber, C. PDo04-07, PFr02-11, Sa10-04
 Weber, T. PDo06-03
 Webster, A.R. PDo01-02

Wegner, I.	Do07-08, PDo04-01, PDo04-03, PDo04-06	Wünsche, T.	PDo06-03
Weinhold, L.	Sa08-01	Wykrota, A.	PFr01-10
Weinitz, S.	Do07-03		
Weinreb, R.	Do10-01, PDo02-07	Y	
Wend, J.	Sa11-03	Yan, W.	Do09-05, Do09-06
Wenner, Y.	So14-04	Yarcev, V.	PDo08-03
Wenzel, A.	PSa05-07	Yarmak, V.	PFr04-06
Wenzel, D. A.	Do07-05, Do10-04, PDo05-06	Yartsev, V.	Do12-05
Wernecke, A.	Sa13-01	Yildirim, T.	PDo09-03, So14-08
Wernecke, K.-D.	PDo02-12	Yousf, A.	PFr05-10
Werner, J. U.	PFr02-06, PFr11-02	Yu-Wai-Man, P.	PDo01-11
Wertheimer, C. M.	PDo09-01, PDo09-04, Fr10-01, Fr10-06, PFr06-01, PFr04-10, PFr07-03, Sa12-03	Z	
Westekemper, H.	PSa10-05	Zander, D.	Sa12-06
Wicharz, F.	PDo05-10	Zander, S.	PFr03-01
Wicke, F. S.	Sa10-01	Zange, M.	Do5-03
Wickenhauser, C.	PDo06-03, PSa02-08	Zangwill, L. M.	PDo02-07
Wiebe-Ben Zakour, K.	PSa11-05	Zapp, D.	PDo11-04
Wiecha, C.	PDo07-05	Zaytseva, Y.	PDo07-05
Wiechens, A. K.	PFr05-04	Zehe-Lindau, N.	PDo01-01
Wiedemann, J.	Do11-04, PDo03-04	Zeidan, R.	Do12-03
Wiedenmann, C.	PSa01-12	Zeisberg, V.	PFr05-05
Wieghofer, P.	Do13-03	Zeschmigk, M.	Fr14-03, So09-04
Wieland, P.	PDo03-09	Zettelmeyer, U.	Do11-04
Wienrich, R.	PDo06-03, PDo06-07, PDo06-08	Zhang, E.	PDo04-09
Wilck, N.	PFr06-08	Zhang, J.	PSa05-10
Wild, P. S.	Do13-01, Sa10-01	Zhang, W.	Do11-06
Wilde, B.	Do12-02	Zharkov, N.	PSa02-09
Wilhelm, B.	PFr08-02, PFr08-03	Zhen, L.	PSa06-05
Wilker, B.	Do12-03	Zhmud, T.	PSa08-06
Willis, J.	Do5-05, Do5-06, PFr05-08, Sa08-02	Ziegler, M.	PDo04-05, PDo04-11
Windheuser, T.	PDo03-04	Ziemssen, F.	PDo05-04, PFr08-03
Windschall, D.	PSa10-02	Zimmermann, J.	PSa06-06, PSa06-07
Winges, A.	PDo01-04	Zimmermann, J. A.	Do12-06, PDo02-05, PFr03-08, PFr05-02, PFr05-03, Sa10-05, PSa04-03, PSa02-12
Winkelmann, I.	Do5-01, PDo07-01, PDo11-06	Zimmermann, M. E.	PDo04-02, PSa03-08, PSa03-12
Wintergerst, M. W. M.	PFr06-10, PSa10-03	Zitzmann, C.	Do5-01, PDo07-01
Wirtz, L.	PDo01-05	Zooashkiany, A.	Sa08-05
Witt, J.	PSa11-05	Zungu, T.	PDo05-02
Witte, T.	PDo05-11	Zwingelberg, S.	Do11-05, PDo03-05
Wittig, D.	PDo08-04		
Wohlgemuth, W. A.	PDo06-03		
Wolbers, T.	Sa10-07		
Wolf, A.	Do08-05, Fr10-01, Fr10-06, PDo04-04, PDo05-03, PDo07-04, PDo07-05, PDo09-01, PDo09-04, PFr02-06, PFr04-10, PFr06-01, PFr07-03, PFr11-02, Sa12-03		
Wolf, F.	PFr01-01		
Wolf, J.	Do13-03, PFr05-06, PSa01-12, PSa06-03		
Wolfram, C.	PDo04-10, PDo05-04, PDo07-10, PFr03-09, Sa10-08		
Wolfrum, P.	PSa05-11		
Wörner, M.	Do08-02		
Wu, X.	PSa10-02		
Wulf, D.	PSa05-02		
Wullbrand, M.	Do08-05		

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
Eingangsredaktion: 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 2023.
 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 2023: (12 Hefte) EUR 449,- (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 2023: (12 Hefte) EUR 269,40 (unverb. Preisempfehlung inkl. gesetzlicher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 36,-, Ausland: EUR 75,-).
Institutspreis inkl. Online-Basis-Lizenz 2023: (12 Hefte) EUR 1080,- (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 2023: 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.