

KURZFASSUNGEN

99. Versammlung des Vereins Rhein-Mainischer Augenärzte e.V.



Samstag, 31. Oktober 2026
09:00 Uhr - 18:30 Uhr

Fulda

Online bei german medical science:
conferences.publisso.de

Retina I – Bildgebung, medikamentöse Therapie und Differenzialdiagnostik

01.01 R **Maged Alnawaiseh** (Bielefeld)
OCTA bei neovaskulären Netzhauterkrankungen

01.02 R **Sandra Liakopoulos** (Frankfurt/Main)
Neue Medikamente in der IVOM-Therapie – Biosimilar-Update

01.03 V **Maximiliane Gornisch**, I. Weinstein, C. Munteanu, B. Seitz, A.D. Abdin (Homburg/Saar)
***Anti-VEGF-Switching bei neovaskulärer AMD:
Real-World-Ergebnisse zu Sehschärfe, Behandlungsdauer und Injektionsaufwand***

Hintergrund und Zielsetzung: Der Wechsel zwischen verschiedenen Anti-VEGF-Wirkstoffen ist ein häufiges Vorgehen in der klinischen Routine bei Patienten mit neovaskulärer altersbedingter Makuladegeneration (nAMD). Ziel dieser Real-World-Analyse war es, die Ergebnisse nach einem Wechsel zwischen verschiedenen Anti-VEGF-Wirkstoffen zu untersuchen und insbesondere den Stellenwert des Wechsels auf die neue Anti-VEGF-Generation hinsichtlich Visus, Therapiedauer und Injektionsbelastung zu analysieren.

Patienten und Methoden: In dieser retrospektiven Kohortenanalyse wurden 323 Augen von 275 naiven Patienten mit nAMD untersucht, die mindestens einen Wechsel der Anti-VEGF-Therapie erfahren hatten. Insgesamt wurden 479 Wechselereignisse und 9.307 intravitreale Injektionen ausgewertet. Analysiert wurden Bevacizumab, Aflibercept 2 mg, Ranibizumab, Brolucizumab und Faricimab. Der funktionelle Behandlungserfolg wurde anhand der Veränderung der Sehschärfe (logMAR) beurteilt. Zusätzlich wurden die Therapiedauer bis zu einem erneuten Wechsel bzw. Therapieabbruch sowie die jährliche Injektionsfrequenz untersucht. Multivariable Analysen berücksichtigten Ausgangsvisus, Wechselreihenfolge, Alter, Therapieära und den zuvor eingesetzten Wirkstoff.

Ergebnisse: Über alle 476 Wechselereignisse mit verfügbaren Visusdaten zeigte sich nach dem Wirkstoffwechsel insgesamt keine signifikante Veränderung der Sehschärfe (mittlere Veränderung +0,015 logMAR; -0,010 bis +0,041; $p=0,23$). Auch zwischen den verschiedenen Zielsubstanzen konnte kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Visusentwicklung festgestellt werden. Demgegenüber zeigten sich deutliche Unterschiede hinsichtlich der Therapiedauer. Die Zeit bis zu einem erneuten Wirkstoffwechsel unterschied sich zwischen den untersuchten Substanzen signifikant ($p=0,005$). Insbesondere Faricimab war mit einer deutlich geringeren Wahrscheinlichkeit eines erneuten Wechsels assoziiert als Aflibercept 2 mg ($p=0,007$). Auch die Injektionsbelastung war zwischen den Wirkstoffen signifikant unterschiedlich ($p<0,0001$). Die mediane jährliche Injektionsfrequenz betrug 11,6 für Bevacizumab, 11,7 für Ranibizumab, 8,9 für Aflibercept, 7,5 für Brolucizumab und 7,3 für Faricimab. Damit war insbesondere der Wechsel auf die neuere Anti-VEGF-Generation mit einer deutlich geringeren Injektionsfrequenz verbunden.

Schlussfolgerung: In dieser Real-World-Kohorte führte ein Wechsel zwischen verschiedenen Anti-VEGF-Wirkstoffen nicht zu einer signifikanten Verbesserung der Sehschärfe. Der Wechsel auf neuere Anti-VEGF-Therapien, insbesondere Faricimab und Brolucizumab, war jedoch mit einer deutlich geringeren Injektionsbelastung verbunden. Für Faricimab zeigte sich darüber hinaus eine ausgeprägte Assoziation mit einer längeren Therapiedauer und einer geringeren Wahrscheinlichkeit eines erneuten Wirkstoffwechsels.

01.04 KV **Anke Messerschmidt-Roth**, J. Winer, St. Schluz (Marburg)
Real-World Outcomes mit Aflibercept 8 mg bei Patient*innen mit nAMD und DMÖ

Zielsetzung: Ziel dieser Studie war es, die funktionellen und anatomischen Ergebnisse einer intravitrealen Behandlung mit Aflibercept 8 mg bei Patienten mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) und diabetischem Makulaödem (DMÖ) unter klinischen Alltagsbedingungen zu untersuchen. Neben der allgemeinen Wirksamkeit der Behandlung wurden die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und die zentrale Netzhautdicke im zentralen Subfeld (CST) in Abhängigkeit vom vorherigen Behandlungsstatus (therapienaiv vs. Therapieumstellung) sowie vom Geschlecht analysiert. Darüber hinaus wurden die Behandlungsintervalle über einen Nachbeobachtungszeitraum von 12 Monaten untersucht.

Material und Methoden: In diese retrospektive, monozentrische, nichtinterventionelle Studie wurden konsekutive erwachsene Patienten mit nAMD und/oder DMÖ eingeschlossen, die zwischen Februar 2024 und Mai 2026 im klinischen Alltag mit intravitrealem Aflibercept 8 mg behandelt wurden. Primäre End-

punkte waren die Veränderungen der bestkorrigierten Sehschärfe (BCVA; logMAR) und der zentralen Netzhautdicke im zentralen Subfeld (CST) vom Ausgangswert bis zu den Nachuntersuchungen nach 3, 6 und 12 Monaten. Sekundäre Analysen umfassten Subgruppenvergleiche nach Behandlungsstatus (therapienaiv vs. Therapieumstellung) und Geschlecht sowie die Auswertung der Injektionshäufigkeit und der Behandlungsintervalle. Zusätzlich wurden die vor der Umstellung auf Aflibercept 8 mg angewandten Therapien untersucht.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 113 Patienten (138 Augen) eingeschlossen. Die BCVA blieb sowohl bei nAMD als auch bei DMÖ über den gesamten Nachbeobachtungszeitraum von 12 Monaten stabil. Die CST nahm in beiden Erkrankungsgruppen ab, wobei bei nAMD nach 3 und 6 Monaten und bei DMÖ nach 6 Monaten signifikante Reduktionen beobachtet wurden. Die Behandlungsintervalle verlängerten sich bei beiden Indikationen signifikant. Die Subgruppenanalysen bei nAMD zeigten keine signifikanten geschlechtsspezifischen Unterschiede; therapienaive Augen wiesen jedoch signifikant bessere Ergebnisse auf als zuvor behandelte Augen. In einem Fall trat eine leichte sterile intraokulare Entzündung auf, die ohne dauerhafte Beeinträchtigung der Sehfunktion abheilte.

Schlussfolgerung: Aflibercept 8 mg zeigte bei Patienten mit nAMD und DMÖ unter klinischen Alltagsbedingungen günstige funktionelle und anatomische Ergebnisse. Die Sehschärfe blieb stabil, die Netzhautdicke nahm ab und die Behandlungsintervalle konnten verlängert werden, wobei ein günstiges Sicherheitsprofil erhalten blieb.

01.05 KV **Zakaria Drebi, F. Steffen, L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)**
Port Delivery System bei neovaskulärer AMD – ein Fallbericht

Hintergrund: Die intravitreale Anti-VEGF-Therapie stellt den Therapiestandard der neovaskulären altersabhängigen Makuladegeneration (nAMD) dar, ist jedoch mit einer erheblichen langfristigen Behandlungslast verbunden. Die 72-wöchige Phase-IIIb-Studie VELODROME untersucht die Wirksamkeit, Sicherheit und Pharmakokinetik des Port Delivery Systems (PDS) mit Ranibizumab 100 mg/ml bei einem Refill-Exchange-Intervall von 36 Wochen im Vergleich zu 24 Wochen.

Fallbericht: Wir berichten über einen Patienten mit nAMD des rechten Auges und vorausgegangener intravitrealer Anti-VEGF-Therapie, bei dem im Rahmen der VELODROME-Studie ein PDS implantiert wurde. Postoperativ zeigte sich das Implantat regelrecht superotemporal in loco bei anliegender Netzhaut und reizarmem Vorderabschnitt. Im weiteren Studienverlauf erfolgten regelmäßige funktionelle und morphologische Kontrollen mittels BCVA und OCT. Es zeigte sich ein stabiler und komplikationsloser klinischer Verlauf ohne die Notwendigkeit einer zusätzlichen Anti-VEGF-Therapie. Der Patient berichtet über eine hohe Zufriedenheit mit der Behandlung.

Schlussfolgerung: Das PDS ermöglicht eine kontinuierliche intraokulare Ranibizumab-Freisetzung und stellt einen vielversprechenden Ansatz zur Reduktion der Behandlungslast bei nAMD dar. Der dargestellte Fall zeigt einen stabilen klinischen Verlauf und eine hohe Patientenzufriedenheit. Die VELODROME-Studie wird weitere Erkenntnisse darüber liefern, inwieweit ein verlängertes Refill-Exchange-Intervall von 36 Wochen eine effektive und sichere Behandlungsstrategie darstellen kann.

01.06 R **Felix Treumer (Kassel)**
Antikoagulation bei retinalen Venenverschlüssen – eine unterschätzte Therapieoption?

Die medikamentöse Antikoagulation bei Venenthrombosen ist in internistischen Fachbereichen eine fest etablierte Behandlungsform. Bei retinalen Thrombosen hat sich diese Therapie allerdings bislang nicht durchgesetzt. Das Referat beleuchtet die Studienlage und zeigt mögliche Behandlungsoptionen auf.

01.07 V **Nicholas Stiebler, L. Moll, I. Weinstein, B. Seitz, A. Abdin (Homburg/Saar)**
Assoziation systemischer Erkrankungen mit chorioretinalen Biomarkern bei chronischer zentraler seröser Chorioretinopathie

Zielsetzung: Ziel dieser prospektiven Studie war es, die Prävalenz systemischer Erkrankungen und weiterer relevanter Faktoren bei Patienten mit chronischer zentraler seröser Chorioretinopathie (CCS) im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen zu untersuchen. Darüber hinaus wurde untersucht, ob bestimmte chorioretinale Biomarker mit der Prävalenz ausgewählter systemischer Erkrankungen und psychosozialer Faktoren assoziiert sind.

Methoden: In der prospektiven Studie wurden 100 Patienten mit chronischer CCS sowie 100 gesunde Kontrollpersonen ohne bekannte Netzhauterkrankungen eingeschlossen. Mittels optischer Kohärenztomographie (OCT) wurden verschiedene chorioretinale Biomarker erfasst, darunter das Double-Layer Sign

(DLS), Pigmentepithelabhebungen (pigment epithelial detachment, PED) und die subfoveale choroidale Dicke (subfoveal choroidal thickness, SFCT). Zusätzlich wurden systemische Erkrankungen, psychosoziale Faktoren, Raucherstatus und Medikamenteneinnahme erhoben. Anschließend wurden Unterschiede zwischen den Gruppen sowie mögliche Assoziationen zwischen den chorioretinalen Biomarkern und systemischen Erkrankungen untersucht.

Ergebnisse: Hinsichtlich Alter und Geschlechtsverteilung zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Patienten mit chronischer CCS und gesunden Kontrollpersonen. Patienten mit chronischer CCS berichteten jedoch signifikant häufiger über anhaltenden bzw. starken Stress. Zudem zeigten sie eine signifikant höhere SFCT, einen höheren Raucheranteil sowie eine insgesamt eine höhere Medikamenteneinnahme, insbesondere eine häufigere Anwendung einer Hormonersatztherapie, auch bei den männlichen Studienteilnehmern. Bei der Analyse der Zusammenhänge zwischen chorioretinalen Biomarkern und systemischen Faktoren zeigten Patienten mit DLS eine höhere Prävalenz psychischer und stressassoziierter Erkrankungen, insbesondere von Angstsymptomen. Darüber hinaus waren bei Patienten mit DLS häufiger Rauchen, die Einnahme einer Hormonersatztherapie, koronare Herzerkrankungen und Schilddrüsenerkrankungen zu beobachten. Das Vorliegen einer PED war ebenfalls mit einer höheren Prävalenz von Schilddrüsenerkrankungen und stressassozierten Erkrankungen assoziiert. Eine höhere SFCT war insbesondere mit dem Vorliegen von Herzrhythmusstörungen sowie Angststörungen und depressiven Symptomen assoziiert.

Schlussfolgerung: Patienten mit chronischer CCS zeigten im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen eine höhere Prävalenz von anhaltendem Stress, Rauchen und systemischen Faktoren wie koronarer Herzerkrankung und Schilddrüsenunterfunktion. Diese Ergebnisse weisen auf einen möglichen Zusammenhang zwischen systemischen Faktoren und dem chorioretinalen Phänotyp der chronischen CCS hin. Die beobachteten Assoziationen sollten in weiterführenden Studien untersucht werden, um deren pathophysiologische und klinische Bedeutung besser zu charakterisieren.

01.08 CD **Eveline Devlies, B. Seitz, A. Abdin (Homburg/Saar)**
Seröse Netzhautablösung – Ein Blick reicht nicht

Ziel: Wir berichten über einen seltenen Fall einer serösen Netzhautablösung infolge eines Aderhautvenenastverschlusses und diskutieren die diagnostische Abklärung und das weitere Prozedere.

Methode: Ein 60-jähriger Patient stellte sich aufgrund eines seit drei Tagen bestehenden Druckgefühls und Schmerzen am linken Auge vor. Zudem berichtete er über einen Visusverlust an dem Auge. Der bestkorrigierte Visus betrug 0,9 am rechten und 1/10 Lesetafel am linken Auge. Funduskopisch und in der optischen Kohärenztomographie (OCT) zeigten sich am rechten Auge geringe Veränderungen des retinalen Pigmentepithels. Am linken Auge zeigte sich eine seröse Netzhautablösung im Makulabereich. In der Fluoreszenzangiographie (FLA) zeigten sich eine regelrechte Arm-Retina-Zeit von neun Sekunden sowie ein regelrechtes arterielles und venöses Füllungsmuster. Sowohl in der FLA als auch in der Indocyaningrün-Angiographie (ICG) zeigte sich jedoch ein choroidaler Perfusionsdefekt im Bereich der oberen Hemisphäre, vereinbar mit einem Aderhautvenenastverschluss.

Ergebnis: Die kardiovaskuläre Abklärung ergab eine Dyslipidämie und arterielle Hypertonie. Eine kraniale MRT ergab keinen pathologischen Befund. Es erfolgte eine Behandlung mit Eplerenon (Inspra) 25 mg Tabletten 1x/Tag für eine Woche, anschließend 2x/Tag für fünf Wochen. Hierunter kam es zu einer Resorption der serösen Netzhautablösung und Visuserholung auf 0,8 innerhalb eines Jahres.

Schlussfolgerung: Bei einer serösen Netzhautablösung sollte auch eine vaskuläre choroidale Ursache in Betracht gezogen werden. Die Diagnose der Netzhautablösung erfolgt primär klinisch. Eine ergänzende Untersuchung mittels OCT, FLA und ICG ist jedoch zur Bestätigung bzw. zum Ausschluss einer vaskulären Genese sinnvoll. Eine umfassende ätiologische Abklärung sollte vaskuläre, entzündliche, thromboembolische und infektiöse Ursachen, arterielle Hypertonie, Trauma und Sichelzellanämie berücksichtigen. Eine kraniale MRT wird empfohlen, um begleitende zerebrale Ischämien sowie tumoröse Prozesse auszuschließen. Die Therapie richtet sich nach der zugrunde liegenden Ursache.

01.09 R **Norbert Bornfeld (Düsseldorf)**
***Von harmlos bis letal:
Neue Strategien in der Differentialdiagnose melanozytärer Läsionen der Aderhaut.***

Aderhautnävi sind gutartige, asymptomatische pigmentierte Veränderungen der Aderhaut und treten bei etwa 5–6 % der Menschen über 40 Jahren auf. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich ein Aderhautnävus zu einem malignen Melanom entwickelt, wird mit einer Häufigkeit von etwa 1:8845 angegeben. Bei unklarer Dignität wird der Befund in der internationalen Literatur als melanozytäre Läsion bezeichnet, um die diagnostische Unsicherheit zum Ausdruck zu bringen. Klinische Kriterien können die Differenzialdiagnose zwischen melanozytärer Läsion und frühem uvealem Melanom unterstützen, erlauben jedoch keine gesicherte Diagnose. Derzeit gelten der größte basale Tumordurchmesser und die Tumordicke –

beziehungsweise das sich daraus ergebende Tumolvolumen – als wesentliche klinische Risikofaktoren für die Entwicklung von Metastasen. Die TFSOM-DIM Regel gestattet die Abschätzung des Risikos für Tumorwachstum. Die MOLES-Klassifikation lässt Schlüsse auf eine Malignität der suspekten Läsion zu. Beide Regeln basieren allerdings auf klinischen Serien ohne histopathologische Befunde oder molekulargenetische Differenzierung. Die Wahrscheinlichkeit einer Metastasierung bei melanozytären Läsionen mit einem maximalen basalen Durchmesser unter 3 mm und einer Tumordicke unter 1 mm ist außerordentlich gering. Eine gesicherte Diagnose kann durch eine Gewebebiopsie gestellt werden. Legt man bei größeren Tumoren zusätzliche Risikofaktoren wie ein Alter über 60 Jahre und eine Tumordicke über 2 mm zugrunde, so ist in etwa jedem vierten Fall von einem Hochrisiko-Tumor auszugehen. Die Flüssigbiopsie gewinnt bei entsprechender Sensitivität zunehmend an Bedeutung, ist jedoch bislang nicht ausreichend validiert und steht noch nicht für die klinische Routine zur Verfügung.

01.10 CD **Ha Hyung Moon**, S. Liakopoulos, T. Kohnen (Frankfurt am Main)
***Wenn ein vermeintlicher Tumor keiner ist –
diagnostische Fallstricke einer choroidalen Raumforderung***

Eine 83-jährige Patientin wurde mit dem dringenden Verdacht auf eine potenziell maligne choroidale Raumforderung in unsere Klinik überwiesen. Bei unauffälligem Vorderabschnitt und gutem Visus zeigte sich funduskopisch am rechten Auge eine prominente peripapilläre Läsion, die differenzialdiagnostisch an ein amelanotisches Melanom oder eine Metastase denken ließ. Die entscheidende Wendung ergab sich in der weiterführenden Diagnostik: Eine ausgeprägte dorsale Schallauslöschung in der Sonographie bei gleichzeitiger Achsensymmetrie sowie im OCT sichtbare charakteristische kuppelförmige Erhebungen aus der Choroidea stellten die initiale Einschätzung infrage. Die scheinbar tumoröse Struktur entpuppte sich schließlich als seltene, benigne Entität mit charakteristischem Erscheinungsbild. Die Diagnose einer sklerochoroidalen Kalzifikation führte darüber hinaus zur Entdeckung eines primären Hyperparathyreoidismus als zugrunde liegende systemische Erkrankung.

01.11 CD **Somaya Ghaderi**¹, M. Meins², F. Treumer¹ (¹Kassel, ²Amedes MVZ wagnerstibbe für Laboratoriumsmedizin, medizinische Mikrobiologie und Immunologie)
Exsudate mit Muster

Fallvorstellung: Es wird der Fall einer 57-jährigen Patientin mit progredienter Visusminderung am rechten Auge bei auffälligen retinalen Veränderungen beider Augen präsentiert. Funduskopisch zeigten sich rechts ausgeprägte harte Exsudate im papillomakulären Bündel und der Fovea sowie beidseits zarte, fleckförmige retinale Aufhellungen am hinteren Augenpol. Die Fluoreszenzangiographie ergab der Befund eines retinalen kapillären Hämangioms an der Papille mit Exsudation in die Makula. Aufgrund der auffälligen Fundusläsionen beidseits wurde eine humangenetische Diagnostik angestoßen. Hierbei zeigte sich eine PRPH2 Mutation, so dass die Fundusläsionen als Mysterdystrophie der Makula vom Pseudo-Star-gardt-Typ einzuordnen sind. Unter anti-VEGF IVOM-Therapie zeigte sich nur eine geringe Abnahme der Exsudation aus dem Hämangiom, so dass trotz der Papillennähe als nächster Schritt eine full dose PDT angestrebt wird unter strenger Aussparung der Hämangiomanteile auf der Papillenfläche.

Schlussfolgerung: Zusammenfassend wird die seltene Kombination einer PRPH2-assoziierten Myster-makuladystrophie mit einem retinalen kapillären Hämangiom präsentiert.

01.12 KV **Marie-Alice Amblard**, K. Vasileva, M.S. Ladewig (Fulda)
***MEKAR-ähnlicher Phänotyp nach Influenza-Impfung:
ein multimodaler Fallbericht***

Zielsetzung: Beschreibung einer bilateralen serösen Makulopathie mit morphologischen Ähnlichkeiten zur MEK-Inhibitor-assoziierten Retinopathie (MEKAR) im zeitlichen Zusammenhang mit einer Influenza-Impfung.

Methoden: Klinischer Fallbericht einer 39-jährigen Patientin mit akut aufgetretenen beidseitigen zentralen Sehstörungen. Die Verlaufsbeobachtung über vier Monate umfasste ophthalmologische Untersuchungen und multimodale Bildgebung mittels optischer Kohärenztomografie (OCT), Fundusautofluoreszenz (FAF), Fluoreszeinangiografie und OCT-Angiografie. Die durchgeführte systemische und laborchemische Abklärung ergab keinen Hinweis auf eine infektiöse oder systemisch-entzündliche Ursache.

Ergebnisse: Die Beschwerden begannen 13 Tage nach einer saisonalen Influenza-Impfung. Eine vorausgegangene MEK-Inhibitor-Therapie bestand nicht. Initial zeigte die OCT beidseits zentrale Flüssigkeitsansammlungen zwischen Interdigitationszone und retinalem Pigmentepithel (sub-IZ-Flüssigkeit). Eine für die zentrale seröse Chorioretinopathie typische Fluoreszeinleckage war nicht nachweisbar. Im Verlauf

entwickelten sich multifokale seröse Netzhautabhebungen. Innerhalb von 24 Stunden nach intravenöser Gabe von 100 mg Methylprednisolon berichtete die Patientin über zusätzliche Skotome; bildgebend nahm die sub-IZ-Flüssigkeit zu. Ein kausaler Zusammenhang mit der Kortikosteroidgabe ließ sich nicht belegen. Im weiteren Verlauf traten hyperreflektive Veränderungen zwischen Interdigitationszone und Pigmentepithel mit korrespondierender Hyperautofluoreszenz auf. Nach vier Monaten war die Flüssigkeit nahezu vollständig resorbiert, während hyperreflektives Material und teilweise konfluierende Skotome persistierten. Der bestkorrigierte Visus betrug beidseits 0,8.

Schlussfolgerung: Der Fall zeigt einen MEKAR-ähnlichen Phänotyp ohne pharmakologische MEK-Inhibition im zeitlichen Zusammenhang mit einer Influenza-Impfung. Die charakteristische Flüssigkeitslokalisation zwischen Interdigitationszone und RPE legt eine funktionelle Störung der Photorezeptor-RPE-Schnittstelle nahe. Diese morphologische Parallele eröffnet die Hypothese, dass auch immunvermittelte Prozesse einen MEKAR-ähnlichen Phänotyp hervorrufen könnten – möglicherweise über eine Modulation des MAPK/ERK-Signalwegs.

II. Wissenschaftliche Sitzung

Retina II – OCT, vitreoretinale Chirurgie, Trauma und Versorgung

02.01 R **Ulrich Kellner^{1,2}**, S. Kellner^{1,2}, S. Weinitz^{1,2}, G. Farmand¹ (Siegburg¹, Bonn²)
Künstliche Intelligenz im Workflow der OCT-Beurteilung

Verschiedene CE-zertifizierte KI-Anwendungen stehen für die Beurteilung von OCTs zur Verfügung. Diese nutzen unterschiedliche Verfahren und Anwendungsprotokolle und haben unterschiedliche Zielsetzungen. Die Nutzung der Verfahren ist daher von der Ausstattung und der Fragestellung der Nutzer abhängig. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt ebenso unterschiedlich und ist für die nutzerabhängige Anwendung relevant. Im Referat wird ein Überblick der verfügbaren Verfahren und ihre Unterschiede gegeben.

02.02 R **Fritz H. Hengerer** (Frankfurt/Main)
Eigenserum-Therapie mit Endoret im Hinblick auf Anwendungen am Vorderabschnitt sowie bei der Netzhautchirurgie von Makulaforamina

Die Verwendung von Eigenserum in der Therapie von Erkrankungen des vorderen Augenabschnittes stellt seit Jahren eine bewährte Behandlungsmethode dar. Dabei unterliegt die Herstellung von Blutprodukten den strengen Vorgaben des Transfusionsgesetzes.

Mit der Einführung des Endoret-PRGF Systems steht ein vielfältig nutzbares Produkt für die individuelle Therapie verschiedener Erkrankungen des vorderen und hinteren Augenabschnittes zur Verfügung. Das Referat beschreibt die sichere Anwendung unter Einhaltung der entsprechenden hygienischen Vorgaben und zeigt aktuelle und neue Einsatzmöglichkeiten in der Behandlung von Erkrankungen der Augenoberfläche sowie spezieller Netzhautoperationen mit Thrombozyten-reichem Plasma.

02.03 R **Lars-Olof Hattenbach** (Ludwigshafen)
Neues für die Netzhaut – aktuelle Trends und Entwicklungen in der vitreoretinalen Chirurgie

02.04 R **Lyubomyr Lytvynchuk** (Gießen)
Makulaforamina: Klinische Entscheidungswege von der Diagnose zur Therapie

02.05 R **Stefan Dithmar** (Wiesbaden)
Update Makulaschichtforamen

Hintergrund: Die Optic-Pit-Makulopathie ist eine seltene Komplikation einer kongenitalen Grubenpapille und kann mit Makulaschisis, fovealer Abhebung und subretinaler Flüssigkeit einhergehen. Aufgrund des klinischen Erscheinungsbildes ist eine Verwechslung mit einem Makulaforamen oder zystoiden Makulaödem möglich. Die OCT-Diagnostik ist für die Differenzierung und Verlaufskontrolle von entscheidender Bedeutung.

Fallbeschreibung: Ein Patient mit bekanntem Glaukom stellte sich bei progredienter Sehverschlechterung des linken Auges und externem Verdacht auf ein Makulaforamen vor. Initial zeigte sich links ein Visus von 0,5. Im OCT fand sich eine ausgeprägte Foveoschisis mit Abhebung der fovealen Anteile und subretinaler Flüssigkeit (CRT 705 µm). Die Fluoreszenzangiographie zeigte keine Leckagen. Im weiteren Verlauf wurde ein Optic Pit bei ausgeprägter glaukomatöser Papillenexkavation diagnostiziert. Unter einer Therapie mit Azetazolamid kam es zu einer weiteren Zunahme der Makulaschisis (CRT 811 µm) bei Visusabfall auf 0,25. Aufgrund der Progression und des fehlenden Ansprechens auf die konservative Therapie erfolgte eine 25-Gauge-Vitrektomie mit Peeling der ILM und ILM-Flap, Endolaser und SF6-Tampnade. Intraoperativ zeigte sich eine außergewöhnlich fest anheftende hintere Glaskörpergrenzmembran mit ausgeprägter vitreoretinaler Traktion. Postoperativ wurde eine deutliche Rückbildung der Foveoschisis mit Visuserholung auf 0,4 im unmittelbar postoperativen Verlauf.

Schlussfolgerung: Der Fall verdeutlicht die diagnostische Herausforderung einer Optic-Pit-Makulopathie mit Makulaschisis bei klinischem Verdacht auf ein Makulaforamen. Eine sorgfältige OCT-Analyse und die Beurteilung der Papillenmorphologie sind entscheidend für die korrekte Diagnosestellung. Bei progredientem Verlauf und ausgeprägter vitreoretinaler Traktion kann eine operative Therapie zu einer deutlichen anatomischen und funktionellen Verbesserung führen.

Hintergrund: Die intraoperative optische Kohärenztomographie (iOCT) ermöglicht hochauflösende, querschnittliche Darstellung intraokularer Strukturen in Echtzeit. Dadurch können chirurgische Gewebemanipulationen unmittelbar beurteilt und anatomische Veränderungen während des Eingriffs visualisiert werden. Voll integrierte iOCT-Systeme, bei denen die OCT-Optik direkt in den Strahlengang des Operationsmikroskops eingebunden ist, sind bereits seit 2012 klinisch im Einsatz und haben sich in Kliniken, in denen sie verfügbar sind, als Standard in der Makulachirurgie etabliert. Neben Anwendungen bei Netzhautablösungen, Makulachirurgie und subretinalen Injektionen eröffnet iOCT auch neue Möglichkeiten bei der Tumorchirurgie, Genterapie und der Implantation retinaler Prothesen. Trotz dieser Vorteile bestehen Limitationen, insbesondere hinsichtlich Signalqualität, begrenztem Gesichtsfeld, Bewegungsartefakten und Signalabschattungen durch konventionelle vitreoretinale Instrumente (VRI). Diese Arbeit umfasst den aktuellen klinischen Nutzen sowie technologische Weiterentwicklungen der iOCT in der vitreoretinalen Chirurgie zusammenzufassen und insbesondere Strategien zur Reduktion instrumentenbedingter Signalabschattungen zu untersuchen.

Methoden: Es erfolgte eine narrative Zusammenfassung der aktuellen Literatur zur Anwendung und technologischen Weiterentwicklung der iOCT in der vitreoretinalen Chirurgie. Wir stellen Beispiele der Anwendung von iOCT in der Netzhautchirurgie vor. Berücksichtigt wurden klinische Einsatzgebiete, technische Limitationen sowie aktuelle Entwicklungen in der Bildgebung, Instrumentierung, künstlichen Intelligenz, robotergestützten Chirurgie, sowie die Entwicklung iOCT-kompatibler VRI mit optimierter Signaltransmission.

Ergebnisse: iOCT ermöglicht eine unmittelbare Beurteilung retinaler Strukturen und intraoperativer Gewebeveränderungen und kann dadurch die Präzision verschiedener vitreoretinaler Eingriffe verbessern. Besonders relevant ist die Anwendung bei der Membranpeeling, der Versorgung von Makulalöchern, der Behandlung von Netzhautablösungen und bei subretinalen Injektionen. Gleichzeitig begrenzen ein kleines Gesichtsfeld, eingeschränkte Penetrationstiefe, Bewegungsartefakte und insbesondere instrumentenbedingte Signalabschattungen die klinische Anwendbarkeit. Die Entwicklung iOCT-kompatibler VRI mit strategisch positionierten Schlitzen ermöglicht eine verbesserte Durchlässigkeit des OCT-Signals und damit eine deutlich bessere Darstellung des darunterliegenden Gewebes.

Schlussfolgerung: iOCT stellt eine wichtige technologische Erweiterung der vitreoretinalen Chirurgie dar und ermöglicht eine zusätzliche, objektive Ebene der intraoperativen Gewebedarstellung. Zukünftige Entwicklungen sollten die Integration optimierter Instrumente mit erweiterten OCT-Feldern, automatisierter Bildführung, künstlicher Intelligenz und robotergestützten Systemen kombinieren. Die klinische Validierung dieser Technologien ist erforderlich, um ihren tatsächlichen Einfluss auf chirurgische Präzision, Sicherheit und Behandlungsergebnisse zu bestimmen.

Hintergrund: Die postoperative Bulbushypotonie ist eine relevante Komplikation vitreoretinaler Eingriffe und kann insbesondere bei prädisponierten Augen zu strukturellen Veränderungen und einer dauerhaften Visusbeeinträchtigung führen. Ziel dieser Untersuchung war die retrospektive Analyse von Häufigkeit und möglichen Risikofaktoren einer postoperativen Hypotonie nach Silikonölextraktion in einer monozentrischen Kohorte.

Methoden: Untersucht wurden n=31 Patienten nach Silikonölextraktion bei vorausgegangener Pars-plana-Vitrektomie (PPV) und Silikonöltamponade. Analysiert wurden die postoperativen intraokularen Druckwerte (IOD) sowie potenzielle prädisponierende Faktoren. Die Auswertung umfasste unter anderem die zugrunde liegende Diagnose vor initialer Silikonöltamponade und die Abdichtung der Sklerotomien. Eine postoperative Hypotonie wurde als IOD <6 mmHg definiert. Zur Einordnung der Ergebnisse erfolgte ergänzend eine fokussierte Auswertung der aktuellen Literatur zur Hypotonie nach PPV und Silikonölextraktion.

Ergebnisse: Die Kohorte umfasste 7 weibliche und 24 männliche Patienten im Alter von 27 bis 82 Jahren (Median 62). In allen Fällen waren zuvor aufgrund einer rhegmatogenen oder PVR-bedingten Amotio retinae eine PPV und Silikonöltamponade erfolgt. Im Rahmen der Silikonölextraktion war bei einem Patienten keine Sklerotomie nahtpflichtig, bei 7 Patienten wurde eine und bei 23 Patienten wurden zwei oder mehr Sklerotomien mittels Nahtverschluss. Bei 9,7% der Patienten zeigte sich am 2. postoperativen Tag eine Bulbushypotonie. In keinem Fall ergab sich der klinische Hinweis auf das Vorliegen einer Leckage der Sklerainzision. In fast allen Fällen konnte der intraokulare Druck unter lokaler und systemischer Steroidtherapie erfolgreich stabilisiert werden. Ein Patient entwickelte eine persistierende Bulbushypotonie mit Aderhautschwellung.

Schlussfolgerung: In unserer Kohorte zeigte sich am 2. postoperativen Tag nach Silikonölextraktion bei 9,7 % der Patienten eine Bulbushypotonie. Dies entspricht annähernd der Größenordnung aktueller Literatur mit berichteten Hypotonieraten von 3,7–7,9 %. Klinisch relevant ist, dass eine postoperative Bulbushypotonie nach Silikonölextraktion auch ohne Hinweis auf eine Sklerotomieinsuffizienz auftreten kann. In der vorliegenden Kohorte war sie in nahezu allen Fällen unter lokaler und systemischer Steroidtherapie vollständig reversibel. In einem Fall zeigte sich eine persistierende Hypotonie. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung einer postoperativen IOD-Kontrolle auch bei klinisch suffizient verschlossenen Sklerotomien und zeigen, dass eine passagere Hypotonie nach Silikonölextraktion in der Regel einer konservativen Behandlung zugänglich ist.

Hintergrund: Das funktionelle Ergebnis nach Pars-plana-Vitrektomie (PPV) bei rhegmatogener Amotio retinae wird durch unterschiedliche prä- und intraoperative Faktoren beeinflusst. Ziel dieser Untersuchung war die Analyse möglicher prognostischer Faktoren für das postoperative Visusergebnis mit besonderem Fokus auf Myopie, kardiovaskuläre Begleiterkrankungen und Medikation sowie die präoperative Symptombdauer.

Methoden: In einer retrospektiven monozentrischen Kohortenstudie wurden 241 Patienten analysiert, die zwischen September 2007 und Februar 2012 aufgrund einer akuten rhegmatogenen Amotio retinae mittels PPV behandelt wurden. Für die Beurteilung des längerfristigen funktionellen Ergebnisses erfolgte zusätzlich eine Subgruppenanalyse von 111 Patienten mit einer Nachbeobachtungszeit von 6 bis 12 Monaten. Als funktionelle Zielgrößen wurden eine postoperative Visusverbesserung um mindestens 2 logMAR-Stufen sowie das Erreichen eines funktionellen Lesevisus untersucht. Analysiert wurden unter anderem Myopie, kardiovaskuläre Begleiterkrankungen und Medikation, Nikotinabusus, präoperative Symptombdauer und Makulastatus. Zusätzlich wurden Re-Amotiorate und Ursachen eines anatomischen Therapieversagens erfasst.

Ergebnisse: Myope Patienten waren bei Auftreten der Netzhautablösung signifikant jünger als nicht-myope Patienten (Median 57 vs. 69 Jahre; $p=0,0001$). Hinsichtlich einer Visusverbesserung um mindestens 2 logMAR-Stufen und des Erreichens eines Lesevisus bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen myopen und nicht-myopen Augen. Eine antihypertensive Therapie mit Betablockern war mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer Visusverbesserung um mindestens 2 logMAR-Stufen assoziiert ($p=0,018$ im Gesamtvergleich; $p=0,049$ bei Monotherapie). Für Diabetes mellitus ($p=0,22$) und Nikotinabusus ($p=0,6$) zeigte sich keine signifikante Assoziation mit dem postoperativen Visusergebnis. Bei präoperativ abgehobener Makula bestanden zwischen den untersuchten Zeitintervallen der Symptombdauer von 1 Tag, 4–7 Tagen und 14 Tagen keine signifikanten Unterschiede im funktionellen Ergebnis. Eine Re-Amotio trat im postoperativen Verlauf bei 12,4 % der Gesamtkohorte auf, meist aufgrund einer proliferativen Vitreoretinopathie (PVR).

Schlussfolgerung: In der untersuchten Kohorte trat die rhegmatogene Netzhautablösung bei myopen Patienten in signifikant jüngerem Lebensalter auf, ohne dass Myopie mit einem ungünstigeren funktionellen Ergebnis nach PPV assoziiert war. Die beobachtete Assoziation einer Betablockertherapie mit einer höheren Wahrscheinlichkeit einer relevanten Visusverbesserung stellt einen interessanten Befund dar, der aufgrund des retrospektiven Studiendesigns jedoch keine kausalen Rückschlüsse erlaubt. Innerhalb der untersuchten Zeitintervalle ließ sich zudem kein signifikanter Zusammenhang zwischen Symptombdauer und funktionellem Ergebnis nachweisen, was angesichts der retrospektiven Daten nicht als Argument für eine Verzögerung der operativen Versorgung interpretiert werden sollte. DiePVR stellte die häufigste Ursache für ein anatomisches Therapieversagen dar.

02.10 KV **Markus S. Ladewig, V. Klishko, C. Jandek (Fulda)**
Adjuvantes intravitreales Methotrexat bei PVR Grad C – erste Erfahrungen aus einem klinischen Pilotprojekt

Hintergrund: Die proliferative Vitreoretinopathie (PVR) bleibt eine wesentliche Ursache für rezidivierende Netzhautablösungen und operative Misserfolge. Frühere pharmakologische Ansätze konnten sich nicht als Standard etablieren. Für intravitreales Methotrexat (MTX) liegen zunehmend klinische Daten vor, die jedoch hinsichtlich Behandlungsschema und anatomischem Nutzen heterogen sind. Ziel dieser Pilotanalyse war die Auswertung der ersten klinischen Erfahrungen mit adjuvanter intravitrealer MTX bei PVR Grad C.

Methoden: Retrospektiv wurden 22 Augen analysiert, bei denen zwischen April 2025 und Juli 2026 im Rahmen einer operativen Versorgung einer PVR-Grad-C-bedingten Netzhautablösung MTX eingesetzt wurde. Alle Augen waren vitreoretinal voroperiert. Die MTX-Behandlung war in der Einführungsphase nicht standardisiert: 14 Augen erhielten eine dokumentierte MTX-Gabe, 8 Augen mehr als eine Gabe; insgesamt lag der Median bei 1 Gabe (Spanne 1–5). Primärer explorativer Endpunkt war die Freiheit von einer ungeplanten vitreoretinalen Reoperation wegen erneuter PVR bzw. Re-Amotio innerhalb von 90 Tagen. Zusätzlich erfolgte ein explorativer Vergleich mit 60 historischen PVR-Re-Amotio-Augen.

Ergebnisse: Vier Augen mussten innerhalb von 90 Tagen wegen erneuter PVR bzw. Re-Amotio reoperiert werden (Ereignisse an Tag 13, 22, 47 und 85). Die Kaplan-Meier-geschätzte 90-Tage-Reoperationsfreiheit betrug 80,1 %. Bei 18/22 Augen lag eine Nachbeobachtung von mindestens 90 Tagen vor; vier Augen wurden zuvor ereignisfrei zensiert. Bei der letzten dokumentierten Kontrolle war die Netzhaut bei allen 22 Augen anliegend, teilweise jedoch nach weiterer Operation bzw. unter fortbestehender Tampoonade. Im historischen Vergleich betrug die rohe 90-Tage-Reoperationsrate 16,2 % in der MTX-Kohorte gegenüber 13,3 % in der Referenzkohorte.

Schlussfolgerung: Der adjuvante Einsatz von intravitrealem MTX bei voroperierten PVR-Grad-C-Augen erscheint klinisch praktikabel und war in dieser Pilotserie mit einer hohen finalen anatomischen Anlagerrate verbunden. Ein zusätzlicher Effekt auf die frühe Reoperationsrate lässt sich aufgrund der kleinen Fallzahl, heterogener MTX-Regime und des nicht randomisierten historischen Vergleichs nicht nachweisen. Die Ergebnisse sprechen für eine weitere Untersuchung in einem standardisierten seriellen Behandlungsschema mit prospektiv definierten Endpunkten.

02.11 R **Frank Weinand (Koblenz)**
From battlefield to theatre: TRIAGE okulärer Verletzungen

02.12 V **Patrick Peschke¹, C. Jänig², W. Schmidbauer², F. Weinand¹ (¹Koblenz, ²Klinik für Anästhesiologie, Intensiv-, Notfall- und Schmerzmedizin, Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz)**
Distribution of Severe Ocular Injuries from Crisis and Conflict Zones within the German Healthcare System: A Scenario-Based Capacity Analysis

Hintergrund: Strategische medizinische Evakuierungen aus Krisen- und Konfliktgebieten können innerhalb kurzer Zeit zu einem starken Zustrom schwer verletzter Patienten führen. Augenverletzungen erfordern häufig eine zeitkritische mikrochirurgische Versorgung und wiederholte operative Eingriffe. Es ist bislang unklar, ob die augenärztliche Versorgung in Deutschland einen anhaltenden Zustrom solcher Patienten bewältigen kann.

Methoden: Wir führten eine szenariobasierte Simulation der Transport- und Behandlungskette durch, von der internationalen strategischen medizinischen Evakuierung bis zur stationären augenärztlichen Versorgung in Deutschland. Die Transportlogistik wurde mit der Simulationssoftware ComPaT (IABG mbH, Deutschland) modelliert. Das Modell berücksichtigte Verfügbarkeit, Auslastung und Patientenkapazität verschiedener medizinischer Transportmittel, Transportgeschwindigkeiten sowie die Nutzung und Auslastung der Straßen-, Schienen- und Luftverkehrsnetze. Zusätzlich wurde die Verteilung der Patienten

auf der „letzten Meile“ von Bahnhöfen und Flughäfen zu den Zielkliniken simuliert. In das Modell flossen öffentlich verfügbare Daten zu medizinischen Transportkapazitäten, zum deutschen Kleeblatt-Konzept zur überregionalen Patientenverlegung sowie zu 94 universitären und nicht-universitären Augenkliniken ein. Für ein strategisches Massenanfall-Szenario mit 1.000 Verwundeten pro Tag wurde ein anhaltender Zustrom von 45 Patienten mit schweren Augenverletzungen pro Tag angenommen. Die augenärztliche Bettenbelegung im Fließgleichgewicht (Steady State) wurde für stationäre Verweildauern von 3 bis 10 Tagen berechnet.

Ergebnisse: Die geschätzte mittlere stationäre Kapazität der deutschen Augenkliniken lag bei etwa 2.180 Betten, davon 1.173 an Universitätsaugenkliniken. Ein anhaltender Zustrom von 45 Patienten pro Tag würde je nach Verweildauer 135 bis 450 Betten binden. Bei einer Verweildauer von 7 Tagen wären 315 Betten belegt. Dies entspräche 26,9 % der universitären und 14,4 % der gesamten bundesweiten augenärztlichen Bettenkapazität. Bei einer Verweildauer von 10 Tagen stiegen diese Anteile auf 38,4 % bzw. 20,6 %. Neben der Bettenverfügbarkeit identifizierte die Simulation die Verfügbarkeit und Auslastung der Transportmittel, Engpässe in den Verkehrsnetzen sowie die Verteilung von den Ankunftsorten auf der letzten Meile als relevante logistische Flaschenhälse. Weitere Limitierungen ergaben sich aus der Konzentration vitreoretinaler OP-Kapazitäten und aus dem Umgang mit kontaminierten Verletzungen und multiresistenten Erregern.

Schlussfolgerungen: Die nominelle bundesweite augenärztliche Bettenkapazität erscheint für ein begrenztes Massenanfall-Szenario zunächst ausreichend. Eine gleichmäßige Verteilung der Patienten ist jedoch kaum realisierbar, da sich mikrochirurgische Expertise und OP-Ressourcen auf ausgewählte Zentren konzentrieren. Die Vorbereitung sollte daher ein koordiniertes Hub-and-Spoke-Netzwerk, vorab definierte Triage- und Zuweisungskriterien, die Bündelung von Transport-, Personal- und OP-Ressourcen sowie belastbare Hygiene- und Isolationskonzepte umfassen. Da es sich um eine szenariobasierte Simulation und nicht um eine validierte Bedarfsprognose handelt, sollten die zugrunde liegenden Annahmen vor einer operativen Umsetzung anhand realer Daten zu Evakuierung, Behandlung und Verweildauer überprüft werden.

III. Wissenschaftliche Sitzung

Hornhaut und Augenoberfläche

03.01 R **Daniel M. Handzel**^{1,2} (¹Augenzentrum Osthessen, Standort Augenärzte im Altstadt-Carree, Fulda, ²Philipps-Universität Marburg, Campus Fulda)

Mehr Komfort bei jeder IVOM: Tränenersatz macht den Unterschied

Hintergrund: Wiederholte intravitreale operative Medikamenteneingaben (IVOM) können die Augenoberfläche belasten und dadurch Beschwerden sowie die Therapieadhärenz beeinträchtigen. Untersucht wurde, ob eine intensive Oberflächenpflege subjektive Symptome bei IVOM-Patientinnen und -Patienten lindert.

Methoden: In die Untersuchung wurden Patientinnen und Patienten mit bereits laufender oder neu begonnener IVOM-Therapie eingeschlossen. Die Augenoberfläche wurde im Behandlungsverlauf anhand subjektiver Fragebögen (OSDI, SPEED) und objektiver Parameter (unter anderem Tränenfilmaufriszeit und Meibographie) beurteilt. Verglichen wurden eine Interventionsgruppe mit intensiver Tränenersatzmittel-Anwendung und eine Kontrollgruppe. Die Auswertung erfolgte explorativ; Gruppen- und Zeitunterschiede wurden statistisch untersucht.

Ergebnisse: In der Interventionsgruppe verbesserte sich der OSDI-Score um etwa 4,7 Punkte, während sich der Wert in der Kontrollgruppe leicht verschlechterte. Der Gruppen-Zeit-Effekt war im Mixed Model signifikant ($p = 0,028$); auch der Vergleich der Veränderungswerte zeigte einen signifikanten Unterschied ($p = 0,016$). Für SPEED, Tränenfilmaufriszeit und Meibographie ergaben sich keine signifikanten Interventionseffekte.

Schlussfolgerung: Intensive, regelmäßige Tränenersatzmittel-Anwendung während einer IVOM-Therapie kann subjektive Beschwerden signifikant reduzieren, ohne dass sich entsprechende Effekte in den untersuchten objektiven Parametern zeigten. Als einfache und risikoarme supportive Maßnahme könnte sie den Patientenkomfort und damit die Therapieadhärenz verbessern.

03.02 V **Christoph Paul**¹, F. Sommer², F. Rosanski³ (¹Marburg, ²Universitätsklinikum Gießen und Marburg, Standort Marburg, Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaus-hygiene, ³Berlin)
Mikrobiologische Diagnostik der Augenoberfläche: Lassen sich positive und „falsch-positive“ Befunde unterscheiden? – Ein Vergleich von Bindehaut- und Hornhautkratzabstrichen zwischen gesunden Probanden und Patienten mit vermuteter Infektion

Ziel: Die Augenoberfläche ist primär kein steriler Ort. Dies kann die Beurteilung von mikrobiologischen Befunden erschweren, da bei hierbei häufig die Normalflora mitkultiviert wird. Ziel des Projekts war es, nach Parametern, die eine Unterscheidung zwischen Normalflora und Pathogenen erlauben zu identifizieren.

Methodik: Eine Gruppe von Probanden ohne Hinweis auf Infektion der Augenoberfläche wurde mit einer Gruppe von Patienten mit vermuteter Infektion der Augenoberfläche verglichen. Beide Gruppen erhielten Bindehaut bzw. Hornhaut(kratz)abstriche mit gleicher mikrobiologischer Diagnostik. Ausgewertete Parameter waren die Keimart sowie die Keimmenge. Die Auswertung erfolgte mittels Fishers exakter χ^2 -Tests bzw. Wilcoxon-Mann-Whitney-Tests.

Ergebnisse: Analysiert wurden insgesamt 713 Abstriche, hiervon 106 Bindehaut- und 108 Hornhaut-Abstriche von Probanden ohne Infektion sowie 222 Bindehaut- und 277 Hornhautkratz-Abstriche bei Patienten mit vermuteter Infektion. Die Keimnachweisrate war bei Bindehaut- ($p < 0,001$) und Hornhaut-Abstrichen ($p < 0,001$) signifikant höher bei gesunden Probanden. Nach Ausschluss der antibiotisch Vorbehandelten war der Effekt geringer und nur für Hornhaut-Abstriche signifikant ($p = 0,03$). Grampositive Kokken (insbesondere Koagulase-negative Staphylokokken) wurden häufiger bei gesunden Probanden nachgewiesen (sowohl Bindehaut als auch Hornhaut; $p < 0,001$). Bei Patienten mit vermuteter Infektion wurden in Bindehautabstrichen häufiger gramnegative Stäbchen ($p < 0,001$), bei Hornhaut-Abstrichen Staphylococcus aureus ($p = 0,005$), Pseudomonas aeruginosa ($p = 0,02$), Streptokokken ($p = 0,05$), Coryne- und Propionibakterien ($p = 0,008$) häufiger nachgewiesen.

Schlussfolgerungen: Wir konnten zeigen, dass einige Keime eher mit der natürlichen Flora oder mit Infektionen assoziiert sind und dass die Keimmenge ein möglicher Indikator zur besseren Beurteilbarkeit sein kann.

03.03 KV **Asmar Abbasova**, M. Strobel, F. Steffen, L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)
Amnionmembrantransplantation bei Hornhautperforation

Hintergrund: Die Amnionmembrantransplantation (AMT) ist ein etabliertes Verfahren zur Behandlung unterschiedlicher Hornhauterkrankungen und kann bei ausgewählten kleinen Hornhautperforationen einen tektonischen Verschluss ermöglichen. Dadurch kann eine Keratoplastik à chaud im akut entzündeten Auge gegebenenfalls vermieden oder auf einen späteren elektiven Zeitpunkt verschoben werden. Anhand eines klinischen Falls untersuchen wir die Wirksamkeit einer mehrschichtigen AMT bei einer parazentralen Hornhautperforation.

Methoden: Bei einem Patienten mit neurotrophem Hornhautulkus, einer ca. 1,5 mm großen parazentralen Perforation, Irisinkarzeration und abgeflachter Vorderkammer erfolgte eine mehrschichtige AMT in Anlehnung an etablierte Inlay- und Multilayer-Techniken. Ein Stück trockener Amnionmembran wurde als Inlay mit 10-0-Nylon-Einzelknüpfnähten fixiert und durch eine dreilagige Amnionmembran abgedeckt. Die inkarzerierte Iris wurde über eine Parazentese reponiert und die Vorderkammer mittels Luftfüllung wiederhergestellt. Abschließend wurde eine Verbandkontaktlinse eingesetzt. Fibrinkleber kam nicht zum Einsatz. Im postoperativen Verlauf wurden Hornhautverschluss, Vorderkammertiefe, Reperforation und die Notwendigkeit einer Keratoplastik dokumentiert.

Ergebnisse: Postoperativ zeigte sich ein dichter Verschluss der Hornhautperforation. Nach Reposition der Iris und Luftfüllung konnte die präoperativ abgeflachte Vorderkammer stabil wiederhergestellt werden. Bei der klinischen Kontrolle nach acht Wochen war die Hornhaut weiterhin geschlossen und stabil. Eine Reperforation trat nicht auf; eine Keratoplastik war im bisherigen Verlauf nicht erforderlich.

Schlussfolgerung: Der vorgestellte Fall zeigt, dass eine mehrschichtige AMT auch bei einer etwa 1,5 mm großen parazentralen Hornhautperforation einen stabilen Verschluss ermöglichen und eine Keratoplastik zunächst vermeiden kann. Dies steht im Einklang mit publizierten Fallserien, die insbesondere bei kleineren Perforationen günstige Ergebnisse der AMT zeigen. Defektgröße, Lokalisation und zugrunde liegende Hornhauterkrankung müssen bei der Indikationsstellung gemeinsam berücksichtigt werden. Aufgrund des relevanten Reperforationsrisikos im längerfristigen Verlauf ist eine kontinuierliche Nachsorge erforderlich.

03.04 KV **Eveline Devlies**, K. Xanthopoulou, B. Seitz, T. Berger, A. Sneyers, E. Flockerzi (Homburg/Saar)
Vergleich der prä- und postoperativen Tomographie beim Keratokonus nach einmaligem versus wiederholtem Crosslinking

Ziel: Der Keratokonus (KK) ist eine progressive ektatische Erkrankung der Hornhaut, die zu irregulärem Astigmatismus und einer Visusminderung führt. Die Diagnose erfolgt primär mittels Scheimpflug-Tomographie (Pentacam). Eine Progression wurde in dieser Studie definiert als eine Zunahme der maximalen anterioren Keratometrie (Kmax) um $> 1,0$ Dioptrie (D), eine Zunahme des anterioren Astigmatismus (AstiF) um $> 1,0$ D oder eine Abnahme der dünnsten Hornhautpachymetrie (TCT) um $\geq 20,0$ μm . Das korneale Crosslinking (CXL) stellt die Standardtherapie zur Progressionshemmung dar. Ziel der vorliegenden Studie war es, die tomographischen Parameter von KK-Patienten zu vergleichen, bei denen ein einmaliges bzw. wiederholtes beschleunigtes CXL (ACXL) durchgeführt wurde und möglicherweise Parameter zu identifizieren, die auf die zukünftige Notwendigkeit einer erneuten Behandlung hindeuten könnten.

Methode: In diese retrospektive Kohortenstudie wurden insgesamt 46 Augen von 46 Patienten eingeschlossen. Davon wurden 37 Patienten (mittleres Alter: $27,1 \pm 11,1$ Jahre; 30 Männer und 7 Frauen) mit einmaligem ACXL (sCXLG) behandelt. Zusätzlich wurden 9 Patienten (mittleres Alter: $20,7 \pm 6,4$ Jahre; 8 Männer und 1 Frau) eingeschlossen, bei denen eine wiederholte Behandlung notwendig wurde (rCXLG). Die tomographischen Parameter umfassten die anteriore flache Keratometrie (K1F), die anteriore steile Keratometrie (K2F), die anteriore mittlere Keratometrie (KmF), die Kmax, die posteriore flache Keratometrie (K1B), die posteriore steile Keratometrie (K2B), die posteriore mittlere Keratometrie (KmB), den AstiF, den posterioren Astigmatismus (AstiB), die TCT, den anterioren Krümmungsradius (ARC) und posterioren Krümmungsradius (PRC) sowie den Belin-Ambrósio Deviation Display (BAD-D). Die Daten wurden präoperativ sowie 6 und 12 Monate postoperativ gesammelt. Für die sCXLG wurden die Daten zusätzlich 3,5 Jahre nach der ACXL angewendet. Die statistische Analyse wurde mittels GraphPad Prism durchgeführt.

Ergebnis: In beiden Gruppen waren signifikant mehr Männer eingeschlossen. Zwischen initialem und wiederholtem ACXL betrug das mittlere Intervall $3,5 \pm 2,2$ Jahre (Median: 2,4 Jahre). In der sCXLG zeigte sich 12 Monate nach dem ACXL eine signifikante Abflachung der anterioren Keratometrieparameter (K1F: $p = 0,001$; K2F: $p = 0,001$; KmF: $p = 0,0003$). In der rCXLG wurden nach dem initialen ACXL keine signifikanten Veränderungen beobachtet. Die fehlende Abflachung dieser Parameter deutet auf ein unzureichendes initiales Therapieansprechen und den Bedarf für ein wiederholtes ACXL hin. 12 Monate nach dem wiederholten ACXL zeigte sich in der rCXLG eine signifikante Reduktion von K2F ($p = 0,002$) und KmF ($p = 0,02$), was auf ein gutes Ansprechen auf das wiederholte ACXL hinweist. Darüber hinaus war der K2F-Wert in der rCXLG im Langzeitverlauf im Vergleich zur sCXLG signifikant steiler ($p = 0,046$).

Schlussfolgerung: Das Ausbleiben einer signifikanten Abflachung der anterioren Keratometrieparameter (K1F, K2F, KmF) ein Jahr nach ACXL ist mit einer erneuten Progression assoziiert, die im weiteren Verlauf im Mittel nach 3,5 Jahren eine weitere ACXL-Behandlung erfordert. Das wiederholte ACXL zeigte eine signifikante Abnahme von K2F und KmF und bestätigt damit seine Wirksamkeit bei progressivem KK.

03.05 V **Maximilian Berger**, B. Seitz, T. Berger, L. Daas (Homburg)
Frühe tomographische und funktionelle Ergebnisse der kornealen allogenen intrastromalen Ringsegment (CAIRS)-Keratoplastik bei Keratokonus

Ziel: Analyse der frühen tomographischen, refraktiven und visuellen Ergebnisse nach kornealer allogener intrastromaler Ringsegment-Keratoplastik (CAIRS-Keratoplastik) bei Keratokonus im Verlauf bis 6 Monate.

Methoden: In diese retrospektive Analyse wurden 51 Augen mit Keratokonus eingeschlossen, die eine CAIRS-Keratoplastik erhielten. Die Tunnel- und Segmentpräparation erfolgte mittels Femtosekundenlaser (Femto LDV Z8, Ziemer Ophthalmic Systems AG). Die Implantationstiefe betrug 250 μm , die Implantationszone 5,0 mm, die Tunnelbreite 1,2 mm, die Segmentbreite 1,4 mm und die Segmentdicke 400 μm . Die Segmentlänge wurde individuell anhand der präoperativen Tomographie festgelegt. Erfasst wurden K1, K2, Kmean, Kmax sowie das sphärische Äquivalent (SE), der unkorrigierte Visus (UDVA) und der bestkorrigierte Visus (CDVA). Die Nachuntersuchungen erfolgten nach 1, 3 und 6 Monaten. Für die Keratometrie lagen zu diesen Zeitpunkten Daten von 45, 35 bzw. 28 Augen vor. Longitudinale Veränderungen wurden mittels Mixed-Effects-Modell mit Tukey-adjustierten Mehrfachvergleichen analysiert.

Ergebnisse: K1 reduzierte sich von präoperativ 47,76 D auf 44,15 D nach 1 Monat, 43,23 D nach 3 Monaten und 43,33 D nach 6 Monaten. K2 sank entsprechend von 51,30 D auf 47,19 D, 46,45 D und 47,06 D, während sich Kmean von 49,61 D auf 45,59 D, 44,77 D und 45,23 D verringerte. Die Veränderungen von K1, K2 und Kmean waren zu allen drei postoperativen Zeitpunkten gegenüber präoperativ signifikant. Kmax nahm signifikant von 59,03 D präoperativ auf 55,37 D nach 1 Monat, 54,45 D nach 3 Monaten und 55,27 D nach 6 Monaten ab. Das sphärische Äquivalent verbesserte sich von -6,50 D präoperativ auf -2,88 D nach 1 Monat, -1,91 D nach 3 Monaten und -2,49 D nach 6 Monaten. Die UDVA verbesserte sich von 0,98 logMAR präoperativ auf 0,48 logMAR nach 1 Monat, 0,50 logMAR nach 3 Mo-

naten und 0,48 logMAR nach 6 Monaten, jeweils mit signifikantem Unterschied gegenüber präoperativ. Die CDVA verbesserte sich entsprechend von 0,62 logMAR präoperativ auf 0,37 logMAR, 0,36 logMAR und 0,34 logMAR nach 1, 3 bzw. 6 Monaten.

Schlussfolgerung: Die CAIRS-Keratoplastik führt unter Verwendung definierter Parameter bereits im frühen postoperativen Verlauf zu einer deutlichen Abflachung der kornealen Krümmung sowie zu einer Verbesserung der Refraktion und des unkorrigierten und bestkorrigierten Visus. Die tomographischen und funktionellen Effekte blieben über den Beobachtungszeitraum von 6 Monaten weitgehend stabil. Das standardisierte Vorgehen stellt eine effektive minimalinvasive Behandlungsoption bei Keratokonus dar.

03.06 R **Loay Daas** (Homburg/Saar)
Laser-assistierte DALK

03.07 R **Shady Suffo** (Homburg/Saar)
**Pol-zu-Pol-Chirurgie:
die kombinierte perforierende Keratoplastik mit Pars-plana-Vitrektomie**

Hintergrund: Ziel dieser Studie war es, die Indikationen, Ergebnisse und prognostischen Faktoren der kombinierten Operation: perforierende Keratoplastik (PKP) und Pars-plana-Vitrektomie (PPV) die an einer deutschen Augenklinik durchgeführt wurde, zu ermitteln.

Patienten und Methoden: Eingeschlossen wurden Patienten, die sich zwischen 2016 und 2023 einer kombinierten Operation (PKP + PPV) unterzogen. Erfasst wurden demografische Daten, die Indikation, die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) und der Augeninnendruck (IOD) beim ersten und letzten Besuch, Daten zur konservativen und chirurgischen Behandlung, die Entwicklung einer Phthisis bulbi und eine Enukleation.

Ergebnisse: 129 Augen von 128 Patienten (60 ± 20 Jahre, männlich: 67%) wurden in diese retrospektive Studie aufgenommen. 47% der Augen wurden wegen einer Endophthalmitis, 20% wegen eines Traumas, 12% wegen einer Netzhautablösung mit Hornhautvernarbung und 21% wegen epiretinaler traktiver Membranen mit Hornhautvernarbung behandelt. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 21 ± 24 Monate. Der Visus verbesserte sich beim letzten Besuch von $2,9 \pm 0,8$ auf $2,3 \pm 0,8$ ($p < 0,001$). Der Prozentsatz der rechtlich blinden Augen ($\log\text{MAR} > 1,3$) verringerte sich postoperativ von 95 % auf 83 %. 8/129 Augen wurden schließlich enukleiert (6 %), und weitere 3/129 hatten bei der letzten Visite eine Phthisis bulbi entwickelt (2 %).

Schlussfolgerung: Die kombinierte Operation: perforierende Keratoplastik und Pars-plana-Vitrektomie, könnte bei einigen Augen mit fortgeschrittener Schädigung eine Erblindung verhindern. Der Verlust des Auges scheint in weniger als 10 % der Fälle aufzutreten.

IV. Wissenschaftliche Sitzung

Consilium diagnosticum

04.01 CD **Sarah Margarita Hessemer**, P. Singh, T. Kohnen (Frankfurt am Main)
Bilaterales Verschwommensehen: Gezielt nachgefragt

Ein 54-jähriger Patient stellte sich mit der Verdachtsdiagnose einer adulten vitelliformen Makulopathie in unserer Hochschulambulanz vor. Anamnestisch berichtete er über eine subjektive Visusminderung mit reduziertem Kontrastsehen sowie einen zentral verschwommen wahrgenommenen Bereich beidseitig. Die initial erhobene Suchtanamnese war unauffällig, als Medikation wurden lediglich Antihypertensiva angegeben. Der ophthalmologische Organbefund einschließlich des Fundus zeigte sich unauffällig. In der Makula-OCT zeigte sich eine umschriebene Unterbrechung der Ellipsoidzone. Differentialdiagnostisch kamen bei entsprechender Anamnese unter anderem eine Schweißerretinopathie, eine laserpointerassoziierte Retinopathie sowie die initial vermutete adulte vitelliforme Makulopathie in Betracht. Aufgrund des zeitlichen Zusammenhangs mit einer stattgefundenen Sonnenfinsternis kann auch eine Solarretinopathie diskutiert werden. Bei unauffälliger initialer Anamnese wurde diese im weiteren Verlauf gezielt hinsichtlich eines Popperskonsums vertieft. Hierbei gab der Patient einen regelmäßigen Konsum von Poppers an. Unter Zusammenschau von Anamnese und charakteristischem OCT-Befund wurde die Diagnose einer Poppers-Retinopathie gestellt. Der Fall verdeutlicht die Bedeutung einer gezielten Anamnese bei diskreten fovealen Veränderungen und unauffälligem Fundusbefund. Insbesondere bei einer isolierten Unterbrechung der Ellipsoidzone sollte neben photischen und degenerativen Ursachen auch eine Poppers-Retinopathie als seltene Differentialdiagnose berücksichtigt werden. Poppers sind Alkylnitrite, die aufgrund ihrer muskelrelaxierenden und euphorisierenden Wirkung insbesondere im sexuellen Kontext inhalativ konsumiert werden.

04.02 CD **Elena Miehling, C. Paul (Marburg)**
Tubulointerstitielle Nephritis und Uveitis

Beim TINU Syndrom handelt es sich um eine seltene autoimmune Erkrankung, bei der es zu einer akuten tubulointerstitiellen Nephritis mit Uveitis kommt. In dem eingereichten Fall stellt sich ein 12-jähriger Junge mit akuter Sehverschlechterung bei akuter bilateraler Uveitis mit Makulaödem, Papillenschwellung und Skleritis posterior vor. Bei bioptisch gesicherter tubulointerstitieller Nephritis vor 14 Monaten stellten wir die Diagnose eines wahrscheinlichen TINU-Syndroms. Unter Steroidtherapie zeigte sich gutes Ansprechen mit einem regredienten Befund.

04.03 CD **Ramy Spindler (Ludwigshafen)**
Tinte unter der Haut – bilaterale Tattoo-assoziierte Uveitis bei einem jungen großflächig tätowierten Patienten

Hintergrund: Tätowierungen stellen einen zunehmend häufigen exogenen Kontakt mit unterschiedlichen Pigmenten und Fremdstoffen dar. Neben lokalen kutanen Reaktionen sind selten auch systemische immunologische Reaktionen beschrieben. Eine besondere Manifestation stellt die Tattoo-assoziierte Uveitis dar, deren Pathogenese bislang nicht abschließend geklärt ist und die insbesondere differenzialdiagnostische Überschneidungen mit granulomatösen Erkrankungen wie der Sarkoidose aufweist. Ein junger, großflächig tätowierter Patient stellte sich bei seit etwa zwei Monaten bestehender Augenentzündung bei seinem niedergelassenen Augenarzt vor. Die Symptomatik hatte zunächst am rechten Auge begonnen und im Verlauf beide Augen betroffen. Unter lokaler Therapie mit Kortikosteroid-Augentropfen und Cycloplegikum kam es bereits zu einer deutlichen Befundbesserung. Bei Vorstellung in unserer Uveitisprechstunde zeigten sich Zeichen einer abgelaufenen bilateralen Uveitis mit hinterer Synechie am rechten Auge und vereinzelt alten Glaskörperzellen am linken Auge. Die Makula-OCT war beidseits regelrecht. Bei fraglichen peripheren Gefäßeinscheidungen zeigte die Fluoreszenzangiographie keinen Hinweis auf eine retinale Vaskulitis. Es erfolgte eine umfangreiche ätiologische Abklärung. Die rheumatologische und infektiologische Diagnostik einschließlich einer Abklärung auf Borreliose ergab keinen richtungsweisenden Befund. Ebenso zeigten die durchgeführte MRT-Diagnostik und die Thoraxbildgebung keine pathologischen Befunde. Eine HNO-ärztliche Untersuchung bei anamnestisch vorausgegangener Sinusitis ergab keinen Hinweis auf eine akute oder chronische Sinusitis. Nach Beendigung der lokalen Therapie blieb der Patient im weiteren Verlauf beschwerdefrei und ohne erneute intraokulare Entzündungsaktivität.

Diskussion/Schlussfolgerung: Bei ätiologisch ungeklärter Uveitis kann die Anamnese zu Tätowierungen einen interessanten zusätzlichen Aspekt darstellen. Tattooassoziierte Uveitiden sind selten beschrieben und treten in publizierten Fällen überwiegend bilateral auf. Diskutiert werden immunvermittelte Reaktionen auf Tätowierpigmente sowie eine Assoziation mit granulomatösen Erkrankungen, insbesondere der Sarkoidose. Der vorgestellte Fall erlaubt aufgrund fehlender kutaner Entzündungszeichen und histologischer Untersuchung keinen Nachweis eines kausalen Zusammenhangs zwischen Tätowierung und Uveitis. Die auffällige Konstellation bietet jedoch Anlass, die tattooassoziierte Uveitis als seltene Differenzialdiagnose und ihre möglichen Pathomechanismen näher zu beleuchten. Eine aktuelle systematische Übersicht fand 44 publizierte Patienten ohne nachgewiesene systemische Sarkoidose; 95,5 % waren bilateral, 52,3 % hatten eine anteriore Uveitis, und bei 88,6 % wurde eine Entzündung der tätowierten Haut beschrieben. Schwarzes Pigment war dabei häufiger als andere Farben. Das ist eine sehr gute Gelegenheit zu sagen: Unser Patient entspricht gerade nicht vollständig diesem klassischen Bild – die Tattoos waren bei ihm klinisch nicht entzündet.

04.04 CD **Hendrik Liberra, L. Oberlack, C. Kochs, F. Weinand (Koblenz)**
Dramatischer beidseitiger Sehverlust – ein 18-jähriger auf Abwegen

Hintergrund: Die okuläre Syphilis kann in jedem Erkrankungsstadium auftreten und nahezu jede okuläre Struktur betreffen. Wegen ihrer variablen, teils unspezifischen Befunde ist sie eine wichtige Differenzialdiagnose akuter Visusminderungen.

Methoden: Kasuistische Darstellung eines 18-jährigen Patienten mit progredienter bilateraler Visusminderung, Übelkeit, Schwindel und Kopfschmerzen. Ausgewertet wurden ophthalmologischer Untersuchungsbefund, Fundusfotografie, SD-OCT, Perimetrie, Fundusautofluoreszenz, OCT-Angiografie, kraniale MRT, visuell evozierte Potenziale sowie Liquor- und Serodiagnostik.

Ergebnisse: Initial betrug die bestkorrigierte Sehschärfe rechts 0.63 und links 0.2 bei beidseits normotoner IOD-Lage. Der Organbefund zeigte beidseits vereinzelt Glaskörperzellen bei ansonsten biomikroskopisch unauffälliger Befundlage. In der OCT der Netzhautmitte zeigte sich eine deutliche Netzhautdickenzunahme an beiden Augen. Am Folgetag fiel der Visus auf 0.25 rechts und 0.1 links ab. Die kraniale MRT war unauffällig; die 30°-Schwellenperimetrie zeigte eine herabgesetzte Sensitivität der Netzhautmitte beidseits. Fundusautofluoreszenz und OCT-Angiografie zeigten unauffällige Befunde. Die

VEP zeigten rechts eine verlängerte P100-Latenz mit reduzierter Amplitude, links keine reproduzierbare Antwort a.e. bei stark vermindertem Visus. Im Liquor zeigte sich eine Pleozytose, erhöhtes IgM sowie erhöhte Liquor-Serum-Indizes für Borrelien und Lues. Im Rahmen der durchgeführten Uveitis-Diagnostik zeigte sich ein positiver Syphilis-Such- und Bestätigungstest. Unter intravenöser Ceftriaxon-Gabe über 14 Tage besserten sich die Sehkraft und das Gesichtsfeld des Patienten rasch. Bei Entlassung betrug der Visus rechts 1.25 und links 1.0.

Schlussfolgerung: Bei akuter bilateraler Visusminderung mit diskreten intraokularen Entzündungszeichen sollte eine okuläre Syphilis auch bei unauffälliger Bildgebung des ZNS und passender Anamnese frühzeitig serologisch und gegebenenfalls liquoranalytisch abgeklärt werden. In Deutschland erreichten die Syphilismeldungen 2024 mit 9.519 Fällen einen neuen Höchststand.

04.05 CD **Jakob Gempler, F. Weinand (Koblenz)**

Sehstörungen im Rahmen einer Krebstherapie – zwei Fälle – eine Gemeinsamkeit

Hintergrund: Immuncheckpoint-Inhibitoren (ICI) können selten okuläre immunvermittelte Nebenwirkungen verursachen. Das Spektrum reicht von anteriorer oder intermediärer Uveitis bis zu retinalen Gefäßmanifestationen. Eine rasche ophthalmologische Einordnung und ein schweregradabhängiges, interdisziplinäres Vorgehen sind für den Visuserhalt und die onkologische Therapieplanung entscheidend.

Methoden: Deskriptive Darstellung zweier Patienten mit neu aufgetretenen Sehstörungen unter Nivolumab (PD-1-Inhibitor) beziehungsweise Durvalumab (PD-L1-Inhibitor). Erfasst wurden Anamnese, bestkorrigierter Fernvisus, Augeninnendruck, Spaltlampen- und Fundusbefund, SD-OCT sowie der Therapieverlauf.

Ergebnisse: Bei einem 74-jährigen Patienten mit malignem Melanom traten unter Nivolumab linksseitig Trübungen und Schleiersehen auf. Der Fernvisus betrug 0,4 bei einem Augeninnendruck von 25 mmHg. Es bestanden Vorderkammerzellen, ein Tyndall-Phänomen und Glaskörperzellen, jedoch keine retinalen Infiltrate oder Gefäßeinscheidungen und kein Makulaödem. Unter topischer Therapie mit Prednisolonacetat sechs Mal täglich besserten sich Befund und Symptomatik, nach einer Woche lag der Visus bei 0,8. Bei einem 78-jährigen Patienten mit Urothelkarzinom und Durvalumab-Therapie bestand eine Visusminderung auf Fingerzählen. Neben einer fovealen Druse traten im Verlauf intraretinale Blutungen auf. Die einem retinalen Venenverschluss ähnelnde Konstellation wurde als mögliche immunvermittelte retinale Gefäßbeteiligung gewertet. Nach Pausieren der Immuntherapie und intravenöser Prednisolon-Stoßtherapie (500 mg/Tag für drei Tage) mit anschließender Erhaltungstherapie stieg der Visus auf 0,4 und Durvalumab konnte wiederaufgenommen werden.

Schlussfolgerung: Okuläre Nebenwirkungen unter PD-1- und PD-L1-Blockade können unterschiedliche Augenabschnitte betreffen. Zeitlicher Zusammenhang und Steroidansprechen sind mit einer immunvermittelten Genese vereinbar, beweisen aber keine Medikamentenkausalität. Differenzialdiagnosen müssen berücksichtigt und Entscheidungen über Fortführung, Pausierung oder Beendigung der ICI-Therapie manifestations- und schweregradabhängig gemeinsam mit der Onkologie getroffen werden.

04.06 CD **Clemens Niklas Rudolph, K.T. Boden, P. Szurman (Sulzbach/Saar)**

Ischämisch oder nicht-ischämisch?... das ist hier die Frage

Hintergrund: Ischämische Netzhautveränderungen können unterschiedliche Ursachen haben und bei atypischer Präsentation eine diagnostische Herausforderung darstellen.

Methoden: Ein 74-jähriger Patient stellte sich mit akutem Visusverlust auf Handbewegungen am rechten Auge und einer makulären, ischämisch imponierenden Läsion bei begleitender Vitritis vor. Bei initialem Verdacht auf einen Zentralarterienverschluss erfolgten eine multimodale Bildgebung sowie eine diagnostische Vitrektomie mit zytopathologischer und molekulopathologischer Untersuchung.

Ergebnisse: Die zytopathologische Untersuchung erbrachte keinen wegweisenden Befund. Erst die weiterführende molekulopathologische Diagnostik führte zur Diagnosesicherung einer seltenen vitreoretinalen Erkrankung und damit zu einer grundlegenden Neubewertung des initial als vaskulär eingeschätzten Befundes.

Schlussfolgerung: Nicht jede ischämisch imponierende Netzhautveränderung ist vaskulärer Genese. Insbesondere bei atypischem Befund und begleitender Vitritis sollte die initiale Verdachtsdiagnose kritisch hinterfragt und eine erweiterte diagnostische Abklärung erwogen werden.

Fallvorstellung: Es wird ein Fall präsentiert, der nach Vorstellung mit anamnestisch seit einem Tag bestehender einseitiger Visusminderung mit GK-Trübungen und gutem Allgemeinzustand innerhalb eines Monats in einem Exitus letalis endete. Es stellte sich eine 87-jährige Patientin in gutem Allgemeinzustand mit seit ca. einem Tag bestehender Visusminderung rechts vor. Anamnestisch war eine AMD bekannt, funduskopisch zeigte sich ein reduzierter Einblick aufgrund einer Glaskörperblutung bzw. -trübung. Im Ultraschall zeigte sich eine flache Prominenz in der Makula, sodass von einer hämorrhagischen AMD mit Glaskörperblutung ausgegangen wurde und eine zeitnahe Vitrektomie, gegebenenfalls mit rt-PA und Gaseingabe geplant wurde. Im Rahmen der Vitrektomie wenige Tage später zeigte sich eine massive Befundverschlechterung im Sinne einer endogenen Endophthalmitis mit ausgedehntem subretinalem Abszess. Die postoperativ eingeleitete systemische Fokussuche führte über die mikrobiologische Untersuchung eines Weichteilabszesses am Knie zum Nachweis des grampositiven aeroben Bakteriums *Nocardia farcinica*. Der Zustand der Patientin verschlechterte sich rapide und die weitere internistisch-neuroradiologische Abklärung ergab eine Aortenklappenendokarditis sowie drei Kleinhirnabszesse. Trotz gezielter antibiotischer und neurochirurgischer Therapie kam es zu rezidivierenden Kleinhirnabszessen und innerhalb weniger Tage zum Tod der Patientin.

Schlussfolgerung: Die Endokarditis ist eine seltene Ursache der endogenen Endophthalmitis und manifestiert sich typischerweise – wie auch in unserem Fall – durch subretinale oder choroidale Abszesse. Eine zeitnahe gezielte mikrobiologische und chirurgische Therapie ist bei dieser hochaggressiven Erkrankung überlebenswichtig.

Hintergrund: Eine einseitige Papillenschwellung im Jugendalter kann Anlass zur Abklärung einer bislang unerkannten Grunderkrankung sein. Der vorliegende Fall zeigt eine ausgeprägte Papillenveränderung mit fortschreitendem Visusverlust im Zusammenhang mit einer im Verlauf diagnostizierten Neurofibromatose Typ 2.

Methoden: Retrospektive Fallvorstellung einer bei Erstvorstellung 14-jährigen Patientin.

Ergebnisse: Nach einer Auffälligkeit beim Führerscheintest zeigte sich als Zufallsbefund rechts eine ausgeprägte Papillenschwellung. Der bestkorrigierte Visus betrug rechts initial 0,63. Im Rahmen der weiteren Abklärung wurde die Diagnose einer Neurofibromatose Typ 2 mit Optikusgliom gestellt. Diese ließ sich in der Folge auch genetisch bestätigen.

Schlussfolgerung: Bei einseitiger Papillenschwellung und ungewöhnlichen begleitenden okulären Befunden sollte insbesondere bei jungen Patienten auch an eine systemische Tumorprädisposition wie die Neurofibromatose Typ 2 gedacht werden. Eine frühzeitige interdisziplinäre Diagnostik und Verlaufskontrolle sind entscheidend.

V. Wissenschaftliche Sitzung

Hightech, KI und Zukunftsperspektiven der Augenheilkunde

Ziel: Die Dysregulation des Komplementsystems spielt eine zentrale Rolle in der Pathogenese der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD). Komplementfaktor I (FI) ist ein wichtiger Inhibitor des alternativen Komplementwegs. Vorarbeiten aus unserer Gruppe zeigten einen nicht-signifikanten Trend zu erniedrigten FI-Konzentrationen im Kammerwasser bei AMD-Patienten (Schikora et al. 2025). Ziel dieser

Arbeit war die Multi-Ebenen-Charakterisierung von FI in Kammerwasser, Plasma, extrazellulären Vesikeln und Genotyp in Korrelation zum retinalen AMD-Phänotyp als Pilotstudie zur Effektgroßschätzung für die laufende Folgestudie CAMBio 2.0.

Methoden: Retrospektive Analyse der CAMBio-Kohorte (182 Augen, 111 Patienten). FI-Konzentrationen im Kammerwasser wurden mittels Komplement Panel 1 gemessen (n=87 Augen). FI auf extrazellulären Vesikeln wurde mittels ExoView-Plattform (CD9, CD63, CD81, hintergrundkorrigiert) analysiert (n=62 Augen). Der CFI-Polymorphismus rs10033900 wurde bei n=87 Patienten typisiert. AMD-Phänotypisierung erfolgte anhand der AREDS-Klassifikation durch zwei unabhängige Untersucher. Statistische **Auswertung:** Mann-Whitney-U-Test, Kruskal-Wallis mit post-hoc Dunn-Test, logistische Regression (adjustiert für Alter, Geschlecht, BMI, Rauchen), Spearman-Korrelation.

Ergebnisse: FI im Kammerwasser unterschied sich nicht global zwischen AMD und Control (p=0,52). Im Endstadium der trockenen AMD (geographische Atrophie, AREDS 4) war FI signifikant erhöht (+71% vs. kein AMD, adjustiert p=0,009). Der CFI-Genotyp TT war signifikant mit AMD assoziiert (rezessives Modell, OR=4,82, adjustiert p=0,009). FI im Kammerwasser korrelierte signifikant mit FI auf CD63-positiven Vesikeln (r=0,46, p=0,017) sowie mit der Gesamtvesikelkonzentration (NanoFCM, r=0,43, p=0,012), nicht jedoch mit dem systemischen Plasmaspiegel (r=-0,15, p=0,55).

Schlussfolgerung: FI zeigt stadienspezifische Veränderungen im Kammerwasser mit kompensatorischer Hochregulation bei geographischer Atrophie. Der CFI-Genotyp ist unabhängig vom Alter mit AMD assoziiert. FI im Kammerwasser spiegelt sich auf extrazellulären Vesikeln wider und ist lokal reguliert. Diese Pilotstudie liefert Effektgroßschätzungen für die laufende prospektive Folgestudie CAMBio 2.0.

05.03 V **Moritz Lindner^{1,2}**, E. Carpentiero², R. Rashid²
(¹Marburg, ²Institut für Physiologie, Universität Marburg)
***Optogenetik zur Wiederherstellung von Sehfunktion –
Vom Mausmodell zur Patientenperspektive***

Hintergrund/Fragestellung: Degenerative Netzhauterkrankungen führen zu einem irreversiblen Verlust von Photorezeptoren, während innere Netzhautschichten zunächst weitgehend erhalten bleiben. Die optogenetische Gentherapie soll verbleibende Netzhautneurone durch Expression lichtsensitiver Proteine befähigen, die Funktion verlorener Photorezeptoren zu übernehmen. Trotz des Fortschritts über nun mehr als 15 Jahre, blieb in den ersten Therapiestudien die Komplexität des wiederhergestellten Sehens begrenzt. Ziel unserer Arbeit ist es, durch ein besseres Verständnis der Mechanismen auf Zell- und Organebene sowie der Patientenerwartungen die Optimierung dieses Therapieansatzes strukturiert voranzutreiben.

Methodik: Berichtet werden aktuelle Ergebnisse präklinischer ex-vivo- und in-vivo-Untersuchungen mit elektrophysiologischen und transkriptomischen Verfahren. Ergänzend werden erste Ergebnisse einer Interviewstudie zu Erwartungen von Patientinnen und Patienten an eine optogenetische Therapie vorgestellt.

Ergebnis: Die präklinischen Daten zeigen, dass sich insbesondere durch bipolarzellgerichtete optogenetische Ansätze komplexe retinale Antwortmuster wiederherstellen lassen. In dem rd1-Netzhautdegeneration Mausmodell zeigte sich keine messbare Abnahme dieser Komplexität über die Lebensdauer, sodass ein therapeutisches Fenster klar besteht. Da die Lebensspanne der Maus die des Menschen nicht abbilden kann, muss trotzdem eine optogenetische Intervention vor vollständiger Erblindung erwogen werden. Für frühe Krankheitsstadien weisen die Daten jedoch auf ungünstige Interferenzen zwischen optogenetisch erzeugter und residualer nativer Sehfunktion hin. Die Analyse der Patientenerwartungen zeigt zudem, dass Betroffene als Therapieerwartung einen klaren Mehrwert gegenüber bereits genutzten Hilfsmitteln wie Langstock oder Vorlesegeräten formulieren.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden präklinischen Daten sprechen dafür, dass optogenetische Ansätze komplexe Sehantworten wiederherstellen können. Unklar ist jedoch, ob über Jahrzehnte fortschreitende Umbauprozesse der Netzhaut diese Komplexität beim Menschen einschränken. Daher erscheint es sinnvoll, auch Patientinnen und Patienten in früheren Degenerationsstadien in Therapiestudien einzuschließen. Dabei sollten Interferenzen in Netzhautarealen mit erhaltener Restsehfunktion gezielt vermieden werden.

05.04 R **Karl T. Boden** (Sulzbach/Saar)
KI-Anwendungen in der Augenklinik Sulzbach

Hintergrund: Retrospektive Aktenauswertungen sind zeitaufwendig, und gescannte Bestandsakten lassen sich kaum strukturiert erschließen. Wir untersuchten, ob ein lokal betriebenes großes Sprachmodell (Large Language Model, LLM) Bestandsakten zu retinalen Gefäßverschlüssen mit vertretbarem ärztlichem Aufwand in eine Forschungsdatenbank überführen kann und welche klinischen Beobachtungen sich daraus ergeben.

Methoden: Retrospektive Single-Center-Studie. 1.105 PDF-Akten stationärer Patienten mit ICD H34.* wurden mit einem Open-Source-LLM (Qwen 3.8, 27B), lokal auf einer GPU-Workstation betrieben, anhand eines iterativ optimierten Prompts in 182 Variablen extrahiert. Unsichere Angaben wurden markiert und ärztlich in der Primärquelle geprüft; 50 zufällig gezogene Fälle (9.100 Felder) wurden vollständig validiert. Venöse Verschlüsse wurden nach Alter (< 50, 50–75, > 75 Jahre) stratifiziert und mit publizierten Kohorten verglichen.

Ergebnisse: Die Extraktion benötigte im Median 2:20 min pro Akte (≈ 43 h Rechenzeit); die Übereinstimmung mit der ärztlichen Validierung lag bei $\approx 89 - 96$ %. Der ärztliche Aufwand sank von geschätzt ≈ 800 h manueller Extraktion auf ≈ 75 h Prüfung. Von 939 Indexfällen waren 579 venös und 334 arteriell; arterielle Verschlüsse zeigten häufiger KHK (26 vs. 14 %), TIA/Schlaganfall (26 vs. 9 %) und Carotisstenosen ≥ 50 % (27 vs. 4 %; jeweils $p < 0,001$). In der stationären RVO-Kohorte ($n = 577$) betrug der CRVO-Anteil 49,7 % – vergleichbar mit einer stationären Mainzer Kohorte ($p = 0,57$), aber deutlich höher als in populationsbasierten Daten (25 %). Über die Altersgruppen waren Makulaödem (81/85/84 %) und Subtypverteilung ähnlich, während Aufnahmevisus (logMAR-Median 0,5/0,5/1,0) und Komorbidität (z. B. arterielle Hypertonie 41/87/97 %) deutlich divergierten ($p < 0,001$). Jüngere wurden am intensivsten abgeklärt (Thrombophiliediagnostik 90/64/51 %); neue kardiale oder major-thrombophile Hochrisikobefunde fanden sich jedoch bei 0/39 Patienten unter 50 Jahren gegenüber 15/213 (7 %) über 75 Jahren.

Schlussfolgerung: Ein lokal betriebenes LLM macht große Bestandsaktenkohorten mit vertretbarem ärztlichem Prüfaufwand auswertbar. Die Daten bestätigen bekannte Zusammenhänge und spiegeln die eigene Versorgungspraxis: Real-World-Daten sind im Kontext ihrer Patientenauswahl zu lesen, und die systemische Abklärung bei RVO sollte risikoadaptiert statt altersgetrieben erfolgen.

Ziel: Im Zuge der COVID-19-Pandemie war eine grundlegende Umstrukturierung der klinischen Lehre erforderlich. Da Präsenzhospitationen in der Augenklinik nicht mehr durchgeführt werden konnten, wurde das synchrone Lehrformat „Live-Patientenzimmer“ mit virtuellem, patientennahem Unterricht entwickelt. Auch nach Rückkehr zur Präsenzlehre wird das Format an unserer Klinik weiterhin eingesetzt. Ziel der vorliegenden Arbeit ist die erneute Evaluation des Konzepts, um zu prüfen, ob es auch außerhalb der pandemiebedingten Ausnahmesituation seinen Stellenwert in der studentischen Lehre behält.

Methode: Die Lehrveranstaltungen an der Universitätsaugenklinik Mainz bestehen aus mehreren Modulen, unter anderem einer synchronen Begleitung einer Visite mit anschließender Fallbesprechung. Das „Live-Patientenzimmer“ wird virtuell von zwei ärztlichen Mitarbeitenden moderiert. Pro Sitzung werden 20–30 Studierende über eine Videokonferenzplattform zugeschaltet und begleiten die Visite von zwei stationären Patienten. Anamneseerhebung und Spaltlampenuntersuchung werden live per Video übertragen, gefolgt von der Demonstration apparativer Befunde und der Aufarbeitung des Patientenfalls. Eine kontinuierliche Interaktion ist über eine Chatfunktion sowie interaktive Quizfragen möglich. Das Format wurde mittels standardisierter studentischer Evaluation bewertet.

Ergebnis: Insgesamt bewerteten im Sommersemester 2026 die Studierenden ($n = 120$) das Lehrformat mit einer Durchschnittsnote von $1,42 \pm 0,56$ (61,7 % „sehr gut“, 35,0 % „gut“). Niveau (96,7 %) und Umfang der vermittelten Inhalte (100 %) wurden mehrheitlich als angemessen eingestuft, ebenso die Veranstaltungsdauer (76,7 %). Die Fallauswahl wurde als lehrreich und praxisrelevant bewertet (Zustimmung im Mittel 4,65/5), die Spaltlampenuntersuchung war trotz virtueller Durchführung gut nachvollziehbar (4,18/5), und das Format vermittelte einen realistischen Eindruck des klinischen Alltags (4,27/5). Die Studierenden gaben an, im Mittel 81% der Veranstaltungszeit aktiv gefolgt zu sein. Bei der Frage nach der zukünftig bevorzugten Unterrichtsform sprachen sich 81 % für ein hybrides Konzept aus Präsenzlehre und synchronem virtuellem Unterricht aus, 14 % bevorzugten überwiegend virtuellen Unterricht, während nur 5 % ausschließlich Präsenzlehre präferierten.

Schlussfolgerung: Auch jenseits der pandemiebedingten Notwendigkeit wird das „Live-Patientenzimmer“ von den Studierenden weiterhin sehr positiv bewertet und mehrheitlich als sinnvolle Ergänzung zur Präsenzlehre gewünscht. Das Format ermöglicht ortsunabhängiges, patientennahes Lernen in größeren Gruppen, ohne an didaktischer Qualität einzubüßen. Die aktuellen Daten bestätigen, dass das Konzept ein zeitgemäßer Baustein der klinischen Lehre bleibt.

VI. Wissenschaftliche Sitzung

Katarakt, Lider und Tränenwege

06.01 KV **Paul Teping¹**, J. Kahlert¹, A. Langenbucher², B. Seitz¹, L. Daas¹ (¹Homburg/Saar, ²Institut für Experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes)

Präzision moderner Intraokularlinsen-Kalkulationsformeln bei Keratokonus

Hintergrund: Analyse der refraktiven Vorhersagegenauigkeit moderner Intraokularlinsen (IOL)-Kalkulationsformeln bei Augen mit Keratokonus (KK) aller Krankheitsstadien unter Berücksichtigung des Einflusses von totaler Keratometrie (TK) und kornealem Rückflächenastigmatismus (RFA).

Methoden: Retrospektive monozentrische Fallserie von Augen mit KK, die einer Implantation nicht-torischer monofokaler IOL unterzogen wurden. Biometriedaten wurden mittels IOL-Master 700 (Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Deutschland) erhoben. Scheimpflugtomographie (Pentacam, Oculus Optikgeräte, Wetzlar, Deutschland) und optische Kohärenztomographie des vorderen Augenabschnittes (CASIA2, Tomey Corp., Nagoya, Japan) wurden zur Bestimmung des RFA verwendet. Berechnet wurden der absolute (aVF) sowie der mediane Vorhersagefehler (medVF) des refraktiven sphärischen Äquivalents für 2 klassische Formeln (Haigis, SRK/T), 6 moderne Formeln (Barrett Universal II, Kane, Pearl-DGS, K6 Cooke, EVO 2.0, Castrop) und 2 KK-spezifische Formeln (Kane „KK“, Barrett True-K „KK“). Eine Subgruppenanalyse erfolgte nach topographischer KK-Klassifikation (TKC). Die Datenerhebung erfolgte präoperativ sowie einen Monat postoperativ.

Ergebnisse: Es wurden 91 Augen von 71 Patienten in TKC-Stadium 1 (n=24), 2 (n=39), 3 (n=18), oder 4 (n=10) eingeschlossen, die im Zeitraum von 2016 bis 2026 einer Kataraktoperation unterzogen wurden. Das mittlere Alter zum Zeitpunkt der IOL-Implantation betrug 64,7 Jahre (35 - 82). Den niedrigsten aVF in mildem bis moderatem KK (= TKC < 3) wiesen K6 Cooke (0,514 Dioptrien, D), Barrett Universal II (0,539 D), EVO 2.0 TK (0,542 D), EVO 2.0 (0,546 D) und Castrop (0,554 D) auf. Die niedrigsten medVF erzielten Barrett Universal II (0,390 D), EVO 2.0 TK (0,440 D), K6 Cooke TK (0,443 D) und K6 Cooke (0,445 D). Bei schwerem KK (= TKC ≥ 3) wiesen Barrett True-K (0,731 D) und Barrett True-K RFA (0,756 D) den niedrigsten aVF auf. Den höchsten aVF bei schwerem KK wiesen Haigis (1,790 D) und SRK/T (1,450 D) auf.

Schlussfolgerung: Moderne IOL-Kalkulationsformeln übertreffen klassische Formeln in puncto Vorhersagegenauigkeit bei KK. In Bezug auf aVF und medVF schnitten bei mildem bis moderatem KK K6 Cooke und Barrett Universal II am besten ab. Bei fortgeschrittenem KK erzielte Barrett True-K „KK“ den geringsten absoluten Vorhersagefehler.

06.02 R

Martin Wenzel (Trier)**25 Jahre negative Dysphotopsie – der dunkle Balken nach der Kataraktoperation**

Seit 25 Jahren wird über Genese und Therapie der „Negativen Dysphotopsie (ND)“ gerätselt. Die „ND“ ist ein störender, schwarzer, sichelförmiger Schatten im temporalen Gesichtsfeld, der bei etwa 1 % aller Patienten nach unkomplizierten Kataraktoperationen auftritt.

PubMed verzeichnet 176 Artikel zu dem Phänomen, wobei es ganz überwiegend Kasuistiken oder theoretische Überlegungen sind. Es wird nur eine Arbeit mit über 50 Patienten gelistet. In Trier verfügen wir im Verlauf der letzten 12 Jahre über Daten von 253 Patienten mit zusammen 332 betroffene Augen. Davon waren 206 (62 %) linke Augen.

Es irritiert, dass die ND manchmal vorübergehend verschwindet: Ein exakter Refraktionsausgleich führt z. B. bei 94 % der Patienten zumindest zu einer deutlichen Abschwächung der ND. Bei 53 % der Patienten wird sie beim Blick nach temporal abgeschwächt, bei 40 % beim Blick nach nasal.

Ebenso irritiert, dass fast alle Patienten angeben, der „schwarze Balken (Halbmond/Sichel)“ befinde sich ganz weit peripher, etwa bei 90°. Objektiv gemessen befindet er sich aber im Median bei etwa 18°, also im Bereich des temporalen Randes der Papille. Neben unseren Daten gibt es nur eine weitere Arbeitsgruppe, die die Lage der ND objektiv ausgemessen hat.

Nach dem bisherigen Kenntnisstand scheint die ND primär ein neuroophthalmologisches Krankheitsbild zu sein. Die Ursache der ND hängt wohl mit einer verzögerten Anpassung der kortikalen Verschaltungen an den Größenunterschied des Netzhautbildes zusammen, der sich durch die Implantation einer neuen Linse ergibt: Je nach Lage der IOL vergrößert sie die Abbildung auf der Netzhaut um etwa 2 %. Dadurch kommt es zu einer Diskrepanz zwischen der gewohnten Lage des physiologischen blinden Flecks sowie der zentralen Gefäße. Ebenso ist im periphere Gesichtsfeld die Koordination des Bewegungssehens gestört.

Bei 40.000 Katarakt-Operationen in den letzten 12 Jahren ist bei uns keine Revisionsoperation nach einer ND nötig geworden. Als Therapie ist es wichtig, die Patienten zu beruhigen und davon zu überzeugen, dass kein optischer Fehler beim Linsenimplantat vorliegt und keine Nachoperation nötig ist. Die ND verschwindet bei 99 % der Patienten spontan im Laufe der ersten Monate nach der Operation. In den 4 Fällen, in denen Aufklären, Beruhigen, Abwarten und Brillenanpassung nicht geholfen haben, konnte eine Okklusionstherapie die ND beenden.

06.03 V **Elias Golschan**, K. Kaiser, P. Necpal, F. Dietz, T. Kohnen (Frankfurt)
***Chirurgische Korrektur refraktiver Restfehler bei pseudophaken Augen:
Vergleich von IOL-Austausch, additiver IOL und kornealer Laser-Nachkorrektur***

Ziel: Vergleich der refraktiven Genauigkeit, visuellen Ergebnisse und Sicherheit von drei etablierten Verfahren zur chirurgischen Korrektur refraktiver Restfehler nach Kataraktoperation: IOL-Austausch, Implantation einer additiven IOL und korneale Laser-Nachkorrektur.

Methode: In dieser retrospektiven, monozentrischen Studie wurden 106 pseudophake Augen untersucht (IOL-Austausch: n = 30, additive IOL: n = 44, LASIK-Touch-up: n = 32). Primärer Endpunkt war der absolute refraktive Vorhersagefehler. Sekundäre Endpunkte umfassten den Anteil der Augen innerhalb von $\pm 0,50$ dpt bzw. $\pm 1,00$ dpt der Zielrefraktion, die unkorrigierte Fernsehschärfe, Veränderungen der bestkorrigierten Fernsehschärfe, die vektorielle Astigmatismusanalyse nach Alpins sowie intra- und postoperative Komplikationen.

Ergebnis: Die korneale Laser-Nachkorrektur erzielte den geringsten absoluten Vorhersagefehler (Median 0,00 dpt), gefolgt von der additiven IOL (0,26 dpt) und dem IOL-Austausch (0,34 dpt; $p = 0,007$). Innerhalb von $\pm 0,50$ dpt der Zielrefraktion lagen 94 % der Augen nach Laser-Nachkorrektur, 82 % nach additiver IOL und 60 % nach IOL-Austausch ($p = 0,004$). Die unkorrigierte Fernsehschärfe war nach Laser-Nachkorrektur signifikant besser als nach den intraokularen Verfahren ($p = 0,001$). Die Astigmatismusanalyse zeigte keine systematische Über- oder Unterkorrektur, jedoch eine höhere astigmatische Präzision nach Laser-Nachkorrektur und IOL-Austausch als nach Implantation einer additiven IOL (Difference Vector $\leq 0,50$ dpt: 97 %, 83 % bzw. 52 %). Komplikationen traten am häufigsten nach IOL-Austausch (30 %), seltener nach additiver IOL (11 %) und nur vereinzelt nach Laser-Nachkorrektur (3 %) auf. Beim IOL-Austausch war ein längeres Intervall zwischen Primäroperation und Austausch signifikant mit intraoperativen Komplikationen assoziiert ($p = 0,010$).

Schlussfolgerung: Die korneale Laser-Nachkorrektur erzielte die höchste refraktive Genauigkeit, die beste astigmatische Präzision und die besten unkorrigierten Visusergebnisse. Die Implantation einer additiven IOL erreichte eine vergleichbare sphärische Refraktionsgenauigkeit wie der IOL-Austausch bei geringerer Komplikationsrate, jedoch mit geringerer astigmatischer Präzision. Die Ergebnisse unterstützen einen indikationsbasierten Algorithmus zur Auswahl der optimalen chirurgischen Korrektur refraktiver Restfehler bei pseudophaken Augen.

06.04 V **Alina Friederike Blumberg**, Iva R. Bartmann, M.S. Ladewig, R. Ungerechts (Fulda)
Plastische Rekonstruktion nach Lidtumorexzision

Die vollständige Exzision von Lidtumoren kann zu Defekten unterschiedlicher Größe und Lokalisation führen, die eine individuell angepasste Rekonstruktion erfordern. Ziel des Vortrags ist die Darstellung verschiedener plastisch-rekonstruktiver Verfahren zur funktionellen und ästhetischen Versorgung dieser Defekte. Anhand ausgewählter klinischer Fälle werden unterschiedliche Rekonstruktionsverfahren dargestellt. Dabei werden abhängig von Defektgröße, Lokalisation und Beteiligung der anterioren bzw. posterioren Lamelle direkte Verschlüsse und lokale Lappenplastiken sowie komplexere Rekonstruktionen vorgestellt. Im Fokus stehen die Hughes-Plastik, Tarsustransplantate, verschiedene Hautlappenplastiken und der Glabellalappen. Funktionell entscheidend sind hierbei insbesondere die Wiederherstellung von Lidstabilität und Lidschluss sowie der Schutz der okulären Oberfläche. Eine differenzierte Kenntnis der plastisch-rekonstruktiven Möglichkeiten ermöglicht eine individuell angepasste Versorgung nach Lidtumorexzision.

Die operative Therapie von Tränenwegsstenosen umfasst heute ein breites Spektrum etablierter und minimalinvasiver Verfahren. Der Vortrag gibt einen praxisorientierten Überblick über die aktuellen Möglichkeiten der Tränenwegschirurgie mit Schwerpunkt auf der Tränenwegsendoskopie mit Laserdakryoplastik und Bohrerdakryoplastik, der externen Dakryozystorhinostomie (DCR) nach Toti sowie der Laser-DCR. Neben der differenzierten Indikationsstellung werden die jeweiligen technischen Prinzipien, Vor- und Nachteile sowie typische intra- und postoperative Risiken dargestellt. Besonderes Augenmerk liegt auf der Auswahl des geeigneten Verfahrens in Abhängigkeit von Lokalisation und Ausmaß der Stenose sowie auf den Möglichkeiten bei Rezidiven und komplexen Befunden. Ziel ist es, einen aktuellen und praxisnahen Entscheidungsrahmen für die individualisierte operative Versorgung von Patientinnen und Patienten mit Tränenwegsobstruktionen zu vermitteln.

VII. Wissenschaftliche Sitzung

Glaukom, Funktionsdiagnostik und Neuro-/Kinderophthalmologie

07.01 R

Friedrich Hoffmann (Berlin)

Ist das relative Skotom ein Artefakt?***Neue Einsichten durch schnelle Kampimetrie***

07.02 KV

Noelle Zurmühl, M. Nischak, D.M. Handzel, M.S. Ladewig (Fulda)

Rapid Campimetry beim Glaukom –***eine multizentrische Studie am Studienzentrum Fulda***

Hintergrund: Die standardisierte automatisierte Perimetrie (SAP) ist für Diagnostik und Verlaufskontrolle des Glaukoms von zentraler Bedeutung, jedoch zeitaufwendig und von der Mitarbeit der Patienten abhängig. Mit der Rapid Campimetry (RC) steht ein neues kinetisches Verfahren zur Verfügung, das eine schnelle und potenziell auch telemedizinisch einsetzbare Gesichtsfelduntersuchung ermöglichen soll. Erste Untersuchungen zeigten eine gute Übereinstimmung mit der SAP im zentralen Gesichtsfeld sowie eine gute Reproduzierbarkeit.

Methoden: Die Augenklinik des Klinikums Fulda beteiligt sich als Studienzentrum an einer multizentrischen Studie zur Evaluation der RC bei Patienten mit Offenwinkelglaukom und gesunden Kontrollen. Untersucht werden insbesondere die Sensitivität der RC für glaukomatöse Gesichtsfelddefekte im Vergleich zur SAP, die diagnostische Aussage einer 30°- gegenüber einer 10°-Untersuchung sowie die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zwischen verschiedenen Studienzentren. Neben der ophthalmologischen Basisdiagnostik einschließlich OCT und Fundusfotografie erfolgen am Studienauge eine 30°-SAP und eine Untersuchung mittels RC.

Ergebnisse: Im Rahmen des Vortrags werden die am Studienzentrum Fulda erhobene Studienpopulation sowie erste Ergebnisse der Rapid Campimetry bei Glaukompatienten und gesunden Kontrollen vorgestellt.

Schlussfolgerung: Die multizentrische Untersuchung soll zeigen, inwieweit die Rapid Campimetry eine schnelle und robuste Ergänzung der konventionellen automatisierten Perimetrie darstellen kann und welches Potenzial insbesondere für vereinfachte und telemedizinische Untersuchungssettings besteht.

07.03 V

Jasmin Rezapour¹, V.Pai¹, F. Harzer¹, C. Bowd², A. Belghith², V. Prokosch¹, R. Weinreb², L. Zangwill² (¹Mainz, ²Hamilton Glaucoma Center, University of California San Diego/USA)***How well does OCT perform in high myopic eyes?***

Ziel: Untersuchung der Zuverlässigkeit der OCT-Segmentierung bei Glaukompatienten und gesunden Probanden mit und ohne hohe Myopie.

Methoden: Eingeschlossen wurden Glaukompatienten und gesunde Probanden. Gesunde Augen und Glaukomaugen wurden anhand der Achsenlänge (AL) in folgende Gruppen unterteilt: Keine hohe Myopie (AL < 26 mm) und hohe Myopie (AL ≥ 26 mm). Es wurden 24 radiale OCT B-Scans des Sehnervenkopfes (ONH) ausgewertet, um die Bruch'sche Membranöffnung (BMO) automatisch zu detektieren. Alle radialen Scans wurden von einem geschulten Untersucher überprüft und die BMO-Markierung bei Bedarf manuell korrigiert. Die BMO wurde als automatisch korrekt detektiert, manuell korrigiert oder nicht eindeutig

identifizierbar klassifiziert. Darüber hinaus wurde untersucht, welche Parameter mit einer höheren Rate nicht eindeutig identifizierbarer BMO assoziiert waren. Zum Vergleich der Augencharakteristika zwischen den Gruppen wurden lineare und logistische Generalized Estimating Equations (GEE) verwendet.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 152 gesunde Augen von 80 Probanden sowie 360 Glaukomaugen von 236 Patienten eingeschlossen. In der gesunden beziehungsweise der Glaukomgruppe waren 41 (20,6 %) beziehungsweise 45 Augen (18,8 %) hochmyop. Bei gesunden Augen mit beziehungsweise ohne hohe Myopie waren 9,7 % beziehungsweise 1,6 % der BMOs nicht eindeutig identifizierbar, 27,5 % beziehungsweise 10,4 % mussten manuell korrigiert werden und 59,8 % beziehungsweise 86,8 % wurden automatisch korrekt segmentiert ($p = 0,03$). Bei Glaukomaugen mit beziehungsweise ohne hohe Myopie waren 6,9 % beziehungsweise 2,8 % der BMOs nicht eindeutig identifizierbar, 44,3 % beziehungsweise 36,4 % mussten manuell korrigiert werden und 48,5 % beziehungsweise 58,2 % wurden automatisch korrekt segmentiert ($p = 0,33$). Der Anteil hochmyoper Augen war bei Augen mit nicht eindeutig identifizierbarer BMO signifikant höher (39,2 %) als bei Augen mit manuell korrigierter (16,5 %) beziehungsweise automatisch korrekt detektierter BMO (10,4 %; $p = 0,05$). Ein erhöhter BMO-Verkipfungswinkel war bei manuell korrigierten und nicht eindeutig identifizierbaren BMOs signifikant höher ($p = 0,03$). Zudem waren OCT-Scans bei Augen mit nicht eindeutig identifizierbarer BMO häufiger dezentriert ($p < 0,01$).

Schlussfolgerung: Die Rate fehlerhafter OCT-Segmentierungen war bei hochmyopen Augen signifikant erhöht. Dies kann den diagnostischen Wert der BMO-MRW sowie allgemein die Aussagekraft der OCT bei der Glaukombeurteilung hochmyoper Augen beeinträchtigen.

07.04 V

Salaheddin El Mourad, L.-O. Hattenbach (Ludwigshafen)

MIBS: XEN oder PRESERFLO?

Patientenselektion und praktische Entscheidungsfindung

Hintergrund und Ziel: Die mikroinvasive blebbildende Glaukomchirurgie (Minimally Invasive Bleb Surgery, MIBS) stellt eine wichtige Erweiterung des chirurgischen Behandlungsspektrums beim Offenwinkelglaukom dar. Mit dem XEN Gel Stent und dem PRESERFLO MicroShunt stehen zwei blebbildende Verfahren zur Verfügung, die den Augeninnendruck über einen subkonjunktivalen Abfluss senken. Trotz eines ähnlichen therapeutischen Prinzips unterscheiden sich beide Verfahren hinsichtlich Implantatdesign, chirurgischem Vorgehen und postoperativem Management. Ziel des Vortrags ist es, anhand klinischer Beispiele die wesentlichen Unterschiede zwischen XEN und PRESERFLO praxisnah gegenüberzustellen und Kriterien herauszuarbeiten, die bei der individuellen Wahl des geeigneten Verfahrens berücksichtigt werden sollten.

Methoden: Es erfolgte eine selektive Auswertung eigener klinischer Fälle sowie der aktuellen Literatur mit besonderem Fokus auf direkte Vergleichsstudien zwischen XEN und PRESERFLO. Berücksichtigt wurden insbesondere die Senkung des intraokularen Drucks (IOD), die Reduktion der drucksenkenden Medikation, postoperative Interventionen und Komplikationen sowie technische und klinische Aspekte beider MIBS-Verfahren.

Die Literaturergebnisse werden durch ausgewählte klinische Fallbeispiele aus dem eigenen operativen Alltag ergänzt und hinsichtlich ihrer praktischen Bedeutung diskutiert.

Ergebnisse: Sowohl XEN als auch PRESERFLO ermöglichen eine relevante Senkung des IOD und eine deutliche Reduktion der drucksenkenden Medikation. Direkte Vergleichsstudien zeigen insgesamt gute Erfolgsraten für beide MIBS-Verfahren. Für PRESERFLO findet sich in mehreren Untersuchungen eine Tendenz zu niedrigeren postoperativen IOD-Werten und einem häufigeren Erreichen niedriger Ziel-IOD-Werte.

Gleichzeitig unterscheiden sich beide Verfahren hinsichtlich des operativen Zugangs und des postoperativen Managements. Ein generell überlegenes Verfahren lässt sich aus der aktuellen Datenlage nicht ableiten. Vielmehr gewinnen individuelle Faktoren wie Glaukomstadium, angestrebter Ziel-IOD, Ausgangsdruck, Voroperationen, Bindehautsituation und der postoperative Betreuungsbedarf an Bedeutung.

Schlussfolgerung: MIBS ist kein einheitliches Verfahren, sondern umfasst unterschiedliche operative Konzepte mit spezifischen Vor- und Nachteilen. Die Frage „XEN oder PRESERFLO?“ lässt sich nicht allein anhand der durchschnittlichen Drucksenkung beantworten. Entscheidend ist vielmehr eine individualisierte Auswahl des MIBS-Verfahrens anhand des Glaukomstadiums, des angestrebten Ziel-IOD, der okulären Ausgangssituation und des zu erwartenden postoperativen Managements. Ein konsequentes Bleb-Management bleibt bei beiden Verfahren ein wesentlicher Faktor für den langfristigen chirurgischen Erfolg.

07.05 V

Markus S. Ladewig, R. Müller, A.F.Blumberg (Fulda)

Kanaloplastik mit suprachoroidaler Drainage: Langzeit-Ergebnisse und klinischer Stellenwert bei Glaukomerkrankungen – Frühverlauf, Frühwarnzeichen und Stufenkonzept

Hintergrund: Die Kanaloplastik mit suprachoroidaler Drainage (KP-scD) senkte in einer Saarbrücker Kohorte (278 Augen) den Augeninnendruck (IOD) über bis zu 10 Jahre stabil auf etwa 14 mmHg. Wenig untersucht sind der frühe postoperative Verlauf, frühe Prädiktoren für einen Folgeeingriff und der Stellenwert des 360°-Fadenzugs.

Methoden: Retrospektiv ausgewertet wurden alle KP-scD an der Augenklinik Fulda von 10/2023 bis 09/2026: 333 Augen von 248 Patienten, davon 39 % mit Phakoemulsifikation kombiniert. Die IOD-Werte gingen bis zum ersten drucksenkenden Folgeeingriff in die Auswertung ein. Den Einfluss des IOD am 1. postoperativen Tag prüften wir mit logistischer Regression, bereinigt um Phako, Ausgangsdruck, PEX-Glaukom und Kathetertyp. Die Klinik-Nachbeobachtung betrug im Median 40 Tage.

Ergebnisse: Präoperativ lag der IOD bei $19,5 \pm 5,0$ mmHg unter 3,2 Wirkstoffen. Der postoperative Verlauf folgte einem typischen Muster: $10,7 \pm 5,1$ mmHg am 1. Tag, Wiederanstieg auf $16,1 \pm 6,0$ mmHg in Woche 1–4, danach $15,4 \pm 5,4$ mmHg in Monat 1–3. Augen ohne Folgeeingriff erreichten nach etwa einem Jahr $13,8 \pm 2,9$ mmHg ($n = 29$) unter 1,3 Wirkstoffen; in Saarbrücken waren es nach 12 Monaten $14,4 \pm 3,0$ mmHg. Bei einem Tag-1-IOD ≥ 18 mmHg folgte bei 50 % der Augen später ein Folgeeingriff, bei niedrigerem Tag-1-IOD bei 17 % ($p < 0,001$; OR 1,15 pro mmHg, 95 %-KI 1,08–1,23). Einen 360°-Fadenzug erhielten 60 Augen (18 %), im Median nach 115 Tagen. Er senkte den IOD von 22,0 auf 14,0 mmHg ($n = 40$). Frühe Druckspitzen über 21 mmHg normalisierten sich bei 39 % der Augen mit bekanntem Verlauf ohne Eingriff. Eine PreserFlo-Implantation war bei 4,5 % der Augen nötig, überwiegend nach Fadenzug, eine Zyklphotokoagulation bei 1,8 %. An Komplikationen traten ein Hyphäma bzw. Mikrohyphäma bei 49 % und eine vorübergehende Hypotonie bzw. Aderhautschwellung bei 10,5 % auf. Eine Endophthalmitis wurde nicht beobachtet.

Schlussfolgerung: Augen ohne Folgeeingriff erreichten in Fulda nach etwa einem Jahr einen IOD von 13,8 mmHg; die Saarbrücker Kohorte lag nach 12 Monaten bei 14,4 mmHg. Auf den niedrigen Druck am 1. Tag folgt in den ersten Wochen häufig ein Wiederanstieg. Ein Tag-1-IOD ≥ 18 mmHg ist ein Warnzeichen für einen späteren Folgeeingriff. Der 360°-Fadenzug senkte den IOD wirksam und ergänzt die Kanaloplastik als zweite Stufe. Weil frühe Druckspitzen sich häufig ohne Eingriff zurückbilden, erfolgte er überwiegend erst nach der 6. Woche. Eine PreserFlo-Implantation war nur bei 4,5 % der Augen notwendig, meist nach vorausgegangenem Fadenzug.

07.06 KV

Ahmed Khallaf (Augenzentrum Abousebei, Bad Neustadt an der Saale)

Heute Emmetrop – Morgen Myope!

Ziel: konkrete Diagnosestellung und multidisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen.

Methode: sorgfältiger Anamnese, gründliche Untersuchung und standardisierte Diagnostik wie Spaltlampe, Refraktionsbestimmung, Hornhaut-Topography, Ultraschographie und OCT.

Ergebnis: -über die Nacht akut-entwickelte beidseitige Myopie bei einer jüngeren Patientin- Pentacam: Keine Ektasien aber enger Vorderkammerwinkel- OCT: Normale Makula, aber diffuse Chorioidea- Ultraschall: Chorioidea-Erguss.

Schlussfolgerung: monoklonale Antikörper und Dieuritika, die zur Behandlung von multiplem Myelom und Amyloidose eingesetzt sind, können Nebenwirkungen am Auge verursachen (Myopieentwicklung, Ziliarkörperdysfunktion und Glaukom bei längerem Anstieg des Augeninnendrucks).

07.07 R

Yaroslava Wenner (Frankfurt/Main)

Therapie der Exotropie: Bewährtes und Neues

07.08 CD **Ron Christopher Kröner**, Y. Wenner, T. Kohnen (Frankfurt am Main)
Warum sehe ich plötzlich doppelt?
Ein ungewöhnlicher Fall akuter Diplopie im Kindesalter

Hintergrund: Mit in Deutschland nur etwa 50 neu diagnostizierten Fällen pro Jahr stellt die multiple Sklerose (MS) im Kindesalter bei unter elfjährigen Kindern ein sehr seltenes Krankheitsbild dar. Ophthalmologische Symptome treten bei pädiatrischen Patientinnen und Patienten vergleichsweise häufig im Rahmen der Erstmanifestation einer MS auf und können somit einen entscheidenden Hinweis auf die zugrunde liegende Erkrankung geben. Gleichzeitig liegt die durchschnittliche Zeitspanne zwischen dem erstmaligen Auftreten klinischer Symptome und der endgültigen Diagnosestellung in dieser Patientengruppe bei über vier Jahren. Der Früherkennung und Einleitung einer weiterführenden neurologischen Diagnostik kommt daher eine besondere Bedeutung zu, um eine zeitnahe Therapie zu ermöglichen und langfristige irreversible Schäden zu reduzieren.

Fallvorstellung: Ein zehnjähriger Junge stellte sich aufgrund einer akut aufgetretenen Diplopie in unserer Augenklinik vor, wo eine akute Abduzensparese festgestellt wird. In enger interdisziplinärer Zusammenarbeit mit der Neuropädiatrie wird eine umfassende weiterführende Diagnostik inklusive cMRT, Lumbalpunktion, Serologie und Elektrophysiologie eingeleitet. Im Rahmen der Untersuchungen ergaben sich Befunde, die schließlich zur Diagnose einer multiplen Sklerose im Kindesalter führten. Bemerkenswert ist hierbei insbesondere die initiale Präsentation mit einer isolierten Abduzensparese, die eine ungewöhnliche Erstmanifestation der Erkrankung darstellt sowie das junge Patientenalter.

Schlussfolgerung: Der vorgestellte Fall verdeutlicht die besondere Bedeutung der ophthalmologischen Diagnostik bei der Früherkennung einer Multiplen Sklerose im Kindesalter. Gerade weil visuelle Symptome bei Kindern häufig zu den ersten klinischen Zeichen einer MS gehören, kommt Augenärztinnen und Augenärzten eine wichtige Rolle bei der frühzeitigen Erkennung der Erkrankung zu. Eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit mit der Neuropädiatrie ist hierbei essenziell, um durch frühzeitige Diagnosestellung und Therapieeinleitung eine weitere Progression mit potenziell irreversiblen Schäden für die jungen Patientinnen und Patienten zu vermeiden.

07.09 CD **Mohamed Elabbasy**, S. Ghaderi, F. Treumer (Kassel)
Ptoxis mit Überraschung – was der Fundus verrät

Fallbericht: Eine 29-jährige Patientin stellte sich mit seit zwei Jahren progredienter beidseitiger Ptosis, ausgeprägter externer Ophthalmoplegie und allgemeiner Muskelschwäche vor. Funduskopisch zeigte sich eine atypische pigmentäre Retinopathie mit charakteristischem „Salt-and-Pepper“-Muster. Eine Myasthenia gravis konnte ausgeschlossen werden.

Ergebnisse/Diagnose: Die Kombination aus Ptosis, externer Ophthalmoplegie, Muskelschwäche und pigmentärer Retinopathie ergab einen hohen klinischen Verdacht auf ein Kearns-Sayre-Syndrom (KSS). Die genetische Abklärung steht noch aus.

Schlussfolgerung: Bei jungen Patientinnen und Patienten mit progredienter Ptosis und externer Ophthalmoplegie sollte eine mitochondriale Erkrankung wie das KSS berücksichtigt werden. Eine gezielte mitochondriale Diagnostik einschließlich der Untersuchung auf mtDNA-Deletionen sowie eine kardiologische und neurologische Mitbeurteilung sind sinnvoll.