

# Der Ophthalmologe

Zeitschrift der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft

**DOG 2013**

**Abstracts zum 111. DOG-Kongress**

Estrel Berlin, 19. bis 22. September 2013

Indexed in Science Citation Index Expanded and Medline

DOG 2013  
DOG 2013  
DOG 2013  
DOG 2013  
DOG 2013



# 111 • DOG-Kongress „Exzellente sehen – Exzellenz fördern“



► Berlin  
► Estrel Hotel  
► 19.-22.09.2013

## Wissenschaftliche Organisation

### Präsident der DOG

Prof. Dr. Berthold Seitz  
Direktor der Klinik für Augenheilkunde  
am Universitätsklinikum des  
Saarlandes UKS

### DOG-Geschäftsführendes Präsidium

Berthold Seitz (Homburg/Saar), Präsident  
Johann Roider (Kiel), Erster Vizepräsident  
Klaus-Peter Steuhl (Essen), Zweiter Vizepräsident  
Anselm Kampik (München), Generalsekretär  
Thomas Reinhard (Freiburg), Schatzmeister  
Franz Grehn (Würzburg), Schriftführer

### Programmkommission

Thomas Reinhard (Freiburg), Vorsitzender der Programmkommission  
Carl Erb (Berlin)  
Philip Gass (München)  
Franz Grehn (Würzburg)  
Frank Holz (Bonn)  
Anselm Kampik (München)  
Johann Roider (Kiel)  
Ulrich Schiefer (Aalen/Tübingen)  
Berthold Seitz (Homburg/Saar)  
Klaus-Peter Steuhl (Essen)

### DOG-Geschäftsstelle

Platenstr. 1  
80336 München  
Dr. Philip Gass  
Geschäftsführer  
Tel.: +49 (0)89 5505 768 0  
Fax: +49 (0)89 5505 768 11  
geschaefsfuehrer@dog.org

## Gutachterpanel

C. Auw-Hädrich (Freiburg)  
K.-U. Bartz-Schmidt (Tübingen)  
N. Bornfeld (Essen)  
C. Deuter (Tübingen)  
B. Dick (Bochum)  
M. Diestelhorst (Köln)  
K.-H. Emmerich (Darmstadt)  
C. Erb (Berlin)  
J. Esser (Essen)  
C. Framme (Hannover)  
G. Geerling (Düsseldorf)  
M. Gräf (Gießen)  
F. Grehn (Würzburg)  
R. Grewe (Münster)  
O. Hattenbach (Ludwigshafen)  
H. Helbig (Regensburg)  
F. Holz (Bonn)  
A. Joussem (Berlin)  
A. Kampik (München)  
U. Kellner (Siegburg)  
B. Kirchhof (Köln)  
V. Klauß (München)  
T. Klink (Würzburg)  
T. Kohnen (Frankfurt/Main)  
W. Lagrèze (Freiburg)

K. Lemmen (Düsseldorf)  
K. Löffler (Bonn)  
B. Lorenz (Gießen)  
H. Meyer-Rüsenberg (Hagen)  
D. Pauleikhoff (Münster)  
D. Pham (Berlin)  
L. Pillunat (Dresden)  
S. Pitz (Mainz)  
U. Pleyer (Berlin)  
T. Reinhard (Freiburg)  
G. Richard (Hamburg)  
M. Rohrbach (Tübingen)  
K. Rohrschneider (Heidelberg)  
G. Rudolph (München)  
K. Rütger (Berlin)  
U. Schiefer (Aalen/Tübingen)  
B. Seitz (Homburg/Saar)  
W. Sekundo (Marburg)  
H. Steffen (Würzburg)  
K.-P. Steuhl (Essen)  
H. Thieme (Magdeburg)  
P. Wiedemann (Leipzig)  
H. Wilhelm (Tübingen)  
S. Wolf (Bern)  
M. Zierhut (Tübingen)

111

DOG-Kongress  
„Exzellente sehen –  
Exzellenz fördern“



► Berlin  
► Estrel Hotel  
► 19.-22.09.2013

## Beteiligte Organisationen und Gesellschaften

Berufsverband der Augenärzte (BVA)  
Bielschowsky Gesellschaft für Schielforschung und Neuroophthalmologie  
College of Ophthalmology of Eastern Central and Southern Africa (COECSA)  
Deutschsprachige Gesellschaft für Intraokularlinsenimplantation, Interventionelle und Refraktive Chirurgie (DGII)  
EURETINA  
European Board of Ophthalmology (EBO)  
Federation of European Ophthalmology (FEOPh)  
International Council of Ophthalmology (ICO)  
International Society for Clinical Electrophysiology of Vision (ISCEV)  
Japanese Ophthalmological Society (JOS)  
Julius-Hirschberg-Gesellschaft  
Retinologische Gesellschaft  
Royal College of Ophthalmologists (RCO)  
Société Française d'Ophthalmologie (SFO)  
Sociedad Española de Oftalmología (SEO)  
Società Oftalmologica Italiana (SOI)  
Sektion DOG-Gewebetransplantation und Biotechnologie  
Sektion DOG-Glaukom  
Sektion DOG-Internationale Ophthalmologie  
Sektion DOG-Kornea  
Sektion DOG-Neuro-Ophthalmologie  
Sektion DOG-Ophthalmopathologie  
Sektion DOG-Ophthalmoplastische und rekonstruktive Chirurgie  
Sektion DOG-Uveitis  
DOG Arbeitsgruppe Klinische Studienzentren  
DOG-Arbeitsgruppe Genetik  
DOG-Arbeitsgruppe wissenschaftlicher Nachwuchs  
Die DOG-Kommissionen:  
DOG-Verkehrskommission  
DOG-Kommission für die Qualitätssicherung sinnesphysiologischer Untersuchungsverfahren und Geräte  
US Cornea Society

## Kongressorganisation und Veranstalter

INTERPLAN  
Congress, Meeting & Event Management AG  
Landsberger Str. 155, 80687 München

## Tagungsort

Estrel Hotel & Convention Center Berlin  
Sonnenallee 225, 12057 Berlin

## Vorträge

### Retina: Makulaerkrankungen

#### Do11-01

##### Doppelt-maskierte Studie RELATION zeigt Überlegenheit von Ranibizumab plus Laser vs. alleinigem Laser bei Patienten mit diabetischem Makulaödem mit oder ohne proliferativer diabetischer Retinopathie

Lang G.E.<sup>1</sup>, Vögeler J.<sup>2</sup>, Liakopoulos S.<sup>3</sup>, Weiß C.<sup>4</sup>, Gamulescu A.<sup>5</sup>, Wiedemann P.<sup>6</sup>, RELATION Studiengruppe

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Ulm, Germany, <sup>2</sup>Novartis Pharma GmbH, Clinical Research Specialty Medicine Ophthalmology, Nürnberg, Germany, <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, University of Cologne, Köln, Germany, <sup>4</sup>Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Germany, <sup>5</sup>Uni Regensburg, Regensburg, Germany, <sup>6</sup>Univ.-Augenklinik, Leipzig, Germany

**Fragestellung.** Der Einsatz von Ranibizumab und Laserphotokoagulation hat sich bei der Therapie des diabetischen Makulaödems (DMÖ) bewährt, die Wirkung bei Patienten mit proliferativer diabetischer Retinopathie (PDR) ist jedoch unklar.

**Methodik.** In der multizentrischen, doppelt-maskierten, Parallel-Gruppen-, aktiv kontrollierten, klinischen Studie RELATION wurden Patienten mit Visusbeeinträchtigung auf Grund eines DMÖ im Verhältnis 2:1 entweder der Kombigruppe (kombinierte Therapie aus Ranibizumab plus fokaler/Grid-Laser) oder der Lasergruppe (Scheininjektion plus fokaler/Grid-Laser) zugeteilt und bis zu 12 Monate beobachtet. Nach vier initialen Injektionen wurde bei Bedarf wiederbehandelt. Die PDR-Subgruppe erhielt zusätzlich eine panretinale Laserung bei Baseline. Der bestkorrigierte ETDRS-Visus wurde von zertifizierten Prüfern erhoben. Ein zentrales Reading Center wertete morphologische Parameter aus (anhand von Fundusphotographie, Fluoreszeinangiographie und Optische Kohärenztomographie, davon 20% time Domain und 80% spectral Domain).

**Ergebnisse.** Von 128 Patienten wurden 85 in die Kombi- und 43 in die Lasergruppe randomisiert. Der Visus war am Ende des Beobachtungszeitraums mit +6,5 Buchstaben in der Kombigruppe dem der Lasergruppe mit +1,4 Buchstaben signifikant überlegen (mittlere Änderung von Baseline;  $p=0,001$ ; LOCF-Methode). Die zentrale Netzhautdicke verringerte sich stärker in der Kombi- als in der Lasergruppe ( $-96,9 \mu\text{m}$  vs.  $-55 \mu\text{m}$ , mittlere Änderung von Baseline;  $p=0,062$ ; LOCF). 27 Patienten hatten eine PDR an Baseline (20 in der Kombigruppe und 7 in der Lasergruppe), dies zeigte jedoch keinen Einfluss auf das Visusergebnis. Acht (40%) der Patienten in der Kombigruppe zeigten eine Regression der PDR, jedoch keiner in der Lasergruppe. Das Nebenwirkungsprofil unterschied sich nicht von früheren Studien, sowohl bei PDR als auch bei Nicht-PDR-Patienten. Die Studie wurde wegen Bedenken gegenüber dem Laserarm nach Zulassung von Ranibizumab für DMÖ vorzeitig abgebrochen, so dass unterschiedlich lange Nachbeobachtungszeiten resultierten (0,9–11,1 Monate; 6,2 Monate im Mittel).

**Schlussfolgerungen.** Die Studie zeigt, dass mit Kombitherapie aus Ranibizumab plus Laser bessere funktionelle und morphologische Ergebnisse bei Patienten mit DMÖ erreicht wurden, als mit alleiniger Lasertherapie. Weiterhin führt die kombinierte Therapie möglicherweise zu einer besseren Regression einer PDR.

#### Do11-02

##### Sehr frühe Veränderungen bei makulären Teleangiektasien Typ 2

Heeren T.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Charbel Issa P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Germany

**Fragestellung.** Untersuchung der frühesten retinalen Veränderungen bei makulären Teleangiektasien Typ 2.

**Methodik.** Die Patienten wurden aus einer monozentrischen Kohorte von 110 Patienten mit makulären Teleangiektasien Typ 2 rekrutiert. Einschlusskriterium für diese Studie war eine asymmetrische Manifestation der Erkrankung, wobei ein Auge anhand Funduskopie, Fluorescein-Angiographie (FA) und optischer Kohärenztomographie (OCT) klar die Diagnose erlauben sollte, das andere hingegen nicht. Zusätzlich erfolgte eine Untersuchung mittels Fundusautofluoreszenz (FAF)-Aufnahme und die Messung der optischen Dichte des Makulapigments (MPOD) mittels 2-Wellenlängen-Autofluoreszenz.

**Ergebnis.** Sechs Patienten (Mittleres Alter  $64 \pm 11$  Jahre; 43–72 Jahre) erfüllten das Einschlusskriterium. Fünf der scheinbar nicht betroffenen Augen hatten einen Visus von 1,0 oder besser; ein Auge mit vitreomakulärer Traktion hatte einen Visus von 0,63. Scheinbar nicht betroffene Augen zeigten eine asymmetrische Konfiguration der Fovea, wobei die dünnste Stelle temporal des fovealen Zentrums lag. In diesem parazentral temporalen Bereich wiesen drei Augen eine leichte fokale Reduktion der MPOD auf, wodurch die FAF ein leicht erhöhtes Signal zeigte (reduzierte Absorption des Anregungslichts durch Makulapigment). Nur zwei Augen wiesen eine leichte Leckage in der FA auf, welche für sich allein nicht die Diagnose makulärer Teleangiektasien Typ 2 erlaubte.

**Schlussfolgerung.** Ein fokaler Verlust von Makulapigment sowie eine Verdünnung der neurosensorischen Retina im selben Bereich temporal des fovealen Zentrums gehen den vaskulären Veränderungen makulärer Teleangiektasien Typ 2 voraus. Dieses weist darauf hin, dass die Teleangiektasien sekundär bei einem degenerativen Prozesses auftreten. Diese Ergebnisse könnten hilfreich sein, um betroffene Familienmitglieder oder Patienten zu identifizieren, welche mit derzeitigen diagnostischen Standards noch nicht erkannt werden können.

#### Do11-03

##### New method of using intrascleral injection of triamcinolone acetonide in patients with diffuse diabetic macular edema

Bezditko P.<sup>1</sup>, Zavoloka O.<sup>1</sup>, Dovzhuk T.<sup>1</sup>, Zubkova D.<sup>1</sup>, Ilyina Y.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Introduction.** Intrascleral injection of triamcinolone acetonide might be effective in patients with diffuse diabetic macular edema. The purpose was to determine the effectiveness of intrascleral injection of triamcinolone acetonide in patients with diffuse diabetic macular edema.

**Methods.** 28 patients with diffuse diabetic macular edema aged 48–66 participated in this study. 40 mg of triamcinolone acetonide crystals were injected intrascleral in the anesthetized eyes. Patients were examined before the surgery, after 1, 7, 14 days and after 1, 3, 6, 8 months. Research methods were visual acuity measurement, optical coherence tomography and fluorescein retinal angiography.

**Results.** In patients with diffuse diabetic macular edema after intrascleral injection of triamcinolone acetonide visual acuity was increased during 4 months (from the 2<sup>nd</sup> to the 6<sup>th</sup> months), foveolar thickness was decreased during 5 months (from the 1<sup>st</sup> to the 6<sup>th</sup> months). Minimal foveolar thickness  $274 \pm 21 \text{ nm}$  was registered after 3 months and was 44% less the parameter before the surgery.

**Conclusion.** Intrascleral injection of triamcinolone acetonide is effective in patients with diffuse diabetic macular edema, it increases visual acuity and decreases foveolar thickness for 6 months.

## Do11-04

**Spironolacton als Therapieoption bei akuter und chronischer Chorioretinopathia centralis serosa: eine Fallserie**Maier M.<sup>1</sup>, Strobl P.<sup>1</sup>, Feucht N.<sup>1</sup>, Stumpfe S.<sup>1</sup>, Rath V.<sup>1</sup>, Lohmann C.P.<sup>1</sup><sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München (TUM), München, Germany

**Fragestellung.** Untersuchungen zeigten, dass die Überaktivierung mineralocorticoider Rezeptoren der Choroidea bei der Pathogenese der Chorioretinopathia centralis serosa (CCS) eine Rolle spielt. Die spezifische medikamentöse Blockade mineralocorticoider Rezeptoren war in einer Pilotstudie erfolgreich. Wir berichten über die Anwendung von Spironolacton® als Therapieoption bei 26 Patienten mit CCS.

**Methodik.** Wir behandelten 29 Augen von 26 Patienten (21 m, 5 w) mit CCS (17 akut <4 Monate, 12 chronisch ≥4 Monate) mit 50 mg Spironolacton® täglich oral für 1 Monat. Vor der Behandlung erfolgte eine Fluorescein-Angiographie. Vor sowie 1 Monat nach Behandlungsbeginn wurden Visus, und die hochauflösende optische Kohärenztomographie (SD-OCT) dokumentiert.

**Ergebnis.** Der mittlere Visus stieg von 20/32 vor auf 20/25 nach 1 Monat. Bei 26 Augen zeigte sich eine Stabilisierung oder eine Verbesserung der Sehschärfe von 1 bis 3 Zeilen. Das hochauflösende OCT zeigte in allen Fällen eine Reduktion der subretinalen Flüssigkeit. Bei 3 Augen war nach einem Monat keine subretinale Flüssigkeit mehr nachweisbar. Der therapeutische Erfolg war bei Patienten mit akuter CCS ausgeprägter, als bei Patienten mit chronischer CCS.

**Schlussfolgerung.** Die kurzfristige Blockade von mineralocorticoiden Rezeptoren mit Spironolacton® als Therapieansatz der CCS erwies sich in unserer Fallserie als wirkungsvoll und sicher und könnte insbesondere für Patienten mit akuter CCS ohne Besserungstendenz ein hilfreicher Baustein in der Behandlung sein. Zur genaueren Beurteilung sind weitere kontrollierte klinische Studien nötig.

## Do11-05

**Vergleich der kombinierten Behandlung mit Ranibizumab und navigierter Makulalasertherapie vs. Ranibizumab Mono-Therapie beim diabetischen Makulaödem: 12-Monats-Ergebnisse**Kernt M.<sup>1</sup>, Reznicek L.<sup>2</sup>, Liegl R.<sup>3</sup>, Seidensticker F.<sup>4</sup>, Haritoglou C.<sup>5</sup>, Ulbig M.<sup>5</sup>, Kampik A.<sup>5</sup>, Neubauer A.S.<sup>5</sup><sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany,<sup>2</sup>München, Germany, <sup>3</sup>Augenklinik der LMU, München, Germany, <sup>4</sup>Paderborn, Germany, <sup>5</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany

**Ziel.** Diese Studie untersucht, ob bei Patienten mit diabetischen Makulaödem (DMÖ) die Kombination von Ranibizumab und navigierter Makulalasertherapie im Vergleich zur Ranibizumab-Monotherapie die für ein gleichwertiges Visusergebnis notwendigen intravitrealen Anti-VEGF-Injektionen senken kann.

**Methoden.** Eine konsekutive Serie von 76 Augen mit DME wurden untersucht und in 3 Gruppen randomisiert: 1. Ranibizumab-Monotherapie (n=27); 2. drei im monatlichem Abstand applizierte Ranibizumab-Injektionen gefolgt von navigierter Navilas-Lasertherapie, dann Ranibizumab PRN wie in der Gruppe „1“ (n=15), 3. Monatliche Ranibizumab Injektion bis zu einer Reduktion der zentralen Netzhautdicke (CRT) auf >450 µm (Spectralis OCT) gefolgt von einer navigierten Makulalasertherapie, dann Ranibizumab PRN wie in der Gruppe 1 (n=34). Die Probanden wurden im Zeitraum von 12 Monaten monatlich untersucht [beste korrigierte Sehschärfe (BCVA), CRT] und die Anzahl der zur Stabilisierung des klinischen Befundes benötigten Anti-VEGF-Injektionen zu beurteilen.

**Ergebnisse.** Im Verlauf von 12 Monaten kam es in allen drei untersuchten Gruppen zu einer signifikanten Visusverbesserung (BCVA): Gruppe 1: 6,3±6,77, Gruppe 2: 7,1±8,22; Gruppe 3: 7,4±7,53 ETDRS-Buchstaben. Nach einem Upload von drei aufeinander folgenden, monatlich

angewendeten Ranibizumab-Injektionen wurden in der Ranibizumab-Monotherapie-Gruppe (Gruppe 1) 5,2±3,2 Injektionen benötigt. Im Gegensatz dazu wurden in Gruppe 2 und 3 für ein gleichwertiges Visusergebnis (BCVA) signifikant weniger Ranibizumab Injektionen benötigt: 0,5±0,8 und 0,8±1,1; p<0,001.

**Schlussfolgerung.** In dieser Studie konnte über den Zeitraum von einem Jahr durch die Kombination aus navigierter Lasertherapie und Anti-VEGF-Injektionen bei Patienten mit DMÖ eine im Vergleich zur Ranibizumab Monotherapie gleichwertige Visusverbesserung erzielt werden. Es wurden hierfür jedoch signifikant weniger intravitreale Anti-VEGF-Injektionen benötigt.

## Do11-06

**Neue Methode zur standardisierten Messung der zentralen Sehschärfe zur Überprüfung der Erfolgskontrolle einer Anti-VEGF-Therapie**Effert R.<sup>1</sup>, Wernhard J.<sup>1</sup>, Büning C.<sup>1</sup>, Beutner A.<sup>1</sup><sup>1</sup>Klinikum Kassel, Augenklinik, Kassel, Germany

**Fragestellung.** Neben objektiven Kriterien ist das Ergebnis der Messung der zentralen Sehschärfe ein entscheidender Parameter zur Indikationsstellung bzw. Fortsetzung einer Anti-VEGF-Therapie. Es ist davon auszugehen, dass in der Praxis nicht standardisiert getestet wird. Auch ist es nicht möglich, den Testablauf retrospektiv nachzuvollziehen.

**Methodik.** Vorgestellt wird ein auf iPad basiertes Testverfahren zur Messung der zentralen Sehschärfe mit dem der Fern und der Nahvisus standardisiert nach DIN Norm gemessen werden kann. Die Sehzeichen (Landoltringe, E Hacken, Zahlen oder Buchstaben) werden auf einem hochauflösenden iPad generiert. Die Testperson gibt bei Messung mit Landoltringen die Öffnungsrichtung per Touch Screen ein. Bei Messung mit Zahlen oder Buchstaben wird aus einem großen Display ausgewählt. Vor Beginn des Tests wird eine Aufnahme angefertigt aus der später nachgeprüft werden kann, welches Auge, ob monokular oder binokular oder ob mit oder ohne Brille getestet wurde. Bei der Nahvisusmessung wird mit einer Abstandsmessung per Kamare garantiert, dass der Testabstand eingehalten wird. Bei der Fernvisusmessung werden zwei iPads verwendet die via Bluetooth miteinander kommunizieren. Ein iPad dient zur Sehzeichengenerierung, das zweite iPad dient als Eingabeeinheit. Das Testergebnis und der Testverlauf werden abgespeichert und in eine zentrale Datenbank übertragen. Vor Beginn des Tests können die Leuchtdichtebedingungen gemessen und ggf. korrigiert werden.

**Ergebnis.** Erste Tests an Patienten zeigen dass die Methode gut geeignet ist, den zentralen Visus standardisiert zu messen. Der Programmablauf muss noch optimiert werden Es sollten alternative Teststrategien entwickelt werden um schneller die Schwelle zu erreichen.

**Schlussfolgerung.** Die Methode ermöglicht es standardisiert und nachvollziehbar die zentrale Sehschärfe speziell bei der Fragestellung des Erfolges und der Fortsetzung einer Anti-VEGF-Therapie in Praxis oder Klinik und vor Ort zu messen. Es ist geplant, das Programm als App für interessierte Anwender zu Verfügung zu stellen.

## Do11-07

**Can optical coherence tomography replace fluorescein angiography in detection of ischemic diabetic maculopathy?**Dmuchowska D.A.<sup>1</sup>, Krasnicki P.<sup>1</sup>, Mariak Z.<sup>1</sup><sup>1</sup>University Teaching Hospital of Bialystok, Ophthalmology Department, Bialystok, Poland

**Objective.** Fluorescein angiography (FA) plays an important role in diabetic retinopathy staging and by laser therapy of the macula and periphery. We studied the association between (1) the retinal thickness, volume and structure assessed by OCT, and (2) vascular changes around

the fovea in fluorescein angiography (FA) in order to define the role of the two imaging methods in detection of ischemic diabetic maculopathy. **Methods.** This retrospective, observational, cross-sectional study included 51 eyes of 51 patients with severe non proliferative (NPDR) and proliferative diabetic retinopathy (PDR) as they present advanced ischemic retinal changes. Based on the clinical examination and absence of leakage on FA, patients with clinically significant macular edema were excluded from the study. On FA foveal avascular zone (FAZ) corresponds to capillary loss and reflects ischemic processes. Its outline and size was assessed according to the ETDRS standards. Patients were divided in 2 groups according to the severity of FAZ outline damage:  $\leq$  grade 2 (n=28) and  $\geq$  grade 3 (n=23). Expecting damage due to ischemia, we evaluated retinal volume, thickness and structure on OCT images. Besides total retinal thickness and ganglion cell layer thickness, we also measured the outer and inner retinal thickness to assess the influence of two, non-overlapping blood sources.

**Results.** The comparisons revealed that:

1. There is no significant association of FAZ outline and: retinal volume, total thickness and thickness of the outer and inner retina and ganglion cell layer.
2. There is no significant association of FAZ outline and following retinal structure characteristics: profile of the fovea, continuity of the external limiting membrane and inner segment/outer segment junction, identification of the inner/outer retina boundary.
3. The identification of ganglion cell layer boundaries was significantly more difficult in more advanced FAZ outline grades.
4. FAZ size is significantly larger in more advanced FAZ outline grades.
5. FAZ size is not related to the retinal thickness and volume.

**Conclusions.** We demonstrated that in patients with severe NPDR and PDR it is not possible to predict the FAZ outline/size based solely on the volume and thickness measurement or retinal structure evaluation on OCT. Consequently, OCT cannot replace FA in detection of ischemic diabetic maculopathy.

#### Do11-08

##### Unterschiede zwischen retinalen Photokoagulationsläsionen verschiedener Behandler

Heckmann J.<sup>1</sup>, Saeger M.<sup>1</sup>, Purtskhvanidze K.<sup>1</sup>, Kielhorn N.<sup>1</sup>, Caliebe A.<sup>2</sup>, Baade A.<sup>3</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>, Koizner S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UK S-H, Campus Kiel, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Germany, <sup>2</sup>UK S-H, Campus Kiel, Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Kiel, Germany, <sup>3</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Germany

**Einleitung.** Die Dosierung des Photokoagulationslasers anhand der retinalen Weißfärbung unterliegt behandlerabhängigen Einflüssen. Wir untersuchten, wie sich panretinale Photokoagulationsläsionen zwischen verschiedenen Ärzten und Augen unterschieden.

**Methoden.** Es wurden bisher 5 Augen von 5 Patienten in die laufende prospektive Studie eingeschlossen. Drei unterschiedliche Behandler applizierten bis zu 60 Studienläsionen je Auge (Bestrahlungsdurchmesser 300  $\mu$ m, Bestrahlungsdauer 20 ms oder 200 ms). An Fundusfotos und optischen Kohärenztomographie-Aufnahmen (OCT) wurden 1 Stunde später für jeden Herd Läsionsdurchmesser und OCT-basierte axiale Schadensintensität in 6 Kategorien erfasst.

**Ergebnisse.** 135 Läsionen wurden in der laufenden prospektiven Studie bisher ausgewertet. Die Läsionsdurchmesser der 20-ms-Läsionen (n=75) betragen im Fundusfoto für die 5 Augen der 3 Behandler (MW $\pm$ SD): 337 $\pm$ 53  $\mu$ m, 382 $\pm$ 148  $\mu$ m, 392 $\pm$ 118  $\mu$ m, 405 $\pm$ 222  $\mu$ m, 524 $\pm$ 77  $\mu$ m (p<0,001). Die Fundusdurchmesser der 200-ms-Läsionen (n=60) betragen 470 $\pm$ 70  $\mu$ m, 493 $\pm$ 110  $\mu$ m, 494 $\pm$ 63  $\mu$ m, 515 $\pm$ 31  $\mu$ m und 553 $\pm$ 50  $\mu$ m (p<0,001). Auch die Häufigkeitsverteilung der axialen Schadenskategorien unterschied sich zwischen den Augen und für beide Bestrahlungsdauern signifikant (p<0,001).

**Schlussfolgerungen.** Horizontaler und axialer Schaden der Läsionen schwankten je nach Behandler und Auge deutlich. Da die Wirksamkeit

der Behandlung von der koagulierten Netzhautfläche abhängt, sollte die Läsionsanzahl der Gesamtbehandlung individuell angepasst werden.

#### Do11-09

##### Therapie des Makulaödems nach retinalem Venenverschluss im klinischen Alltag – Vergleich von Ozurdex und Lucentis

Bottesi A.<sup>1</sup>, Matthé E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Germany

**Hintergrund.** Das sekundäre Makulaödem stellt die für den Visus problematischste Situation nach retinalen Venenverschlüssen dar. Zur Therapie dieses Ödems werden – neben der etablierten Laserkoagulation – nun auch zunehmend Medikamente zur intravitrealen Injektion verwendet. Dabei sind sowohl ein Dexamethason-Implantat (Ozurdex) als auch der VEGF-Hemmer Ranibizumab (Lucentis) zur Therapie zugelassen. Eine direkte Vergleichsstudie zwischen beiden Medikamenten läuft derzeit. Ob bereits im klinischen Alltag Unterschiede zwischen diesen Medikamenten nachweisbar sind, war die Fragestellung dieser Untersuchung.

**Methodik.** Retrospektive Auswertung von in unserer Einrichtung wegen retinalen Venenverschlüssen behandelten Patienten. Ausgewertete Parameter waren die bestkorrigierte retinale Sehschärfe sowie die im Spectralis-OCT gemessene zentrale Netzhautdicke. Diese wurden jeweils vor, während und nach der Behandlung mit Lucentis (Gruppe 1) oder Ozurdex (Gruppe 2) betrachtet.

**Ergebnisse.** In der retrospektiven Analyse konnte bei 19 Patienten in der Ranibizumab-Gruppe ein vollständiger Datensatz gewonnen werden. Der mittlere präoperative Visus in dieser Gruppe lag bei 0,38 $\pm$ 0,26. Nach dreimaliger Ranibizumab-Injektion stieg der durchschnittliche Visus auf 0,44 $\pm$ 0,29 an. In die Ozurdex-Gruppe hingegen konnten 68 Patienten eingeschlossen werden. Der mittlere Visus lag vor intravitrealer Injektion bei 0,30 $\pm$ 0,24. Bei der ersten Nachkontrolle betrug der mittlere Visus 0,32 $\pm$ 0,26. Eine korrelierende Abnahme bestand in beiden Gruppen in der OCT-gemessenen zentralen Netzhautdicke.

**Schlussfolgerung.** In beiden Gruppen konnte ein leichter Visusanstieg während der Behandlung beobachtet werden. Beide Medikamente sind bei Makulaödem nach retinalem Venenverschluss im klinischen Alltag effektiv. Für eine genaue Einschätzung der Vergleichbarkeit sind die Ergebnisse der derzeit laufenden direkten Vergleichsstudie (COMRADE B und C) abzuwarten.

#### Retina: AMD

#### Do18-01

##### Retrospective analysis of the real-world utilization of anti-VEGF therapy in neovascular AMD in Germany

Holz F.G.<sup>1</sup>, AURA Steering Committee

<sup>1</sup>University of Bonn, Department of Ophthalmology, Bonn, Germany

**Objectives.** To evaluate the real-world utilization and related outcomes of ranibizumab treatment for neovascular AMD in the first and second year of treatment in the German cohort of the AURA study.

**Methods.** Retrospective, international (Canada, France, Germany, Ireland, Italy, Netherlands, UK, Venezuela), observational study. Consecutive AMD patients prescribed ranibizumab and started treatment between January 1 and August 31, 2009, were included, with a follow-up period of up to 2.5 years. Primary outcomes were change in visual acuity and resource utilization. Data presented as descriptive statistics.

**Results.** In total 454 patients were enrolled and 420 patients were included in the effectiveness analysis set. Of these patients, follow up was documented for 232 in the first year and 136 in the second year. Main lesion types at diagnosis were occult (53.9%), classic CNV (20.8%) and

classic and occult (17,3%). Mean (SD) ETDRS BCVA letter score at baseline was 52.9 (17.4). Mean (SD) number of visual acuity tests in Year 1 and 2 was 5.3 (3.6) and 2.4 (3.4), respectively. Mean (SD) number of injections in Year 1 and 2 were 4.2 (1.7) and 1.1 (2.0), respectively. Mean (SD) number of performed OCTs in Year 1 and 2 were 2.1 (2.5) and 1.4 (2.3), respectively. Mean (SD) change in visual acuity from baseline at Year 1 and 2 was -1.4 (16.0) and -2.4 (17.7) letters, respectively.

**Conclusions.** Treatment with ranibizumab results, on average, in poorer than expected visual outcomes due to less than monthly VA and OCT monitoring and low numbers of treatments per year. Although these results are better than untreated evolution of neovascular AMD, consideration should be given to closer adherence to published protocols and to potential barriers to optimal PRN treatment to improve visual outcomes.

#### Do18-02

##### Ocean – Beobachtung von Therapieansätzen mit Lucentis im Praxisalltag

Ziemssen F.<sup>1</sup>, Wiedon A.<sup>2</sup>, Spital G.<sup>3</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>4</sup>, Scheidl S.<sup>2</sup>, Liakopoulos S.<sup>5</sup>, Holz F.G.<sup>4</sup>, for the Ocean Investigators

<sup>1</sup>Department für Augenheilkunde, Universität, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Germany, <sup>3</sup>Augenarzt, Münster, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Bonn, Germany, <sup>5</sup>Universitätsklinikum Köln, Abteilung für Augenheilkunde, Köln, Germany

**Fragestellung.** Die Ocean-Studie beobachtet die Lucentis-Therapie in allen zugelassenen Indikationen im Rahmen der täglichen Praxisroutine. Ocean ist eine nichtinterventionelle ophthalmologische Multicenterstudie in Deutschland mit 3000 Patienten. Neben neuen Daten zur feuchten AMD werden in Ocean erstmals Real-Life-Daten zur Behandlung von Patienten mit diabetischem Makulaödem (DMÖ) sowie mit Makulaödem aufgrund retinaler Venenverschlüsse (RVV) erhoben.

**Methodik.** Während der Beobachtungszeit von bis zu 24 Monaten werden folgende Parameter dokumentiert: Anzahl und Zeitpunkt der Visiten und Injektionen, Sehschärfe, Einsatz diagnostischer Methoden (OCT, FLA), zentrale Retinadicke, zusätzliche ophthalmologische Behandlungen sowie Begleitmedikation. Änderungen in der Lebensqualität der Patienten werden mit dem VFQ-25-Fragebogen erfasst. Patienten, die eine Vorbehandlung mit intravitrealen Steroiden bzw. innerhalb der letzten drei Monate mit Anti-VEGF-Medikation erhalten haben, werden nicht dokumentiert.

**Ergebnis.** Bislang wurden 2827 Patienten von 326 aktiven Zentren in OCEAN eingeschlossen. Von diesen sind 67% (1890) fAMD, 20% (573) DMÖ und 13% (364) RVV Patienten. Insgesamt wurden für diese Patienten 12.615 Visiten dokumentiert. Zum Zeitpunkt der Basisvisite wurde bei 72% der Patienten eine OCT-Untersuchung durchgeführt. Dieser Anteil sank auf 18,2% zur Visite nach Monat 1 bzw. auf 21,6% nach Monat 2. Nach Monat 3 beträgt der Anteil OCT-kontrollierter Patienten 42% und verbleibt in den Folgemonaten auf diesem Niveau. Etwa 20% der Patienten wurden für die OCT Untersuchung in eine Klinik bzw. zu einem niedergelassenen Kollegen überwiesen. Der VFQ-25 Fragebogen wurde zur Basisvisite von 90% der Patienten beantwortet, zur Visite nach Monat 4 von 88% der Patienten. Weitere Daten zum Verlauf der Sehschärfe, der zentralen Retinadicke, der Anzahl an Injektionen und Visiten stehen ab September 2013 zur Verfügung.

**Schlussfolgerung.** Die deutschen ophthalmologischen Fachgesellschaften empfehlen monatliche Verlaufskontrollen in Verbindung mit OCT-Untersuchungen. Im Praxisalltag könnten eine geringere Anzahl Kontrolltermine die Ergebnisse der bedarfsorientierten Wiederbehandlung beeinträchtigen. Die Ocean Studie präsentiert Real-Life-Daten der Lucentis-Therapie in allen zugelassenen Indikationen aus der täglichen Praxisroutine. Diese Daten ermöglichen ein besseres Verständnis der Grenzen und Möglichkeiten einer Anti-VEGF-Behandlung im Versorgungsalltag.

#### Do18-03

##### Intravitreale operative Medikamentengabe bei nAMD-Patienten in Deutschland: die PONS-Studie

Ehlsen C.<sup>1</sup>, Mueller S.<sup>2</sup>, Bauer-Steinhusen U.<sup>3</sup>, Agostini H.<sup>1</sup>, Hasanbasic Z.<sup>3</sup>, Wilke T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Freiburg, Freiburg, Germany, <sup>2</sup>Institut für Pharmakoökonomie und Arzneimittellistik, Wismar, Germany, <sup>3</sup>Bayer Vital GmbH, Leverkusen, Germany

**Zielsetzung.** Die feuchte AMD ist eine häufige Ursache für eine schwere Sehbehinderung und betrifft etwa 0,5–1% der 60-, 2% der 70- und 5% der 80-Jährigen. Durch intravitreale Injektion von VEGF-Inhibitoren kann in mindestens zwei Drittel der Patienten eine Stabilisierung des Visus erreicht werden. Klinische Studien zeigten, dass im ersten Jahr mindestens 7–8 Injektionen zur Stabilisierung der AMD notwendig sind. In der WAVE-Studie zeigte sich jedoch, dass im ersten Therapiejahr eine Unterversorgung (nur 4 Injektionen) besteht, assoziiert mit schlechteren funktionellen Ergebnissen. Wir initiierten eine Studie, in der die Versorgung von Patienten mit feuchter AMD in Bezug auf die von Leitlinien empfohlene Anti-VEGF-Therapie repräsentativ abgebildet werden soll.

**Methodik.** Innerhalb einer nichtinterventionellen multizentrischen Kohorten-Studie (mit retrospektiver und prospektiver Datenerhebung) wurden bundesweit Patienten, welche aktuell mit einer Anti-VEGF-Therapie behandelt werden, in injizierenden ophthalmologischen Facharztpraxen und Universitätskliniken rekrutiert. Nach Einschluss der Patienten erfolgte eine klinische Dokumentation des Patienten (bis zu 24 Monate retrospektiv). Prospektiv werden die Behandlung und Entwicklung relevanter klinischer Parameter der Patienten bis zu 12 Monate beobachtet.

**Ergebnisse.** In 23 Zentren wurden 480 Patienten (61,9% weiblich; Median: 77,2 Jahre) rekrutiert. Für 360 Patienten liegen erste retrospektive Daten vor. Im Mittel wurde die feuchte AMD vor 2,18 Jahren diagnostiziert. Die Anti-VEGF-Therapie begann im Durchschnitt vor 1,65 Jahren. Die vorliegenden Daten zeigen, dass die Häufigkeit der Anti-VEGF-Injektionen durchschnittlich mit Dauer der Therapie abnimmt. So betrug der mittlere Abstand zwischen den Injektionen im ersten Behandlungsjahr (Therapiestart vor mehr als 3 Monaten und weniger als 12 Monaten; 25,3%) 56,1 Tage und im weiteren Verlauf (Therapiestart vor mehr als 12 Monaten; 54,4%) 77,6 Tage. Die Anzahl der OCT-Untersuchungen je Arztkonsultation betrug im Mittel 0,23.

**Schlussfolgerung.** Die Injektionshäufigkeit bei Patienten mit feuchter AMD in der Versorgungspraxis liegt bei therapiereifen Patienten deutlich niedriger als die Frequenzen, die aus klinischen Studien bekannt sind. Nur bei knapp jeder vierten Konsultation in einem injizierenden Zentrum wird eine OCT-Untersuchung durchgeführt. Ob dies Anhaltspunkte für Versorgungsdefizite sind, ist Gegenstand der geplanten Auswertungen der noch laufenden PONS-Studie.

#### Do18-04

##### Langzeitverlauf und Compliance unter Anti-VEGF-Therapie bei exsudativer AMD im klinischen Alltag

Heimes B.<sup>1</sup>, Gunnemann F.<sup>1</sup>, Wilhelm A.<sup>1</sup>, Breiter D.<sup>1</sup>, Ziegler M.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>1</sup>, Gutfleisch M.<sup>1</sup>, Dietzel M.<sup>1</sup>, Zeimer M.<sup>1</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Pauleikhoff D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Germany

**Hintergrund.** Die Anti-VEGF-Therapie stellt in der Behandlung der exsudativen AMD die Standardtherapie dar. Gute funktionelle und morphologische Ergebnisse sind aber nur durch Kontrollen und Injektionen über Jahre zu erhalten. Hierbei unterscheidet sich der klinische Alltag von der Studiensituation dahingehend, dass Kontrolltermine nicht eingehalten werden oder der Patient die Behandlung aus verschiedenen Gründen abbricht. Da diese negative Compliance des Patienten vom Behandler meist nicht bemerkt wird, gibt es bisher in der Behandlung der AMD-Patienten auch keine Strategie, ihr entgegen zu wirken. Ziel

der vorliegenden Studie war es deshalb die Langzeitcompliance von Patienten, die 4-wöchentliche Kontrollen und Injektionen konsequent erhalten sollten, zu analysieren.

**Methode.** Wir erhoben Daten von 114 Patienten mit einem mittleren Follow-up von 82,2 Wochen, welche mit einer Injektionstherapie mit Ranibizumab und monatlichen Kontrollen/ggf. Injektionen behandelt wurden. Die Anzahl der erwarteten vs. real vorgestellten Patienten wurde zu verschiedenen Zeitpunkten bestimmt und retrospektiv die Gründe eines Therapieabbruchs durch den Patienten analysiert.

**Ergebnisse.** Nach einem Jahr kamen 27% der Patienten (31/114) nicht mehr zu den vereinbarten Kontrolluntersuchungen. Als Gründe eruierten wir: 4 Pat. waren verstorben, 25 Pat. hatten durch Erkrankungen und Transportprobleme die Behandlung abgebrochen und 2 Pat. waren nicht mehr erreichbar. Der 12-Mo-Visus war bei den Patienten in kontinuierlicher Behandlung signifikant besser als bei den Patienten mit abgebrochener Behandlung (0,65 vs. 0,86 logMAR;  $p=0,005$ ). Auch der Anteil der Pat. mit einem Visus  $\leq 0,1$  dezimal war bei kontinuierlicher Behandlung geringer als bei Pat. nach abgebrochener Behandlung (28% vs. 40%). Generell hatten wir 50% der Patienten trotz Terminvergaben nach 95,3 Wochen verloren.

**Schlussfolgerungen.** Nur eine konsequente Therapie der exsudativen AMD kann eine Progredienz des irreversiblen Sehverlustes verhindern. Bei zu kurzer Behandlungszeit verschlechtert sich der Befund oft rasch, obwohl initial ein gutes Ergebnis erzielt werden konnte. Der vom Augenzentrar unbemerkte Abbruch der Therapie bei 27% der Patienten nach bereits 12 Monaten, der bei längerer Behandlungszeit weiter stark ansteigt, zeigt auf, dass der Transfer der extrem effektiven Anti-VEGF-Therapie zwingend davon abhängt, den Patienten diese Therapie durch additive Dienstleistungsinitiativen und intensive Patientenbetreuung zu ermöglichen.

#### Do18-05

##### Therapiewechsel von Non-Respondern unter Ranibizumab-Therapie auf Aflibercept im Rahmen der exsudativen AMD

Ziegler M.<sup>1</sup>, Heimes B.<sup>1</sup>, Book B.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>1</sup>, Gutfleisch M.<sup>1</sup>, Dietzel M.<sup>1</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Zeimer M.<sup>1</sup>, Pauleikhoff D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital, Münster, Germany

**Hintergrund.** Die Anti-VEGF-Therapie stellt in der Behandlung der exsudativen AMD die Standardtherapie dar. Schwierig gestaltete sich die Behandlung, wenn sich trotz einer länger andauernden Therapie weiterhin eine Exsudation zeigt. Durch die Zulassung von Aflibercept ergab sich diesbezüglich eine neue Therapieoption.

**Methode.** Wir erhoben Daten von 36 konsekutiven Patienten (mittleres Alter 77 J.), bei denen sich trotz einer länger andauernden Therapie mit Ranibizumab (mindestens 9 Injektionen; im Mittel 14 Injektionen) weiterhin Exsudation zeigten und deshalb nun mit Aflibercept (3 Injektionen) behandelt wurden. Neben den klinischen Untersuchungen wurden der bestkorrigierte Visus (VA) und ein Spectral-Domain-OCT (Spectralis, HRA III) vor und nach jeder Behandlung durchgeführt.

**Ergebnisse.** Der Visus der 36 Augen betrug vor der Umsetzung der Therapie 0,54 logMAR und änderte sich unter der Aflibercept-Therapie wenig. Morphologisch war hingegen bei etwa 50% der Augen oft schon nach der ersten Injektion eine Reduktion zuvor trotz intensiver Ranibizumab-Therapie weiterbestehender intra- oder subretinaler oder subpigmentepithelialer Flüssigkeit zu beobachten. Subgruppenanalysen und die längerfristigen Verläufe werden folgen.

**Schlussfolgerungen.** Eine Reduktion zuvor trotz intensiver Ranibizumab-Therapie weiterbestehender exsudativer AMD-Veränderungen durch Umstellung der Therapie auf Aflibercept ist möglich. Dies betrifft sowohl die Regression von inaretinaler Flüssigkeit, rezidivierender subretinaler Flüssigkeit als auch nur partiell regredienter seröser Pigmentepithelabhebungen. Dies zeigt, dass beide Anti-VEGF-Substanzen trotz ähnlicher Effektivität in den Zulassungsstudien die Permeabilität der CNV-Gefäße unterschiedlich beeinflussen. Allerdings

ist dieser Effekt nicht bei allen Patienten zu beobachten. Der nur geringe visuelle Effekt dieser morphologischen Effekte könnte durch bereits bestehende initiale retinale Schäden erklärt werden.

#### Do18-06

##### Intravitreales Ranibizumab (Lucentis®) für die Behandlung von retinalen angiomatösen Proliferationen – frühe Behandlung ist essenziell

Matthé E.<sup>1</sup>, Sandner D.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Retinale angiomatöse Proliferationen (RAP) sind eine Sonderform der exsudativen altersbedingten Makuladegeneration (AMD) mit einer besonders dramatischen Visusreduktion im Spätstadium. Kann intravitreales Ranibizumab im Vergleich zu anderen Formen der exsudativen AMD ein vergleichbar gutes Resultat erreicht werden?

**Methodik.** Retrospektive Auswertung des Visusverlaufs von 18 Patienten, welche bei RAP mit intravitrealem Ranibizumab während der Aufladung behandelt wurden.

**Ergebnisse.** In der Zeit zwischen Indikationsstellung und erster Injektion tritt ein Visusverlust von bereits 0,7 Zeilen bezogen auf die Indikationsstellung ein. Während der Aufladungsphase kann dieser Visus konstant erhalten werden bis zur ersten Vorstellung vier Wochen nach der dritten Injektion (1. Injektion: -0,70; 2. Injektion: -0,72; 3. Injektion: -0,51; 1. Kontrolle: -0,55 Zeilen). Ein Visusgewinn wie bei anderen Formen der feuchten AMD ist hier nicht erzielbar.

**Schlussfolgerung.** Bei Vorliegen einer RAP ist eine Behandlung mit intravitrealem Ranibizumab effektiv. Ein Visuserhalt zumindest über die Zeit der Aufladung ist möglich, eine Besserung aber nicht erreichbar. Patienten mit dieser Form der AMD müssen daher besonders frühzeitig der Therapie zugeführt werden.

#### Do18-07

##### Age related macular associated gene CFHR2 (factor H related 2) encodes a human complement regulator

Eberhardt H.U.<sup>1</sup>, Buhlmann D.<sup>1</sup>, Chen Q.<sup>1</sup>, Hallström T.<sup>1</sup>, Hortschansky P.<sup>1</sup>, Zipfel P.F.<sup>1</sup>, Skerka C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Leibniz Institute for Natural Product Research and Infection Biology, Jena, Germany

**Introduction.** Mutations and deletions within the CFHR gene cluster, which is composed of five CFHR genes (CFHR1-CFHR5), on chromosome 1 are associated with age-related macular degeneration (AMD). While the combined deletion of CFHR1 and CFHR3 genes is associated with a reduced risk to AMD development, a variant of CFHR1 with a triple amino acid exchange increases the risk to AMD. Recently a polymorphism in CFHR2 (rs3790414) was identified in an AMD cohort, which correlates with the risk of developing neovascular AMD. In addition CFHR2 deficient patients were identified in an AMD patient cohort. However, the role of CFHR2 in complement was still unknown.

**Methods.** Recombinant expression of CFHR2 in *Pichia pastoris*. Binding studies using surface plasmon resonance, thermophoresis, ELISA. Complement activation assays.

**Results.** Here we identify human CFHR2 as a novel human complement regulator that inhibits the alternative pathway C3 convertase. CFHR2 circulates in plasma and is composed of four short consensus repeats (SCR). Two CFHR2 molecules dimerize via their N-terminal SCRs while each of the two C-terminal ends binds one C3b molecule. CFHR2 fixed C3b allows C3 convertase formation, but cleavage of the substrate C3 is inhibited and thus further complement cascade progression. Furthermore the fixed C3b proteins allow binding of factor H, which mediates cofactor activity for factor I for degradation of C3b.



**Conclusions.** These data demonstrate CFHR2 as a new player in complement regulation and mutations in the CFHR2 gene that result in loss of CFHR2 functions are involved in AMD pathology.

#### Do18-08

##### Quantification and longitudinal analysis of retinal pigment epithelium tear area in age-related macular degeneration

Clemens C.R.<sup>1</sup>, Alten F.<sup>1</sup>, Baumgart C.<sup>1</sup>, Heiduschka P.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Münster, Münster, Germany

**Purpose.** To compare different quantification tools based on confocal scanning laser ophthalmoscopy (cSLO) for assessment of retinal pigment epithelium (RPE) tear area size.

**Methods.** cSLO fundus autofluorescence (FAF) and near-infrared reflectance (IR) images were retrospectively evaluated in 23 patients with RPE tear after intravitreal injection for pigment epithelium detachment due to exudative age-related macular degeneration (AMD) at baseline and additionally in 11 patients after 5.1±1.8 months follow-up. RPE tear area was measured by three independent readers using three methods; manually on cSLO FAF images, manually on cSLO IR images and using a FAF-based semi-automated software.

**Results.** Confidence intervals were 0.08 and 0.12 for FAF, 0.11 and 0.09 for FAF-based semi-automated software and 0.25 and 0.27 for IR for intraobserver (reader 1) and interobserver agreements (readers 1 and 2), respectively. The average values of the square errors of the quantification methods were 0.040±0.033 mm<sup>2</sup> (FAF), 0.035±0.060 mm<sup>2</sup> (software) and 0.187±0.219 mm<sup>2</sup> (IR). Mean area of RPE tears at baseline given as the average measurement of all three readers using FAF-based semi-automated software was 5.77±4.62 mm<sup>2</sup> (range 0.13–14.74 mm<sup>2</sup>). Follow-up measurements of unilobular RPE tears (8 patients) showed no change in lesion area size (0.14±0.33 mm<sup>2</sup>), in contrast multilobular RPE tears (3 patients) showed a progression in lesion area size of 1.80±0.74 mm<sup>2</sup>.

**Conclusions.** Manual FAF-based and semi-automated, FAF-based quantifications of RPE tear area are accurate and reproducible and superior to manual IR-based measurement. RPE tear area quantification is clinically relevant regarding further intravitreal treatment, particularly in multilobular RPE tears.

#### Do18-09

##### Wachstum von Drusenfläche und deren Volumen in der altersbedingten Makuladegeneration

Schlanitz F.<sup>1</sup>, Baumann B.<sup>2</sup>, Bolz M.<sup>1</sup>, Götzinger E.<sup>2</sup>, Pircher M.<sup>2</sup>, Hitzberger C.<sup>2</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Universität, Ophthalmologie, Wien, Austria, <sup>2</sup>Medizinische Universität, Zentrum f Medizinische Physik und Biomedizinische Technik, Wien, Austria

**Ziel.** Die Entwicklung von Drusenfläche und deren Volumen in der frühen altersbedingten Makuladegeneration (AMD) wurde mithilfe der polarisationssensitiven optischen Kohärenztomographie (PS-OCT) evaluiert.

**Methodik.** 30 Patienten mit früher, d. i. nichtatrophischer trockener AMD wurden über einen Zeitraum von bis zu 3 Jahren im Abstand von 6 Monaten mit der PS-OCT gemessen. Die Drusenfläche und das Volumen wurden mithilfe eines automatischen Segmentierungsalgorithmus, der auf der polarisationssensitiven Information des PS-OCTs basiert, gemessen.

**Ergebnisse.** In allen Patienten konnte eine kontinuierliche und nahezu lineare Zunahme der Drusenfläche und des Volumens festgestellt werden. Die Patienten konnten grob in zwei Gruppen eingeteilt werden: Gruppe A zeigte ein Wachstum von mehr als 0,1 mm<sup>2</sup> in der Fläche und 0,01 mm<sup>3</sup> im Volumen pro 6 Monate (Mittelwert: 0,54 mm<sup>2</sup> bzw.

0,03 mm<sup>3</sup>). Gruppe B zeigte ein deutlich geringeres, aber dennoch signifikantes Wachstum unter 0,1 mm<sup>2</sup> bzw. unter 0,01 mm<sup>3</sup> (Mittelwert 0,08 mm<sup>2</sup> bzw. 0,003 mm<sup>3</sup>). Ausgangsfläche und -volumen unterschieden sich signifikant in beiden Gruppen: In Gruppe A betrug diese im Mittel 4,69 mm<sup>2</sup> bzw. 0,21 mm<sup>3</sup>, in Gruppe B 1,78 mm<sup>2</sup> bzw. 0,07 mm<sup>3</sup>.

**Schlussfolgerung.** Drusen zeigen ein kontinuierliches Wachstum in Fläche und Volumen, das mithilfe der PS-OCT präzise gemessen werden kann. Interessanterweise konnte eine annähernd lineare Zunahme gefunden werden, nach der sich alle Patienten in eine „schnellwachsende“ und „langsamwachsende“ Gruppe einteilen ließen. Zukünftige Studien sollen den prognostischen Wert im Zusammenhang mit der Entwicklung hin zur fortgeschrittenen AMD untersuchen.

## Trauma

#### Do24-01

##### Ocular trauma score (OTS) as prognostic model for visual outcome in pediatric open globe injuries

Pahor D.<sup>1</sup>, Gračner T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Clinical Centre Maribor, Department of Ophthalmology, Maribor, Slovenia

**Objective.** The aim of this study was to evaluate the ocular trauma score (OTS) as prognostic model for visual outcome after open globe injury in children during a period of 13 years (January 2000 to January 2013).

**Methods.** Medical and operating records of all patients younger than 18 years who had undergone surgical repair of an open globe injury were retrospectively reviewed. OTS variables as in the OTS study – initial vision, rupture, endophthalmitis, penetrating injury, retinal detachment and afferent pupillary defect at the initial presentation, were used for calculating the OTS points and converted into the OTS categories (1 through 5). Only the patients with complete data for OTS calculation were evaluated. Patients who had also body or head trauma were excluded from our study. The findings were compared with the results of the OTS study. Visual acuities were divided into five groups: no light perception (NLP), light perception/hand movement (LP/HM), 1/200 – 19/200, 20/200 – 20/50, 20/40 or more. At the end, 33 children (33 eyes) remained in the study. After surgical repair amblyopia treatment was performed as soon as possible in all younger children.

**Results.** The mean age was 7.9 years (min. 2, max. 17). The male/female ratio was 28 (84.8%) to 5 (15.2%). The mean follow-up was 28.8 months (min. 3, max. 120). No eye was enucleated. Primary surgical repair was performed in all patients. In one patient retinal detachment was observed and secondary vitrectomy procedure was performed. There was no case of endophthalmitis. Comparison of distribution of the percentage of final visual acuity between OTS study and our study in each OTS categories demonstrated no difference in category 3, 4 and 5. In category 2 higher ratio was observed in two groups (20/200 – 20/50 and 20/40 or more), 15% in OTS study vs 28.6% in our study (p<0,001).

**Conclusion.** OTS calculation at initial examination is strongly recommended also in pediatric patients as prognostic model for final visual acuity expectation and appropriate counselling. The method is simple and directs us to further decision. The better final visual acuity in category 2 as expected might be the result of extensive early anti-amblyopic treatment in our pediatric patients, especially for the youngest and longer follow up. Further prospective studies are needed to confirm our results.

## Do24-02

### Mikrochirurgische Versorgung offener Bulbusverletzungen

Viestenz A.<sup>1</sup>, Gülmez C.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universität des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany

**Hintergrund.** Die offenen Bulbusverletzungen sind chirurgisch herausfordernd und erlauben aufgrund des Netzhaut-Traumas häufig nur eine orientierende Sehschärfe.

**Patienten und Methoden.** Über einen Zeitraum von 12 Jahren wurden alle offenen Bulbusverletzungen, welche in unserer Klinik versorgt wurden, erfasst. 136 Patienten (4 mit bilateralem Trauma) wurden eingeschlossen (73% Männer).

**Ergebnisse.** Der Altersgipfel lag in der 5. Lebensdekade. Nur 24% waren Unfälle in häuslicher Umgebung. Arbeitsunfälle ereigneten sich bei 33%. Stürze (28%) und Metallgegenstände (23%) zählten zu den häufigsten Unfallursachen. Es fanden sich 37,1% Bulbusrupturen, 35,6% penetrierende Verletzungen ohne und 25,8% mit intraokularem Fremdkörper. Eine Perforation lag in 1,5% vor. Bulbusrupturen traten öfters bei Frauen (71,4%) als bei Männern (24,7%) auf ( $p < 0,01$ ). Die mittlere stationäre Verweildauer betrug  $8,5 \pm 4,6$  Tage (Frauen 9,8 vs. 8,0 Tage bei Männern). Vier Augen entwickelten eine Endophthalmitis (3%). Elf Augen wurden enukleiert (8,3%), fünf davon primär. Insgesamt war bei 48% der Augen die Netzhaut und bei 21% die Aderhaut traumatisiert. Zur Primärversorgung und Rekonstruktion fanden zu je 37,1% eine bzw. zwei Operationen statt, 3 Operationen in 13,6%, 4 in 4,5%, mehr als 4 Operationen in 7,6% der Fälle. Bei Aufnahme sahen 59% der Augen schlechter als 0,1, bei Entlassung waren es 31%.

**Schlussfolgerungen.** Mit aufwändiger Mikrochirurgie (primäre Wundversorgung, Vitrektomie, Linsenersatz und KPL, Median: 3 Operationen) kann etwa der Hälfte der Augen mit stark herabgesetzter Sehschärfe (kleiner 0,1) ein orientierendes Sehen ( $> 0,1$ ) wiedergegeben werden, weshalb großer Wert auf die adäquate primäre Wundversorgung gelegt werden und eine primäre Enukleation möglichst vermieden werden sollte.

## Do24-03

### Complex approach in traumatic iridodialysis associated with lens pathology (Video)

Shandurkov I.T.<sup>1</sup>, Vassileva P.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University Eye Hospital 'Prof. Pashev', Ophthalmology, Sofia, Bulgaria,

<sup>2</sup>University Eye Hospital 'Prof. Pashev', Sofia, Bulgaria

**Objectives.** To demonstrate different surgical approaches in cases with traumatic iridodialysis and cataract or aphakia.

**Methods.** Two eyes of two male patients with trauma of anterior segment 2 to 20 years ago. The patient with recent trauma was aphakic with capsular remnants in pupillary plane and 90 degree iridodialysis. He received intraocular lens (IOL) with scleral fixation and iris defect was simultaneously reconstructed by suture with 10/0 Prolene. The second case had small iris defect at 12 o'clock and associated cataract with minor phacodonesis. After phacoemulsification 3-piece IOL was positioned with optic into the bag and haptics across healthy zonules. In the end iridodialysis was repaired.

**Results.** In both patients good centration of the implant was achieved. Reconstruction of iridodialysis led to formation of regular pupil. Best corrected visual acuity increased significantly after surgeries. No signs for chronic inflammation or elevation of intraocular pressure were observed during follow-up period of 6 to 18 months.

**Conclusions.** Anterior segment reconstruction after severe trauma is not always a question of emergency. If the fundus is visible, it is better to evaluate and treat retinal damages first. Planning of IOL implantation and iris suture could be performed on second stage.

## Do24-04

### Pol-zu-Pol-Chirurgie nach schweren offenen Bulbusverletzungen (Video)

Viestenz A.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universität des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany

**Nach Bulbusruptur, -penetration oder -perforation ist die Aussicht auf visuelle Rehabilitation limitiert.** Da nach schweren Verletzungen in bis zu 80% die Netzhaut beteiligt ist, präferieren wir eine zeitnahe Operationstechnik in Anlehnung an die von Forlini vorgeschlagene Pol-zu-Pol-Chirurgie. Im Video werden sowohl die einzeitige vitreoretinale und corneale Chirurgie als auch die sequenzielle Operationstechnik demonstriert.

## Do24-05

### Orbitale Pfählungsverletzungen durch Holzfremdkörper

Treumer F.<sup>1</sup>, Kandzia C.<sup>1</sup>, Rohnen M.<sup>2</sup>, Wiltfang J.<sup>2</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Germany, <sup>2</sup>Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, UKSH, Campus Kiel, Kiel, Germany

**Hintergrund.** Das Ausmaß von orbitalen Pfählungsverletzungen kann leicht unterschätzt werden. Aufgrund der dünnen Orbitawände können auch stumpfe Fremdkörper tief in den Gesichtsschädel eindringen.

**Patienten und Methoden.** Präsentiert werden zwei Patienten, die sich eine orbitale Pfählungsverletzung mit Holzfremdkörpern im Rahmen eines Sturzes zugezogen hatten. Anhand des klinischen Bildes und der Bildgebung mittels Computertomographie (CT) werden das Verletzungsmuster und das (peri-)operative Management diskutiert.

**Ergebnisse.** Bei beiden Patienten war durch einen Sturz ein Holzfremdkörper (Fall 1: Bambusstab, Fall 2: Ast) im Bereich der medial-inferioren Orbita eingedrungen. Im ersten Fall war lediglich eine kleine kutane Eintrittswunde zu erkennen, da der Holzstab im Niveau der Subkutis abgebrochen war. Im zweiten Fall ragte der externe Anteil des Fremdkörpers 2,5 cm über das Hautniveau heraus. In der CT zeigte sich, dass beide Fremdkörper die Orbitawände durchbrochen hatten und tief in das benachbarte Weichteilgewebe eingedrungen waren. Operativ wurden ein 10 cm (Fall 1) bzw. ein 12 cm (Fall 2) langer Holzfremdkörper extrahiert. Im Fall 1 kam der Fremdkörper unmittelbar vor der Arteria carotis externa zum Liegen und bei der operativen Entfernung traten Herzrhythmusstörungen auf. Im Fall 2 endete die Spitze des Holzstabes nach Durchdringen des Orbitabodens und der Kieferhöhlenhinterwand unmittelbar vor dem Kiefergelenk. Ein zusätzlicher intraoraler operativer Zugang konnte bei der Entfernung die Vollständigkeit des Fremdkörpers garantieren. Der Bulbus blieb in beiden Fällen unverletzt.

**Schlussfolgerung.** Bei Pfählungsverletzungen im Bereich der Orbita muss auch bei unverletztem Bulbus und kleinen kutanen Eintrittswunden mit tiefreichenden Verletzungen gerechnet werden, welche vital wichtige Strukturen gefährden können. Vor der Entfernung des Fremdkörpers ist eine Bildgebung mittels CT oder MRT unbedingt anzustreben, um mögliche Komplikationen bei der Exzision abschätzen zu können.

## Do24-06

## Bulbustramata durch Feuerwerkskörper von 2005 bis 2013

Unterlauff J.D.<sup>1</sup>, Wiedemann P.<sup>1</sup>, Meier P.<sup>1</sup><sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Leipzig, Germany

**Hintergrund.** In der Silvesternacht gezündete Feuerwerkskörper können verschiedene Bulbustramata hervorrufen, die oftmals eine aufwendige Akutversorgung erfordern. Die an unserer Klinik in den letzten acht Jahren versorgten, durch Feuerwerkskörper hervorgerufenen Bulbustramata sollen systematisch analysiert werden.

**Methoden.** Alter, Geschlecht, Seite, Verletzungsmuster, Versorgungsart und Folgen der an unserer Klinik von Silvester 2005 bis 2012 versorgten Patienten mit durch Feuerwerkskörper hervorgerufenen Bulbustramata wurden ausgewertet.

**Ergebnisse.** In den Silvesternächten der letzten 8 Jahre stellten sich insgesamt 122 Patienten (28 Frauen; 94 Männer; 26,2±13,0 Jahre) mit 137 traumatisierten Augen (77 rechte, 60 linke Augen) in unserer Notfallambulanz vor. 24,6% der Patienten waren ≤18 Jahre alt und 24,9% der Patienten hatten den Feuerwerkskörper selber gezündet. 26 Patienten (21,3%) wurden stationär behandelt. Acht Augen (5,8%) erlitten eine penetrierende Verletzung oder eine Bulbuserstung und mussten primär operativ versorgt werden. Weitere 16 Augen (11,7%) erlitten ein schweres Trauma ohne Bulbuseröffnung und mussten zu einem späteren Zeitpunkt operativ versorgt werden. Elf Augen (8,0%) erblindeten (Visus <0,02) infolge des erlittenen Traumas. Es konnte keine Korrelation zwischen Alter, Geschlecht und aktiver Rolle des Patienten gefunden werden (p>0,05).

**Schlussfolgerung.** Insbesondere nicht aktiv beteiligte junge Männer tragen ein hohes Risiko, schwere durch Feuerwerkskörper hervorgerufene Augenverletzungen zu erleiden. Eine intensive Aufklärung und Verbesserung prophylaktischer Maßnahmen wäre wünschenswert.

## Do24-07

## Akute makuläre Neuroretinopathie nach indirektem Trauma

Nentwich M.M.<sup>1</sup>, Leys A.<sup>2</sup>, Cramer A.<sup>3</sup>, Ulbig M.W.<sup>1</sup><sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany,<sup>2</sup>Department of Ophthalmology, University of Leuven, Leuven, Belgium,<sup>3</sup>Abteilung für Augenheilkunde und Optometrie, Landeskrankenhaus Vöcklabruck, Vöcklabruck, Austria

**Fragestellung.** Eine traumatische Retinopathie, die sich wie eine akute makuläre Neuroretinopathie (AMNR) darstellt, ist ein seltenes Krankheitsbild, das nach einem indirekten Trauma parazentrale Skotome verursacht. Im Jahr 1997 veröffentlichten Gillies et al. eine Fallserie von 4 Patienten (4 Augen) mit Läsionen und Symptomen, die denen einer AMNR ähnelten. Allerdings konnte die exakte Lokalisation der Defekte in diesem Bericht nicht angegeben werden, da noch kein OCT verfügbar war. Seither sind unseres Wissens nach keine weiteren Fälle einer traumatischen Retinopathie, die die Charakteristika einer AMNR aufweist, mehr beschrieben worden.

**Methodik.** Wir berichten über 5 Patienten (6 Augen) mit AMNR, die nach einem indirekten Trauma eine zeitweise Herabsetzung der Sehschärfe und persistierende Skotome aufweisen. Die Befunde wurden mittels multimodaler Bildgebung dokumentiert. Die maximale Nachbeobachtungszeit beträgt 32 Monate.

**Ergebnisse.** Anfänglich zeigte sich bei allen Patienten ein unauffälliger fundoskopischer Befund, während der Visus zwischen 0,03 und 1,0 lag und alle Patienten parazentrale Skotome aufwiesen. In der Nachbeobachtungszeit erholte sich der Visus bei allen Patienten auf 1,0, während die parazentralen Skotome persistierten. Das SD-OCT konnte bei allen Patienten eine Schädigung des IS/OS-Segment Bandes innerhalb der makulären Läsion nachweisen, die sich in der Nachbeobachtungszeit langsam und teilweise erholte.

**Schlussfolgerungen.** Diese Befunde zeigen zum ersten Mal mittels multimodaler Bildgebung, dass ein indirektes Trauma eine Schädigung der

äußeren Netzhautschichten mit persistierenden Skotomen verursachen kann, wie sie bei der klassischen AMNR gesehen werden. Wir empfehlen daher, ein indirektes Trauma in die Liste möglicher Ursachen einer AMNR aufzunehmen, da die aktuelle Fallserie die Zweifel, ob die von Gillies et al. beschriebenen Patienten echte Fälle einer AMNR darstellen, entkräftet.

## Do24-08

## Spontaneous resolution of traumatic macular pathology

Yarmak V.<sup>1</sup>, Imshenetskaya T.<sup>2</sup><sup>1</sup>Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Belarus,<sup>2</sup>Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, ophthalmology, Minsk, Belarus

**Objectives.** Spontaneous resolution of traumatic macular pathology is a rare phenomenon, especially reattachment of retinal detachment. So it is wonder to present the two cases of spontaneous resolution: closure of traumatic macular hole and reattachment of traumatic retinal detachment in adult patients.

**Methods.** The macular pathology of our patients was consequently blunt ocular trauma. We presented two patients: case 1 – a 46-year-old woman with unilateral traumatic macular hole, commotion retinae and indirect choroidal rupture; case 2 – a 26-year-old woman with unilateral traumatic retinal detachment and gliosis within area between disk nervus opticus and macula. They were followed with ophthalmic examination, fundus photography, ultrasonography of the eye and optical coherence tomography (OCT).

**Results.** Case 1: OCT showed macular edema and full-thickness macular hole. The macular hole finally closed 4 months after injury. This fact was documented at clinical examination, fundus photography and OCT. Case 2: fundus examination and ultrasonography of the orbit revealed retinal detachment. Spontaneous reattachment of retinal detachment was detected in a 7 months after blunt ocular trauma.

**Conclusion.** Non-penetrating ocular contusion, or blunt ocular trauma, leads to various retinal changes, such as commotion retinae, traumatic macular hole and retinal detachment. Spontaneous closure of traumatic macular holes does occur in a few cases, especially in young patients. Spontaneous reattachment of retinal detachment is a rare phenomenon. All patients with traumatic macular holes should be observed at least 4 months after the blunt trauma with OCT. One may assume that combination of choroidal rupture and macular hole may be responsible to spontaneous closure of traumatic macular holes. OCT is valuable in providing precise information about the macular area. Ophthalmologists must keep in mind the possibility that traumatic macular hole may close spontaneously even in adult patients.

## Do24-09

## Posttraumatic eye lashes intrusion into the eye

Aslanova V.<sup>1</sup>, Krasnovid T.<sup>2</sup>, Vit V.<sup>3</sup>, Kovalchuk A.<sup>3</sup><sup>1</sup>Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Vitreoretinal Surgery Department, Odessa, Ukraine, <sup>2</sup>Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Head of Eye Trauma Department, Odessa, Ukraine, <sup>3</sup>Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

**Purpose.** To study the clinical course of eye trauma cases with eyelashes intrusion into the eye. Intrusion of eyelashes into the eye is a very rare kind of eye injuries during perforating eye trauma or intraocular surgery. Eye response on the eyelashes intrusion can vary too much from asymptomatic to iris cyst development, lens abscess, endophthalmitis, vitreoretinal tractions and retinal detachment.

**Materials and methods.** There were analyzed 5 prospective cases of eye trauma with eyelashes intrusion into the eye (corneal stroma, anterior and posterior chamber).

**Results.** Because of asymptomatic clinical course of eyelashes presence in corneal stroma and behind the lens eyelashes were not removed. In one case of corneal injury and eyelash intrusion into the anterior chamber eyelash was removed during primary surgical treatment. In one case of eye trauma the simultaneous intrusion of 5 eyelashes into the eye occurred followed by iris cyst formation and its recurrence in short terms after trauma. The morphological study of iris cyst was performed and its implantation character was showed.

**Conclusion.** So, taking into account the variety of eye response of eyelashes intrusion into the eye the management of such cases must be individual in each case.

## Kornea 1

### Fr06-01

#### Vergleich von Serotypen des adenoassozierten viralen Vektors für Gentransfer in Hornhautendothelzellen

*Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>, Mueller C.<sup>2</sup>, Dana R.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Pediatrics and Gene Therapy Center, University of Massachusetts Medical School, Worcester, United States, <sup>3</sup>Schepens Eye Res Institute, Dept. of Ophthalmology, Harvard Medical School, Massachusetts Eye and Ear Infirmary, Boston, United States

**Fragestellung.** Aufgrund der anatomischen Lage und der Beschaffenheit als Monolayer ist das Hornhautendothel (EC) ein ideales Ziel für Genterapie. Das Ziel dieser Studie ist, die Effektivität und Effizienz nichtpathogener rekombinanter adenoassoziierter viraler Vektoren (rAAV) für den Gentransfer in EC zu bestimmen. Daher wurden verschiedene Serotypen von rAAV verglichen, um die jeweilige Expression und Kinetik des Reportergens GFP zu evaluieren.

**Methodik.** Vergleich der GFP Expression und Kinetik nach der Transduktion von EC mit AAV 2/1, 2/2, 2/5, 2/8, 2/9, 2/10. Die Experimente wurden an EC von Balb/C-Mäusen als auch an humanen EC (Hornhäute, Zelllinien und Primärzellen). Zudem wurden die Auswirkungen verschiedener Vektortiter ( $3 \times 10^3/10^4$ ,  $10^5$ ,  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  IU/ $\mu$ l) untersucht. Die Analysen wurden mittels Laserscanning Mikroskopie und Durchflusszytometrie durchgeführt.

**Ergebnis.** Es wurden signifikante Unterschiede in der GFP-Überexpression zwischen humanen und murinen EC als auch zwischen primären und immortalisierten EC in Abhängigkeit des verwendeten Serotypen detektiert. Während in murinen Hornhäuten eine Transduktion mit AAV2/2, 2/5 und 2/9 in einer deutlich unterschiedlichen Proteinexpression resultierte, führte die Transduktion humaner Hornhäute mit AAV 2/5 zu keiner wesentlichen Überexpression von GFP. Zudem wurde eine langsam ansteigende GFP-Expression sowohl in immortalisierten als auch in Primärzellen festgestellt, welche zu einer plateauartigen und stabilen Expression nach 2–3 Wochen führte. Die höchste Überexpression wurde in primären humanen EC und in immortalisierten murinen EC erreicht und dies früher als in immortalisierten humanen EC. Das höchste Überexpressionsplateau wurde mit 80% gemessen (primäre humane EC).

**Schlussfolgerung.** Rekombinante AAV-Pseudotypen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Transduktionseffizienz zwischen murinen und humanen Hornhäuten. Insgesamt können hohe Genexpressionslevel mit verschiedenen dieser Serotypen erreicht werden. Die charakteristische langsam ansteigende Proteinexpression muss bei der Verwendung von AAVs in translationalen Anwendungen bedacht werden, wie z. B. bei der Hornhautkultivierung in Hornhautbanken.

### Fr06-02

#### Dysregulated insulin/IGF1 signalling pathway in Fuchs endothelial corneal dystrophy

*Matthaei M.<sup>1,2,3</sup>, Kallay L.M.<sup>2</sup>, Cursiefen C.<sup>1</sup>, Jun A.S.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Germany, <sup>2</sup>Johns Hopkins University, Wilmer Eye Institute, Baltimore, United States, <sup>3</sup>Uniklinik Hamburg, Zentrum für Augenheilkunde, Hamburg, Germany

**Purpose.** To analyze the differential corneal endothelial expression of genes from cellular senescence-related pathways in Fuchs endothelial corneal dystrophy (FECD) patients and normal controls.

**Methods.** Total RNA was extracted from corneal endothelial cells of FECD eyes (n=16) and normal autopsy globes (n=8). Preamplified cDNA samples were loaded onto customized Taqman low density arrays (TLDA) for qPCR analysis of 90 senescence related transcripts. Cut-off criteria applied for data analysis were fold-change  $>2$ ,  $p < 0.01$ .

**Results.** QPCR array analysis demonstrated significant overexpression of CDKN2A (p16) and of IGF-1, PI-3K, IGFBP5, IGFBP7, FN1, NOX4 in FECD compared to normal samples.

**Conclusions.** Our results demonstrate high and significant transcriptional overexpression of CDKN2A (p16) and Insulin/IGF1 signaling related genes in FECD endothelium and suggest involvement of these pathways in FECD associated cellular senescence and ECM deposition.

### Fr06-03

#### Long-term results on best corrected visual acuity and endothelial cell density after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)

*Ham L.<sup>1</sup>, van Dijk K.<sup>1</sup>, Dapena I.<sup>1</sup>, van der Wees J.<sup>1</sup>, Baydoun L.<sup>1</sup>, Melles G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NIIOS), Rotterdam, Netherlands

**Purpose.** To report on the visual outcomes and endothelial cell density (ECD) up to 6 years after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK).

**Methods.** DMEK was performed for Fuchs endothelial dystrophy, bullous keratopathy or secondary transplant failure in 300 consecutive eyes. Best corrected visual acuity (BCVA) and ECD were documented before, and after surgery at 1, 3, 6 and 12 months, and annually thereafter.

**Results.** A BCVA of  $\geq 20/40$  was reached by 97.4% of eyes within the first 6 months after surgery and 79% reached  $\geq 20/25$ , which remained stable up to 6 years. Within the first months after DMEK, a 35% decrease in ECD was observed, followed by an annual decrease of 8.6%.

**Conclusion.** DMEK provides a fast and often complete visual recovery which remains stable up to 6 years after surgery. The decrease in ECD after DMEK in the long-term, compares to earlier endothelial keratoplasty techniques.

### Fr06-04

#### Predictive value of optical coherence tomography in graft attachment after Descemet membrane endothelial keratoplasty

*Baydoun L.<sup>1</sup>, Yeh R.-Y.<sup>1</sup>, Quilendino R.<sup>1</sup>, Musa F.<sup>1</sup>, Liarakos V.<sup>1</sup>, Dapena I.<sup>1</sup>, Melles G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NIIOS), Rotterdam, Netherlands

**Introduction.** To evaluate the predictive value of early anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) on graft adherence or detachment after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK).

**Methods.** Retrospective study of prospectively collected data. 87 eyes of 87 patients out of a consecutive series of 142 DMEK surgeries AS-OCT was performed within the first hour after DMEK, and at 1 week,

1 month, 3 months and 6 months. For each time interval detachments were classified as 'none',  $\leq 1/3$  detachment,  $>1/3$  detachment of the total graft surface area, or 'complete' detachment. Throughout the study no re-bubbling procedures were performed. Main outcome measures: graft adherence at various postoperative time intervals.

**Results.** 1-hour AS-OCT scans were most accurate at predicting the final 6-month graft adherence status than those at 1 week or 1 month. Grafts showing complete attachment or  $<1/3$  detachment at 1-hour, remained stable or improved in 73% of the cases at 1-week, 82% at 1 month, 86% at 3 months, and 90% at 6 months, respectively. All grafts that attached at 1 week, remained attached at 6 months. Graft detachments of  $>1/3$  at 1-hour showed re-attachment at 6 months in 25% of the cases, while 67.5% of the cases showed a persistent detachment of  $>1/3$  at 6 months and 12.5% a complete detachment.

**Conclusion.** The 1-hour AS-OCT showed best predictive value on 6-month graft adherence status. The combined information of the 1-hour and 1-week AS-OCT may facilitate decision making on surgical re-intervention after DMEK.

#### Fr06-05

##### Outcome of phacoemulsification after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)

van Dijk K.<sup>1</sup>, Musa F.<sup>1</sup>, Dapena I.<sup>1</sup>, Ham L.<sup>1</sup>, Melles G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Netherlands institute for innovative ocular surgery (NIIOS), Rotterdam, Netherlands

**Purpose.** To evaluate the incidence of secondary cataract after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) and outcome of phacoemulsification cataract surgery after DMEK.

**Methods.** From a series of 106 consecutive phakic eyes that underwent DMEK for Fuchs endothelial dystrophy or bullous keratopathy, five required cataract surgery 9 ( $\pm 4$ ) months after the initial DMEK. Outcomes after phacoemulsification were retrospectively assessed by reviewing the change in best corrected visual acuity (BCVA), refractive error, endothelial cell density, pachymetry and complications.

**Results.** All phacoemulsifications were uneventful and no detachments of the Descemet graft were observed. At 6 to 12 months after phacoemulsification, all eyes reached a BCVA of  $\geq 0.6$  and were within 0.5 D of the intraocular lens power calculations. Endothelial cell density decreased from on average 1535 ( $\pm 195$ ) cells/mm<sup>2</sup> before, to 1158 ( $\pm 250$ ) cells/mm<sup>2</sup> after cataract surgery. All corneas remained clear throughout the study period.

**Conclusion.** Phacoemulsification after DMEK can be performed with minimal risk of graft dislocation and may provide acceptable visual outcomes as well as acceptable decrease in endothelial cell density.

#### Fr06-06

##### Incidence of irregular astigmatism eligible for contact lens fitting after Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)

van Dijk K.<sup>1</sup>, Parker J.<sup>1</sup>, Liarakos V.<sup>1</sup>, Ham L.<sup>1</sup>, Melles G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Netherlands institute for innovative ocular surgery (NIIOS), Rotterdam, Netherlands

**Purpose.** To evaluate the incidence and causes of anterior corneal surface irregularities after successful Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK), as well as the efficacy of contact lens fitting in these cases.

**Methods.** In a series of 262 successful DMEK surgeries, 23 eyes were fitted with a contact lens for subnormal visual outcome or visual complaints. These cases were evaluated with Pentacam imaging before and at six months after surgery, and outcome data were compared with a randomly selected DMEK control group (n=23).

**Results.** Indications for contact lens fitting included: (1) Obvious corneal surface irregularities due to pre-existing corneal scarring, (2) surface irregularities associated with longstanding preoperative stromal edema and (3) undetectable optical imperfections. Postoperative best spectacle corrected visual acuity (BSCVA) improved after contact lens correction ( $p < 0.001$ ). Pre- and postoperative Pentacam irregularity indices were significantly higher in the contact lens group than in the DMEK control group ( $p < 0.05$ ). Duration of pre-operative stromal edema and postoperative Pentacam indices correlated positively ( $p < 0.02$ ).

**Conclusions.** After successful DMEK, 9% of eyes showed subnormal BSCVA and/or experienced ghost images due to corneal scarring and surface irregularities, which could be managed by contact lens fitting. Prolonged preoperative corneal edema for  $>12$  months may be a risk factor for diffuse irregular astigmatism after DMEK.

#### Fr06-07

##### Der Einfluss von Dextran im Kulturmedium auf das präoperative Endothel von Hornhauttransplantaten

Özcan C.<sup>1</sup>, Linke S.J.<sup>1</sup>, Eddy M.-T.<sup>1</sup>, Richard G.<sup>1</sup>, Hellwinkel O.J.-C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Rechtsmedizin, Transplantatgewebekbank (Geb. W<sup>40</sup>), Hamburg, Germany

**Einleitung.** Dextran wird dem Kulturmedium von Hornhäuten ein bis fünf Tage vor der Transplantation zur osmotischen Entquellung des Transplantats zugegeben. Gemeinhin wird für Dextran ein gewisser toxischer Effekt auf das Endothel angenommen, doch die Ausprägung dieses Effekts wird in der Literatur bislang kaum diskutiert. Dabei wären quantitative Daten für das Zeitmanagement der Vorbereitung von Corneae vor deren Transplantation nützlich.

**Material und Methoden.** In dieser retrospektiven Datenbankanalyse wurden die Verläufe der Endothelqualität von 1334 Hornhäuten in dextranhaltigen Kulturmedien (prozentuale Endothelverluste pro Tag Gewebekultur) mit den jeweiligen Verläufen in dextranfreien Kulturmedien verglichen. Dabei wurde mitanalysiert, ob ein Einfluss von Spender- und Kulturdaten (Spenderalter, Geschlecht und Todesursache; Explantationsintervall, Endothelzellzahl u. a.) auf die Endothelentwicklung unter Dextran existiert.

**Ergebnisse.** Während bei Corneae in dextranfreiem Medium nur ein täglicher Verlust von durchschnittlich 0,7% der Endothelzellen beobachtet wurde, gehen in dextranhaltigem Medium 2,01% der Endothelzellen pro Tag verloren. Im Schnitt erhöht sich der Endothelverlust bei Dextranzugabe somit beinahe um das 2,9-fache. Grundsätzlich fällt aber eine hohe Streuung der Einzelergebnisse um diese Mittelwerte auf. Die Endothelverluste (über die Kulturzeiten nach Dextranzugabe) zeigen einen asymptotischen Verlauf; der größte Effekt ist bereits nach 24 Stunden in Dextran messbar. Spenderalter, -geschlecht und -todesursache, Explantationsintervalle, und Gewebekulturdaten haben keinen Einfluss auf diese Beobachtungen.

**Schlussfolgerungen.** Dextran hat einen signifikanten toxischen Effekt auf das Endothel, dieser ist individuell allerdings sehr unterschiedlich stark ausgeprägt. Diese Varianz ist durch die Befundungsmethodik (wenig standardisiertes Zählen des Endothels) sicher auch technisch bedingt. Dennoch lässt sich anhand der erhobenen Daten ein Algorithmus festlegen, der eine prozentuale Abschätzung der schlimmstmöglichen Endothelentwicklung in dextranhaltigem Medium vor der Transplantation ermöglicht. Den hieraus resultierenden Prognosen könnte das präoperative Zeitmanagement der Cornea-Aufarbeitung angepasst werden.

## Fr06-08

### Eye-tracker-guided computerized trephination approach for excimer laser assisted penetrating keratoplasty

Janunts E.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Speck A.<sup>1</sup>, Schirra F.<sup>2</sup>, Langenbacher A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Experimental Ophthalmology, Saarland University, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany

**Purpose.** The purpose of the study is to introduce an eye-tracker guided computerized trephination approach for excimer laser assisted penetrating keratoplasty (PKP).

**Methods.** In order to improve the homogeneity of the trephination depth in excimer laser PKP a narrow beam excimer laser system MEL 70 (Carl Zeiss-Meditec) was used and the trephination process was automatized by introducing a custom made software for designing trephination profiles and newly developed eye-tracking masks. Various circular profiles with 7.0/7.1, 7.5/7.6, 8.0/8.1 mm were programmed for donor/recipient masks, respectively, by using a sophisticated approach for energy density distribution along the trephination edge. New eye-tracking recipient masks with an elevated surface geometry have been proposed with a step formation between conical and flat interfaces (including the well known eight orientation notches). The masks have outer diameter of 12.5 mm, the step formation of 10.5 mm in diameter with a slope angle of 15°, and the inner diameter is the trephination diameter. Proof of concept studies were performed on PMMA plates, pig eyes, and donor corneas. The first clinical studies were conducted on 5 patients with keratoconus and Fuchs' dystrophy.

**Results.** Histological examinations of donor corneas showed narrow ablation profiles without thermal damages. A good fit of donor and recipient corneas at the interfaces was indicated. Comparison studies showed improvement for ablation homogeneity in automatized vs manual PKP, where up to 80% of the circumference perforation could be achieved. The eye-tracking masks are easily recognized by the build-in eye-tracker unit of MEL 70 and could be used to guide the laser beam in an automatized mode. It has been shown that the unwanted pigmentation/pattern on the mask surface induced by the laser pulses did not influence the eye tracking efficiency. The masks could be tracked within 18x14 mm lateral displacement and up to 12° tilt. No complications were observed during the surgery, although it needs some attention for aligning the mask horizontally before trephination. Stability of eye tracking masks is emphasized by inducing on purpose movements of the patient head.

**Conclusions.** The results indicated that eye-tracker guided automatization of excimer laser ablation results in reproducible and homogeneous trephination edges in non-mechanical PKP. This method further reduces the necessity of manual completion to finalize recipient trephination.

## Fr06-09

### Mittelfristige bis Langzeitergebnisse von Keratoprothesen mit biologischer Haptik

Hille K.<sup>1</sup>, Beck K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ortenau Klinikum Offenburg-Gengenbach, Augenklinik, Offenburg, Germany, <sup>2</sup>Ortenau Klinikum Offenburg-Gengenbach, Offenburg, Germany

**Einleitung.** Bei Patienten mit schweren Störungen des Oberflächenniliums des Auges wie bei einem schwersten Sicca-Syndrom, einer Symblepharonbildung oder einer massiven Vaskularisation, stößt die Rekonstruktion der Hornhaut durch eine Keratoplastik auf Grenzen. Hier bietet eine Keratoprothese (KPro) eine therapeutische Möglichkeit zur visuellen Rehabilitation. Diese besteht in der Regel aus einem optischen Zylinder und einer Haptik, die je nach Modell aus biokompatiblen oder aus biologischem Material wie Tibiaknochen (TKPro) oder Dentin (OOKP) gefertigt ist. Wir berichten über unsere Erfahrungen mit Keratoprothesen mit biologischer Haptik.

**Methoden.** In den letzten 19 Jahren implantierten wir 64 KPro mit biologischer Haptik (44 OOKP und 20 TKPro). Diese wurden in etwa

halbjährlichen Abständen nachuntersucht. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug bei den Patienten mit einer OOKP 7 Jahre (max. 17 Jahre, min. 2 Monate), bei den TKPro 04/03 Jahre/Monate (max. 10/01 Jahre/Monate, min. 5 Monate).

**Ergebnisse.** Die Patienten mit OOKP erreichten einen Visus von  $\geq 0,8$  in 34%, von  $\geq 0,5$  in 55% und von  $\geq 0,2$  in 73% bzw. eine signifikante Sehbesserung in 84% der Fälle, die Werte lagen bei den TKPro bei 6%, 35%, 65% und 71%. Eine Visusverschlechterung (mehr als zwei Zeilen) trat 6-mal bei den OOKP und 1-mal bei den TKPro auf, ein sekundäres Glaukom sahen wir bei 5 OOKP (11%) und 3 TKPro (15%). Von den OOKP mussten 3 KPro (7%) explantiert werden (wegen rheumatischer Einschmelzung von Schleimhaut und Haptik bei einer Patientin; exponierter Zahnhaptik mit Fistulation bei den anderen beiden), bei den TKPro 2 (10%; wegen Resorption des Knochens).

**Schlussfolgerung.** Bei KPro mit einer Haptik aus biologischen Materialien ist eine gute mittelfristige und langfristige visuelle Rehabilitation zu erwarten. Komplikationen sind in der Regel zu beherrschen und führen nur selten zu einem Verlust der Prothese

## Kinderophthalmologie

### Fr07-01

#### The comparative assessment of vision development in patients with congenital cataract depends on cataract morphology, cataract surgery time and IOL target power

Valeina S.<sup>1</sup>, Šepetiene S.<sup>2</sup>, Radecka L.<sup>2</sup>, Vanags J.<sup>2</sup>, Laganovska G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Riga Children's University Hospital, Children's Eye Diseases Clinic, Riga, Latvia, <sup>2</sup>Riga Stradini University Hospital, Eye Diseases Clinic, Riga, Latvia

**Objective.** To analyze postoperative refraction changes and vision development in patients with congenital cataract after IOL implantation surgery, to compare the patients who underwent surgery at different time periods and with different IOL power target.

**Method.** A retrospective analysis of 114 congenital cataract patient cases histories from 2006 till 2012 was performed. Visual acuity, contrast-sensitivity, binocular functions, and refraction were measured 3 month, 6 month, 9 month after surgery, and then later once a year. Postoperative complications such as secondary cataract and secondary glaucoma were diagnosed. Visual development in different cataract groups was compared.

**Results.** All the patients underwent cataract extraction. 92 patients underwent IOL implantation. The patients were subdivided into congenital, infantile and juvenile cataract groups. Morphologically all cataracts were divided into total, anterior polar, lamellar, nuclear, posterior polar and posterior sub-capsular cataract groups. IOL implantation was performed in all the patients who were older than 6 months. Till 2010, IOL was implanted with emmetropic IOL power target, after 2010 IOL power target was hypermetropia which value depended on patient's age.

**Conclusions.** In all the patients, up to 6 years of age, who were made emmetropic after cataract extraction and IOL implantation, myopic shift has developed. The patients with hypermetropic IOL power target are more stable in refraction, myopisation of these patients is slower. Vision development after congenital cataract extraction and IOL implantation surgery depends on cataract morphology, vision system maturity till the surgery, close patient observation after surgery, bilateral or unilateral adequate bifocal correction wearing, correction changing together with refraction changing, ambliopia treatment, timely diagnostics and treatment of postoperative complications.

## Fr07-02

**Korrektur der kindlichen Aphakie nach Lentektomie bei kongenitaler Katarakt mittels formstabiler, hochgasdurchlässiger Kontaktlinsen**

Grünert A.<sup>1</sup>, Klüppel M.<sup>2</sup>, Haußer J.<sup>3</sup>, Reinhard T.<sup>4</sup>, Sundmacher R.<sup>5</sup>, Guthoff T.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Moers, Germany, <sup>3</sup>Contactlinsen Institut Haußer, Düsseldorf, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>5</sup>Freiburg, Germany

**Ziel.** Auswertung des funktionellen Outcome, der Sicherheit und der Durchführbarkeit einer Kontaktlinsenversorgung mit formstabilen, hochgasdurchlässigen Kontaktlinsen bei aphaken Kindern nach kongenitaler Kataraktchirurgie.

**Methoden.** In einer retrospektiven Studie wurde der visuelle Outcome von aphaken Kindern, die im Zeitraum von 1987 bis 2011 aufgrund einer kongenitalen Katarakt lentektomiert und anschließend mit formstabilen, hochgasdurchlässigen Kontaktlinsen versorgt wurden, analysiert. Die Kinder wurden dabei nach 4 prognostischen Gruppen klassifiziert: Gruppe I: beidseitige Aphakie, Gruppe II: einseitige Aphakie mit früherer Lentektomie, Gruppe III: einseitige Aphakie mit späterer Lentektomie, Gruppe IV: Aphakie mit zusätzlichen okulären Pathologien.

**Ergebnisse.** Es wurden 90 Kinder mit einer Follow-up-Zeit von 6 bis 285 Monaten untersucht. Die formstabilen Kontaktlinsen wurden vor allem bei früherer Linsenanpassung sehr gut toleriert und das Handling war nach Schulung der Eltern meist unproblematisch. Aufgrund von Refraktionsänderungen während des Bulbuswachstums aber auch aufgrund von Linsenverlusten waren häufige Kontaktlinsenanpassungen notwendig. Der visuelle Outcome war abhängig von der Gruppe: Während bei beidseitiger Aphakie ein Visus bis zu 1,0 erreicht wurde, entwickelten Kinder mit einseitiger Aphakie häufig eine Amblyopie. Dabei war das funktionelle Ergebnis bei einem frühen Operationszeitpunkt besser als bei einem späten Operationszeitpunkt. Bei zusätzlichen okulären Pathologien war eine Visuserhebung häufig aufgrund von weiteren Behinderungen der Kinder nicht möglich. In Einzelfällen konnten aber auch in dieser Gruppe gute Visusergebnisse erzielt werden.

**Schlussfolgerungen.** Nach unserer Kenntnis ist dies das größte Patientenkollektiv, das bis dato analysiert wurde. Unter der Voraussetzung einer guten Zusammenarbeit zwischen Eltern, Orthoptisten und Augenärzten sind formstabile, hochgasdurchlässige Kontaktlinsen eine sichere und praktikable Option zur Amblyopieprophylaxe bei aphaken Kindern nach kongenitaler Kataraktoperation.

## Fr07-03

**Posterior iris-claw aphakic intraocular lens implantation in children**

Gonnermann J.<sup>1</sup>, Torun N.<sup>1</sup>, Klamann M.<sup>1</sup>, Maier A.-K.<sup>1</sup>, von Sonnleithner C.<sup>1</sup>, Rieck P.<sup>2</sup>, Bertelmann E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Augentagesklinik am Kapellenberg, Potsdam, Germany

**Purpose.** To evaluate the indications, visual outcomes, and complication rate after posterior implantation of an iris-claw aphakic intraocular lens (IOL) in children.

**Methods.** Seven eyes of 4 children without adequate capsular support had posterior chamber iris-claw aphakic IOL implantation (Verisyse/Artisan) between 2007 and 2012 at Charité University Eye Hospital Berlin. Main outcome measures in this non-comparative retrospective cohort study were visual acuity (VA), endothelial cell changes, intra- and postoperative complications.

**Results.** The mean age of the 3 boys and 1 girl was 12.0 years  $\pm$  3.4 (SD) (range 8 to 16 years). In all eyes, the mean postoperative best spectacle-corrected visual acuity (0.13  $\pm$  0.17 logMAR) was statistically significantly better at the last follow-up than 1 day preoperatively (0.60  $\pm$  0.39 logMAR,  $p < 0.05$ ). The mean follow-up was 31 months (range 10 to 64

months). The mean endothelial cell density (ECD) decreased from 3013  $\pm$  155 cells/mm<sup>2</sup> preoperatively to 2831  $\pm$  236 cells/mm<sup>2</sup> at last follow-up, representing a mean endothelial cell loss of 6.4%. No corneal decompensation, iritis, secondary glaucoma or pupillary block occurred after surgery in any eye. Postoperative complications included transient postoperative hypotony in one eye (12.5%) and a traumatic dislocation of a posterior aphakic iris-claw IOL in one eye (12.5%).

**Conclusion.** The posterior implantation technique of Verisyse/Artisan aphakic iris-claw IOL provided good visual outcomes with a favorable complication rate and can be used as a reasonable alternative for a wide range of indications in pediatric eyes without adequate capsular support.

## Fr07-04

**Efficacy of corneal refractive therapy for the myopia control in children: results of 3 years follow-up**

Dovzhuk T.<sup>1</sup>, Averianova O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>AILAS Medical Centre, Ophthalmology, Kiev, Ukraine, <sup>2</sup>AILAS Medical Centre, Kiev, Ukraine

**Objectives.** To evaluate the efficacy of corneal refractive therapy by Paragon CRT lenses in myopia control in children and to analyze the success and failed cases.

**Methods.** Retrospective analysis of 2 groups of myopic patients (age 8–18, 49% male, 51% female) ranging degree of myopia from  $-0.75$  up to  $-6.0$  diopters, astigmatism from 0.5 to 2.5 diopters were followed up for 3 years. 192 were corrected by CRT including 26 patients who wore dual axis lenses (CRT group) and 161 were using soft contact lenses (Control group). Standard investigations including VA examination, keratometry, refraction, corneal topography, biomicroscopy (including fluorescein pattern for CRT group), U/S biometry and accommodative reserves in D were performed every 6 months.

**Results.** In CRT group in 138 (72.2%) of CRT patient had stable ROL and AL, in 54 (27.8%) patients had progression of myopia and AL. In control group progression of myopia was registered in 143 cases (88.9%) – associated with increasing of axial length (AL). The baseline axial length in CRT group is 24.44  $\pm$  0.94, is 24.65  $\pm$  0.87 after 3 years CRT wearing; (24.6  $\pm$  0.86 and 25.28  $\pm$  0.8 in control group respectively), mean refractive error was  $-3.67 \pm 1.3$  in CRT group and  $-3.24 \pm 1.25$  after 3 years follow-up ( $-3.47 \pm 1.45$  and 4.25  $\pm$  1.47 in control group respectively).

**Conclusion.** Corneal refractive therapy is efficient method for correction and control myopia compared with SCL.

## Fr07-05

**A survey of near visual function in Latvian school-age children with and without learning difficulties**

Krumina G.<sup>1</sup>, Jakovleva J.<sup>1</sup>, Svede A.<sup>1</sup>, Kassaliete E.<sup>1</sup>, Ikaunieks G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Latvia, Department of Optometry and Vision Science, Riga, Latvia

**Background.** The relationship between near visual function and learning difficulties of school-age children is not well known. Balanced near visual function is very important in learning process, particularly in reading. This study was designed to describe and compare near visual function of school-age children (7–18 years of age) from standard schools and school with different education system for children with learning difficulties.

**Method.** In study participated 88 children with learning difficulties and 3819 children from standard schools in Riga, Latvia. Vision screening was performed at the schools. We evaluated visual acuity at far and near; binocular vision, phorias and stereoacuity at near; near point of convergence; eye accommodation and vergence facility; colour vision.

**Results.** Our study results show the colour vision defects of children with learning difficulties are three times (4.6%) more as for children

from standard schools (1.7%). Children with learning difficulties haven't stereovision in 16% cases. Children from standard schools haven't only 5% cases. Statistically important difference is also for stereovision – children with learning difficulties have more reduced stereoacuity (177 arc sec) as school-age children without learning difficulties – 103 arc sec. Near point of convergence is further for children with learning difficulties 5.4 cm (for children from standard schools 4.8 cm;  $p < 0.05$ ) and for positive accommodation need longer time 2.4 sec (1.8 sec;  $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** This research indicates there is significant difference between near visual function of children without and with learning difficulties. Our findings suggest a reduced stereoacuity, more total loss of stereovision, reduced time of positive accommodation reserve facility and more defective colour vision such could be the reason why children have difficulties in learning process.

## Glaukom: Diagnostik

### Fr11-01

#### Drei-Monats-Ergebnisse nach Implantation eines telemetrischen, intraokularen Drucksensors (ARGOS)

Koutsonas A.<sup>1</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, Plange N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des UK Aachen, Aachen, Germany

**Fragestellung.** Das Glaukom als chronische Erkrankung erfordert ein hohes Maß an Selbstdisziplin des betroffenen Patienten sowie eine effiziente Einstellung und Überprüfung der antiglaukomatösen Therapie von Seiten des behandelnden Augenarztes. Ein telemetrischer intraokularer Drucksensor mit der Möglichkeit der Selbstmessung kann diese beiden Faktoren positiv beeinflussen.

**Methodik.** Sechs Patienten mit Offenwinkelglaukom wurden in eine offene, prospektive klinische monozentrische Zulassungsstudie eingeschlossen. Im Rahmen der Kataraktchirurgie erfolgt nach IOL-Implantation im Studienauge die Implantation des telemetrischen Drucksensors (ARGOS) in Subtenonanästhesie in den Sulcus ciliaris. Hauptzielparameter der Studie sind die Erfassung der Sicherheit und Verträglichkeit der Implantation am Menschen sowie die Evaluation der Druckmessung im Langzeitverlauf. Als Nebenziele werden die Evaluation möglicher Einflussfaktoren der Druckmessung im Vergleich zur Referenztonometrie (Goldmann Applanationstonometrie GAT) sowie die Realisierbarkeit der Patienten-Selbstmessung definiert.

**Ergebnisse.** Die Drucksensor-Implantation konnte bei allen 6 Patienten erfolgreich durchgeführt werden. Bei allen Patienten konnte die Funktion des Drucksensors mittels nichtinvasiver, telemetrischer Druckmessung bei allen postoperativen Nachkontrollen nachgewiesen werden. Drei Patienten entwickelten postoperativ eine passagere Fibrinreaktion der Vorderkammer. Eine leichte Pupillenverziehung war bei allen Patienten zu beobachten. Weitere Komplikationen (Druckentgleisungen, flache Vorderkammer, protrahierte intraokulare Entzündung, Visusminderung) wurden nicht beobachtet. Bei Patient 4 wurden negative Druckwerte mit dem Drucksensor gemessen (Standardabweichung 3,6 mmHg). Der intraokulare Druck (IOD) mittels GAT war im Mittel 8 mmHg niedriger im Vergleich zum IOD des Drucksensors (Breite: -1,05 bis +15,75 mmHg). Die Standardabweichungen der Einzelmessungen beider Messmethoden waren vergleichbar (GAT: 2,0–5,7 mmHg, Sensor: 2,4–9,9 mmHg).

**Schlussfolgerung.** Eine intensiviertere, nichtinvasive Drucküberwachung bei Glaukompatienten wird mit der Implantation eines telemetrischen intraokularen Drucksensors am Menschen erstmalig ermöglicht. Der Patient ist in der Lage aktiv bei seiner Behandlung mitzuwirken.

### Fr11-02

#### Intraocular pressure: seasonal variations and associations with cardiovascular medication in the Gutenberg Health Study

Höhn R.<sup>1</sup>, Mirshahi A.<sup>1</sup>, Schulz A.<sup>1</sup>, Wild P.S.<sup>2</sup>, Lackner K.J.<sup>3</sup>, Blettner M.<sup>4</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Mainz, Germany, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, <sup>2</sup> Medizinische Klinik, Mainz, Germany, <sup>3</sup>Universitätsmedizin Mainz, Institut für Klinische Chemie und Labormedizin, Mainz, Germany, <sup>4</sup>Universitätsmedizin Mainz, Institut für medizinische Biometrie, Epidemiologie und Informatik, Mainz, Germany

**Introduction.** To determine associations between intraocular pressure and cardiovascular diseases, cardiovascular medications and the season in an adult European cohort.

**Methods.** The Gutenberg Health Study (GHS) is a population-based, prospective, observational cohort study in the Rhine-Main Region in mid-western Germany with a total of 15,010 participants. Their age range was 35-74 years at enrollment. Participants underwent a standardized protocol with a comprehensive questionnaire, ophthalmic examination including slitlamp biomicroscopy, non-contact tonometry, fundus photography, central corneal thickness measurement, visual field testing and a thorough general examination focused on cardiovascular parameters. Participants with missing IOP values, topical IOP-lowering medication, or previous ocular surgery including corneal laser treatment were excluded. Thus, 13,529 participants were included in the analysis. Association analyses with the changing seasons and cardiovascular parameters were performed using Pearson's correlation coefficient and a stepwise linear regression model.

**Results.** The overall mean ( $\pm$  standard deviation) IOP was 14.2 $\pm$ 2.7 mmHg. Higher IOP was associated with the intake of renin-angiotensin system blockers (0.2 mmHg;  $p = 0.024$ ), but no association was found with beta-blockers ( $p = 0.90$ ), diuretics ( $p = 0.36$ ), peripheral vasodilators ( $p = 0.51$ ), calcium antagonists ( $p = 0.50$ ) and other anti-hypertensives ( $p = 0.88$ ). IOP is higher in the winter (14.5  $\pm$  2.8 mmHg) than in the fall (14.1  $\pm$  2.7 mmHg), spring and summer (14.1  $\pm$  2.7 mmHg respectively). The monthly mean IOP was lower from May to October (14.1–14.2 mmHg) than from November to April (14.5–14.8 mmHg). Higher IOP was associated with diabetes ( $\beta = 0.32$ ,  $p < 0.001$ ), smoking ( $\beta = 0.5$ ,  $P < 0.001$ ), and serum cholesterol ( $\beta = 0.005$ ,  $p = 0.0021$ ). Spherical equivalent ( $\beta = -0.07$ ,  $p < 0.001$ ) and low density lipoproteins ( $\beta = -0.004$ ,  $p = 0.034$ ) showed a negative association with IOP. We found no association between IOP and myocardial infarction, chronic heart failure, peripheral arterial disease, coronary artery disease or atrial fibrillation.

**Conclusions.** We observed seasonal variations in IOP distribution, namely higher mean values between November and April. No clinically relevant associations were detected between IOP and cardiovascular medications, in particular not with systemic beta-blocking agents.

### Fr11-03

#### Die Rolle von intraokularen Druckschwankungen auf die Progression des Glaukoms

Hoffmann E.M.<sup>1</sup>, König J.<sup>2</sup>, Merz K.<sup>1</sup>, Contier A.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, Augenklinik und Poliklinik, Mainz, Germany, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, Institut für biomedizinische Statistik und Epidemiologie, Mainz, Germany

**Fragestellung.** Haben Kurzzeit- und Langzeitschwankungen des Augeninnendruckes – gemessen in Tag- und Nachtdruckprofilen (TNP) – einen Einfluss auf den Verlauf der Glaukomerkrankung? Wie ändern sich Gesichtsfeld (Weiß-auf-Weiß-Perimetrie) und der Sehnerv (Heidelberg Retina Tomograph, HRT) im Verlauf?

**Methoden.** Langzeit-Daten von 165 Patienten [darunter 5 mit okulärer Hypertension, OHT, 26 mit Normaldruckglaukom (NTG), und 100 mit primärem Offenwinkelglaukom, POWG] aus der Augenklinik Mainz



wurden in diese Untersuchung eingeschlossen. Alle Patienten hatten mindestens 4 TNP's, sowie 4 Gesichtsfelder und 4 HRT's im Verlauf vorzuweisen. Es wurden Kurzzeitschwankungen (Druckverlauf über ein 72 h TNP) und Langzeitschwankungen (Druckverlauf über mehrere 72 h TNP's) analysiert. Hierfür wurden der Mittelwert, der minimale und maximale Druckwert, sowie die Fluktuation (Standardabweichung des Druckes innerhalb des Messzeitraumes) berechnet. Weitere Parameter wurden erhoben: u. a. Visus, Refraktion, Alter, Geschlecht, Zentrale Hornhautdicke (CCT), Familienanamnese, Vorerkrankungen, Operationen, Therapie. Mittels Cox-Regression mit zeitabhängigen Variablen wurde die Zeit bis zur Progression analysiert, bis also entweder eine Änderung im Gesichtsfeld oder in der HRT Verlaufskontrolle auftrat.

**Ergebnisse.** Der mittlere Intraokulardruck betrug bei OHT Patienten 27 mmHg (NTG: 19 mmHg, POWG: 29 mmHg). Es kam bei 33% der OHT Patienten zu einer Progression im GF. NTG: Hier trat die Verschlechterung bei 23% im GF auf. POWG: GF-Verschlechterung bei 41%. Ein Trend hin zu Druckprofilen mit höheren Druckschwankungen bei Patienten mit nachfolgendem Progress war nicht erkennbar.

**Schlussfolgerung.** Es scheint keinen Zusammenhang zwischen Druckschwankungen und Progression des Glaukoms zu geben.

#### Fr11-04

##### Biomechanische Eigenschaften der Hornhaut und deren Korrelation zu glaukomspezifischen Parametern und Körperindizes

Hermann C.<sup>1</sup>, Pillunat K.<sup>1</sup>, Furashova O.<sup>1</sup>, Spoerl E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Dresden, Dresden, Germany

**Ziel.** Die prospektive klinische Studie untersucht klinische und glaukomspezifische Parameter hinsichtlich ihrer Korrelation zu biomechanischen Eigenschaften der Hornhaut.

**Methodik.** Es wurden 125 Patienten mit Normaldruck- oder primär chronischem Offenwinkelglaukom (65,9±9,1 Jahre) mittels Ocular Response Analyzer (ORA, Reichert Ophthalmic Instruments) untersucht. Betrachtet wurden nur die rechten Augen. Die korneale Hystereese (CH, mmHg) als Maß für visköse Eigenschaften der Hornhaut und der korneale Resistenzfaktor (CRF, mmHg) als Maß für den Gesamtwiderstand der Hornhaut waren von Interesse. Als Gütekriterium für die Messungen galt ein Wave-Score ≥2. Beobachtet wurde die Korrelation zu Body-Mass-Index, Größe, Gewicht, IODg (Intraokulardruck als Goldmann-Äquivalent), IODcc (adaptiert an CH, CRF), zentrale Hornhautdicke (CCT) sowie den Perimetrieindizes mean deviation (MD, dB) und „pattern standard deviation“ (PSD, dB). Die Statistik erfolgte mit nichtparametrischer Korrelation nach Spearman und partieller Korrelation (statistisch signifikant  $p < 0,05$ ).

**Ergebnisse.** Die mittleren Werte für CH und CRF lagen bei 9,49±2,22 und 9,44±2,4; für MD und PSD bei -6,16±7,03 und 5,92±4,5. Für CH besteht eine signifikante Korrelation mit MD und PSD. Der Korrelationskoeffizient  $r$  beträgt für die MD 0,20 ( $p=0,031$ ) und PSD  $r=-0,21$  ( $p=0,018$ ). Auch lässt sich eine signifikante Korrelation zwischen CRF und MD ( $r=0,27$ ;  $p=0,003$ ) und PSD ( $r=-0,3$ ;  $p=0,001$ ) nachweisen. Rechnet man den Einfluss von IODcc und CCT auf die Messung von CH (CHkorr 9,17±1,66) und CRF (CRFkorr 9,59±2,08) heraus, so bleibt die Korrelation mit MD ( $r=0,19$ ;  $p=0,033$ ) und PSD ( $r=-0,23$ ;  $p=0,011$ ) für CHkorr sowie mit MD ( $r=0,21$ ;  $p=0,019$ ) und PSD ( $r=-0,25$ ;  $p=0,006$ ) für CRFkorr erhalten. In den Gruppen MD >-6 dB, -6 dB ≤ MD ≤ -12 dB und MD ≤ -12 dB wird anhand CHkorr und CRFkorr deutlich, dass je geringer die Werte sind, die MD umso kleiner, also der Glaukomschaden umso größer ist. Hinsichtlich der Körperindizes bestand keine statistische Signifikanz.

**Schlussfolgerung.** Zur Beurteilung des Verlaufes primärer Glaukome bei offenem Kammerwinkel ist es sinnvoll, die ORA-Messung mit ihrer Aussagekraft hinsichtlich biomechanischer Hornhauteigenschaften routinemäßig in die Diagnostik aufzunehmen. Möglicherweise ergeben sich insbesondere prognostische Hinweise.

#### Fr11-05

##### Vergleich der subjektiven Beurteilung der Papillenmorphologie mit der objektiven Auswertung des Spectralis-OCT bei beginnenden Glaukomen

Lehmann F.<sup>1</sup>, Oberacher-Velten I.<sup>1</sup>, Blecha C.<sup>1</sup>, Greslechner R.<sup>1</sup>, Helbig H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Regensburg, Germany

**Fragestellung.** Die Beurteilung der Papillenmorphologie stellt das wesentliche diagnostische Kriterium bei der Erkennung eines frühen, präperimetrischen Glaukomschadens dar. Ziel der vorliegenden Studie war daher, die subjektive Beurteilung früher morphologischer glaukomatöser Veränderungen mit der derzeit verfügbaren automatischen Papillenauswertung eines OCT zu vergleichen.

**Methodik.** Retrospektiv wurden 64 Augen von 40 Patienten (Alter: 29 bis 86 Jahre), die sich im Zeitraum von 2012–2013 mit Glaukomverdacht in der Universitätsaugenklinik Regensburg untersuchen ließen, ausgewertet. Anhand des Fundusfotos und des Akteneintrages der stereoskopischen Papillenuntersuchung wurde die glaukomatöse Schädigung nach Jonas eingeteilt. Dabei wurden sowohl die Form des neuroretinalen Randsaums als auch das Vorliegen etwaiger fokaler Nervenfaserverdefekte ausgewertet. Eingeschlossen wurden Patienten mit Stadium I–II nach Jonas sowie der subjektiven Einschätzung einer vitalen Papille bei okulärer Hypertension. Die automatische Beurteilung erfolgte mittels der Ringanalyse des Spectralis-OCT + HRA [Heidelberg Engineering (2007), aktuelle Software (2012)].

**Ergebnisse.** Bei den 64 eingeschlossenen Augen ergaben sich folgende Gruppen: 1.) Bei 32 Augen wurde sowohl klinisch als auch mittels automatischer OCT-Messung die Papille als beginnend glaukomatös eingeschätzt. 2.) Bei 27 Augen erschien die Papille in der klinischen Einschätzung beginnend glaukomatös (Stadium I oder II), die OCT-Auswertung ergab jedoch einen unauffälligen Befund. 3.) Bei 5 Augen zeigte die automatische OCT-Auswertung umgekehrt einen verdächtigen (4 Augen) oder pathologischen (1 Auge) Befund an, die klinische Einschätzung hatte jedoch eine vitale Papille ergeben.

**Schlussfolgerung.** Die jetzige Form der automatisierten Papillen-Auswertung des Spectralis-OCT kann als objektives Kriterium eine zusätzliche Hilfestellung in der Beurteilung früher Glaukome geben. Anhand der Beurteilung der Form des neuroretinalen Randsaums sowie fokaler Nervenfaserverdefekte erschien in unserer Untersuchung die subjektive Einschätzung in der Früherkennung eines Glaukomschadens sensitiver.

#### Fr11-06

##### Ganglion cell complex map in detecting early glaucoma

Vidinova C.N.<sup>1</sup>, Guguchkova P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy Sofia, Department of Ophthalmology, Sofia, Bulgaria, <sup>2</sup>Eye Clinic Zrenie, Sofia, Bulgaria

**Purpose.** Glaucoma is one of the leading causes for irreversible blindness worldwide. The aim of our study is to compare the findings from macular ganglion cell complex (GCC) test with peripapillary retinal fiber layer (RNFL) thickness map in glaucoma suspects and glaucoma patients.

**Methods.** In our study 32 patients were enrolled: 12 glaucoma suspects and 20 with early glaucoma findings. They were examined for visual acuity, tonometry, computer perimetry ( Humphry SWAP 30-2) and OCT (RNFL 3.45, NHM4, 3D Disk and GCC for the complex of the ganglion cells).

**Results.** In 7 glaucoma suspects no changes in the SWAP as well as on the OCT tests- RNFL 3.45, NHM4, 3D Disk were found. In 4 of the cases GCC map was abnormal in shape and darker in colour but no changes in the RNFL were present. In 10 patients with IOP between 19–21 mm Hg and no changes in the perimetry, on the 3D Disk local thinning of the neuroretinal rim in the temporal zone was detected. The RNFL 3.45 examination showed a corresponding thinning of the nerve fiber layer in at least 4 sectors. In 15 patients, with IOP between 21–23 mmHg, OCT

showed significant thinning of the nerve fiber layer in 6 sectors or more and significant excavation on the surface topography. GCC map was altered in all glaucoma cases.

**Conclusion.** OCT diagnostic is an important tool for detecting early glaucoma changes. Both macular GCC thickness as well as peripapillary RNF are important for the early diagnosis. Although there is good correlation between both tests in glaucoma patients, in glaucoma suspects GCC is much more sensitive. GCC map detects early signs of glaucomatous damage several years before thinning of RNF or typical visual field defects appear.

#### Fr11-07

##### Korrelation zwischen peripapillärer Aderhautdicke und Glaukom

Zimmermann N.<sup>1</sup>, Kramm S.<sup>2</sup>, Plöger V.<sup>2</sup>, Mösel S.<sup>1</sup>, Dietze H.<sup>2</sup>, Erb C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Beuth Hochschule für Technik Berlin, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Das Glaukom ist die zweithäufigste Ursache der Erblindung. Trotz zahlreicher Studien ist die Pathogenese noch nicht vollständig geklärt. Ein wichtiger Aspekt ist die vaskuläre Komponente und deren Einfluss auf die Aderhautfunktion. Da die bisherigen Ergebnisse teilweise widersprüchlich sind, untersucht die vorliegende Arbeit, ob ein Zusammenhang zwischen der peripapillären Aderhautdicke und dem Glaukom vorliegt.

**Methodik.** Es wurden 29 kaukasische Patienten mit bekannter Glaukomerkrankung (61,6±15,57 Jahre) mit 13 Kontrollpatienten (54,2±19,47 Jahre) verglichen. Die Messung der Aderhautdicke erfolgte mittels SD-OCT (OCT RS-3000 Advance, Firma Nidek) unter Verwendung eines Radial-Scans an jeweils einem Auge.

**Ergebnis.** Im Mittel wiesen die glaukomatösen Augen mit 93,40±39,30 µm gegenüber der Referenzgruppe mit 109,13±26,76 µm eine reduzierte peripapilläre Aderhautdicke auf. Eine signifikante Korrelation zwischen peripapillärer Aderhautdicke und Glaukom lag in Teilbereichen (nasal, nasal-inferior, nasal-superior, superior-temporal) vor. Eine Korrelation von reduzierter Aderhautdicke und zunehmender C/D-Ratio konnte nicht gefunden werden. Es ergab sich allerdings eine reduzierte Schichtdicke der Aderhaut mit fortschreitendem Lebensalter sowie in größerem Abstand zur Papille.

**Schlussfolgerung.** Glaukompatienten weisen eine geringere peripapilläre Aderhautdicke im Vergleich zur Kontrollgruppe auf. Die Unterschiede sind in Teilbereichen signifikant und korrelieren allerdings nicht mit einer Zunahme der C/D-Ratio. Im Hinblick auf die vaskuläre Komponente beim Glaukom sind weitere Studien erforderlich um weitere Aussagen zur Pathogenese treffen zu können. Hierbei ist insbesondere die Weiterentwicklung der Untersuchungsgeräte sinnvoll, um qualitativ hochwertigere Aufnahmen erlangen zu können.

#### Fr11-08

##### Perimetric measurements with Flicker Defined Form stimulation in comparison to conventional perimetry and retinal nerve fiber measurements

Horn F.<sup>1</sup>, Jünemann A.<sup>2</sup>, Mardin C.<sup>2</sup>, Tornow R.-P.<sup>3</sup>, Kremers J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ. Erlangen/Nürnberg, Erlangen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Erlangen, Germany, <sup>3</sup>Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Germany

**Purpose.** To compare results of Flicker Defined Form (FDF) perimetry, standard perimetry and measurements of retinal nerve-fiber-layer (RNFL) thickness.

**Methods.** The study included 154 experienced participants in 4 age related groups [classified by conventional perimetry (Octopus) and evaluation of fundus photographs]: 33 "preperimetric" open-angle glaucoma (OAG) patients, 28 "borderline" OAG (focal field losses, MD<2.0 dB), 33 "early" OAG (MD: 2.0–5.0 dB), and 60 healthy subjects. FDF-peri-

metry (HEP), RNFL thickness measurements (Spectralis-OCT), and thorough ophthalmological examinations were done in all subjects. FDF- and conventional perimetry was performed at identical test locations (G1 protocol, full threshold paradigm). Subjects younger than 35 years and those revealing eye diseases or non-reliable HEP-measurements (false positive error rate above 4.0) were not evaluated. Statistical analyses include non-parametric tests as well as linear and non-linear models to describe the association between methods.

**Results.** In the normal control group, local sensitivity to FDF stimulation showed significant dependence on age ( $p<0.01$ , 0.6 dB/decade). The age corrected sensitivity values and the local results from the controls were used to determine the HEP mean-defects (HEP-MD). HEP-MD was not significantly correlated with refractive error, lens opacity, pupil size, axis length, gender or measurements in right or left eye. A comparison of the results of the tests in the first and second eye revealed a small (not sign.) sensitivity-decrease ( $0.5\pm 0.2$  dB) in the second eye. HEP-MD was linearly correlated ( $p<0.001$ ) with conventional MD and thickness of the RNFL if the analysis is restricted to patients with early glaucomatous field defects (Octopus-MD <5 dB). The values of HEP-MD in the preperimetric, borderline, and early OAG group were  $2.7\pm 3.4$  dB,  $5.5\pm 2.6$  dB, and  $8.5\pm 3.4$  dB (all significantly above normal) respectively, where Octopus-MD was  $0.2\pm 0.1$  dB,  $1.0\pm 0.6$  dB, and  $3.0\pm 0.8$  dB (preperimetric and normals did not differ).

**Conclusion.** The FDF-stimulus can be used in diagnosis of early glaucoma because it is able to uncover several patients with structural defects earlier than conventional perimetry and associated with beginning glaucomatous losses of RNFL. Here we used the time-consuming full-threshold paradigm. In future studies, faster strategies should be compared with other tests employing temporally alternated targets.

#### Fr11-09

##### Stellenwert der Matrix- und HEP Perimetrie bei der Glaukomfrüherkennung

Prokosch-Willing V.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Münster, Germany

**Hintergrund.** Die Weiß-auf-Weiß-Perimetrie ist für Patienten mit Glaukomverdacht nicht sehr sensibel. Mit der Frequency Doubling Technologie (FDT) werden selektiv die M-Typ Ganglienzellen stimuliert, die anfälliger für einen glaukomatösen Schaden sind. Mit der FDT Perimetrie können Glaukomdefekte potentiell wesentlich früher nachgewiesen werden als mit der herkömmlichen Weiß-auf-Weiß Perimetrie. Zwei verschiedene Modelle das Heidelberg-Edge-Perimetrie® (HEP) und die Matrix® stehen derzeit auf dem Markt zur Verfügung.

**Patienten und Methoden.** Bei 60 Augen von 30 Patienten (mittleres Alter 61±15) mit okulärer Hypertension und/oder verdächtiger Papille ohne nachweisbare Gesichtsfeldschäden in der Weiß-auf-Weiß Perimetrie (Zeiss Humphrey) erfolgte zusätzlich eine Untersuchung mittels HEP und Matrix, sowie eine SPECTRALIS®-OCT RNFL Analyse und HRT Analyse. Der „mean defect“ (MD), die „pattern standard deviation“ (PSD) wurden errechnet und mit den Indices des Humphrey-Perimeters und den Ergebnissen in der RNFL Analyse verglichen.

**Ergebnisse.** Die Matrix- und die HEP-Perimetrie konnten in 40% der Fälle mit Glaukomverdacht laut den Diagnosekriterien für ein Glaukom in der Humphrey-Perimetrie ein Glaukom nachweisen. In zusätzlichen 35% der Fälle konnte ein Glaukom bei unauffälliger Humphrey-Perimetrie nachgewiesen werden. Die HEP- und die Matrix-Perimetrie zeigten dabei eine 90%-ige Übereinstimmung der Gesichtsfeldbefunde. Insbesondere bei Patienten mit Mikropapille und unauffälligem HRT-Befund konnte ein Glaukom erkannt und bei Patienten mit Makropapille ein Glaukom ausgeschlossen werden. Aussagekräftig war bei der HEP-Perimetrie vor allem die PSD, und bei der Matrix-Perimetrie die MD. Die HEP-Perimetrie zeigte dabei noch häufiger pathologische Gesichtsfeldmessungen als die Matrix. Dabei korrelierte dies jedoch häu-

fig nicht mit ebenfalls vorhandenen pathologischen Werten in der RNFL-Analyse.

**Schlussfolgerungen.** Die Matrix und das HEP scheinen bei der Früherkennung von Gesichtsfeldalterationen eine sinnvolle diagnostische Ergänzung zur Weiß-auf-Weiß-Perimetrie zu sein.

## Plastische und rekonstruktive Chirurgie

### Fr20-01

#### Operative Entropiumkorrektur – Wies vs. Jones

Wozniak K.<sup>1</sup>, Sommer F.<sup>2</sup>, Pillunat L.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dresden, Germany, <sup>2</sup>Uniklinik, Dresden, Germany, <sup>3</sup>Technische Universität, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Das senile Entropium ist eine Erkrankung, welche infolge Trichiasis zur Keratopathie mit Hornhautulcus führen kann. Es existieren verschiedene operative Methoden. Es werden 2 operative Verfahren zur Korrektur des senilen Entropiums mit Vor- und Nachteilen vorgestellt. Weiterhin wird auf die nötige präoperative Evaluierung eingegangen.

**Methodik.** Dem operativen Verfahren nach Wies (Lidinzision in gesamter Dicke, evertierende Nähte ohne Tarsusfixation) wird die Methode nach Jones mit Modifikation nach Steinkogler (Lidspaltung unter Belassen der Konjunktiva, Fixation der Unterlidretraktoren am Tarsus) in jeweils 10 Fällen gegenübergestellt. Sowohl die funktionellen als auch kosmetischen Ergebnisse werden verglichen sowie Komplikationen aufgezeigt.

**Ergebnis.** Sowohl das operative Verfahren nach Wies, als auch die Jones Prozedur mit der Modifikation nach Steinkogler bieten ein funktionell regelrechtes Ergebnis mit guter und kosmetisch akzeptabler Lidstellung zur Korrektur des senilen Entropiums in allen Fällen. Komplikationen entstehen bei beiden Prozeduren häufiger bei gleichzeitig bestehender horizontaler Lidinstabilität (10% der Fälle).

**Schlussfolgerung.** Die vorgestellten Verfahren zur operativen Korrektur des senilen Entropiums bieten vergleichbare hervorragende funktionelle und kosmetische Ergebnisse und sind in der praktischen Anwendung gut einsetzbar.

### Fr20-02

#### Deckung großer Unterliddefekte mit Kanthusbeteiligung mittels Hughes-Plastik und freiem Hauttransplantat – Möglichkeiten und Grenzen

Sommer F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Das Ziel der Lidrekonstruktion nach Exzision maligner Lidtumoren ist die bestmögliche Wiederherstellung von Funktion und Kosmetik. Große Defekte im Unterlidbereich stellen insbesondere bei Kanthusmitbeteiligung eine chirurgische Herausforderung dar. Der Beitrag zeigt die Möglichkeit der Deckung dieser Defekte mittels Hughes-Plastik und freiem Hauttransplantat sowie die Grenzen dieses operativen Verfahrens auf.

**Methoden.** Vorgestellt wird am Beispiel von Patienten mit ausgedehnten Unterliddefekten und teilweiser Kanthusbeteiligung die Defektdeckung mittels Hughes-Plastik und freiem Hauttransplantat sowie das resultierende Ergebnis nach Wiedereröffnung.

**Ergebnisse.** Bei allen Patienten zeigten sich nach Durchführung der oben genannten Prozedur sehr gute funktionelle und kosmetische Ergebnisse.

**Schlussfolgerung.** Das gestielte Tarsokonjunktivaltransplantat nach Hughes in Kombination mit einem freien Hauttransplantat ist bei ge-

ringer Komplikationsrate und hoher Patientenzufriedenheit trotz der mehrwöchigen kompletten Tarsorrhaphie hervorragend zur Rekonstruktion ausgedehnter Unterliddefekte geeignet, selbst wenn diese die Kanthusregion mit einbeziehen.

### Fr20-03

#### Surgical treatment of lower eyelid paralysis

Sitnik H.<sup>1</sup>, Lebedeva P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belarussian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

**Purpose.** To evaluate the effectiveness of surgical treatment of lower eyelid paralysis.

**Methods.** The study included 23 patients (11 men, 12 women, mean age 56,9 years – from 28 to 72 years old) with paralytic lower eyelid ectropion and lagophthalmos treated during the period from 2007 to 2013. Cornea was involved in 15 cases (exposure keratitis – 3, corneal abrasion – 2, corneal ulcers – 4, corneal perforations – 3, cornea neovascularization – 3). The BCVA was from 2/20 to 20/20 in 6 patients. The paralytic lower eyelid ectropion was severe – in 14 patients, moderate – in 7, mild – in 2 patients. Lagophthalmos ranged from 5 to 15 mm. The following surgical techniques were used: skin replacement and canthoplasty – 3, full thickness resection or/and lower lid splint using the donor tissues (fascia lata – 7, dura mater – 9, cartilage – 4) – 20 patients.

**Results.** During the follow-up period (from 3 months to 5 years) the position of the lower eyelid were stable. In all cases the lower eyelid margin covered the inferior limbus. The grade of lagophthalmos was reduced (from 3 to 6 mm). Subjectively, 19 patients were satisfied with the results of the treatment and 4 were moderately satisfied. All patients reported about considerable loss of discomfort height and rate of pain, lowering epiphora. The postoperative complications were as follows: 1 – suture losing, 2 – the persistence inflammation.

**Conclusion.** Correction of paralytic ectropion is mandatory for these patients because of the potential risk for vision. Using donor tissue in surgical treatment of paralytic lower eyelid ectropion allows obtaining the reposition of this, to reduce the grade of lagophthalmos and epiphora. Fixation of the medial and lateral margins of the donor transplant to periosteum allows giving the cosmetic result a better rating.

### Fr20-04

#### Diagnostik und Verlauf von Tränenwegsstenosen nach operativer Intervention

Alnawaiseh M.<sup>1</sup>, Böhm M.R.R.<sup>1</sup>, Wieneke A.<sup>1</sup>, Promesberger J.<sup>1</sup>, Grenzebach U.H.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Münster, Münster, Germany

**Fragestellung.** Bisher gibt es nur wenige epidemiologische Daten und vergleichende Studien über Tränenwegsstenosen und ihre operativen Behandlungsmöglichkeiten. Ziel unserer Studie war die Erhebung von Daten über Epidemiologie sowie Erfolgs-, Rezidiv- und Komplikationsraten verschiedener operativer Verfahren bei relativen und absoluten Tränenwegsstenosen im Erwachsenenalter.

**Methodik.** Das retrospektiv untersuchte Patientenkollektiv umfasst 650 Patienten, die im Zeitraum von 2009 bis 2011 in unserer Klinik mit der Diagnose Tränenwegsstenose vorstellig wurden und operativ mittels Tränenwegsspülung, -endoskopie, Canaliculusrevision oder Dakryozystorhinostomie nach Toti behandelt wurden. Ausgewertet wurden Alter, Geschlecht, Ursachen, Dauer der Symptomatik, initialer Tränenwegsspülbefund, Operationsmethode, postoperativer Verbleib des Tränenwegschlauches, postoperative Komplikationen sowie Rezidivhäufigkeit.

**Ergebnisse.** Über 50% unserer Patienten waren in der Altersgruppe über 65 Jahre. Frauen sind in unserem Patientenkollektiv mit 63% stärker vertreten als Männer (37%). Es zeigen sich in unserem Kollektiv ver-

schiedene Geschlechts- und Altersverteilungen in Abhängigkeit zu verschiedenen Diagnosen. Mehr als 60% der Patienten stellten sich mit einer Symptombdauer von 4–36 Monaten zur operativen Versorgung vor. In über 80% der Fälle lag eine entzündliche Ursache für die Tränenwegsstenose zugrunde. In 31% lag eine beidseitige Tränenwegsstenose vor. Eine distale Tränenwegsstenose wurde in über 55% der Fälle diagnostiziert, während Canaliculus- und Canaliculus-communis-Stenosen in 20% bzw. 15% der Fälle diagnostiziert wurden. In 76% wurde initial eine Tränenwegsendskopie mit Schlauchintubation durchgeführt. Insgesamt zeigte sich (unabhängig von der Symptombdauer und gewählte Operationsmethode) eine Rezidivhäufigkeit von 9% im Nachbeobachtungszeitraum von mindestens 24 Monaten. Eine zur Operationsmethode abhängige Rezidiv- und Komplikationsrate wurde ermittelt. **Schlussfolgerungen.** Die Tränenwegsstenose stellt im Zuge des demographischen Wandels eine ophthalmologische Herausforderung dar. In unserem Patientenkollektives lässt sich kein Zusammenhang zwischen Symptombdauer und Therapieerfolg herstellen. Eine Tränenwegsendskopie (Mikrodrill-Plastik) und kombinierter bikanikuläre Schlauchintubation nach Münsteraner Art ist bei distalen Stenosen eine sichere und wenig invasive operative Therapiemöglichkeit mit geringer Komplikations- und Rezidivrate.

#### Fr20-05

##### Dezellularisiertes, porcines Tränenrüsengewebe als Matrix für die Tränenrüsengeneration

Spaniol K.<sup>1</sup>, Kunze A.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Metzger M.<sup>2</sup>, Schrader S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Institut für Tissue Engineering und Regenerative Medizin, Würzburg, Germany

**Fragestellung.** Ein Tränenrüsenersatz auf der Basis von in vitro kultiviertem Tränenrüsengewebe stellt eine mögliche zukünftige Therapieoption zur Behandlung der schweren Tränenrüsensinsuffizienz dar. Ziel dieser Arbeit war es, die Struktur und wesentliche Basalmembranbestandteile der nativen und der dezellularisierten porcinen Tränenrüse zu vergleichen um zu untersuchen, ob dezellularisierte Tränenrüsennmatrices als Gerüst für die Rezellularisierung und damit zur In-vitro-Regeneration von Tränenrüsengewebe genutzt werden können.

**Methodik.** Für die Untersuchungen wurde Tränenrüsengewebe von sechs Hausschweinen genutzt (n=6). Jede Drüse wurde in vier Teile geteilt. Zwei Teile wurden nativ belassen, zwei Teile wurden dezellularisiert. Für die Dezellularisierung wurde die Drüse in ca. 3x3 mm große Stücke zerkleinert und über Nacht in Natrium-Desoxychelate in ultra-reinem Wasser inkubiert. Die Gewebestücke (nativ und dezellularisiert) wurden in Paraffin und OCT ("optimum cutting temperature compound") eingebettet und nach H&E-Färbung histologisch untersucht. Zusätzlich wurde die Expression von Basalmembranmarkern wie Laminin, Kollagen IV und Fibronectin immunhistochemisch evaluiert.

**Ergebnisse.** Histologisch zeigte sich eine intakte Struktur der extrazellulären Matrix nach Dezellularisierung des Tränenrüsengewebes. Über die Kernfärbung mit DAPI wurde der Verlust der Kerne und somit die erfolgreiche Dezellularisierung nachgewiesen. Die Basalmembranbestandteile Kollagen IV und Laminin waren immunhistochemisch vor und nach Dezellularisierung bandförmig im Bereich der Basalmembran nachweisbar.

**Schlussfolgerungen.** Nach Dezellularisierung von porcinem Tränenrüsengewebe zeigte sich ein intaktes Gewebegerüst der Tränenrüse, mit überwiegender Erhaltung der extrazellulären Bestandteile der Acini. Immunhistochemisch konnte ein Erhalt von Basalmembranstrukturen wie Kollagen IV und Laminin nachgewiesen werden. Ein Erhalt der Basalmembranstrukturen ist die Grundlage für zelluläre Adhäsion, Migration und Proliferation und somit für eine Rezellularisierung in vitro. Dezellularisiertes Tränenrüsengewebe stellt daher eine vielversprechende Matrix für die Regeneration von Tränenrüsengewebe in vitro dar.

#### Fr20-06

##### Drucksenkender Einfluss operativer Maßnahmen wie Orbitadekompression und Augenmuskelloperation bei Patienten mit endokriner Orbitopathie und intraokularer Druckerhöhung

Citak S.<sup>1</sup>, Esser J.<sup>2</sup>, Mattheis S.<sup>3</sup>, Eckstein A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniklinikum Essen, Vorderer Augenabschnitt, Essen, Germany, <sup>2</sup>Uniklinikum Essen, Sehschule, Essen, Germany, <sup>3</sup>Uniklinikum Essen, Hals-Nasen-Ohren Heilkunde, Essen, Germany

**Fragestellung.** Bei schweren Formen der Endokrinen Orbitopathie (EO) kommt es zu einer starken Volumenzunahme in der Orbita durch Fettvermehrung und Augenmuskelverdickung. Dies kann zu einer erheblichen Erhöhung des Augeninnendrucks (IOP) führen. Ziel der vorliegenden Studie ist es herauszuarbeiten, welche Manifestationen zu einer Druckerhöhung prädisponieren und welchen Einfluss operativer Maßnahmen auf den IOD haben.

**Methodik.** Im Zeitraum von 2010 bis 2012 wurden 403 konsekutive Augen von EO Patienten präoperativ (Dekompression, Schieloperation) hinsichtlich der Prävalenz einer Augendruckerhöhung in Primärposition untersucht. Die Patienten wurden dabei in folgende Gruppen unterteilt: 1) Dekompression bei Optikuskompression n=49; 2) Dekompression ohne Optikuskompression n=56; 3) Schieloperation nach Dekompression [Inferior Rücklagerung, Medialis Rücklagerung oder kombinierte Eingriffe]. Alle Patienten wurden prä- und postoperativ untersucht (u. a.: IOD-Messung, Motilität, Papillenbefund).

**Ergebnisse.** Vor einer Dekompression bei Optikuskompression war die Prävalenz eines erhöhten IOD am höchsten: 30,6%. Nach der Dekompression normalisierte sich bei diesen Patienten der IOD bei 91,3% ( $\leq 20$  mmHg, n=21 von 23, IOD präoperativ 22, 6 mmHg (14–33 mmHg), postoperativ: 17,8 mmHg (13–33 mmHg; p=0,002). 20,4% (10/49) der Patienten erhielten vor der Dekompression eine augendrucksenkende Medikation. Diese konnte bei 5 von 10 Patienten (50%) abgesetzt werden. Vor einer Dekompression zur Exophthalmusreduktion hatten nur 20,4% der Patienten einen erhöhten Druck (MW: 17,7 mmHg; 11–32 mmHg). Postoperativ lag der Druck bei 15,5 mmHg (10–22 mmHg; p=0,006). Die augendrucksenkende Medikation (14/56) der Patienten konnte bei 35,7% abgesetzt werden. Auch eine schwere Augenmuskelfibrose führte bei 9,9% (14/142) der Patienten zu einem erhöhten IOP. Dies war bei Einmuskelschirurgie seltener (6,5% bei Hebungsfizit und 8,2% bei Abduktionsdefizit) und als bei kombinierten Rücklagerungen 22,7%. Die postoperative Drucksenkung war gering und nicht signifikant.

**Schlussfolgerung.** Durch eine Orbitadekompression kann bei fast allen Patienten der Augendruck signifikant gesenkt werden. Vor allem bei Patienten mit einem Vorschaden am Nervus opticus sollte man bei einer erhöhten Augendrucklage bei der Endokrinen Orbitopathie die Indikation zu einer Dekompression bedenken.

#### Fr20-07

##### Endoskopische Biopsie zur Materialgewinnung bei idiopathischer inflammatorischer Orbitopathie

Steinbach R.<sup>1</sup>, Mattheis S.<sup>1</sup>, Esser J.<sup>1</sup>, Eckstein A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinikum Essen, Essen, Germany

**Fragestellung.** Die idiopathische orbitale Inflammation (IOI), auch Pseudotumor orbitae genannt, ist eine entzündliche Orbitaerkrankung die sich bei diffuser Infiltration der Orbita kaum von einem orbitalen Lymphom unterscheiden lässt. Aus diesem Grund ist eine inzisionale Biopsie notwendig, um die Diagnose zu sichern. Bei retrobulbärer Lokalisation sind die klassischen operativen Zugangswege mit einem größeren OP-Trauma verbunden, was die Indikationsstellung erschwert. Diese Fallserie beschreibt erstmals die Nutzung der endoskopischen OP-Technik auch bei Zugang zur Orbita von lateral.

**Fallserie.** Fall 1: Patientin, 57 Jahre, mit linksseitigem Exophthalmus, Schmerzen, periokulärer Schwellung und Doppelbildern bei Links- und Rechtsblick. Im MRT: KM-Enhancement im Bereich M. rectus lateralis, diffuse Weichteilvermehrung ohne Abgrenzbarkeit des Muskels. Anamnestisch unklare submandibuläre und cervikale Lymphadenopathie (lymphatische Hyperplasie). Zugang über Lidfalte endoskopisch durch die laterale Periorbita. Histologie: gemischtzelliges Entzündungsinfiltrat (Lymphozyten, eosinophilen Granulozyten und Histiocyten). Fall 2: Patientin, 64 Jahre, mit rechtsseitigem Exophthalmus, periokulärer Schwellung, Visusminderung und Papillenschwellung. Im MRT: diffuse retrobulbäre, dem Bulbus anliegende Tumormasse. Zugang über Lidfalte endoskopisch durch die laterale Periorbita. Histologie: lymphozytäres Infiltrat, keine Monoklonalität. Fall 3: Patient 67 Jahre mit Visusminderung und Orbitaspitzensyndrom innerhalb 1 Woche. Im MRT diffuse Infiltration der Orbitaspitze. Zugang von transnasal endoskopisch zur Orbitaspitze. Histologie: kein Nachweis von unspezifischem Entzündungsgewebe.

**Schlussfolgerung.** Bei allen Patienten konnte minimal-invasiv unter Nutzung der endoskopischen Technik unter Sicht das pathologische Gewebe sicher lokalisiert und biopsiert werden. Während der transnasale endoskopische Zugang zur Orbita eine gut etablierte Methode darstellt, handelt es sich bei dem endoskopisch minimal-invasiven Zugang zur lateralen Orbita um eine neues Verfahren, welches bisher für die Orbitachirurgie nicht eingesetzt wurde. Es hat sich herausgestellt, dass durch die Nutzung der endoskopischen Technik die Bildvergrößerung am Monitor eine wesentlich bessere Übersicht im OP-Gebiet liefert.

#### Fr20-08

##### Indications of destructive eye surgery in a rural eye clinic in Cameroon

Kagmeni G.<sup>1</sup>, Moukouri E.<sup>1</sup>, Nguefack-Tsague G.<sup>1</sup>, Cheuteu Tsane R.E.<sup>1</sup>, Ebana Mvogo C.<sup>1</sup>, Wiedemann P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine and Biomedical Sciences of the University of Yaounde I Cameroon, Yaounde, Cameroon, <sup>2</sup>Univ.-Augenlinik, Leipzig, Germany

**Objective.** To determine the main clinical indications of destructive eye surgery at a rural eye clinic.

**Design.** Retrospective, noncomparative case series.

**Patients and method.** The medical records of 253 patients who underwent destructive eye surgery at a rural eye clinic between January 1st, 2005 and December 31st, 2010 were reviewed. Data collected included age (at the time of surgery), gender, occupation, prior medication, visual acuity, surgical indication and type of surgery.

**Results.** There were 58.10% (n=147) men and 41.90% (n=106) women. Mean age was 40, 83±23, 74 years. 67, 19% (n=170) of patients were farmers and lived in rural zones. 79.05% (n=200) confessed to have tried a medication prior the presentation. Visual acuity was NPL in all operated eyes (100%). Surgical indications included: perforated corneal ulcer 33.2% (n=84), endophthalmitis; 18.2% (n=46), trauma; 17.4% (n=44), painful eyes; 11.5% (n=29), malignancy; 10.7% (n=27) and others; 9.1% (n=23). The type of surgery included: enucleation; 27, 6% (n= 69), evisceration; 72% (n=181), exenteration; 1.2% (n=3).

**Conclusion.** Considering that more than half of the traumatic events in this series could have been avoided, preventive strategies and education of the rural population, the local doctors and eye care personnel are of greatest need.

**Keywords.** Corneal ulcers, endophthalmitis, intraocular tumors, enucleation, evisceration, exantheration

#### Fr20-09

##### Changes of meibomian fatty acids composition in patients with meibomian gland dysfunction after hydrocortisone and ofloxacin treatment

Zubkova D.<sup>1</sup>, Bezdetko P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkov National Medical University, Kharkov, Ukraine

**Objective.** To compare the change of fatty acid composition in patients suffering from meibomian gland dysfunction (MGD) after treatment with 0.1% hydrocortisone ointment or 0.3% ofloxacin ointment.

**Methods.** Under supervision there were 34 patients with MGD. The first group of patients (16 individuals) were treated with 0.1% hydrocortisone ointment (applying the ointment on the edge of eyelids three times a day for 10 days) associated with lid hygiene, the second group of patients (18 individuals) were treated with 0.3% ofloxacin ointment hydrocortisone (applying the ointment on the edge of eyelids three times a day for 10 days) associated with lid hygiene. We collected meibomian oil before and after treatment. Meibomian fatty acids were directly transmethylated and analyzed by gas chromatography and spectrometry.

**Results.** The meibomian fatty acid composition was changed after treatment in the both groups. The branched-chain fatty acid (isoC20) significantly decreased from 2.3% to 0.9% after hydrocortisone treatment and to 0.8% after ofloxacin treatment. The saturated fatty acid C16 increased from 2.4% to 4.7% after hydrocortisone treatment and to 4.5% after ofloxacin treatment. Changes of meibomian fatty acids composition lead to clinical improvement among patients of the both groups.

**Conclusions.** This study showed the significant decrease of the branch chain fatty acid (isoC20) and significant increase of the saturated fatty acid C16 in patients with MGD after local hydrocortisone or ofloxacin treatment associated with lid hygiene. But taking into consideration the necessity of elongate treatment of MGD antibiotics administration seems to be limited.

## Neuro-Ophthalmologie

#### Fr25-01

##### Eine webbasierte und kolorimetrische Analyse von Stillingschen Farbtafeln

Kuchenbecker J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>HELIOS Klinikum, Augenklinik, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Farbsehtests mit pseudoisochromatischen Tafeln stellen heute das gebräuchlichste Verfahren für das Screening und die Diagnose von angeborenen Farbsehstörungen dar. Mittels eines webbasierten Farbsehtests können neue und alte Farbtafeln hinsichtlich ihrer diagnostischen Qualität ohne großen Aufwand getestet werden.

**Methodik.** Es wurden 16 digitalisierte Stillingsche Farbtafeln der 11. Auflage von 1907 in einen webbasierten Farbsehtest eingefügt (www.farbsehtest.de). Vorab wurden die Tafeln spektrometrisch ausgemessen und einer kolorimetrischen Analyse unterzogen. Es wurde mittels  $\chi^2$ -Test geprüft, ob die Stillingschen Tafeln ähnliche Ergebnisse, wie die bereits evaluierten 9 Ishihara-Farbtafeln, aufweisen und inwieweit die kolorimetrischen Daten der Tafeln mit den Testergebnissen übereinstimmen.

**Ergebnisse.** Es haben 518 Probanden [davon 101 (19,5%) weibliche Probanden, mittleres Alter 34,6±17 Jahre] den webbasierten Test mit 25 Tafeln durchgeführt. Die Spannweite der richtig erkannten Tafeln lag für alle Nutzer bei den Stillings-Tafeln zwischen 5,2% und 97,7% und bei den Ishihara-Tafeln zwischen 0% und 81,5%. Bei den Nutzern mit mehr als 5 Fehler lag die Spannweite der richtig erkannten Tafeln bei den Stillings-Tafeln zwischen 2,0% und 98,0% und bei den Ishihara-Tafeln zwischen 0% und 61,9%. Bezogen auf alle Farbtafeln und bezüglich aller Nutzer wurden die Stillings-Tafeln im Vergleich zu den Ishihara-Tafeln signifikant häufiger falsch erkannt (36,7% vs. 32,4%; p>0,001,  $\chi^2$ -Test).

**Schlussfolgerung.** Die diagnostische Qualität der getesteten Stilling-schen Farbtafeln ist wie auch bei den Ishihara-Tafeln unterschiedlich, was sich zum Teil durch die kolorimetrische Analyse der Tafeln erklären lässt. Insgesamt wurden die Stilling-schen Farbtafeln von allen Nutzern im webbasierten Test im Vergleich mit den verwendeten Ishihara-Farbtafeln signifikant häufiger falsch erkannt.

#### Fr25-02

##### Differenzielle Effekte reduzierter Bildqualität auf multifokales Elektretinogramm und multifokal visuell evozierte Potenziale

Herbik A.<sup>1</sup>, Hölzl G.<sup>2</sup>, Reupsch J.<sup>1</sup>, Hoffmann M.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg, Germany, <sup>2</sup>Institut für Biologie, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg, Germany

**Fragestellung.** Ziel dieser Studie war die Beurteilung unterschiedlicher Auswirkungen reduzierter Abbildungsqualität auf retinale und kortikale Antworten, wie sie mit multifokalem Elektretinogramm (mfERG) oder visuell evozierten Potentialen (mfVEP) gemessen werden. Dazu wurden Medientrübungen durch Vorsatzfilter simuliert.

**Methodik.** Gemessen wurden monokulare mfERGs und mfVEPs mit VERIS Science 5.01.12X (EDI, CA, USA) in voneinander unabhängigen Sitzungen. Die Reizmuster bestanden für das mfERG aus 61 Hexagonen, skaliert mit Exzentrizität (Durchmesser: horizontal 33°/vertikal 29°), und für das mfVEP aus einem kreisförmigen Schachbrettmusterreiz, zusammengesetzt aus 60 Feldern (Durchmesser: 31°). In Experiment 1 wurden für 6 normalsichtige Probanden die P1-Amplituden und Latenzen der mfERGs sowie „signal-to-noise-ratios“ (SNR) der mfVEPs für 3 Betrachtungsbedingungen (100% Helligkeit (102 cd/m<sup>2</sup>), 50% Helligkeit, 50% Helligkeit plus Vernebelung) verglichen. Analog dazu wurden in Experiment 2 mfERG und mfVEP bei zwei Reizhelligkeiten verglichen [100% Helligkeit (102 cd/m<sup>2</sup>), 8% Helligkeit; 4 Probanden].

**Ergebnisse.** Simulierte Medientrübungen hatten unterschiedliche Effekte auf mfERG und mfVEP. Wurde die Reizhelligkeit auf 50% bzw. 8% reduziert, so war nur im mfERG die Antwort verringert (auf 86% bzw. 42%;  $p < 0,001$ ). P1-Latenzen erhöhten sich sowohl im mfERG um 0,9 bzw. 6,0 ms ( $p < 0,05$ ) als auch im mfVEP um 1,0 bzw. 6,3 ms ( $p < 0,05$ ). Für die Bedingung „50% Helligkeit plus Vernebelung“ waren die P1-Amplituden für die 2 zentralen Exzentrizitäten signifikant reduziert ( $p < 0,01$ ) bzw. signifikant für die 2 peripheren Exzentrizitäten erhöht ( $p < 0,01$ ). Die SNR-Werte des mfVEP hingegen waren exzentrizitäts-unabhängig auf 33% ( $p < 0,001$ ) und somit auf Rausch-Niveau reduziert. Im Vergleich zur Betrachtung ohne Filter war die P1-Latenz im mfERG signifikant um 1,3 ms ( $p < 0,01$ ) erhöht.

**Diskussion.** Zusätzlich zu unterschiedlichen Auswirkungen von Erkrankungen auf mfERG und mfVEP müssen Medientrübungen als mögliche Quelle von Diskrepanzen zwischen beiden Untersuchungsmethoden berücksichtigt werden. Besonders Bildverschlechterungen in Form einer Vernebelung, wie sie z. B. bei Kataraktpatienten auftreten, besitzen das Potenzial, Antworttopographien zu verändern. Dies kann möglicherweise zu Fehlinterpretationen führen, da der Effekt einer extremen Katarakt auf das mfERG einem Schaden im zentralen Gesichtsfeld, und der auf das mfVEP einem generellen Gesichtsfelddefekt ähneln kann.

#### Fr25-03

##### Funktionsüberprüfung der Sehbahn mit Simultanableitungen von multifokalem Pattern-ERG und VEP

Cuno A.-K.<sup>1</sup>, Hoffmann M.B.<sup>1</sup>, Viestenz A.<sup>2</sup>, Thieme H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Germany, <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik, Homburg, Germany

**Fragestellung.** Simultane multifokale Ableitungen von „pattern-reversal“-Elektretinogramm (mfPERG) und visuell evozierten Potentialen (mfVEP) haben möglicherweise das Potential, Zusammenhänge retinaler Ganglienzellschädigungen mit Gesichtsfelddefekten direkt, objektiv und orts aufgelöst zu untersuchen und so retinale Schadensmechanismen beispielsweise bei Glaukomerkrankungen gezielt aufzuklären. Wir haben untersucht, wie der interindividuellen Amplituden-Variabilität für klinische Anwendungen der Simultanableitungen begegnet werden kann.

**Methodik.** Mit der VERIS Science 5.1.12X Einheit (EDI: Electro Diagnostic Imaging, Redwood City, USA) wurden von 21 Normalprobanden (Alter 21–80, Median 57, 8 männlich) und 9 Glaukompatienten mit primärem chronischem Offenwinkelglaukom (Alter 36–80, Median 69, 4 männlich) monokular mfPERGs und Mehrkanal-mfVEPs simultan mit optimierten langsamen Reizsequenzen für 36 Gesichtsfeldorte eines zirkulären Schachbrettmusters abgeleitet und Amplituden beziehungsweise „signal-to-noise-ratios“ (SNRs) bestimmt. Zusätzlich wurden „steady-state“-PERGs bei Musterumkehrreizung (15 Hz; 0,8 und 17,0 Grad Karogröße) mit etablierten Methoden abgeleitet.

**Ergebnisse.** Die erhaltenen mfPERG-Amplituden korrelierten mit PERG-Amplituden ( $p < 0,01$ ), aber nicht mit mfVEP-SNRs. Ebenso korrelierten nur mfPERG- und PERG-Amplituden (bei 0,8 Grad Karogröße) negativ mit dem Alter ( $p < 0,003$ ). Für keinen der drei Signaltypen wurde eine Geschlechtsabhängigkeit nachgewiesen. Insbesondere altersnormierte mfPERG-N95-Amplituden waren bei Glaukompatienten im Vergleich zu Kontrollen reduziert.

**Diskussion.** Für das PERG ist ein Potential für die Früherkennung von Glaukomerkrankungen belegt. Die Kovariabilität von mfPERG und PERG legt retinale Ganglienzellen als gemeinsamen Generator nahe und steht mit dem Alter der Probanden in Zusammenhang. Kombinierte mfPERG/mfVEP Untersuchungen stellen ein Werkzeug zur Aufklärung des Zusammenhanges retinaler Schädigungen mit Gesichtsfeldausfällen in Aussicht. Dabei ist eine Altersnormierung der retinalen Antworten essenziell.

#### Fr25-04

##### Studies on electrophysiological properties in a rat model of retinal degeneration

Hesse S.<sup>1</sup>, Haselier C.<sup>1</sup>, Johnen S.<sup>1</sup>, Mazinani B.E.<sup>1</sup>, Rössler G.<sup>1</sup>, Walter P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der RWTH Aachen, Aachen, Germany

**Introduction.** Neurodegenerative diseases like retinitis pigmentosa (RP) are designated by the degeneration of photoreceptors, finally leading to blindness. Animal models with a genetically caused retinal degeneration showed that photoreceptor degeneration causes a remodeling of the remaining neurons leading to a shift in spontaneous spiking activity. This study is designed to understand the consequences of this process and its effect on electrophysiological properties. Therefore we analyzed in vitro the spontaneous firing activity of ganglion cells (GC) in an age-dependent manner of the retinal dystrophic Royal College of Surgeons (RCS) rat.

**Method.** Isolated whole mount retinae of Wistar (wild-type control) and RCS rats, postnatal age of 1 to 5 months, were placed with their GC layer facing down onto 8x8 multi electrode arrays. Data acquisition was performed with the Multi Channel Setup software. Spike trains were filtered out by 300 Hz high pass filtering. Prior to statistical analysis,

spikes were sorted manually and computer-based using spike-sorting software.

**Results.** Degenerated RCS as well as wild-type retinae showed changes of spontaneous spiking activity with increasing age. Within the first weeks, the firing rate of RCS ganglion cells was similar to the activity of the respective wild-type cells. In GCs of older dystrophic rats the spontaneous spiking activity was lower as compared to the earlier stages and to the respective controls. The results revealed a more distinctive decrease in spiking rate of RCS rat GC over age.

**Conclusions.** During retinal degeneration, RCS rat retinae showed that photoreceptor loss led to a decrease of spontaneous spiking activity. Compared to the results of the respective wild-type retinae, we considered the differences as variation in the electrophysiological properties. Thus, the decreased spontaneous spiking activity was potentially caused by remodeling of the retinal network. In further experiments we will analyze the effects of retinal remodeling after various voltage and current stimuli. This will help to understand which effects the photoreceptor loss will have on the signal processing and will help to develop treatments for patients suffering from RP.

#### Fr25-05

##### Die Berücksichtigung von intra-individuellen Korrelationen bei der Interpretation von visuell evozierten Potenzialen (VEPs)

Meigen T., Jungel E.

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Würzburg, Elektrophysiologisches Labor, Würzburg, Germany

**Fragestellung.** Es ist bekannt, dass innerhalb eines Probanden sowohl visuell evozierte Potenziale (VEPs) auf unterschiedliche Reize als auch VEPs von beiden Augen auf identische Reize korreliert sind. Das Ziel dieser Studie war es, solche intra-individuellen Korrelationen in Normalpersonen zu quantifizieren und zu prüfen, welche dieser Korrelationen in der klinischen Diagnostik berücksichtigt werden sollten.

**Methodik.** VEPs von 18 Normalpersonen im Alter zwischen 21 und 46 wurden in Übereinstimmung mit dem aktuellen ISCEV-Standard (Odom et al. 2010) zwischen den Elektroden-Positionen Oz-FPz abgeleitet. Schachbrett-Muster mit Karogrößen von 0,25° und 1,0°, einer mittleren Leuchtdichte von 50 cd/m<sup>2</sup> und einem Kontrast von 99% dienten als visuelle Reize. Die Schachbrett-Muster invertierten mit einer Frequenz von 0,98 Hz. Amplitude und Latenz des P100-Gipfels wurden bei der gemittelten Kurvenform von 300 Durchläufen bestimmt. Zur Quantifizierung der intra-individuellen Korrelationen diente der „Intraclass correlation coefficient“ (ICC). Zudem wurden Konfidenz-Intervalle für prozentuale Amplituden-Unterschiede und absolute Latenz-Unterschiede im Vergleich beider Augen und im Vergleich beider verwendeten Karogrößen bestimmt.

**Ergebnis.** 1) Amplituden schwankten zwischen 3,5 und 23,9 µV für die 0,25° Karos und zwischen 6,6 und 25,9 µV für die 1,0° Karos. 2) Latenz-Ergebnisse schwankten zwischen 99 und 113 ms für die 0,25° Karos und zwischen 95 und 105 ms für die 1,0° Karos. 3) Wir fanden höhere interokulare Korrelationen für Amplituden (ICC>0,93) als für Latenzen (ICC>0,72). 4) Durch diese Korrelationen waren die Konfidenz-Intervalle für prozentuale, interokulare Amplituden-Unterschiede (<25%) und für absolute, interokulare Latenz-Unterschiede (<5 ms) deutlich kleiner als die inter-individuellen Schwankungsbreiten. 5) Beim Vergleich der Ergebnisse der beiden Karogrößen zeigten sich deutlich geringere intra-individuelle Korrelationen und größere Konfidenzintervalle als beim Vergleich der VEPs von beiden Augen.

**Schlussfolgerung.** 1) Bei der die klinische Interpretation von VEP Ergebnissen ist es sinnvoll, Unterschiede zwischen beiden Augen zu berücksichtigen. 2) VEPs auf Muster mit unterschiedlicher Karogröße werden am besten separat interpretiert, da hierbei deutlich geringere intra-individuelle Korrelationen und deutlich größere Konfidenz-Intervalle auftreten als beim Augenvergleich von VEP-Ergebnissen.

#### Fr25-06

##### Simulation und Aggravation – Evaluierung eines Visustestes

Jürgens C.<sup>1</sup>, Kröger N.<sup>1</sup>, Kohlmann T.<sup>2</sup>, Tost F.H.W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Greifswald, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Greifswald, Germany, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Greifswald, Institut für Community Medicine, Greifswald, Germany

**Fragestellung.** Die Sehschärfeprüfung mit Optotypen stellt ein subjektives Untersuchungsverfahren dar, welches die Kooperation des zu Untersuchenden voraussetzt. Im Falle gutachterlicher Fragestellungen kann die subjektive Komponente zur willentlichen Verschlechterung eines funktionellen Ausfalls, z. B. als Folge eines Unfalls, missbraucht werden. Zur Aufdeckung, Beurteilung und Dokumentation von Simulation und Aggravation beim Visustest publizierten Gräf und Roesen einen Sehtest [1] mit Präsentation von unerwarteten Reizen. Wir untersuchten den Zusammenhang zwischen Antwortzeiten und der Präsentation der geschlossenen Landoltringe in einer vergleichenden statistischen Auswertung zweier Gruppen mit Sehgesunden und mit augenkranken Patienten mit Visusminderung.

**Methodik.** Je eine Gruppe von 20 sehgesunden Freiwilligen und eine Gruppe von 20 Patienten mit Visusminderung absolvierten einen standardisierten Test zur Prüfung des Visus bei Simulationsverdacht gemäß Gräf und Roesen [1]. Bei diesem Test werden 36 Landoltringe in einer Prüfdistanz präsentiert, deren resultierende Visusstufe nicht mehr als der Hälfte des vermuteten tatsächlichen Visus entspricht. An den Positionen 21, 26, 30 und 34 werden unerwartete Reize präsentiert. Alle Antworten werden digital aufgenommen, um aus der Tonspur die präzisen Antwortzeiten zu ermitteln.

**Ergebnis.** Sowohl in der Gruppe der Sehgesunden als auch in der Gruppe mit Visusminderung waren die Antwortzeiten auf die vier unerwarteten Reize signifikant länger als bei den herkömmlichen Landoltringen (p<0,05). Die längste Antwortzeit ergab sich im Mittelwert für den ersten geschlossenen Landoltring: Sehgesunde 2,9 s, Visusminderung 2,3 s. Im Vergleich zu den Mittelwerten der Antwortzeiten auf herkömmliche Landoltringe waren diese signifikant verlängert (p<0,05): Sehgesunde 0,5s, Visusminderung 0,4 s. Der Vergleich der Antwortzeiten beider Gruppen ergab keine statistisch signifikanten Unterschiede.

**Schlussfolgerung.** Der von Gräf und Roesen vorgeschlagene Visustest mit geschlossenen Landoltringen [1] scheint zur Evaluierung von Simulation prinzipiell statistisch validiert geeignet. Der Test lässt sich nicht nur bei sehgesunden kooperativen Probanden sondern auch bei Patienten mit Visusminderung gut in den Klinikalltag integrieren.

#### Literatur

1. Gräf M, Roesen J (2001) Der lückenlose Landoltring – Ein handlicher Test zur Überprüfung bei Verdacht auf Simulation. *Klin Monatsbl Augenheilkd* 218(6):435–437

#### Fr25-07

##### Hat die multiple Sklerose ohne Optikusneuritis Einfluss auf perimetrische Untersuchungen?

Göbel K.<sup>1</sup>, Schmidt M.<sup>2</sup>, Komova T.<sup>3</sup>, Erb C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Schlosspark-Klinik, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Meoclinic Berlin, Abteilung für Chirurgie, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Vivantes Klinikum Neukölln, Klinik für Dermatologie und Venerologie, Berlin, Germany, <sup>4</sup>Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Germany

**Hintergrund.** Ziel der Studie war die Untersuchung von Gesichtsfeldbefunden bei Patienten mit multipler Sklerose ohne durchgemachte Optikusneuritis.

**Methoden.** Alle Patienten und Kontrollpersonen wurden ophthalmologisch (Visus, Tensio, Spaltlampen- und Fundusuntersuchung) sowie mittels Weiß-Weiß-Perimetrie mit dem Octopus 311 (G1, dynamische Strategie; Haag-Streit, Schlieren, Schweiz), der Frequenzver dopplungs-

perimetrie (Humphrey Matrix, Carl Zeiss Meditec, 30-2) sowie der Flimmerperimetrie (Pulsar, Haag-Streit; Programm CP-T30W) untersucht. Die statistische Analyse erfolgte mit dem Wilcoxon-Test mit anschließender Holm-Bonferroni-Korrektur.

**Ergebnisse.** Es wurden 32 Patienten mit einer bekannten multiplen Sklerose ohne durchgemachte Optikusneuritis (MS-Gruppe) (m:w=12:20, Durchschnittsalter = 43,53±9,6 Jahre) in die Studie eingeschlossen und mit 26 Normalprobanden (m:w=6:20, Durchschnittsalter = 39,88±10,25 Jahre) verglichen. In der MS-Gruppe lag der Visus bei R/L 1,0±0,2, der Augeninnendruck R/L bei 11,7±2,93 mm Hg und unterschied sich statistisch nicht zu den Kontrollen. Die CD-Ratio unterschied sich statistisch signifikant (CD-Ratio MS-Gruppe R/L 0,49±0,23 vs. CD-Ratio Kontrollen R/L 0,35±0,11). Bezüglich der Gesichtsfelduntersuchungen zeigten sich statistisch signifikante Unterschiede zwischen der MS-Gruppe und den Kontrollen in der MD (Mean Deviation) sowie der LV (Loss Variance) in allen drei Perimetrien.

**Schlussfolgerungen.** Bei Patienten mit einer multiplen Sklerose kommt es auch ohne durchgemachte Optikusneuritis zu Störungen in der Weiß-Weiß-Perimetrie (Octopus), der Frequenzverdopplungsperimetrie (Humphrey Matrix) sowie der Flimmerperimetrie (Pulsar).

#### Fr25-08

##### Hat die arterielle Hypertonie einen Einfluss auf die Ergebnisse der Weiß-Weiß- und Blau-Gelb-Perimetrie?

Erb C.<sup>1</sup>, Schlittgen S.<sup>2</sup>, Zielke R.<sup>3</sup>, Göbel K.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Gemeinschaftskrankenhaus Havelhöhe, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Park-Klinik Weissensee, Abteilung Innere Medizin, Berlin, Germany, <sup>4</sup>Schlosspark-Klinik, Berlin, Germany

**Hintergrund.** Verschiedene Systemerkrankungen wie Migräne, HIV-Mikroangiopathie, Rauchen und Diabetes mellitus zeigen Auffälligkeiten in perimetrischen Untersuchungen. Ziel der Studie war es herauszufinden, inwieweit die arterielle Hypertonie Einflüsse auf die Ergebnisse der Weiß-Weiß- sowie Blau-Gelb-Perimetrie hat.

**Methoden.** Wir untersuchten 26 augengesunde Patienten mit einer arteriellen Hypertonie sowie 22 altersgemachte gesunde Kontrollpersonen ophthalmologisch (Visus, Refraktion, Augeninnendruck, morphologischer Status, Cup-Disk-Ratio) sowie mittels Weiß-Weiß-Perimetrie sowie Blau-Gelb-Perimetrie mit dem Octopus 311 (G1, dynamische Strategie; Haag-Streit, Schlieren, Schweiz). Die statistischen Berechnungen erfolgten je nach Vorliegen einer Normverteilung mit dem paarweisen t-Test oder mit dem nichtparametrischen Wilcoxon-Test mit anschließender Holm-Bonferroni-Korrektur.

**Ergebnisse.** Es wurden 26 Patienten mit einer behandelten arteriellen Hypertonie (aHT; m:w=8:18; Alter 52,88±4,78 Jahre) mit einer augen- und allgemeingesunden Kontrollgruppe (n=22; m:w=9:13;4; Alter 52,41±2,95 Jahre) verglichen. Alle ophthalmologischen Untersuchungen sowie systolischer und diastolischer Blutdruck der beiden Gruppen lagen im Normbereich und unterschieden sich nicht. Im Body-Mass-Index zeigte die aHT-Gruppe einen signifikant höheren Wert an (28,16 vs. 24,39). Weder in der achromatischen noch in der Blau-Gelb-Perimetrie zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen: achromatische Perimetrie (Mittelwert ± Standardabweichung; Kontrollen vs. aHT) MD -0,5±0,89 vs. -0,21±1,4, LV 3,4±1,47 vs. 6,19±5,27; Blau-Gelb-Perimetrie (Mittelwert ± Standardabweichung; Kontrollen vs. aHT) MD 1,08±1,98 vs. 1,65±2,29, LV 13,72±7,41 vs. 16,67±9,68.

**Schlussfolgerungen.** Weder auf die Ergebnisse der Weiß-Weiß-Perimetrie noch auf die der Blau-Gelb-Perimetrie hat die arterielle Hypertonie einen Einfluss und muss demnach als systemische Einflussgröße nicht berücksichtigt werden.

#### Fr25-09

##### Activation of glia cells in the retina in an animal model of multiple sclerosis

Schmid H.<sup>1</sup>, Horstmann L.<sup>1</sup>, Heinen A.P.<sup>2</sup>, Kurschus F.C.<sup>2</sup>, Dick H.B.<sup>1</sup>, Joachim S.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Bochum, Germany, <sup>2</sup>Institute for Molecular Medicine, University Medical Center of the Johannes Gutenberg University Mainz, Mainz, Germany

**Purpose.** Inflammation of the optic nerve, which can lead to blindness, is often a first sign of multiple sclerosis (MS). We investigated the changes of macro- and microglia activation in the retina in an experimental autoimmune encephalomyelitis (EAE) mouse model of MS.

**Methods.** C57BL/6 mice (n=8) were immunized with 100 µg MOG35-55-peptide (MOG) in complete Freund's Adjuvant and Pertussis toxin. Control mice (n=9) were treated the same except that MOG was replaced by PBS. Mice were examined daily using a paralysis scoring system ranging from 0 (no signs) to 5 (complete paralysis). 23 days post-immunization, eyes were prepared for flatmounts and stained with Nissl. Retina cross-sections and ON sections were stained with haematoxylin/eosin (HE) and luxol fast blue (LFB). Inflammatory cell infiltration in longitudinal sections of the ON was evaluated using a scale ranging from 0 (no infiltration) to 4 (massive infiltration). Demyelination in longitudinal sections of the ON was evaluated using a score from 0 (no demyelination) to 2 (strong demyelination). Immunohistochemistry was performed in retinal cross-sections using antibodies against Brn-3a, Caspase 3, GFAP, Iba1 and DAPI. Statistical analysis carried out using Student's t-test.

**Results.** MOG35-55 treatment led to clinical EAE symptoms starting at day at 8 with a peak 15 days post immunization. H&E staining showed a significant amount of cell-infiltration in optic nerves of EAE-mice (p=0.004). The grade of infiltration and demyelination highly correlated with the EAE-score (p=0.004 and p=0.009 respectively). MOG immunized mice had intact retinal layers with no sign of degeneration of the retinal layers, but induction of EAE caused a significant reduction of RGCs (p=0.017) while the number of caspase 3+ cells was increased (p=0.022). In EAE animals GFAP expression (p<0.0001) and intensity (p=0.002) was up-regulated and more microglial cells were present (p<0.0004).

**Conclusion.** Our results lead to the conclusion that the individual severity of EAE is related with the severity of inflammation in the ON. We hypothesize that RGC axons became damaged by demyelination of the optic nerve which lead to apoptotic RGC loss and induced inflammatory mechanisms in the retina by macro- and microglia activation. The activation of microglia and macrophages seems to play an important role in the retina of EAE animals.

#### Retina: Diagnostik

#### Sa06-01

##### Characterization of reticular pseudodrusen in multi-wavelength confocal scanning laser ophthalmoscopy

Alten F.<sup>1</sup>, Clemens C.<sup>1</sup>, Heiduschka P.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Münster, Münster, Germany

**Purpose.** To characterize reticular pseudodrusen (RPD) in patients with age-related macular degeneration (AMD) using multi-wavelength (MW) confocal scanning laser ophthalmoscopy (cSLO).

**Methods.** cSLO images – blue fundus autofluorescence [FAF; exc., λ=488; em., λ=500–700 nm], near-infrared reflectance [IR; λ=820 nm], MW [blue reflectance (BR) λ=488 nm, green reflectance (GR) λ=515 nm, IR λ=820 nm] as well as color fundus photographs (CFP) were recorded in 200 eyes of 100 AMD patients suspicious to show RPD. FAF and IR images were evaluated by two independent readers. If both readers



concordantly confirmed the presence of RPD in both modalities, eyes were subsequently also graded for RPD in MW, BR, GR, green-blue enhanced mode (GBE) and CFP. Besides, FAF, IR and MW images were evaluated for the presence of a target aspect, which represents a common feature of RPD lesions.

**Results.** Presence of RPD was confirmed using FAF and IR images by both readers in 130 eyes of 76 patients. In those eyes, both readers concordantly diagnosed RPD in MW images in 124 (95.4%) eyes (BR: 52 [40.0%], GR: 63 [48.5%], GBE: 101 [77.7%], CF: 27 [20.8%]). Cohen kappa statistics showed excellent inter-observer agreement for MW (0.95) and GBE (0.85), substantial agreement for BR (0.75), GR (0.78) and moderate agreement for CFP (0.59). A target aspect within RPD lesions was detected in 45 of 130 (35.0%) included eyes using FAF and IR. Presence of a target aspect improved recognition of RPD lesions in all modalities. If a target aspect was present, RPD were diagnosed in 45 eyes (100%) using MW (GBE: 42 eyes [93.3%], BR: 30 eyes [66.7%], GR: 37 eyes [82.2%], CFP: 17 eyes [37.8%]). Using MW cSLO, a target aspect could be identified in 75 of 130 (57.7%) included eyes.

**Conclusions.** MW cSLO imaging is equivalent to FAF and IR in identifying RPD in AMD patients. Higher identification rates in BR and GR of those RPD lesions featuring a target aspect confirm the current hypothesis of RPD localization and its progression into inner retinal layers. MW seems to be more sensitive in identifying a target aspect in RPD lesions compared to blue FAF and IR.

#### Sa06-02

##### Morphologische im SD-OCT bei Pigmentblattabhebungen im Verlauf unter Anti-VEGF-Therapie und im Vergleich zu Rissen im Pigmentblatt

Lommatzsch A.<sup>1</sup>, Lehmann B.<sup>1</sup>, Heimes B.<sup>1</sup>, Breiter D.<sup>1</sup>, Gutfleisch M.<sup>1</sup>, Dietzel M.<sup>1</sup>, Zeimer M.<sup>1</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Pauleikhoff D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital, Münster, Germany

**Hintergrund.** Die Anti-VEGF-Therapie stellt in der Behandlung der exsudativen AMD die Standardtherapie dar. Die Untergruppe der Pigmentblattanhebungen (PED) stellt hierbei eine Sonderform dar, welche sich unter der Therapie sehr unterschiedlich verhalten können und das Risiko eines Risses im Pigmentblatt (RIP) bergen.

**Methode.** Wir erhoben Daten von 80 konsekutiven Patienten mit vaskularisierter PED mit serösem Anteil unter der Therapie mit Ranibizumab oder Bevacizumab ohne RIP und 18 Augen, welche im Verlauf einen RIP entwickelt haben. Neben dem bestkorrigierten Visus im Verlauf (in logMAR) betrachteten wir besonders die morphologische Erscheinung im Spectral-Domain-OCT (Spectralis, HRA III) vor und nach Behandlung.

**Ergebnisse.** Das mittlere Alter von 78 Jahren unterschied sich nicht für Rips und PEDs ohne RIP-Entwicklung. Während in der PED-Gruppe 87% Frauen waren, war der Anteil von Frauen in der RIP Gruppe mit 68% signifikant geringer. Zwischen den Medikamenten und der Entwicklung eines RIPs bestand keine statistische Assoziation. Ein RIP wurde im Mittel nach 4 Injektionen erstmalig entdeckt, somit in den meisten Fällen bei der ersten Nachkontrolle nach den initialen Injektionen. Der mittlere initiale Visus unterschied sich nicht mit 0,65 vs. 0,68 logMAR, nach 12 Wochen unterschied sich der Visus jedoch mit 0,43 logMAR für die PEDs und 0,84 logMAR für die RIPs (Mann Whitney;  $p < 0,001$ ). Die RIPs zeigten vor Behandlung signifikant höheren und breitere PEDs (Höhe  $p < 0,001$ , Breite  $p < 0,001$ ; T-Test). Die Anwesenheit hyperdenser, fischgrätenähnlich angeordneter Strukturen zeigte keine Assoziation zum RIP. Außerdem betrachteten wir die Anwesenheit sowie Lokalisation eines fibrovaskulären Anteils, welche jedoch ebenfalls keine Assoziation zum RIP zeigten. Die Augen, welche einen Rip entwickelten hatten Präbehandlung nur selten eine mehrgipfelige PED, was statistisch aber nicht signifikant war ( $p = 0,07 \chi^2$ ).

**Schlussfolgerungen.** Die Behandlung der exsudativen AMD mit assoziierter PED zeigte im Verlauf eine Abflachung der PED sowie eine

deutliche Rückbildung sub- und intraretinaler Flüssigkeitsanteile. Im Vergleich zu den Rissen im Pigmentblatt, zeigten die reinen PEDs vor Behandlungsbeginn eine geringere Höhe sowie Breite.

#### Sa06-03

##### Correlating morphological and functional data in retinal dystrophies

Stieger K.<sup>1</sup>, Bowl W.<sup>1</sup>, Lorenz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Germany

**Purpose.** The degeneration of photoreceptors and subsequently of second and third order neurons is the reason for severe visual impairment in retinal dystrophies. Quantitative data on retinal morphology and function are considered to be key information, not only for analyzing the disease progress but also for designing experimental treatment protocols. The aim of this project is to correlate morphological data with functional data obtained with different functional tests in patients with different forms of retinal dystrophies.

**Methods.** Thirty patients with different forms of retinal disorders (rod cone dystrophies, cone disorders, early onset retinal dystrophies) were examined for morphological alterations with high resolution optical coherence tomography (Spectralis OCT, Heidelberg Eng.), and wide field fundus photography plus fundusautofluorescence photography, performed with the Optomap (Optos Inc.,  $\lambda = 532$  nm) or the Spectralis HRA ( $\lambda = 488$  nm). OCT raw data were analyzed using the DIOCTA segmentation software. Patients were also examined for functional alterations with chromatic pupillometry (custom made, BINO 1 Amtech), fundus controlled perimetry (Nidek MP1), Full field stimulus test (FST, Diagnosys LLC), Goldmann visual field testing (GVF) and visual acuity testing (BCVA using Snellen charts). Results were correlated and patients were grouped according to the severity of the pathology.

**Results.** Morphological alterations such as layer thickness reduction or locally limited lesions can be detected and quantitatively analyzed on OCT data. As expected, patients with peripheral lesions on OCT had reduced rod function and preserved central cone function. Patients with central lesions had reduced or absent central cone function as measured by BCVA or MP1. Interestingly, function of peripheral cones can be measured with chromatic pupillometry. Inner retinal layer alterations can also be correlated with functional data obtained by chromatic pupillometry.

**Conclusion.** Patients can be grouped in distinct cohorts depending on the morphological alteration and the residual function of rods and cones. These positive correlations are important for the further understanding of disease processes as well as to analyze potential treatment outcomes.

#### Sa06-04

##### Veränderungen der retinalen Nervenfaserschicht bei Patienten mit Morbus Parkinson – Ergebnisse einer vergleichenden Untersuchung mit SD-OCT und GDx

Stemplewitz B.<sup>1</sup>, Bittersohl D.<sup>2</sup>, Keserü M.<sup>2</sup>, Schippling S.<sup>3</sup>, Hassenstein A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Hamburg, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Hamburg, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Spital Zürich, Zürich, Switzerland

**Fragestellung.** Morbus Parkinson (PD) ist eine häufige neurodegenerative ZNS-Erkrankung, dessen Hauptkorrelat die Degeneration dopaminerge Neurone in der Substantia nigra des Mittelhirns darstellt. Intrinsisch dopaminerge Neurone konnten jedoch auch u. a. in der menschlichen Netzhaut nachgewiesen werden. Es war das Ziel dieser Studie, die Morphologie der retinalen Nervenfaserschicht (RNFL) bei Patienten mit Morbus Parkinson mit einem Normalkollektiv anhand von SD-OCT- und GDx-Messdaten zu analysieren und zu vergleichen.

**Methodik.** 118 Patienten mit einem bekannten Morbus Parkinson wurden ebenso wie 164 Kontrollprobanden in diese prospektive Fall-Kontroll-Studie eingeschlossen. Sie wurden am gleichen Tag mit einem SD-OCT-Gerät (Cirrus, Zeiss Meditec) und einem GDx (Glaucoma Diagnostics, GDxVCC, Zeiss Meditec) untersucht; zusätzlich wurden Visus, Intraokulardruck, Refraktion und parkinsonspezifische Parameter erfasst. Die erhaltenen Daten wurden statistisch ausgewertet und mit dem Normalkollektiv nach Alters- und Geschlechtsstandardisierung verglichen.

**Ergebnis.** Im Cirrus-OCT zeigten sich bei der Untersuchung des Makulavolumens (MV) und der durchschnittlichen RNFL keine signifikanten Unterschiede zwischen PD-Patienten und den Kontrollen ( $10,0 \pm 0,4$  vs.  $10,1 \pm 0,5$  mm<sup>3</sup> bzw.  $90,6 \pm 9,5$  vs.  $92,3 \pm 8,5$   $\mu$ m). Auch die Vergleiche der verschiedenen Quadranten erbrachten keine signifikanten Unterschiede der Dicke der RNFL bei über beide Gruppen leicht fallenden Werten mit steigendem Alter. Bei der Messung der RNFL mit dem GDx ergaben sich signifikant unterschiedliche Werte, insbesondere bei Betrachtung der TSNIT average (Durchschnitt über alle Quadranten:  $55,7 \pm 5,6$  vs.  $57,2 \pm 5,1$   $\mu$ m) des Nervenfasersindex NFI ( $19,4 \pm 8,8$  vs.  $15,9 \pm 7,4$ ).

**Schlussfolgerung.** Es zeigte sich ein differenziertes Bild der Netzhaupründerungen von Patienten mit PD bei der Untersuchung mit den verschiedenen bildgebenden Verfahren SD-OCT und GDx. Tendenziell bestand bei allen Messungen ein Trend zu einem Verlust von neuronalen Gewebe bei PD-Patienten, so dass die Erfassung verschiedener Parameter der Netzhaut als einfach und nichtinvasiv zu erhebende Biomarker geeignet scheinen. Die Rolle dieser bildgebenden Verfahren bei der Früherkennung oder beim Krankheitsmonitoring von Patienten mit PD bleibt abzuwarten.

#### Sa06-05

##### Messung der chorioidalen Dicke bei Pseudoxanthoma elasticum mittels „enhanced depth imaging optical coherence tomography“

Gliem M.<sup>1</sup>, Brinkmann C.K.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Charbel Issa P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Germany

**Fragestellung.** Pseudoxanthoma elasticum (PXE) ist eine seltene Multisystemerkrankung, welche durch eine Kalzifizierung elastischer Bindegewebsfasern charakterisiert ist. Die Kalzifizierung der Bruchschichten Membran bei PXE-Patienten geht mit typischen Fundusveränderungen einher, wie Peau d'orange und angioiden Streifen. Mögliche Komplikationen sind die Ausbildung einer chorioidalen Neovaskularisation (CNV), einer geographischen Atrophie oder die Ansammlung subretinaler Flüssigkeit. Obwohl die Chorioidea direkt an die Bruchschichten Membran angrenzt, wurde diese bei PXE-Patienten bisher nicht näher untersucht. Ziel dieser Arbeit war es, chorioidale Veränderungen bei PXE zu charakterisieren.

**Methodik.** Wir untersuchten 52 Augen von 49 Patienten mit PXE, deren Diagnose durch ophthalmologische Untersuchung, Hautbiopsie und/oder genetische Diagnostik bestätigt war. 30 Augen von 30 Probanden ohne Augenerkrankung dienten als Kontrollgruppe. Die Augen von PXE Patienten wurde in 4 Gruppen unterteilt: Augen ohne PXE assoziierte Komplikationen (Gruppe 1), Augen mit CNV (Gruppe 2), Augen mit subretinaler Flüssigkeit ohne CNV (Gruppe 3) und Augen mit geographischer Atrophie ohne CNV (Gruppe 4). Die chorioidale Dicke wurde mittels „enhanced depth imaging (EDI) optical coherence tomography (OCT)“ (Spectralis HRA-OCT, Heidelberg Engineering) entlang eines horizontalen Scans durch die Fovea ermittelt.

**Ergebnis.** Alle Gruppen zeigten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Alter und refraktiven Fehler. Die subfoveale chorioidale Dicke von PXE Patienten war im Vergleich zur Kontrollgruppe ( $351 \mu$ m  $\pm$  13; Mittelwert  $\pm$  SEM) in allen Gruppen signifikant dünner (Gruppe 1:  $231 \pm 18$ ; Gruppe 2:  $174 \pm 15$ ; Gruppe 3:  $224 \pm 26$ ; Gruppe 4:  $128 \pm 15$ ). Die Differenz zu Kontroll-Augen war nahe der Papille am größten. Weiter exzentrisch zeigte sich eine Annäherung der chorioidalen Dicke an das

Niveau der Kontrollgruppe. Die Verdünnung der Chorioidea bei PXE-Patienten war am geringsten in Gruppe 1 und am stärksten in Gruppe 4. **Schlussfolgerung.** Die Chorioidea v. a. zentraler Fundus-Bereiche ist bei PXE-Patienten signifikant verdünnt. Komplikationen wie die Entwicklung einer CNV, subretinale Flüssigkeit oder eine chorioretinale Atrophie waren mit der stärksten Verdünnung der Chorioidea assoziiert. Die Messung der chorioidalen Dicke könnte in Zukunft als leicht erfassbarer und nicht invasiver Parameter dienen, um die Progression der Erkrankung sowie potenzielle zukünftige Therapien zu überwachen.

#### Sa06-06

##### Morphologische Kriterien im hochauflösenden OCT (SD-OCT) als prognostischer Faktor der Behandlung des Makulaödems bei retinalen venösen Verschlüssen

Groneberg T.<sup>1</sup>, Trattig J.<sup>1</sup>, Feucht N.<sup>1</sup>, Lohmann C.P.<sup>1</sup>, Maier M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>TU München, München, Germany

**Fragestellung.** In einer klinischen, retrospektiven Studie wurden die morphologischen Kriterien im OCT untersucht.

**Methodik.** 81 Patienten mit Ast.- bzw. Zentralvenenthrombose AVV (n=38)/ZVV (n=43) und Z. n. intravitrealer Therapie wurden erfasst. Es wurden die präoperativen OCTs bezüglich der Kriterien Glaskörperanheftung, epiretinaler Membran, fovealer Kontur, Größe der intraretinalen Zysten, Integrität der Netzhautaußenschichten sowie subretinaler Veränderung untersucht. Der Einfluss der oben genannten Kriterien auf den Visusanstieg bei einer intravitrealen Wiederbehandlung wurde analysiert.

**Ergebnis.** Es zeigte sich eine starke Streuung der Daten im Hinblick auf nahezu alle untersuchten Merkmale. Patienten wiesen unabhängig von ihrer Therapie einen mittleren Visusanstieg von 9,62 (Ozurdex; n=53) bzw. 9,29 Buchstaben (Lucentis; n=28) auf. Allerdings zeigte sich, dass Patienten mit feinen intraretinalen Zysten (< 250 $\mu$ m) einen signifikant größeren Visusanstieg wie Patienten mit konfluierenden Zysten hatten (p=0,009). Zudem konnte beobachtet werden, dass Patienten mit einem kuppelförmigen Ödem eine signifikant größere Ödemreduktion aufwiesen (p=0,004), diese korrelierte wiederum nicht mit dem Visusanstieg.

**Schlussfolgerung.** In der Beurteilung des OCTs steht für den Betrachter bisher die Höhe des Ödems im Vordergrund. Im Hinblick auf einen möglichen Therapieerfolg und Visusanstieg scheint allerdings die Größe und Art der Zysten ein bedeutenderes Beurteilungskriterium darzustellen.

#### Sa06-07

##### Vermessung retinaler Gefäßdurchmesser in der SD-OCT im Vergleich zu Infrarotbildern

Heußen F.M.<sup>1</sup>, Ouyang Y.<sup>1</sup>, Shao Q.<sup>1</sup>, Scharf D.<sup>1</sup>, Jousseaume A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Wir beschreiben eine SD-OCT-basierte Methode, um arterielle und venöse Gefäßdurchmesser retinaler Gefäße zu messen, sowie deren Erscheinung zu kategorisieren. OCT-Messungen wurden hierzu mit Messungen von Infrarotbildern (IR) derselben Augen verglichen.

**Methodik.** Alle Patienten, die einen zirkulären Sehnervenscan mittels Spectralis-OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg) erhielten, wurden retrospektiv untersucht. Eingeschlossen wurden solche Scans, die im „high resolution mode“ und mit einem ART von 30 durchgeführt wurden. Einzelne retinale Gefäße wurden auf den Infrarotbildern (IR) und den dazugehörigen OCT-Scans identifiziert und nummeriert, um eine spätere Zuordnung zu ermöglichen. IR- und OCT-Bilder wurden in einem verblindeten Verfahren von zwei Experten unabhängig voneinander beurteilt. Auf den IR-Bildern wurden Gefäßdurchmesser (VW)

sowie Gefäßtyp (Arterie, Vene, unklar) dokumentiert. In den OCT-Scans wurden Parameter jedes korrespondierenden Gefäßes erfasst, einschließlich des vertikalen Durchmessers (VD), des horizontalen inneren und äußeren Durchmessers (HID, HOD), Breite des Reflektionsschattens (SW), Vorhandensein eines zentralen hyperreflektiven Kerns sowie dessen horizontalen wie vertikalen Abmessungen (hypercoreH, hypercoreV). Pearson-Korrelationskoeffizienten von VW zu den anderen Parametern dienten als statistische Auswertung.

**Ergebnis.** Insgesamt wurden 13 Augen von 12 Patienten eingeschlossen und ausgewertet. 220 Gefäße wurden ausgewählt und gradet, hierunter konnten 96 sicher als Arterien und 74 sicher als Venen zugeordnet werden. Die mittlere VW aus den IR-Bildern betrug  $77,8 \pm 28,1$  ( $23-158$ )  $\mu\text{m}$ . Mittlere Messwerte ( $\mu\text{m}$ ) aus den OCT betragen  $53,7 \pm 16,2$  für hypercoreH,  $105,9 \pm 36,4$  für hypercoreV,  $111,5 \pm 35,0$  für VT,  $119,0 \pm 40,4$  für HID,  $126,5 \pm 44,3$  für HOD und  $77,8 \pm 28,2$  für SW. VW korrelierte signifikant mit hypercoreH ( $R_2=0,260$ ;  $p<0,05$ ), hypercoreV ( $R_2=0,709$ ;  $p<0,05$ ), VD ( $R_2=0,712$ ;  $p<0,05$ ), HID ( $R_2=0,396$ ;  $p<0,05$ ), HOD ( $R_2=0,440$ ;  $p<0,05$ ) und SW ( $R_2=0,787$ ;  $p<0,05$ ). In Fällen mit einer  $VW \geq 80 \mu\text{m}$  war der SW nicht signifikant von der VW verschieden (gepaarter t-Test;  $p=0,606$ ).

**Schlussfolgerung.** Mittels SD-OCT erhobene Messwerte von retinalen Gefäßdurchmessern korrelieren gut mit entsprechenden Messungen auf IR-Bildern. Unsere Daten lassen darauf schließen, dass sich Gefäße gut mit SD-OCT detektieren und vermessen lassen.

#### Sa06-08

##### Orca – standardisierte Auswertung der SD-OCT-Befundung im Praxisalltag

Spital G.<sup>1</sup>, Ziemssen F.<sup>2</sup>, Wiedon A.<sup>3</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>4</sup>, Scheidl S.<sup>3</sup>, Liakopoulos S.<sup>5</sup>, Holz F.G.<sup>4</sup>, for the ORCA investigators

<sup>1</sup>Augenarzt, Münster, Germany, <sup>2</sup>Department für Augenheilkunde, Universität Tübingen, Tübingen, Germany, <sup>3</sup>Novartis Pharma GmbH, Nürnberg, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Bonn, Germany, <sup>5</sup>Universitätsklinikum Köln, Abteilung für Augenheilkunde, Köln, Germany

**Fragestellung.** Im Rahmen der Orca-Studie wird die Befundung von SD-OCT-Bilddaten durch niedergelassene Ophthalmologen und Klinikärzte im Vergleich zur Befundung durch spezialisierte Reading Center evaluiert.

**Methodik.** Orca wird als Substudie der nichtinterventionellen Ocean Studie durchgeführt. In Orca sollen bis zu 1000 Patienten an 150 Zentren dokumentiert werden. Die beobachteten Patienten leiden an einer neovaskulären AMD, einem diabetischen Makulaödem (DMÖ) oder an einem Makulaödem aufgrund retinaler Venenverschlüsse (RVV) und werden gemäß der Einschätzung des behandelnden Arztes mit Lucentis therapiert. Sofern eine SD-OCT-Untersuchung durchgeführt wurde, dokumentiert der behandelnde Arzt die Befunde in elektronischen Orca Fragebogen und übermittelt die originalen Bilddaten an spezialisierte Reading Center. Die Befundung der Bilddaten durch die Reading Center erfolgt unabhängig anhand desselben standardisierten Orca Fragebogens und erlaubt so einen direkten Vergleich. Zusätzlich werden zur Basis- und Abschlussvisite Bilddaten zu Farbfundus und Fluoreszein-Angiographie erhoben.

**Ergebnis.** Die deutschen ophthalmologischen Fachgesellschaften empfehlen SD-OCT-basierte (Wieder-)Behandlungskriterien für AMD, DMÖ und RVV. Dennoch stellt die Interpretation vielschichtiger Veränderungen im SD-OCT eine Herausforderung dar. Im Rahmen von Orca haben drei deutsche Reading Center in enger Zusammenarbeit Empfehlungen zur Aufnahme von SD-OCT-Bilddaten entwickelt. Die Befundung durch die Reading Center erfolgt anhand eines standardisierten Grading-Protokolls für jedes SD-OCT-basierte Behandlungs-, Wiederbehandlungs- und Abbruchkriterium. Erste Ergebnisse von Orca sind für 2014 zu erwarten.

**Schlussfolgerung.** Die Interpretation der SD-OCT-Befunde sowie die Entscheidungsfindung zur (Wieder-)Behandlung von Patienten mit

neovaskulären Pathologien stellt eine Herausforderung dar und kann zu unterschiedlichen Schlussfolgerungen führen. Der Einfluss einzelner Charakteristika sowie die Bedeutung von Referenzwerten resp. relativen Veränderungen muss für die jeweiligen Geräte und retinalen Erkrankungen spezifiziert werden. Orca analysiert den Status quo der SD-OCT-Befundung und (Wieder-)Behandlungsentscheidungen in der täglichen Praxisroutine.

#### Sa06-09

##### Das Auge als Fenster zum Gehirn – quo vadis Neuroimaging?

Hassenstein A.<sup>1</sup>, Stemplewitz B.<sup>1</sup>, Keserü M.<sup>1</sup>, Bittersohl D.<sup>1</sup>, Richard G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Hamburg, Germany

**Einleitung.** In den letzten Jahren haben Studien gezeigt, dass MS-Patienten (multiple Sklerose) eine verminderte Nervenfaserschicht (RNFL) zeigen auch ohne Optikusbeteiligung. Die Literatur und eigene Untersuchungen konnten zeigen, dass MS-Patienten auch ein vermindertes totales Makulavolumen aufweisen und diese Veränderung korreliert mit dem Schweregrad der Erkrankung. Wir haben daher eine multidisziplinäre Studie initiiert, um dies bei verschiedenen entzündlichen und degenerativen neurologischen Erkrankungen und mit verschiedenen Geräten zu vergleichen.

**Methoden.** Die nichtinvasive ophthalmologische Diagnostik der Netzhaut wie OCT, GdX und HRT wurden zur Untersuchung von neurologischen Patienten herangezogen: MS-Erkrankung, Neuromyelitis optica, M. Alzheimer, M. Parkinson, Ataxien, Vaskulitiden. Beim OCT werden Cirrus OCT (Zeiss) und das Spectralis OCT (Heidelberg) verwendet, das Spectralis OCT verfügt über eine spezielle Neurosoftware, die besonders das papillomakuläre Bündel analysieren kann.

**Ergebnisse.** Eigene Untersuchungen zeigen auch im größeren Kollektiv bei MS-Patienten auffällige Reduktion der NFS, die am besten im OCT im temporal unteren Quadranten nachzuweisen ist. Bei M. Alzheimer scheint es eine diffuse Reduktion der RNFL in allen Quadranten, bei M. Parkinson eher inferotemporale Reduktion der RNFL. Momentan scheint das OCT das sensitivste Gerät zur Detektion der reduzierten RNFL zu sein. Die Ausdünnung der RNFL wurde mit der Reduktion der weißen Gehirnsubstanz bei MS-Patienten positiv korreliert. Je fortgeschrittener das MS-Stadium, desto weniger weiße Gehirnsubstanz (BPF) und desto dünner war die temporale RNFL im OCT. Neueste eigene Ergebnisse zeigen, dass das GdX und die NFI bei M. Parkinson aussagekräftiger als das OCT sein sollen.

**Schlussfolgerung.** Die ophthalmologische Diagnostik, v. a. OCT, könnte sich als Biomarker, Prognosefaktor und Therapiemonitoring für verschiedene neurologische Erkrankungen erweisen. Unsere Studie soll helfen diese Fragen zu beantworten.

## Retina: Pathologie/Anatomie der Retina/ des Pigmentepithels

### Sa07-01

#### Unique morphology of foveolar cones discovered by electron microscopy

Schraermeyer U.<sup>1</sup>, Schmelzle S.<sup>2</sup>, Julien S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Eye Hospital Tübingen, Institute for Ophthalmic Research, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Eberhard Karls Universität Tübingen, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Evolution und Ökologie, Tübingen, Germany

**Introduction.** The Stiles-Crawford (SC) effect is a property of the cone photoreceptors of the human eye and was first described 8 decades ago. It was found that foveal cones have a less pronounced directional sensitivity than parafoveal cones. It was speculated that a change in the shape or the orientation of foveal cones was responsible for the SC-effect. Until now, no morphologic evidence for this assumption has been found.

**Methods.** The eyes from 52 cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*) were fixed and embedded for electron microscopy. Semithin sections were cut from 20 foveas. Serial sections were made from individual foveas and recomposed to a three-dimensional view using Amira software (Visage Imaging GmbH, Germany). Ultrathin sections were stained with uranyl acetate and lead citrate and inspected under an electron microscope.

**Results.** Three-dimensional reconstruction of serial sections clearly showed that in the centre or excentric of the foveola (200–300 µm in diameter) the inner segments of the cones were curved like bananas. Inner and outer segments together were S-shaped. The orientation of inner and outer segments from cones in the foveola in a well-fixed specimen was extremely regular and nearly crystalline.

**Discussion.** The shape and orientation of the foveolar cone is different to parafoveal cones in monkey eyes. If a similar foveolar morphology is present in human eyes, this could contribute to the directional sensitivity of the Stiles-Crawford effect.

### Sa07-02

#### Automatisierte Analyse autofluoreszenter Granula des retinalen Pigmentepithels

Dithmar S.<sup>1</sup>, Bakulina A.<sup>2</sup>, Best G.<sup>1,3</sup>, Pollithy S.<sup>1</sup>, Cremer C.<sup>3,4</sup>, Hesser J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Experimentelle Strahlentherapie Klinik für Strahlentherapie und Radioonkologie, Mannheim, Germany, <sup>3</sup>Kirchhoff Institut für Physik, Heidelberg, Germany, <sup>4</sup>Institut für Molekulare Biologie, Mainz, Germany

**Fragestellung.** Intrazelluläre autofluoreszente Granula (AG) des retinalen Pigmentepithels (RPE) wie Lipofuszin- und Melaninlipofuszingranula spielen eine entscheidende Rolle bei der Pathogenese der AMD sowie anderer retinaler Erkrankungen. Über Anzahl, Größe, Form, Autofluoreszenzspektrum sowie Position der AG innerhalb der Zelle ist wenig bekannt, da konventionelle optische Mikroskopiermethoden für diese Fragestellung kein ausreichendes Auflösungsvermögen bieten. Mit der Methodik der Strukturierten Beleuchtung (SIM) gelingt die Darstellung von AG. Vorgestellt wird ein automatisiertes Verfahren, mit Hilfe dessen intrazelluläre AG anhand von SIM-Daten analysiert werden können.

**Methodik.** Zunächst wurde Spender-RPE mit SIM in Aufsicht untersucht (Anregungswellenlängen 488, 568 und 671 nm) wodurch 3D-Bilddaten (Auflösung 120 nm lateral, 400 nm axial) erzeugt wurden. Auf diese Daten wurde ein automatisiertes Analyseverfahren angewandt. Dieses segmentiert die einzelnen Granula auf Basis der Grauwerte und Größe und bestimmt die Granula-Anzahl als auch die Verteilung ihrer Formen. Die hierdurch segmentierten Granula wurden im Rahmen des Verfah-

rens anschließend automatisch hinsichtlich ihrer Position innerhalb der Zelle, ihrer Helligkeit und spektralen Signatur ausgewertet.

**Ergebnisse.** 3D-SIM-Bilddaten ermöglichen die Erfassung und Analyse von AG innerhalb einzelner RPE-Zellen. Die automatisierte Segmentierung und Analyse der einzelnen AG ermöglicht erstmals, Anzahl, Form, Verteilung und spektrale Parameter von AG innerhalb des RPE zu bestimmen.

**Schlussfolgerungen.** Die Methodik der Strukturierten Beleuchtung ermöglicht die Darstellung von autofluoreszenten Granula in RPE-Zellen. Durch die Auswertung von 3D-SIM-Daten ist es erstmals möglich, Anzahl, Größe, Form, intrazelluläre Lokalisation und Fluorophorzusammensetzung in einzelnen RPE-Zellen zu bestimmen. Aufgrund der z. T. hohen Anzahl von AG pro Zelle ist eine manuelle Auswertung schwierig. Das hier vorgestellte Verfahren ermöglicht eine weitestgehend automatische Auswertung der AG-Parameter basierend auf objektiven vorgegebenen Erkennungssystemen.

### Sa07-03

#### Leaky sites in human choroidal neovascular endothelium investigated by high resolution electron microscopy

Schraermeyer U.<sup>1</sup>, Julien S.<sup>1</sup>, Biesemeier A.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>2</sup>, Wolburg H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Forschungsinstitut für Augenheilkunde, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>3</sup>Eberhard Karls Universität Tübingen, Institute of Pathology and Neuropathology, Department of General Pathology, Tübingen, Germany

**Purpose.** To report the clinicopathologic findings of leaky sites in pathological vessels after submacular removal of choroidal neovascular membranes (CNV). As the site that causes fluid exudation from neovascular vessels is not known, specific attention was focused on the formation of fenestrations, cellular junctions and morphologic alteration which can cause endothelial leakage.

**Design.** Experimental study.

**Controls.** Choroidal neovascular membranes of 15 patients who underwent submacular surgery for CNV between July 2002 and April 2006 were investigated. Six patients were not treated in any way or the treatment was anterior to six months, five patients were treated with photodynamic therapy (PDT) and four patients received anti-VEGF treatment before surgery.

**Methods.** All membranes were embedded for transmission electron microscopy. CNVs were analyzed for pathological cell to cell connections, fenestrations or other pathological conditions which can cause leakage of plasma.

**Main outcome measures.** Vessels and fenestrations in endothelial cells were quantified.

**Results.** The morphology of the newly formed blood channels was very variable and in principle was not different in treated and untreated patients. Capillaries with many microvilli-like projections which nearly closed the vessel's lumen with open connections towards the interstitium were frequent. This newly described vessel type is called a labyrinth capillary. Necrotic endothelial cells with lysed plasma membranes were also observed. Many vessels had a 3–4 µm thick endothelium. Fenestrations were only infrequently observed. Thrombotic occlusion of neovascular vessels was seen after anti-VEGF treatment.

**Conclusion.** The sources of leakage in neovascular choroidal vessels were predominately caused by a newly described type of pathological labyrinth capillary. Fenestrations did not appear to play a significant role in vascular leakiness. A potential mode of action of anti-VEGF therapy is discussed as well.

## Sa07-04

**Klinisch-pathologischer Vergleich epiretinaler Membranen bei Makulaschichtforamen und Pseudofoamen**

Schumann R.G.<sup>1</sup>, Compera D.<sup>1</sup>, Gandorfer A.<sup>2</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany,  
<sup>2</sup>MVZ Memmingen Augenheilkunde, Memmingen, Germany

**Hintergrund.** Mit Hilfe der hochauflösenden optischen Kohärenztomographie (SD-OCT) wurden epiretinale Membranen (ERM) bei Makulaschichtforamen beschrieben. Ziel dieser Untersuchung war die Charakterisierung von ERMs bei Schichtforamen und Pseudofoamen mittels SD-OCT und die histopathologische Korrelation mittels Interferenz- und Phasenkontrastmikroskopie sowie Fluoreszenz- und Elektronenmikroskopie.

**Methoden.** Dazu wurden retrospektiv die SD-OCT-Befunde von 60 Patienten mit Schichtforamen und 51 Patienten mit Pseudofoamen ausgewertet. Von 16 Patienten wurde während einer Pars-plana-Vitrektomie die innere Grenzmembran und epiretinale Gewebes (9 Pseudofoamen, 7 Schichtforamen) gewonnen. Das Material wurde mittels Flachpräparation und in Serienschchnitttechnik für immunhistologische und transmissionselektronenmikroskopische Untersuchungen aufgearbeitet.

**Ergebnisse.** Pseudofoamen wiesen in 92% dichte, traktive ERMs auf. In 8% zeigte sich zusätzlich hypodenses Material an den Foramenrändern. Schichtforamen wiesen in 95% der Fälle ERMs auf. Dabei konnten in 58% typisch traktive ERMs gefunden werden. In weiteren 24% wurde allein hypodenses epiretinale Material an den Foramenrändern beschrieben und in 13% zeigten sich sowohl traktive ERMs als auch hypodenses Material. Dichtes, epiretinale Gewebe von Pseudofoamen zeichnete sich durch zellreiche Membranen mit positiver Anfärbung von Gliazellmarkern und glattmuskulärem Aktin ( $\alpha$ -SMA) als Marker für myofibroblastäre Transdifferenzierung aus. Im Gegensatz dazu zeigten Schichtforamen mit hypodens aufgelagertem Material wenig und diffus eingestreute Zellen in Glaskörperkollagen mit ungewöhnlich großen Mengen von fibrillären Präzipitaten, dem sogenannten „fibrous long-spacing collagen“, das im Allgemeinen als Korrelat von Abbau und Umbau von Kollagen gewertet wird. Die wenigen Zellen dieses epiretinalen Gewebes waren mehrheitlich als einzellige Schicht dem Kollagenband aufgelagert und positiv für Gliazellmarker, aber negativ für  $\alpha$ -SMA.

**Diskussion.** Epiretinale Membranen von Schichtforamen und Pseudofoamen der Makula zeigen sowohl in der SD-OCT Darstellung als auch in der histologischen Untersuchung charakteristische Unterschiede, die insbesondere für das pathogenetische Verständnis und das operative Vorgehen von Bedeutung sein können.

## Uveitis

## Sa14-01

**Retrospektive Analyse diagnostischer Vorgehensweisen bei der Abklärung von Uveitiden und Vergleich hinsichtlich Ätiologie und Effizienz**

Promesberger J.<sup>1</sup>, Alnawaiseh M.<sup>1</sup>, Jüttner B.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Münster, Germany

**Fragestellung.** Aufgrund der außerordentlichen Vielfalt der Uveitis-Ätiologie ist es nach wie vor schwierig standardisierte diagnostische Leitlinien zu definieren. Bei einer stationären Abklärung kann durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit eine einfachere Basis für eine methodische Diagnostik geschaffen werden, was sich im ambulanten Bereich komplizierter gestalten kann. Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie war die Analyse von Uveitis-Patientendaten hinsichtlich

demographischer, ätiologischer und vor allem, Diagnostik-spezifischer Gesichtspunkte.

**Methodik.** Das analysierte Patientenkollektiv umfasste 2031 Patienten im Zeitraum von 2000 bis 2012, die mittels ICD10-Verschlüsselung die Diagnose „Uveitis“ erhalten hatten. Untersuchungsparameter waren demographische Daten, klinische und anatomische Einteilung der vorliegenden Uveitis, Ätiologie, durchgeführte Diagnostik und Dokumentation der Art der durchgeführten Diagnostik (ambulant vs. stationär).

**Ergebnis.** Insgesamt konnten 308 Patienten mit einer klaren Diagnose „Uveitis“ in die Studie eingeschlossen werden. Die demographische Datenanalyse ergab eine Geschlechterverteilung von 1:1, 52,3% der Patienten lagen in der Altersgruppe zwischen 36 und 65 Jahren. Klinisch lag eine ausgewogene Einteilung der vorliegenden Uveitiden vor, anatomisch dominierte die anteriore Uveitis (55,2%). Die Diagnostik erfolgte in 30,5% ambulant und im Vergleich zur stationär durchgeführten Diagnostik konnte diese weniger häufig stringent komplettiert werden. Ursachen hierfür lagen hauptsächlich in der Compliance der Patienten selbst.

**Schlussfolgerung.** Die Analyse unseres Patientenkollektivs entspricht hinsichtlich der Daten denen der gängigen Literatur, dennoch konnte hier deutlich gezeigt werden, dass die Abklärung dieser Erkrankung im ambulanten Bereich noch verbessert werden kann bzw. an interdisziplinäre Zentren angebunden werden sollte.

## Sa14-02

**Anstieg der gemeldeten Adenovirus-Keratokonjunktivitiden in Deutschland 2010–2013: Kennen wir Gründe?**

Adlhoeh C.<sup>1</sup>, Espelage W.<sup>1</sup>, Schöneberg I.<sup>1</sup>, Eckmanns T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Robert Koch-Institut, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Es wurden die bundesweiten Meldedaten der Jahre 2010–2012 ausgewertet, um die Situation retrospektiv zu beschreiben und Hypothesen zur Ursache des Anstiegs der gemeldeten Erkrankungsfälle zu generieren.

**Methodik.** Für den Nachweis von Adenoviren aus dem Konjunktivalabstrich des Auges besteht gemäß IfSG Meldepflicht. Die über die Gesundheitsämter an das Robert Koch-Institut gemeldeten Fälle wurden demographisch, zeitlich und räumlich deskriptiv ausgewertet.

**Ergebnisse.** Die Anzahl der übermittelten Adenovirus-Konjunktivitiden nimmt seit 2010 kontinuierlich zu, auf insgesamt 2145 Meldungen im Jahr 2012 (2010: 489; 2011: 674). Auch im ersten Quartal 2013 stiegen die Meldezahlen im Vergleich zum ersten Quartal 2012 an. 99% der Infektionen wurden in Deutschland erworben. Insgesamt erkrankten Frauen etwas häufiger (1142 vs. 999). Die Altersgruppe der über 59-Jährigen war hauptsächlich betroffen. Die Gesamtinzidenz der Adenovirus-Konjunktivitis lag 2012 bei 2,6 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner. Hauptsächlich betroffene Bundesländer waren Sachsen-Anhalt (10,7), Bremen (4,5) und Hamburg (4,2). Hohe Inzidenzen traten häufig in benachbarten Kreisen auf. Etwa 15% der Erkrankten befanden sich in stationärer Behandlung. Ein saisonaler Trend lässt sich über die letzten Jahre nicht beobachten. Bei 40 größeren Ausbrüchen 2012 mit mehr als 5 Fällen wurden insgesamt 896 Erkrankungen übermittelt, was eine mehr als 3-fache Zunahme gegenüber dem Vorjahr bedeutet. Nur 60 Adenovirusisolate wurden typisiert, wobei Typ 8 dominierte (48 Isolate). Bisher durchgeführte epidemiologische Untersuchungen lieferten nur wenige Hinweise über die Ursachen der weiterhin ansteigenden Infektionszahlen.

**Schlussfolgerungen.** Nach einem deutlichen Anstieg der Meldungen 2012 muss auch für 2013 mit einem weiteren Anstieg der Adenovirus-Konjunktivitis-Fälle gerechnet werden. Es scheint sich um einen tatsächlichen Anstieg der Erkrankungszahlen und kein Meldeartefakt zu handeln. Präventionsstrategien zur frühen Eindämmung von Ausbrüchen müssen entwickelt werden. Ausbrüche sollten überregional untersucht werden, um die Ursache der Infektionen zu ermitteln und weitere Übertragungen durch geeignete (Hygiene-)Maßnahmen zu ver-

hindern. Labordiagnostik und molekulare Epidemiologie der zirkulierenden Typen sind neben epidemiologischen Untersuchungen wichtige Instrumente zum besseren Verständnis der Epidemiologie der Adenovirus-Keratokonjunktivitis, die verstärkt eingesetzt werden sollten.

#### Sa14-03

##### Endophthalmitis nach intravitrealer Medikamenteneingabe: 9-Jahres-Ergebnisse einer großen deutschen Augenklinik

Nentwich M.M.<sup>1</sup>, Yactayo-Miranda Y.<sup>1</sup>, Schwarzbach F.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Mino de Caspar H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Fragestellung.** Evaluation der Inzidenz einer infektiösen Endophthalmitis nach intravitrealer operativer Medikamenteneingabe [IVOM], deren klinischer Charakteristika, der Ergebnisse der mikrobiologischen Kultur sowie der Therapie und der Visusergebnisse der betroffenen Patienten.

**Methodik.** In diese retrospektive Studie wurden alle Patienten eingeschlossen, die zwischen 01/2005 und 07/2012 eine IVOM erhalten hatten. Fälle von vermuteten und bestätigten Endophthalmitiden nach IVOM wurden identifiziert und hinsichtlich der oben genannten Fragestellungen ausgewertet.

**Ergebnisse.** Insgesamt wurden im Studienzeitraum 20.179 IVOMs durchgeführt. Sechs Fälle wurden identifiziert, bei denen ein klinischer Verdacht auf eine post-IVOM Endophthalmitis bestand (0,03%) – davon war die mikrobiologische Kultur in drei Fällen positiv (0,015%). Das Risiko, eine klinisch diagnostizierte Endophthalmitis zu entwickeln lag in der ersten Hälfte des Studienzeitraums (2005–2008) bei 5/8882 [0,056%; kultur-positiv 2/8882 (0,023%)] und in der zweiten Hälfte (2009–2012) bei 1/11297 [0,009%; kultur-positiv 1/11297 (0,009%)]. Bei 4/6 Patienten entwickelten sich die Symptome innerhalb von 3 Tagen nach der IVOM. Der Visus war ebenfalls bei 4/6 Patienten auf die Wahrnehmung von Handbewegungen herabgesetzt. Die mikrobiologische Kultur erbrachte in 3 Fällen ein positives Ergebnis (koagulase negative Staphylokokken n=2; Staph. aureus n=1). Der mittlere Visus vor Endophthalmitis lag bei den betroffenen Patienten bei 0,2 und am Ende der Nachbeobachtungszeit nach erfolgter Therapie der Endophthalmitis bei 0,1.

**Schlussfolgerungen.** Die Inzidenz einer post-IVOM-Endophthalmitis war in unserem Kollektiv gering und in keinem Fall wurde Streptokokkus spp. nachgewiesen. Daher empfehlen wir die ausgiebige Spülung des Bindehautsackes mit Povidon-Jod, eine streng aseptische Injektionstechnik und das Tragen eines Mundschutzes während des Eingriffs.

#### Sa14-04

##### Erfolgsraten einer Wiederholungstherapie mit Ozurdex® bei zystoidem Makulaödem im Rahmen einer nichtinfektiösen Uveitis

Breitbach M.<sup>1</sup>, Rack D.<sup>1</sup>, Dietzel M.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Germany

**Fragestellung.** Die Behandlung eines zystoiden Makulaödems (CME) bei Patienten mit nichtinfektiöser Uveitis mit einem intravitrealen Dexamethason-Implantat (Ozurdex®) hat sich als effektiv erwiesen, ist aber zeitlich limitiert. Hier wurde die Effektivität einer zweiten Therapie mit Ozurdex untersucht.

**Methodik.** Monozentrische, retrospektive Analyse von 15 Patienten (15 Augen) mit nichtinfektiöser Uveitis und zystoidem Makulaödem, das nach erloschener Wirkung der ersten Ozurdex-Injektion mit einer zweiten Ozurdex-Therapie behandelt wurde. Patienten wurden 6 Wochen nach Re-Injektion nachuntersucht. Der primäre Endpunkt war die zentrale foveale Dicke (CFT) im Spectralis OCT; sekundäre Endpunkte waren die Verbesserung des bestkorrigierten Visus (BCVA) sowie Sicherheitsparameter bezogen auf einen Anstieg des Intraokular-drucks (IOD).

**Ergebnis.** Sechs Wochen nach Re-Injektion fanden sich verglichen mit dem Ausgangsbefund vor Re-Injektion folgende Werte: CFT-Reduktion  $\geq 20\%$  bei 50%, im Mittel von 442  $\mu\text{m}$  auf 341  $\mu\text{m}$  ( $p=0,04$ ); BCVA Verbesserung  $\geq 2$  Zeilen bei 50%, im Mittel von 0,49 auf 0,40 (logMAR;  $p=0,09$ ). Der Augeninnendruck stieg von 13,9 mmHg auf 15,4 mmHg (Mittelwert;  $p=0,11$ ) und nur bei einem Auge auf  $\geq 22$  mmHg. Die Re-Injektion wurde nach im Mittel 30 Wochen durchgeführt. Eine Endophthalmitis trat nicht auf.

**Schlussfolgerung.** Eine Re-Therapie mit dem intraokularen Dexamethason-Implantat ist bei nachgelassener Wirkung der Erstbehandlung erneut effektiv. Ob dieser Effekt wie der der Erstbehandlung befristet ist und wie lange er anhält, muss die weitere Nachbeobachtung zeigen. Schwerwiegende Komplikationen sind in diesem Intervall nicht aufgetreten.

#### Sa14-05

##### Krankheitskosten bei juveniler idiopathischer Arthritis (JIA)-assoziierter Uveitis

Dreesbach J.<sup>1</sup>, Zurek-Imhoff B.<sup>1</sup>, Böttner K.<sup>1</sup>, Mussinghoff P.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Franziskus-Hospital Münster, Abteilung für Augenheilkunde, Münster, Germany

**Ziel.** Die Behandlung der JIA-assozierten Uveitis (JIAU) hat physische und psychosoziale Folgen. Ziel der vorliegenden Studie war, die krankheitsbedingten Kosten zu erheben.

**Methodik.** Evaluation der krankheitsbedingten Kosten bei 178 JIAU Patienten im Jahr 2011 in einem tertiären Uveitis-Zentrum. Analysiert wurden die direkten medizinischen Kosten (Behandlungskosten, Ordinationskosten, lokale und systemisch applizierte Medikamente, Operationskosten) anhand der elektronischen Krankenakten und die indirekten Kosten (Produktivitätsverlust durch Erwerbsunfähigkeit, nicht-medizinische Kosten) mit einem Patientenkostenbuch.

**Ergebnisse.** Die mittleren Jahreskosten (mJK) der Behandlung und Ordination betragen 245 €. Bei allen Patienten wurden topische Kortikosteroide (mJK 197 € pro Patient), bei 81% wurden klassische Immunsuppressiva (mJK 490 €) und bei 30% Biologika (mJK 16.400 €) verwendet. Bei 20% wurden Antiglaukomatosa topisch (mJK 422 €) oder systemisch (mJK 160 €) angewandt. Insgesamt wurden bei 16 Patienten 19 operative Eingriffe durchgeführt. 13 Patienten mussten Glaukom- (Mittel, 1524 €) und 6 Kataraktoperationen (Mittel, 1100 €) unterzogen werden. Bei allen Patienten traten indirekte (z. B. Schulfehltag 58%, Produktivitätsverlust ca. 6300 €) und nichtmedizinische Kosten auf.

**Schlussfolgerungen.** Die Behandlungskosten bei JIAU steigen mit dem Schweregrad der Entzündung. Im Vergleich zu den klassischen Immunsuppressiva sind die immer häufiger verwendeten Biologika wesentlich teurer. Operationsbedürftige Komplikationen steigern die Kosten erheblich. Die indirekten Kosten belasten die Privathaushalte aller Betroffenen.

#### Sa14-06

##### Glaukomdrainageimplantate bei Sekundärglaukom bedingt durch juvenile idiopathischen Arthritis

Saeger M.<sup>1</sup>, Purtskhvanidze K.<sup>1</sup>, Koinzer S.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>, Nölle B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum S-H, Campus Kiel, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Germany

**Fragestellung.** Sekundärglaukome, bedingt durch rezidivierende Uveitiden im Rahmen einer juvenilen idiopathischen Arthritis (JIA), können schon im jungen Alter zu Erblindung führen. Die Entscheidung, welches operativ drucksenkende Verfahren eingesetzt werden sollte, stellt in diesen Fällen oftmals eine ophthalmologische Herausforderung dar. Ziel dieser Untersuchung war es, das Ergebnis der drucksenkenden Operation mittels Glaukomdrainageimplantaten (GDI) bei Patienten

mit Sekundärglaukom mit begleitender Uveitis, verursacht durch eine JIA, zu untersuchen.

**Methodik.** Wir untersuchten retrospektiv 10 Augen von 8 Patienten, die im Zeitraum zwischen 2000 und 2013 mit einem Drainageimplantat versorgt wurden. Bei allen Patienten lag ein dekompensiertes Sekundärglaukom bei rezidivierenden Iridozyklitiden vor. Bei allen Patienten lag die Grunderkrankung einer JIA vor.

**Ergebnisse.** Acht Patienten waren weiblich, 2 männlich. Eine Trabekulektomie wurde bereits in 5 Fällen bei 4 Patienten, eine Zyklphotokoagulation in 5 Fällen bei 3 Patienten und eine Zyklkryokoagulation in 4 Fällen bei 2 Patienten durchgeführt. Alle Patienten wurden mit einem Ahmed-Implantat versorgt. Das Follow-up betrug im Mittel 37 Monate (2 Monate bis 9 Jahre). Der Augeninnendruck lag präoperativ im Mittel bei 30 mmHg (19–38 mmHg), im letzten Follow-up postoperativ im Mittel bei 13,5 mmHg (2–25 mmHg). Präoperativ waren im Mittel 4 (1–5), postoperativ 0,9 (0–5) verschiedene lokale Antiglaukomatosa notwendig. Präoperativ erhielten 5 Patienten systemische Antiglaukomatosa, postoperativ keiner. In 2 Fällen zeigte sich trotz guter Augeninnendrucksenkung über einen langen Zeitraum eine im Verlauf auftretende Bulbushypotonie (2 und 4 mmHg), so dass der Drainageschlauch entfernt werden musste.

**Schlussfolgerung.** Trotz häufig auftretender Bindehautvernarbungen bei rezidivierenden Iridozyklitiden im Rahmen einer JIA zeigen GDI's eine gute Augeninnendrucksenkung über einen langen Zeitraum nach Implantation. Schwerwiegende Bulbushypotonien mit therapeutischer Konsequenz sind aber auch im Langzeitverlauf möglich.

#### Sa14-07

##### Veränderungen der Entzündungsaktivität nach Trabekulektomie bei JIA-assoziiierter anteriorer Uveitis

Wiese K.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>2</sup>, Heiligenhaus A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital, Münster, Germany, <sup>2</sup>St. Franziskus-Hospital, Münster, Germany

**Fragestellung.** Dauerhafte Veränderungen der Blut-Kammer-Wasserschranke finden sich bei vielen Patienten mit einer Uveitis. Eine Erhöhung des Laserflares kann mit weiteren Komplikationen und einem erhöhtem Therapiebedarf einhergehen. Ziel der Untersuchung war daher die Analyse von Veränderungen der Blut-Kammerwasser-Schranke bei Kindern mit einer juvenilen idiopathischen Arthritis (JIA) und einem sekundärem Offenwinkelglaukom bei anteriorer Uveitis vor und nach einer Trabekulektomie.

**Methode.** Monozentrische retrospektive Analyse von JIA-Kindern, bei denen eine Trabekulektomie mit MMC vorgenommen wurde. Analyse des Laserflareverlaufs, des Vorderkammerreizes, der Uveitisaktivität und der medikamentösen antiinflammatorischen Therapie 1 Jahr vor der drucksenkenden Operation und 1, 2 sowie 5 Jahre postoperativ.

**Ergebnisse.** Bei den 21 JIA-Kindern (durchschnittliches Alter 13,8±4,2 Jahre) zeigte sich hinsichtlich des Laserflareverlaufs ein Jahr vor der Goniorepanation im Vergleich zu 1, 2 bzw. 5 Jahre postoperativ eine signifikante Reduktion des Eiweißgehaltes in der Vorderkammer von 67,7 auf 28,2, 48,9 bzw. 31,2 ph/ms (p=0,001). Bezüglich der Zellzahl im vorderen Segment (von 0,5 auf 0,16, 0,36 und 0,05 Zellen; p=0,006), der Uveitisaktivität (Score von 0,24 auf 0,13, 0,24 und 0,11; p=0,03) fand sich ebenfalls eine signifikante Reduktion. Die Analyse der topischen Therapie mit Kortikosteroiden zeigte ebenfalls eine geringere Tropfennotwendigkeit postoperativ (von 2,1 auf 1,6, 1,6 und 1,1 Tropfen; p=0,08), die aber statistisch nicht signifikant war.

**Schlussfolgerung.** Nach einer Trabekulektomie kann bei Patienten mit einer JIA assoziierten anterioren Uveitis eine langfristige Senkung der Vorderkammerinflammation mit entsprechender reduzierter topischer Kortikosteroidnotwendigkeit beobachtet werden.

#### Sa14-08

##### Behavioral conditioning of immune-responses against retinal antigen permits suppression of Th1, but not Th17 effector responses to drive autoimmunity

Bauer D.<sup>1</sup>, Bagnewski L.<sup>1</sup>, Baehler H.<sup>1</sup>, Busch M.<sup>1</sup>, Hennig M.<sup>1</sup>, Schedlowski M.<sup>2</sup>, Thanos S.<sup>3</sup>, Heiligenhaus A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital Münster, Ophtha-Lab, Münster, Germany, <sup>2</sup>Institute of Medical Psychology and Behavioral Immunobiology, Essen, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Abt. Experiment. Ophthalm., Münster, Germany, <sup>4</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital, Münster, Germany

**Aim.** To examine the role of behavioural conditioning with CsA on the development of experimental autoimmune uveoretinitis (EAU), a Th1/TH17-driven autoimmune disease that serves as a model for autoimmune uveitis in humans.

**Methods.** The conditioning procedure of immune-responses started with six 72 h intervals between association trials (CsA and saccharin), followed by 24 h intervals between evocation trials (saccharin) pursued until end of the experiment. The time period between the last association and the first evocation regimen was 72 h. Some of the animals were immunized with interphotoreceptor retinoid binding protein (IRBP) and CFA for EAU induction. In these animals, the evocation regimen was induced daily. On day 21, the animals were sacrificed, splenocytes were isolated (supernatants used for cytokine ELISA and <sup>3</sup>H+ thymidine uptake assay) and the eyes were used for histology.

**Results.** Bio.RIII mice subjected to behavioural conditioning regimen had a reduced Th1 immune response (IL-2, IFN- $\gamma$ ), with a shift towards Th2/Th17 cytokine profile (IL-10, IL-17). Behavioural conditioned and evocated Bio.RIII mice immunized with IRBP had no improvement of EAU with respect to incidence and severity of disease.

**Conclusions.** Behavioural conditioning regimen with CsA reduces the Th1 but not Th17 immune response in Bio.RIII mice, and does not improve EAU.

## Funktionserfassung in der Ophthalmologie – Von der Netzhaut bis zum Cortex – Symposium der DOG-Kommission für die Qualitätssicherung sinnesphysiologischer Untersuchungsverfahren und Geräte

#### Sa21-04

##### Towards worldwide comparability of visual acuity assessment – A pilot study comparing ETDRS visual acuity charts, projected Landolt charts and the Freiburg visual acuity test (FrACT) including the development of a mathematical transformation routine between the results from these three tests

Koenig S.<sup>1</sup>, Tonagel F.<sup>1</sup>, Schiefer U.<sup>1,2</sup>, Bach M.<sup>3</sup>, Heinrich S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Hochschule Aachen, Kompetenzzentrum Vision Research, Aachen, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Setting.** Given the diversity of distance visual acuity tests being employed across the world and the lack of a routine to convert their results, we found it necessary to compare three frequently applied tests: ETDRS charts, an eight-orientation projected Landolt ring test according to ISO 8596, and the VDU-based FrACT with a new haptic input device (a mechanical eight-orientation Landolt ring). The goals of the investigation were to (i) determine agreement and test-retest reliability, (ii) assess test durations and the examinees' acceptance as rated by the examiner and by the examinees themselves and (iii) develop a formula for conversion between the results of the three tests.

**Methods.** Seventy-five adult subjects with a visual acuity of  $\geq 0.2$  (4/20) were included. They fell into one of the groups: normal, opacity of the refractive media, maculopathy, optic neuropathy, chiasmal lesion, or amblyopia. Visual acuity testing was carried out monocularly, in balanced randomized order and in two runs for each test on the same eye, applying forced choice.

**Results.** Agreement: Within each group, all tests performed similarly, within  $\pm 0.18$  logMAR (median). On average, FrACT values were lowest ( $p < 0.001$ ). Across all subject groups, with a probability of 95%, test-retest differences were  $< 0.18$  logMAR for both ETDRS and projected Landolt tests, and  $< 0.31$  logMAR for FrACT. Test duration: ETDRS was the most rapid test, with the projected Landolt test and FrACT taking 1.8 times and 2.3 times longer in duration, respectively. Acceptance: patients rated the ETDRS best, while the examiner preferred the projected Landolt ring test. The most pronounced discrepancy occurred in patients with media opacities, where the examiner rated patients' coping with the FrACT worst. A transformation routine allows for conversion between the results for all groups, with a probability of 95% for differences within  $\pm 0.18$  logMAR between Landolt and ETDRS, within  $\pm 0.24$  logMAR between Landolt and FrACT and within  $\pm 0.27$  logMAR between ETDRS and FrACT.

**Conclusion.** The projected Landolt ring test and the ETDRS test yielded best reproducibility. The ETDRS test was fastest, followed by the projected Landolt test. FrACT with the new haptic input method took most time, had the lowest test-retest reliability and was least accepted by the patients.

## Retina: Chirurgie

### Sa22-01

#### Pseudoforamen und Schichtforamen der Makula – klinischer Verlauf und postoperative Ergebnisse im retrospektiven Vergleich

Compera D.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>, Schaumberger M.M.<sup>1</sup>, Mayer W.J.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Schumann R.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Hintergrund.** Seit der Einführung der hochauflösenden Spectral-Domain optischen Kohärenztechnologie (SD-OCT) ergibt sich in der Definition von Makulaschichtforamen (MSF) und Pseudoforamen (PF) der Makula eine Diskrepanz zwischen konventioneller Terminologie und neuer Bildgebung. Daraus ergeben sich Unklarheiten für die operative Indikationsstellung. Ziel der Untersuchung war die Korrelation von klinischem Verlauf und postoperativen Ergebnissen bei PF und MSF mit neuen SD-OCT Befunden.

**Patienten und Methoden.** Wir führten eine retrospektive, konsekutive Untersuchung von 39 Augen mit PF und 48 Augen mit MSF durch. 23 der PF sowie 17 der MSF erhielten eine Vitrektomie mit Peeling von innerer Grenzmembran und epiretinalem Gewebe. Der durchschnittliche Beobachtungszeitraum betrug  $33 \pm 27$  Monate (6-120 Monate). Untersucht wurden die prä- und postoperativen Befunde der SD-OCT sowie die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA).

**Ergebnisse.** Alle Augen mit PF und 96% der Augen mit MSF wiesen epiretinale Membranen in der SD-OCT auf. 19% der PF und 37% der MSF zeigten bei Erstdiagnose Defekte der IS/OS-Linie, die signifikant mit einer schlechteren Sehschärfe korrelierten. Ein Defekt der äußeren Grenzmembran (ELM) war bei 25% der PF und 26% der MSF dokumentiert und ebenfalls mit einer signifikant schlechteren BCVA korreliert. Fast die Hälfte der operierten Patienten mit PF und MSF zeigten postoperativ einen persistierenden Defekt der IS/OS-Linie, während 25% der operierten Patienten mit PF und 46% der operierten Patienten mit MSF Defekte der ELM aufwiesen, die mit einem schlechteren BCVA korrelierten. Patienten mit PF zeigten nach Operation einen signifikanten Visusgewinn von durchschnittlich 3 Zeilen, Patienten mit MSF

eine Visusgewinn von einer Zeile. Patienten mit PF, die nicht operiert wurden, verloren im Durchschnitt eine Zeile an Sehschärfe, während nichtoperierte Patienten mit MSF eine unveränderte BCVA im Langzeitverlauf aufwiesen.

**Diskussion.** Bei fast allen MSF lassen sich in der SD-OCT epiretinale Membranen nachweisen sowie Gemeinsamkeiten der äußeren Netzhautschichten mit PF. Der Visusgewinn nach Vitrektomie mit Membran-Peeling ist bei PF jedoch signifikant höher als bei MSF. Auch ohne operative Intervention zeigen MSF mehrheitlich einen stabilen Verlauf. Daher ist die Abgrenzung zwischen PF und MSF insbesondere für die Entscheidung über das therapeutische Vorgehen sinnvoll.

### Sa22-02

#### Analyse operativ versorgter anteriorer und posteriorer PHPV

Metz C.<sup>1</sup>, Bornfeld N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Abt. Erkr. Hinterabschnitt, Essen, Germany

**Fragestellung.** Ziel ist, die Ergebnisse operativ versorgter anteriorer und posteriorer primärer hyperplastischer Glaskörper (PHPV) zu analysieren. Besonderes Augenmerk soll auf mögliche Komplikationen und funktionelle Endergebnisse gesetzt werden.

**Methodik.** Retrospektive Analyse von Pars-plana-Lentektomien (PPLx), sowie alleiniger Strangdurchtrennungen bei posteriorem PHPV, sowie Linsenabsaugung über einen anterioren Zugang mit vorderer Vitrektomie bzw. PPLx bei anteriorem PHPV (Zeitraum 1991 bis 2013).

**Ergebnisse.** Insgesamt 40 Patienten konnten analysiert werden. Der mittlere Beobachtungszeitraum lag bei 7,5 Jahren. Das mittlere Alter bei Erstvorstellung lag bei 13 Monaten und zum Zeitpunkt der operativen Versorgung bei 16 Monaten. Insgesamt 88% dieser 40 Patienten hatten eine anteriore PHPV mit retrolentaler Membran. In 65% der Fälle ist eine posteriore PHPV mit einer persistierenden A. hyaloidea nachweisbar gewesen, wobei das Ausmaß ihrer Persistenz sehr variierte. Eine operative Versorgung über die Vorderkammer erfolgte in 23 Fällen. In 35% der Fälle wurde eine PPLx durchgeführt. In 3 Fällen wurde eine alleinige Strangdurchtrennung über die Pars plana bei posteriorem PHPV durchgeführt, um den Augen ein Wachstum in anterior/posteriorer Richtung zu ermöglichen. Zu einer Netzhautablösung kam es in 6 Fällen, in 2 weiteren Fällen bestand eine Netzhautablösung präoperativ. Eine postoperativ sich spontan resorbierende Blutung trat in 11 Fällen auf. Der funktionelle Endvisus ist stark von dem Ausmaß der Fehlbildung ab, er variierte von non lux bis 0,7 (Snellen Äquivalent) und lag im Mittel im Metervisusbereich.

**Schlussfolgerungen.** Falls möglich sollte eine operative Versorgung einer PHPV angestrebt werden, um eine Sehentwicklung zu ermöglichen. Mit weniger invasiven Operationen sind weniger Komplikationen im Verlauf zu erwarten.

### Sa22-03

#### Operative Versorgung von Netzhautablösungen bei M. Stickler – eine retrospektive Analyse

Biewald E.<sup>1</sup>, Gök M.<sup>2</sup>, Freistühler M.<sup>3</sup>, Bornfeld N.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Essen, Abteilung für Erkrankungen des hinteren Augenabschnitts, Essen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Essen, Germany,

<sup>3</sup>Universität Duisburg Essen, Essen, Germany, <sup>4</sup>Universitätsklinikum Essen, Abt. Erkr. Hinterabschnitt, Essen, Germany

**Fragestellung.** Beim Stickler-Syndrom handelt es sich um eine autosomal vererbte Kollagen-Typ-II-Erkrankung mit vollständiger Penetranz und variabler Expressivität. Sie ist gekennzeichnet durch Mittelgesichtshypoplasien, Taubheit und variable ophthalmologische Komplikationen wie Myopie, Katarakt, Glaskörperdegenerationen und komplizierte Netzhautablösungen in bis zu 60% der Fälle. Die Netzhautablösung tritt



häufig beidseits und rezidivierend auf. Die Inzidenz der Erkrankung liegt bei 1:10.000.

**Methodik.** Von 1981–2011 wurden insgesamt 5 Patienten mit einer Netzhautablösung bei M. Stickler in unserer Klinik versorgt. Der Nachbeobachtungszeitraum lag im Durchschnitt bei 10,25 Jahren, das Alter bei der Erstvorstellung mit Netzhautkomplikationen bei 17,6 Jahren.

**Ergebnisse.** Die Erkrankung trat in allen Fällen bilateral auf. Insgesamt wurden im Verlauf 19 Operationen bei insgesamt 9 Augen durchgeführt, das entspricht durchschnittlich 2,1 Operationen pro Auge. Lediglich bei einem unserer Patienten führte eine einmaliger Eingriff zu einer dauerhaften Netzhautanlage, wohingegen im schlechtesten Fall vier Operationen zur vollständigen Sanierung erforderlich waren. Bei 2 Patienten kam es im Verlauf zu einer Ablatio non sanata, einmal nach einem und einmal nach 13 Jahren. Bei einem der genannten Patienten wurde das betroffene Auge schließlich 18 Jahre nach Erstdiagnose bei Phthisis bulbi enukleiert. Die verwendeten Operationsmethoden waren in 8 Fällen eine Vitrektomie mit Gas, zweimal wurde eine Plombe gelegt, bei 3 Augen wurde eine Vitrektomie mit Silikonöl (und nachfolgender Entfernung) durchgeführt, weiter 3 wurden mit einer Cryokoagulation und weitere zwei mit einer zusätzlichen Cerclage versorgt. Der Visus lag initial bei 0,57, bei Letztvorstellung durchschnittlich bei 0,5.

**Schlussfolgerung.** Die operative Therapie der Netzhautablösung bei M. Stickler stellt unverändert eine große Herausforderung dar. In unserem Kollektiv konnte bei der Mehrzahl der Patienten die Netzhaut dauerhaft angelegt werden, bei lediglich zwei Augen gelang dies nicht. Eine Empfehlung bezüglich der zu wählenden Operationsmethode können wir aufgrund des kleinen Studienkollektivs nicht geben, es scheint jedoch so, als würde insbesondere die kurzfristige Silikonöltamponade gute Ergebnisse erzielen.

#### Sa22-04

##### Argus® II Retinal Prosthesis System: Clinical trial results update

Greenberg R.J.<sup>1</sup>, Sahel J.A.<sup>2</sup>, da Cruz L.<sup>3</sup>, Stanga P.<sup>4</sup>, Cosendai G.<sup>5</sup>, Argus II Study Group

<sup>1</sup>Second Sight Medical Products, Inc, Sylmar, Los Angeles, United States, <sup>2</sup>Institut de la Vision, Paris, France, <sup>3</sup>Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, United Kingdom, <sup>4</sup>Manchester Royal Eye Hospital, Manchester, United Kingdom, <sup>5</sup>Second Sight Medical Products, Sàrl, Lausanne, Switzerland

**Objective.** To present updated safety and performance results (over the last year) of the Argus® II Retinal Prosthesis System (Argus II) clinical trial. This clinical trial has demonstrated the safety and probable benefit of the System and has supported regulatory approval in the U.S. and Europe.

**Methods.** Thirty subjects were enrolled in the clinical trial (clinicaltrials.gov NCT00407602); all had bare light perception or worse in both eyes at the time of implant. Visual function was assessed by high-contrast computer-based tests (Square Localization, Direction of Motion, and Grating Visual Acuity). Functional vision was assessed with objective orientation and mobility (O&M) tests (finding a door, following a line), self-reported questionnaires (Mass of Activity Inventory and the Visual Quality of Life Index), and the Functional Low-vision Observer Rated Assessment (FLORA), which evaluated subjects' functional vision and well-being in their home environment.

**Results.** As of March 25, 2013, 30 subjects have been implanted at 10 centers (in the main study). Subjects have been implanted an average of 4.5±1.0 years (range of 1.2–5.8), and all have used or are using the System at home. Over the past year, the Argus II continued to work in all subjects except for one device which failed at 4 years post-implant. Functional vision O&M tests continue to demonstrate that subjects are significantly better at performing visual tasks with the System ON vs. OFF. Additional research has demonstrated visual acuity as high as 1.0 logMAR (20/200) using image processing (zoom); color perception has also been shown in research experiments. A total of 54 people (cli-

nical trial subjects and commercial patients) worldwide have received the Argus II implant.

**Conclusions.** With over 134 cumulative patient-years of follow-up on 30 subjects, this is the largest study of a visual prosthesis to date. The results confirm previous reports on the ability of the Argus II to provide visual function and functional vision to blind patients, and to reliably function for several years. The Argus II Retinal Prosthesis System has been commercially available in Europe since 2011 and FDA approval in the US was received in 2013. Future software upgrades may extend the capabilities of the Argus II, for example by providing the ability to zoom in or out, or detect salient features of the image (e.g., faces).

**Funding information:** NIH 1RC3EY020778-01.

#### Sa22-05

##### Clouding of intraocular silicone oil in the absence of emulsification

Spitzer M.S.<sup>1</sup>, de Vries J.W.<sup>2</sup>, Herrmann A.<sup>2</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Dammeier S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>University of Groningen, Groningen, Netherlands

**Background.** Intraocular silicone oil impurities may cause intraocular inflammation, retinal toxicity and emulsification resulting in opacification of the optical media. However, clouding or color changing of silicone oil in the absence of emulsification have not been described before.

**Methods.** Twelve patients who received 5000 cs medical grade silicone oil developed opacification of the intraocular silicone oil tamponade without emulsification within few weeks after surgery. The medical charts and surgical notes of the respective patients were investigated in order to find out whether a common cause for the opaque oil could be determined. Moreover a variety of physicochemical analyses were performed in order to reveal molecular differences in between different production lots of silicone oils.

**Results.** Chart review revealed that all patients that presented with "dirty" intraocular silicone oil had received silicone oil from the same production lot from a single manufacturer. All other patients that also had silicone oil instillation from the same production lot were traced, informed and scheduled for silicone oil removal. No obvious retinal toxicity due to the impure oil could be observed. Unused vials from the respective lot and samples obtained from patients during silicone oil removal were analyzed by matrix-assisted laser desorption ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF), gel permeation chromatography (GPC), high performance liquid chromatography (HPLC) and thermogravimetric analysis (TGA). The first three methods all show the presence of what presumably is a small molecular weight compound in the reference silicone oil, but that is absent in the opaque lot. Surprisingly, TGA revealed that the opaque lot is more temperature stable than the reference oil that did not show opacification. As such it is hypothesized that the reference lot contains a stabilizing agent against coloration, but that has a negative influence on the thermal stability of the product.

**Conclusion.** Opacification of intraocular silicone oil could be traced down to a specific production batch of one manufacturer.

## Sa22-06

### Visusprognose nach Vitrektomie als Behandlungsstrategie makulärer Blutungen bei rupturierten retinalen Makroaneurysmata

Tode J.<sup>1</sup>, Koinzer S.<sup>1</sup>, Heckmann J.<sup>1</sup>, Hillenkamp J.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Ophthalmologie, UK S-H, Campus Kiel, Kiel, Germany

**Einführung.** Retinale Makroaneurysmata sind erworbene Gefäßausstülpungen vor allem der Hauptäste der Zentralarterie meist bei Menschen höheren Alters. Ein rupturiertes Makroaneurysma kann zu subhyaloidalen, intra- oder subretinalen Blutungen führen, die bei makulärer Lokalisation einen Visusverlust zur Folge haben können.

**Methoden.** In die retrospektive Studie wurden 14 Augen von 14 Patienten mit akutem Visusabfall bei makulärer Blutung infolge eines rupturierten Makroaneurysmas im Zeitraum von 2008 bis 2012 eingeschlossen. Alle Augen wurden vitrektomiert, teils mit ILM-Peeling (9/14) und/oder intravitrealer (2/14) oder subretinaler (5/14) rtPA-Eingabe, und mit einer Gas- oder Lufttamponade versorgt. Die Blutungslage, der Visusverlauf (logMAR Visus), und der Operationsverlauf mit intra- oder postoperativen Komplikationen wurden untersucht.

**Ergebnisse.** Alle 14 Augen zeigten eine makuläre intra- oder subretinale Blutungslage. 7 Augen hatten zusätzlich eine intravitreale, 9 Augen zusätzlich eine subhyaloidale Blutung. Die Vitrektomie erfolgte 1; 3 Tag (Median; Interquartilenabstand IQR) nach Beginn der Symptome. Der präoperative Visus war 1,5; 1,2 logMAR (dezimal 0,05). 31; 29 Monate postoperativ lag der Visus bei 0,4; 1,5 logMAR (dezimal 0,4). Präoperativ erreichte 1/14 Augen einen Lesevisus (0,4 oder besser), postoperativ 8/14. 6/14 Augen erreichten postoperativ keinen Lesevisus. Bei 3/14 Fällen kam es im Verlauf zu einer Amotio retinae, durch die 1/3 Augen eine Visusverschlechterung erlitt. Bei 4/14 Augen war der Endvisus schlechter als 0,7 logMAR (0,2 dezimal). In 3 dieser 4 Fälle war es intraoperativ zu einem Makulaforamen gekommen, in 1 weiteren zu einer subretinalen Massenblutung.

**Diskussion.** Die Vitrektomie als Behandlungsstrategie bei makulärer Blutung durch ein rupturiertes Makroaneurysma hat insgesamt eine gute Visusprognose. Mehr als 50% der Patienten können Lesefähigkeit erreichen. Die intraoperative Entstehung eines Makulaforamens oder einer Massenblutung schränkt die Visusprognose drastisch ein.

## Sa22-07

### Erfolge, Erfahrungen und zu meisternde Schwierigkeiten der primären Vitrektomie mit ILM-Peeling unter Decalin: ein erfolgversprechendes chirurgisches Manöver zur Behandlung von totalen und subtotalen Amotiones (Video)

Höhn F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Ludwigshafen, Augenklinik, Ludwigshafen, Germany

**Einführung.** Die Amotio retinae ist der häufigste retinologische Notfall. Die Inzidenz liegt zwischen 3,8 und 14,4 pro 100.000 Einwohnern. Unbehandelt schreitet die Netzhautablösung häufig fort und führt zu einer dauerhaften Funktionsminderung oder funktionellen Erblindung. Die proliferative Vitreoretinopathie (PVR) ist die wesentliche Ursache für eine Reamotio. Das vorliegende Video zeigt exemplarisch den Operationsablauf und die zu erwartenden chirurgischen Herausforderungen während des Eingriffs.

**Methodik.** Nach Durchführung einer 20-gauge Pars-plana-Vitrektomie (ppV) wird zunächst die Membrana limitans interna (ILM) mittels Brilliant Blau angefarbt. Im Anschluss daran wird die abgehobene und deutlich mobile zentrale Netzhaut mittels Decalin beschwert und kann nun behutsam unter dem Decalinspiegel gepeelt werden. Nach Entfernung des Decalins folgt die Durchführung der subretinalen Drainage und des Flüssigkeits-Luft-Austauschs. Zirkuläre Laserkoagulation unter Luft und anschließende Tamponade mit Silikonöl oder SF6-Gas beenden den Eingriff.

**Ergebnisse.** Das beschriebene operative Vorgehen konnte bei allen selektierten Patienten erfolgreich angewandt werden. Die primäre Wiederanlage-Rate der Netzhaut betrug 100%. Im Beobachtungszeitraum von 10 Monaten kam es zu keiner Reamotio. Der mittlere Visus stieg von 2,0 logMAR präoperativ auf 1,0 logMAR bei Demissio. Durchschnittlich 22 Wochen nach Demissio betrug der gemittelte logMAR-Visus 0,7 und 32 Wochen nach Vitrektomie 0,5 logMAR. Dieser Visusanstieg war im Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben mit  $p < 0,001$  statistisch hochsignifikant.

**Schlussfolgerung.** Die primäre Vitrektomie mit ILM Peeling unter Decalin ist ein erfolgversprechendes und anspruchsvolles operatives Vorgehen zur Behandlung von subtotalen bis totalen Amotiones mit und ohne PVR. Trotz des schlechten Ausgangsbefundes in unserem Kollektiv konnte ein deutlicher Gewinn an Sehschärfe erzielt werden. Eine Reamotio wurde während des gesamten Nachbeobachtungszeitraums nicht festgestellt.

## Sa22-08

### Argus II users' maximum visual acuity enhancement via the Acubost™

Sahel J.A.<sup>1,2</sup>, Merlini F.<sup>3</sup>, Mohand-Said S.<sup>1,2</sup>, Stanga P.<sup>4</sup>, Caspi A.<sup>5</sup>, Greenberg R.J.<sup>5</sup>, Cosendai G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut de la Vision, Paris, France, <sup>2</sup>CHNO des Quinze-Vingts, INSERM-DHOS CIC 503, Paris, France, <sup>3</sup>Second Sight Medical Products, Sàrl, Lausanne, Switzerland, <sup>4</sup>Manchester Royal Eye Hospital, Manchester, United Kingdom, <sup>5</sup>Second Sight Medical Products, Inc, Sylmar, Los Angeles, United States

**Purpose.** To demonstrate that magnification and image processing in retinal prosthesis with an external camera and processor can enable a visual acuity well beyond the limit set by theoretical resolution of the implanted array.

**Methods.** To date, more than 60 patients blinded by outer retinal dystrophies have received an Argus epi-retinal prosthesis (Second Sight, Sylmar, CA). The Argus II System, which is commercially available in the European Economic Area and in the Middle East, is the only retinal implant approved for commercial use in these patients anywhere in the world. In a retinal prosthesis, the retina is stimulated based on the light level in the receptive field of the electrode, directly or (as in the case of the Argus II) via a video camera. As a result, the spatial resolution is nominally set by the number of electrodes and the distance between neighbouring electrodes. To date the best nominal acuity achieved has been 20/1260. In the current study, the video image acquired by a high resolution camera was processed before being wirelessly transmitted to the implant. While the field-of-view of the cells in the retina covered by the Argus II array is about 20 degrees diagonally, in the current experiment the subject was able to reduce or magnify the image in a range from 0.4x to 16x using a remote hand-held controller (Logitech R-400). In addition, image enhancement was done by extracting global features in the image. Visual acuity was measured using a grating visual acuity test in which square-wave gratings at four orientations were presented on a computer monitor and subjects were required to report the orientation of the bars within the 5 second time limit. In addition, the subject was asked to read short words from a notebook with 2.3 cm letters.

**Results.** Using a high magnification of 16x the subject's visual acuity was measured at 1.0 logMAR (20/200). For the reading task, the subject chose to use 4x magnification and was able to read accurately from a notebook at a distance of 30 cm.

**Conclusions.** Variable magnification and other image processing strategies can extend the functionality of a retinal prosthesis beyond the spatial resolution set by the number and spacing of the electrodes. This may prove to be a unique advantage of a retinal prosthesis that employs an external camera and processor, such as the Argus II.

## Pediatric ophthalmology and strabism – FEOPh Symposium

### Sa28-01

#### Langzeitverträglichkeit von selbstquellenden Hydrogelexpandern in der Therapie des kongenitalen Anophthalmus

Tech S.<sup>1</sup>, Guthoff R.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Rostock, Augenklinik, Rostock, Germany

**Fragestellung.** Selbstquellende Hydrogelexpander kommen in der Therapie des kongenitalen klinischen Anophthalmus seit etwa 15 Jahren zum Einsatz. Therapieziel ist hierbei eine Aufdehnung der verkürzten Lidspalte und des kontrakten Bindehautsackes zum Erreichen der Prothesefähigkeit. Hierfür werden im Behandlungsverlauf jeweils größere Expander bis zu einem Endvolumen von maximal 5 ml implantiert. Im Rahmen dieses Beitrages werden erstmals Langzeitergebnisse über die Verträglichkeit der Hydrogelexpander mit einer maximalen Implantationszeit von 11 Jahren vorgestellt.

**Methodik.** Es wurde eine retrospektive Auswertung von Patienten durchgeführt, bei welchen die Implantation des letzten Orbitaexpanders mehr als 5 Jahre zurücklag. Sofern sich diese nicht mehr in unserer regelmäßigen Nachkontrolle befanden, wurde ein Fragebogen zugeschickt. Ausgewertet wurden das Auftreten von expanderbezogenen Langzeitkomplikationen wie Unverträglichkeiten oder Entzündungen.

**Ergebnis.** Es wurden insgesamt 18 Patienten in die Auswertung eingeschlossen. Eine Patientin erhielt zwischenzeitlich auswärtig einen Austausch des Hydrogelexpanders gegen ein Knorpelimplantat und wurde nicht in die Auswertung einbezogen. Der Nachbeobachtungszeitraum seit der Implantation des letzten Expanders betrug zwischen 11,4 und 4,9 Jahren (Mittelwert  $8,0 \pm 2,5$  Jahre). Es traten bei keinem der untersuchten Patienten expanderbezogene Langzeitkomplikationen auf. Eine Reoperation war in keinem Fall notwendig. Alle Patienten waren mit dem erreichten Ergebnis zufrieden.

**Schlussfolgerung.** Bei den untersuchten Patienten zeigte sich in allen Fällen eine gute Langzeitverträglichkeit des Hydrogelexpanders über einen Zeitraum von maximal 11 Jahren. Somit erscheint ein routinemäßiger Austausch gegen autologe Materialien wie Knorpel- oder Dermisfettimplantate aus unserer Sicht verzichtbar.

### Sa28-02

#### Saccadic Vector Optokinetic Perimetry bei Babys und Kleinkindern

Bowl W.<sup>1</sup>, Stieger K.<sup>2</sup>, Holve K.<sup>1</sup>, Bernt S.<sup>1</sup>, Lorenz B.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Justus-Liebig-Universität, Gießen, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik, Giessen, Germany, <sup>3</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Gießen, Germany

**Hintergrund.** Anwendung einer neuartigen Methode zur Überprüfung überschwelliger Reize mit einer automatisierten statischen Perimetrie bei einer Gruppe augengesunder Babys und Kleinkinder sowie Kleinkindern mit klinisch relevanten Gesichtsfeldausfällen aufgrund von Hirntumoren.

**Methoden.** Das Saccadic Vector Optokinetic Perimetry (SVOP; i2eye-diagnostics, Edinburgh, Schottland), besteht aus einem Computer, einem externen Monitor und einem Eyetracker. Getestet wird das zentrale Gesichtsfeld ( $30^\circ$  Radius) mit statischen Reizen. Hierbei ist keine bewusste Reaktion auf die Stimuli seitens der Patienten erforderlich. Die natürlichen Blickfolgebewegungen können mithilfe eines Eyetrackers gemessen und zu einem Gesichtsfeld zusammengefasst werden, solange die Stimuli wahrgenommen werden. Die Stimulusgröße ist auf Goldmann III und die Stimulushelligkeit auf 14 dB festgesetzt. Zur Auswahl stehen ein  $20^\circ$  Testmuster mit 14 Stimulusorten und ein  $30^\circ$  Testmuster mit 40 Stimulusorten, entsprechend einem „Central-40“-Test am klassischen Humphrey Field Analyzer. Das Testmuster kann nach individueller Aufmerksamkeitslage des Kindes ausgewählt werden. Die

Testzeit pro Untersuchung beträgt zwischen 2 und maximal 6 Minuten. Fünf augengesunde Babys (Alter zwischen 4 und 12 Monaten), 10 augengesunde Kleinkinder (Alter zwischen 2,5 und 4 Jahren) und zwei Patienten mit pilozytischen Hirntumoren (3,5 und 4,5 Jahre) durchliefen jeweils 3 Gesichtsfeldtests (binokular und monokular OD & OS). Die Augengesundheit der Normalprobanden wurde durch eine orientierende klinische Untersuchung ermittelt.

**Ergebnisse.** Bei augengesunden Probanden wurden für die am SVOP binokular erhobenen Gesichtsfelder alle präsentierten Stimuli als „gesehen“ identifiziert. Die monokular erhobenen Gesichtsfelder registrierten bei allen Probanden die Blinde-Fleck-Position als folgerichtig „nicht gesehen“. Bei beiden Patienten konnte ein Gesichtsfelddefekt entsprechend des vorher aufgrund der klinischen und bildgebenden Untersuchung vermuteten Ausfalls nachgewiesen werden.

**Diskussion.** Die Ergebnisse zeigen, dass eine sinnvolle Messung des Gesichtsfeldes mit überschwelligsten statischen Reizen auch bei sehr jungen Probanden und Patienten möglich ist. Die Untersuchung ist einfach, schnell und bedarf keiner gesonderten Erklärungen seitens der Untersucher. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für die Untersuchung von Kleinkindern mit vermuteten Gesichtsfelddefekten.

## Tumoren

### Sa29-01

#### Retrospektive Analyse von 675 Patienten mit juxtapapillärem Melanom

Deike S.<sup>1</sup>, Freistühler M.<sup>1</sup>, Gök M.<sup>1</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>, Stutfeld B.<sup>1</sup>, Flüh D.<sup>2</sup>, Sauerwein W.<sup>2</sup>, Bornfeld N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum, Zentrum für Augenheilkunde, Essen, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum, Klinik für Strahlentherapie, Essen, Germany

**Hintergrund.** Evaluation klinischer Kriterien für die Differenzialindikation „Protonen- vs. Brachytherapie“ bei der Behandlung von Aderhautmelanomen unter Berücksichtigung des Visus und radiogener Komplikationen.

**Methode.** Retrospektive Auswertung des Krankheitsverlaufes bei 675 Patienten mit uvealem Melanom, die primär entweder mit Protonen (n=170) oder Brachytherapie (n=505) behandelt wurden. Ein besonderer Fokus bei der Analyse der Komplikationen lag auf den Parametern Tumorbasis, Tumorrhöhe und Tumorkalisation, insbesondere in Relation zur Papille und Makula. Die durchschnittliche Follow-up-Zeit lag bei 57 Monaten.

**Ergebnisse.** Bei etwa 10% der Patienten musste im Verlauf das betroffene Auge enukleiert werden. In >60% der Fälle entwickelte sich eine Strahlenretinopathie. In der mit Protonen behandelten Gruppe traten die radiogenen Komplikationen signifikant später auf als in der Brachytherapiegruppe. Allerdings kam es nach Protonen häufiger zu Tumorrezidiven. Mit Protonen behandelte Patienten zeigten im Follow-up eine langsamere Visusreduktion als Patienten nach Brachytherapie. Langfristig war die Visusminderung in beiden Gruppen ähnlich, funktionelle Erblindung in der Protonengruppe 22,2% und in der Brachytherapiegruppe 25,7%.

**Schlussfolgerungen.** Auch wenn Visusminderung und radiogene Komplikationen nach Protonenbestrahlung später auftraten als nach Brachytherapie waren die langfristigen Visusergebnisse nicht signifikant unterschiedlich. Der größere apparative Aufwand und Kostenanteil der Protonenbestrahlung ist insbesondere dann gerechtfertigt wenn die Tumorkalisation es zulässt funktionell wichtige Strukturen wie Papille und Makula zu schonen. Andernfalls liefert die Brachytherapie durch Induktion einer Strahlennekrose bei langfristig gleichem Komplikationsspektrum ein niedrigeres Tumorrezidivrisiko und bessere Tumorkontrolle. Bei der individuellen Therapieentscheidung sollte deswegen berücksichtigt werden, dass der langfristige Visuserhalt nach Protonen-

bestrahlung nur dann besser ist, wenn die Tumorage eine Schonung von Papille und Makula zulässt.

#### Sa29-02

##### Evaluation of the diagnostic properties of wide-field fundus autofluorescence imaging and two laser wavelength scanning laser ophthalmoscopy in differentiation of choroidal pigmented lesions

Thiele S.<sup>1</sup>, Reznicek L.<sup>1</sup>, Seidensticker F.<sup>1</sup>, Stumpf C.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Neubauer A.S.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Purpose.** To evaluate the diagnostic properties of wide-field fundus autofluorescence (FAF) and wide-field scanning laser ophthalmoscope (SLO) imaging for differentiating pigmented choroidal lesions.

**Methods.** A consecutive series of 139 patients with clinically diagnosed melanocytic choroidal tumors were included. Out of those, 101 had established choroidal melanoma, of these, 12 were untreated lesions, 98 were treated with radiotherapy. Thirty eight had choroidal nevi. All patients underwent a full clinical ophthalmological examination, undilated Optomap 200Tx (Optos PLC, Dunfermline, Fife, Scotland, UK) wide-field imaging including wide-field FAF and standardized US examination. FAF images and imaging characteristics from the SLO were correlated with the structural findings in the two patient groups.

**Results.** 139 eyes with choroidal melanocytic lesions were included, 101 with established melanomas compared to 38 with confirmed choroidal nevi. Mean FAF intensity of melanomas was significantly lower than the FAF of choroidal nevi. In "green laser separation", a trend towards more mixed FAF appearance of melanomas compared to nevi was observed. The mean maximal (minimal) transverse and longitudinal diameter of melanomas was significantly higher than of nevi. A regression analysis revealed a sensitivity of 88.2% and a specificity of 68.8% to correctly differentiate a choroidal melanoma from a nevus applying wide-field FAF and SLO imaging including the above mentioned criteria.

**Conclusions.** Wide-field SLO and FAF imaging may be an appropriate non-invasive and non-mydratic diagnostic screening tool with high accuracy to differentiate benign from malignant pigmented choroidal lesions.

#### Sa29-03

##### Radiosensitivität der Aderhautmelanom-Zelllinien in Bezug auf die Prognose des primären Tumors

Gkika T.<sup>1</sup>, Iliakis G.<sup>2</sup>, Anastassiou G.<sup>1</sup>, Zeschnigk M.<sup>3</sup>, Bornfeld N.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Institut für Medizinische Strahlenbiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany,

<sup>3</sup>Institut für Humangenetik, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany,

<sup>4</sup>Universitätsklinikum Essen, Abt. Erkr. Hinterabschnitt, Essen, Germany

**Fragestellung.** Der wichtigste prognostische Faktor bei den Aderhautmelanomen, der mit einem hohen Metastasierisiko assoziiert ist, ist die Monosomie des Chromosoms 3. In dieser Studie wurde die Radiosensitivität verschiedene Aderhautmelanom-Zelllinien in Bezug auf die Prognose des Primärtumors evaluiert.

**Methodik.** Insgesamt wurden drei Zelllinien untersucht, zwei mit Disomie beim Chromosom 3 (UPMD1 und UPMD2) und eine mit Monosomie 3 (UPMM1). Um neue Erkenntnisse über diese neuen Zelllinien zu bekommen, sowie zur Qualitätskontrolle wurden in regelmäßigen Abständen Wachstumskurven durchgeführt, mit der Hilfe von FACS Analysen und der Nutzung eines Coulter Zellzählers. Die Koloniebildung wurde mittels Plattenkultureffizienztests optimiert. Anschließend wurden die Zellen mit Röntgenstrahlung bestrahlt um die Radiosensitivität mittels Überlebenskurven zu bestimmen.

**Ergebnis.** Der Mittelwert der Überlebensfraktion aller Zelllinien ist bis zu der Dosis von 4 Gy vergleichbar. Bei 4 Gy sind die Überlebensfrak-

tionen der UPMM1 (Monosomie 3) und UPMD2 (Disomie 3) Zelllinien vergleichbar. Die Überlebensfraktion der UPMD1 Zelllinie (Disomie 3) ist höher (UPMD1: 0.04685, UPMD2: 0.00485 und UPMM1: 0.0067). Die Zelllinie UPMD2 stammt von einem Patienten, der im Verlauf Lebermetastasen entwickelt hat.

**Schlussfolgerung.** Diese Experimente zeigen keinen signifikanten Unterschied bezüglich der Radiosensitivität der Zelllinien. Weitere Experimente sind erforderlich um die Signifikanz weiterer Faktoren zu evaluieren, die an der Radiosensitivität des primären Tumors involviert sind.

#### Sa29-04

##### Aderhautmelanome nach fraktionierter CyberKnife-Radiochirurgie: eine prospektive klinisch-pathologische Studie

Zimpfer A.<sup>1</sup>, Wolff K.<sup>2</sup>, Jonigk D.<sup>3</sup>, Andratschke N.<sup>4</sup>, Hildebrandt G.<sup>4</sup>, Zhivov A.<sup>2</sup>, Guthoff R.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut für Pathologie, Universität Rostock, Rostock, Germany, <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universität Rostock, Rostock, Germany,

<sup>3</sup>Institut für Pathologie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover,

<sup>4</sup>Universitätsmedizin Rostock, Zentrum für Radiologie, Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie, Rostock, Germany

**Fragestellung.** Das maligne Melanom der Aderhaut ist der häufigste maligne primäre intraokuläre Tumor. Zur bulbuserhaltenden Therapie zählen derzeit die Brachytherapie mit Applikatoren und die Teletherapie mit Protonenbeschleunigern, GammaKnive oder CyberKnive. Ziel dieser prospektiven Studie war es, nach fraktionierter radiochirurgischer Behandlung mittels CyberKnive therapieassoziierte zytomorphologische Veränderungen nachzuweisen.

**Methodik.** Von 03/2011 bis 03/2013 führten wir bei 21 Aderhautmelanom-Patienten eine fraktionierte Behandlung mittels CyberKnive durch. Bei 3 Patienten erfolgte durchschnittlich 6 Monate nach der Bestrahlung eine Tumorendoresektion aufgrund einer persistierenden Begleitablatio. Bei einem weiteren Patienten zeigte sich ein progredientes Tumorwachstum, sodass 7 Monate postinterventionell eine Enuclatio bulbi durchgeführt wurde. Von den eingeschlossenen Patienten waren zwei männlich und zwei weiblich im Alter von 48 bis 70 Jahren (Median 67 Jahre). Die durchschnittliche Ausgangsprominenz der malignen Melanome der Aderhaut betrug 8,55 mm ( $\pm 1,3$  mm). Das Material wurde zyto-/histomorphologisch, immunhistochemisch und zusätzlich DNA-zytometrisch an Feulgen-gefärbten Präparaten untersucht. Weiterhin wurde eine FISH-Untersuchung der Chromosomen 1, 3, 6 und 8 durchgeführt.

**Ergebnisse.** Jeder der 4 in die Studie eingeschlossenen Fälle zeigte zytomorphologisch zahlreiche degenerative Zellveränderungen wie z. B. Zytoplasmavakuolisierung, Karyolyse und Kernpyknose. Diese Zellen waren DNA-zytometrisch im Bereich 0,1-1,7c angesiedelt. Es fanden sich auch viele zytomorphologisch vital imponierende Tumorzellen, die DNA-zytometrisch gering aneuploiden Tumorstammzellen zugeordnet werden konnten. Zusätzlich wurden hochaneuploide Tumoreinzellen nachgewiesen. Die Ki-67-Fraktion, als Mitose-Index, war in allen Fällen niedrig (<2%). In 1/4 Fällen wurde eine prognostisch bedeutsame Monosomie 3 nachgewiesen.

**Schlussfolgerung.** In unserer Studie konnten wir trotz zytomorphologisch vital imponierenden Tumorzellen nach CyberKnife-Therapie sowohl zahlreiche degenerative Tumorzellveränderungen als auch hypo- oder hyperploide Tumoreinzellen nachweisen. Dies kann als Therapiefolge nach radiochirurgischer Behandlung mittels CyberKnive eingestuft werden. Ob diese Tumorzellen noch teilungsfähig sind oder „sterilisiert“ wurden, ist hiermit noch nicht endgültig geklärt. Der niedrige Ki67-Index könnte ein Hinweis auf einen subletalen Zellschaden sein.

## Sa29-05

## Protonenbestrahlung von kapillären Angiomen der Papille

Freistühler M.<sup>1</sup>, Sauerwein W.<sup>2</sup>, Gök M.<sup>1</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>, Herault J.<sup>3</sup>, Thariat J.<sup>3</sup>, Bornfeld N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Duisburg Essen, Zentrum für Augenheilkunde, Abteilung für Erkrankungen des hinteren Augenabschnittes, Essen, Germany, <sup>2</sup>Universität Duisburg Essen, Klinik für Strahlentherapie, Essen, Germany, <sup>3</sup>Centre Antoine-Lacassagne Nice, Nice, France

**Fragestellung.** Kapilläre Angiome der Papille sind sehr selten und können unbehandelt zu einer Sehverschlechterung mit Makulaödem, Blutung und exsudativer Ablatio führen. Durch die ungünstige Lokalisation des Angioms auf der Papille führt die Behandlung immer auch zu einer Schädigung des umgebenden Gewebes mit entsprechenden Funktionseinschränkungen.

**Methodik.** In dieser retrospektiven Arbeit wurden 12 Augen untersucht, die entweder an einem solitären papillären Angiom oder aber bei von Hippel-Lindau-Erkrankung ein kapilläres Angiom der Papille entwickelt haben und entweder primär oder aber im Verlauf mit Protonen bestrahlt wurden. Das Alter bei Protonenbestrahlung lag median bei 23,5 und im Mittel bei 30,8 Jahren. Bei den 6 Patienten bei denen eine von Hippel-Lindau-Erkrankung nachgewiesen werden konnte lag das Durchschnittsalter bei 19,1 Jahren. In 8 Fällen wurden die Angiome primär mit Protonen behandelt. In den anderen 4 Fällen wurde erst sekundär oder tertiär mit Protonen behandelt nachdem zuvor andere Therapieoptionen (wie Laserkoagulation, PDT, intravitreale Injektion von VEGF-Antagonisten oder Vitrektomie) versucht bzw. ausgeschöpft wurden. Das Follow-up lag median bei 13 im Mittel bei 58,3 Monaten.

**Ergebnis.** Eine primäre Protonenbestrahlung war erfolgreicher als wenn diese als Ultima ratio nach Anwendung anderer Therapieverfahren wie Laserkoagulation, PDT und Lucentis eingesetzt wurde. Kurzfristige und früh auftretende Visusschwankungen waren hauptsächlich bedingt durch ein unterschiedlich stark ausgeprägtes Makulaödem. Die besten Ergebnisse wurden mit einer kumulativen Strahlendosis zwischen 17 und 24 Gy in 8 Fraktionen erzielt. Die Größe des Zielvolumens ließ im Beobachtungszeitraum keinen signifikanten Unterschied im Ergebnis erkennen. Der Visus verschlechterte sich im Mittel von 0,4 auf 0,16. Die wesentlichen Komplikationen bestanden in einer unzureichenden Regression mit residuellem Makulaödem und einer mitunter ausgeprägten Lipidexsudation in den ersten Monaten nach der Bestrahlung.

**Schlussfolgerung.** Die Protonenbestrahlung symptomatischer kapillärer Angiome der Papille ist eine Therapieoption mit akzeptablem Nebenwirkungsprofil. Bei Kindern im Wachstum ist sie einer anderen Bestrahlungstechnik vorzuziehen da damit eine Bestrahlung der Knochen vermieden wird. Ob eine Protonenstrahltherapie bei kapillären Angiomen der Papille als First-line-Therapie eingesetzt werden sollte kann an einem so kleinen Patientenkollektiv nicht geklärt werden.

## Sa29-06

## Monozentrische Retinoblastom-Nachsorgestudie: Bulbuserhalt und visuelle Funktionen von betroffenen Augen

Holdt M.<sup>1</sup>, Viehmann A.<sup>2</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>, Metz C.<sup>1</sup>, Freistühler M.<sup>1</sup>, Gök M.<sup>1</sup>, Bornfeld N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Institut für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany

**Einleitung.** In der 1. Phase einer monozentrischen Nachsorgestudie wurden Retinoblastom-Patienten im Alter von 7 bis 18 Jahren multidisziplinär untersucht. Von 462 angeschriebenen Patienten nahmen 251 (54,5%) an der Studie teil. Interview und Untersuchung waren bei 174 (69,3%) möglich, nur Interview bei 54 (21,5%), nur Untersuchung bei 23 (9,2%).

**Methoden.** Zur visuellen Funktion wurden bestkorrigierter Fernvisus und Nahvisus, Gesichtsfeld und Farbschtest erhoben. Ergänzend wur-

de das National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire (NEI-VFQ) angewendet, ein Verfahren zur Erfassung der Lebensqualität von Sehbeeinträchtigten.

**Ergebnisse.** Der Score reicht von 0 (schlecht) bis 100 (gut). Der Bulbuserhalt war bei 12 (10,9%) von 110 unilateralen Retinoblastom-Patienten möglich. Von 73 bilateralen Retinoblastom-Patienten konnte das weniger erkrankte Auge in 72 (98,6%) Fällen erhalten bleiben. Der Visus aller betroffenen Augen lag im Mittel bei 0,5 (SD±0,37). Der niedrigste Wert lag bei 0,05 und der höchste Wert bei 1,5. Wurde nur eine Laserbehandlung notwendig, war der Visus gut entwickelt. Im Gegensatz dazu war nach perkutaner Radiatio der Visus deutlich schlechter. Die Antworten zur Lebensqualität im NEI-VFQ lagen in fast allen Kategorien im oberen Quartil. Die erste monozentrische Langzeit-Nachsorgestudie von Retinoblastom-Patienten in Deutschland mit einem Beobachtungszeitraum von bis zu 17 Jahren umfasst neben diversen multidisziplinären Aspekten auch den Bulbuserhalt und die visuelle Funktion. Bei allen Patienten zeigte sich eine inaktive Situation. Viele Retinoblastom-Patienten nutzten die Untersuchung zu einem intensiven Austausch über ihre seltene Erkrankung in den verschiedenen Disziplinen. Die Lebensqualität wurde trotz der bei allen Patienten vorhandenen Sehbeeinträchtigung in fast allen Kategorien im oberen guten Bereich eingestuft.

**Schlussfolgerung.** Diese 1. Phase von Retinoblastom-Patienten im Alter von 7–18 Jahren wird aktuell durch die 2. Phase von bereits erwachsenen Patienten fortgesetzt.

## Sa29-07

## Bioptischer Nachweis intraokularer Lymphome beim Masquerade-Syndrom

Gök M.<sup>1</sup>, Biewald E.<sup>1</sup>, Freistühler M.<sup>2</sup>, Metz C.<sup>2</sup>, Metz K.A.<sup>3</sup>, Bornfeld N.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Essen, Germany, <sup>2</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>3</sup>Institut für Pathologie und Neuropathologie, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>4</sup>Universitätsklinikum Essen, Abt. Erkr. Hinterabschnitt, Essen, Germany

**Fragestellung.** Das intraokulare Lymphom ist eine seltene extranodale Non-Hodgkin-Lymphomanifestation, die ein unspezifisches klinisches Krankheitsbild darstellen und die diagnostische Zuordnung erschweren kann. Zur Diagnosesicherung kann die Entnahme von Glaskörperproben und subretinaler Biopsien durch eine Pars-plana-Vitrektomie für zytopathologische und histopathologische Untersuchungen hilfreich sein. Die Schwierigkeiten der bioptischen Sicherung und der richtungweisenden Diagnoseerhebung sollen in der folgenden retrospektiven Studie dargestellt werden.

**Methodik.** Retrospektive Fallstudie (2002–2013) von insgesamt 33 Patientenaugen mit Glaskörpertrübungen unklarer Genese und amelanotischer subretinaler Raumforderung mit Verdacht eines intraokularen Lymphoms. Bei allen Patienten erfolgte zur weiteren Abklärung eine Pars-plana-Vitrektomie mit Glaskörperlavage und eine transretinale Biopsientnahme mit anschließender histopathologischer Aufarbeitung.

**Ergebnis.** In insgesamt 8 von 33 Fällen konnte das Vorliegen eines intraokularen diffusen Non-Hodgkin-B-Zell-Lymphoms histopathologisch nachgewiesen werden. Bei 4 von diesen 8 Patienten lag bereits eine primäre ZNS-Lymphombeteiligung vor. Von den übrigen 25 Patienten konnte bei 8 Patienten, bei denen eine systemische Non-Hodgkin-Lymphomerkkrankung vorlag, kein intraokulares Lymphom pathologisch festgestellt werden. Ein amelanotisches Aderhautmelanom wurde in 3 Fällen gefunden. Die Untersuchung der Glaskörperproben ergab in über der Hälfte der Patientenfälle ein nicht richtungweisendes Mischbild reaktiver Zellen.

**Schlussfolgerung.** Die Pars-plana-Vitrektomie vermittelte Glaskörperbiopsie und die transretinale Biopsientnahme kann bei Masquerade-Syndromen zum Ausschluss eines intraokularen Lymphoms richtungweisende und differenzialdiagnostische Informationen liefern. Die Aussagekraft der Proben ist allerdings sehr anspruchsvoll und hängt von der Glaskörper- und Netzhautbeteiligung intraokularer Lymphome ab.

## Sa29-08

### Conjunctival melanomas harbor BRAF and NRAS mutations and copy number changes

Westekemper H.<sup>1</sup>, Griewank K.G.<sup>2</sup>, Murali R.<sup>3</sup>, Mach M.<sup>4</sup>, Schilling B.<sup>2</sup>, Wiesner T.<sup>5</sup>, Schimming T.<sup>2</sup>, Livingstone E.<sup>2</sup>, Sucker A.<sup>2</sup>, Grabellus F.<sup>6</sup>, Metz C.<sup>1</sup>, Süßkind D.<sup>7</sup>, Hillen U.<sup>2</sup>, Speicher M.<sup>4</sup>, Woodman S.<sup>8</sup>, Schadendorf D.<sup>2</sup>, Steuhl K.-P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Klinik für Dermatologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>3</sup>Department of Pathology, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, United States, <sup>4</sup>Institut für Humangenetik, Medizinische Universität Graz, Graz, Austria, <sup>5</sup>Human Oncology and Pathogenesis Program, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, New York, United States, <sup>6</sup>Institut für Pathologie und Neuropathologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>7</sup>Universitätsaugenklinik Tübingen, Tübingen, Germany, <sup>8</sup>Department of Melanoma Medical Oncology, Systems Biology, University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, United States

**Purpose.** Conjunctival melanoma is a rare but aggressive tumor of the ocular surface. Despite effective local therapies, local recurrence and regional or distant metastases remain frequent. Once the tumor has metastasized, treatment options are limited and the prognosis is poor. To date, little is known of the genetic alterations in conjunctival melanomas.

**Experimental design.** We performed genetic analysis of 78 conjunctival melanomas, 71 were from primary, 7 from local recurrent tumors. An oncogene hotspot array was run on 38 samples, screening for a panel of known cancer-relevant mutations. Thirty tumors were analyzed for genome-wide copy number alterations (CNAs) using array-based comparative genomic hybridization. Sanger sequencing of selected target mutations was performed in all samples.

**Results.** BRAF mutations were identified in 23/78 (29%) tumors. NRAS mutations, previously not recognized as relevant in conjunctival melanoma, were detected in 14/78 (18%) tumors. We found CNAs affecting various chromosomes distributed across the genome in a pattern reminiscent of cutaneous and mucosal melanoma, but differing markedly from uveal melanoma. BRAF mutations were significantly more common in tumors involving the caruncle ( $p=0.03$ ) as well as tumors arising from melanocytic nevi ( $p<0.001$ ).

**Conclusions.** The presence of NRAS or BRAF mutations in a mutually exclusive pattern in roughly half (47%) of conjunctival melanomas and the pattern of CNAs argue for conjunctival melanoma being closely related to cutaneous and mucosal melanoma but entirely distinct from uveal melanoma. The results support the clinical evidence that caruncular tumors are distinct from tumors of the bulbar conjunctiva.

## Sa29-09

### Therapie eines ausge dehnten konjunktivalen Plattenepithel-Karzinoms mittels interdisziplinärer Operation zur radikalen Tumorsektion und Bindehautrekonstruktion mit Mundschleimhaut und Amnionmembran (Video)

Steuhl K.-P.<sup>1</sup>, Darawsha R.<sup>2</sup>, Pförtner R.<sup>3</sup>, Mohr C.<sup>3</sup>, Meller D.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Zentrum für Augenheilkunde des Universitätsklinikums Essen, Klinik für Erkrankungen des vorderen Augenabschnittes, Essen, Germany, <sup>3</sup>Universitätsklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie, Kliniken Essen-Mitte, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Essen, Germany

**Ziel.** Das Ziel des Videobeitrages ist es, die interdisziplinäre chirurgische Therapie eines ausge dehnten konjunktivalen Plattenepithel-Karzinoms mittels radikaler Tumorsektion und Bindehaut- bzw. Fornixrekonstruktion mit Amnionmembran und Mundschleimhaut zu demonstrieren.

**Methoden.** Zunächst wird die Diagnose eines Plattenepithel-Karzinoms mittels einer inzisionalen Biopsie aus dem Tumor gesichert. Danach wird ein Bindehaut-Mapping durchgeführt, um die Tumorausdehnung bzw. das Exzisionsareal zu definieren. Anschließend erfolgt die Resektion des Tumors bzw. der befallenen Bindehaut mit Entnahme von mehreren Randschnitten. Die Bindehaut- und der Fornix werden mit Amnionmembran und Mundschleimhaut rekonstruiert.

**Schlussfolgerung.** Dieses operative Verfahren ermöglicht bei sehr ausge dehntem Tumorbefall der tarsalen und fornikalen Bindehaut eine bulb- und damit funktionserhaltende Therapie. Lidfehlstellungen und Symblepharonbildung sind mögliche Komplikationen, die aber sekundär operativ korrigiert werden können.

## Diverse Themen

## Sa30-01

### Entwicklung der DRGs in der Augenheilkunde von 2004–2012

Schärgus M.<sup>1</sup>, Neubauer A.S.<sup>2</sup>, Gass P.<sup>3</sup>, Kotas M.<sup>4</sup> <sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bochum, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany, <sup>3</sup>Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft, München, Germany, <sup>4</sup>Universitätsklinikum Würzburg, Abt. C: Patientenmanagement/Medizincontrolling, Würzburg, Germany

**Fragestellung.** Im Jahr 2003 wurde in Deutschland das German Diagnosis Related Groups (G-DRG) System zur Abrechnung der stationären Krankenhausversorgung eingeführt. Ziel war es eine Verkürzung der Verweildauern und eine Kostendämpfung in der stationären Versorgung zu erreichen. Die stationäre Versorgung in der Augenheilkunde ist ein Sonderfall, da hier schon vor der DRG Einführung bereits überwiegend kurze Verweildauern vorgelegen haben. Untersucht werden soll anhand vorliegender Daten des Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK GmbH) die Entwicklung der DRGs in der Ophthalmologie (MDC 02) von 2004–2012.

**Methodik.** Analyse der Kosten- und Verweildauerdaten der G-DRG Reporte des InEK von 2004–2012 in 9 repräsentativen, stationären chirurgischen und konservativen ophthalmologischen Behandlungsfällen (operative Fälle: Pars-plana-Vitrektomie mit Peeling bei epiretinärer Gliose, Phakoemulsifikation bei Cataracta protracta, Trabekulektomie bei primärem Offenwinkelglaukom, Dakryozystorhinostomie bei Stenose und Insuffizienz der Tränenwege, Hornhauttransplantation bei Keratopathia bullosa, Operationen an 2 geraden Augenmuskeln bei Strabismus concomitans convergens, Konservative Fälle: Netzhautgefäßverschluss, Tagesdruckprofil bei primärem Offenwinkelglaukom, konservative Therapie des Hornhautulcus). Dabei wurden Änderungen in der Verschlüsselung von ICD und OPS-Codes sowie Migrationen zwischen den DRGs im Verlauf der Jahre berücksichtigt. Die Bewertungsrelationen wurden auf eine Basisgröße (Jahr 2004) umgerechnet.

**Ergebnisse.** In 6 der 9 Fälle ist eine Kostenreduktion um fast ein Drittel der kalkulierten Kosten des InEKs in den Jahren 2004 bis 2012 eingetreten. Lediglich eine Fallgruppe wurde um knapp 23% teurer, was allerdings eindeutig auf die Transplantatkosten in dieser Fallgruppe zurückzuführen ist. Die mittlere Verweildauer hat sich bei den 9 untersuchten Fallgruppen um bis zu 40% reduziert.

**Schlussfolgerungen.** Die jährlich kalkulierten Kosten des InEKs haben direkten Einfluss auf die Berechnung der Bewertungsrelationen und betreffen somit die Abrechnung jedes Krankenhauses. In dem analysierten Zeitraum konnte eine erhebliche Kosten- und Verweildauerreduktion in der Mehrzahl der Fälle nachgewiesen werden. Ob diese Verweildauerreduktionen und Kostenersparnisse durch den zunehmenden Kostendruck oder durch Ausnutzen ökonomischer Sparreserven erreicht wurde konnte nicht nachgewiesen werden.

## Sa30-02

**Standardisierte praktische Prüfungen in der studentischen Lehre der Augenheilkunde**

Callizo J.<sup>1</sup>, Simmenroth-Nayda A.<sup>2</sup>, Neunhöffer H.<sup>1</sup>, Horn M.<sup>1</sup>, Kulanga M.<sup>1</sup>, Fischer C.V.<sup>1</sup>, Hoerauf H.<sup>1</sup>, Feltgen N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Germany, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Allgemeinmedizin, Göttingen, Germany

**Fragestellung.** Universitäre Lehre in der Augenheilkunde konzentriert sich bisher auf die Vermittlung und Prüfung von Wissen. Die praktische Ausbildung spielt dabei eine untergeordnete Rolle. Wir berichten über unsere Erfahrungen, Lehren und Prüfen praktischer Fertigkeiten als festen Bestandteil in die studentische Ausbildung zu integrieren. Als Lernziele wurden Techniken gewählt, die als „ophthalmologische Basisfertigkeiten“ ohne größeren apparativen Aufwand von jedem Arzt beherrscht werden sollten.

**Methodik.** Wir untersuchten die Entwicklung und die Ergebnisse von 552 Studierenden aus 4 Semestern praktischer Prüfung (OSCE) und vorbereitender Lehrangebote (Peer-teaching), sowie die Ergebnisse einer studentischen Befragung zur Akzeptanz der neuen Prüfungsform. Bei den Prüfungsstationen wurden folgende Basisfertigkeiten geprüft: Pupillomotorik inklusive Wechselbelichtungstest, direkte Ophthalmoskopie, Bulbuspalpation/palpatorische Augendruckmessung, Brückner Test, Ektraptionieren und orientierende Gesichtsfeldmessung/Fingerperimetrie.

**Ergebnisse.** Die neuen Lehr- und Prüfungsformen zeigen, dass die definierten praktischen Fertigkeiten auch in kurzer Zeit ausreichend vermittelt werden konnten. An den verschiedenen Prüfungsstationen erreichten 68–100% der Studierenden die maximale Punktzahl. 93% hielten die gestellten Aufgaben für praxisrelevant, 91% den OSCE für ein sinnvolles Instrument.

**Schlussfolgerung.** Praktische Prüfungen und Peer-teaching sind im Fach Augenheilkunde machbar und stoßen auf große Akzeptanz bei den Studierenden.

## Sa30-03

**Sektorenübergreifende Zusammenarbeit in der Augen Chirurgie; Ergebnisse einer Befragung ambulanter augenchirurgischer Zentren**

Hahn U.<sup>1</sup>, Bucholtz N.<sup>2</sup>, Chase D.<sup>2</sup>, Amelung V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>OcuNet, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>inav, Berlin, Germany

**Zielsetzung.** Sektorenübergreifende Zusammenarbeit gilt als unabdingbar für eine gute Patientenversorgung. Art und Umfang der Kooperation zwischen großen ambulanten Zentren (AZ) und Krankenhäusern (KH) werden für die Augen Chirurgie evaluiert.

**Material und Methoden.** In 32 strukturierten Interviews wurden die Leiter von AZ nach realisierten Versorgungs- und Kooperationsformen und den darauf entfallenden Anteil chirurgischer Patienten befragt. Die AZ sind in der OcuNet Gruppe zusammen geschlossen, Ende 2011 arbeiteten hier 294 Augenärzte, die rund 235.000 Patienten chirurgisch versorgen.

**Ergebnisse.** Die 32 AZ operierten in insgesamt 94 Versorgungs- und Kooperationsformen, sie realisierten i. d. R. mehrere und verschiedene Formen. 59% der AZ nutzten OP-Einrichtungen in eigener Verantwortung (Eigenleistungsmodell), bei zwei AZ gehörte dazu auch eine eigene Augenklinik. 88% der Patienten dieser AZ (Median) wurden in dieser Versorgungsform operiert. 69% der AZ mieteten sich in OPs bei Träger(n) ein (Mietmodell) und versorgten hier im Median 75% ihrer Patienten. 2 AZ nutzten OPs bei anderen AZ, 20 bei KH. Bei 5 AZ war Inhalt des Mietmodells die ausschließliche Anmietung von Grundfläche ohne Nutzung weiterer KH-Infrastruktur. 15 AZ nutzten auch Infrastruktur wie OP-Ausstattung, Personal oder Zentralsterilisation. Belegarztstatus hatten 59% der AZ mit im Median 7% aller chirurgischen Patienten. 97% der AZ überwiesen im Median 1% ihrer Patienten zur stationären, 25% der AZ überwiesen im Median 2% ihrer Patienten zur

ambulanten Operation. Kooperationsformen nach § 115 b (Subunternehmermodell) und als am KH in Teilzeit beschäftigter Chefarzt (Teilzeitarbeitsmodell) waren mit drei respektive einer Nennung seltener.

**Schlussfolgerungen.** Die ambulanten chirurgischen AZs nutzen eine große Bandbreite von unterschiedlich konfigurierten Versorgungsformen. Einige AZ nutzen ausschließlich entweder das Eigenleistungsmodell (ohne Kooperation) oder Kooperationsmodelle mit KH oder anderen ambulanten Trägern, die Mehrzahl realisiert sowohl Eigenleistungs- wie Kooperationsmodelle. Kooperationsformen finden sowohl bei stationären wie auch bei ambulanten Operationen Anwendung: Ambulante Operationen werden vergleichbar häufig in Eigeneinrichtungen und in verschiedenen Kooperationsformen erbracht. Sektorenübergreifende Zusammenarbeit zwischen ambulantem und stationärem Sektor wird von den befragten augenchirurgischen AZ bereits sehr weitgehend realisiert.

## Sa30-04

**Zufriedenheit von Patienten mit dem niedergelassenen Augenarzt: Ergebnisse einer Befragung im Augennetz Südbaden**

Rudolf K.<sup>1</sup>, Siegel A.<sup>2</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Niebling W.<sup>2</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum, Lehr- und Forschungszentrum Allgemeinmedizin, Freiburg, Germany

**Fragestellung.** Patientenbefragungen sind ein wichtiges Instrument der Qualitätssicherung. Daher beauftragten die zum Augennetz Südbaden gehörenden niedergelassenen Augenärzte 2011 eine Patientenbefragung: Praxisspezifische Ergebnisse sollten der jeweiligen Praxis nach Art eines Benchmarking rückgemeldet werden. Von allgemeinem Interesse waren folgende Fragen: (1) In welchen Teilbereichen der augenärztlichen Versorgung sehen die Patienten das größte Verbesserungspotential? (2) Welche Aspekte der Versorgungsrealität erklären die Gesamtzufriedenheit der Patienten mit dem Augenarzt am besten?

**Methodik.** Von November 2011 bis Januar 2012 wurden in 11 Augenarztpraxen 1650 Patienten befragt. Die zufällig ausgewählten Patienten erhielten in der Praxis eine modifizierte Variante des ZAP-Fragebogens (Bitzer et al. 2002). Mithilfe von 22 Items sollte der Augenarzt und das Praxispersonal bewertet werden. Die Items lassen sich fünf Aspekten zuordnen: (a) Arzt-Patient-Interaktion, (b) Informationsverhalten und (c) fachliche Kompetenz des Arztes, (d) Praxisorganisation und (e) globale Zufriedenheit mit dem Arzt. Die Befragten füllten den Fragebogen zuhause aus und schickten diesen anonym direkt an das Studienzentrum. Die Daten wurden deskriptiv- und inferenzstatistisch ausgewertet.

**Ergebnisse.** Ausgewertet wurden 807 Fragebögen (Response 49%). Sehr hohe Bewertungen erzielten die 11 Praxen im Durchschnitt beim Aspekt „fachliche Kompetenz“ (94 von maximal 100 Punkten) und bei der globalen Zufriedenheit (93 Punkte). Das größte Verbesserungspotential sahen die Patienten bei der Praxisorganisation (85 Punkte), speziell der „Wartezeit in der Praxis“ (72 Punkte) und „Wartezeit auf einen Arzttermin“ (77 Punkte). Die Gesamtzufriedenheit mit dem Arzt wurde am besten erklärt durch die Arzt-Patient-Interaktion (z. B. Einfühlungsvermögen des Arztes) und das Informationsverhalten des Arztes. Die Wartezeit in der Praxis bzw. auf einen Arzttermin hatte einen geringen Einfluss auf die Gesamtzufriedenheit.

**Schlussfolgerungen.** Die Zufriedenheit mit den Praxen des Augennetzes Südbaden ist insgesamt sehr hoch. Bei der Wartezeit in der Praxis und auf einen Arzttermin sehen die Patienten das größte Verbesserungspotential. Entscheidend für die Gesamtzufriedenheit mit dem niedergelassenen Augenarzt sind die Qualität der Arzt-Patient-Interaktion und das Informationsverhalten des Arztes.

### Sa30-05

#### Vorstellung einer spezifischen augenheilkundlichen elektronischen Patientenakte für das Krankenhausinformationssystem IS-H\*med/SAP

KortümK.<sup>1</sup>, WolffR.<sup>1</sup>, Thuraus.<sup>1</sup>, FoersterP.<sup>1</sup>, MayerW.J.<sup>1</sup>, Kampika.<sup>2</sup>, KreutzerT.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Fragestellung.** Die politische Forderung einer zunehmenden digitalisierten Befunderhebung und Weiterverarbeitung führt zu einer zunehmenden Implementierung klinischer Informationssysteme (KIS). Steigende Patientenzahlen mit kürzerer Verweildauer und gleichzeitig gesteigerten Ansprüchen an die Dokumentation sowie die geforderte digitale Weitergabe von Leistungs- und Abrechnungsmodalitäten verstärken diesen Trend. Da das an Universitätskliniken weit verbreitete KIS IS-H\*med auf SAP Basis derzeit keine spezifische, augenheilkundliche Lösung vorsieht, wurde mit der Entwicklung einer entsprechenden Lösung begonnen.

**Methodik.** Seit Anfang 2012 erfolgte die Entwicklung spezifischer Eingabemasken im KIS für die verschiedenen ophthalmologischen Subspezialitäten einer Universitätsaugenklinik. Dabei wurde zuerst eine IST-Analyse der bisherigen papierbasierten Befunddokumentation erhoben, die dann in eine digitale Dokumentation zu portieren war. Die Eingabemasken wurden als PMD (Parametrierte medizinische Dokumente) Dokument in der proprietären SAP Programmiersprache ABAP (Advanced Business Application Programming) erstellt.

**Ergebnis.** Neben Eingabemasken für verschiedene Untersuchungs- und Therapiemodalitäten (z. B. Ultraschall, Laser) wurde ein zentrales Befunddokument für die ambulante klinische Untersuchung entwickelt, das Erweiterungen für die jeweiligen Spezialsprechstunden aufweist. Die Vorbefunde können chronologisch geordnet betrachtet werden. Ebenfalls kann direkt aus der Eingabemaske ein bildgebendes Verfahren (z. B. OCT) elektronisch angeordnet und im Picture Archiving and Communications System (PACS) aufgerufen werden. Ist die Befundung abgeschlossen, wird das Dokument digital signiert und kann danach nur noch versioniert verändert werden (Dokumentenechtheit). Aus den Daten werden dann ein Aktenausdruck sowie ein Arztbrief erstellt. Weiterführende Untersuchungen werden automatisch dem Fall zugeordnet und mit den Kostenträgern abgerechnet.

**Schlussfolgerung.** Die hier vorgestellte Entwicklung ist die erste für IS-H\*med verfügbare, spezifisch ophthalmologische Befunddokumentationslösung. Die Verfügbarkeit der Dokumente kann durch Digitalisierung erhöht sowie die Behandlungsprozesse effizienter und standardisierter gestaltet werden. Zudem führen digital erhobene Daten zu einer effizienteren wissenschaftlich Auswertbarkeit. Eine weitergehende Entwicklung (z. B. stationäre Fälle) ist angedacht. Auch die Kooperation mit anderen Kliniken sowie die Entwicklung von ophthalmologischen Studiennetzwerken werden angestrebt.

### Sa30-06

#### Erfahrungen mit einer WHO Sicherheits-Checkliste im Augen-OP

Niegel M.<sup>1</sup>, Kaskel-Paul S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Lüdenscheid, Augenklinik, Lüdenscheid, Germany

**Fragestellung.** Aus der Luftfahrt stammt die Idee der Anwendung von Sicherheits-Checklisten zur Vermeidung unerwünschter Ereignisse im OP. Die WHO hat im Rahmen des Projektes „Safe Surgery Saves Lives“ eine derartige Checkliste erarbeitet und weltweit erprobt. Sie findet unter klinikindividueller Anpassung auch in Deutschland zunehmend Verwendung. Im NHS wurde 2010 eine solche Checkliste für Cataract-Operationen eingeführt. Die USA folgten 2012. Vorgestellt werden unsere Erfahrungen mit der Implementierung einer Sicherheits-Checkliste für alle Augen-Operationen in einer Augenklinik eines Krankenhauses der Schwerpunktversorgung. Gezeigt werden sollen etwaige

Veränderungen in der Anzahl von unerwünschten Ereignissen in den ersten beiden Monaten nach Einführung, im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.

**Methodik.** Die in den chirurgischen Abteilungen des Hauses angewandte und von der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie empfohlene Version der WHO-Checkliste, wurde auf die Gegebenheiten der Augenabteilung angepasst. Entscheidend für die erfolgreiche Implementierung war die konsequente Anwendung durch die ärztliche Leitung der Abteilung. Retrospektiv wurden die operativen Fälle aus den Monaten Januar und Februar 2013, in welchen die Checkliste bereits implementiert gewesen ist, auf unerwünschte Ereignisse ausgewertet und mit dem Vorjahreszeitraum verglichen.

**Ergebnisse.** Neben der verbesserten Kommunikation im OP-Team und den positiven Rückmeldungen durch die Anästhesie, konnte gezeigt werden, dass die Zahl der unerwünschten Ereignisse im Vergleich zum Vorjahreszeitraum rückläufig war. Befürchtungen einer zeitlichen Verzögerung auf Grund des Ausfüllens „eines weiteren Blattes Papier für die Patientenakte“ konnten nicht bestätigt werden. Alle Schritte der Checkliste wurden auch schon vorher durchgeführt, die Neuerung liegt darin, dass diese perioperativen Vorgänge laut und deutlich für das gesamte OP-Team durchgegangen werden.

**Schlussfolgerungen.** Unsere Erfahrungen mit der WHO-Checkliste sind sehr positiv. Wir erwarten, dass sich deren Anwendung in der Augenheilkunde, wie in anderen chirurgischen Fächern, weiter verbreiten wird. Zukünftige Untersuchungen, zur Verbesserung von OP-Ergebnissen und Patientensicherheit, scheinen dafür geeignet zu sein, die „Fehlerkultur“ in der Augen Chirurgie zu fördern, womit das Ursprungsziel aus der Luftfahrt erreicht wäre.

### Sa30-07

#### Non-invasive hemoglobin measurement through the eye

Kammann M.T.T.<sup>1</sup>, Kammann J.K.P.<sup>1</sup>, Dreher A.W.<sup>2</sup>, Roth A.<sup>3</sup>, Margadant F.<sup>3</sup>, Robert Y.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenarzt, Davos Platz, Switzerland, <sup>2</sup>OphthaMetrics AG, Altendorf, Switzerland, <sup>3</sup>Microscopy and Image Processing Mechanobiology Institute, Singapore, Singapore

**Purpose.** To measure non-invasive hemoglobin through the eye to compare the results with venous hemoglobin and determine the correlation.

**Material and methods.** 45 patients (18 males and 27 females, age 17–63 average 43.5) were tested. Statement of agreement was obtained from every patient prior to the exam. Inclusion criteria: eyes without pathology except myopia, hyperopia, astigmatism and mild cataract. Vision between 0.5 and 1.0. 7.6 ml of blood from the cubital vein was taken and tested in the lab of Davos Hospital. Ocular Hb was determined with the OM 2010Hb device from OphthaMetrics, a non-mydratic fundus camera adapted with a special software.

**Results.** Mean Hb from the cubital vein was 155.05 g/l in men and 138.16 g/l in women. Mean Hb by ocular measurement was 153.47 g/l and 138.38 g/l. The correlation between ocular and venous Hb was  $r=0.913$ . The standard deviation of absolute error was 4.84 g/l, the absolute error  $-0.20$  g/l.

**Discussion.** The correlation of  $r=0.913$  is at least equal to the one between Hb venous and Hb from the finger capillaries. This method can be the base for future non invasive measurements of other blood parameters.

**Financial Disclosure.** A.W. Dreher, J.K.P. Kamman, F.Margadant and Y.Robert are consultants to OphthaMetrics AG



## Sa30-08

## Veränderung des intra- und extravasalen Flüssigkeitsvolumens nach iso-/hypervolämischer Hämodilution

Voigt E.<sup>1</sup>, Pillunat K.<sup>1</sup>, Spoerl E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup><sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Das Gesamtkörperwasser eines Erwachsenen entspricht etwa 60% des Körpergewichts und setzt sich aus dem Intrazellularräum (40% des Körpergewichts) und Extrazellularräum (20% des Körpergewichts) zusammen. Das Blutvolumen bzw. der Intravasalraum beträgt 7–8% des Körpergewichts. Der Hauptanteil (45%) wird durch Erythrozyten und damit den Hämatokrit gebildet. Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Veränderungen des extra- sowie intravasalen Flüssigkeitsvolumens unter Hämodilutionstherapie zu untersuchen.

**Methodik.** Dargestellt werden erste Ergebnisse einer prospektiv angelegten Studie mit noch laufender Rekrutierung (seit 1/2013) anhand von derzeit 10 Patienten, die aufgrund eines retinalen Gefäßverschlusses iso-/hypervolämisch hämodilutiert wurden. Begleitend wurden über die Dauer der Hämodilution Körperflüssigkeits- und -fettanteil [%] mittels Körperanalysewaage (TANITA Sc 240 MA) gemessen sowie die Veränderung der laborchemischen Parameter der Blutviskosität erfasst. Die statistische Auswertung erfolgte mit einem linearen gemischten Modell in SPSS 20.

**Ergebnisse.** Unter Hämodilution kam es zu einer signifikanten Reduktion des intravasalen Flüssigkeitsvolumens. Der Hämatokrit sank von  $0,418 \pm 0,018$  auf  $0,381 \pm 0,017$  am 2. Tag ( $p=0,055$ ), das Hämoglobin von  $8,78 \pm 0,39$  auf  $7,94 \pm 0,37$  ( $p=0,051$ ). Das extravasale Flüssigkeitsvolumen wies unter Hämodilution keine statistisch signifikanten Veränderungen auf, obwohl der Körperwassergehalt im Verlauf stieg  $46,8 \pm 2,5\%$  vor und  $48,1 \pm 2,5\%$  nach ( $p=0,370$ ).

**Schlussfolgerung.** In Studien wurde gezeigt, dass eine Hyperhydratation (overload, Zunahme des Körpergewichts  $>10\%$ ) nicht nur zu Dekompensation von Herz- und Nierenfunktion führt, sondern auch mit einer erhöhten Mortalität einhergeht. Das Monitoring des extravasalen Flüssigkeitsvolumens mittels Körperanalysewaage stellt eine gute Methode dar, die Sicherheit der Durchführung der Hämodilution durch frühzeitiges Erkennen einer Hyperhydratation zu erhöhen.

## Sa30-09

## Digitale Farb-Fundusfotos können entscheidend verbessert werden

Tornow R.-P.<sup>1,2</sup>, Jäggle H.<sup>3</sup><sup>1</sup>Universitätsklinikum Erlangen, Augenklinik, Erlangen, Germany, <sup>2</sup>Erlangen Graduate School in Advanced Optical Technologies (SAOT), Erlangen, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Regensburg, Germany

**Fragestellung.** Digitale Farb-Fundusfotos haben einige Vorteile gegenüber konventionellen Fundusfotos auf Diafilm: Digitale Bilder sind sofort verfügbar, können leicht archiviert und für telemedizinische Anwendung schnell übertragen werden. Darüber hinaus gestatten sie prinzipiell auch quantitative Auswertungen wie die Bestimmung der Fotopigmentdichte, der Sauerstoffsättigung oder der Verteilung des Makular-Pigments. Ein Nachteil bei der üblichen Speicherung der Fundusfotos mit 8 Bit (entsprechend 256 Grauwerten) pro Farbkanal (Rot, Grün, Blau) ist der eingeschränkte Dynamikbereich der Bilder. Oft ist der rote Farbkanal übersteuert und der blaue Farbkanal unterbelichtet. Die ungleiche Intensitätsverteilung in den Farbkanälen ist durch die spektrale Verteilung der Fundusreflektion bedingt (R:G:B ca. 2:1:0,5). Erschwerend kommt der hohe Dynamikbereich in der Reflektion zwischen der Makular (sehr geringe Reflektion) und der Papille (sehr hohe Reflektion) hinzu. Durch die resultierende Überbelichtung (Rot) bzw. Unterbelichtung (Blau) können wichtige Informationen für diagnostische Aussagen übersehen werden. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn digitale Kameras aus der Fotografie verwendet werden und die Aufnahmeparameter nicht für die Fundusfotografie optimiert wur-

den. Ziel dieser Untersuchungen ist es, die Qualität und Aussagekraft digitale Farb-Fundusfotos entscheidend zu verbessern.

**Methodik.** Es wurden Farb-Fundusfotos unterschiedlicher Kameras und Einstellungen der Aufnahmeparameter analysiert (Software ImageJ).

**Ergebnis.** Zur Kompensation der ungleichen Intensitätsverteilung können spezielle Filter eingesetzt werden. Es gibt aber auch aufnahmetechnische Verbesserungen der Intensitätsverteilung, die ohne spezielle Hardware auskommen. Durch Änderung der Farbtemperatur bei der Aufnahme vom fotografisch richtigen Wert (6000 Kelvin) auf einen niedrigeren Wert (ca. 3000 K) wird die Intensitätsverteilung in den Farbkanälen deutlich verbessert (R:G:B ca. 1:1:1) und der volle Dynamikbereich der einzelnen Kanäle kann für qualitative und quantitative Auswertungen ausgenutzt werden. Der geänderte Farbeindruck kann nachträglich ohne Informationsverlust bei der Darstellung der Fotos an den gewohnten Farbeindruck angepasst werden.

**Schlussfolgerung.** Die verbreitete Aufnahmetechnik digitaler Farb-Fundusfotos ist in einigen Fällen für aussagekräftige Fundusfotos ungeeignet und kann durch optimierte Aufnahmetechnik und Verarbeitung entscheidend verbessert werden.

## Glaukom: Chirurgie

## So06-01

## Augendruckverhalten nach Umstellung von lokaler auf systemische Drucksenkung im Rahmen der präoperativen Vorbereitung vor filtrierenden Eingriffen

Oberacher-Velten I.<sup>1</sup>, Blecha C.<sup>1</sup>, Greslechner R.<sup>1</sup>, Lehmann F.<sup>1</sup>, Wortmann T.<sup>1</sup>, Helbig H.<sup>1</sup><sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Klinikums der Universität Regensburg, Regensburg, Germany

**Fragestellung.** Die präoperative Umstellung einer lokalen auf eine systemische Glaukommedikation sowie die Applikation von lokalen Steroiden stellt eine Möglichkeit dar, die Wundheilungstendenz nach filtrierenden Operationen günstig zu beeinflussen. Neben der Frage der Verträglichkeit der systemischen Drucksenkung für die teils älteren Patienten kann die Augendruckentwicklung unter dieser Therapieumstellung einen kritischen Punkt darstellen.

**Methodik.** Die Augendruckwerte unter lokaler drucksenkender Medikation zum Zeitpunkt der Indikationsstellung zur Operation wurden mit denjenigen bei Aufnahme zur Operation unter systemischer Augendrucksenkung sowie lokaler, niedrig dosierter Steroidapplikation (Dexamethason 1 mg/ml AT 3-mal täglich) bei 50 konsekutiven Patienten verglichen.

**Ergebnis.** Die Augendruckwerte unter systemischer Drucksenkung sowie der o. g. lokalen, niedrig dosierten Steroidapplikation lagen bei Indikationsstellung bei  $22,8 \pm 7,0$  mmHg, zum Zeitpunkt der Aufnahme zur Operation bei  $28,3 \pm 8,7$  mmHg und damit signifikant höher als unter lokaler Drucksenkung. Die maximale Amplitude lag bei 30 mmHg (Steigerung von 20 auf 50 mmHg).

**Schlussfolgerung.** Die präoperative medikamentöse Vorbereitung eines filtrierenden Eingriffs mit Umstellung der lokalen auf eine systemische Drucksenkung sowie niedrig dosierter lokaler Applikation von Steroiden kann im Einzelfall die Gefahr eines signifikanten Augendruckanstiegs mit den entsprechenden Risiken bedeuten. Alternativ zum Absetzen der kompletten Lokalmedikation kann das alleinige Absetzen von Prostaglandinanaloga, ggf. die Umstellung auf konservierungsfreie Augentropfen sowie ggf. die Verwendung höher konzentrierter oder dosierter Antimetaboliten erwogen werden.

## So06-02

### Ein neues Verfahren der Filtrationschirurgie (Video)

Grehn F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Würzburg, Germany

Bei der klassischen Trabekulektomie wird der Abflusswiderstand in der frühen postoperativen Zeit ausschließlich durch einen einzigen Abflusswiderstand, nämlich die Verankerung des Skleradeckels bestimmt. Dadurch hervorgerufene postoperative Komplikationen können besser beherrscht werden, wenn die Operation einen gestaffelten (mehrschichtigen) Abflusswiderstand enthält. Unter diesem Aspekt wurde die gezeigte Operation entwickelt. Sie behält im Gegensatz zu den nicht-penetrierenden Verfahren das Prinzip der subkonjunktivalen Filtration bei und ist deshalb auch bezüglich der Drucksenkung wirksamer als diese. Die gematchte Vergleichstudie (n=30 und n=87) zwischen der neuen Methode und der klassischen Trabekulektomie ergab eine gleichgute (sogar geringfügig bessere) Drucksenkung (1-Jahres-Ergebnisse 10,9 mmHg vs 11,7 mmHg, siehe Beitrag Hipp et al., DOG 2013).

Die Operation besteht aus einer oberflächlichen Skleralamelle und einer tiefen spitzbogig geformten Skleraexzision, wodurch der Schlemm-Kanal entdacht wird. Danach wird nach beiden Seiten der angrenzende Schlemm Kanals mit der Trabekulotomie so eröffnet, dass die Kanalinnenwand im Präparationsbereich vollständig erhalten bleibt. Durch die beiden Ostien des Schlemm Kanals entsteht ein 1. Abflusswiderstand in das intrasklerale Kompartiment. Der locker verschlossene oberflächliche Skleradeckel bildet den 2. Abflusswiderstand. Eine Iridektomie ist bei intakter Präparation nicht erforderlich, da durch die Ostien des Schlemm-Kanals ein gedrosselter Abfluss ohne Venturi-Effekt entsteht. Die sich hieraus entwickelnden Sickerkissen sind meist flacher auslaufend und können erwartungsgemäß durch Massage auch nicht „hochgedrückt“ werden.

Das Operationsverfahren muss noch durch eine prospektive randomisierte Studie weiter evaluiert werden.

## So06-03

### Ergebnisse einer neuen Filtrationsoperation (mTET) im Vergleich zur klassischen Trabekulektomie (TET). Eine gematchte Fall-Kontroll-Studie

Hipp M.<sup>1</sup>, Matlach J.<sup>1</sup>, Wagner M.<sup>2</sup>, Klink T.<sup>1</sup>, Heuschmann P.U.<sup>2</sup>, Grehn F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Würzburg, Germany, <sup>2</sup>Institut für Klinische Epidemiologie und Biometrie, Würzburg, Germany

**Fragestellung.** Evaluation einer neuen Filtrationsoperation im Vergleich zur klassischen Trabekulektomie im Rahmen einer retrospektiven Fall-Kontroll-Studie.

**Methodik.** Der Eingriff besteht aus dem schichtweisen Zugang zum Schlemm-Kanal, wobei der Abflusswiderstand auf zwei Ebenen verteilt wird: auf die seitlichen Ostien des Kanals nach Trabekulotomie und auf den Skleradeckel. Die ersten Patienten mit dieser Operation (mTET, n=30) wurden prospektiv nachverfolgt und mit einer retrospektiven, nach präoperativem intraokularen Druck (IOD) und Alter gematchten Gruppe der klassischen Trabekulektomie (TET, n=87) verglichen. Alle 17 Eingriffe wurden vom selben Operateur ausgeführt (FG). Primärer Endpunkt war der Operationserfolg (IOD<18 mmHg und ≥30% IOD-Senkung postoperativ) ohne („complete-“) oder mit („qualified success“) drucksenkender Medikation nach einem Jahr. Sekundäre Endpunkte waren IOD-Verlauf und postoperative Komplikationen.

**Ergebnis.** Ein Jahr postoperativ war der IOD bei mTET 10,9±3,4 mmHg [MW±STAB] und bei TET 11,7±2,9 mmHg. Der „complete success“ betrug 79,3% in der mTET Gruppe und 83,3% in der TET Gruppe (p=0,77); der qualified success 86,2% (mTET) und 83,3% (TET; p=1,00). Über alle Zeitpunkte gerechnet war der IOD bei mTET signifikant niedriger (p=0,03). Am ersten postoperativen Tag (mTET 12,3±5,6 mmHg, TET 15,3±6,0; p=0,02) und nach 6 Monaten (mTET 10,2±2,8, TET 11,8±3,4;

p=0,04) war der IOD für mTET signifikant niedriger. Nach einem Jahr war der IOD für mTET deskriptiv niedriger, aber der Unterschied nicht mehr signifikant (mTET 10,9±3,4 mmHg, TET 11,7±2,9 mmHg; p=0,21). Bei den frühen postoperativen Komplikationen (<90 Tage) war in der mTET-Gruppe operationstypisch häufiger ein Hyphaema vorhanden, sowie innerhalb der Lernkurve häufiger eine Korrektur des Deckels erforderlich.

**Schlussfolgerung.** In der retrospektiven Beobachtungsstudie zeigte die neue Operation (mTET) gegenüber der klassischen TET bei den ersten 30 Fällen vergleichbare Ergebnisse. Hinsichtlich der IOD-Senkung war an fünf von sechs Zeitpunkten postoperativ der IOD in der mTET-Gruppe niedriger, an zwei Zeitpunkten sogar signifikant niedriger. Die häufigeren kurzfristigen Druckerhöhungen der mTET-Gruppe sind durch Blut in der Vorderkammer nach Eröffnung des Schlemm-Kanals erklärt. Der Vorteil der Methode besteht neben der guten Drucksenkung bei gedrosseltem Kammerwasserfluss darin, dass keine Iridektomie erforderlich ist und somit weniger Kataraktbildung zu erwarten ist.

## So06-04

### Ein neues Kriterium zur Beurteilung der Größe diffuser Sickerkissen nach limbus-basaler Trabekulektomie (MuG)

Graf N.<sup>1</sup>, Müller M.<sup>2</sup>, Gerlach F.<sup>3</sup>, Schönfeld C.-L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Herzog Carl Theodor, München, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Frankfurt, Germany, <sup>3</sup>Praxis Dr. Fischer, Unterschleißheim, Germany

**Fragestellung.** Unter den gängigen Sickerkissenklassifizierungen findet sich keine, bei der die Größe diffuser Sickerkissen beschrieben wird. Es wird üblicherweise nur die im Abdruck des Auges sichtbare Bindehaut klassifiziert. Zur Beschreibung weiter umlaufender Sickerkissen bedarf es genauerer Differenzierungsmöglichkeiten. Mikrozysten gelten im Allgemeinen als Zeichen für ein funktionierendes Sickerkissen, sie finden sich aber nicht in allen Teilen des Sickerkissens und wurden bei unseren Patienten mit zunehmendem Abstand zur Operation weniger, obwohl die Sickerkissen bei gleichbleibendem Augeninnendruck breiter wurden und sich Mikrozysten auch in unteren Bindehautabschnitten fanden. In den sicher prominenten Anteilen der Sickerkissen erscheint die Bindehaut bei 20-facher Vergrößerung im regredienten Licht des schräg einfallenden Spaltlampenstrahles wie gehämmert. Bei wenig prominenter Bindehaut kann man dieses Phänomen nicht beobachten. Wir untersuchten, ob die Areale mit Mikrozysten und die Areale „Gehämmert“ aussehender Bindehaut (MuG) als Maß für die horizontale Ausdehnung der Sickerkissen herangezogen werden können.

**Methodik.** Untersucht wurden 53 Augen 4,5±2,4 Monate nach Trabekulektomie (TE, 21%), Phako-TE (68%) und Re-TE (11%) und 150 Augen 2 Jahre (25±2,8 Monate) nach TE (20%), Phako-TE (69%) und Re-TE (11%). Alle Augen wurden zu dem Zeitpunkt nicht mit Antiglaukomatosa behandelt und zeigten keine Leckage. Die Ausbreitung von MuG in Stunden um die Hornhaut herum wurde erfasst und die Werte mit dem Augeninnendruck korreliert (nach Pearson, SPSS Vers. 20).

**Ergebnis.** 4,5 Monate nach der Operation hatten 5,4% der Augen MuG-Werte <3 Stunden, 44,6% 3 bis <6 Stunden, 26,8% 6 bis <9 Stunden, 12,5% 9 bis <12 und 10,7% umlaufende Sickerkissen. Der Augeninnendruck lag im Mittel bei 11,0±2,9 mmHg (4–21 mmHg) MuG korrelierte mit p=0,004 mit dem Augeninnendruck. Zwei Jahre nach der Operation hatten 3,4% der Augen MuG-Werte <3 Stunden, 18,1% 3 bis <6 Stunden, 16,8% 6 bis <9 Stunden, 29,5% 9 bis <12 Stunden und 32,2% hatten umlaufende Sickerkissen. Der mittlere Augeninnendruck lag bei 11,4±4,1 mmHg (4–26 mmHg). MuG korrelierte mit p=0,02 mit dem Augeninnendruck.

**Schlussfolgerung.** „MuG“ ist ein geeignetes Kriterium zur Beurteilung der horizontalen Ausdehnung des Sickerkissens. Die Ursache des Phänomens der gehämmert erscheinenden Bindehaut ist noch ungeklärt.

## So06-05

## Excimer Laser Trabekulostomie: 5 Jahre Nachbeobachtung

Stodtmeister R.<sup>1,2</sup>, Kleineberg L.<sup>3</sup>, Berlin M.<sup>4</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>, Giers U.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Dresden, Augenlinik, Dresden, Germany, <sup>2</sup>Augenarzt, Rodalben, Germany, <sup>3</sup>Augenärztin, Hannover, Germany, <sup>4</sup>Glaucoma Institute Beverly Hills, Los Angeles, United States, <sup>5</sup>Augenlinik Detmold, Detmold, Germany

**Fragestellung.** Ab interno werden bei der Excimer Laser Trabekulostomie (ELT; Wellenlänge 308 nm) zehn Kanäle im Trabekelwerk geschaffen. Bisher sind nur Nachbeobachtungen über ein Jahr bekannt. Wir haben die Patienten über 5 Jahre nachbeobachtet.

**Methodik.** 46 Augen von 46 Patienten im Alter von 64±18 Jahren (Mw ± Standardabweichung; m/w: 9/37) wurden in eine prospektive Studie aufgenommen. Die Patienten standen vor der Operation unter maximal möglicher drucksenkender Therapie. Diagnosen: Primäres Weitwinkelglaukom: 35 Patienten (Pat.), oculäre Hypertension: 7 Pat., Sek. Glaukom: 2 Pat., PEX Glaukom: 2 Pat. Der intraoculare Druck (IOD) wurde applikatorisch präoperativ, 1 Tag, 1 Monat (M), 3, 6, 12 M, 2 Jahre (J), 3, 4, 5 J postoperativ gemessen. Operationsverfahren: Eingehen mit der Sonde (Durchmesser: 0,5 mm) in die Vorderkammer am Limbus temporal oben. Setzen von zehn Applikationen nasal unten. Anzahl der Nachuntersuchten: Bis 6 M: 46; 1 J:45; 2 J:44; 3 J:41; 4 J: 32; 5 J:28. Lokale Nachbehandlung über 10 Tage.

**Ergebnis.** Keine intra- und postoperativen Komplikationen. IOD (mmHg): präoperativ: 25,5±6,3; postoperativ: 1. Tag: 13,3±4,5; 1 M: 16,3±4,3; 3 M: 16,0±2,8; 6 M: 16,2±5,5; 12 M: 16,0±3,8; 2 J: 15,6±3,0; 3 J: 15,2±3,7; 4 J: 15,2±3,4; 5 J: 15,9±3,0. IOD Werte ohne wesentliche Abweichung von der Normalverteilung. Statistisches Testen: ANOVA mit Messwiederholung und t-Tests. SPSS 17.0 (Bonferroni-Korrektur): Zu allen Messzeitpunkten (MZPs) waren die Druckwerte hochsignifikant niedriger als der präoperative Wert (alpha: p<0,001). Die Anzahl drucksenkender lokaler Medikamente sank von präoperativ 1,9±0,9 auf 0,9±1,1 nach 5 Jahren.

**Schlussfolgerung.** Bei 75% der Patienten betrug die Drucksenkung zu allen Messzeitpunkten 25% und mehr. Im Mittel war sie zu allen Messzeitpunkten 35% und mehr. Der IOD war postoperativ zu allen MZPs im Mittel um 1 mmHg höher als bei den 300 Patienten der Collaborative Initial Glaucoma Treatment Study (CIGTS), bei denen eine Trabekulektomie mit oder ohne 5-Fluorouracil durchgeführt worden war bei einer Komplikationsrate intraoperativ von 8% und im ersten Monat postoperativ von 59%. Bei der ELT mit einer intraoperativen und postoperativen Komplikationsrate von 0% handelt es sich somit um einen kurzen, einfachen Eingriff mit guter Senkung des Augeninnendrucks. Die Prognose eventuell nötiger weiterer drucksenkender Eingriffe ist durch die ELT nicht eingeschränkt.

## So06-06

## Vector-mediated Trabecular Meshwork ablation in vivo

Zhang Z.<sup>1</sup>, Tseng H.<sup>1</sup>, Weinreb R.N.<sup>2</sup>, Loewen N.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Yale University, Ophthalmology, New Haven, United States, <sup>2</sup>University California San Diego, Hamilton Glaucoma Center, San Diego, United States,

<sup>3</sup>University of Pittsburgh, Medical Center, Ophthalmology, Pittsburgh, United States

**Objective.** To reverse engineer trabecular meshwork (TM) by ablating and regenerating this outflow structure using an inducible, trackable, cytotoxic viral vector in a rat model.

**Methods.** Feline immunodeficiency viral (FIV) vectors were produced by transient transfection of 293T/C17 cells using a tripartite vector system. FHSVtkIG expressed herpes simplex virus 1 thymidine kinase (HSVtk) and eGFP via an internal ribosomal entry site (IRES) while the control vector FGINSIN expressed eGFP and IRES mediated neomycin resistance. Filtered vectors were first used to transduce CrFK, GTM3,

and NTM5 cells in vitro to confirm successful ablation. In vivo studies were completed by a single intracameral injection of the FIV vector into the rat eye (FGINSIN n=10, FHSVtkIG n=13), followed by ganciclovir (GCV) administration for ablation. Intraocular pressure (IOP), central corneal thickness (CCT) and slit lamp exams were performed daily. Successful transduction was confirmed by direct gonioscopic visualization of eGFP expression and its disappearance following induction of ablation. Anterior segment histology was obtained at different time points.

**Results.** Durable and high-grade transgene expression in the TM was achieved both in vitro and in vivo in the rat model, followed by effective removal of the transduced TM cells using ganciclovir. Ablation of the TM in the live rat model resulted in an IOP decrease of 25% in the FHSVtkIG ablation group compared with the FGINSIN control vector group and the non-injected control group (n=11, p<0.05) starting at 2 days post-GCV administration, persisting for 6 weeks post-injection after which the effect regressed. Decreased cellularity was noted at the time of lowest IOP.

**Conclusion.** We demonstrated successful ablation of the trabecular meshwork cells in vitro and in vivo in a rat model using a conditionally cytotoxic FIV vector. Selective ablation of TM cells in the rat eyes lead to a statistically significant decrease in IOP in the ablation group compared with the non-injected, non-ablated control groups. These results show that the TM can be selectively removed without damaging surrounding tissue and this selective ablation model can be used to further study the TM, its stem cells and cell migration and repopulation.

## So06-07

## Insight into new minimally invasive methods for intraocular pressure elevation in vivo

Kriechbaum M.<sup>1</sup>, Gramlich O.<sup>2</sup>, Teister J.<sup>1</sup>, Lückner T.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>2</sup>, Grus F.H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenlinik, Experimentelle Ophthalmologie, Mainz, Germany,

<sup>2</sup>Univ.-Augenlinik, Mainz, Germany

**Purpose.** Patients suffering from primary open angle glaucoma often show fluctuating intraocular pressure (IOP) profiles within circadian variations and pressure peaks. To investigate the pathological role, an animal model with a selectable IOP adjustment is needed. The aim was to establish minimal-invasive methods for controlled IOP elevation in rats based on suction-cup occlusion (CSOP) or loop-adjusted occlusion (LAOP). Pathomorphological changes of the retina and loss of retinal ganglion cells (RGC) were identified via optical coherence tomography (SpectralisOCT®) and immunostaining.

**Methods.** LAOP uses a vascular loop tightened around the globe, while CSOP method reduces the globe range by soaking the cornea into a cup (Ø 4 mm) through applying negative pressure in a mercury column. The IOP of the right eye (OD) of 12 male Long Evans rats per method was elevated to an average of 35 mmHg and left eye (OS) served as control. Manipulations occurred over 60 minutes for 30 times under DorbeneVet® sedation. IOP values were recorded during manipulation and throughout the study. Retinal thickness (RT) was measured crosswise at 700 µm distance to the optic disc via SpectralisOCT and neuronal survival was analyzed via Brn-3a immunostaining in retinal cross-sections.

**Results.** For elevation of IOP, a mean level of 35,36±2,7 mmHg was achieved in LAOP, whereas the mean level of CSOP was arranged at 30,9±2 mmHg. Animals of CSOP were only manipulated 10 times due to arising corneal irritations. At the end of study OCT examination revealed retinal alterations and slight changes of RT between treated and untreated eyes in both groups. In LAOP, evaluation of neuronal loss showed a significant decrease of 16% of mean RGC density between OS (45,19±5,62 Brn3a+/mm) and OD (38,63±3,82 Brn3a+/mm; p<0.0029). In CSOP, analysis of RGC generally revealed a significant lower Brn3a density compared to the untreated OS of LAOP (p<0.0002), but no significant decrease between OS (35,31±3,07 Brn3a+/mm) and OD (34,42±2,87 Brn3a+/mm, p<0.49).

**Conclusion.** The results of this study demonstrate that first slight changes of RT can be detected via OCT. Both minimal-invasive models are suitable for elevation of IOP. LAOP is advantageous for in vivo examination by OCT during manipulation. CSOP is capable for the optional use of accurate and short term manipulation to simulate arbitrary profiles of IOP.

#### So06-08

##### Update on trabectome surgery outcomes in POAG and PXG

Busell I.<sup>1</sup>, Loewen N.A.<sup>1</sup>, Trabectome Study Group

<sup>1</sup>University of Pittsburgh, Medical Center, Ophthalmology, Pittsburgh, United States

**Purpose.** To evaluate trabectome surgery in primary open angle (POAG) and pseudoexfoliation glaucoma (PXG) patients.

**Methods.** This prospective cohort study analyzed outcomes of trabectome-only (T) and phaco-trabectome (PT) surgeries. Indications for T were progressive glaucoma and failure of topical medical or laser therapy. Indications for PT were visually significant cataract with 0.4 glare vision. Exclusion criteria were prior incisional glaucoma surgery and less than 1-year follow-up. To test whether an extended, 6 times longer ablation would be more effective, a single surgeon (NAL) deployed a 180° technique to 200 additional consecutive cases, 30% of which had failed prior glaucoma procedures or angle closure. Outcome measures were intraocular pressure (IOP), number of medications and secondary glaucoma surgery.

**Results.** Of 1050 eyes, 652 T had a preoperative IOP of 24.0±7.8 mmHg. At one year, IOP was reduced to 16.3±4.0 mmHg ( $p<0.01$ , 25±24% decrease). Medications were reduced from 2.9±1.3 to 2.2±1.4 ( $p<0.01$ ). 28% (n=181) required further glaucoma surgery. The preoperative IOP of 398 PT was 20.8±6.9 mmHg. At one year, IOP was reduced to 15.5±3.5 mmHg ( $p<0.01$ , 20±22% reduction) and medications from 2.4±1.1 to 1.7±1.3 ( $p<0.01$ ). 7% (n=29) required further surgery. There was no significant difference in pre-op visual acuity or visual field status between the POAG and PXG. IOP in POAG (n=766) dropped from 23.0±7.1 by 6.0±6.6 mmHg compared to a significantly higher mean of 26.7±9.4 in PXG (n=123) that was reduced by 10.9±9.1 mmHg ( $p<0.01$ ). Medications in POAG were reduced by 0.5±1.2 and significantly more by 1.0±1.3 in PXG ( $p<0.01$ ). 22% POAG and 8% PXG required another procedure. In the 200 cases with 180° ablation, the preoperative IOP of 20.1±8.2 mmHg dropped by 28%, achieving less than 18 mmHg in 81%, less than 15 mmHg in 52% and less than 12 mmHg in 27%. Visual acuity improved from 0.4 to 0.63. 4 eyes needed further surgery. No vision threatening complication occurred in any patient.

**Conclusion.** Both T and PT showed an effective IOP reduction and allowed to reduce drops. PT had a lower rate of secondary surgery consistent with different pre-trabectome indications. PXG had a more pronounced response. An extended ablation achieved a slightly better IOP despite operating on previously thought to be contraindicated eyes.

#### So06-09

##### Kombinierter Ansatz in der mikroinvasiven Glaukomchirurgie (MIGS): zwei Trabekelmaschenwerk Micro-Bypass Stents und ein suprachoroidaler Stent mit topischer Travoprost-Monotherapie bei Offenwinkelglaukom nach Trabekulektomie

Auffarth G.<sup>1,2</sup>, Kretz F.<sup>1,2</sup>, MIGS Study Group

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, International Vision Correction and Research Centre (IVCRC), Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik Heidelberg, David J Apple Laboratory, Heidelberg, Germany

**Zielsetzung.** Evaluation von zwei Trabekelmaschenwerk Micro-Bypass Stents (IStent, Glaukos) in Kombination mit einem suprachoroidalem Stent (Istent supra, Glaukos) und topischer Travoprost-Monotherapie

bei unzureichend eingestelltem Offenwinkelglaukom nach Trabekulektomie.

**Methodik.** Im Rahmen einer prospektiven Studie der „Micro-Invasive Glaucoma Surgery (MIGS) Study Group“ wurden an phaken oder pseudophaken Patienten mit unzureichend eingestelltem Offenwinkelglaukom je zwei I-Stents und ein Istent supra implantiert. Einschlusskriterien waren ein Augeninnendruck von 18 mmHg bis 45 mmHg nach durchgeführter Trabekulektomie unter Therapie mit 1 bis 3 Antiglaukomata. Patienten bei denen eine Verschlechterung der okulären Situation durch das Auswaschen der Medikamente zu erwarten war, wurden nicht in die Studie eingeschlossen. 80 Patienten sind für den Einschluss in die Studie geplant. Der primäre Endpunkt der Studie stellte eine Augeninnendrucksenkung von  $\geq 20\%$  bzw. ein gemessener Augeninnendruck  $\leq 15$  mmHg nach einem Jahr dar. Weitere ausgewertete Parameter sind die Spaltlampenuntersuchung sowie die Beurteilung des Sehnervenkopfes und der korrigierte Fernvisus.

**Ergebnisse.** Bis heute konnten 50 Patienten eingeschlossen werden, von denen bereits 30 zur Kontrolle nach 6 Monaten vorstellig wurden. Der mediane Augeninnendruck zum Zeitpunkt des Studieneinschlusses betrug 22,9 (SD 3,4; Range 18–36) mmHg. Der mediane Augeninnendruck nach Auswaschen der Medikamente betrug 26,5 (SD 2,6; Range 22–35) mmHg. Bei der Kontrolle nach 6 Monaten konnte ein medianer Augeninnendruck von 12,4 (SD 1,5) mmHg, was einer Reduktion um 52% entspricht, festgestellt werden. Die Anzahl der Medikamente wurde von 1,3 (SD 0,5) präoperativ auf eines postoperative reduziert. Bisher wurden keine intraoperativen oder postoperativen ungewünschten Ereignisse festgestellt.

**Schlussfolgerung.** Nach 6 Monaten konnte eine signifikante Reduktion des Augeninnendrucks nach Implantation von 2 IStents und einem Istent supra unter Monotherapie festgestellt werden. Bei sehr gutem Sicherheitsprofil zeigt sich hierdurch, im Rahmen der minimal-invasiven Glaukomchirurgie, nicht nur eine sehr gute Augeninnendrucksenkende Wirkung, sondern auch eine deutliche Reduktion der topischen Medikation.

## Refraktive Chirurgie

#### So07-01

##### Okulärer residueller Astigmatismus – eine systematische Analyse

Frings A.<sup>1</sup>, Katz T.<sup>2</sup>, Steinberg J.<sup>3</sup>, Druchkiv V.<sup>1</sup>, Linke S.J.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Klinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Univ.-Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinik Eppendorf, Hamburg, Germany, <sup>3</sup>Hamburg, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik Hamburg, Hamburg, Germany

**Fragestellung.** Diese Studie untersucht mögliche Zusammenhänge zwischen (nicht-)okulären Faktoren und okulärem residualem Astigmatismus (ORA) bei geplanten LASIK und PRK Patienten mit myopem Astigmatismus.

**Methodik.** Es wurden retrospektiv die präoperativen Daten von 3011 konsekutiven Patienten (1169 männlich, 1842 weiblich; arithm. Alter 35±10 Jahre) mit myopem Astigmatismus hinsichtlich Alter, Geschlecht, okulärer Dominanz, subjektivem Zylinder und SimK, subjektiver Sphäre und mesopischer Pupillengröße erhoben, um deren Zusammenhang mit dem ORA festzustellen. Der ORA wurde dabei mittels Vektoranalyse bestimmt. Es wurden zwei Gruppen, basierend auf dem Verhältnis zwischen präoperativem ORA zum präoperativen refraktiven Zylinder (R) definiert (ORA/R  $\geq 1,0$  vs.  $< 1,0$ ).

**Ergebnisse.** Durchschnittlich lag präoperativ eine subjektive Sphäre von  $-3,39 \pm 1,9$  Dioptrien (D;  $-8,00$  bis  $0,00$  D), und ein subjektiver Zylinder von  $-0,99 \pm 0,78$  D vor. Der durchschnittliche ORA lag bei  $0,75 \pm 0,39$  D (0 bis 2,00 D). 1380 (46%) Augen wiesen einen ORA von  $\geq 1,00$  D auf. Augen mit geringem ORA hatten einen signifikant höheren subjektiven Zylinder sowie SimK-Werte ( $p<0,001$ ). Augen mit ORA  $\geq 1,0$  D waren

statistisch signifikant myoper ( $p=0,015$ ). Die mesopische Pupillengröße, männliches Geschlecht und okuläre Dominanz waren negative Prädiktoren für präoperativ hohen ORA, während zunehmendes Alter und die Höhe der sphärischen Myopie mit höherem präoperativen ORA korrelierten.

**Schlussfolgerungen.** Diese Studie wurde initiiert, um ORA in einem myopen refraktiven Kollektiv systematisch zu quantifizieren und mögliche Einflussparameter zu analysieren. Augen mit niedrigem ORA wird ein deutlich höherer absoluter refraktiver Zylinder zugeordnet. Entsprechend wird in diesen Fällen der präoperative refraktive Astigmatismus vor allem an der Hornhautoberfläche bei der refraktiven Laserbehandlung korrigiert. Eine größere mesopische Pupille, männliches Geschlecht und okuläre Dominanz weisen den Chirurgen auf einen tendenziell niedrigen ORA hin. Daher kann in diesen Fällen der Astigmatismus idealerweise auf Hornhautebene korrigiert werden. Die Planung einer refraktiven Korrektur sollte daher Zusammenhänge zwischen ORA und den untersuchten Parametern berücksichtigen, da LASIK vor allem zu guten Ergebnissen führt, wenn der Zylinder im Wesentlichen kornealer Natur ist. Klinische Studien sind notwendig, um diese theoretischen Überlegungen in der Praxis zu evaluieren.

#### So07-02

### Wellenfront-Analyse von asphärischer vs. sphärischer Intraokularlinsen-Implantation in der Katarakt-Chirurgie – ein systematischer Review mit Metaanalyse

Schuster A.K.<sup>1,2</sup>, Tesarz J.<sup>3</sup>, Voßmerbäumer U.<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Mannheimer Institut für Public Health, Sozial- und Präventionsmedizin, Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Germany, <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik Mannheim, Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Mannheim, Germany, <sup>3</sup>Klinik für Allgemeine Innere Medizin und Psychosomatik, Universitätsklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany, <sup>4</sup>Universitätsaugenklinik, Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg Universität Mainz, Mainz, Germany

**Fragestellung.** Die Implantation von asphärischen Intraokularlinsen (IOLs) in der Katarakt-Chirurgie zeigt ein verbessertes Kontrastsehen im Vergleich zu sphärischen IOLs. Ein systematischer Review mit Metaanalyse wurde durchgeführt, um den Einfluss der Implantation einer asphärischen IOL auf die Wellenfront-Eigenschaften in einem pseudophaken Auge mit der Implantation einer sphärischen IOL zu vergleichen.

**Methodik.** Die Literatur wurde systematisch in Pubmed, EMBASE, Web of Science, BIOSIS und der Cochrane Library durchsucht um randomisiert kontrollierte Studien zu diesem Thema zu finden. Einschlusskriterien waren randomisiert kontrollierte Studien über Katarakt-Chirurgie, die die Verwendung einer asphärischen vs. einer sphärischen monofokalen IOL in Visus, Kontrastsehen oder subjektiver Sehqualität verglichen. Als weitere Zielparame-ter wurden okuläre Wellenfronten analysiert. Die Daten wurden für die verschiedenen Pupillengrößen und die verschiedenen asphärischen IOL-Modelle gruppiert. Sphärische Aberration, Coma, Trefoil und Aberrationen höherer Ordnung (HOA) wurden in Zernike-Polynomen untersucht. Die Effektstärken wurden als standardisierte Mittelwertunterschiede (Hedges' g) berechnet und mittels eines Random-Effekt-Modells zusammengeführt.

**Ergebnisse.** 34 Studien aus 43 Studien lieferten Daten für die Wellenfrontanalyse. Asphärische IOL-Implantation verringerte die okuläre sphärische Aberration im Vergleich zu sphärischer IOL-Implantation (Pupillengröße ps. 4 mm: ES (Effektstärke)=-1,78 [-2,40; -1,15] 95% Konfidenzintervall, ps. 5 mm: ES=-2,19 [-2,69; -1,69], ps. 6 mm: ES=-2,03 [-2,46; -1,59]). Okuläres Coma war etwas geringer nach asphärischer IOL-Implantation für eine Pupillengröße von 6 mm (ES=-0,24 [-0,40; -0,08]), nicht jedoch für 4 mm oder 5 mm. Für okuläre Trefoil-Messungen wurde nur ein signifikanter Effekt für eine Pupillengröße von 4 mm bestimmt (ES=-0,47 [-0,87; -0,07]), nicht jedoch für 5 mm oder 6 mm. HOA waren kleiner nach asphärischer IOL-Implantation (ps.

4 mm: ES=-0,61 [-1,10; -0,13], ps. 5 mm: ES=-0,63 [-0,93; -0,34], ps. 6 mm: ES=-1,12 [-1,47; -0,77]). Ein Unterschied zwischen den asphärischen IOL-Modellen wurde nicht gefunden.

**Schlussfolgerungen.** Asphärische monofokale IOL-Implantation resultiert im Vergleich zu sphärischen IOLs in weniger okulärer sphärischer Aberration und weniger okulären Aberrationen höherer Ordnung. Dies könnte erklären, weshalb das Kontrastsehen durch asphärische monofokale IOLs verbessert wird.

#### So07-03

### 3-Jahresdaten einer neuen phaken Hinterkammerlinse (Epi.Lens) zur Korrektur hoher Myopie

Bredow L.<sup>1</sup>, Biermann J.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Fragestellung.** Die „Epi.Lens“ ist eine neue phake Hinterkammerlinse zur Korrektur hoher Myopien (-5 bis -30 D). Es handelt sich um eine 0,1-0,3 mm dünne, faltbare, sulkusgestützte Acrylatlinse, welche vor die eigene Linse implantiert wird. Im Folgenden stellen wir monozentrische 3-Jahres-Daten aus einer prospektiven, kontrollierten Studie zu Sicherheit und Wirksamkeit der Epi.Lens-Implantation bei hoch myopen Patienten vor.

**Methodik.** Bisher liegen die 3-Jahres-Ergebnisse von 21 Augen von 11 Patienten vor. Die Operationen erfolgten in Tropfanästhesie, Nd:YAG-Laser-Iridotomien wurden prophylaktisch präoperativ durchgeführt. Der Sulkus- und entsprechende Linsendurchmesser wurde mittels Ultraschallbiomikroskopie bestimmt. Es wurden Linsen mit einem Durchmesser von 11-13 mm und einer Stärke von -6 bis -16 D implantiert.

**Ergebnisse.** Die Patienten wiesen präoperativ ein mittleres sphärisches Äquivalent (SÄ) von -10,2 D (-5,5 bis -16,88 D) auf, sowie eine mittlere bestkorrigierte Sehschärfe von 0,8 (teils amblyopiebedingte Reduktion der maximalen Sehschärfe). Postoperativ lag das sphärische Äquivalent im Mittel bei -0,37 D. Der mittlere Astigmatismus von 1,25 D präoperativ wurde durch entsprechende Schnittführung auf durchschnittlich 0,76 D reduziert. Die mittlere unkorrigierte Sehschärfe für die Ferne lag nach drei Jahren bei 0,8 (logMAR 0,1), entsprechend der mittleren brillenkorrigierten präoperativen Sehschärfe von 0,8 (logMAR 0,11). Beide Augen eines Patienten mit progredienter Myopie und ein Auge einer weiteren Patientin mit zu kleinem Linsendurchmesser benötigten postoperativ eine Brillenkorrektur zum Erreichen ihrer präoperativen Sehschärfe. Die übrigen 18 Augen erreichten oder übertrafen nach drei Jahren unkorrigiert ihren präoperativ bestkorrigierten Visus. Mit Korrektur wurde nach 3 Jahren eine mittlere Sehschärfe von 1,0 (logMAR 0) erreicht. Kein Auge wies nach 3 Jahren korrigiert eine schlechtere Sehschärfe als präoperativ auf, 6 Augen hingegen gewannen 2 oder mehr Zeilen.

**Schlussfolgerung.** Die 3-Jahres-Daten nach Epi.Lens-Implantation zeigen komplikationsarme Verläufe und gute refraktive Ergebnisse. Die Patientenzufriedenheit ist hoch.

#### So07-04

### Evaluation einer Aberrationskorrigierten, rein diffraktiven Multifokallinse mit und ohne Astigmatismuskorrektur

Kretz F.<sup>1</sup>, Fitting A.<sup>2</sup>, Limberger I.-J.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, International Vision Correction and Research Centre (IVCRC), Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Zielsetzung.** Klinische Evaluation einer Aberrationskorrigierten, rein diffraktiven Multifokallinse (MIOL) mit und ohne Astigmatismuskorrektur im Rahmen der Katarakt-Operation.

**Methodik.** Im Rahmen der Katarakt-Operation wurde entweder eine MIOL (ZMB00, AMO, USA) bei einem kornealem Astigmatismus von kleiner 1 dpt., oder eine torische MIOL (ZMT00, AMO, USA) bei einem kornealem Astigmatismus größer 1 dpt., jeweils mit einer Nahaddition

von +4 dpt, monokular oder binokular implantiert. Die präoperative Biometrie wurde mit dem IOL-Master (V5.4, Carl Zeiss Meditec, Deutschland) durchgeführt. Subjektive Refraktion, korrigierte und unkorrigierte Sehschärfe, monokular und binokular (Nähe in 30 cm, Ferne, [logMar]), sowie die binokulare Defokuskurve wurden ermittelt und evaluiert.

**Ergebnisse.** Eine Woche postoperativ zeigte sich eine UDVA von 0,1 in beiden Gruppen bei einer UNVA von 0,2 in der torischen und 0,1 in der nichttorischen Gruppe. Patienten mit einer torischen MIOL in einem und einer nichttorischen im andern Auge erreichten sogar einen binokularen UNVA von -0,5. Im Bezug auf die Rotation der torischen MIOL zeigte sich eine gute postoperative Stabilität.

**Schlussfolgerung.** Die aberrationskorrigierte, rein diffraktive MIOL und torische Version zeigten gute funktionelle Ergebnisse im Fern- und Nahbereich. Die Zufriedenheit der Patienten ist durchwegs sehr hoch.

#### So07-05

##### Gegenüberstellung diffraktiver und refraktiver multifokaler Zusatzlinsen

Schrecker J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>KKH Rudolf Virchow, Augenklinik, Glauchau, Germany

**Fragestellung.** Verglichen werden diffraktive und refraktive multifokale Zusatzlinsen hinsichtlich ihrer klinischen Ergebnisse sowie ihres intra- und postoperativen Verhaltens.

**Methodik.** Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden insgesamt 30 Augen nach Implantation einer diffraktiven bzw. refraktiven Zusatzlinse und nach abgeschlossener 3-Monats-Kontrolle gegenübergestellt ausgewertet. In beiden Gruppen wurde jeweils nach Kataraktoperation und Implantation einer monofokalen Kapselsack-IOL eine additive multifokale IOL in den Sulcus ciliaris eingesetzt. Die Augen der Gruppe I erhielten eine zusätzliche IOL aus Silikon mit einer diffraktiven Optik. In die Augen der Gruppe II wurde ergänzend eine refraktive Acryl-IOL implantiert. Verglichen wurden die Visuswerte im Fern-, Intermediär- und Nahbereich, das Kontrastsehen unter verschiedenen Lichtbedingungen sowie die Defokuskurven beider Linsensysteme. Bei Patienten mit bilateraler Implantation wurden außerdem anhand eines Fragebogens die subjektive Zufriedenheit hinsichtlich verschiedener Sehentfernungen und unterschiedlicher Beleuchtungsbedingungen sowie die Wahrnehmung von Glare- und Halo-Phänomenen ausgewertet.

**Ergebnisse.** Alle operativen Eingriffe sowie die 3-monatige Nachbeobachtungszeit gestalteten sich in beiden Gruppen komplikationsfrei. Bezüglich der unkorrigierten Visuswerte ergaben sich für alle getesteten Entfernungen keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Testgruppen. Alle Augen beider Gruppen erreichten in allen Testentfernungen eine unkorrigierte Sehschärfe von mindestens 0,3 logMAR. In Gruppe I zeigten sich zum Teil bessere Ergebnisse in der Kontrastempfindlichkeit. Die Linsen der Gruppe II zeigten Vorteile bezüglich der Kontrollierbarkeit der Linsenentfaltung sowie der Lernkurve für das Operationsverfahren. Die Patientenbefragung ergab bei insgesamt sehr guter Akzeptanz des multifokalen Seheindrucks beider optischer Systeme eine höhere Zufriedenheit in Gruppe I hinsichtlich des brillenfreien Sehens in der Ferne. Die Patienten der Gruppe II nahmen störende Lichtphänomene häufiger wahr als die der Gruppe I.

**Schlussfolgerung.** Beide Typen von Zusatzlinsen ermöglichen ein weitestgehend brillenfreies Sehvermögen für unterschiedlichen Sehentfernungen und Lichtbedingungen. Besonderheiten bezüglich der zugrunde liegenden optischen Prinzipien sowie des verwendeten Linsenmaterials sollten bei der Indikationsstellung Beachtung finden.

#### So07-06

##### Entzündungsreaktion in der Vorderkammer nach Implantation einer phaken Intraokularlinse zur Myopiekorrektur

Taneri S.<sup>1</sup>, Oehler S.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Refraktive Chirurgie, Münster, Germany, <sup>2</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital, Münster, Germany

**Fragestellung.** Myope Augen, bei denen eine Excimer-Laserbehandlung zur Korrektur der Myopie kontraindiziert ist, können für die Implantation von zusätzlichen Intraokularlinsen geeignet sein. Im Rahmen derartiger Implantationen in phake Augen wurden in der Vergangenheit Vorderkammererregungszustände verschiedenster Ausprägung beobachtet. Ziel dieser Studie war die Quantifizierung der Entzündungsreaktion auf eine faltbare kammerwinkelgestützte Acryllinse im zeitlichen Verlauf.

**Methodik.** Prospektive Studie an erwachsenen Patienten. Einschlusskriterien: Augen mit stabiler Myopie >7 dpt, welche nicht geeignet waren für eine Vollkorrektur mittels Excimer-Laserbehandlung. Ausschlusskriterien: Vorderkammertiefe <3,2 mm (gemessen inklusive Hornhautdicke), altersabhängig ungenügende Endothelzellichte nach Herstellerempfehlungen, vorbestehende Augenerkrankungen oder frühere Augenoperationen. Spaltlampenuntersuchungen und Laser-Cell-Flare-Meter (LFM) Photometrie wurden präoperativ sowie 1 Tag, 1 Woche, 1 Monat, 3 Monate und 12 Monate nach Implantation der Acrysof Cachet Vorderkammerlinse durchgeführt. Zu jedem Messzeitpunkt wurden 15 konsekutive Augen von jeweils 15 Patienten untersucht. Die postoperative Medikation umfasste antibiotische Augentropfen (AT) für 5 Tage und nichtsteroidale antientzündliche AT für 4 Wochen. Es wurden keine steroidale AT verordnet.

**Ergebnisse.** Die Spaltlampenuntersuchung der Vorderkammer zeigte zu allen präoperativen wie postoperativen Untersuchungen 0 bis 10 Zellen im Messfenster (1x1 mm). Dies entspricht "0 bis 1+" der Klassifikation der "Standardization of Uveitis Nomenclature" Arbeitsgruppe. Die präoperativen LFM lagen im Mittel bei 8,3 (Spannweite 1,8 bis 40,4) Photonen/ms, die postoperativen LFM-Werte lagen im Mittel bei 19,0 (Spannweite 3,1 bis 100,3)/23,6 (Spannweite 6,6 bis 114,9)/15,3 (Spannweite 3,4 bis 48,6)/14,9 (Spannweite 3,8 bis 63,9)/10,0 (Spannweite 1,1 bis 26,0) Photonen/ms jeweils 1 Tag/1 Woche/1 Monat/3 Monate/12 Monate nach Implantation der Acrysof Cachet.

**Schlussfolgerung.** Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es nach Implantation einer Acrysof Cachet in die Augenvorderkammer zu einer Entzündungsreaktion niedriger Intensität und einer relativ schnellen Erholung kommt. Eine antientzündliche Prophylaxe mit nichtsteroidalen AT scheint ausreichend, wodurch potentielle Nachteile durch Kortikoide vermieden werden können.

#### So07-07

##### Postoperative Ergebnisse nach Implantation einer torischen, asphärischen Intraokularlinse

Khoramnia R.<sup>1</sup>, Fitting A.<sup>1</sup>, Rabsilber T.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Holzer M.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Klinische Evaluation der funktionellen Ergebnisse einer asphärischen, torischen Intraokularlinse (IOL).

**Methodik.** 10 Augen von 6 Katarakt-Patienten (medianes Alter 49 Jahre) wurden bisher in diese fortlaufende prospektive Studie eingeschlossen. Die T-flex asphärische, aberrationsfreie IOL wurde nach Phakoemulsifikation implantiert. Verlaufskontrollen wurden zwei bis vier Monate postoperativ durchgeführt und beinhalteten subjektive Refraktion, unkorrigierter (UDVA) und bestkorrigierter (CDVA) Fernvisus, Wellenfrontanalyse, Streulichtanalyse (C-Quant), Kontrastsehen unter verschiedenen Lichtbedingungen (F.A.C.T.) und einen Fragebogen.

**Ergebnis.** Postoperativ betrug der UDVA im Median 0,12 logMAR (-0,18 bis 0,54 logMAR). Der CDVA stieg im Median von 0,20 logMAR (0,02 bis 0,44 logMAR) auf -0,10 logMAR (-0,26 bis 0,16 logMAR) an. Die

Differenz zwischen dem erreichten und gezielten sphärischen Äquivalent betrug im Median  $-0,18$  dpt ( $-1,25$  bis  $+0,23$  dpt). Der mediane Zylinder verringerte sich von präoperativ  $-2,63$  dpt ( $-6,50$  bis  $-0,25$  dpt) auf  $-0,5$  dpt ( $-1,25$  bis  $0,00$  dpt) nach der Operation. Die Aberrationen höherer Ordnung (total HOA RMS für 6 mm Pupillengröße) waren im Median  $1,79$   $\mu\text{m}$  ( $0,77$  bis  $3,44$   $\mu\text{m}$ ). Die sphärischen Aberrationen betragen im Median  $-0,36$   $\mu\text{m}$  ( $-0,53$  bis  $-0,23$   $\mu\text{m}$ ). Die Streulichtanalyse mittels C-Quant ergab im Median einen Wert von  $1,28$  log(s) [ $0,96$  bis  $1,61$  log(s)]. **Schlussfolgerung.** Die T-flex asphärische IOL liefert postoperativ gute funktionelle Ergebnisse und ist eine effektive Methode zur Korrektur niedriger bis moderater Astigmatismen.

#### So07-08

##### Funktionelle Ergebnisse nach Implantation von Multifokallinsen (MIOL) der neuesten Generation: Alcon IQ Restor 2.5 vs. CZM Lisatri 839 MP

Kaymak H.<sup>1</sup>, Breyer D.<sup>1</sup>, Klabe K.<sup>2</sup>, Pohl C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Breyer Kaymak Augenchirurgie, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Marien Hospital Düsseldorf, Augenabteilung, Düsseldorf, Germany, <sup>3</sup>l.I.O., Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Das schnell wachsende Spektrum der multifokalen Intraokularlinsen (MIOL) ermöglicht eine bessere Anpassung in die individuellen Patientenbedürfnisse. Die aktuelle MIOL Generation verspricht erhöhte Lichttransmission bei verschiedenen Pupillenweiten sowie Visusverbesserung im Intermediärbereich (70 cm). Der Aufbau der optischen Zonen deutet zudem auf eine Reduktion von Blenderscheinung („halos & glare“) hin. Es ist jedoch oft nicht eindeutig dargestellt, ob die neueste Generation die alte ersetzt oder ob es sich um sinnvolle Ergänzung zum bestehenden Portfolio handelt.

**Methodik.** Retrospektiv wurden je 20 Augen postoperativ nach Implantation einer MIOL ausgewertet. Untersucht wurden prä- sowie postoperative objektive und subjektive Refraktion, korrigierter sowie unkorrigierter Fern-, Intermediär- und Nahvisus. Zusätzlich wurden Defokuskurven mit der Vorgängergeneration verglichen. Zudem wurden Halos & Glares subjektiv eingeschätzt.

**Ergebnis.** 1 bis 3 Monate nach dem Eingriff betrug der unkorrigierte, binokulare Fernvisus  $-0,1$  logMAR bei allen Linsentypen. Der Nahpunkt verschob sich bei der CZM MIOL um 10 cm auf 40 cm, die Alcon MIOL zeigte ein Nahvisus Plateau sowie einen zusätzlichen Peak bei 50 cm. Die neue MIOL Generation ergab bei der Untersuchung der Defokuskurve zwischen 0,5 und 4 m verbesserte Visusergebnisse (bis zu 10 Buchstaben im ETDRS Chart). Halos & Glare-Ergebnisse fielen ähnlich innerhalb eines Herstellertyps aus und wurden nicht als störend empfunden.

**Schlussfolgerung.** Die Ergebnisse legen nahe, dass die neueste MIOL Generation eher als Ergänzung denn als Ersatz bereits existierender MIOL zu sehen ist. Patientenwünsche kann deutlich besser entsprochen werden: Schwerpunkte auf eher Nah- oder Fern- kombiniert mit Intermediärdistanz ist durch die aktuelle MIOL-Generation sehr viel besser adressierbar. Zudem ermöglichen die reduzierten photopischen Phänomene ein weitgehend beschwerdefreies Autofahren unter mesopischen Lichtverhältnissen. Künftige Langzeitbeobachtung können zudem Aufschluss darüber bringen, ob eine verringerte Nachstarrate besteht.

#### So07-09

##### Refractive surgery after 5 years of corneal refractive therapy – case report

Kashchenko N.<sup>1</sup>, Eskina E.N.<sup>2</sup>, Ryabenko O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Eye Clinic 'Sphere', Refractive Surgery, Moscow, Russian Federation, <sup>2</sup>Eye Clinic 'Sphere', Moscow, Russian Federation

An advanced surface ablation (ASA) was performed for 18-year-old female with high myopia associated with low astigmatism after 5 years wearing ortho-RGP lenses (Paragon CRT 100, Corneal Refractive Therapy). Emmetropic refraction and stable results were achieved during 1 year post-ASA follow-up.

Manifestation of myopia occurred at the age of 7; glasses full-time correction wearer, with an average rate progression of myopia more than 1 diopter per year. At the age of 13 she discontinued glasses wearing and Paragon CRT 100 lenses were successfully fitted. Baseline examination data's:

– BUVA OD=20/400

– BUVA OS=20/400

– Subjective refraction

– OD sph  $-6,5$  cyl  $-0,5$  ax  $179=20/20$

– OS sph  $-6,25$  cyl  $-0,5$  ax  $2=20/20$

– Axial length OD=26,72 mm; OS=26,90 mm

Within the next 5 years of CRT (with annual lenses replacement) stable emmetropic refraction and BCVA was achieved, no axial elongation and adverse ocular effects were observed. After finishing CRT course both corneal surfaces returned to baseline (topographically confirmed) within 1 month. Advanced surface ablation was performed on Schwind-Amaris®-500E excimer laser platform. BUVA is 20/20 postoperatively on both eyes. Emmetropic refraction and stable results were achieved during 1 year post-ASA follow-up.

CRT is efficient method for myopia control and safe platform for future refractive surgery.

#### Kornea 2

#### So13-01

##### Vergleich der biomechanischen Parameter, die in vivo an der menschlichen Hornhaut mit dem ORA und dem CorVis-Gerät gemessen wurden

Haustein M.<sup>1</sup>, Terai N.<sup>1</sup>, Spoerl E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Ziel war es, die biomechanischen Parameter des CorVis ST (Firma Oculus) und des Ocular Response Analyzer (Firma Reicherts) zu vergleichen und potenzielle Einflussfaktoren, z. B. Augeninnendruck (IOD), K-Wert, corneale Dicke (CCT), axiale Länge (AL), Vorderkammertiefe (VKT) zu untersuchen.

**Methodik.** 65 Augen von 65 Probanden wurden in diese prospektive Studie eingeschlossen. Die Messungen mittels ORA, CorVis, Pentacam und IOL-Master wurden in randomisierter Reihenfolge vorgenommen. Mit dem ORA wurden die corneale Hysterese (CH) sowie der corneale Resistant-Faktor (CRF) bestimmt. Das CorVis ST erhob die Deformationsamplitude (DA), den Radius (r) und die Wing-Distanz (WD). Der IOD wurde mittels GAT, ORA und Corvis gemessen. T-Test, Intraclass-Korrelationskoeffizient, Spearman-Korrelation und multipler Regressionsanalyse wurden für die statistische Auswertung genutzt (SPSS).

**Ergebnis.** CH korreliert sehr schwach mit allen Parametern des CorVis (DA, r, WD),  $R < 0,1$ . Ebenso besteht keine signifikante Korrelation mit der CCT, VKT und AL. CRF wies eine signifikante Korrelation mit den Corvis Parametern (DA:  $p=0,02$ ;  $R=-0,35$ ;  $r:p=0,016$ ;  $R=0,36$ ) und zur CCT ( $p=0,001$ ;  $R=0,526$ ) auf. Mit der WD, AL und VKT gab es keine signifikante Korrelation. Die DA steht in indirekt proportionaler Bezie-

hung zum CRF ( $p=0,02$ ;  $R=-0,348$ ), zum IOD ( $p<0,001$ ;  $R=-0,611$ ) und zur CCT ( $p=0,011$ ;  $R=-0,442$ ). Mittels der multipler Regressionsanalyse konnte nur der IOD als Einflussfaktor auf die DA bestimmt werden ( $p=0,026$ ;  $R=0,75$ ) [CRF:  $p=0,402$ ; CCT:  $p=0,731$ ].

**Schlussfolgerung.** Das CorVis ST und der ORA sind zwei Geräte, die beide den Anspruch behaupten, die corneale Biomechanik in vivo zu charakterisieren. Aufgrund der signifikanten Korrelation zwischen CRF und DA und der fehlenden Signifikanz zwischen CH und den Corvis-Parametern, bestimmt das CorVis (speziell die DA) eher den gesamten elastischen Widerstand, der gegen eine corneale Verformung wirkt. Die DA wird vom bestehenden IOD, dem CRF und der CCT beeinflusst, dies unterstützt auch das biomechanische Modell/Gleichung von Friedenwald.

### So13-02

#### Der Skiaskopiereflex in der Keratokonus-Diagnostik – ein veraltetes Verfahren?

Goebels S.<sup>1</sup>, Käsmann-Kellner B.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Langenbacher A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Experimentelle Ophthalmologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Ziel dieser Studie ist es, das Ergebnis des Skiaskopiereflexes bei der Keratokonusklassifikation mit den Ergebnissen moderner Hornhautdiagnostikinstrumente zu vergleichen.

**Methodik.** Bei der Durchführung der Skiaskopie zeigt sich keine einheitliche Licht-Schatten-Bewegung, sondern der sog. „Fischmauleffekt“ (Öffnen und Schließen des Lichtreflexes). Diesen kann man in einen geringen Fischmaul- oder Scherenreflex (Stadium 1), in einen mäßigen (Stadium 2) und in einen starken Reflex (Stadium 3) einteilen. Ist die Bewegung aufgrund der atypischen Reflexe nicht mehr vermessbar, liegt ein Stadium 4 vor. Zum Vergleich zogen wir die Stadieneinteilung der Pentacam (Topographic Keratoconus Classification, TKC) und des ORA (höchster Balken der Keratoconus Match Probability, KMP) heran. Zusätzlich zu diesen kategorialen Werten berücksichtigten wir die Skalenwerte der Pentacam (Keratoconus Index, KI), des ORA (Keratoconus Match Index, KMI) und des TMS-5 (KlyceMedea und Smolek Index). Aus der Datenbank unseres Homburger Keratoconus Centers wurden 113 Augen von 62 Patienten herausgegriffen, bei denen eine Skiaskopie durchgeführt wurde. In diese Datenbank werden sowohl Patienten mit Keratokonus, sowie Patienten mit Schilddrüsenerkrankungen mit/ohne Hornhautveränderungen aufgenommen.

**Ergebnisse.** Die Stadieneinteilung mittels Skiaskopie lieferte für das Stadium 0/1/2/3/4 jeweils 23/35/34/15/6 Augen, mittels TKC für das Stadium 0/1/2/3/4 jeweils 8/7/21/43/19 Augen und mittels KMP für das Stadium normal/verdächtig/mild/moderat/fortgeschritten 8/14/36/37/3 Augen. Es zeigte sich eine signifikante Übereinstimmung der Einteilung der Skiaskopie mit der TKC ( $p=0,10$ ,  $\chi^2=0,044$ ), sowie mit der KMP ( $p=0,04$ ;  $\chi^2=0,005$ ). Die verschiedenen Skalenwerte KMI, KI, KlyceMaeda und Smolek korrelierten sehr gut miteinander ( $R>0,5$ ;  $p<0,001$ ).

**Schlussfolgerungen.** Eine geübt durchgeführte Skiaskopie kann das Stadium des Keratokonus zuverlässig einschätzen. Daher kann empfohlen werden, neben modernsten Diagnostiktechniken die klassische Skiaskopie diagnoseunterstützend durchzuführen oder besonders dann einzusetzen, wenn compliancebedingt die Spezialdiagnostik nicht möglich ist (z. B. Patienten mit Down-Syndrom oder Kinder).

### So13-03

#### Korneales Crosslinking zur Behandlung des progressiven Keratokonus

Vounotrypidis E.<sup>1</sup>, Mayer W.J.<sup>1</sup>, Rüping J.<sup>1</sup>, Messmer E.M.<sup>1</sup>, Eibl-Lindner K.H.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Kook D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Ziel.** Evaluation der klinischen und topographischen Änderungen nach kornealem Crosslinking (CXL) bei Patienten mit progressivem Keratokonus.

**Methoden.** Retrospektive Fallserie. 65 Augen von 51 Patienten mit progressivem Keratokonus wurden CXL nach dem Standardprotokoll (IROC) behandelt. Die Nachbeobachtungszeit betrug mindestens 12 Monate. 33 Partneraugen dienten als Kontrollgruppe. Indikation zum CXL war Progression der Keratometriewerte oder Verminderung der Hornhautdicke bei einer Mindesthornhautstromadicke von 400 Mikrometer präoperativ. Folgende Parameter wurden präoperativ sowie 3, 6, und 12 Monate postoperativ erfasst: Unkorrigierter und bestkorrigierter Visus, Biomikroskopie der vorderen Augenabschnitte, Intraokularer Druck, korneale Topographie und Pachymetrie (Pentacam) sowie korneale Endothelzellzahl. Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 18.0.

**Ergebnisse.** Das mittlere Alter der behandelten Patienten (38 Männer und 13 Frauen) betrug 30 Jahre. In keinem Fall kam es zu schweren intraoperativen oder postoperativen Komplikationen. Es zeigte sich postoperativ im Mittel eine Abflachung der Hornhaut in der CXL-Gruppe um fast 1 Dioptrie sowie ein Visusanstieg um 0,1 logMAR (bestkorrigiert). Der Mittelwert der dünnsten Hornhautstelle änderte sich von 450  $\mu\text{m}$  auf 437  $\mu\text{m}$  (nicht signifikant). Einzelne Abbildungsfehler höherer Ordnung zeigten eine signifikante Verminderung. Es konnte keine signifikante Änderung der kornealen Endothelzellzahl in der CXL Gruppe festgestellt werden. Betreffend der Keratometriewerte, der dünnsten Hornhautstelle, der Abberrometrie und der kornealen Endothelzellzahl zeigten sich keine signifikanten Änderungen in der Kontrollgruppe.

**Schlussfolgerung.** Das CXL nach dem Standard Protokoll zeigt im Langzeitverlauf einen positiven Effekt hinsichtlich der kornealen Topographie und der Entwicklung der unkorrigierten und bestkorrigierten Sehschärfe und stellt vor dem Hintergrund der evaluierten Komplikationsrate eine einfache, sehr sichere und effiziente Behandlungsoption des progredienten Keratokonus dar.

### So13-04

#### Intrastromale Applikation von Riboflavin für die Quervernetzung der Hornhaut

Seiler T.G.<sup>1</sup>, Fischinger I.<sup>1</sup>, Schmidinger G.<sup>2</sup>, Senfft T.<sup>3</sup>, Seiler T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IROC, Zürich, Switzerland, <sup>2</sup>AKH Wien, Universität Wien, Augenklinik, Wien, Austria, <sup>3</sup>Universität Zürich, Zürich, Switzerland

**Fragestellung.** Es soll die Effizienz der intrastromalen Applikation von Riboflavin über femtosekundenlaser-generierte Kanäle geprüft werden.

**Methodik.** Bei 20 frischen enukleierten Schweinehornhäuten werden drei konzentrische Kanäle mit dem fs-Laser (FS200, Alcon, Erlangen) in einer Tiefe 250  $\mu\text{m}$  angelegt. In die Kanäle wird eine 0,5% Riboflavinslösung injiziert. Nach einer Diffusionszeit von einer Stunde wird die UV-Absorption (360nm) gemessen und eine Standardquervernetzung durchgeführt. Danach werden 3 mm breite Streifen aus der Hornhaut entnommen und unter Dextran-Lösung Spannungs-Dehnungsmessungen (UStrech, Cellscale, Waterloo, Kanada) vorgenommen. Der Effekt wird verglichen mit der Quervernetzung, die nach dem Dresdenprotokoll erzielt wurde.

**Ergebnis.** Die Festigkeitszunahme nach intrastromaler Applikation von Riboflavin betrug  $68\pm 16\%$ , die nach Abrasio (Dresdenprotokoll)  $72\%$ .



Dieser Unterschied war nicht statistisch signifikant. Die Absorption des UV-Lichtes in der Hornhaut betrug 98%.

**Schlussfolgerung.** Mit der intrastromalen Applikation von Riboflavin steht eine Alternative zur Abrasio corneae zur Verfügung, deren klinische Wertigkeit jedoch erst in weiteren Studien überprüft werden muss.

### So13-05

#### Pachymetrieänderungen während der Hornhautquervernetzung (Corneal Crosslinking) mit einer neuen Riboflavin-Lösung

Schmidinger G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>AKH Wien, Universität Wien, Wien, Austria

**Zielsetzung.** Die Pachymetrie stellt einen wichtigen Sicherheitsfaktor bei der Hornhautquervernetzung (CXL) dar. Ziel der Studie ist es, die Veränderung der Pachymetrie im Rahmen einer CXL-Behandlung mit einer neuen Riboflavinlösung zu untersuchen.

**Methoden.** In dieser prospektiven, klinischen Untersuchung wurden 20 Augen von 20 Patienten mit einem progressiven Keratokonus einer CXL-Behandlung unterzogen und randomisiert in zwei Gruppen eingeteilt. Alle Behandlungen wurden nach dem Standardverfahren mit einer Abrasio corneae durchgeführt. In Gruppe 1 wurde die Standardlösung mit 0,1% Riboflavin in 20% Dextran verwendet, in Gruppe 2 eine neue Lösung von 0,1% Riboflavin in HPMC (Hydroxypropyl Methylcellulose; Vibex Rapid, Avedro). Hornhäute, welche nach der Sättigungsphase dünner als 400 µm waren, wurden mit hypotoner Riboflavinlösung gequollen. Die Pachymetrie wurde präoperativ, nach Abrasio und dann alle weiteren 10 Minuten an der dünnsten Stelle der Hornhaut mit einem Ultraschallpachymeter (SP-2000, Tomey) gemessen.

**Ergebnisse.** Die mittlere präoperative Pachymetrie betrug in Gruppe 1 463±21 µm und 459±18 µm in Gruppe 2. Nach der Epithelentfernung fand sich eine Restdicke der Hornhaut von 415±20 µm in Gruppe 1 und 423±16 µm in Gruppe 2. In der Gruppe 1 kam es während der Sättigungsphase zu einer kontinuierlichen Reduzierung der Pachymetrie. In Gruppe 2 konnte eine geringe Zunahme der Pachymetrie beobachtet werden (454±29 µm). Während der Bestrahlung kam es in Gruppe 1 trotz vorheriger Quellung der Hornhaut zu einer raschen Dehydratation mit Reduzierung der Pachymetrie auf Werte bis unter 300 µm. In Gruppe 2 fanden sich auch während der Bestrahlung stabile Pachymetriewerte.

**Schlussfolgerung.** Enothelschäden nach CXL-Behandlungen wurden wiederholt berichtet. Es ist hinreichend belegt, dass Riboflavin-Lösungen mit 20% Dextran zu einer signifikanten Reduzierung der Pachymetrie führen. Mit der in dieser Studie untersuchten neuen Riboflavin-Lösung mit HPMC als Hilfsstoff ist nun erstmals eine Lösung erhältlich, welche stabile Pachymetriewerte intraoperativ ermöglicht, womit die Sicherheit der Behandlung erhöht werden kann.

### So13-06

#### Wachstumsfaktoren- und Interleukin-Konzentration in Amnionmembransuspension

Bischoff M.<sup>1</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>, Huber M.<sup>2</sup>, Zawada M.<sup>2</sup>, Eichler M.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>LIONS-Hornhautbank Saar-Lor-Lux, Trier/Westpfalz an der Klinik für Augenheilkunde am Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Die Anwendung von Amnionmembransuspension (AMS) Augentropfen ist eine potentielle Alternative zur Behandlung von therapieresistenten Hornhautepitheldefekten. Ziel dieser Arbeit ist der Nachweis der Konzentration der Wachstumsfaktoren EGF, NGF, VEGF, TGFβ1, FGFb, HGF, KGF und der Interleukine IL-1β, IL-6, IL-8 in AMS, die auf unterschiedliche Weise hergestellt wurde.

**Methodik.** Es wurden Amnionmembranen (AM) von 10 Spenderinnen nach dem Standard der LIONS-Hornhautbank präpariert und bei -80°C eingefroren. Nach dem Auftauen wurden die AM abgewogen und entweder zerkleinert (Az) oder in toto (At) in eine 12-well-Platte gegeben. Dieser wurden jeweils 2000 µl DMEM-Kulturmedium zugesetzt. Die Diffusion von EGF, NGF, VEGF, TGFβ1, FGFb, HGF, KGF, IL-1β, IL-6 und IL-8 in das Kulturmedium wurde jeweils nach 8, 48 und 96 Stunden mittels "enzyme-linked immunosorbent assay" (ELISA) ermittelt.

**Ergebnisse.** Die Konzentration von NGF, VEGF, TGFβ1, HGF, KGF und IL-1β lag zu allen gemessenen Zeitpunkten unterhalb der Nachweisgrenze. Die Konzentration (Angabe in pg/g) an EGF und FGFβ blieb sowohl im Überstand der Az als auch der At, zwischen 8 h (247 und 207) und 96 h (399 und 377) nahezu unverändert (p>0,07). In der AMS der At blieb die Konzentration an IL-6 unverändert (p=0,21), die an IL-8 fiel signifikant ab (6183 vs. 1358; p=0,001), in der der Az stieg sie zwischen 8 und 96 h (2976 vs. 4908) signifikant an (p=0,03). Die Diffusion von EGF unterschied sich zu keinem Zeitpunkt signifikant in der AMS der Az und der AMS der At. Ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Präparationsmethoden konnte in der Konzentration von FGFβ nach 48 h (4997 vs. 1528; p=0,01), in der von IL-6 nach 8 h (156 vs. 1413; p<0,0001) und 48 h (394 vs. 1280; p=0,01), in der von IL-8 nach 8 (2976 vs. 6183; p=0,02) und 96 h (4908 vs. 1358; p=0,001) nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerungen.** Im Bezug auf EGF, FGFβ, IL-6 und IL-8 stellt die AMS eine potentielle, nichtoperative Alternative zur Behandlung von therapieresistenten Hornhautepitheldefekten dar. Die effektivste Präparationsmethode und der optimale Zeitpunkt der Verarbeitung müssen noch bestimmt werden.

### So13-07

#### Verbesserung des Visus nach Transplantation von autologen kultivierten Limbusepithel bei limbalen Stammzellinsuffizienz unterschiedlicher Genese

Scholz S.<sup>1</sup>, Dekowski D.<sup>1</sup>, Thomasen H.<sup>1</sup>, Steuhl K.-P.<sup>2</sup>, Meller D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Abteilung für Erkrankungen des vorderen Augenabschnitts, Essen, Germany, <sup>2</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany

**Hintergrund.** Die limbale Stammzellinsuffizienz führt zur Bildung eines fibrovaskulären Pannusgewebes mit einhergehender Blendungsempfindlichkeit und Verminderung des Visus. Ziel dieser klinischen Studie war die Evaluierung des Visus und des Transplantaterfolgs nach Oberflächenrekonstruktion der Kornea mit der Methode der Ex-vivo-Expansion und Transplantation von autologen kultivierten Limbusepithel bei Stammzellinsuffizienz unterschiedlicher Genese.

**Methode.** Bei 49 Augen von 47 Patienten wurde eine Ex-vivo-Expansion und Transplantation von autologen kultivierten Limbusepithel vorgenommen. Der Nachbeobachtungszeitraum lag bei 37,6±30,5 Monate. Der Stammzellinsuffizienz lagen folgende Ätiologien zugrunde: Verbrennungen (n=27), MMC/INFalpha-induziert bei Z. n. Tumorexzision (n=10), Pterygium (n=6), Z. n. schwerer Infektion (n=3), Z. n. Perforation, Epidermolysis bullosa, Z. n. superfizieller Keratektomie (jeweils n=1).

**Ergebnis.** Bei 55,1% der Augen konnte nach der Transplantation eine erfolgreiche, bei 30,6% eine partiell erfolgreiche Oberflächenrekonstruktion erreicht werden. Bei 14,3% der Augen kam es zu einem chronischen Transplantatversagen. Eine signifikante Verbesserung des Visus konnte bei allen behandelten Augen von präoperativ 1,38±0,04 auf postoperativ 0,68±0,2 (logMAR) erreicht werden.

**Schlussfolgerung.** Bei den meisten Patienten mit limbalen Stammzellinsuffizienz kann mit der Methode der Ex-vivo-Expansion und Transplantation von autologen kultivierten Limbusepithel eine Oberflächenrekonstruktion der Kornea, sowie eine signifikante Verbesserung des Visus erreicht werden.

### So13-08

#### Allogene Stammzelltransplantation zur Behandlung von limbalen Stammzellinsuffizienz unterschiedlicher Genese

Amir K.<sup>1</sup>, Thomassen H.<sup>1</sup>, Steuhl K.-P.<sup>1</sup>, Meller D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum, Essen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Essen, Germany

**Hintergrund.** Ziel dieser Studie ist die Evaluation der Verbesserung der Sehschärfe und der Effizienz der Rekonstruktion des Oberflächenepithels durch allogene Limbusepitheltransplantation zur Behandlung limbalen Stammzellinsuffizienz (LSZI) des Hornhautepithels.

**Patienten und Methoden.** Es wurden 20 Augen von 15 Patienten (m:w 9:6) eingeschlossen, die im Zeitraum von 2005–2013 an der Universitätsklinik Essen eine allogene Transplantation von ex-vivo-expandiertem Limbusepithel erhalten haben. Ursächlich für die LSZI waren folgende Erkrankungen: Verätzung/Verbrennung (n=9), schwere Infektion (n=2), Aniridie (n=7), GvHD (n=2). Eingeschlossen wurden in die Studie nur Augen mit einer Nachbeobachtungszeit von mindestens 3 Monaten.

**Ergebnis.** Der mittlere Nachbeobachtungszeitraum betrug 57,7±26,85 Monate. Es konnte bei 12 Augen (60%) eine klare und transparente Hornhaut im Bereich der optischen Achse beobachtet werden. Ein Transplantatversagen wurde bei 8 Augen (40%) beobachtet. Zu einer Visusverbesserung kam es bei 11 Augen (55%), bei 8 Augen (40%) war der Visus stabil und bei einem Auge (5%) kam es zu einer Visusminderung. Der mittlere Visus in logMAR verbesserte sich signifikant von präoperativ 3,657±0,36 zu postoperativ 1,485±0,69 (p<0,05).

**Schlussfolgerung.** Mittels der allogenen Transplantation von ex-vivo-expandiertem Limbusepithel ist ein signifikanter Visusgewinn und eine Stabilisierung des kornealen Oberflächenepithels erreicht worden. Auch nach Langzeitbeobachtung sind die Ergebnisse stabil.

### So13-09

#### Homologe Limbo-Keratoplastik – Fünfzehnjähriger Erfahrungsbericht

Reinhard T.<sup>1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Hintergrund.** Die homologe Limbo-Keratoplastik ist eine Modifikation der perforierenden Keratoplastik mit exzentrischer Trepanation der Spenderscheibe. Dies ermöglicht die simultane Transplantation von Limbusstammzellen in einer Sklerarrandsichel im Rahmen der perforierenden Keratoplastik. Die Methode ist indiziert bei tiefer Hornhauttrübung mit kompletter Limbusstammzellinsuffizienz. Auch bei Limbusstammzell dystrophien (z. B. gittrige und bröcklige Hornhautdystrophie) ist die Methode sinnvoll. Wir untersuchen hier die Langzeitergebnisse anhand zweier umfassender Keratoplastikregister.

**Methoden.** Wir identifizierten alle homologen Limbo-Keratoplastiken aus den Jahren 1995 bis 2004 (UKD, n=133) sowie 2003 bis 2012 (UKF, n=114). Wir recherchierten die Indikationen und schätzten das (rezidivfreie) klare Transplantatüberleben mit der Kaplan-Maier-Methode.

**Ergebnisse.** Die Nachbeobachtungszeit betrug durchschnittlich 2,5±2,3 Jahre. Das (rezidivfreie) klare Transplantatüberleben betrug zu diesem Zeitpunkt für die wichtigsten Indikationen: traumatische Konjunktivalisierung (n=61): 65%, Limbusstammzell dystrophie (n=54): 89%, Aniridiesyndrom (n=18): 65%, Limbusstammzellinsuffizienz bei Blepharokeratokonjunktivitis (n=17): 75%, okuläres Pemphigoid (n=14): 30%, Steven-Johnson-Syndrom (n=14): 45% und sonstige Indikationen (n=69): 65%.

**Diskussion.** Die im Jahr 1996 erstmals von Sundmacher et al. beschriebene Methode ermöglichte in Kombination mit HLA-Matching und stringenter systemischer Immunsuppression erstmals die visuelle Rehabilitation von Patienten mit kompletter Limbusstammzellinsuffizienz. Die Langzeitprognose ist allerdings limitiert und hängt entscheidend vom Überleben des Limbusanteils ab. Sie ist neben der immunologi-

schen Bedrohung auch durch Oberflächenveränderungen im Rahmen der Grunderkrankung limitiert. Mit dem Verlust an funktionsfähigen Limbusstammzellen stellt sich bei kompletter Limbusstammzellinsuffizienz unweigerlich eine erneute Konjunktivalisierung bzw. bei Limbusstammzell dystrophien ein Rezidiv der Grunderkrankung ein.

### Katarakt

### So14-01

#### Prospektive intraindividuelle Vergleichsstudie einer heparinbeschichteten einstückigen Intraokularlinse (IOL) aus hydrophobem Acrylat zu einer identen unbeschichteten Kontroll-IOL

Krall E.<sup>1</sup>, Arlt E.-M.<sup>1</sup>, Jell G.<sup>1</sup>, Strohmaier C.<sup>1</sup>, Bachernegg A.<sup>1</sup>, Emesz M.<sup>1</sup>, Grabner G.<sup>1</sup>, Dexl A.K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik der PMU Salzburg, Salzburg, Austria

**Problemstellung.** Ziel dieser Studie war es, die postoperative Entzündungsreaktion und die Tendenz zur Nachstarentwicklung nach Implantation einer heparinbeschichteten, einstückigen Intraokularlinse aus hydrophobem Acrylat (PolyLens Y10 AS; Polytech GmbH, Deutschland) im Vergleich zum gleichen Modell ohne Beschichtung (PolyLens EC-1Y-PAL; Polytech GmbH, Deutschland) im Rahmen einer randomisierten intraindividuellen Vergleichsstudie innerhalb der ersten 3 postoperativen Monate zu untersuchen.

**Material und Methoden.** Bei 90 Augen von 45 Patienten wurde im Zuge einer bilateralen Kataraktoperation in ein Auge eine heparinbeschichtete und in das andere Auge eine unbeschichtete Kontroll-IOL implantiert. Die Evaluierung der postoperativen Entzündungsreaktion erfolgte mittels Laser-Flare-Cell-Meter (Kowa FM-600, Kowa, Japan). Zusätzlich wurden Spaltlampenfotos und Streulichtmessungen (C-Quant, Oculus, Deutschland) durchgeführt um eine etwaige Nachstarentwicklung objektiv zu erfassen. Die Auswertung erfolgte mittels Sigmaplot 12, Systat Software (Two Way Repeated Measures, ANOVA).

**Ergebnisse.** Während sich am ersten postoperativen Tag signifikant geringere Laser-Flare Werte ergaben (heparinbeschichtete IOL im Mittelwert: 13,8 ph/ms vs. Kontroll-IOL 16,9 ph/ms, p=0,002), zeigte sich 1 und 3 Monate postoperativ kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Linsentypen mehr. Die Spaltlampenuntersuchung ergab 1 Tag und 1 Monat postoperativ einen signifikant niedrigeren Vorderkammerreiz bei der heparinbeschichteten IOL. Die Streulichtmessung zeigte weder 1 noch 3 Monate postoperativ signifikante Unterschiede im Vergleich der sonst identen Linsen.

**Schlussfolgerungen.** Die Heparin-modifizierte IOL weist zwar in der frühen postoperativen Phase eine signifikant niedrigere Entzündungsreaktion auf, jedoch zeigt der weitere Verlauf über 3 Monate vergleichbare Werte beider Linsentypen. Im Langzeitverlauf könnte die im Gegensatz zur unbeschichteten IOL verringerte frühe postoperative Entzündungsreaktion bei Heparinbeschichtung eine reduzierte Nachstarbildung bewirken. Dies ist in einer mehrjährigen Nachbeobachtung zu bestätigen.

### So14-02

#### A procedure for restoring the integrity of the capsule of the lens and preserving its natural elasticity in cataract operations

Kaminsky Y.<sup>1</sup>, Meda R.<sup>2</sup>, Meda O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ivano-Frankivsk Regional Clinical Hospital, Ophthalmology, Ivano-Frankivsk, Ukraine, <sup>2</sup>Clinique d'Ophthalmologie Bellevue, Montreal, Canada

**Objective.** Since the introduction of IOLs, the question remains how to surgically treat cataracts with preservation (restoration) of the elasticity. Attempts to improve the quality of life after cataract surgery include the

development of various IOLS, from multifocal to accommodative, but none preserves the natural elasticity. We tried to solve this problem in an unconventional way. The main stages of a cataract operation when saving (restoring) the natural elasticity of the lens are: opening of the anterior capsule of the lens (in the appropriate place and with appropriate shape and size); removing cataracts (nucleus and fragments of the cortex); filling the natural capsule with elastic fluid with appropriate physical properties (density and strength of the refractive index); applying a sealant to the hole in the anterior capsule of the lens. The cornerstone of this operation is the last stage, i.e. applying a sealant to the hole in the anterior capsule of the lens. Given that the anterior capsule is supple and the hole can stretch and change its shape, our task was to identify a sealant which adapts itself to these changes and responds to the requirements of the surgery (sterility, portability, hypoallergenic, etc).

**Method.** We carried out comparative analysis using three kinds of sealants to close the hole in the anterior capsule of the lens. The most successful in stopping apertures of the anterior capsule of the lens was a fibrinous sealant, which we used to close holes in the anterior capsule of the lens in 8 eyes of 8 rabbits of the breed "velikan" (age 6 months). The operation was conducted under local anesthesia (epibulbarion sol. Alcaini 0.5% three times after 5 minutes). The postoperative period (time for the hole created by the operation to heal) was reduced to 3 days.

**Results.** All 8 eye sealants performed their function for 3 months of observation post-operation. No complications or side effects (dissolution of the sealant, allergic reactions, etc) were seen.

**Conclusions.** Fibrinous sealant is a simple and reliable method of closing the hole in the anterior capsule of the lens during cataract surgery for the following reasons: it securely closes the holes in the anterior capsule of the lens and pressurizes the wound; it moves harmoniously with the anterior capsule of the lens even in the presence of strain from the zonule fibres; it can be used in operations to remove cataracts with preservation (restoration) of the natural elasticity.

#### So14-03

##### MICS bei matura Katarakt nach modifizierter Sklerokornealtransplantation mit Keratektomie (Video)

Viestenz A.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universität des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany

Ein 47-jähriger Mann entwickelte 1,5 Jahre nach Sklerokornealplastik mit sequenzieller Keratektomie eine mature Katarakt. Der Visus fiel nach der Sklerokornealtransplantation von 0,5 auf HBW. Ursächliches Trauma war initial eine Skleranekrose nach Säure-Laugen-Verätzung. Zum Schutz des Transplantats wurde eine minimal-invasive Phakomulsifikation in Chop-Technik durchgeführt, die hinteren Synechien gelöst und ein Maluygin-Ring als Pupillenexpander eingesetzt. Nach Implantation einer Acryl-Faltlinse stieg der Visus auf 0,6 an. Die Hornhaut blieb unter lokaler und systemischer Immunsuppression klar.

#### So14-04

##### Einsatz des Femtosekundenlasers bei kongenitaler Katarakt (Video)

Dick B.<sup>1</sup>, Schultz T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Bochum, Germany

Die manuelle Eröffnung der vorderen und hinteren Kapsel der kindlichen Linse ist aufgrund der enorm hohen Elastizität ein anspruchsvoller Operationsschritt. Die primäre hintere Kapsulotomie ist jedoch erforderlich, um der Nachstarentwicklung entgegenzuwirken. In dem Video wird erstmalig die Technik der Femtosekundenlaser-assistierten vorderen und hinteren Kapsulotomie bei einem 4 Monate alten Säugling mit kongenitaler Katarakt vorgestellt. Zunächst wird mit dem

Lasers unter sterilen Bedingungen die vordere Kapsulotomie angefertigt (Durchmesser: 3,5 mm, Energie: 4 µJ). Dann werden der weiche Linsenkern und die Linsenrinde bimanuell entfernt. Nach erneutem sterilem Andocken des Interfaces an die Sklera, ohne Berührung der Hornhaut, erfolgt die Visualisierung der hinteren Linsenkapsel mittels 3D-Spektaldomain OCT. Die nun zu erfolgende hintere Kapsulotomie wird intraoperativ auf die vordere Kapsulotomie (Durchmesser: 3,3 mm, Energie: 10 µJ) ausgerichtet und kann nach dem Lasereinsatz ohne Komplikation entfernt werden. Nach abschließender vorderer 23 G Vitrektomie erfolgt der wasserdichte Verschluss des Auges mit Nylon 11-0. Diese neue operative Technik bietet diverse vielversprechende therapeutische Optionen (u. a. BIL) zur weiteren Verbesserung der kindlichen Kataraktchirurgie.

#### So14-05

##### Vergleich zweier kombinierter dispersiv-kohäsiv viskoelastischer Substanzen während der Kataraktchirurgie

Auerbach F.N.<sup>1</sup>, Holzer M.P.<sup>1</sup>, Thomas B.C.<sup>1</sup>, Khoramnia R.<sup>1</sup>, Kastlunger L.<sup>1</sup>, Rabsilber T.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Vergleich von Augeninnendruck (IOP) und Endothelzellzahl (ECC) nach Kataraktoperation unter Verwendung zweier unterschiedlich kombinierter viskoelastischer Substanzen (OVDs): Twinvisc (C. Zeiss Meditec/Deutschland) vs. DuoVisc (Alcon Laboratories/USA).

**Methodik.** 54 Kataraktpatienten (Alter von 51 bis 86 Jahren) wurden bisher in diese prospektive, untersucher-verblindete, randomisierte Studie eingeschlossen. Jeweils ein Auge wurde für Twinvisc oder DuoVisc randomisiert. Der IOP wurde präoperativ sowie 6 h, 1, 7, 30 und 90 Tage postoperativ gemessen. ECC Analysen fanden präoperativ und 90 Tage postoperativ statt. Im Verlauf wurden zusätzlich Hornhautdickenmessungen und Spaltlampenuntersuchungen durchgeführt.

**Ergebnis.** Der mediane IOP betrug nach 6 h 21,0 mmHg in der Twinvisc (n=26) und 20,8 mmHg in der DuoVisc-Gruppe (n=28). IOP-Spitzen  $\geq 30$  mmHg fanden sich in 2 der 26 Augen (7,7%) nach Twinvisc und in 5 der 28 Augen (17,9%) nach DuoVisc Anwendung. Es zeigte sich 3 Monate nach der Operation ein Endothelzellverlust im Median von -98,20 Zellen/mm<sup>2</sup> bei Twinvisc (n=21; 3,79%) und -107,40 Zellen/mm<sup>2</sup> bei DuoVisc (n=21; 4,40%). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch nicht signifikant ( $p > 0,05$ ; Mann-Whitney-U-Test).

**Schlussfolgerung.** Die DuoVisc-Gruppe zeigte eine höhere Anzahl an kurzfristigen IOP-Spitzen  $\geq 30$  mmHg bei vergleichbar geringem ECC Verlust  $\leq 5\%$  in beiden OVD-Gruppen.

#### So14-06

##### Rotationsstabilität torischer Intraokularlinsen nach Pars-plana-Vitrektomie

Kaymak H.<sup>1</sup>, Breyer D.<sup>1</sup>, Klabe K.<sup>2</sup>, Pohl C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Breyer Kaymak Augen Chirurgie, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Marien Hospital Düsseldorf, Augenabteilung, Düsseldorf, Germany, <sup>3</sup>I.I.O., Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Pars-plana-Vitrektomien werden häufig zeitlich nah mit Katarakt-Operationen durchgeführt. Dabei kann es theoretisch zur Verkipfung, Dezentrierung bzw. Rotation der implantierten Linse kommen. Diese Veränderung ist besonders heikel bei torischen Linsen, deren exakte Positionierung essentiell für den unkorrigierten Visus ist. Bisher ist wenig darüber bekannt, wie sich die Kombination aus PPV und Implantation torischer Linsen auf die Rotationsstabilität der Linsen verhält.

**Methodik.** Die vorliegende retrospektive Studie umfasst drei verschiedene Populationen: Simultaner Eingriff (PPV plus Implantation einer

torischen Linse (A), sequentiell (zeitlich getrennt) durchgeführte Kombination aus beiden Operationen (B) und die alleinige Implantation einer torischen Linse ohne zeitlich nahe PPV (C). Operiert wurden die Patienten an einem Macular Pucker oder einem Maculaforamen, der zeitliche Abstand betrug in Population (B) 1 bis 4 Monate. Ausgewertet wurden subjektive Refraktion und Aberrometrie.

**Ergebnis.** Der durchschnittliche postoperative Zylinder betrug bei Population (A)  $-0,38 \pm 0,31$  Dioptrien [D], bei (B)  $-0,67 \pm 0,58$  D und bei (C)  $-0,34 \pm 0,39$  D. Bei Betrachtung des Defokusäquivalents fällt eine leichte Tendenz zugunsten der simultanen OP auf (A):  $0,46 \pm 0,42$  D im Vergleich zu  $1,17 \pm 1,09$  D (B) und  $0,71 \pm 0,60$  D (C; Ziel-DEQ bei Population B:  $0,25$  D). Die Wellenfrontanalyse ergab bei den Aberrationen höherer Ordnung bei 5 mm Pupillenweite keine signifikanten Unterschiede.

**Schlussfolgerung.** Die Ergebnisse stimmen zuversichtlich, dass die Kombination aus Vitrektomie und Katarakt-Operation mit Implantation einer torischen IOL generell ähnlich gute Ergebnisse erzielen können, wie eine der beiden Eingriffe allein. Die Visusverbesserung ist durch einen Eingriff schneller zu erzielen und erhöht damit den Sehkomfort für den Patienten. Dieser Trend muss jedoch künftig durch größere Fallzahlen bestätigt werden.

#### So14-07

##### Sekundäre Linsenfixation als Komplikationsmanagement bei Kataraktoperationen

Sauder G.<sup>1</sup>, Becker S.E.<sup>1</sup>, Ewald K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charlottenklinik für Augenheilkunde, Stuttgart, Germany

**Fragestellung.** Im Rahmen einer retrospektiven Studie wurden die refraktiven und anatomischen Ergebnisse sekundär transskleral nahtfixierter Intraokularlinsen untersucht.

**Methodik.** Retrospektive klinische Studie bei 100 Patienten. Alle Operationen erfolgten unter transskleraler Einnäherung einer 3-teiligen Hinterkammerlinse mit 6,5 mm Optik (Alcon AcrySof™). Es wurden Visus, induzierter Astigmatismus, Astigmatismus durch Verkipfung der IOL und anatomisches Ergebnis verifiziert.

**Ergebnis.** Bei 100 sklerafixierten sekundären Intraokularlinsen 2011–2012 wurden 4 Hautgruppen an Ursachen identifiziert. 1. im Kapselsack in den Glaskörperraum luxierte IOL (82%), wobei die Cataractoperation >5 Jahre zurückliegt; 2. aphakes Auge bei weit zurückliegender ICCE, auch Aphakie unmittelbar postoperativ bei stark beschädigtem Kapselsack/Zonulaapparat (10%); 3. intra- oder perioperativ in den Glaskörperraum luxierte IOL/Phakos (6%); 4. im Rahmen vitreoretinaler Eingriffe transskleral eingenähte IOL (4%). Das durchschnittliche Alter betrug  $72,4 \pm 6,2$  Jahre, das Visusergebnis betrug  $0,60 \pm 0,22$ , der IOD lag bei 14,4 mmHg. Zwei Patienten erhielten eine operative Korrektur bei verkippter IOL, bei einem Patienten riss der Haltefaden der IOL am 2. postoperativen Tag ab.

**Schlussfolgerung.** Die Ergebnisse bestätigen uns in unserem Vorgehen – in Abwägung anderer Möglichkeiten und Komplikationen sekundärer IOL-Implantationen – bei den oben genannten Indikationen zur sekundären IOL-Implantation bei insuffizientem oder nichtvorhandenen Kapselsack/Zonulaapparat eher eine transskleral nahtfixierte Hinterkammerlinse zu implantieren.

#### So14-08

##### Novel concept of a blue light filtering intraocular lens with light-adaptive transmission and evaluation of its cytoprotective effects regarding light-induced oxidative stress and growth factor expression in human RPE cells

Kernt M.<sup>1</sup>, Neubauer A.S.<sup>2</sup>, Haritoglou C.<sup>2</sup>, Kampik A.<sup>2</sup>, Becker H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der LMU, München, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany, <sup>3</sup>Augenarztpraxis, Berlin, Germany

**Background.** In order to prevent the retina from blue-light damage, yellow tinted, blue-light-absorbing intraocular lenses (IOL) are in broad clinical use. However, due to their transmission characteristics, a potential negative influence on the quality of vision under specific light conditions has been discussed. This study introduces a novel concept of a blue light filtering IOL with light-adaptive transmission (TA-IOL) and compares its possible protective effects to an untinted, UV-absorbing IOL regarding light-induced oxidative stress and growth factor expression in the human RPE.

**Methods.** A novel IOL, characterized by a central UV and blue light filtering zone, a surrounding transition zone and a clear, UV only absorbing periphery, has been designed. Then, primary human RPE cells were exposed to white light and either the TA-IOL or a UV-absorbing IOL was placed in the light beam. By using different apertures and intensities of light, bright and low light conditions were simulated. After 60 minutes of irradiation, cellular viability, induction of intracellular reactive oxygen species (ROS), and expression of vascular endothelial growth factor A (VEGF) were evaluated by a colorimetric assay, fluorescence microscopy and by RT-PCR and ELISA.

**Results.** Light exposure decreased RPE cell viability, and increased ROS and VEGF expression. These effects were significantly reduced by both, the TA-IOL and the UV-absorbing IOL. However, especially when bright light conditions were simulated, these protective effects were significantly stronger in presence of the TA-IOL, compared to the UV-absorbing IOL.

**Conclusion.** In this study the novel TA-IOL demonstrated a significant better protection against light-induced oxidative stress and over-expression of VEGF than the UV-absorbing IOL. In addition, the presented concept of a TA-IOL may help to reduce potential negative influences of blue light filtering IOLs on the quality of vision under low light conditions.

#### So14-09

##### Das Cetus-Laser-Phako-System: Vergleich mit der Forced-Infusion 23 Gauge Ultraschall-Phakoemulsifikation

Kampeter jun. B.A.<sup>1</sup>, Hartmann N.<sup>2</sup>, Regler R.<sup>3</sup>, von Baltz S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bayreuth, Germany, <sup>2</sup>Augenzentrum Kampeter, Bayreuth, Germany, <sup>3</sup>Nürnberg, Germany

**Fragestellung.** Das kürzlich eingeführte Cetus-Laser-Phako-System ersetzt das übliche Ultraschall-Phakohandstück mit einem koaxialen Handstück, in das die Laserfaser, Saugung und Spülung integriert ist. Hierdurch können von der Ultraschallphako gewohnte Operationstechniken auf das Lasersystem übertragen werden. Ziel dieser Studie ist es, beide Verfahren bezüglich des benötigten Flüssigkeitsvolumens, der Hornhautbelastung und des klinischen Ergebnisses zu vergleichen.

**Methodik.** 100 Patienten unterzogen sich einer Cataractoperation, wobei für 50 Eingriffe das Cetus-Laser-Phako-System und für 50 Operationen ein 23 Gauge Forced-Infusion Ultraschall-Phako-System verwendet wurde. Kernhärten über 4+ wurden ausgeschlossen. Beide Operationstechniken verwendeten zwei 0,6 mm Paracenthesen. Die Schnittgröße betrug bei der Laser Phako 2,2 mm, wohingegen bei der Ultraschalltechnik entweder eine 1,8 mm oder 2,0 mm Incision angewendet wurde. Der Irrigationswasserverbrauch wurde für die Dauer der Phakoemulsifikation, der Aspiration des Epinukleus und der Rindenreste und der

Absaugen des Viskoelastikums nach Implantation der Hinterkammerlinse separat gemessen. Am ersten postoperativen Tag fand die Beurteilung der Hornhaut bezüglich der Ausprägung eines Hornhautödems und Descemetfalten statt. Die Endothelzellzahl wurde bei der zweiten postoperativen Kontrolle bestimmt und mit den präoperativen Werten verglichen.

**Ergebnis.** Beide Systeme zeigen vergleichbare Ergebnisse bezüglich des Endothelzellverlustes und der Ausprägung eines Hornhautödems oder Descemetfalten. Der Irrigationswasserverbrauch des Lasersystems ist im Vergleich zur Ultraschallphako geringfügig höher. Die Ergebnisse werden detailliert diskutiert.

## Retina: Mechanismen

### So20-01

#### Effizienz von Aflibercept in einem In-vitro-RPE-Organkulturmodell und Wirkung von Aflibercept auf primäre RPE-Zellen

Klettner A.<sup>1</sup>, Recber M.<sup>1</sup>, Tahmaz N.<sup>1</sup>, Richert E.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UK S-H, Campus Kiel, Augenklinik, Kiel, Germany

**Fragestellung.** Die VEGF-Inhibition ist die Therapie der Wahl bei der feuchten altersabhängigen Makuladegeneration (AMD). Vor kurzem wurde das Fusionsprotein Aflibercept für die Behandlung der AMD zugelassen. In dieser Studie untersuchen wir die Effizienz von Aflibercept in der RPE-Organkultur. Außerdem wird die Wirkung von Aflibercept auf primäre RPE-Zellen untersucht.

**Methodik.** Adulte RPE-Aderhautkulturen wurden aus frischen Schweineaugen präpariert und in einer Perfusionskammer kultiviert. Am 2. Tag der Kultivierung wurden die Organkulturen mit Aflibercept, bzw. einem anderen VEGF-Antagonisten behandelt und der Überstand nach unterschiedlichen Zeitpunkten auf seinen VEGF-Gehalt untersucht. Dafür wurde ein VEGF-ELISA durchgeführt. Die Viabilität der Organkulturen wurde mittels Calceinfärbung überprüft. Außerdem wurden primäre RPE-Zellen aus frischen Schweineaugen präpariert und die Toxizität und die Aufnahme von Aflibercept in die RPE-Zellen untersucht. Die Toxizität wurde mittels MTT-Test und Trypanblau-Assay untersucht, während die Aufnahme von Aflibercept in der Immunhistochemie untersucht wurde.

**Ergebnis.** Sowohl in der klinisch relevanten Konzentration von 500 µg/ml als auch bei 125 µg/ml inhibiert Aflibercept in der Organkultur das VEGF über den gesamten Messzeitraum von 7 Tagen. Bei der Verwendung von 250 µg/ml Bevacizumab ist VEGF nach 48 h wieder nachzuweisen, während 125 µg/ml Ranibizumab nach 72 Stunden wieder VEGF zeigt. Bei der Verwendung unterschiedlicher Konzentrationen von Aflibercept ist VEGF nach 6 Stunden Perfusionskultur bei einer Konzentration von 0,015 µg/ml Aflibercept wieder nachzuweisen, während nach 24 Stunden VEGF bei einer Konzentration von 3,9 µg/ml Aflibercept wieder nachzuweisen ist. Aflibercept zeigt keine Toxizität bei RPE-Zellen nach einer Inkubation von 24 Stunden. VEGF-Trap ist nach einmaliger Gabe in den RPE-Zellen sowohl nach 4 Stunden als auch nach 24 Stunden und 7 Tagen nachweisbar.

**Schlussfolgerung.** Aflibercept ist effizienter als Bevacizumab und Ranibizumab in der Inhibition von VEGF in der Organkultur. Die andauernde Inhibition von VEGF und die Aufnahme von Aflibercept in die RPE-Zellen deuten auf mögliche Effekte von Aflibercept auf die Physiologie der RPE-Zellen hin.

### So20-02

#### Different effects of intravitreally injected ranibizumab and aflibercept on retinal and choroidal tissues of monkey eyes

Schraermeyer U.<sup>1</sup>, Bieseimer A.<sup>1</sup>, Taubitz T.<sup>1</sup>, Julien S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Eye Hospital Tübingen, Institute for Ophthalmic Research, Experimental Vitreoretinal Surgery, Tübingen, Germany

**Purpose.** Since there is evidence that the Fc domain of anti-VEGF drugs may cause unexpected effects in retinal and choroidal vessels, the effects of intravitreal ranibizumab (Lucentis®, Novartis) and aflibercept (Eylea®, Bayer) on monkey eyes were investigated.

**Methods.** Four cynomolgus monkeys were intravitreally injected with 0.5 mg of ranibizumab and another four with 2 mg of aflibercept. Three untreated monkeys and one monkey injected with aflibercept's vehicle served as controls. Funduscopy, fluorescein angiography (FA), spectral-domain-optical coherence tomography (SD-OCT) as well as measurement of intraocular pressure (IOP) were performed at several time points. The eyes were enucleated one and seven days after injection and they were inspected by light, fluorescence and electron microscopy. The diameter of the choriocapillaris (CC) was measured by morphometry.

**Results.** Funduscopy, FA, SD-OCT and IOP did not show any pathological effects of drug treatments. Analysis of the distribution of both drugs showed that ranibizumab permeated the retina via intercellular clefts whereas aflibercept was taken up by ganglion cells, cells of the inner and outer retinal layers and retinal pigment epithelium (RPE). Stasis and hemolysis in the choriocapillaris and choroidal vessels were observed after aflibercept treatment which caused individual RPE cell damage already one day after injection. Local accumulation and complex formation in retinal and choroidal vessels were observed for both drugs but was more pronounced after aflibercept treatment. The area of the CC was significantly reduced after both drugs compared to controls. Activated Mueller cells were present after treatment with both drugs, as well as after vehicle, whereas astrocytes and microglia cells were not affected.

**Conclusions.** Ranibizumab permeated the retina through intercellular spaces whereas aflibercept was taken up by neuronal and RPE cells. Aflibercept also induced more protein complex formation and more hemolysis in the choriocapillaris leading to individual RPE cell.

### So20-03

#### Aufnahme und intrazelluläre Lokalisation von Bevacizumab in RPE-Zellen

Hassan M. Aboul Naga S.<sup>1,2</sup>, Dithmer M.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>, Klettner A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UKSH Campus Kiel, Ophthalmologie, Kiel, Germany, <sup>2</sup>Kasr Al-Aini-Kairo Universität, Kairo, Egypt

**Fragestellung.** Bevacizumab wird von Zellen des retinalen Pigmentepithels (RPE) aufgenommen und ist über sieben Tage intrazellulär nachweisbar. In dieser Studie untersuchen wir die Aufnahme und intrazelluläre Lokalisation von Bevacizumab zu verschiedenen Zeitpunkten in RPE-Zellen.

**Methodik.** Es wurden primäre porcine RPE-Zellen und die humane Zelllinie ARPE19 verwendet. Die Zellen wurden einmalig für unterschiedliche Zeiträume (1 Stunde bis 7 Tage) mit 250 µg/ml Bevacizumab stimuliert. Intrazelluläres Bevacizumab wurde im Western Blot und in der Immunhistochemie nachgewiesen. Eine Clathrin-Beteiligung am Aufnahmeprozess wurde untersucht. Weiterhin wurden Antikörper gegen Rab5 („early endosome“), Rab 7 („late endosome“), LAMP2 (Lysosome) und Mikrotubuli eingesetzt. Außerdem wurde Actin mit Phalloidin Atto488 gefärbt. Cytochalasin D wurde zur Zerstörung des Zytoskeletts und Occludin zur Darstellung der Zellmembran über ihre Tight Junctions angewandt.

**Ergebnisse.** Western Blot und Immunfluoreszenz zeigen intrazelluläres Bevacizumab in ARPE 19 und primären porcinen RPE Zellen. Nach 1 Stunde und 4 Stunden Stimulation zeigt sich Bevacizumab besonders

an Zellmembranen, sowie in Verbindung mit Rab5. Während der ersten 5 Tage nach Stimulation zeigt sich eine netzwerkartige Verteilung von Bevacizumab. Ab dem 7. Tag wirkt das Netzwerk diffuser. Eine Kolokalisation mit Mikrotubuli war nicht nachweisbar, dagegen ist Bevacizumab in unmittelbarer Nähe der Actin-Filamente lokalisiert. Nach Behandlung mit Cytochalasin D zeigte sich in der Immunfluoreszenz ein stark verändertes Bevacizumab Aufnahmemuster. Eine Kolokalisation mit LAMP2 war nicht eindeutig nachweisbar.

**Schlussfolgerung.** Bevacizumab zeigt eine zeitabhängige intrazelluläre Lokalisation in RPE Zellen. Das Aufnahmemuster deutet auf Aufnahme und intrazellulären Transport über Actin-Filamente hin. Clathrin-coated pits und frühe Endosomen scheinen ebenfalls beteiligt zu sein. Ein Transport zu Lysosomen ist nicht nachweisbar, so dass vermutlich Bevacizumab nicht über den lysosomalen Weg degradiert wird.

#### So20-04

##### **Vergleichende Evaluation inhibitorischer Effekte der Multikinaseinhibitoren Axitinib, Pazopanib und Sorafenib auf Proliferation, Migration und Attachment von humanen vaskulären Endothel- und retinalen Pigmentepithelium-Zellen**

*König S.<sup>1</sup>, Liegl R.<sup>1</sup>, Siedlecki J.<sup>1</sup>, Thiele S.<sup>1</sup>, Arend N.<sup>1</sup>, Eibl-Lindner K.H.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany

**Fragestellung.** Multikinaseinhibitoren (MKIs) wie Axitinib, Pazopanib und Sorafenib hemmen selektiv Rezeptor-Tyrosinkinasen und greifen auch an Schlüsselmechanismen retinaler Neovaskularisation an. Erste klinische und experimentelle Daten deuten darauf hin, dass MKIs einen vielversprechenden, neuartigen Ansatz in der Therapie der neovaskulären altersbedingten Makuladegeneration (AMD) darstellen. Bisher gibt es aber nur wenige Erkenntnisse über eine spezifische inhibitorische Wirkung der einzelnen Substanzen am Auge. Diese In-vitro-Studie untersucht und vergleicht die Effekte von Axitinib, Pazopanib und Sorafenib in Bezug auf Proliferation, Migration und Attachment von humanen retinalen Pigmentepithel(RPE)- und vaskulären Endothelzellen in einem Zellkulturmodell.

**Methodik.** Primäre humane RPE-Zellen und Human Umbilical Vein Endothelial Cells (HUVEC) wurden mit verschiedenen Konzentrationen (0,1–20 µg/ml) von Sorafenib, Pazopanib und Axitinib behandelt. Zellproliferation und Adhäsion wurden nach 24 und 48 Stunden mittels MTT-Assay [3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazoliumbromid – Assay] und 3D-Angiogenese-Assay untersucht. Zudem wurde die Zellmigration mit Hilfe eines modifizierten Boyden-Chamber-Assays evaluiert.

**Ergebnis.** Bei den primären humanen RPE Zellen wurde die Zellproliferation bei einer Konzentration von 0,5 µg/mL durch Axitinib um 15% und um 65% bei HUVEC, durch Sorafenib um 6% (RPE) und um 16% (HUVEC) und durch Pazopanib um 14% (RPE) und 49% (HUVEC) gehemmt. Die Migration zeigte eine Inhibition um 58% (RPE) und 56% (HUVEC) bei Axitinib, um 66% (RPE) und 53% (HUVEC) bei Sorafenib und bei Pazopanib um 57% (RPE) und 51% (HUVEC). Auch bei der Testung des Attachments konnte ein stärkerer Effekt von Axitinib gegenüber den anderen Substanzen festgestellt werden: Es kam zu einer Reduktion der Adhäsion bei Axitinib um 20% (RPE) und 24% (HUVEC), bei Sorafenib um 20% (RPE) und 22% (HUVEC) und bei Pazopanib um 15% (RPE) und 25% (HUVEC).

**Schlussfolgerung.** In der hier vorgestellten In-vitro-Studie konnten für alle drei untersuchten MKIs, Axitinib, Pazopanib und Sorafenib, signifikante inhibitorische Effekte auf Proliferation, Migration und Attachment von primären humanen RPE- und vaskulären Endothelzellen nachgewiesen werden. Diese Effekte waren bei Axitinib signifikant stärker ausgeprägt als bei Pazopanib und Sorafenib.

#### So20-05

##### **Der mTOR-Inhibitor Temsirolimus inhibiert wichtige zelluläre Eigenschaften der Angiogenese und die Expression von VEGF und PDGF in humanen RPE- und vaskulären Endothelzellen**

*Siedlecki J.<sup>1</sup>, Liegl R.<sup>1</sup>, König S.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>, Ulbig M.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München, München, Germany

**Fragestellung.** mTOR („mammalian target of Rapamycin“) spielt eine zentrale Rolle bei Wachstum und Proliferation humaner Zellen. Eine Dysregulation von mTOR kann zu proliferativen retinalen Erkrankungen wie der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) oder der diabetischen Retinopathie (DR) führen. In der vorliegenden Studie wurde der Effekt des mTOR-Inhibitors Temsirolimus auf zelluläre Eigenschaften retinaler Pigmentepithelzellen (RPE) und humaner Endothelzellen (HUVEC) sowie der Wachstumsfaktoren VEGF und PDGF untersucht.

**Methodik.** RPE- und HUVE-Zellen wurden über 24 Stunden mit drei unterschiedlichen Konzentrationen Temsirolimus (0,5 µg, 0,05 µg und 0,005 µg) behandelt. Dann wurden Vitalität und Proliferation der Zellen mittels MTT-Assay, die Induktion von Zelltod durch eine Live-Dead-Fluoreszenzfärbung untersucht. Die chemotaktische Migration untersuchten wir mittels modifizierter Boydenkammer. Um Rückschlüsse auf die Expression der Wachstumsfaktoren VEGF und PDGF ziehen zu können, quantifizierten wir deren Expression auf RNA- und Protein-Ebene mittels Real-Time-PCR (rt-PCR) bzw. Western Blot.

**Ergebnis.** Es zeigte sich bei keiner der verwendeten Konzentrationen ein toxischer Effekt auf die RPE- bzw. HUVE-Zellen. Sowohl hinsichtlich der Proliferation als auch der Migration zeigte sich durch Temsirolimus eine dosisabhängige Reduktion. Bei einer Konzentration von 0,05 µg kam es zu einer Proliferationsinhibition von 60% bei HUVECs und 40% bei RPE Zellen. Die Migration wurde ebenfalls in beiden Zelllinien auf 41% (HUVECs) bzw. 28% (RPE) reduziert. Im Verhältnis zur unbehandelten Kontrolle wurde auch die Expression von VEGF bzw. PDGF sowohl auf RNA- als auch auf Protein-Ebene signifikant vermindert.

**Schlussfolgerung.** In dieser In-vitro-Studie zeigte Temsirolimus an beiden untersuchten Ziellinien signifikante inhibitorische Effekte im Bezug auf Proliferation und Migration, zweier wichtiger zellulärer Prozesse im Rahmen der Angiogenese. Auch die Expressionshemmung der Wachstumsfaktoren VEGF und PDGF unterstreicht, dass Temsirolimus vielversprechende Eigenschaften für die Therapie proliferativer Netzhauterkrankungen besitzt.

#### So20-06

##### **Effekt von Apolipoprotein A-I (Apo A-I) mimetischen Peptiden auf Lipidperoxidation in kultivierten RPE-Zellen**

*Miura Y.<sup>1</sup>, Fritz I.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>, Rudolf M.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für Augenheilkunde, Lübeck, Germany

**Hintergrund.** In früheren Arbeiten zeigten wir, dass Apo A-I mimetischen Peptide, wie D-4F und L-4F, pathologische Lipidablagerungen in der Bruch-Membran (BrM) und im sub-RPE-Raum reduzieren. In dieser Studie untersuchten wir die Wirkung von D4F auf die Lipidperoxidation in RPE-Zellen in vitro.

**Methoden.** Schweine-RPE-Zellen (zweite Passage) wurden mit verschiedenen Konzentrationen (0, 1, 10, 100 µg/ml) von D-4F für 48 h behandelt. 24 h nach der Zugabe von D4F wurden die Zellen mit Wasserstoffperoxid (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; 1 mM) exponiert. Nach 24 h wurden intrazelluläre 4-HNE (4-hydroxy-2-nonenal) Protein-Addukt, eine der Lipidperoxidation-Endprodukte, mit 4-HNE adduct Elisa Kit gemessen. Bicinchoninic Acid (BCA) Protein Assay wurde durchgeführt, um den Gesamtproteingehalt von jedem Kultur zu messen.

**Ergebnisse.** Intrazelluläres 4-HNE Protein-Addukt ( $\mu\text{g}/\text{mg}$  Protein) wurde verringert in den Zellen, die mit 10 und 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$  von D4F behandelt wurden (93% und 78% jeweils,  $p < 0,05$ ).  $\text{H}_2\text{O}_2$  erhöhte 4-HNE Protein-Addukt in RPE-Zellen um 11%, während dieser Effekt in den D4F (10 und 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )-behandelten RPE-Zellen unterdrückt wurde. **Fazit.** Die Ergebnisse zeigten, dass D-4F die  $\text{H}_2\text{O}_2$ -induzierte Produktion von 4-HNE in RPE-Zellen verringert. Da die Lipidperoxidations-Endprodukte wie 4-HNE zu zusätzlichem oxidativen Stress in RPE Zellen führen könnten, könnte D-4F auch einen Schutzeffekt gegen oxidativen Stress in RPE-Zellen aufbauen sowie die Verringerung der extrazellulären Lipidakkumulation.

#### So20-07

##### Mechanismen des RPE-Zelltodes assoziiert mit Lipofuszin-induzierter Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms

Brandstetter C.<sup>1</sup>, Mohr L.K.M.<sup>1</sup>, Latz E.<sup>2</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Krohne T.U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Institute of Innate Immunity, Bonn, Germany

**Fragestellung.** Abnorme Lipofuszinakkumulation im retinalen Pigmentepithel (RPE) und lokale Entzündungsprozesse im Sub-RPE-Raum werden mit der zunehmenden RPE-Dysfunktion und -Degeneration bei altersabhängiger Makulardegeneration (AMD) in Verbindung gebracht. Wir konnten zeigen, dass lysosomale Destabilisierung, ausgelöst durch Lipofuszin-Phototoxizität, das NLRP3-Inflammasom in RPE-Zellen aktivieren kann. Hier analysieren wir die molekularen Mechanismen des durch Lipofuszin-induzierte Inflammasomaktivierung ausgelösten Zelltods.

**Methodik.** Lipofuszinogenese wurde in ARPE-19-Zellen und fetalen humanen RPE-Zellen durch Phagozytose von bovinen, mit Lipidperoxidationsprodukten modifizierten Photorezeptor-Außensegmenten induziert. Lysosomale Membranpermeabilisierung wurde durch Blaulichtbestrahlung (Wellenlänge 455–460 nm, Bestrahlungsdichte 0,8 mW/cm<sup>2</sup>) ausgelöst. Nach Priming der Zellen mit IL-1 $\alpha$  wurde die Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms anhand der Sekretion von IL-1 $\beta$  und IL-18 gemessen. Caspase-1 und Cathepsin-B wurden mit Z-YVAD-FMK bzw. CA-074 gehemmt.

**Ergebnis.** Blaulichtbestrahlung von bis zu 3 h führte nur in Lipofuszin-beladenen Zellen, nicht aber in Kontrollzellen, zu lysosomaler Membranpermeabilisierung und Zytotoxizität. Der Zelltod war mit NLRP3-Inflammasom-Aktivierung sowie IL-1 $\beta$ - und IL-18-Sekretion assoziiert. Sterbende Zellen zeigten lichtmikroskopisch eine zelluläre Schwellung, frühen Verlust der Plasmamembranintegrität (LDH-Freisetzung), Verlust des mitochondrialen Membranpotentials und positive TUNEL-Färbung. Oligonukleosomale DNA-Fragmentierung (DNA-Leiter) und Apoptose-Marker in der Durchflusszytometrie (Annexin-V+/PI-) waren, im Gegensatz zu UV-bestrahlten Kontrollen, nicht nachweisbar. Hemmung von Caspase-1 unterdrückte sowohl IL-1 $\beta$ -Sekretion als auch Zytotoxizität. Diese Kombination von Eigenschaften identifiziert den Zelltod als Pyroptose, einen Zelltodmechanismus, der sich von Apoptose und Nekrose unterscheidet.

**Schlussfolgerung.** Lipofuszin-assoziierte Phototoxizität führt zur Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms und zur Induktion von pyroptotischem Zelltod, einem proinflammatorischer Zelltodmechanismus, der eine chronische lokale Entzündungsreaktion aufrechterhalten kann. Dieser Mechanismus könnte einen funktionellen Zusammenhang zwischen charakteristischen AMD-Merkmalen, wie Lipofuszinakkumulation, chronischer Entzündung und progressiver RPE-Degeneration herstellen und einen neuen Angriffspunkt für therapeutische Interventionen liefern.

#### So20-08

##### Axitinib inhibits vascular endothelial growth factor (VEGF) expression and secretion and modulates anti-VEGF induced dysregulation of VEGF/connective tissue growth factor (CTGF) ratio in human retinal pigment epithelium (RPE) and vascular endothelial cells

Liegl R.<sup>1</sup>, Sidlecki J.<sup>1</sup>, König S.<sup>1</sup>, Thiele S.<sup>1</sup>, Arend N.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Objective.** Vascular endothelial growth factor (VEGF) plays a central role in the development of retinal vascular disease. Intravitreal application of drugs targeting VEGF (e.g. bevacizumab or ranibizumab) has been shown to improve visual outcome by reducing pathological neovascularization and vascular leakage following hypoxic conditions in the retina of patients suffering from diabetic retinopathy (DR) and diabetic macular edema (DME). Connective tissue growth factor (CTGF) is important in retinal reorganization, and induction of fibrovascular tissue. Recently it has been demonstrated that intravitreal anti-VEGF treatment may lead to an increase in retinal fibrosis by dysregulation of the physiological balance of VEGF and CTGF towards an overweight of CTGF in DR patients. This study investigates the effects of the multikinase inhibitor axitinib on VEGF and CTGF expression and on anti-VEGF induced dysregulation of the VEGF/CTGF ratio in a cell culture model.

**Methods.** Primary human retinal pigment epithelium cells (pRPE) and vascular endothelial cells (HUVEC) were exposed to hypoxia, bevacizumab (0.125 mg/ml) and axitinib (0.5  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ). VEGF and CTGF mRNA and protein expression and secretion were measured by real time PCR, Western Blot and ELISA.

**Results.** In both tested cell lines (RPE and HUVEC), hypoxia led to a significantly increased secretion and expression of VEGF and CTGF. Bevacizumab led to an induction of CTGF mRNA expression and secretion and reduction of VEGF secretion under normoxic and hypoxic conditions. Axitinib reduced secretion and expression of VEGF and CTGF under normoxic and hypoxic conditions. In RPE and HUVEC, combined bevacizumab and axitinib treatment led to a significantly stronger reduction of VEGF expression, compared to treatment with one of the substances alone. In addition, the combination of axitinib and bevacizumab helped to prevent hypoxia induced elevated CTGF levels in the untreated controls and also reduced CTGF secretion caused by bevacizumab in hypoxic as well as normoxic conditions.

**Conclusion.** The results of this in vitro study indicate that beside its inhibiting effects on VEGF expression and secretion, the MKI axitinib, combined with anti-VEGF, restores the anti-VEGF induced imbalance of VEGF and CTGF. Therefore, axitinib may also be beneficial in preventing anti-VEGF induced retinal fibrosis in DR in vivo.

#### So20-09

##### Der Effekt von Pioglitazon auf die Immunmodulation bei der choroidalen Neovaskularisation

Alex A.F.<sup>1</sup>, Cordes S.<sup>1</sup>, Heiduschka P.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Klinik für Augenheilkunde, Münster, Germany

**Fragestellung.** Die choroidale Neovaskularisation (CNV) ist die Endstrecke bei unterschiedlichen Erkrankungen, u. a. bei der feuchten Form der Altersbedingten Makuladegeneration (AMD). Hypothesen zur Pathogenese der CNV gehen u. a. von einem immunregulierten Prozess aus. Pioglitazon ist ein PPAR $\gamma$ -Agonist mit bekannten anti-entzündlichen und immunmodulatorischen Eigenschaften. In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss von Pioglitazon auf proliferierende retinale Endothelzellen (REZ) in vitro sowie auf die Immunzellen und pro- sowie antiinflammatorischen Zytokine in vivo im Mausmodell der laserinduzierten CNV untersucht.

**Methodik.** REZ wurden mit Pioglitazon inkubiert und Proliferation und Zelltod durchflusszytometrisch analysiert. CX<sub>3</sub>CR1+/GFP-Mäuse wurden mit Pioglitazon oder Vehikel gefüttert und nach einer Woche gelasert. Zwei und 13 Tage nach Laser wurden Autofluoreszenzaufnahmen der GFP-positiven Zellen in vivo angefertigt und ihr Migrationsverhalten überprüft. Drei (inflammatorische Phase) und 14 Tage (Phase der Angiogenese) nach Laser wurden die Tiere enukleiert und Netzhaut und Choroidea analysiert. Durchflusszytometrische Analysen der CX<sub>3</sub>CR1- und CD11b-positiven Immunzellen wurden durchgeführt und pro- und antiinflammatorische Zytokine (IL-6, IL10, VEGF, TNFα) mittels RT-PCR gemessen.

**Ergebnisse.** In der In-vitro-Analyse an kultivierten REZ zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Proliferation, aber auch keine Toxizität von Pioglitazon. GFP-positiv Immunzellen zeigten in der Autofluoreszenz unter Pioglitazon eine verminderte Migration in den Bereich der Laserherde in der frühen und späten Phase nach Laser. Die Gesamtanzahl CX<sub>3</sub>CR1- und CD11b-positiver Immunzellen änderte sich nicht statistisch signifikant, zeigte aber wiederholt einen Trend zu einer verringerten Anzahl in der Durchflusszytometrie. Auf der Ebene der Genexpression zeigte sich ein antiinflammatorischer Effekt unter Pioglitazon und eine Hochregulierung von antiinflammatorischem IL-10.

**Schlussfolgerung.** Deutlich zeigte sich ein hemmender Einfluss von Pioglitazon auf die zu den Laserherden gerichtete Migration der CX<sub>3</sub>CR1-exprimierenden Immunzellen. Dies könnte eine Modulation der Chemotaxis und/oder eine Verringerung der Zellmotilität zur Ursache haben. Zudem zeigte sich eine verminderte Genexpression proinflammatorischer Zytokine. So konnte insgesamt ein immunzellmodulierender, antiinflammatorischer Effekt von Pioglitazon im Modell der laserinduzierten CNV gezeigt werden.

## Poster

### Retina: AMD

#### PD01-01

##### Prognostic value of OCT parameters in the treatment of neovascular AMD

Simader C.<sup>1</sup>, Waldstein S.<sup>1</sup>, Kundi M.<sup>2</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ. Klinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Univ. Wien, Vienna Reading Center, Wien, Austria, <sup>2</sup>Institut für Umwelthygiene, Medizinische Universität Wien, Wien, Austria

**Introduction.** Standardized analysis of morphological OCT parameters and correlation with best-corrected visual acuity (BCVA) in antiangiogenic therapy of neovascular age-related macular degeneration (AMD)

**Methods.** 1240 patients were treated using ranibizumab/afibercept in a fixed (year one) and a PRN (year two) regimen in a prospective randomized trial (VIEW<sub>2</sub>). OCT data were obtained monthly by a standardized protocol and analyzed by an independent reading center.

**Results.** At baseline, 64% of eyes demonstrated intraretinal cysts (IRC), 80% pigment epithelial detachment (PED) and 84% subretinal fluid (SRF). IRC ( $p < 0.0001$ ) and PED ( $p = 0.028$ ) were associated with a lower initial BCVA. During the loading dose, 75% of SRF, 70% of IRC and 25% of PED resolved under treatment. Functional and morphologic benefits were maintained throughout the fixed regimen. At one year, best outcomes with a mean improvement of +12 letters were achieved when only SRF was present at baseline, results were least favourable in IRC+PED with +6 letters only. Switching to a PRN regimen introduced BCVA loss associated with occurrence of novel IRC, while eyes without IRC maintained vision in all groups despite fewer treatments. IRC had a negative

impact on final BCVA, with a combination of IRC and PED showing the worst prognosis.

**Conclusions.** Correlation of OCT and BCVA values revealed a significant negative impact of intraretinal cysts on baseline as well as final BCVA. Occurrence of novel IRC was associated with BCVA loss during the PRN regimen. Intraretinal cystic changes may indicate progression of degenerative disease. Qualitative morphological parameters obtained by OCT correlate with vision outcome and offer adequate guidance for optimal management of antiangiogenic therapy in neovascular AMD.

#### PD01-02

##### Die Auswirkung von im SD-OCT quantifizierten Strukturen auf langfristigen Visusverlauf bei neovaskulärer AMD

Hörster R.<sup>1</sup>, Mütter P.S.<sup>1</sup>, Kirchoff B.<sup>1</sup>, Fauser S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik, Köln, Germany

**Fragestellung.** Intravitreale Behandlung mit Antikörpern gegen VEGF bei neovaskulärer altersabhängiger Maculadegeneration (AMD) ist eine effektive Therapie. Dennoch ist der individuelle Visusverlauf variabel. Parameter, die eine prognostische Aussage über den Visusverlauf zulassen fehlen. Unser Ziel war, Strukturen im Spectral-domain-OCT (SD-OCT) mit Hilfe volumetrischer Analyse zu identifizieren und ihre Auswirkung auf den Visus nach 24 Monaten zu analysieren.

**Methodik.** In dieser prospektiven interventionellen Fallserie wurden 75 Patienten mit Erstdiagnose von exsudativer neovaskulärer AMD im Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln analysiert. Alle Patienten erhielten drei konsekutive monatliche intravitreale Injektionen mit Ranibizumab, gefolgt von monatlichen Kontrollen, mit Visusprüfung nach „Early treatment diabetic retinopathy study“ (ETDRS)-Standard, SD-OCT und bei Bedarf Fluorescein-Angiographie. Im Fall von rezidivierender oder persistierender Aktivität wurde die Therapie fortgesetzt. Die volumetrische Analyse der Strukturen im SD-OCT erfolgte mit Hilfe von kommerziell erhältlicher medizinischer Bildanalyse-Software (3D-Doctor; Able Software Corp.).

**Ergebnisse.** Bei Erstuntersuchung identifizierten wir subretinales Gewebe (SRT) in 22 Fällen (29%), subretinale Flüssigkeit (SRF) in 56 Fällen (75%), seröse Pigmentepithel-Abhebung (SPED) in 31 Fällen (41%) und fibrovaskuläre Pigmentepithel-Abhebung (FPED) in 53 Fällen (71%). Die Menge von SRF und SRT bei Erstuntersuchung korrelierte nicht mit dem Visus nach 24 Monaten ( $r = -0.1006$ ;  $p = 0.4691$  bzw.  $r = -0.0134$ ;  $p = 0.9547$ ). Die Menge von SPED und FPED korrelierte signifikant mit beeinträchtigtem Visus nach 24 Monaten ( $r = -0.3836$ ;  $p = 0.0364$  bzw.  $r = -0.4243$ ;  $p = 0.0099$ ). Der fibrovaskuläre Anteil der PED kann vom serösen Anteil maskiert und nach Rückbildung der Flüssigkeit unter Therapie quantifizierbar werden. Nach der ersten Behandlungsserie korrelierte allein FPED hochsignifikant mit beeinträchtigtem Visus nach 24 Monaten [ $r = -0.5378$ ;  $p < 0.0001$  (FPED);  $r = -0.1711$ ;  $p = 0.4033$  (SRF);  $r = -0.0719$ ;  $p = 0.8493$  (SRT);  $r = -0.643$ ;  $p = 0.8150$  (SPED)].

**Schlussfolgerung.** Große Mengen FPED scheinen den Visusverlauf bei neovaskulärer AMD besonders negativ zu beeinflussen. Große Mengen SPED können die tatsächliche Menge an FPED maskieren. Die Entwicklung automatisierter volumetrischer Analysen von Strukturen im SD-OCT ist notwendig. Die Kenntnis über möglichen Visusverlauf könnte das spätere Behandlungsschema beeinflussen.



## PDO01-03

**Visual acuity and central retinal thickness retreatment criteria for recurrent neovascular AMD**

Reznicek L.<sup>1</sup>, Muhr J.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>, Neubauer A.S.<sup>1</sup>, Ulbig M.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität, Augenklinik, München, Germany

**Background.** To evaluate retreatment criteria and predictive factors in recurrent neovascular age-related macular degeneration (AMD) for a pro-re-nata treatment regime with ranibizumab. A multicenter clinical trial.

**Methods.** Data from patients with initially treatment naive neovascular AMD were analyzed retrospectively. As an "upload", all patients received standardized monthly intravitreal ranibizumab injections in the clinic and then were seen by ophthalmologists in private practice who referred them in case of recurrence. Adhering to the PrONTO scheme, a recurrence was defined as a VA decrease of at least 5 letters, a central retinal thickness (CRT) increase of at least 100 µm or a new macular hemorrhage. Upon reference to the treatment center, evaluation of retreatment criteria was performed using ETDRS charts and spectral domain optical coherence tomography as well as a clinical examination.

**Results.** We included 92 patients (56 female). The mean VA before retreatment of a recurrence was  $-0.63 \pm 0.33$  logMAR and improved significantly ( $p < 0.001$ ) by  $0.10 \pm 0.16$  logMAR to  $-0.53 \pm 0.28$  logMAR after treatment. Mean CRT before retreatment was  $278.07 \pm 87.56$  µm and decreased significantly ( $p < 0.001$ ) by  $71.22 \pm 106.93$  µm to  $206.85 \pm 60.30$  µm after treatment. Examination of retreatment criteria revealed a VA decrease of "five letters or more" to be found in 82.6% of all patients. However, mean decrease of VA was 10 letters (2 lines) using ETDRS charts. Increase of CRT of "100 µm or more" was present in only 44.4% of all patients. Further subgroup analysis between "responders" and "non-responders" related to a regain of VA after retreatment showed no significant differences in VA and CRT before and after "upload" therapy and CRT before and after retreatment in a clinical setting.

**Conclusions.** Intravitreal ranibizumab injections improved both VA and CRT of patients with treatment naive and recurrent neovascular AMD. Most of our patients were retreated due to decreased VA. In a clinical setting, evaluation of VA using ETDRS charts was more sensitive than Snellen VA testing.

## PDO01-04

**Auswertung umweltbedingter und genetischer Risikofaktoren zur Entstehung der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) in einer Subpopulation der populationsbasierten Augsburger KORA-Studie**

Brandl C.<sup>1</sup>, Breinlich V.<sup>2</sup>, Grassmann F.<sup>2</sup>, Graw J.<sup>3</sup>, Strauch K.<sup>4</sup>, Heid I.M.<sup>5</sup>, Peters A.<sup>6</sup>, Helbig H.<sup>1</sup>, Weber B.H.F.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Regensburg, Germany, <sup>2</sup>Institut für Humangenetik, Universität Regensburg, Regensburg, Germany, <sup>3</sup>Helmholtz-Zentrum München, Institut für Entwicklungsgenetik, Neuherberg, Germany, <sup>4</sup>Helmholtz-Zentrum München, Institut für Genetische Epidemiologie, Neuherberg, Germany, <sup>5</sup>Lehrstuhl für Genetische Epidemiologie, Institut für Epidemiologie und Präventivmedizin, Regensburg, Germany, <sup>6</sup>Helmholtz-Zentrum München, Institut für Epidemiologie II, Neuherberg, Germany

**Fragestellung.** Genetische Faktoren spielen eine bedeutende Rolle bei der Entwicklung der AMD. Auch Lebensstilfaktoren wie Rauchen modifizieren das AMD-Risiko. Daten zu populationsbasierten Studien in Deutschland, welche beides untersuchen, sind allerdings wenige vorhanden. Ziel dieser Studie ist die Beschreibung von genetischen und nicht-genetischen Risikofaktoren der AMD.

**Methodik.** Im Rahmen der „Kooperativen Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“ (KORA-S4), wurden 1999–2001 bei einer Stichprobe

der Augsburger Bevölkerung phänotypische Daten zu Risikofaktoren des Gesundheitsverhaltens gewonnen, einschließlich Rauchverhalten, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie oder HDL/LDL-Spiegel. In einer Untergruppe wurden Aufnahmen der zentralen Retina mit einer nichtmydiatrischen Funduskamera angefertigt ( $n=2,446$ , beidseitig beurteilbar). Diese wurden mittels des AREDS Scoring-Systems zur Schwereinteilung einer AMD klassifiziert. Bei 1,040 Personen dieser Untergruppe standen auch genotypische Daten für die AMD-Risikovarianten CFH:rs800292, CFH:rs1061170, CFH:rs6677604 und ARMS2:rs10490924 zur Verfügung. Durch logistische Regression (R Software) wurde die Assoziation von Alter, Geschlecht, Zigarettenkonsum, HDL/LDL, Hypertonie und Diabetes mellitus ohne ( $n=2,446$ ) und mit ( $n=1,040$ ) den genetischen Variablen ausgewertet.

**Ergebnisse.** Das Alter der Probanden lag bei 24–75 Jahren, 50% waren Frauen. Nach Ausschluss von Probanden unter 50 Jahren wurden von 1049 Probanden 872 (83,1%) der AREDS-Stufe 1 zugeordnet (= kein Krankheitswert), während 74 in Stufe 2, 37 in Stufe 3 und 66 (6,3%) in Stufe  $\geq 4$  (signifikanter Krankheitswert) kategorisiert wurden. Ein Proband präsentierte eine feuchte AMD, zwei Probanden eine Junius-Kuhnt-Narbe. Alter ( $p=3,2 \times 10^{-9}$ ) und Rauchen (packyears,  $p=0,0017$ ) korrelierte mit erhöhter AREDS-Stufe (Stufe  $\geq 4$  gegen Stufe 1). Hypertonie, Diabetes oder HDL/LDL waren mit den AREDS-Stufen statistisch nicht signifikant assoziiert. Auch die untersuchten genetischen Varianten zeigten keine signifikante Assoziation mit den AREDS-Stufen, trotz ausreichender statistischer Power der Stichprobe.

**Schlussfolgerung.** In der KORA-S4-Studie fand sich ein geringer Anteil an Probanden mit frühen und späten Stadien der AMD. Es zeigte sich eine signifikante Assoziation der AMD mit Zigarettenkonsum. Eine fehlende Assoziation der genetischen Varianten mit AMD könnte nahelegen, dass die genetischen Effekte für frühe AMD-Formen weniger ausgeprägt sind.

## PDO01-05

**Langzeitbeobachtung bei einer Supplementation mit Lutein, Zeaxanthin und Omega-3-Fettsäuren auf die Makulapigmentdichte bei AMD: die LUTEGA-2-Studie**

Dawczynski J.<sup>1</sup>, Jentsch S.<sup>2</sup>, Hammer M.<sup>2</sup>, Schweitzer D.<sup>2</sup>, Lang G.E.<sup>3</sup>, Strobel J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Jena, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Ulm, Germany

**Fragestellung.** Die LUTEGA-2-Studie untersucht den Langzeiteffekt über 2 weitere Jahre nach der LUTEGA-1-Studie mit einer täglichen Supplementation von Lutein (L), Zeaxanthin (Z), Omega-3-Fettsäuren (O-3-FA) und Antioxidantien auf die optische Dichte des Makulapigments (MPOD) bei Patienten mit trockener Form der altersbedingten Makuladegeneration (AMD).

**Methodik.** LUTEGA 2 beobachtete 68 Patienten aus den beiden Behandlungsgruppen D1 (einfache Dosierung: 10 mg L, 1 mg Z, 255 mg O-3-FA) und D2 (doppelte Dosierung: 20 mg L, 2 mg Z, 510 mg O-3-FA) der LUTEGA-1-Studie über 2 weitere Jahre. Dabei wurden die beiden Dosierungen ausgetauscht (D1×D2:  $n=21$ ; D2×D1:  $n=37$ ). Bei 10 Patienten wurde die einfache Dosierung beibehalten (D1–D1:  $n=10$ ). Das Volumen und die maximale MPOD (maxOD) wurden zur Baseline sowie zu 12 Folgevisiten über insgesamt 3 Jahre mit der 1-Wellenlänge-Reflexionsmethode bestimmt (modifizierte VisucamNM/FA, Zeiss Meditec, Jena). Weiterhin wurde bei jeder Untersuchung der Verlauf der AMD kontrolliert sowie die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA) in logMAR (ETDRS-Charts) und die Änderung in gelesenen Buchstaben bestimmt.

**Ergebnisse.** In allen 3 Behandlungsgruppen ist der Parameter maxOD in ODU (D1×D2: von  $0,59 \pm 0,09$  auf  $0,65 \pm 0,08$ ; D2×D1: von  $0,58 \pm 0,09$  auf  $0,62 \pm 0,08$ ; D1–D1: von  $0,56 \pm 0,08$  auf  $0,61 \pm 0,08$ ) signifikant angestiegen ( $p < 0,001$ ) sowie der Parameter Volumen in ODU-grd<sup>2</sup> (D1×D2: von  $1,55 \pm 0,42$  auf  $1,86 \pm 0,45$ ; D2×D1: von  $1,46 \pm 0,48$  auf  $1,71 \pm 0,51$ ; D1–D1: von  $1,15 \pm 0,54$  auf  $1,38 \pm 0,58$ ). Zwischen den 3 Gruppen gab es nach 12, 24 und

36 Monaten Interventionszeitraum keine signifikanten Unterschiede in der MPOD. BCVA, gemessen in logMAR, verbesserte sich signifikant in den Behandlungsgruppen (D1×D2: von 0,08±0,11 zu -0,02±0,08; D2×D1: von 0,08±0,14 zu -0,02±0,13; p<0,001; D1-D1: von 0,11±0,17 zu 0,07±0,17; p=0,043). Die absolute Änderung gelesener Buchstaben verbesserte bei D1×D2 um 4,95±2,56, in D2×D1 um 4,97±2,28 und in D1-D1 um 2,20±2,35 Buchstaben.

**Schlussfolgerung.** Die Supplementation über insgesamt drei Jahre bewirkt eine Erhöhung der Makulapigmentdichte sowie eine Verbesserung der Sehleistung bei der trockenen Form der AMD. Damit kann ein schützender Einfluss der täglichen Einnahme von Lutein, Zeaxanthin, Omega-3-Fettsäuren und Antioxidantien auf die Makula bei AMD-Patienten angenommen werden. Zwischen den verschiedenen Dosierungen zeigen sich keine nachweisbaren Unterschiede in der Makulapigmentdichte.

#### PDo01-06

##### Assoziation von extramakulären Drusen mit Risikopolymorphismen in CFH und ARMS2 bei Patienten mit und ohne AMD

Ristau T.<sup>1</sup>, Ersoy L.<sup>1</sup>, de Graaf D.<sup>1</sup>, Hahn M.<sup>2</sup>, Hoyng C.B.<sup>3</sup>, den Hollander A.I.<sup>3</sup>, Fauser S.<sup>1</sup>, Liakopoulos S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Germany, <sup>2</sup>Institut für Medizinische Statistik, Information und Epidemiologie, Universität zu Köln, Köln, Germany, <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, Netherlands

**Fragestellung.** Assoziation der Risikopolymorphismen Age-Related Maculopathy Susceptibility 2 (ARMS2) und Complement Faktor H (CFH) bei Patienten mit extramakulären Drusen (EMD) mit und ohne altersabhängige Makuladegeneration (AMD).

**Methodik.** Aus der European Genetic Database (EUGENDA) erfolgte eine Einteilung der Fundusphotographien von Patienten mit trockener AMD, neovaskulärer AMD (NVAMD) sowie gesunden Kontrollen in 3 Gruppen: keine EMD, wenige EMD (≥10 Drusen innerhalb Feld 2 und außerhalb des Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) Grids) und viele (>30) EMD. Die Einteilung erfolgte basierend auf dem Auge mit höherem Schweregrad der EMD. Die Genotypisierung erfolgte für die Polymorphismen rs10490924 für ARMS2 und rs1061170 für CFH. Die Ermittlung von Assoziationen mit genetischen Risikopolymorphismen erfolgte mit logistischer Regression.

**Ergebnis.** Von 622 eingeschlossenen Patienten hatten 306 keine AMD (49,2%), 168 eine frühe AMD (27%) und 148 Patienten eine NVAMD (23,8%). Keine EMD zeigten sich in 409 Fällen (65,8%) und EMD in 213 Fällen [34,2%; wenig EMD: 110 (17,7%) viele EMD: 103 (16,6%)]. EMD zeigten eine starke Assoziation mit AMD [Odds Ratio (OR) 3,58; p=1,66×10<sup>-13</sup>]. EMD zeigten eine Assoziation mit dem homozygoten Risikoallel von ARMS2 (OR 2,22; p=0,007) und dem heterozygoten Risikoallel von ARMS2 (OR 1,47; p=0,03). Nach Adjustierung für AMD zeigte sich jedoch keine signifikante Assoziation mehr. Für CFH zeigte sich eine Assoziation zwischen EMD und dem homozygoten Risikoallel (OR 2,14; p=0,001), jedoch keine Assoziation mit dem heterozygoten Risikoallel (OR 1,32; p=0,19). Nach Adjustierung für AMD ergab sich für CFH weiterhin eine Assoziation mit dem homozygoten Risikoallel (OR 1,88; p=0,02). Die seltenere Allelfrequenz („minor allele frequency“) bei CFH wies bei Patienten mit ausgeprägten EMD einen kontinuierlichen Anstieg bezüglich dem Schweregrad der AMD-Stadien auf (keine AMD/keine EMD: 0,36; keine AMD/viele EMD: 0,41; frühe AMD/keine EMD: 0,46; frühe AMD/viele EMD: 0,55; NVAMD/keine EMD: 0,53; NVAMD/viele EMD: 0,66). Für ARMS2 ergab sich keine Kontinuität.

**Schlussfolgerung.** Die starke Assoziation von EMD zur AMD spricht für einen Zusammenhang in der Entstehung von Drusen innerhalb und außerhalb der Makula. Homozygote CFH-Risikoallelträger haben eine erhöhte Chance, EMD unabhängig von einer AMD zu entwickeln.

#### PDo01-07

##### Individuelle Langzeit-Stabilität der VEGF-Suppressionszeit unter Ranibizumab-Therapie bei neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration

Müther P.S.<sup>1</sup>, Hermann M.<sup>1</sup>, Dröge K.<sup>1</sup>, Kirchhof B.<sup>1</sup>, Fauser S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Uniklinik Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Germany

**Fragestellung.** Erfassung der intra-individuellen Langzeit-Stabilität der intraokularen VEGF-Suppressionszeit in Augen mit neovaskulärer altersabhängiger Makuladegeneration (nAMD) unter Ranibizumab-Therapie.

**Methodik.** Vierundachtzig Augen von 84 Patienten mit nAMD unter intravitrealer Ranibizumab-Therapie wurden eingeschlossen. Im Rahmen der Therapie wurden 860 Vorderkammerproben unmittelbar vor jeder Ranibizumab-Injektion entnommen. VEGF-A wurde mittels Multiplex-Bead-Analyse detektiert (Luminex Inc., Austin, USA).

**Ergebnis.** Intravitreale Ranibizumab-Injektionen resultierten in einer vollständigen Suppression des in der Vorderkammer gemessenen VEGF für durchschnittlich 36,4±6,6 Tage (Range 26–69 Tage). Die intra-individuelle Suppressionszeit war über bis zu drei Jahre stabil. Unter 860 VEGF-Messungen gab es nur fünf (0,58%) Abweichungen von diesem Suppressionsmuster. Nichtsupprimierte VEGF-Konzentrationen bei Baseline und Wiederaufnahme der Therapie unterschieden sich nicht (68,0 pg/ml vs. 69,3 pg/ml), und korrelierten nicht mit CNV-Läsionstyp oder -Größe.

**Schlussfolgerung.** Wir konnten die Langzeit-Stabilität und individuelle Variabilität der VEGF-Suppressionsintervalle nach Ranibizumab-Injektion zeigen. Diese Erkenntnis könnte für eine Anpassung individueller Injektionsintervalle im Rahmen einer kontinuierlichen anti-VEGF-Therapie herangezogen werden, um permanente VEGF-Suppression zu erreichen.

#### PDo01-08

##### Computer-assisted retinal image analysis for evaluation of high-risk characteristics in intermediate dry age-related macular degeneration

Göbel A.P.<sup>1</sup>, Saur S.<sup>2</sup>, Wojek C.<sup>2</sup>, Russmann C.<sup>3</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Carl Zeiss AG, Corporate Research and Technology, Oberkochen, Germany, <sup>3</sup>Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany

**Purpose.** To investigate a newly-developed software tool for retinal imaging analysis of high-risk characteristics in patients with intermediate age-related macular degeneration (AMD).

**Methods.** Multi-modal retinal imaging including color fundus photography (CFP) and fundus autofluorescence (FAF) was obtained at baseline (t0) and at one year later (t1) in 55 eyes of 48 AMD patients (median age 74). Automated image alignment was performed for the two CFP images (t0 and t1) and for the two pairs of CFP and FAF images (for t0 and t1, respectively). Alignment accuracy was measured by the pixel distance errors of point pairs manually set by an expert reader in all the images based on anatomical landmarks (i.e. vessel bifurcations). For high-risk feature identification, an algorithm has been developed for automatic detection of hyperpigmentary changes. Therefore, a statistical model was trained using (a) only image features from the CFP images and (b) image features from CFP and FAF images and tested on CFP images not used for training.

**Results.** Accuracy of the alignment algorithm is superior (p< 0.01) to manual alignment. The median [95% CI] error between CFP images (t1 to t2) was 3.1 pixels [0.6, 135.7] as compared to 4.8 pixels [0.7, 45.6] for manual alignment. For FAF to CFP alignment, the median error was 3.9 pixels [0.7, 18.1] as compared to 5.4 pixels [1.0, 28.8] for manual alignment. Automatic alignment required appr. 10 sec (CFP to CFP), or 30 sec (FAF

to CFP) in a research prototype, whereas it took a human expert approx. 45 sec for the manual alignment of two images (either CFP to CFP or FAF to CFP). The sensitivity at a specificity level of 98% and 99% for hyperpigmentation detection (manual annotation as reference) research prototype on a pixel level was 92.9% and 86.7% using only CFP images for training (a) and 93.3% and 87.2% for using both CFP and FAF images (b) with significant ( $p=0.01$ ) differences between both approaches.

**Conclusion.** By means of automated alignment multimodal and longitudinal characteristics of high-risk AMD features can readily be recorded in a non time-consuming manner. This research prototype allows for automated detection of focal hyperpigmentations, which will be useful both in natural history and interventional studies.

#### PD001-09

##### Okuläre Hypertension nach häufiger intravitrealer Ranibizumab-Injektion

Seidensticker F.<sup>1</sup>, Yu A.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der LMU, München, Germany

**Fragestellung.** Aufgrund zunehmender Berichte über eine okuläre Hypertension (OHT) nach intravitrealen Injektionen, führten wir eine Untersuchung zur Augendruckentwicklung nach häufigen intravitrealen Injektionen mit Ranibizumab (Lucentis) bei Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration (AMD) durch.

**Methodik.** Der Augendruck von Patienten mit AMD wurde jeweils in einer 4-wöchigen Verlaufskontrolle nach der letzten intravitrealen Ranibizumab-Injektion im Rahmen einer prospektiven Studie kontrolliert. Einschlusskriterium war eine Mindestanzahl von 15 IVOM am Studienauge und <5 IVOM am Partnerauge. Wir teilten die Patienten hinsichtlich der Anzahl bereits durchgeführter intravitrealer Therapien (IVT) am Studienauge in drei Gruppen (1) 15 bis 19 IVT, (2) 20 bis 29 IVT und (3) >30 IVT.

**Ergebnis.** Von den insgesamt 53 Patienten waren 21 männlich (40%) und 32 (60%) weiblich. Das mittlere Alter zum Zeitpunkt der Behandlung betrug 77,4 Jahre (SD+7,68 Jahre). Die Unterteilung erfolgte in drei Gruppen nach Anzahl der IVTs in das Studienauge und ergab einen mittleren Augendruck in Gruppe 1 von 13,4±3,06 mmHg (Partnerauge 13,49±3,39 mmHg) bei 35 Patienten, in Gruppe 2 von 14,13±2,83 mmHg (Partnerauge 13,47±2,74 mmHg) bei 15 Patienten und in Gruppe 3 von 17,0±1,0 mmHg (Partnerauge 13,67±2,08 mmHg) bei 3 Patienten.

**Schlussfolgerung.** In unserer Studie konnten wir keinen Zusammenhang zwischen häufigen intravitrealen Injektionen mit Ranibizumab und einem IOD-Anstieg bei Patienten mit AMD nachweisen. Dennoch empfehlen wir die perioperative applanatorische Augendruckmessung sowie die Kontrolle des Sehnervs bei allen Patienten, die sich in regelmäßiger IVOM-Behandlung befinden.

#### PD001-10

##### Gewebe- und Mikroskopietechniken zur Kartographie der Auto-fluoreszenz (AF) humaner retinaler Pigmentepithel(RPE)-Zellen

Ach T.<sup>1</sup>, Messinger J.D.<sup>1</sup>, Bentley M.J.<sup>2</sup>, Delori F.C.<sup>3</sup>, Sloan K.R.<sup>2</sup>, Curcio C.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Alabama at Birmingham, Department of Ophthalmology, Birmingham, United States, <sup>2</sup>University of Alabama at Birmingham, Computer and Information Science, Birmingham, United States, <sup>3</sup>Schepens Eye Research Institute, Department of Ophthalmology, Boston, United States

**Fragestellung.** Fundus-AF-Aufnahmen geben makroskopische Auskunft zur Lipofuszinverteilung, jedoch ist wenig über mikroskopische Muster auf zellulärer Ebene bekannt. Es werden Gewebepräparations- und Mikroskopietechniken vorgestellt, die eine systematische Bestimmung der totalen AF von RPE-Flachpräparaten in Abhängigkeit vom Abstand zur Fovea erlauben. RPE-Gewebe unterschiedlichen Alters und Makulopathiestatus sollen hierbei Berücksichtigung finden.

**Methodik.** Aus chorioretinalem Gewebe (Spenderaugen; vormalig in Paraformaldehyd fixiert, kryokonserviert in Glycerol/PBS) wurden nach dem Auftauen und Rehydrierung RPE-Flachpräparate hergestellt und angefärbt (f-Actin Färbung). Folgende Präparationschritte wurden dabei fotodokumentiert: Retina on, Retina off, sowie Retina + Choroid off. Für die AF-Messungen (Anregung 460–490 nm, Emission >505 nm) wurden mikroskopische Aufnahmen (spinning disc Konfokalmikroskop; 25 bis 50 Einzelaufnahmen; Schrittweite je 0,4 µm; apikal nach basal; parallel zur Bruch Membran) von RPE-Zellen angefertigt, mit der integrierten Software verarbeitet und das AF-Signal mit einer Fluoreszenzreferenz verglichen.

**Ergebnis.** Einen kritischen und äußerst zeitaufwendigen jedoch notwendigen Schritt in der Herstellung von RPE-Flachpräparaten zur AF-Mikroskopie stellt die Entfernung von Retina und Choroid dar. Die exakte Lage der Fovea kann durch Kennzeichnung markanter Punkte auf dem Gewebe und der Bildüberlagerung aus den verschiedenen Dissektionsschritten ermittelt werden. Die einzelnen RPE-Zellen lassen sich mit der f-Actin-Färbung sehr gut voneinander abgrenzen und mit einer speziell entwickelten Software aufzeichnen. Die AF-Signale dieser RPE-Zellen können bestimmt und nach Normalisierung mit einer AF-Referenz miteinander verglichen werden. Eine erste Auswertung von vier RPE-Flachpräparaten (34–90 Jahre) zeigt neben regionalen Unterschieden (niedriges AF-Signal in der Fovea; höchstes Signal 2–4 mm parafoveal; nicht starr quadrantenbezogen) auch altersabhängige Differenzen (normalisierte AF in älteren Augen bis zu 2,7-fach höher als im jüngsten Auge).

**Schlussfolgerung.** Die Techniken zur RPE-Flachpräparate-Herstellung und AF-Mikroskopie ermöglichen die Aufzeichnung von AF-Signalen an definierten Positionen in Bezug zur Fovea. Sie dienen als Grundlage für die Auswertung und den Vergleich gesunder Augen mit AMD-Augen. Außerdem können diese systematischen AF-Karten als Referenz für klinische Fundus-AF-Aufnahmen herangezogen werden.

#### PD001-11

##### The effectiveness of immuno drugs in patients with dry form of AMD

Petrunya A.<sup>1</sup>, Yevsyukova O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lugansk State Medical University, Lugansk, Ukraine

**Relevance.** One of the main mechanisms of AMD are disorders in eyes microcirculation, immune and biochemical disorders. On the basis of the above mechanisms of the pathogenesis of AMD may suggest that the drugs of choice may be immunocorrectors.

**Target.** To study effects of immune drugs to cellular immunity in patients with the dry form of AMD.

**Materials and methods.** We observed 156 patients with bilateral AMD in age from 46 to 65 years. Men were 81 (51.9%), women 75 (48.1%). All patients performed a standard eye examination and electrophysiological characteristics such as electrical sensitivity threshold by phosphine (ESTF), the liability of the visual analyzer by the index of critical frequency of flicker disappearance by phosphine (CFFDF) and critical flicker fusion frequency (CFFFF). For the study of cellular immunity indices used monoclonal antibodies of CD3+ (total population of T cells), CD4+ (T helper/inducer), CD8+ (T suppressor/killer cells), CD22+ (B lymphocytes) Ortho Diagnostic Systems Inc (USA). The study group (78 patients) was administered intramuscularly Immunofan additional 1.0 ml of 0.05% solution of 1 p/day in 10 days.

**Results and discussion.** After treatment, the visual acuity in the study group averaged 0.75±0.08 in the control unit 0.65±0.08 ( $p<0.01$  with respect to the norm), the total field of view in the study group – 518±6.2 degrees ( $p<0.01$ ), 6.2 in the control 523±6.2 degrees. Blind spot area decreased to 148±2.4 mm<sup>2</sup> ( $p<0.01$ ) in the main, to 161±2.4 in the control group. ESTF level decreased to 67.5±0.9 mA and 73.4±0.9 mA, respectively, CFFDF rose to 44.7±0.3 Hz in the basic group and to 39.9±0.2 Hz in the control ( $p<0.01$ ), CFFFF to 41.4±0.2 Hz and 39.9±0.2 ( $p<0.01$ ),

respectively. CD3-lymphocytes increased to an average of  $1.28 \pm 0.02$  \* 109/L ( $p < 0.01$  compared to the norm), CD4-cells to  $0.86 \pm 0.02$  ( $p < 0.01$ ) and a moderate increase of T-suppressor cells (CD8) – up to  $0.42 \pm 0.03$  \* 109/L ( $p < 0.05$ ). Immunoregulatory index, averaged  $2.04 \pm 0.03$  ( $p < 0.01$ ). Changes in the level of B-lymphocytes (CD22-cells) were not significant. In the control group, statistically significant changes were observed ( $p \geq 0.05$ ).

**Conclusions.** Intramuscular using Immunofan 1.0 ml of 0.05% one time a day every other day for 10 days in patients with AMD helps stabilize the pathological process in the retina, improving visual function, improve electrophysiological of eye and normalization of cellular immunity.

#### PD01-12

##### Comparative toxicity and proliferation testing of aflibercept, bevacizumab and ranibizumab on three different ocular cell lines

Schnichels S.<sup>1</sup>, Hagemann U.<sup>1</sup>, Januschowski K.<sup>1</sup>, Hofmann J.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Szurman P.<sup>2</sup>, Aisenbrey S.<sup>1</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Tübingen, Department für Augenheilkunde, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Knappschaftskrankenhaus Sulzbach, Augenklinik, Sulzbach, Germany

**Purpose.** Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) is a key factor in the pathogenesis of neovascular retinal diseases including age related macular degeneration. VEGF inhibitors including ranibizumab, pegaptanib, or bevacizumab improve retinal morphology and vision in many patients. The recently approved drug aflibercept (VEGF Trap-Eye/Eylea®, Regeneron, Tarrytown, NY, USA) offers a new therapy modality. To provide independent safety trials, we tested for toxic and anti-proliferating effects of aflibercept on ocular cell lines.

**Methods.** The effects of aflibercept (0.125 mg, 0.5 mg, 2 mg), ranibizumab (0.125 mg), and bevacizumab (0.3125 mg) after 1 h, 24 h, 48 h, and 72 h on cell morphology via phase contrast pictures, cell viability via MTS assay, total cell amount via crystal violet staining, apoptosis induction via caspase 3/7 assay, and proliferation via BrdU assay were investigated. Three ocular cell lines were chosen for toxicology testing: ARPE19 cells, RGC-5 cells, and 661 W cells. We used the aflibercept diluent without aflibercept as an additional control. Additionally, the apoptosis inducer staurosporine (600 nM) was included in this study.

**Results.** Aflibercept even at the highest concentration tested did not lead to any obvious change in cell morphology and did not induce apoptosis or a permanent decrease in cell viability, cell density or proliferation in any of the three cell lines investigated. In general aflibercept had less effects (up or down regulation) compared to controls than bevacizumab or ranibizumab.

**Conclusion.** Our data show that the recently approved drug aflibercept does not induce toxic effects over a 72 h time period at any of the clinically used and tested concentrations. Based on our findings, treatment with aflibercept can be considered a safe treatment option for neovascular retinal diseases with regard to local effects on the retina.

## Retina: Vitreoretinale Chirurgie

#### PD02-01

##### OCT retinal cell layer measurements in patients before and after macular hole surgery with gas- and heavy silicon oil tamponade

Menke M.N.<sup>1</sup>, Dufour P.<sup>2</sup>, Kowal J.<sup>2</sup>, Wolf S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Inselklinik, Universität Bern, Universitätsklinik für Augenheilkunde, Bern, Switzerland, <sup>2</sup>ARTORG Center Ophthalmic Technologies, Bern, Switzerland

**Purpose.** Macular holes can be treated by vitrectomy and gas endotamponade with closure rates ranging between 85 and 99%. In case of failure there is an option to re-operate patients using heavy silicon oil to close the hole with the advantage that no face-down positioning is necessary after surgery. The effect of gas with face-down positioning and heavy silicone oil on retinal layers in the macula is unknown. OCT was used to study the effects of both endotamponades on retinal layers by using a newly developed sub-segmentation algorithm for thickness measurements.

**Methods.** Nine patients were included. OCT was performed before and after vitrectomy and SF6 gas tamponade with face down positioning. All patients had unsuccessful hole closure and were re-operated using heavy silicone oil. OCT was also performed after oil removal. Retinal sub-segmentation was done on cross scans centered on the fovea. Measurements were only taken in parts of flat retina, excluding the macular hole (fovea). Retinal cell layer thickness measurements at different time points were compared.

**Results.** Retinal cell layer thickness was not significantly changed after gas tamponade. However, after heavy silicone oil tamponade, the retinal nerve fiber layer was significantly thinner in horizontal and vertical OCT scans centered on the fovea ( $p = 0.041$  and  $p = 0.043$ , respectively) compared to values before oil tamponade but after gas tamponade. When comparing values after oil removal with values before gas tamponade, the retinal nerve fiber layer was significantly thinner in horizontal and vertical OCT scans ( $p = 0.019$  and  $p = 0.018$ , respectively). In addition, the outer nuclear layer was significantly thicker in both scans ( $p = 0.008$ ) after oil removal compared to measurements before gas tamponade.

**Conclusion.** Our data suggest that heavy silicone oil tamponade for macular hole surgery induces changes to the retinal nerve fiber layer (thinning) and the outer nuclear layer (swelling). Further studies are needed to verify the results and to test for the functional impact of these findings.

#### PD02-02

##### Bedeutung des Watzke-Allen-Tests in der Diagnostik und Stadieneinteilung von Makulaforamina

Fischer C.V.<sup>1</sup>, Callizo J.<sup>1</sup>, Wetzel E.<sup>1</sup>, Feltgen N.<sup>1</sup>, Hoerauf H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Göttingen, Germany

**Einleitung.** Der Watzke-Allen-Test ist ein einfacher Test zur Diagnose von makulären Veränderungen, insbesondere des Makulaforamens. In den letzten Jahren hat sich die retinale Bildgebung aber deutlich verbessert, mittlerweile ist die optische Kohärenz-Tomographie (OCT) der Standard in der Darstellung von Makulaerkrankungen. Diese spezielle Untersuchung ist allerdings nicht in jeder Augenarztpraxis verfügbar. Ziel unserer Studie war es daher die Befunde des Watzke-Allen-Tests mit den Ergebnissen der OCT-Untersuchung bei MF-Patienten zu vergleichen, um dessen prädiktiven Wert zu bewerten.

**Methode.** Bei Patienten mit klinischem Verdacht auf ein MF wurde zunächst der Watzke-Allen-Test und anschließend eine OCT durchgeführt. Beim Watzke-Allen Test wurde ein negatives (Lichtstrich wird normal wahrgenommen) und ein positives Zeichen (Kerbe/Sanduhr

oder komplett unterbrochen) unterschieden. Für die OCT-Untersuchung wurde ein SD-OCT eingesetzt (Cirrus, Zeiss).

**Ergebnis.** Insgesamt wurden 48 Patienten in die Studie eingeschlossen, bei 42 Patienten war der Watzke-Allen-Test positiv. Anhand der OCT-Untersuchung wurden folgende Diagnosen gestellt: Makulaschichtforamen (4 Patienten), MF Stadium I (2), MF St. II (5), MF St. III (4) und MF St. IV (33). Das Testergebnis war in den Untergruppen wie folgt (Gesamtzahl/negativer Test/positiver Test): Makulaschichtforamina (4 gesamt/2-/2+), MF St. I (2 gesamt/1-/1+), MF St. II (5 gesamt/2-/3+), kein MF St. III (4 gesamt/0-/4+) und MF St. IV (33 gesamt/1-/32+)

**Diskussion.** Der Watzke-Allen-Test gilt bisher als einfaches Hilfsmittel zur Beurteilung von Makulaforamina. In unserem Patientenkollektiv ergaben sich aus den Testergebnissen gerade bei dezenten Befunden (Makulaschichtforamen, MF St. I und II) keine Rückschlüsse auf die OCT-Befunde, weshalb der Test bei diesen Diagnosen zur präoperativen Diagnostik wenig verlässlich ist. In diesen Fällen ist eine OCT-Untersuchung unerlässlich. Bei MF St. III und IV ist die Aussagekraft des Watzke-Allen-Tests hingegen sehr hoch.

#### PD02-03

##### Funktionelle und morphologische Korrelationen vor und nach videodokumentierter 23 Gauge Pars-plana-Vitrektomie mit Membran- und ILM-Peeling bei Macular Pucker

Mayer W.J.<sup>1</sup>, Fazekas C.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Schumann R.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der LMU München, München, Germany

**Fragestellung.** Über persistierende Mikroskotope sowie Metamorphopsien trotz erfolgreicher chirurgischer Intervention bei Macular Pucker wird immer wieder berichtet. Ziel dieser Arbeit ist es, die bei Macular Pucker durchgeführte chirurgische Intervention des Peelings mittels Videoauswertung hinsichtlich dieser Veränderungen morphologisch und funktionell zu analysieren.

**Methodik.** Bislang erfolgte an 30 Patienten mit Macular Pucker in einer fortlaufenden, prospektiven, nicht randomisierten Studie eine 23-Gauge-Vitrektomie mit Peeling der epiretinalen Membran sowie der inneren Grenzmembran. Prä- und postoperativ (3 und 6 Monate) führten wir folgende Untersuchungen durch: Bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), Biomikroskopie, Spectral-Domain Volume Scan OCT (Heidelberg Engineering SD-OCT), zentrale 2° und 18° Mikroperimetrie (Ellex MAIA), sowie postoperativ eine 2° Mikroperimetrie an allen videodokumentierten Angriffstellen der epiretinalen Membran. Einschlusskriterien waren Patienten mit im OCT nachgewiesenem Macular Pucker und einem Visusverlust unter 20/30. Ausschlusskriterien waren intravitreale Voroperationen, diabetische Retinopathie, altersbedingte Makuladegeneration, manifestes Glaukom sowie Uveitis. Defekttiefe der Mikroperimetrie wurde mit morphologischen Veränderungen im OCT korreliert.

**Ergebnis.** Die Zwischenanalyse zeigte insgesamt eine signifikante Korrelation zwischen IS/OS-Integrität (OCT) und funktioneller Defekttiefe (Mikroperimetrie), sowohl prä- als auch postoperativ ( $p < 0,05$ ). Eine Verbesserung der mittleren MD postoperativ konnte in allen ausgewerteten Arealen um mindestens 5 dB nachgewiesen werden. Es zeigte sich postoperativ eine signifikante Korrelation von funktioneller Defekttiefe und Defekten in der IS/OS Zone im Bereich der Angriffstelle der epiretinalen Membran ( $p < 0,05$ ). Eine Korrelation von Defekttiefe im Bereich der Angriffstelle mit BCVA konnte nicht nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung.** Das mechanische Trauma durch Membran und ILM-Peeling führt postoperativ zu funktionellen als auch morphologischen Veränderungen und könnte damit eventuell eine Erklärung für das postoperative Wahrnehmen von Mikroskotope darstellen.

#### PD02-04

##### Morphologic and functional outcome of epiretinal membrane surgery with and without gas tamponade – a pilot study

Emrani E.<sup>1</sup>, Matlach J.<sup>1</sup>, Guthoff R.<sup>2</sup>, Göbel W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Würzburg, Germany, <sup>2</sup>Universitäts-Klinikum Düsseldorf Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Purpose.** To evaluate the difference of epiretinal membrane surgery with and without gas tamponade concerning visual function and macular morphology.

**Methods.** 69 eyes of 69 consecutive patients who had undergone pars plana vitrectomy with peeling of epiretinal membranes from 2009 to 2011 at the University Eye Hospital of Würzburg and had a pre-operative measurement with spectral domain optical coherence tomography (Cirrus® OCT, Carl Zeiss Meditec), were included in this study. In 43 cases, a gas tamponade (air or non-expanding SF6/air or C3F8/air mixture) was used during surgery whereas in 26 cases the surgery was done without gas. Best-corrected visual acuity (BCVA) and retinal thickness was measured using OCT before epiretinal membrane surgery, as well as in a follow-up examination at least 6 months after surgery. Primary outcome measure was the correlation between functional and morphological changes for both groups.

**Results.** Overall, BCVA improved in 58 eyes (84.1%), remained stable in 10 eyes (14.5%), and deteriorated in only one eye (1.4%). In 35 of 43 eyes without gas tamponade (81.4%) BCVA improved, remained stable in 7 of 43 eyes (16.3%) and deteriorated in one eye (2.3%). In the gas tamponade group, BCVA improved in 23 of 26 patients (88.5%), remained stable in 3 cases (11.5%), and was reduced in none of the patients. Foveal retinal thickness decreased in 89.9% of all patients, 96.2% and 86.0% in patients with and without gas tamponade, respectively. The reduction in foveal thickness compared to baseline was highly significant in both groups. There was a trend towards a greater reduction in retinal thickness in patients with gas tamponade associated with a slightly greater increase of visual acuity.

**Conclusion.** The use of a gas tamponade during epiretinal membrane surgery shows a tendency towards a better functional and morphologic outcome although the effect is not statistically significant. This trend is of particular interest because a gas tamponade was primarily used in eyes with more pronounced retinal folds and additional vitreoretinal traction.

#### PD02-05

##### Änderung von Diagnosen am Augenhintergrund durch die Ära der Pars-plana-Vitrektomie

Augsten R.<sup>1</sup>, Königsdörffer E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Jena, Klinik für Augenheilkunde, Jena, Germany

**Fragestellung.** Unsere Augenklinik besitzt eine umfangreiche Sammlung von Farbzeichnungen des Augenhintergrundes, die in den Jahren 1958 bis 1962 entstanden sind. In dieser Zeit war die Netzhautfotographie in Farbe noch nicht optimal. Lassen sich Befunde nach ca. 50 Jahren in der Ära der Pars-plana-Vitrektomie (PpV) neu bewerten? Wie ist die Qualität der Zeichnungen?

**Methodik.** Sämtliche Farbzeichnungen wurden betrachtet und ausgewertet und die schriftlichen Diagnosen aus heutiger Sicht beurteilt.

**Ergebnisse.** Die Sammlung enthält Farbzeichnungen des Augenhintergrundes von 245 Augen. Die Farbzeichnungen sind von hoher Qualität, zeigen feinste Details und sind vergleichbar mit Bildern der heutigen digitalen Fotografie. Die Sammlung umfasst alle wesentlichen Diagnosen am Augenhintergrund. Bezüglich der Möglichkeit der PpV kommt eine Korrektur der Diagnosen in 5% der Augen in Betracht. Veränderungen betreffen mehrmals die früheren Diagnosen Periphlebitis, Morbus Coats, Chorioretinitis, Makulaerkrankungen und sekundäre Amotio retinae. Neue Diagnosen waren 4-mal Amotio retinae mit pro-

liferativer Vitreoretinopathie (PVR), 3-mal Makulaforamen, je einmal epiretinale Gliose, Makulapucker und Retinopathia prämaturosum sowie 2-mal eine obliterierte Arteria hyaloidea.

**Schlussfolgerungen.** Die Farbzeichnungen haben eine hohe Qualität und sind im Bedarfsfall in der Lehre verwendbar. Dazu würde man die Bilder heute natürlich digitalisieren. Durch die Entwicklung der Operationsmöglichkeiten mittels PpV und vitreoretinaler Chirurgie werden bekanntermaßen heute mehr pathologische Augenbefunde erfasst und bei Bedarf operiert.

#### PD02-06

##### Inhibition von Proliferation, Migration und Kontraktion von retinalen Pigmentepithelzellen und Müller-Gliazellen durch den mTOR-Inhibitor Everolimus

Arend N.<sup>1</sup>, Wertheimer C.<sup>1</sup>, Liegl R.<sup>1</sup>, König S.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Eibl-Lindner K.H.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>2</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der LMU, München, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany

**Fragestellung.** Die proliferative Vitreoretinopathie (PVR) ist eine gefürchtete Komplikation nach Ablatio retinae und vitreoretinaler Chirurgie. Auch wenn die Pathogenese nicht vollständig geklärt ist, gibt es Hinweise, dass hierbei bestimmte Zytokine und Wachstumsfaktoren beteiligt sind und dass die Proteinkinase „mammalian target of rapamycin“ (mTOR) eine wichtige Rolle in der Regulation von Zellwachstum, -proliferation und -migration spielt. Die vorliegende Studie untersucht mögliche antiproliferative, antimigrative und antikontraktive Effekte des mTOR-Inhibitors Everolimus auf retinale Pigmentepithelzellen (RPE) und Müller-Gliazellen (MioM1) als potenzielle neue Therapie der PVR.

**Methodik.** RPE und MioM1 wurden mit 0,00001 bis 100 µg/ml Everolimus behandelt. Die Zellvitalität und -proliferation wurde mittels MTT-Assay bestimmt. Die Zellmigration wurde mit dem Boyden Chamber Migrations Assay untersucht. Für die Zellkontraktion wurde der 3D-Matrix Cell Contraction Assay verwendet.

**Ergebnisse.** Bis zu einer Konzentration von 10 µg/ml zeigte Everolimus keine toxischen Effekte bei MioM1 und RPE. Konzentrationen von 0,01 µg/ml (MioM1) und 0,05 µg/ml (RPE) zeigten eine Reduktion der Proliferationsrate um 50%. Die Zellmigration und -kontraktion wurden durch Everolimus bei beiden untersuchten Zelllinien dosisabhängig signifikant gehemmt.

**Schlussfolgerung.** Die vorliegende Studie zeigt signifikante antiproliferative, antimigrative und antikontraktive Effekte von Everolimus auf RPE- und Müllerzellen. Diese In-vitro-Ergebnisse deuten darauf hin, dass Everolimus und die Inhibition von mTOR eine potenzielle Option für die Behandlung und die Prävention der PVR in vivo darstellen.

#### PD02-07

##### Vitalfarbstoffe verändern die Rigidität der menschlichen Linsenkapsel und inneren Grenzmembran der Netzhaut (ILM)

Haritoglou C.<sup>1</sup>, Schumann R.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>, Wolf A.<sup>1</sup>, Benoit M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität, Augenklinik, München, Germany, <sup>2</sup>Ludwig-Maximilians-Universität, Institut für Biophysik Center for Nano Science, München, Germany

**Fragestellung.** Evaluierung der Rigidität der menschlichen Linsenkapsel und ILM und Bestimmung des möglichen Einflusses von Vitalfarbstoffen wie Brilliantblau (BB), Indocyaningrün (ICG) und Trypanblau (VB) auch die mechanischen Eigenschaften.

**Methodik.** 20 unbehandelte Proben der ILM und 15 Linsenkapsel wurden im Rahmen ophthalmochirurgischer Eingriffe gewonnen. ILM-Proben wurden in fünf und Linsenkapseln in 7 Fragmente geteilt. Jeweils 2 Fragmente wurden mit 0,025% BB, 0,05% ICG und 0,06% VB

(nur Kapseln) für eine Minute gefärbt. Eines der eingefärbten Präparate wurde anschließend für eine Minute mit einer Standardlichtquelle beleuchtet. Jeweils ein unbehandeltes Fragment diente als Kontrolle. Alle Proben wurden im Anschluss mittels Atomic Force Microscopy (AFM) untersucht (contact mode, scan rate 0,6 Hz, scan regions 10x10 µm, data rate 5000 Hz). Bei ILM Präparaten wurden sowohl die retinale als auch die vitreale Seite vermessen, bei Linsenkapseln nur die konvexe Oberfläche.

**Ergebnis.** Die retinale Oberfläche der unbehandelten ILM ist um den Faktor 5 bis 6 steifer als die vitreale Oberfläche. Die Anfärbung führt auf beiden Seiten zu einer signifikanten Zunahme der Steifheit (vitreale Oberfläche: BB:  $p < 0,001$ ; ICG:  $p < 0,01$ /retinale Oberfläche: BB:  $p < 0,01$ ; ICG:  $p < 0,01$ ). Die Zunahme der Steifheit war ausgeprägter auf der vitrealen Seite. Auch bei Linsenkapseln zeigte sich eine signifikante Zunahme der Steifheit nach Anfärbung: BB:  $p < 0,001$ ; ICG:  $p < 0,01$ ; VB:  $p < 0,05$ . Die zusätzliche Beleuchtung verstärkte den beobachteten Effekt nicht signifikant um den Faktor 1,2.

**Schlussfolgerung.** Die Anwendung von Vitalfarbstoffen verändert signifikant die mechanischen Eigenschaften des gefärbten Gewebes. Diese Beobachtung unterstreicht, dass es neben dem offensichtlichen Effekt der farblichen Kontrastierung weitere Interaktionen des Farbstoffes mit dem Gewebe geben muss. Die beobachteten Effekte erklären zum Beispiel die Tatsache, dass im Rahmen vitreoretinaler Eingriffe die gefärbte ILM leichter und in größeren Stücken präpariert werden kann.

#### PD02-08

##### Pascal dynamische Contourtonometrie vs. Goldmann-Appplanationstonometrie bei vitrektomierten Augen mit und ohne Gasendotamponade

Mamas N.<sup>1</sup>, Fuest M.<sup>1</sup>, Rössler G.<sup>1</sup>, Mazinani B.E.<sup>1</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, Plange N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Aachen, Germany

**Ziel.** Der Vergleich der intraokularen Druckmessung (IOD) zwischen dynamischer Contourtonometrie (DCT) und Goldmann-Appplanationstonometrie (GAT) bei Augen nach Vitrektomie mit Gasendotamponade, bei Augen nach Vitrektomie ohne Endotamponade und bei Kontrollen.

**Methoden.** Bei dieser prospektiven Vergleichsstudie wurde der Augeninnendruck mittels GAT und DCT bei 20 gasgefüllten Augen innerhalb von drei Tagen nach Vitrektomie, bei 24 wassergefüllten Augen bei Zustand nach Vitrektomie (Latenz >4 Wochen) und bei 74 phaken, nicht-vitrektomierten Kontrollaugen ohne Glaukom gemessen. DCT-Messungen wurden bei einer Messqualität über oder gleich 3 akzeptiert. GAT- und DCT-Messungen unter 6 mmHg wurden ausgeschlossen. Die zentrale Hornhautdicke wurde mittels Scheimpflugkamera (Pentacam, Oculus) ermittelt.

**Ergebnisse.** Die mittlere Differenz zwischen GAT und DCT (GAT-DCT) bei den Kontrollen war  $-0,17 \pm 3,4$  mmHg (Bereich  $-9,3-9,1$ ), bei den Augen nach Vitrektomie ohne Endotamponade  $-0,36 \pm 4,9$  mmHg (Bereich  $-7,6-13,2$ ) und bei den gasgefüllten Augen  $4,08 \pm 5,9$  mmHg (Bereich  $-1,7-22,2$ ;  $p < 0,001$ ). Die zentrale Hornhautdicke war bei den gasgefüllten Augen signifikant erhöht ( $p < 0,0001$ ). Es zeigte sich eine signifikante Korrelation der jeweiligen IOD-Werte bei der Kontrollgruppe ( $r = 0,30$ ;  $p = 0,0099$ ) und bei der Gruppe der gasgefüllten Augen ( $r = 0,78$ ;  $p < 0,0001$ ). Es wurde keine signifikante Korrelation bei den wassergefüllten Augen gefunden ( $r = 0,24$ ;  $p = 0,25$ ). Keine signifikante Korrelation zeigte sich zwischen den Differenzen (GAT-DCT) und dem Mittelwert GAT und DCT bei den Kontrollen ( $r = -0,01$ ;  $p = 0,92$ ) und bei den wassergefüllten Augen ( $r = -0,21$ ;  $p = 0,33$ ). Eine signifikante Korrelation ließ sich bei den gasgefüllten Augen nachweisen ( $r = 0,87$ ;  $p < 0,0001$ ). In der Kontrollgruppe zeigte sich eine signifikante Korrelation der DCT-Werte mit der zentralen Hornhautdicke ( $r = -0,33$ ;  $p = 0,007$ ).

**Schlussfolgerungen.** DCT im Vergleich zu GAT unterschätzt bei gasgefüllten Augen den IOD. Die GAT-Messungen waren durchschnittlich um 4 mmHg höher als die DCT-Messungen. Das Ausmaß der IOD-

Unterschätzung durch DCT nimmt bei höheren IOD-Werten zu. Die IOD-Bestimmung nach Vitrektomie bleibt eine Herausforderung. Der Einfluss der Hornhautdicke auf die IOD Messung nach Vitrektomie muss noch weiter untersucht werden.

#### PD02-09

##### Selective RPE removal with a novel instrument aided by subretinal ocular viscoelasticity

Thieltges F.<sup>1</sup>, Liu Z.<sup>1</sup>, Braun N.<sup>2</sup>, Wongsawad W.<sup>3</sup>, Somboonthanakij S.<sup>3</sup>, Brinken R.<sup>1</sup>, Herwig M.C.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Stanzel B.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Geuder AG, Heidelberg, Germany, <sup>3</sup>Mettapracharak Eye Institute, Raikhing/Nakornpathom, Thailand

**Purpose.** Atraumatic removal of degenerated host retinal pigment epithelium (RPE) may facilitate replacement strategies with healthy RPE grafts. Here we present a novel surgical method and instrument for localized and atraumatic removal of RPE.

**Methods.** Following a 23G core vitrectomy, 2 bleb retinal detachments (bRD) were raised with balanced salt solution (BSS) in 21 eyes of 21 pigmented rabbits. The RPE underneath the bRD was scraped with 3 prototypes of a custom-made instrument (Geuder) in a total of 15 eyes, 6 eyes with bRDs alone served as controls. The instrument consisted of an extensible loop folded within a 20G oval nozzle, which could widen and move forward upon release to debride a targeted RPE surface. The respective loop designs differed in material and thickness (Prolene 0.1 and 0.06 mm vs. metal wire 0.1 mm). bRD were stabilized with various concentrations of hyaluronic acid (HA, Gelbag®, C. Zeiss Meditec), or BSS alone. All surgical procedures were analyzed by video. The eyes were enucleated following perfusion fixation immediately after the procedure and processed for standard histology. Serial sections were evaluated by light microscopy by two blinded observers seeking for lacerations in BM/CC and hemorrhages, as well as integrity of the outer retina.

**Results.** Prolene loops yielded smooth and continuous sliding over the targeted RPE by 3 surgeons, while the metal wire got trapped after some extension. Using 0.1 prolene with a single forward/backward stroke, an area of ca. 2.5×1.5 mm was 70% devoid of RPE, yet showed few minuscule BM lacerations and random choriocapillaris blood clots. A single scrape with 0.06 prolene resulted in unsatisfactory RPE denudement, whilst repeated scraping maneuvers caused more BM defects and hemorrhages compared with the 0.1 prolene loop. The metal loop resulted in incomplete RPE removal and intraoperative subretinal hemorrhages. Controls showed normal histology. Injection of ≥0.25% HA into bRDs did not result in movements of the overlying retina during RPE scraping, reflected on pilot histological data with normal outer retinal architecture. Blebs filled with 0.1% HA or BSS alone collapsed upon manipulation, suggesting photoreceptor trauma.

**Conclusions.** A novel instrument with an extensible 0.1 mm prolene loop enabled satisfactory RPE removal, albeit with occasional minuscule BM breaks and CC hemorrhages. Subretinal injection of HA (≥0.25%) can be used to stabilize the bRD and prevent retinal trauma.

#### PD02-11

##### Glaskörperkonzentration von Transferrin und Prealbumin in der proliferativen Vitreoretinopathie und der rezidivierenden Netzhautablösung

Arndt C.-F.<sup>1</sup>, Bonnay G.<sup>2</sup>, Ducasse A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Reims, France, <sup>2</sup>CHU, Reims, France

**Fragestellung.** Proliferative Vitreoretinopathie ist eine der Hauptursachen für rezidivierende Netzhautablösungen. Zwei Glaskörperproteine Transferrin und Prealbumin wurden in früheren Veröffentlichungen mit dem Auftreten proliferativer Vitreoretinopathie assoziiert. In der vorliegenden Studie wurde untersucht ob ein Zusammenhang zwischen der Glaskörperkonzentration dieser o. g. Proteine und dem postoperativen Verlauf besteht.

**Methodik.** Glaskörperproben von Augen mit rhegmatogener Netzhautablösung und Augen mit epiretinaler Gliose (Kontrollgruppe) wurden in der initialen Phase der Glaskörperchirurgie bei geschlossener Infusion gesammelt. Die Konzentration von Transferrin und Prealbumin wurde bestimmt. Der präoperative Status (Visus, Anzahl der Foramen, Ausdehnung der Ablatio) sowie der postoperative Status (Visus, anliegende Netzhaut, mittlere zentrale Netzhautdicke) wurde erhoben.

**Ergebnis.** In 40 Patienten mit Ablatio retinae und 49 Patienten mit epiretinaler Gliose wurden in dieser Studie untersucht. Es bestand ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Glaskörperkonzentration beider Proteine zwischen Augen mit Ablatio retinae (Transferrin: 156 mg/l, Prealbumin: 88 mg/l) und Augen mit epiretinaler Gliose (Transferrin 68 mg/l, Prealbumin: 22 mg/l). In der Patientengruppe mit rezidivierender Netzhautablösung wurde eine deutlich höhere Konzentration von Transferrin und Prealbumin festgestellt als in der Gruppe mit postoperativ anliegender Netzhaut (respektive p=0,013 et p=0,011).

**Schlussfolgerungen.** In dieser Studie wurde ein Zusammenhang zwischen einer erhöhten Glaskörperkonzentration von Prealbumin und Transferrin und dem Auftreten eines Ablatio rezidivus festgestellt. Um den prädiagnostischen Wert einer erhöhten Proteinkonzentration für das Auftreten von postoperativer PVR in Patienten zu bestimmen, sind jedoch weitere prospektiven Studien mit höheren Patientenzahlen notwendig.

#### PD02-12

##### Vitrektomie bei Makulopathie als Folge einer Grubenpapille

Bairov S.<sup>1</sup>, Schrader S.<sup>1</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Düsseldorf, Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Die sekundäre seröse Netzhautabhebung bei einer Grubenpapille ist selten. Pathogenetisch gelangt nach aktueller Theorie Glaskörperflüssigkeit über die Grubenpapille in den Subretinalraum. Unbehandelt ist die Visusprognose langfristig bei Makulabeteiligung ungünstig. Wenn trotz peripapillärer Laserkoagulation keine Resorption auftritt, kommt eine Vitrektomie in Frage. In publizierten Serien wurde die alleinige ppV oder in Kombination mit peripapillären Endolaser, Gasendotamponade, ILM-Peeling und/oder subretinaler Punktion beschrieben.

**Methodik.** Falldarstellungen zweier Patienten mit seröser Makulopathie bei Grubenpapillen refraktär zur Laserkoagulation, nach Vitrektomie.

**Fall 1.** Eine 12-jährige Patientin stellte sich mit einem Visus am LA von 0,5 und am RA von 1,0 mit beidseitiger seröser Ablatio retinae mit einer Höhe der fovealen Abhebung von 449 µm in der OCT am LA bei Grubenpapillen vor. Bei ausbleibender Befundbesserung nach oralen Karboanhydrasehemmern führten wir am LA peripapillär temporal eine Argon-Laserkoagulation durch. Trotzdem war der Visus nach 6 Monaten auf 0,4 abgefallen mit deutlicher Zunahme der Amotio um 137 µm auf 586 µm. Als sich zudem am RA die Fovea serös abhob, führten wir am LA eine 23G Vitrektomie (ppV) und mit Gastamponade durch. Einen Monat später war der Visus auf 0,7 angestiegen mit einer reduzierten Amotio auf 450 µm.

**Fall 2.** Bei der Erstvorstellung einer 31-jährigen Patientin zeigte sich eine einseitige Grubenpapille links mit seröser Amotio (767 µm) und einem Visus von 0,32. Bei langsamen weiteren Anstieg der Amotio auf 1078 µm trotz Acetazolamid und nach peripapillärer Laserkoagulation führten wir im Verlauf eines Jahres eine 23G ppV durch. Zwei Wochen postoperativ war der Visus bei 0,1 und die Amotio unverändert.

**Ergebnisse.** Bei Patientin 1 war der Visus drei Monate postoperativ auf 0,7 angestiegen mit einer reduzierten Ablatio retinae von 450 µm im Bereich der Fovea. Dagegen trat bei Patientin 2 drei Monate postoperativ keine Verbesserung von Visus und seröser Abhebung bisher auf.

**Schlussfolgerung.** Aufgrund der Seltenheit dieser Erkrankung ist die Studienlage zur Therapie mit der Vitrektomie begrenzt. Aus unseren Erfahrungen würden wir die ppV, kombiniert mit Gasendotamponade, die möglicherweise mechanisch die Kontinuität der Verbindung zwischen Glaskörper- und subretinaler Flüssigkeit hinreichend unterbrechen kann, einer alleinigen ppV vorziehen.

## Keratoplastik: DMEK, DSAEK

### PD03-01

#### Large-diameter Descemet membrane endothelial keratoplasty in buphthalmic eyes

Ham L.<sup>1</sup>, Quilendrin R.<sup>1</sup>, Yeh R.-Y.<sup>1</sup>, Dapena I.<sup>1</sup>, Dirisamer M.<sup>1</sup>, van Niekerk J.<sup>2</sup>, Melles G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NIIOS), Rotterdam, Netherlands, <sup>2</sup>Panorama Mediclinic, Panorama, South Africa

**Purpose.** To report the outcomes of Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) using a large-diameter graft in the management of endothelial decompensation in buphthalmic eyes.

**Setting.** Tertiary referral center.

**Methods.** Four eyes of four adults (one male, three females) with bullous keratopathy and buphthalmos secondary to congenital glaucoma were treated with DMEK using posterior lamellar grafts with diameters ranging from 10 to 12 mm. The mean age was 31 (±9) years (range, 20 to 38 years). Mean follow-up time was 13.5 (±7.5) months (range, 6 to 24 months). Main outcome measures were best-corrected visual acuity (BCVA), intraocular pressure (IOP), pachymetry, endothelial cell density (ECD) and complications after surgery.

**Results.** In all eyes, there was improved corneal clarity with decrease in pachymetry. The final postoperative BCVA improved in most eyes. There was no significant change in IOP, with three eyes needing additional anti-glaucoma medication. ECD decrease ranged from 37 to 42%. Postoperative complications were early partial graft detachment in two eyes, one resolving spontaneously without intervention and the other requiring a re-bubbling, and cataract formation requiring phacoemulsification in one eye.

**Conclusions.** DMEK using a large or even full-diameter DM graft may be an effective treatment for bullous keratopathy in buphthalmic eyes. Partial graft detachment after surgery may be the main complication. Postoperative IOP control is mandatory, and BCVA may vary with ocular comorbidity unrelated to the transplanted cornea.

### PD03-02

#### DMEK bei Transplantatversagen nach perforierender Keratoplastik oder DSAEK

Gundlach E.<sup>1</sup>, Maier A.-K.<sup>1</sup>, Riechardt A.I.<sup>2</sup>, Bertelmann E.<sup>1</sup>, Jousseaume A.M.<sup>1</sup>, Torun N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik, Charité – Campus Benjamin Franklin, Berlin, Germany

**Einleitung.** Die Behandlung des Hornhautendothelversagens hat sich in den letzten Jahren durch die Etablierung der hinteren lamellären Keratoplastik revolutioniert. Gerade die DMEK zeichnet sich durch eine schnelle Visusrehabilitation mit hervorragenden Visusergebnissen aus. In dieser Studie wollten wir die Ergebnisse einer DMEK bei Patienten mit einer Transplantatdekompensation auswerten, die zuvor eine perforierende Keratoplastik (PKP) oder eine DSAEK erhalten hatten.

**Methoden.** In dieser retrospektiven Analyse wurden Daten von 5 Patienten, die eine DMEK bei Transplantatdekompensation nach PKP erhalten haben und 5 Patienten, die eine DMEK bei Transplantatdekompensation nach DSAEK erhalten haben ausgewertet. Postoperative Komplikationen, Visusgewinn, Rehabilitationszeit, Refraktionsstabilität, Endothelzellzahlen und immunologische Reaktionen wurden 1,3 und 6 Monate nach OP analysiert.

**Ergebnisse.** Alle Patienten zeigten einen deutlichen Visusanstieg, wobei die Gruppe der DSAEK Patienten insgesamt ein besseres Visusoutcome und eine höhere postoperative Endothelzellzahl 6 Monate nach dem Eingriff hatten. Die Komplikationsrate zeigt sich in der Gruppe der Patienten nach PKP deutlich höher. Rehabilitationszeit und Refraktionsstabilität waren annähernd vergleichbar. In keiner Gruppe zeigte sich eine Abstoßungsreaktion.

**Schlussfolgerungen.** Die DMEK bei Transplantatdekompensation bei Patienten nach DSAEK oder PKP ist eine sehr gute Alternative zur PKP. Die erhöhte Komplikationsgefahr (häufiges Re-Bubbling) in der Gruppe nach PKP lässt sich durch die unebene Rückfläche erklären. Gerade für ältere Patienten oder bei Patienten mit einer erhöhten Abstoßungsgefahr ist eine DMEK aufgrund der schnellen Visusrehabilitation und der geringen Abstoßungsgefahr zu empfehlen. Bei jüngeren Patienten ist aufgrund der etwas limitierten Visusprognose die Durchführung einer PKP weiterhin zu überlegen.

### PD03-03

#### Intraocular graft unfolding techniques in Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK)

Baydoun L.<sup>1</sup>, Liarakos V.<sup>1</sup>, Dapena I.<sup>1</sup>, Ham L.<sup>1</sup>, van Dijk K.<sup>1</sup>, Melles G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Netherlands Institute for Innovative Ocular Surgery (NIIOS), Rotterdam, Netherlands

**Introduction.** To define and evaluate various Descemet-graft unfolding techniques in Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK).

**Methods.** The surgical videos of 100 consecutive DMEK cases (100 patients) with at least six months of follow up were retrospectively reviewed. Descemet-graft unfolding techniques were categorized into four basic and three auxiliary techniques. Best corrected visual acuity (BCVA), endothelial cell density and postoperative complications at six months were assessed.

**Results.** Technique I: standardized “no-touch” graft unfolding using a “double-roll”, Technique II: carpet-unrolling while fixating one graft-edge (“Dirisamer technique”), Technique III: small air-bubble assisted unrolling (“Dapena maneuver”), and Technique IV: the “single sliding cannula maneuver”. Additional maneuvers included: “flushing”: turning-over the graft when oriented upside-down; manual graft centration with a cannula; and “bubble-bumping” to unfold peripheral “inward folds”. In 73% of surgeries Technique I was used. In 44% a combination of techniques was used, and auxiliary techniques were used in 62%.



None of the techniques correlated with the BCVA, endothelial cell density or postoperative complication rate ( $p > 0.1$ ).

**Conclusions.** DMEK may be further facilitated by using controlled techniques for unfolding the Descemet-graft inside the recipient anterior chamber, either as stand-alone techniques or used in various combinations.

#### PD03-04

##### Descemet-Membran-Endothelkeratoplastik bei Patienten mit transsklaler fixierter und irisfixierter Linse

Röck D.<sup>1</sup>, Bayyoud T.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Yörük E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Hornhautbank, Tübingen, Germany

**Fragestellung.** Ein Fallbericht von 2 Patienten mit transsklaler fixierter und irisfixierter Linse bei denen eine Descemet-Membran-Endothelkeratoplastik (DMEK) durchgeführt wurde.

**Methodik.** Eine DMEK-Operation wurde bei einer 49-jährigen Frau mit einer transsklaler fixierten Linse (Fall 1) und bei einer 69-jährigen Frau mit einer irisfixierten Linse (Fall 2) zur Behandlung eines sekundären Hornhautödems aufgrund einer pseudophaken bullösen Keratopathie durchgeführt. Sowohl präoperativ als auch in postoperativen Folgeuntersuchungen wurden die bestkorrigierte Sehschärfe, die Refraktion und der Augeninnendruck bestimmt und Untersuchungen an der Spaltlampe, Endothelzellzahlmessungen und eine Pachymetrie durchgeführt.

**Ergebnis.** In beiden Fällen traten keine intraoperativen Komplikationen auf. Am ersten postoperativen Tag zeigte sich eine zentrierte und vollständig anliegende Spenderlamelle. Die präoperative Position der Intraokularlinsen blieb unverändert. Die Sehschärfe verbesserte sich von 1/15 Metervisus auf 20/200 (Fall 1) und von Fingerzählen auf 20/200 (Fall 2) eine Woche postoperativ. Bei der Abschlussuntersuchung nach 12 Wochen zeigte sich eine Sehschärfe von 20/63 und 20/100. Bei Fall 2 zeigte sich 20 Tage nach der Operation eine partielle Transplantatdislokation. Durch eine erneute partielle Luftfüllung der Vorderkammer konnte die Spenderlamelle wieder komplett angelegt werden.

**Schlussfolgerung.** Die präoperative und postoperative Auswertung zeigte die erfolgreiche DMEK-Operation in Augen mit transsklaler fixierter und irisfixierter Linse zur Behandlung einer pseudophaken bullösen Keratopathie. Solche Augen sind während und nach der DMEK-Operation einem erhöhten Risiko zur Dislokation der Intraokularlinse in den Glaskörperraum ausgesetzt.

#### PD03-05

##### Ultradünne DSAEK nach „inverser“ Präparation der Lamelle mit dem Femtosekundenlaser

Rieck P.<sup>1</sup>, Heinke M.<sup>2</sup>, Schröter J.<sup>3</sup>, Griffin N.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Augentagesklinik am Kapellenberg, Potsdam, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik Berlin Marzahn, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Gewebebank der Charité, Berlin, Germany, <sup>4</sup>Eye Surgery Center of Carolinas, Southern Pines, United States

**Fragestellung.** Die DSAEK-Technik kann sich in ihrer ultradünnen Variante weiterhin neben der schlecht standardisierbaren DMEK als lamelläre Keratoplastik zum Ersatz des erkrankten Endothels behaupten. Dabei hat sich eine Dicke der posterioren Spenderlamelle von ca. 120 µm oder darunter als günstig für das postoperative Visusergebnis erwiesen. Die Präparation solcher Lamellen gelingt mit den bisherigen Techniken allerdings nicht hinreichend gut reproduzierbar.

**Methodik.** Wir nutzen für die Präparation der ultradünnen Lamellen den Femtosekundenlaser Femto LDV Z6 der Fa. Ziemer. Nach invertiertem Einsetzen des Transplantats in eine künstliche Vorderkammer mit dem Endothel nach oben erfolgt ein 100 µm Schnitt des Lasers, der gleichzeitig den gewünschten Durchmesser (hier 8,5 mm) präpariert.

Die Implantation der Lamelle erfolgte bei Patienten mit Fuchs'scher Endotheldystrophie nach der üblichen DSAEK-Technik.

**Ergebnis.** Pachymetrische Messungen der Restdicke der Spenderhornhaut nach Entfernung der Lamelle bestätigten die hohe Reproduzierbarkeit der Femtolaserschnitttiefen. Bei den bisher 8 Patienten mit Implantation einer derartig präparierten Lamelle kam es in allen Fällen zu einer ähnlichen Visuserholung im Vergleich zur bisherigen Mikrokeratom-Technik – im Mittel lag der unkorrigierte Visus nach einer Woche bei 0,16, nach 4 Wochen bei 0,4 und nach 3 Monaten bei 0,6. In 2 Fällen wurden auch Visuswerte von 0,8–1,0 nach 3 Monaten erreicht. Für die späteren Zeiträume stehen noch nicht genügend Fälle zur Auswertung zur Verfügung. Die durch den Schneidvorgang induzierte Endothelschädigung lag bei 6%. In einem Fall musste nach partieller Lösung der Lamelle eine erneute Luftfüllung der Vorderkammer vorgenommen werden.

**Schlussfolgerung.** Der Femtosekundenlaser zeigt sich sehr gut geeignet, um hochpräzise und sehr gut reproduzierbare ultradünne Transplantate für die DSAEK herzustellen. Der Schnitt von der Endothelseite führt zu einer sehr glatten stromalen Oberfläche und ist damit der Schnitttechnik von epithelial deutlich überlegen. Erstaunt hat die doch recht niedrige Schädigungsrate des Endothels, obwohl die Zellschicht direkten Kontakt mit dem Kopf des Gerätes hat. Durch die hohe Präzision der Schnittdurchführung rückt diese Technik auch in den Fokus von Hornhautbanken, die an der Herstellung von Pre-cut-Gewebe arbeiten.

#### PD03-06

##### Influence of cleavage plane irregularities and clinical data on the graft adhesion after Descemet's Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK)

Brockmann T.<sup>1</sup>, Brockmann C.<sup>1</sup>, Maier A.-K.<sup>1</sup>, Schroeter J.<sup>2</sup>, Bertelmann E.<sup>1</sup>, Jousseaume A.M.<sup>1</sup>, Torun N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Campus Virchow-Klinikum, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Hornhautbank, Berlin, Germany

**Purpose.** To evaluate the influence of histomorphologic characteristics of the Descemet's membrane (DM) of the recipient on the risk for graft detachment after Descemet's membrane endothelial keratoplasty (DMEK).

**Methods.** A prospective observational clinicopathologic study was conducted. Therefore, 30 endothelial cell-DM complexes from 30 consecutive patients with Fuchs' endothelial dystrophy (FED) 71.3±8.8 years of age were obtained during DMEK surgery. DMs with the adjacent endothelial cell layer were investigated histomorphologically and immunohistochemically. Clinical data and morphologic characteristics of the DM were statistically compared between the group of patients with postoperative detached and adherent grafts.

**Results.** After DMEK, a graft detachment was observed in 12 (40.0%) eyes and required a secondary intervention with rebubbling. The occurrence of a postoperative flap dislocation was associated with cleavage plane irregularities. Those interfacial irregularities were related to disruptive fragments of the DM on the corneal stroma, which were identified by light microscopy. Histomorphologically recipient's DMs presented a disruption of the anterior banded layer (ABL). In this context, the ABL thickness was found to be a significant predictor for a postoperative flap detachment ( $p=0.022$ ). Immunohistochemical investigations of the recipient's DMs revealed a distinct distribution of fibronectin, vimentin, cytokeratin and collagen type I between the two groups. Thereby we observed a loss of matrix proteins within the ABL and on the stromal side of the DMs in the group with a graft detachment. Regarding the functional and morphologic outcome after successful graft reattachment by rebubbling, no relevant differences were observed between eyes with and without a flap dislocation.

**Conclusions.** Our results indicate that an incomplete separation of the DM from the corneal stroma of the recipient might be one of the in-

fluencing parameters for a failed initial graft adhesion after DMEK. Clinicopathologic reasons for an incomplete separation could be seen in a high biomechanical stability of the ABL, a strong adherence of the ABL to the corneal stroma and the loss of matrix proteins within the DM. We assume that the observed alterations are most likely originated by different manifestations of the FED due to the underlying mutation.

#### PDo03-07

##### Clinical outcome of DMEK

Heinzelmann S.U.<sup>1</sup>, Maier P.<sup>1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Hüther S.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Purpose.** Techniques of lamellar keratoplasty to treat endothelial disorders are currently advancing to thinner grafts, with Descemet membrane endothelial keratoplasty (DMEK) being the most promising one. We present the current development in the treatment of corneal endothelial disorders at the University Eye Hospital in Freiburg with respect to the clinical outcome following DMEK.

**Methods.** Retrospective case series of 200 DMEK cases (82% Fuchs endothelial dystrophy and 18% non Fuchs endothelial failure) regarding the following clinical parameters: best spectacle corrected visual acuity (BSCVA), endothelial cell count (EC), graft failure and reoperations. Mean follow up was 6±5 months. Statistical analysis included Kaplan-Maier method as well as exponential regression analysis.

**Results.** Patients following DMEK without any visually limiting comorbidities reached a BSCVA of  $\geq 0.8$  in 87.5% of cases within 18 months of follow-up. The endothelial cell loss was 18±18% per year and the overall graft failure rate was 3%. In 20% of cases a second surgical intervention was necessary within the first month. Three patients presented with signs of an endothelial immune reaction.

**Conclusions.** The clinical course following DMEK shows striking advantages such as fast visual rehabilitation with a low risk for immune reactions and minimal endothelial cell loss. However, we observed a significant graft failure rate as well as a relatively high rate of reoperations in the early postoperative course. This might be due to the delicate surgical technique with an increased surgical trauma. Long term follow-up is needed for better comparison of the new lamellar techniques to penetrating keratoplasty.

#### PDo03-08

##### Vergleich von Spectral- und Time-domain OCT zur postoperativen Beurteilung der DMEK-Transplantat-Adhärenz

Siebelmann S.<sup>1</sup>, Le Blanc C.<sup>1</sup>, Heindl L.M.<sup>1</sup>, Cursiefen C.<sup>1</sup>, Steven P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität zu Köln, Zentrum für Augenheilkunde, Köln, Germany

**Fragestellung.** Obwohl die „Descemet membrane endothelial keratoplasty“ (DMEK) inzwischen ein etabliertes Verfahren zur Behandlung einer kornealen Endothel-Insuffizienz darstellt, ist unklar, inwieweit eine postoperative Transplantat-Dehiszenz das Outcome beeinflusst. Die folgende Studie vergleicht verschiedene OCT-Techniken zur Beurteilung der Adhärenz von DMEK-Transplantaten im postoperativen Kurz- und Langzeit-Verlauf.

**Methodik.** Im Kurzzeit-Vergleich wurde bei 12 Patienten (2 m/10 w), innerhalb von ca. 8 Stunden nach DMEK die Adhärenz der Transplantate mittels Spectral-domain OCT (Spectralis-OCT, Heidelberg Engineering) und Time-domain-OCT (SL-OCT; Heidelberg Engineering) dokumentiert. Im Langzeit-Vergleich wurden Transplantat-Dehiszenzen von 20 Patienten (10 m/10 w), mit beiden Geräten über 15 Monate hinweg verglichen.

**Ergebnis.** Im Kurzzeit-Vergleich waren bei allen Patienten innerhalb der gemessenen Zeitpunkte umschriebene Transplantat-Dehiszenzen auffindbar und variierten im Grad ihrer Ausdehnung und Lokalisation. Sowohl im Langzeit- als auch im Kurzzeit-Vergleich liefert das Spectral-

domain-OCT eine bessere Darstellbarkeit insbesondere von zentralen Transplantat-Dehiszenzen. Zudem ermöglichte die bessere Auflösung der Spectral-domain-OCT die Detektion und Darstellbarkeit besonders flacher Dehiszenzen.

**Schlussfolgerung.** Um umschriebene Transplantat Dehiszenzen nach DMEK zu lokalisieren, ist die Spectral-Domain-OCT besser geeignet als die Time-domain-OCT. Die bislang eingeschränkte Messbreite beim Spectralis-OCT erfordert jedoch mehrere Messungen in den unterschiedlichen Hornhautarealen und ist damit zeitaufwändiger als die Spaltlampen-OCT, die die Darstellung der gesamten Hornhaut erlaubt.

#### PDo03-09

##### Refraktionsänderung nach der Descemet-Membran-Endothelkeratoplastik

Röck T.<sup>1</sup>, Röck D.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Yörük E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Hornhautbank, Tübingen, Germany

**Fragestellung.** In der Literatur werden verschiedene refraktive Nachteile der perforierenden Keratoplastik im Vergleich zur posterioren lamellären Keratoplastik beschrieben. Die Hornhauttrepanation und die Hornhautfäden können eine unkontrollierte Refraktionsänderung sowie einen hohen Astigmatismus auslösen. Das Ziel dieser retrospektiven Studie war es eine mögliche Refraktionsänderung nach der Descemet-Membran-Endothelkeratoplastik (DMEK) zu untersuchen.

**Methodik.** Aus einer Gruppe von 139 pseudophaken Augen von 125 Patienten mit Endotheldekompensation (91 Augen mit Fuchs-Endothel-Dystrophie und 48 Augen mit bullöser Keratopathie) wurden präoperativ und nach einer Nachbeobachtungszeit von 13,15±2,98 Monaten postoperativ die bestkorrigierte Sehschärfe (BKSS), die Refraktion und die spaltlampenmikroskopische Untersuchung analysiert.

**Ergebnis.** Es zeigten sich 13,15±2,98 Monate postoperativ nach der DMEK eine signifikante Veränderung des sphärischen Äquivalents um  $+0,37\pm 0,87$  Dioptrien (dpt) und des Zylinders um  $-0,45\pm 0,57$  dpt. Die mittlere präoperative logMAR BKSS betrug  $0,91\pm 0,48$ . Es zeigte sich ein signifikanter Abfall der logMAR BKSS postoperativ auf  $0,24\pm 0,17$ .

**Schlussfolgerung.** Schlussfolgernd zeigte sich nach der DMEK eine induzierte Hyperopisierung auf Grund des Rückgangs der stromalen Schwellung.

#### PDo03-10

##### Postoperative surveillance of the iridocorneal angle in eyes after Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) vs. Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK)

Holtmann C.<sup>1</sup>, Spaniol K.<sup>1</sup>, Savinova D.<sup>1</sup>, Kulp L.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Düsseldorf, Germany

**Purpose.** Following penetrating keratoplasty anterior synechiae have been reported in up to 90% of eye. We aimed to evaluate the incidence and causes of peripheral anterior synechiae after Descemet Membrane Endothelial Keratoplasty (DMEK) in comparison with Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty (DSAEK).

**Methods.** In a case control study, eight eyes of 16 pseudophakic patients undergoing DSAEK or DMEK surgery were compared. Case pairs were matched for age, sex, indication, graft diameter, anterior chamber depth and diameter. Within a 12-month follow-up, main outcome measurements included best-corrected visual acuity (logMAR), central corneal thickness (CCT) and minimal graft to iris distance (both analyzed by Scheimpflug imaging), endothelial cell count, intraocular pressure (IOP, measured by Goldmann applanation tonometry) and gonioscopy. **Results.** Mean patient age in the DSAEK and DMEK group was  $72.4\pm 11.5$  ( $74.6\pm 5.5$ ). Mean graft diameter was  $8.2\pm 0.5$  mm ( $8.4\pm 0.3$  mm). Overall,

in both series gonioscopy did not reveal any new postoperative peripheral anterior synechiae. One eye presented with postoperative IOP elevation after DMEK. This IOP spike was associated with air bubble-induced mechanical iridocorneal angle closure and was managed with topical and systemic therapy.

**Conclusions.** While relatively common in penetrating keratoplasty, iridocorneal adhesions or peripheral anterior synechiae are rare following both posterior lamellar keratoplasty procedures. Hypothesized mechanisms include air posterior of the iris causing iridocorneal adhesions as well as a decentered graft resulting in adherence of the peripheral graft to the recipient Iris. Although DMEK grafts are harder to position in the anterior chamber, they are also thinner and thus result in less posterior corneal surface distortion than DSAEK and potentially less anterior synechiae. Until the incidence of anterior synechiae and manifest glaucoma in posterior lamellar keratoplasty procedures has been established in a larger cohort, it remains advisable to carefully monitor IOP and gonioscopy to detect any de-novo glaucoma.

#### PD03-11

##### Sphinkternekrose nach Descemet-Membran Endothelkeratoplastik (DMEK)

Holtmann C.<sup>1</sup>, Spaniol K.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Bei der perforierenden sowie bei der lamellären Hornhauttransplantation kann es durch Tensiodekomensationen u. a. zu einer Sphinkternekrose kommen. Die mögliche Folge ist eine postoperative, irreversible Mydriasis.

**Methodik.** Wir berichten über einen Fall von Irissphinkternekrose nach DMEK trotz durchgängiger, großer Iridektomie. Bei einer 74-jährigen Patientin mit Fuchs'scher Endotheldystrophie wurde eine ansonsten unkomplizierte DMEK am linken Auge mit einem 8,25 mm durchmessenden Transplantat durchgeführt.

**Ergebnisse.** Präoperativ war die Pupillenreaktion seitengleich normal. Am OP-Ende erfolgte eine Luftfüllung der Vorderkammer von etwa 80%. Am ersten postoperativen Tag waren ein Augendruck von 40 mmHg sowie eine leichte Blutung aus der peripheren Iridektomie in die sonst tiefe Vorderkammer bei anliegendem Transplantat auffällig. Der Augendruck wurde mit 2x500 mg Diamox intravenös gesenkt. Nach Aufklaren des Einblicks zeigte sich am fünften postoperativen Tag eine 4 mm weite, lichtstarke Pupille. Ein Jahr nach dem Eingriff persistierte die fixiert, mittlere Mydriasis. Eine Pupillotonie konnte ausgeschlossen werden (0,2%-Pilocarpin-Test). Die Pupille reagierte nicht auf eine 2%-Pilocarpin-Serie, ließ sich aber spontan im Vergleich zum Partnerauge in maximale Mydriasis versetzen.

**Schlussfolgerung.** Bei einer DMEK kann es auch bei offener, großer Iridektomie zu einer Irissphinkternekrose kommen. Ein direktes, intraoperatives oder indirektes Iristrauma, zum Beispiel durch einen Pupillarblock oder sonstige intra-/postoperative, akute Drucksteigerungen können zu einer Irischämie und folgenden Sphinkterparese führen. Der vorgestellte Fall zeigt, dass es bei einer DMEK trotz offener, großer Iridektomie und systemischer Augeninnendrucksenkung zu einer Irissphinkternekrose kommen kann. Patienten sollten über die Möglichkeit einer postoperativ, fixiert dilatierten Pupille aufgeklärt werden.

#### PD03-12

##### Eintrübung einer Intraokularlinse: Kalzifizierung hydrophiler Intraokularlinsen nach Lufttamponade der Vorderkammer

Schmidinger G.<sup>1</sup>, Werner L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>AKH Wien, Universität Wien, Wien, Austria, <sup>2</sup>University of Utha, Dep. of Ophthalmology, Utha, United States

**Problemstellung.** Mit der Verbreitung lamellärer Transplantationstechniken steigt die Frequenz an notwendigen Vorderkammertamponaden mit Gas an. In den letzten Jahren wurden einige Fälle von Trübungen hydrophiler Intraokularlinsen nach Gasfüllung der Vorderkammer beschrieben.

**Patienten und Methoden.** Bei einer Patientin mit Fuchs'scher Endotheldystrophie wurde im November 2009 eine hintere lamelläre Hornhauttransplantation (DSAEK) durchgeführt. Aufgrund eines dekompenzierten Transplantats musste im April 2010 eine Re-DSAEK in Kombination mit einer Kataraktoperation und Implantation einer hydrophilen Intraokularlinse (Lentis-L312, Oculentis GmbH, Berlin, Deutschland) durchgeführt werden. Der intraoperative Verlauf dieser „Triple-Procedure“ war komplikationsfrei.

**Ergebnisse.** Im Oktober 2011, wurde die Patientin wieder in unserer Sprechstunde vorstellig und beschrieb eine progressive Sehverschlechterung an dem betroffenen Auge. Der Fernvisus mit bester Brillenkorrektur war zu diesem Zeitpunkt auf 0,52 logMAR abgefallen. Das Transplantat und die Hornhaut waren klar und frei von Narben, das dünne DSAEK-Transplantat zeigte sich in situ. Die IOL wies auf der anterioren Optik zentrale Trübungen innerhalb der Grenzen der Pupille auf. Nach medikamentöser Erweiterung der Pupille fand sich die Optik der IOL in der Peripher klar.

**Schlussfolgerungen.** Bei dem vorliegenden Fall sowie den bisher publizierten IOL-Trübungen nach Gastamponade der Vorderkammer dürfte es sich um eine spezielle Form der Kalzifizierung hydrophiler Intraokularlinsen handeln. Obwohl die Inzidenz gering zu sein scheint, sollten bei Patienten mit Hinweisen auf eventuell später notwendige Hornhauteingriffe keine hydrophilen Linsen implantiert werden.

## Retina: Varia 1

#### PD04-01

##### Serum inflammatory cytokines in age related macular degeneration (AMD): potential biomarkers

Nassar K.<sup>1</sup>, Elfar E.<sup>1</sup>, Lüke J.<sup>1</sup>, Lüke M.<sup>1</sup>, Grisanti S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Lübeck, Germany

**Objectives.** Different studies as well as clinical practice disclose different types of AMD disease progression and chronicity. This calls for a new tool that can monitor the internal disease activity and guide the treatment planning in a pro-active form.

**Methods.** 330 serum samples derived from 150 AMD patients under anti-VEGF therapy and 30 age-matched controls were analyzed. Samples were examined for 14 inflammatory cytokines (IL-1 $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-8, IL-10, IL-12, IL-13, IL-17, IL-23, IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ ) using a fully quantitative ELISA-based tests (Q-Plex™ Human Cytokine arrays).

**Results.** IL-2, IL-4, IL-5, IL-10, IL-13, IL-17, IL-23 and TNF- $\alpha$  had a significant higher concentrations compared to control group (p-values = 0.001; 0.001; 0.001; 0.02; 0.04; 0.01; 0.02, Mann-Whitney test, respectively). The IL-4, IL-5, IL-6 and IL-17 were almost undetectable in control group. A statistically significant correlation was present between the different tested cytokines, (p<0.05). Curve estimation regression showed that IFN- $\gamma$  was a significant predictor for IL-1b, IL-4, IL-6, IL-8, IL-12 and IL-17 ( $\beta$ =0.444, 0.160, 0.168, 0.131, 0.228, 0.129, p-value; 0.002, 0.004, 0.002, 0.017, 0.001, 0.019; respectively). IL-1a was not a predictor of any of the tested cytokines. IL-1b was a significant predictor for

IFN- $\gamma$ , IL2, IL4, IL-8, IL-10, IL-13, and IL-17 ( $\beta = 0.044, 0.151, 0.152, 0.169, -0.164, 0.119, -0.115$ , p-value 0.006, 0.006, 0.006, 0.002, 0.003, 0.031, 0.036; respectively). IL-10 was only successful predictor for IL-1a and IL-2 ( $\beta = 0.151$  and  $0.124$ , p-value; 0.006 and 0.025; respectively). IL-13 was only successful predictor for IFN- $\gamma$ , IL-1a and IL-5 ( $\beta = 0.147, 0.114$  and  $0.128$ , p-value; 0.007, 0.038 and 0.02; respectively). IL-17 was successful predictor for IFN- $\gamma$ , IL-2, IL-4 and IL-10 ( $\beta = 0.0143, 0.383, 0.112, 0.109$ , p-value 0.010, 0.001, 0.041, 0.048; respectively). IL-23 was only successful predictor for IL-2, IL-4, IL-5, IL-6, IL-8 and IL-17 ( $\beta = 0.245, -0.114, 0.112, -0.113, -0.168$  and  $0.115$ , p-value; 0.001, 0.038, 0.041, 0.002, 0.005; respectively).

**Conclusion.** The current study demonstrated that an inflammatory and angiogenesis supportive environment was present in the serum derived from patient with active AMD. IFN- $\gamma$ , IL-17 and IL-23 are good predictors of the inflammation state of the AMD patients and can reflect the forecast of the disease progression that merit further investigations as a biomarkers.

#### PD04-02

##### **Effekte der Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms durch lysosomale Membranpermeabilisierung auf die VEGF-Sekretion von RPE-Zellen**

Mohr L.K.M.<sup>1</sup>, Brandstetter C.<sup>1</sup>, Latz E.<sup>2</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Krohne T.U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Institute of Innate Immunity, Bonn, Germany

**Fragestellung.** In der Pathogenese der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) spielen sowohl eine abnorme Akkumulation von Lipofuszin im retinalen Pigmentepithel (RPE), als auch eine chronische Entzündungsreaktion im Sub-RPE-Raum eine zentrale Rolle. Wir konnten zeigen, dass Lipofuszin über eine phototoxische Permeabilisierung der lysosomalen Membran eine Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms in RPE-Zellen induzieren kann. Hier untersuchen wir den Effekt der Inflammasomaktivierung auf die VEGF-Sekretion, die an der Entstehung choroidaler Neovaskularisationen (CNV) bei AMD beteiligt ist.

**Methodik.** Zellen der humanen RPE-Zelllinie ARPE-19 und fetale humane RPE-Zellen wurden mit IL-1 $\alpha$  geprimed und anschließend mit Leu-Leu-OMe behandelt. Lysosomale Membranpermeabilisierung wurde mit Acridin-Orange-Färbung visualisiert und durchflusszytometrisch quantifiziert. Die Sekretion von IL-1 $\beta$ , IL-18 und VEGF wurde mit spezifischen ELISAs gemessen. Zusätzlich wurden freigesetzte inflammatorische und angiogene Zytokine mittels Antikörper-Assays bestimmt. Caspase-1 wurde mit Z-YVAD-FMK und Cathepsin-B mit CA-074 gehemmt.

**Ergebnisse.** Behandlung mit Leu-Leu-OMe induzierte eine lysosomale Membranpermeabilisierung in RPE-Zellen. Dies führte zur Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms mit Sekretion von IL-1 $\beta$  und IL-18. Gleichzeitig kam es zu einer signifikanten Reduktion der Freisetzung von VEGF. Inhibition des Inflammasoms durch Hemmung von Caspase-1 und Cathepsin-B unterdrückte diese Effekte. Parakrine Effekte wurden durch Inkubation unbehandelter Zellen mit konditioniertem Medium untersucht.

**Schlussfolgerungen.** Die Aktivierung des NLRP3-Inflammasoms durch lysosomale Membranpermeabilisierung in RPE-Zellen resultiert in Freisetzung proinflammatorischer Interleukine bei gleichzeitiger Reduktion der VEGF-Sekretion. Diese Ergebnisse sprechen gegen eine pathogenetische Beteiligung und für einen protektiven Effekt der Inflammasomaktivierung bei der CNV-Entstehung bei AMD.

#### PD04-03

##### **Diagnose und Behandlung einer retinalen arteriovenösen Malformation**

Giers J.C.<sup>1</sup>, Stoffelns B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin, Mainz, Germany

**Fragestellung.** Eine 22-jährige Patientin stellt sich aufgrund einer Visusreduktion am rechten Auge vor. Funduskopisch zeigte sich das Bild eines Zentralvenenverschlusses mit Blutungen in allen vier Quadranten. Außerdem fielen am oberen temporalen Gefäßbogen stark erweiterte, geschlängelte Shuntgefäße auf.

**Methodik.** Da Venenverschlüsse bei jungen Patienten ungewöhnlich sind, erfolgte eine weitgehende Abklärung. Der Gerinnungsstatus war jedoch unauffällig. Die Anamnese ergab die Einnahme hormoneller Antikonzepktion. Bereits bei der ersten Brillenanpassung im Alter von 10 Jahren wurde aber eine Gefäßmalformation festgestellt. Wir schlossen ein retinales Angiom aus und stellten die Diagnose einer arteriovenösen Malformation. Hierbei sollte eine radiologische Untersuchung erfolgen, um eine ZNS Beteiligung auszuschließen. Außerdem können Beteiligungen der Orbita und der Haut vorliegen (Wyburn Mason Syndrom). Differentialdiagnostisch kommen retinale Teleangiektasien in Betracht.

**Therapie und Ergebnis.** Es erfolgte eine Hämatokritsenkung. Zudem wurden eine Grid-LK und eine Endo-LK aufgrund eines Makulaödems durchgeführt. Dieses bildete sich hier drunter vollständig zurück. Außerdem wurde die hormonelle Antikonzepktion auf eine hormonfreie Antikonzepktion umgestellt. Bei einer Kontrolle nach zwei Jahren zeigte sich eine vollständig verschlossene arteriovenöse Malformation durch die Thrombose.

**Schlussfolgerung.** Bei jungen Patienten, ohne typische Risikofaktoren, mit einem retinalen Venenverschluss müssen Störungen der Blutgerinnungen sowie kongenitale Gefäßanomalien (z. B. racemöses Hämangiom) ausgeschlossen werden. Retinale kongenitale Gefäßanomalien können sich thrombotisch selber verschließen.

#### PD04-04

##### **The use of preoperative intravitreal bevacizumab (Avastin) in patients with proliferative diabetic retinopathy**

Imshenetskaya T.<sup>1</sup>, Igumnova I.<sup>2</sup>, Yarmak V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Belarus,

<sup>2</sup>Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Ophthalmology, Minsk, Belarus

**Objectives.** To evaluate the effect and safety of preoperative intravitreal bevacizumab (Avastin) in patients with proliferative diabetic retinopathy.

**Methods.** We studied 18 eyes (13 patients): 7 men (54%) and 6 women (46%) with proliferative diabetic retinopathy, average age 46,3. 7 eyes (38,9%), undergoing surgery for nonclearing vitreous hemorrhage and PDR and 16 eyes (88,9%) – severe PDR and tractional retinal detachment. Intravitreal bevacizumab 1.25 mg/0.05 ml was injected 3 to 5 days before vitrectomy. Standard three port vitrectomy was performed using 20- or 23-gauge. The surgical procedures, best-corrected visual acuities and postoperative complications were investigated.

**Results.** 13 eyes (72,3%) underwent pars plana vitrectomy and gas infusion (SF6). All cases showed minimum bleeding during pars plana vitrectomy. Recurrent vitreous hemorrhage in the early postoperative period was noted only in one eye (5,6%), increasing of the vitreoretinal traction occurred in 3 eyes (16,7%), traction retinal detachment – in one eye (5,6%). Post-operative BCVA improved in 16,7%.

**Conclusion.** Postoperative vitreous hemorrhage after diabetic vitrectomy remains a main cause of morbidity, but preoperative use of bevacizumab was well tolerated, reduced active neovascularization, significantly reduced the occurrence of postoperative vitreous hemorrhage.

## PDO04-05

**Aflibercept – Therapiealternative bei Toleranzentwicklung in der Behandlung der exsudativen altersbedingten Makuladegeneration**Fassnacht-Riederle H.M.<sup>1</sup>, Michels S.<sup>1</sup>, Becker M.<sup>1</sup><sup>1</sup>Stadtspital Triemli, Augenklinik, Zürich, Switzerland

**Methodik.** Retrospektive Analyse über die Wirksamkeit von Aflibercept bei Patienten mit persistierender oder zunehmender sub- oder intraretinaler Flüssigkeit bei exsudativer alterbedingter Makuladegeneration (AMD) in der optischen Kohärenztomographie (OCT) unter Therapie mit Ranibizumab oder Bevacizumab. Im Vorfeld sollten mindestens drei intravitreale Ranibizumab oder Bevacizumab Injektionen in einem Zeitraum von maximal 4 Monaten erfolgt sein („Toleranzentwicklung“). Alle Patienten erhielten eine dreimalige intravitreale Aflibercept Injektion in vierwöchigen Intervallen. Wir analysierten die Veränderung der zentralen Netzhautdicke in der OCT, die Ausdehnung der Pigmentepithelabhebung (PED) und die Veränderung des mittleren best korrigierten Visus (BCVA) 4 Wochen nach dritter Aflibercept Injektion.

**Ergebnisse.** Insgesamt erfüllten 109 Augen mit exsudativer AMD und Vorbehandlung mit Ranibizumab oder Bevacizumab die Definition einer „Toleranzentwicklung“ und wurden auf eine Therapie mit Aflibercept umgestellt. Bis Ende März 2013 war die Auswertung von 35 Augen abgeschlossen. Vor der ersten Aflibercept-Injektion lag die mittlere zentrale Netzhautmittendicke bei 343,6 µm, der mittlere BCVA bei 20/40 und die mittlere maximale PED bei 228,9 µm. Vier Wochen nach der dritten Aflibercept Injektion reduzierte sich die mittlere zentrale Netzhautmittendicke um 63,7µm, die mittlere Höhe der Pigmentepithelabhebung reduzierte sich um 19,1 µm und der BCVA blieb unverändert bei 20/40.

**Schlussfolgerung.** Bei anatomisch unzureichendem Ansprechen unter zuvor angewendeten Anti-VEGF-Präparaten kann ein Therapiewechsel auf Aflibercept positive morphologische Behandlungsergebnisse bei exsudativer AMD im kurzfristigen Beobachtungszeitraum ergeben.

## PDO04-06

**The role of the vitreous body in geographic atrophy progression**Scheschy U.<sup>1</sup>, Sayegh R.G.<sup>1</sup>, Baratsits M.<sup>1</sup>, Kroisamer J.-S.<sup>1</sup>, Kiss C.<sup>1</sup>, Simader C.<sup>1</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1</sup><sup>1</sup>AKH Wien, Universität Wien, Augenklinik, Wien, Austria

**Introduction.** Geographic atrophy (GA), causing severe vision loss, is characterized by retinal pigment epithelium (RPE) disturbances and loss. This can be monitored by fundus autofluorescence and optical coherence tomography (OCT). Until now the meaning of the vitreous body (VB) has only been discussed in “wet” and not in “atrophic” age related macular degeneration (AMD). With the development of OCT as a standard of care imaging modality in AMD the possibility occurred to analyze the relation of the VB and GA progression, being the aim of this study.

**Methods.** 99 eyes of 56 patients (mean age 78 years) with uni-or-bilateral GA were included into this prospective study. Study visits were performed every three month and included best corrected visual acuity (BCVA), spectral-domain OCT (Spectralis-HRA+OCT) and fundusautofluorescence (FAF using Spectralis-HRA+OCT). The grading protocol for SD-OCT included the evaluation of the vitreous body. Patients were divided into the following groups: Partial VB detachment (group 1), complete VB detachment (group 2), VB not visible (group 3) or VB detachment occurred during the follow-up period (group 4). The progression of the area of atrophy during the follow up period measured by FAF was recorded and compared among these subgroups.

**Results.** Mean lesion area among the study patients at baseline was 4.04 mm<sup>2</sup> for group 1 and 5.91 mm<sup>2</sup>, 7.84 mm<sup>2</sup> and 4.38 mm<sup>2</sup> for the other groups respectively. Mean follow up period at the time of this evaluation was 33 month (12–54 month). Average monthly progression

rate of the atrophic area was 7.22% for patients with partial detached VB (group 1), 2.66% for those with complete detached VB (group 2), 1.95% for patients in group 3 and 3.74% in group 4.

**Conclusion.** During follow-up an increase in the size of GA area was detectable. The highest growth in lesion size was found when vitreous was partially detached. The influence of the vitreous body on GA growing rates should be considered in clinical studies focusing on the therapeutic effects of new agents preventing disease progression.

## PDO04-07

**Intravitreal bevacizumab for the treatment of chronic central serous chorioretinopathy**Gancheva A.<sup>1</sup>, Dabov B.<sup>1</sup><sup>1</sup>“Vision” Private Eye Hospital, Sofia, Bulgaria

**Purpose.** To evaluate the effect of intravitreal bevacizumab application in chronic central serous chorioretinopathy (CSC) patients.

**Methods.** Six patients – six eyes with chronic central serous chorioretinopathy. CSC received 3 intravitreal bevacizumab injection- (IVBI – 1.25 mg/0.05 ml) at 6 weeks intervals and underwent best corrected visual acuity and optical coherent tomography before 1,3 and six months after treatment. Fluorescein angiography was performed only at baseline visit.

**Results.** All patients showed improvement in visual acuity, significant decrease of mean central retinal thickness and reduced or resolved neurosensory detachment after treatment.

**Conclusions.** Intravitreal bevacizumab injections showed visual improvement and reduced neurosensory retinal detachment in all patients without adverse effects in patients with CSC.

## PDO04-08

**An innovative stabilization regimen to detect objective intravitreal VEGF-levels**Bertelmann T.<sup>1</sup>, Stief T.<sup>2</sup>, Schulze S.<sup>1</sup>, Bölöni R.<sup>1</sup>, Sekundo W.<sup>1</sup>, Mennel S.<sup>3</sup><sup>1</sup>Philipps Universität Marburg, Klinik für Augenheilkunde, Marburg, Germany, <sup>2</sup>Philipps Universität Marburg, Abteilung für Labormedizin, Marburg, Germany, <sup>3</sup>LKH Feldkirch, Augenabteilung, Feldkirch, Austria

**Purpose.** To investigate if a specific pre-analytical stabilization regimen is needed to detect true intrinsic VEGF-levels in naïve vitreous taps.

**Methods.** Prospective case series of 17 consecutive patients with vitreomacular pathologies including macular pucker, macular hole formation or vitreal floaters. Patients were scheduled for routine 23G vitrectomy and naïve vitreous taps were sampled at the beginning of each procedure. Vitreous specimen was immediately stabilized with albumin (2.5% final conc.), followed by arginine stabilization (1.25 M final conc.) and stored in a –20°C freezer. Our results were compared with available data in the literature about intravitreal VEGF-levels in eyes with identical vitreoretinal pathologies which were frozen immediately without any specific stabilization performed.

**Results.** Intravitreal VEGF was detected in all 17 analyzed samples (100%). VEGF-levels exhibited to be 113.2 pg/ml ± 87.9 pg/ml (MV±SD; range: 33.6–289.6 pg/ml). Thus the detected VEGF-levels proved to be five to tenfold higher than reported so far.

**Conclusions.** An adequate pre-analytic stabilization regimen is needed to evaluate most accurate intravitreal VEGF-levels. This in turn will enable us to get a better understanding of the physiological as well as pathological role of VEGF within the eye. Furthermore, knowing the true value of intravitreal VEGF-levels will help us to calculate the dosage of intravitreally applied anti-VEGF drugs.

#### PDo04-09

##### Electrophysiological toxicity testing of VEGF Trap-Eye on an isolated perfused vertebrate retina organ culture model

Januschowski K.<sup>1</sup>, Schnichels S.<sup>1</sup>, Hagemann U.<sup>1</sup>, Hofmann J.<sup>1</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Szurman P.<sup>2</sup>, Lücke M.<sup>3</sup>, Aisenbrey S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Knappschafts-Krankenhaus Sulzbach, Augenklinik, Sulzbach, Germany, <sup>3</sup>Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Campus Lübeck Augenklinik, Lübeck, Germany, <sup>4</sup>Tübingen, Germany

**Background.** Age-related Macular Degeneration (AMD) is the leading cause of visual impairment in western nations. Having discovered the importance of Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) in the pathogenesis of neovascular AMD, anti-VEGF agents including pegaptanib, ranibizumab, and bevacizumab provide a treatment option to improve vision in affected persons. Aflibercept is a new agent now available for the treatment of exudative AMD. The molecule is a receptor decoy with a longer half-life and a higher affinity to VEGF compared to ranibizumab or bevacizumab. The presented study has been designed to evaluate short term toxic effects of VEGF Trap-Eye on retinal function during after direct exposition to the drug.

**Methods.** Isolated bovine retinas were perfused with an oxygen saturated nutrient solution and the electroretinogram (ERG) was recorded using silver/silver chloride electrodes. 0.5 mg and 2 mg of VEGF Trap-Eye were added to the nutrient solution and retinas exposed for 45 minutes, followed by a washout period of 100 minutes. The percentage of a- and b-wave reduction at the end of exposition of the washout was compared to baseline values.

**Results.** After an exposition period of 45 minutes with 0.5 mg VEGF Trap-Eye, an initial decrease in b-wave amplitudes of 43.1% was recorded, and did reach statistical significance ( $p=0.006$ , paired t-test). It also reached significance for a-wave amplitudes ( $p=0.004$ ). At the end of the washout a slight reduction of b-wave and a-wave amplitudes was noted, that did not reach statistical significance ( $p>0.05$ ). During testing of 2 mg VEGF Trap-Eye, a reduction of b-wave amplitudes of 29.1% was recorded that was statistically significant ( $p=0.04$ ). A-waves were not significantly reduced (23.08%,  $p=0.12$ ). At the end of the washout, a recovery of both (photoreceptors and higher neuronal network) response was noted. For the equally tested doses of the diluent, there was no reduction of the b-wave or the a-wave amplitude after detection of the exposition period.

**Conclusions.** The presented data suggest that intraocular application of up to 2 mg VEGF Trap-Eye does not induce toxic retinal damage. However, long term effects cannot be excluded.

#### PDo04-10

##### Erfahrungen mit der Lasertherapie bei Chorioretinopathia centralis serosa

Hassenstein A.<sup>1</sup>, Schwartz R.<sup>2</sup>, Richard G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Augenarzt, Hamburg, Germany

**Hintergrund.** Ziel war es, den Erfolg der Lasertherapie aber auch anderer Therapieoptionen bei Chorioretinopathia centralis serosa (CRCS) wie Diamox, Laserbehandlung (LK), photodynamische Therapie (PDT) etc. zu evaluieren. Welches ist die optimale Therapie der CRCS hinsichtlich der Lage zur Fovea und Stadium?

**Methode.** Es wurden insgesamt 92 Patienten mit CRCS ausgewertet hinsichtlich Therapie und anatomischen und funktionellen Erfolg. Neben dem Visus, wurde die Fluoreszenzangiographie (Lage des Quellpunktes) und das OCT (Ausdehnung sensorische Abhebung und RPE-Abhebung, Aderhautdicke) ausgewertet. Laserbehandlung: 300  $\mu$ m, 250 mW, 100 ms.

**Ergebnisse.** Von den 92 Patienten waren 85% männlich und 15% weiblich. Das Alter lag im Durchschnitt bei 48 J. 60% waren akute CRCS und

40% chronische CRCS. 90% der Patienten hatten bereits Diamox oder abgewartet bei Ihrem niedergelassenen Augenarzt. Alle Patienten mit extrafoveolärem Quellpunkt wurden gelasert ( $n=60$ ). Die anderen Patienten hatten einen zu zentralen Quellpunkt und wurden mit Diamox, PDT oder Anti-VEGF ( $n=3$ ) behandelt. Von 60 gelaserten Patienten hatte nur 1 Patient eine foveoläre chorioidale Neovaskularisation entwickelt, die mit einer PDT behandelt wurde. Drei Therapieversuche mit Anti-VEGF bei Diamoxunverträglichkeit und juxtafovealer Lage des Quellpunktes waren nicht erfolgreich.

**Schlussfolgerungen.** Bei akuter progredienter CRCS mit extrafovealem Quellpunkt ist die Laserbehandlung eine sichere und erfolgreiche Therapie. Bei fehlendem Erfolg der Diamoxtherapie ist die PDT wirksam, v. a. bei zu zentraler Lage des Quellpunktes, der damit der Lasertherapie nicht zugänglich ist. Als neuer Therapieansatz hat sich die Aldosteron-Antagonisten-Therapie mit Spironolacton herausgestellt, deren Effektivität laut Literatur noch erwiesen werden muss.

#### PDo04-11

##### Langzeitverlauf bei idiopathischen makulären Telangiectasien Typ 2

Meyer-ter-Vehn T.<sup>1</sup>, Guthoff R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Würzburg, Germany, <sup>2</sup>Universitäts-Klinikum Düsseldorf Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Der funktionelle und morphologische Langzeitverlauf von Patienten mit idiopathischen makulären Telangiectasien Typ 2 (IMT Typ 2) wurde anhand einer retrospektiven Kohortenstudie ausgewertet.

**Methodik.** Insgesamt konnten 21 Patienten (42 Augen) in die Auswertung eingeschlossen werden – sechs Augen erhielten Bevacizumab Injektionen (1–3 Injektionen), vier Augen eine fokale Laserkoagulation. Hauptendpunkte waren die Sehschärfe sowie die morphologische Entwicklung in der optischen Kohärenz-Tomographie (OCT) – weiterhin wurden Fluoreszenzangiographie, Fundusfotografie sowie Befunde automatischer 30-Grad-Perimetrie ausgewertet.

**Ergebnis.** Der mittlere Beobachtungszeitraum betrug 81 Monate (15–188 Monate). Der mittlere Visus verringerte sich nach 3 Jahren um 1,2 Snellen-Zeilen, nach 5 Jahren um 2 Zeilen und nach 10 Jahren um 4 Zeilen. Der Visus bei letzter Verlaufskontrolle variierte erheblich zwischen 0,1 und 1,0. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen Augen ohne Behandlung, mit Laserbehandlung oder mit Bevacizumab Injektionen. In der OCT zeigte sich eine Zystenbildung zuerst in der inneren, später auch der äußeren Retina sowie eine gestörte Architektur der retinalen Schichten vereinbar mit einer progredienten Atrophie.

**Schlussfolgerung.** IMT Typ 2 sind eine langsam progrediente Makulopathie, die über einen Zeitraum von mehreren Jahren bis Jahrzehnten zu einer Atrophie der Makula mit entsprechender Visusverschlechterung führt. Eine genaue Kenntnis des natürlichen Langzeitverlaufs ist entscheidend für die Beratung der Patienten hinsichtlich der Prognose sowie eine Bewertung möglicher zukünftiger neuroprotektiver Therapiekonzepte.

## Glaukom: Grundlagen

### PDo05-01

#### The immunization with ocular antigens in an experimental glaucoma model leads to an alteration in the glial profile

Noristani R.<sup>1</sup>, Kühn S.<sup>1</sup>, Reinehr S.<sup>1</sup>, Kühn M.<sup>1</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Joachim S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Bochum, Germany

**Purpose.** Recent studies revealed a participation of different glia cell types during retinal ganglion cell (RGC) loss in glaucoma. It remains unclear whether these cells have an either neuroprotective or neurodestructive impact in this process. Thus this study aimed to gain more insight into glial changes during cell death in the retina.

**Methods.** Rats were immunized with S100 and ONA in Freund's Adjuvant and Pertussis Toxin (n=6 per group). Both groups were compared with NaCl as a control group (n=6). 28 days post immunization glia cells and RGCs were quantified with several immunohistochemical markers on cryosections of the eye. While RGCs were labeled with Brn3a, astrocytes were marked with GFAP. Microglial activation was assessed by monitoring changes in the Iba1, CD11b, and ED1 expression in the inner layers of the retina. To investigate earlier changes in the microglial profile, Iba1 and ED1 double-staining was also performed 14 days post immunization.

**Results.** 28 days post immunization the number of Brn3a+ cells significantly decreased in both immunized groups (ONA: p=0.0005; S100: p=0.005). In the ONA group a significant higher amount of GFAP+ astrocytes was detectable compared to Co (p=0.002) while there were no changes in the macroglial level noticeable in the S100 group (p=0.098). The microglial markers Iba1, ED1 and CD11b revealed no significant changes after 28 days. However, 14 days post immunization a significant higher amount of Iba1+ microglia could be observed in both immunized groups compared to Co (ONA: p=0.0006; S100: p=0.0095).

**Conclusion.** Immunization with ocular antigens induces a neuronal cell decline after 28 days. In this model the increased rate of neuronal loss was paralleled by an upregulation of GFAP only in ONA group. Hence macrogliosis seems to be antigen dependent. Furthermore there is no correlation between the microglial response and the severity of RGC loss evident. Thus it appears that the activation of microglia obviously differs temporally from macroglial upregulation. These data indicate that microglia are more involved only in the initial stages of cell decline. The absence of ED1+ cells after 4 weeks suggests that active phagocytosis is also an early event during cell death in the retina.

### PDo05-02

#### Mikro-RNA im Kammerwasser

Wecker T.<sup>1</sup>, Henrich N.<sup>1</sup>, Jordan J.F.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Schlunck G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Fragestellung.** Mikro-RNAs (miRNAs) sind kurze, genomisch kodierte RNA-Sequenzen, die durch Interferenz mit einer Vielzahl von mRNAs zu globalen Veränderungen des Proteinexpressionsmusters in Zellen führen können. miRNAs wurden in nahezu allen Körperflüssigkeiten nachgewiesen und ihre Eignung als Markermoleküle z. B. zum Nachweis bestimmter Tumorerkrankungen wird diskutiert. Unser Ziel war es zu untersuchen, inwieweit miRNAs auch in Kammerwasser nachgewiesen werden können und ob bestimmte Sequenzen bevorzugt im Kammerwasser vorliegen.

**Methoden.** Im Rahmen elektiver bulbuseröffnender Eingriffe wurden nach Einwilligung der Ethikkommission und Zustimmung der Patienten Kammerwasserproben gewonnen und bei -80°C gelagert. miRNAs wurden aufgereinigt (miRNEASY, Qiagen), revers transkribiert (miScript RT, Qiagen) und auf das Vorliegen 84 unterschiedlicher miRNAs semiquantitativ untersucht (miScript miRNA PCR Array, Qiagen).

**Ergebnisse.** In allen 14 untersuchten Kammerwasserproben (10 Patienten mit Katarakt, 4 Patienten mit Katarakt und chronischem Offenwinkelglaukom) wurden miRNAs nachgewiesen. Die durchschnittlich höchsten Expressionsniveaus zeigten hsa-miR-125b, -29c, -30a, -92a, -23a, -21, -16, -143, -29a und -181b. Nicht nachgewiesen wurden hsa-miR-32, -96, -141, -122, -128, -141, -302b, -302c, -374a, -376c sowie hsa-let-7g und -let-7f.

**Schlussfolgerungen.** Mikro-RNAs liegen im Kammerwasser vor und können sowohl für die Homöostase der Gewebe des Auges als auch für die Entstehung und den Verlauf von Augenerkrankungen von Bedeutung sein. Den Sequenzen has-miR-125b und -29c wurden u. a. Funktionen in der Zellzykluskontrolle und der Regulation von Stammzellen zugeschrieben. Die Eignung von miRNAs im Kammerwasser als diagnostische oder prognostische Marker ist in weiteren Studien zu prüfen.

### PDo05-03

#### GFAP antibodies effect actin cytoskeleton pathway of RGC5 cells and have prosurvival potential against oxidative stress

Wilding C.<sup>1</sup>, Bell K.<sup>1</sup>, Funke S.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Grus F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin, Mainz, Germany

**Purpose.** The pathogenesis of glaucoma still is unknown. Next to elevated reactive oxygen species (ROS), recent studies show a possible participation of an immunological component in the pathogenesis of glaucoma. Significant changes in the pattern of autoantibodies against retinal antigens in the serum of glaucoma patients in comparison to healthy controls were found. Studies show a lower concentration of ab against GFAP in glaucoma patients. Since we were able to detect a protective effect of GFAP ab on H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> stressed neuroretinal cells (RGC5) the aim of the study was to analyze which mechanisms possibly leads to the protective effect of the ab's on RGC5.

**Material and methods.** RGC5 were preincubated with different GFAP ab (abcam) concentrations for 3 h and stressed with 50 µM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (1 h). Cell viability was measured with crystal violet and ROS with DCFH-DA. A proteomic analyses of cells incubated with GFAP ab using a capillary LC-ESI-MS system was performed. Pathway analyses were performed with Ingenuity Pathway Analysis (IPA).

**Results.** A significant increase of viability and decrease of ROS levels of cells stressed with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and preincubated with different ab levels (0.05, 0.1, 0.5 and 1 µg/ml) was detected (9%, p<0.05). Significant changes in actin cytoskeleton pathways were detected. We found 6 significant proteins belonging to this pathway changed in RGC5 after GFAP ab treatment such as Vinculin (2.187), Talin1 (2.157), Profilin1 (-4.399), Cofilin (-3.735), Actin beta (2.036), actin regulated protein 2/3 (-2.285).

**Conclusions.** We detected significant neuroprotective effects especially of lower GFAP ab concentrations on the cells stressed with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Actin and actin regulated proteins, which we found differently regulated, influence the mitochondrial apoptosis pathway and therefore could play a role in the neuroprotective effect of GFAP ab. There is evidence that actin regulates the activity of voltage-dependant anion channel (VDAC). VDAC is located on the outer mitochondrial membrane and participates in the regulation of the energy balance as well as in the release of pro-apoptotic factors such as cytochrome c. Therefore we hypothesize that the changes of the actin cytoskeleton proteins, found in GFAP ab treated RGC5, have a pro survival potential against oxidative stress.

#### PD05-04

##### Induced autoimmune response triggers apoptosis of retinal ganglion cells

Joachim S.C.<sup>1</sup>, Mondon C.<sup>1</sup>, Kuehn M.<sup>1</sup>, Dick B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ruhr Universität, Universitäts-Augenklinik, Bochum, Germany

**Purpose.** Glaucoma is characterized by death of retinal ganglion cells (RGC), but its cause is still unclear. Until now we do not know if antibodies detected in patients with glaucoma are harmful to retinal ganglion cells or trigger disease formation in any way. In a model of experimental autoimmune glaucoma retinal ganglion cell (RGC) loss can be induced through immunization with specific ocular antigens.

**Methods.** Lewis rats were immunized with an optic nerve homogenate in Freund's adjuvant and pertussis toxin (ONA), while the control group received sodium chloride (CO). At 8 up to 22 days after immunization retina cross-sections were made from both groups. These sections were stained with H&E to examine the integrity of the retinal layers. The RGC density was quantified via Brn-3a stain and the apoptosis rate was also investigated.

**Results.** Retinal layers stayed intact throughout the study and no infiltrates were noted in both groups. We detected no difference in apoptosis levels 8 days after immunization. At 14 days, ONA animals had higher apoptosis rate than controls ( $p < 0.05$ ). At 22 days we noted a significantly higher number of apoptotic RGCs ( $p < 0.05$ ) and concurrent a lower number of RGCs ( $p < 0.05$ ) in ONA animals.

**Conclusions.** Previous studies suggested that ganglion cells die via apoptosis in human glaucoma. Findings of our study support the theory that immunization with ocular antigens also leads to apoptotic cell death of RGCs.

#### PD05-05

##### Influence of proinflammatory cytokines and dexamethasone on human trabecular meshwork cells in vitro

Wu R.<sup>1</sup>, Bähler H.<sup>2</sup>, Hennig M.<sup>2</sup>, Bauer D.<sup>2</sup>, Heiligenhaus A.<sup>3</sup>, Heinz C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ophtha-lab, St Franziskus-Hospital, Münster, Germany, <sup>2</sup>St. Franziskus-Hospital, Augenabteilung, Münster, Germany, <sup>3</sup>St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Germany

**Purpose.** Increase of intraocular pressure in uveitis patients is a challenging complication. The pathophysiology suggests that the main outflow resistance is due to the trabecular meshwork and that human trabecular meshwork cells (HTM) play a pivotal role in regulating outflow resistance. Aim of this study was to examine cell viability of HTM cells treated with cytokines and steroids.

**Methods.** Human trabecular meshwork cells derived from donor corneal rings were cultivated. Cell passages three to six were used for all experiments. HTM cells were treated with medium (M), Tumor Necrosis Factor-alpha (T, 20 pg/ml), Interleukin-1alpha (I, 10 ng/ml), T+I, Dexamethasone (D, 10  $\mu$ M), D+T, D+I and D+T+I respectively at 37°C with a 5% carbon dioxide atmosphere for 48 hours. Cell viability was assessed by 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2, 5-diphenyltetrazolium bromide (MTT) Assay (19 tests, 14 strains). Cell apoptosis and necrosis were examined by Flow cytometry (21 tests, 10 strains). Apoptosis was detected by Annexin V-PE Apoptosis Detection Kit.

**Results.** Cell viability was obviously reduced by dexamethasone compared with medium ( $p = 0.038$ ). A similar effect was seen when dexamethasone was combined with cytokines (T vs D+T, I vs D+I, T+I vs D+T+I,  $p < 0.05$ ). Compared to Medium, TNF- $\alpha$  and a combination of TNF- $\alpha$  and IL-1 $\alpha$  increased viability only slightly while IL-1 $\alpha$  showed a moderate increase ( $p = 0.031$ ). The numbers of apoptotic, early apoptotic and necrotic cells are higher with dexamethasone treatment compared to medium. Cytokines caused more apoptotic, early apoptotic and necrotic cells than medium alone. The combination of dexamethasone,

TNF- $\alpha$  and IL-1 $\alpha$  resulted in the largest number of apoptotic cells and smallest number of necrotic cells.

**Conclusion.** Dexamethasone decreased HTM cell viability and leads to slightly higher numbers of apoptotic and necrotic HTM cells. Proinflammatory cytokines increased cell viability but also apoptotic cell number. Iatrogenic influence by using corticosteroid eye drops and prolonged uncontrolled inflammatory activity may therefore also contribute to the development of secondary uveitic glaucoma by influencing different components of HTM functions.

#### PD05-06

##### Evaluation of TGF-beta induced fibrotic response in different ocular fibroblast-subpopulations

Stahnke T.<sup>1</sup>, Löbler M.<sup>2</sup>, Wree A.<sup>3</sup>, Stachs O.<sup>1</sup>, Schmitz K.-P.<sup>2</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Rostock, Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>2</sup>Universität Rostock, Institut für Biomedizinische Technik, Rostock, Germany, <sup>3</sup>Universität Rostock, Institut für Anatomie, Rostock, Germany

**Purpose.** Fibrotic re-stenosis following fistulating glaucoma surgeries is the major factor for a postoperative decrease in liquid drain. Hence, one of the most important clinical goals is to develop strategies for fibrosis prevention. This study aimed at characterization of fibrotic potential of different primary human ocular fibroblast-subpopulations. Particularly, we focused on the TGF-beta pathway. As this signaling pathway is involved in fibrosis, we investigated its implication in extracellular matrix (ECM) component synthesis and secretion in different ocular fibroblast-subpopulations.

**Methods.** Human primary fibroblasts from choroidea (hCF), sclera (hSF), Tenon capsule (hTF), and orbital fat tissue (hOF) were isolated and cultured. For immunocytochemical analysis cells were cultured on coverslips and fixed. Incubation with primary antibodies directed against TGF-beta pathway components and ECM proteins was carried out followed by incubation with Cy2 and Cy3 conjugated secondary antibodies. Coverslips were mounted with DAPI-containing mounting medium. To analyze protein lysates 1-D-SDS-PAGE and Western blotting were performed according to the standard protocols. Proteins were transferred to PVDF-membranes and antibodies were used to detect TGF-beta pathway components. Targets were analyzed by enhanced chemiluminescence (ECL) detection method followed antibody incubation.

**Results.** Cytokine TGF-beta1 and the relevant receptors TGF-beta-receptor 1 and 2 expression was demonstrated in every fibroblast-subpopulation. Moreover, TGF-beta pathway activation could be observed by phosphorylation specific translocation of the downstream mediators (smad 2 and 3) into the nuclei. However, the level of activation and ECM protein synthesis was different between fibroblast-subpopulations with lowest levels in hCF cultures.

**Conclusions.** Cell culture model of primary ocular fibroblast-subpopulations pave the way for comparative analyzing of fibrotic processes. Moreover, tissue-specific inhibition of cell proliferation, ECM synthesis or transformation into fibrotic active myofibroblasts could be possible. Exploring the influence of TGF-beta pathway inhibitors between different fibroblast-subpopulations opens up specific possibilities in cell population dependent prevention of postoperative scarring processes and fibrosis after fistulating glaucoma surgeries.



## PDo05-07

**Einfluss des M1-Acetylcholinrezeptorsubtyps auf die Dichte retinaler Ganglienzellen in Mäusen**

Laspas P.<sup>1</sup>, Sniatecki J.<sup>1</sup>, Steege A.<sup>2</sup>, Goloborodko E.<sup>1</sup>, Kordasz M.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Gericke A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center, Mainz, Germany, <sup>2</sup>University Medical Center, Regensburg, Germany

**Einleitung.** Muskarinische Acetylcholinrezeptoren, von denen es fünf Subtypen (M1–M5) gibt, spielen eine bedeutende Rolle bei der Signalübertragung in der Retina. Es gibt Hinweise, dass Störungen der muskarinisch-cholinergen Neurotransmission an neurodegenerativen Prozessen in der Retina beteiligt sind. Beispielsweise führt die pharmakologische Blockade des M1-Acetylcholinrezeptorsubtyps zu einem vermehrten Absterben retinaler Ganglienzellen *in vitro*. In der vorliegenden Studie wurde die Hypothese geprüft, dass das Fehlen des M1-Acetylcholinrezeptorsubtyps zu einer Dichteminderung retinaler Ganglienzellen *in vivo* führt.

**Methoden.** Die Untersuchungen wurden an fünf Monate alten, genetisch modifizierten Mäusen, die den M1-Acetylcholinrezeptorsubtyp nicht exprimieren (M1R<sup>-/-</sup>) und an altersangepassten Wildtypkontrollen durchgeführt (n=9 pro Genotyp). Mittels quantitativer Echtzeit-PCR wurde die Expression einzelner Muskarinrezeptorsubtypen in der Retina von Wildtypmäusen bestimmt. Um die Rolle des Augeninnendrucks als möglichem Einflussfaktor auf die retinale Ganglienzell-dichte zu untersuchen, erfolgten Druckmessungen mit dem TonoLab-Tonometer an wachen Mäusen. In mit Cresylviolett gefärbten Retinaganzpräparaten wurde die Zelldichte in der Ganglienzellschicht durch Auszählung in acht vordefinierten Arealen bestimmt. Zusätzlich wurde an Semidünnschnitten des Nervus opticus die Axonzahl in fünf vordefinierten Bereichen ausgezählt und daraus die Axondichte berechnet.

**Ergebnisse.** Mittels quantitativer Echtzeit-PCR wurde mRNA aller fünf muskarinischer Acetylcholinrezeptorsubtypen in der Netzhaut von Wildtypmäusen nachgewiesen. Das mRNA-Expressionsniveau war für M2- und M3-Rezeptoren am höchsten. M1R<sup>-/-</sup> und Wildtypmäuse unterschieden sich nicht hinsichtlich des Augeninnendrucks, der Zelldichte in der retinalen Ganglienzellschicht und der Axondichte im Sehnervenquerschnitt.

**Schlussfolgerung.** Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass im Gegensatz zu bisherigen *In-vitro*-Befunden der M1-Acetylcholinrezeptorsubtyp keinen wesentlichen Einfluss auf das Überleben retinaler Ganglienzellen *in vivo* hat.

## PDo05-08

**Antigen-dependent degeneration of optic nerve and retina**

Kühn S.<sup>1</sup>, Noristani R.<sup>1</sup>, Kühn M.<sup>1</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Joachim S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Bochum, Germany

**Purpose.** Immune processes in glaucoma have been analyzed during the last year, especially effects on the retinal ganglion cells and the retina. The optic nerve can also be the target of immune mediated degeneration.

**Methods.** Rats were immunized with optic nerve homogenate antigen (ONA), S100 or NaCl (Co; n=5–6/group). Over a 4 week period the intraocular pressure (IOP) was measured. At 28 days Brn-3a<sup>+</sup> RGCs and FasL<sup>+</sup> cells on retinal cross sections were counted. The optic nerve longitudinal sections were stained with SMI-32 (neurofilament-marker) and FasL (tumor necrosis factor family). The staining intensities were scored from 0 (intact) to 2 (structural dissolution). Groups were compared with student t-test.

**Results.** The RGCs of the both immunized groups decreased compared to Co (ONA: p=0.005, S100: p<0.0001). After 28 days the IOP remained constant (ONA: p=0.4, S100 p=0.1). While the optic nerve structure was

strongly degenerated in the ONA rats (p<0.0001) compared to Co, the arrangement of S100 optic nerves were not affected (p=0.2). A disorganized migration of cells took place only in the ONA optic nerves (ONA: DAPI cell count p=0.002; grade of cell order p<0.0001). The cells of the S100 optic nerves are unaltered (S100: DAPI cell count p=0.6; grade of cell order p=0.2). After 4 weeks the FasL signal was neither up regulated in the retinae (ONA: p=0.2, S100: p=0.1) nor in the optic nerve (ONA: p=0.7, S100: p=0.1).

**Conclusions.** RGC loss with constant IOP was induced by the injection of ONA and S100 in this model after 4 weeks. It seems to be, that the immunization with different antigens triggers diverse immune attack mechanism. The optic nerve appears to be the target for the immune cells of the ONA immunized rats, while the S100 immunization could be cause a direct attack of the RGC cell bodies. For that reason the optic nerve of the S100 rats are almost intact after 4 weeks. The cell death mechanisms about FasL have no influence in both antigen mediated degeneration processes at this late point of time. Yet the presence of some FasL signals leads us to the conclusion, that this apoptosis way maybe plays a role in an earlier moment of degeneration.

## PDo05-09

**Depositions of complement factors in an autoimmune mediated model of glaucoma**

Reinehr S.<sup>1</sup>, Becker S.<sup>1</sup>, Kühn S.<sup>1</sup>, Casola C.<sup>1</sup>, Noristani R.<sup>1</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Joachim S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Bochum, Germany

**Purpose.** Some studies showed an involvement of the immune system in glaucoma. In this study, we wanted to investigate the possible participation of the complement system, as a part of the innate immune system, in the loss of retinal ganglion cells (RGCs) in an experimental autoimmune glaucoma model.

**Methods.** Lewis rats were immunized with optic nerve homogenate (ONA) or S100. Control animals (CO) received sodium chloride. Before and after the immunization the intraocular pressure (IOP) was measured with a TonoLab. After 14 and 28 days RGC density was quantified via Brn3a-antibody stained flatmounts (n=6 per group). To detect possible complement depositions, cross-sections of the retina were stained with C3 and membrane attack complex (MAC) after 14 or 28 days (n=5 per group) to evaluate the activation of the complement system. Cell counts of RGC and the complement components were performed using Image J Software. Statistical analysis was performed using [Student's] t-test.

**Results.** IOP stayed within the normal range. No change in the density of the RGCs could be observed in the immunized animals compared to CO after 14 days (ONA: p=0.9; S100: p=0.8), but after 28 days there was a significant RGC loss (ONA: p=0.0005; S100: p=0.005). In the ONA group, MAC was significantly increased in the ganglion cell layer (GCL) after 14 and 28 days (14 d.: CO: 0.5±0.9; ONA: 0.8±0.9; p=0.02; 28 d.: CO: 0.4±0.7; ONA: 0.1±0.7; p=0.004). Regarding C3, no changes could be detected in the GCL at both points in time. In the S100 group, no difference in MAC and C3 staining could be seen either 14 or 28 days after immunization.

**Discussion.** No RGC loss could be observed at day 14, but a significant loss can be noted after 28 days. Indeed, the complement system seems to trigger RGC damage in ONA immunized animals. The fact that neither C3 nor MAC could be shown in the GCL of S100 immunized animals could indicate autoimmune mechanism at a different point in time.

#### PD005-10

### Effect of lysine-glutamate dipeptide on the correlations of average thickness of macular nerve fiber layer, average thickness of the retinal ganglion cells complex and visual field in patients with primary open-angle glaucoma

Honchar O.<sup>1</sup>, Panchenko M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Objective.** lysine-glutamate dipeptide on the correlations of average thickness of macular nerve fiber layer, average thickness of the retinal ganglion cells complex and visual field in patients with primary open-angle glaucoma.

**Materials and methods.** We examined 37 patients (62 eyes) with primary open-angle glaucoma in the compensated first, second and third stages, including 18 men, 19 women. The patients' ages ranged from 45 to 82 years. All patients received treatment with lysine-glutamate dipeptide (UA patent 62,779U). Static computerized perimetry and optical coherence tomography was performed before and after treatment.

**Results.** It was established that in patients with primary open-angle glaucoma before treatment there was a strong positive correlation between the mean deviation (MD) and the average thickness of the retinal ganglion cells complex ( $p < 0.05$ ). The correlation between the mean deviation (MD) and the average thickness of the macular nerve fiber layer before treatment was absent ( $p > 0.05$ ). After treatment with the lysine-glutamate dipeptide, a medium strength direct correlation was observed between the mean deviation (MD) and the average thickness of the nerve macular nerve fiber layer ( $r = 0.6787$ ;  $p < 0.05$ ), and the correlation between the mean deviation (MD) and the average thickness of the retinal ganglion cells complex correlation was absent ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion.** The lysine-glutamate dipeptide enhances the correlation between the standard deviation and the mean thickness of the macular nerve fiber layer, and dramatically weakens the correlation between the standard deviation and the mean thickness of the retinal ganglion cells complex in patients with primary open-angle glaucoma.

#### PD005-11

### Inhibition einzelner Signalwege von TGF-beta in humanen Tenon-Fibroblasten

Choritz L.<sup>1</sup>, Zabelyshenskiy A.<sup>2</sup>, Sokalskis V.<sup>2</sup>, Thieme H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Augenklinik, Magdeburg, Germany, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Mainz, Augenklinik und Poliklinik, Mainz, Germany

**Hintergrund.** Sickerkissenvernarbung ist einer der Hauptgründe für den Misserfolg einer Trabekulektomie bei Glaukompatienten. Antifibrotische Substanzen wie Mitomycin C und 5-fluorouracil werden erfolgreich zur Prävention von Sickerkissenversagen eingesetzt, können jedoch aufgrund ihres Wirkmechanismus zu potenziell erheblichen, visusbedrohenden Nebenwirkungen führen. Ziel dieser Studie war es, in vitro die Wirkung zweier Substanzen, die downstream vom TGF- $\beta$ -Rezeptor angreifen, auf die Proliferation, Migration und Transdifferenzierung humaner Tenon'scher Fibroblasten zu Myofibroblasten zu untersuchen.

**Methoden.** Primäre Zellkulturen von TGF- $\alpha 2$ -stimulierten humanen Tenon-Fibroblasten (HTF, 1 ng/ml), wurden mit verschiedenen Konzentrationen von Imatinib, Rapamycin oder Vehikel (Kontrolle) behandelt. Die Proliferation wurde indirekt mittels wiederholter Messung der Zellviabilität mithilfe von Resazurin bestimmt. Migration wurde mit einem "scratch wound healing assay" gemessen, während myofibroblastische Transdifferenzierung mithilfe der qPCR-basierten Quantifizierung von "alpha-smooth muscle mRNA" ( $\alpha$ SMA) untersucht wurde.

**Ergebnisse.** Sowohl Imatinib als auch Rapamycin hemmten signifikant die TGF- $\beta$ -induzierte HTF-Proliferation. Während Rapamycin einen dosisabhängigen Effekt bereits ab einer Konzentration von  $10^{-11}$  mol/l

[ $p < 0,05$ ; maximaler Effekt bei  $10^{-8}$  mol/l ( $p < 0,001$ ),  $IC_{50} = 3,8 \cdot 10^{-11}$  mol/l] und keine Toxizität bis  $10^{-6}$  mol/l zeigte, führte Imatinib erst ab  $10^{-8}$  mol/l zu einer verminderten Proliferation und zu einem Zellverlust ab  $10^{-6}$  mol/l. Die Migration wurde von Rapamycin nicht beeinflusst, während Imatinib dosisabhängig die HTF-Migration ab  $10^{-7}$  mol/l hemmte. Keine der beiden Substanzen hatte einen Einfluss auf die  $\alpha$ SMA-Expression in TGF- $\beta$ -stimulierten HTF.

**Schlussfolgerungen.** Imatinib und Rapamycin hemmen beide die TGF- $\beta$ -induzierte HTF-Proliferation, zeigen eine differentielle Wirkung auf die HTF-Migration und haben keinen Effekt auf die Myofibroblastentransdifferenzierung. Während das therapeutische Potential beider Substanzen für die Verwendung bei Glaukomoperationen vorerst unklar bleibt, könnte die gezielte pharmakologische Inhibition spezifischer Signalwege von TGF- $\beta$  in vivo unser Verständnis der vielfältigen Wirkungen dieses Wachstumsfaktors und seines Einflusses auf die Sickerkissenvernarbung verbessern.

## Uveitis, Infektiologie

#### PD006-01

### Dexamethason-IVOM bei Rucker-Retinopathie reduziert die retinale Vaskulitis und das CMÖ

Pattmüller M.<sup>1</sup>, Viestenz A.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Viestenz A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Germany

**Einleitung.** Rucker stellte bei 1100 an multipler Sklerose (MS) Erkrankten bei 10% eine perivenöse Einscheidung fest. Histologisch wiesen hingegen mehr als 70% der MS-Patienten eine retinale Vaskulitis auf. Die Hauptgründe einer auftretenden Sehverschlechterung, sind das Auftreten eines Makulaödems, sowie Neovaskularisationen bei retinaler Ischämie infolge retinaler Vaskulitis, die zu einer GK-Blutung und einer traktiven Amotio retinae führen können.

**Patienten.** Wir berichten über 3 Patientinnen ( $42 \pm 4$  Jahre) mit MS (4 Augen), die infolge einer retinalen Vaskulitis eine periphere retinale Ischämie aufwiesen. Bei Auftreten peripherer Ischämien erfolgte eine Argon-Laserkoagulation. Bei allen Patienten wurde eine Fluoreszenzangiographie und die Messung der Netzhautdicke mittels SD-OCT (Spectralis) durchgeführt. Das cystoide Makulaödem (CMÖ) wurde mittels Dexamethason-IVOM (Ozurdex) therapiert.

**Ergebnisse.** Angiographisch bestand eine retinale Vaskulitis in allen 4 Quadranten, ebenso ein CMÖ. Die zentrale Netzhautdicke nahm  $2,4 \pm 1,3$  Monate nach IVOM von Ozurdex von  $434 \pm 108$   $\mu$ m auf  $274 \pm 64$   $\mu$ m ab (insgesamt 135  $\mu$ m Netzhautdickenabnahme,  $p = 0,068$ ), der Visus stieg im Mittel um eine Zeile an. Die retinale Vaskulitis zeigte fluoreszenzangiographisch eine deutliche Regression.

**Schlussfolgerungen.** Die intravitreale Applikation von Ozurdex bei Patienten mit retinaler Vaskulitis bei Rucker-Retinopathie führt zu einer Reduktion des CMÖ, zum Visusanstieg und zu einem klinisch sichtbaren Rückgang der retinalen Vaskulitis.

#### PD006-02

### Rifabutin-assoziierte Panuveitis bei HIV-positiven Patienten

Becker L.<sup>1</sup>, Lang G.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Ulm, Germany

**Einleitung.** Bericht über drei HIV-positive Patienten mit Rifabutin-induzierter Panuveitis.

**Fallberichte.** Wir berichten über drei HIV-positive Patienten mit einer rezidivierenden Panuveitis. Durchgeführt wurde eine Anamnese, bestkorrigierter Visus sowie eine Spaltlampenuntersuchung mit Ophthalmoskopie. Bei zwei der Patienten wurde eine diagnostische Vitrektomie

durchgeführt. Bei Erstvorstellung zeigten alle drei Patienten eine massive einseitige Panuveitis, teilweise mit Hypopyon und Fibrinbildung in der Vorderkammer. Die Patienten klagten initial über plötzlich aufgetretene Rötung und Schmerzen sowie eine erhebliche Visusminderung am betroffenen Auge. Zunächst wurde eine intensive lokale antiinflammatorische Therapie sowie bei zwei der Patienten eine systemische antivirale Therapie durchgeführt. Darunter zeigte sich zunächst eine rasche und deutliche Befundbesserung mit Visusanstieg. Im Verlauf kam es unter laufender Therapie zu mehrfachen Rezidiven, teilweise mit Beteiligung des anderen Auges. Die bei zwei Patienten durchgeführten diagnostischen Vitrektomien ergaben keinen Anhalt für eine infektiologische Genese. Bei allen Patienten wurde eine ausführliche Medikamenten-Anamnese durchgeführt. Neben der antiretroviralen Therapie erhielten alle Patienten eine systemische tuberkulostatische Therapie mit Rifabutin. Unter Berücksichtigung des Nebenwirkungsprofils von Rifabutin wurde in Rücksprache mit den behandelnden Infektiologen die Rifabutin-Therapie beendet bzw. umgestellt, woraufhin es zu einer raschen Besserung der Panuveitis kam und keiner der Patienten wegen eines erneuten Rezidivs der Uveitis wieder vorstellig wurde.

**Schlussfolgerung.** Kommt es bei HIV-positiven Patienten zu einer akut auftretenden massiven Uveitis, welche unter Umständen trotz antiinflammatorischer Therapie mehrfach rezidiert, so ist nach Ausschluss einer infektiologischen Ursache eine Medikamenten-induzierte Genese in Betracht zu ziehen. Rifabutin (Mycobutin®) ist ein häufig angewendetes Tuberkulostatikum zur Therapie atypischer Mykobakteriosen bei HIV-positiven Patienten. Rifabutin kann alleine oder potenziert durch Kombination mit anderen Präparaten das Auftreten einer Uveitis bewirken. Eine intensive lokale antiinflammatorische Therapie führt in der Regel zu einer raschen Befundbesserung. Zur Rezidivvermeidung sollte die Rifabutin-Therapie abgesetzt bzw. umgestellt werden.

#### PDo06-03

##### Canakinumab-Therapie bei CAP-Syndrom induzierter Uveitis

Sobolewska B.<sup>1</sup>, Zierhut M.<sup>1</sup>, Deuter C.<sup>1</sup>, Doycheva D.<sup>1</sup>, Kümmerle-Deschner J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Universität Tübingen, Tübingen, Germany

**Fragestellung und Ziel.** Cryopyrin-assoziierte periodische Syndrome stellen eine Gruppe von seltenen autosomal dominant vererbten autoinflammatorischen Erkrankungen dar, die sich durch Mutationen im NLRP3 Gen auszeichnen. Diese Mutationen führen zu einer erhöhten Produktion von IL-1 $\beta$ . CAPS umfasst folgende Erkrankungen: familiäres Kälte-assoziiertes Syndrom (FCAS), Muckle-Wells-Syndrom (MWS) und „Neonatal-onset multisystem inflammatory disease“ (NOMID) bzw. das „Chronic infantile neurological cutaneous and articular syndrome“ (CINCA). Typische Manifestationen sind ein Urtikaria-ähnlicher Hautausschlag, Arthralgien/Arthritis, Fieber, verschiedene Augenentzündungen und Hörstörungen. Das Ziel unserer Studie war die Beurteilung der Therapie mit Canakinumab (Ilaris®), einem humanen monoklonalen Antikörper gegen IL-1 $\beta$ .

**Methodik.** Dreizehn Familienmitglieder einer 5-Generationen-Familie mit MWS/FCAS Überlappungssyndrom wurden in diese retrospektive Beobachtungsstudie eingeschlossen. Mutationen im NLRP3-Gen wurden bestimmt. Alle Patienten wurden rheumatologisch und ophthalmologisch untersucht. Die häufigsten Manifestationen waren Urtikaria, Arthritis, Hypakusis und Uveitis/Konjunktivitis. Die Häufigkeit der Symptome wurde vor und nach der Behandlung mit Canakinumab verglichen (300 mg alle 8–10 Wochen bei 10 Patienten, 150 mg alle 8 Wochen bei 2 Patienten und 150 mg alle 2 Monate bei 1 Patienten).

**Ergebnis.** Bei elf Patienten (85%) konnte eine Mutation im A439V-Gen nachgewiesen werden. Zwei Patienten (15%) waren heterozygote Träger einer Alanin 439(GCG)-Valin (GTG)/p.Ala439Val-/A439V-Substitution. Vor Beginn der Canakinumab-Therapie wurden die folgenden Organmanifestationen beobachtet: Arthritis (77%), Urtikaria (100%), Konjunktivitis (69%), Uveitis anterior (69%) und Hypakusis (31%).

Während der Canakinumab-Therapie kam es zum keinen Rezidiv der Uveitis anterior bzw. der Urtikaria. Nur ein Patient zeigte eine moderate Konjunktivitis und eine minimale Arthritis.

**Schlussfolgerung.** Die Canakinumab-Therapie erscheint effektiv bei mutationspositiven Mitgliedern mit MWS/FCAS Überlappungssyndrom zu sein.

#### PDo06-04

##### Difficulties in the diagnosis and treatment of tuberculous uveitis

Hergelzhieva-Fileva T.<sup>1</sup>, Vassileva P.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uni Hospital Prof. Pashev, Sofia, Bulgaria, <sup>2</sup>---, Sofia, Bulgaria

**Objectives.** To discuss local problems in the diagnosis and treatment of patients with tuberculous uveitis.

**Methods.** We retrospectively reviewed the clinical records of all consecutive patients with tuberculous uveitis for a period of 6 years (January 2007 to January 2013). Diagnostic methods included: history and clinical signs, fluorescein angiography, OCT, radiologic (chest X-ray and CAT) and immunologic tests (tuberculin skin test and interferon-gamma release assays). Anti-tuberculosis treatment was applied in cooperation with pulmonary disease specialist. An analysis of the diagnostic and therapeutic difficulties in the management of these patients was performed.

**Results.** Altogether 27 patients, 18 women and 9 men with a mean age of 43 years (range 6–71 years) were diagnosed with tuberculous uveitis during the 6 years period. Exclusion of other possible etiologies of uveitis was performed in all cases. Chest X-ray and CAT were not suggestive for pulmonary changes in all patients with the exception of 2 children with hilar lymphadenopathy. Tuberculosis of the kidney was diagnosed in one man (4%). QuantiFERON TB Gold test was performed in all patients and was positive in 25 (93%). Empiric anti-tuberculosis treatment was applied in 2 cases (7%) with good response. At presentation, visual acuity of the affected eye was less than 0.1 in 6 cases (22%) due to macular edema, complicated cataract, secondary glaucoma and macular scar. Despite treatment in 4 patients (15%) vision did not improve even though inflammation was well controlled. The main diagnostic problems were associated to financial difficulties since majority of laboratory tests including QuantiFERON TB Gold were not reimbursed and patients had to pay themselves. Authors consider that the interpretation of the Mantoux test was influenced by BCG vaccination. Other problems were related to late referrals. The main therapeutic difficulties were associated to poor patient compliance and lack of willingness among pediatricians and internists to assist in the control of patients with concomitant steroid therapy.

**Conclusions.** The main local difficulties in the management of patients with tuberculous uveitis include: delayed referrals, high cost of some imaging and immunologic tests, and unexplainable reluctance of pediatricians to follow up children who need additional systemic corticosteroid treatment.

#### PDo06-05

##### Clinical features of the experimental uveitis model complicated with phthisis bulbi

Panchenko M.<sup>1</sup>, Khranova T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Purpose.** To study the clinical features of the experimental uveitis model complicated with phthisis bulbi.

**Materials and methods.** The proposed experimental model of uveitis was caused in the right eye in 22 Chinchilla rabbits weighing 2000–3000 g, the left eye served as a control. The examination included biomicroscopy, ophthalmoscopy, tonometry, ultrasonic A- and B-scan. Modeling uveitis included puncture of the anterior chamber and injection of ar-

ginine glutamate solution into the anterior chamber and the vitreous (UA 24,841U patent).

**Results.** The clinical picture of uveitis was characterized by pericorneal injection of the eyeball with chemosis of conjunctiva, posterior synechiae and massive exudation into the vitreous with subsequent formation of haze and a partial or complete cataract. During the "peak" of uveitis since the third day of experiment a transient ocular hypertension was observed which was replaced by persistent hypotension. Subsequently uveitis was accompanied by the development of iris dystrophy, clinically similar to that in patients with phthisis bulbi. Starting from days 50–55, uveitis was complicated by phthisis bulbi that manifested with corneal diameter reduction and 4–5 mm decrease in the anterior-posterior eyeball size determined by ultrasound. After the withdrawal of the experiment rabbits macroscopically found shrinkage of the eyeball – the diameter of the cornea and anterior-posterior eyeball size, and the size of the eyeball in the frontal plane.

**Conclusion.** Our experimental model of uveitis complicated with phthisis bulbi is similar to clinic disease in humans.

#### PDO06-06

##### Acute syphilitic posterior placoid chorioretinitis: a case report

Skitek P.<sup>1</sup>, Pahor D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Clinical Centre Maribor, Department of Ophthalmology, Maribor, Slovenia

**Objective.** To report a case of acute syphilitic posterior placoid chorioretinitis, a rare manifestation of ocular syphilis, to highlight the importance of maintaining a high index of suspicion in order to identify possible cases of syphilis among different forms of uveitis.

**Method.** Case report. Clinical findings, angiographic, autofluorescence imaging and optical coherence tomography features, visual field testing results and management of the patient are presented.

**Results.** A 39-year-old male presented as an otherwise healthy man with a 3 days history of blurred vision in his right eye. Visual acuity in the right eye was 0.6 at presentation and has further declined to 0.2 in the next few days. Clinical examination at presentation revealed mild vitritis in both eyes and discrete yellowish discoloration in the macula of the right eye, which progressed to confluent, yellow-white, deep placoid lesions at the posterior pole, interpreted as possible acute posterior multifocal placoid pigment epitheliopathy. Computer perimetry, OCT, fluorescein angiography, autofluorescence imaging and indocyanine green angiography were performed. The patient underwent systemic workup for posterior uveitis. Results of all investigations were negative except for positive serologic tests for syphilis. As additional HIV testing was recommended, the patient disclosed his medical history of being HIV positive and treated with antiretroviral therapy for the last two years. He was referred to the infectious disease service for lumbar puncture to rule out neurosyphilis and was there subsequently treated with a 2-week course of intravenous penicillin. On follow-up, the visual acuity fully recovered, but some visual field defects remained. Vitritis and posterior segment inflammation resolved leaving mottled areas of retinal pigment epithelium at the posterior pole of the right eye. Fundus autofluorescence imaging and fluorescein angiography confirmed residual RPE changes.

**Conclusions.** Ocular findings may be the presenting feature of increasingly prevalent syphilis. Awareness of its wide variety of clinical presentations, including acute posterior placoid chorioretinitis, is important for prompt recognition and early management of the disease. HIV testing and lumbar puncture to exclude possible neurosyphilis are recommended in all patients with ocular manifestation of syphilis.

#### PDO06-07

##### Endogene Endophthalmitis durch Listerien – eine Fallvorstellung

Bajor A.<sup>1</sup>, Sedlacek L.<sup>2</sup>, Luhr A.<sup>1</sup>, Framme C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik MHH, Hannover, Germany, <sup>2</sup>Mikrobiologie MHH, Hannover, Germany

**Einleitung.** Die Mehrzahl der Endophthalmitiden wird durch exogene Erreger verursacht, nur ca. 5–10% sind endogener Genese. *Listeria monocytogenes* ist eine seltene Ursache einer endogenen Endophthalmitis. In den letzten 20 Jahren wurden insgesamt ca. 30 Fälle publiziert. Wir berichten über eine Patientin, die sich mit einer sterilen Hypopyonitis mit Sekundärglaukom bei bestehender rheumatoider Grunderkrankung vorstellte. Bei Therapieresistenz und Verschlechterung des Befundes erfolgte eine Vorderkammerspülung, deren mikrobiologische Untersuchung *Listeria monocytogenes* ergab.

**Fallbericht.** Eine 72-jährige Patientin stellte sich in unserer Notfallambulanz mit seit dem Vortag bestehenden Schmerzen am linken Auge sowie Übelkeit und Erbrechen vor. Anamnestisch bestanden ein leichter respiratorischer Infekt der oberen Atemwege und eine Rötung des linken Auges seit 2 Tagen. Bestehende systemische Allgemeinerkrankungen waren ein Diabetes mellitus Typ II, M. Bechterew, chronisches Gelenkrheuma und eine Schilddrüsenerkrankung.

**Ergebnisse.** In der Untersuchung zeigte sich am linken Auge bei injizierter Bindehaut und feinblasigem Epithelödem ein Hypopyon mit einem Fibringespinnt in der Pupillarebene. Das rechte Auge zeigte einen altersentsprechend unauffälligen Befund. Die Sehschärfe war links auf 0,6 sc reduziert und der Augeninnendruck lag bei erhöhten 48 mmHg. Funduskopisch war kein Einblick möglich, sonographisch zeigte sich kein Hinweis auf eine Glaskörperinfiltration und die Netzhaut lag zirkulär an. Es fand sich kein Hinweis auf ein Trauma, eine systemische Infektion oder einen malignen Prozess. Unter lokaler und systemischer steroidaler Therapie verschlechterte sich der Befund zunehmend. Es erfolgte eine Vorderkammerspülung mit mikrobiologischer Probenentnahme und Medikamenteninstillation von Gentamycin, Dexamethason und Vancomycin. Am Folgetag zeigte sich ein erneutes Hypopyon mit progredienter Verschlechterung des Befundes, sodass eine Pars-plana-Vitrektomie notwendig wurde. Kulturell konnte im Vorderkammerpunktat *Listeria monocytogenes* nachgewiesen werden. Die Firstline-Therapie einer Listeriose ist Ampicillin. Bei bestehender Penicillinallergie wurde Ampicillin nach Rücksprache mit den Kollegen der Mikrobiologie durch Meropenem in Kombination mit Gentamycin ersetzt.

**Schlussfolgerung.** Typisch für eine Listerienendophthalmitis ist ein massiver fibrinöser Vorderkammerreiz mit intraokularem Druckanstieg, der zunächst an eine therapieresistente Uveitis mit Sekundärglaukom denken lässt.

#### PDO06-08

##### Charakteristika der Photorezeptorenschicht in der SD-OCT bei aktiver okulärer Toxoplasmose

Ouyang Y.<sup>1</sup>, Pleyer U.<sup>1</sup>, Heußen F.M.<sup>1</sup>, Keane P.<sup>2</sup>, Shao Q.<sup>1</sup>, Jousseaume A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, United Kingdom

**Fragestellung.** Ziel ist, die Photorezeptorenschicht bei aktiver okulärer Toxoplasmose anhand von SD-OCT-Bildern zu beschreiben und charakterisieren.

**Methodik.** Alle Patienten mit bei uns nachgewiesener aktiver Toxoplasmose zwischen Juli 2010 und Oktober 2012, die im akuten Stadium eine SD-OCT-Untersuchung mittels Spectralis-OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg) durchliefen, wurden retrospektiv untersucht. Eingeschlossen wurden Patienten, bei denen die aktiven Läsionen oder aktive Anteile bestehender Läsionen vom SD-OCT-Scan erfasst wurden. Die

Morphologie der Photorezeptorschicht wurde von zwei zertifizierten Gradern beurteilt.

**Ergebnis.** 40 Patienten mit okulärer Toxoplasmose wurden untersucht, hiervon wurden 10 Patienten mit neuen aktiven Läsionen und 1 Patient mit aktiven Anteilen einer bekannten Läsion eingeschlossen (6 Frauen, 5 Männer). Das mittlere Alter lag bei 39,8 (21–54) Jahren. Zehn der eingeschlossenen Läsionen lagen innerhalb der Makula mit Beeinträchtigung der Fovea. Alle eingeschlossenen Augen wiesen Photorezeptorirregularitäten auf (11/11), 6 von 11 Augen zeigten eine Photorezeptorschisis (SOPR) bzw. eine Verlängerung der Photorezeptoraußensegmente, 5 Augen wiesen sehr große zystoide Räume in der äußeren Netzhaut (HORC) auf.

**Schlussfolgerung.** Fällen mit aktiver okulärer Toxoplasmose weisen mit hoher Wahrscheinlichkeit SD-OCT-basierte Irregularitäten der Photorezeptorschicht auf. Die Charakterisierung ergab teils seltene Phänotypen (SOPR, HORC), deren Interpretation weiteren Einblick in die Pathophysiologie der Erkrankung geben kann.

#### PD06-09

##### Prophylactic of the postoperative inflammation after the cataract surgery in osteoporosis patients

Muzhychuk O.<sup>1</sup>, Bezditko P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Introduction.** Osteoporosis is the most common type of bone disease. The disease struck about half of all women over the age of 50. The treatment of this pathology is prolonged. One of the drugs of choice is calcitonin analogs. It is known that the injection of calcitonin into the anterior chamber, resulting in disruption of the blood-aqueous barrier, increase IOP and other forms of inflammation.

**Purpose.** To reduce the risk of postoperative inflammation after the cataract surgery in osteoporosis patients.

**Methods.** 34 patient (53–75 years) with osteoporosis who were treated with calcitonin analogs for a long time was observed. 15 persons (Group 1) cancel the drug 14 days before surgery and 19 (2 group) did not make changes in their treatment. The evaluation criteria were – ciliary pain, Tyndall phenomenon, high intraocular pressure, corneal edema, miosis.

**Results.** In the first group the inflammatory reaction was observed in 2 patients (13%) – 1 case of ciliary pain and 1 case evaluation of IOP. 3 patients (15.8%) of the monitoring group has increase IOP on 3–4 mm Hg, in 5 (26.3%) cases it was ciliary pain and, Tyndall effect in 5 patients. 7 people from the 2 group has symptoms of inflammatory reaction.

**Conclusion.** The received results allow recommending to correct the dose of calcitonin analogues in osteoporosis patients before the cataract surgery that will reduce the number of postoperative inflammation complication

#### PD06-10

##### Methotrexat bei mikrovaskulitischer Optikopathie

Lenk J.<sup>1</sup>, Matthé E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>, Hermann C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Es werden oft Prozesse am N. opticus festgestellt, die ätiologisch keiner klaren Zuordnung zuzuführen sind. Begleitend wird eine progrediente Verschlechterung in der statischen Perimetrie diagnostiziert. Das Krankheitsgeschehen verläuft oft schubweise, ohne dass eine genaue Krankheitsursache eruierbar ist. In solchen Fällen handelt es sich möglicherweise um mikrovaskulitische Prozesse, da unter Prednisolon oft eine Besserung der Befunde eintritt. Da eine Langzeit-Prednisolontherapie mit einer hohen Inzidenz an Nebenwirkungen assoziiert ist, stellt sich die Frage, ob auch Methotrexat diese Schübe kontrollieren kann?

**Methodik.** Wir stellen eine 74-jährige Patientin vor, die sich bei uns mit progredienten Gesichtsfeldausfällen und Papillenschwellung am LA vorstellte und unter der Verdachtsdiagnose AION behandelt wurde. Unter Prednisolon kam es zunächst zu einer Befundbesserung. Nach Ausschleichen der Therapie trat untypischerweise unmittelbar ein neuer Krankheitsschub auf. Die Patientin wies keinen der typischen CV-Risikofaktoren auf. Nach ausführlicher Diagnostik konnte keine Krankheitsursache festgestellt werden. Einzig zu erwähnen eine arterielle Hypotonie und Mikropapillen als mögliche Risikofaktoren für eine minderperforationsbedingte Optikopathie. Es wurde eine Therapie mit 10 mg MTX 1-mal/Woche begonnen und der Krankheitsverlauf über 2 Jahre kontrolliert.

**Ergebnisse.** Initial Befundbesserung unter Prednisolon, beim Ausschleichversuch kam es zum Pogress der Gesichtsfelddefekte. Unter nachfolgend eingeleiteter MTX-Therapie waren diese Defekte regredient mit Rückgang der Papillenschwellung. Im Verlauf zeigte sich Befundstabilität unter 15 mg MTX 1-mal/Woche, auch nach komplettem Ausschleichen von Prednisolon. Eine Optikusatrophie, oft in Folge einer abgelaufenen AION, trat nicht auf, was den Verdacht auf eine mikrovaskulitische Gense erhärtete. Nebenwirkungen unter MTX wurden nicht dokumentiert.

**Schlussfolgerungen.** Im Zweifel kann bei Optikopathien ohne erkennbare Ursache von einem mikrovaskulitischem Geschehen ausgegangen werden und eine Immunsuppression mit MTX sinnvoll sein, da Prednisolon zwar den Krankheitsschub günstig beeinflusst, aber auf Grund seines Nebenwirkungsprofils nicht dauerhaft in einer Dosis oberhalb der Cushing-Schwelle gegeben werden kann. Da MTX unter regelmäßiger Laborkontrolle als Dauertherapeutikum verwendet werden kann, ist es geeignet die entsprechende Krankheitsschübe zu unterdrücken und den Krankheitsverlauf günstig zu beeinflussen.

#### PD06-11

##### Häufigkeit von Arbeitsunfähigkeit durch Uveitis

Mackensen F.<sup>1</sup>, Seibel F.J.<sup>1</sup>, Rohrschneider K.<sup>1</sup>, Reich M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Die Uveitis ist eine Erkrankung die berufstätige Patienten betrifft. Diese kann zu deutlichem Visusverlust führen und gewisse Tätigkeiten des Arbeitsalltages bedrohen. Bisher liegen hierzu nur wenige Daten bzgl. exakter Zahlen von Uveitispatienten die ihren Arbeitsplatz verloren haben.

**Methodik.** Es handelt sich um eine prospektive anonyme Studie basierend auf den Ergebnissen eines Fragebogens den alle Patienten über 16 Jahren die im 1. Quartal 2013 im Uveitiszentrum vorstellig waren erhielten.

**Ergebnisse.** Bisher haben wir 221 Fragebögen ausgewertet. 187 Patienten waren noch im arbeitsfähigen Alter (<65 Jahre), 34 waren älter als 64. Durchschnittsalter der Gruppe Berufstätiger war 42 Jahre (Range 17–64). 87 Patienten (40%) waren männlich. 96 (43%) hatten außer der Uveitis weitere Erkrankungen. Die häufigsten waren rheumatische Erkrankungen (n=41; nicht weiter definierte Spondylarthropathien, juvenile idiopathische Arthritis etc.), Sarkoidose (n=22), multiple Sklerose (n=7) und entzündliche Darmerkrankungen (n=3). 82 Patienten (44%) gaben an Vollzeit zu arbeiten, 32 (17%) Teilzeit. Vier (2%) waren dauerhaft krankgeschrieben, 19 (10%) waren in Rente. Das Durchschnittsalter von berenteten Uveitispatienten war 52 Jahre (Range 36–64). 16 Patienten (9%) waren in Trainings oder nahmen an Umschulungsmaßnahmen teil mit einem Durchschnittsalter von 23 Jahren (17–32). Vier Patienten waren arbeitssuchend, sieben waren arbeitslos da sie angaben, zu krank zu sein, um eine neue Stelle anzutreten. 19 Patienten (10%) gaben an Hausfrauen/-männer zu sein. 11 (5%) Patienten gaben an ihren Arbeitsplatz mindestens einmal in der Vergangenheit durch die Uveitis verloren zu haben und 56 (30%) befürchteten ihre Anstellung aufgrund von Uveitis bedingten Ausfällen zu verlieren. Dies war unbeeinflusst davon, ob eine weitere Erkrankung vorlag oder nicht.

**Schlussfolgerung.** Da mehr als ein Drittel der Patienten aufgrund der Uveitis im letzten Kalenderjahr nahezu einen Monat krankgeschrieben waren, und ein Drittel von Patienten befürchtet, den Arbeitsplatz aufgrund der Uveitis zu verlieren, ist der Einfluss der Uveitis auf die Fähigkeit an der Arbeitswelt teilzunehmen nicht vernachlässigbar.

## Hornhaut: Diverse Themen

### PD07-01

#### Komplikationen einer Glasfaserverletzung nach 33 Jahren

Girbardt C.<sup>1</sup>, Nestler A.<sup>1</sup>, Wiedemann P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Leipzig, Germany

**Hintergrund.** Eine Verletzung der Hornhaut mit Glas kann zu einer Endotheldekompensation führen, die erst Jahre nach dem eigentlichen Trauma manifest werden kann.

**Methodik.** Fallbericht: Eine 61-jährige Patientin wurde zur Katarakt-Operation des linken Auges überwiesen. Es waren lediglich Hornhautnarben bei Z. n. Verletzung mit einer Glasfaser im Alter von 28 Jahren vorbeschrieben. Bei der Untersuchung war die Glasfaser samt Eintrittspforte in der Hornhaut und Penetration der anterioren Linsenkapsel sichtbar. Es bestand eine Endotheldekompensation mit Stromaödem der Hornhaut. Der Visus betrug cc 1/12.

**Ergebnisse.** Die Glasfaser wurde im Rahmen der Kataraktoperation aus der Vorderkammer entfernt. Bei ausbleibendem Visusanstieg aufgrund der weiter zunehmenden Hornhautstromaquellung erfolgte fünf Monate später eine DMEK. Fünf Wochen nach DMEK war die Hornhaut entquollen, der Visus auf cc 0,8 angestiegen.

**Schlussfolgerungen.** Glas als relativ inertes Material kann bei einer entsprechenden Verletzung der vorderen Augenabschnitte erst Jahre nach dem eigentlichen Trauma zu Komplikationen führen. Im vorliegenden Fall war es zu einer perforierenden Verletzung mit einer Glasfaser gekommen, die zu einer Katarakt und Hornhautendotheldekompensation geführt hatte. Die Entfernung der Glasfaser, Katarakt-Operation und anschließende DMEK waren kurativ.

### PD07-02

#### Atypische Hornhautbefunde bei Arterial-Tortuosity-Syndrom

Fassbender K.B.<sup>1</sup>, Rentzsch A.<sup>2</sup>, Henn W.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Kinder- und Neuroophthalmologie, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Klinik für pädiatrische Kardiologie, Universitätsklinikum des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany, <sup>3</sup>Genetik, Universität des Saarlandes, Genetische Beratungsstelle, Homburg/Saar, Germany, <sup>4</sup>Universitäts-Augenklinik, Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Das Arterial-Tortuosity-Syndrom ist eine seltene, autosomal-rezessiv vererbte Bindegewebserkrankung. Ursache sind Mutationen im SLC2A10-Gen, das für den Glukose-Transporter 10 kodiert. Typische Kennzeichen sind Hernien, Cutis laxa, Dysmorphien, Pulmonalarterienstenosen sowie eine Elongation und Tortuositas der mittelgroßen und großen Arterien mit Ausbildung von Aneurysmen und Dissektionen. Am Auge wurden bislang Keratokonus, Keratoglobus, Myopie und eine diffuse posteriore Hornhautstromatrübung beschrieben. Wir berichten über weitere ophthalmologische Merkmale dieser Erkrankung.

**Methodik.** Ein 9 Jahre altes Mädchen mit nachgewiesenen Mutationen im SLC2A10-Gen und generalisierter Elongation und Torsionen der großen arteriellen Gefäße wurde orthoptisch, spaltlampenbiomikroskopisch und funduskopisch untersucht. Es wurden Hornhauttopo-

graphien und Hornhautpachymetrien an der Pentacam Scheimpflug-Kamera durchgeführt.

**Ergebnisse.** Die Patientin wies beidseits „floppy eyelids“, eine Myopie (beidseits 3 dpt) und einen Astigmatismus rectus (beidseits 3,0 dpt) auf. Die zentrale Hornhautdicke betrug beidseits 470 µm, die periphere Hornhautdicke war in beiden Augen nasal bis superonasal um 80–100 µm dünner als temporal. Spaltlampenbiomikroskopisch fanden sich in beiden Augen bandförmige, limbusparallele, weißliche Hornhauttrübungen über etwa 4 Uhrzeiten, jeweils nasal in der mittleren Hornhautperipherie. Die Trübungen waren subepithelial und prädescemetal lokalisiert und gingen stellenweise mit einer irregulären Vorwölbung der Hornhautvorderfläche einher. Bei einer notfallmäßigen ophthalmologischen Untersuchung wegen Schmerzen lag bei der Patientin am rechten Auge zusätzlich eine große zentrale Hornhauterosio vor, ohne erinnerliches Trauma oder Fremdkörper. Das Hornhautepithel war erst nach 5-wöchiger Therapie annähernd geschlossen.

**Schlussfolgerungen.** Die Hornhautveränderungen beim Arterial-Tortuosity-Syndrom sind durch atypische periphere Verdünnungen und limbusparallele, separat oberflächliche und tiefe „Trübungen“ unklarer Genese gekennzeichnet, ohne in diesem Fall die Diagnose eines Keratokonus oder Keratoglobus zu rechtfertigen. Mit epithelialen kornealen Wundheilungsstörungen nach Erosionen ohne Trauma muss gerechnet werden.

### PD07-03

#### Diabetisches Fußsyndrom und Veränderungen des subbasalen Nervenplexus bei kongolesischen Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2

Peschel S.<sup>1</sup>, Zhivov A.<sup>1</sup>, Schober H.-C.<sup>2</sup>, Stachs O.<sup>1</sup>, Bambi M.T.<sup>3</sup>, Kilangalanga N.J.<sup>4</sup>, Winter K.<sup>5</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>2</sup>Klinikum Südstadt Rostock, Klinik für Innere Medizin, Rostock, Germany, <sup>3</sup>Saint Joseph Hospital, Kinshasa, Congo, the Democratic Republic of the, <sup>4</sup>Kinshasa Limete, Congo, the Democratic Republic of the, <sup>5</sup>Translationszentrum für Regenerative Medizin (TRM) Leipzig, Leipzig, Germany

**Fragestellung.** Ziel der Studie ist die Untersuchung der Veränderungen des subbasalen Nervenplexus (SNP) bei kongolesischen Diabetes-mellitus-Typ-2-Patienten und ein Vergleich dieser mit der Schwere der diabetischen Neuropathie, Retinopathie und dem Grad des diabetischen Fußsyndroms.

**Methodik.** Die Studienpatienten wurden aus einer Diabetesambulanz der zentralafrikanischen Großstadt Kinshasa rekrutiert (Demokratische Republik Kongo). Der subbasale Nervenplexus der Kornea wurde mittels der in vivo konfokalen Laser Scanning Mikroskopie (CLSM) untersucht. Dabei wurden u. a. die Nervenfaserdichte [nm/mm<sup>2</sup>], Anzahl der Nervenfasern [n] und Verbindungspunkte [n] ermittelt. Das diabetische Fußsyndrom wurde unter Verwendung der Klassifikation nach Wagner eingeteilt. Die Hornhautsensibilität mit Cochet-Bonnet-Aesthesiometer gemessen, der Neuropathie-Symptom-Score (NSS), Neuropathie-Defizit-Score (NDS), ABI (Knöchel-Arm-Index) und ophthalmologische Status wurden ebenfalls untersucht.

**Ergebnis.** 28 Patienten mit diabetischen Fußveränderungen (12 männlich, 16 weiblich, Alter 59±8,1 Jahre, Dauer des Diabetes mellitus 13,4±7,4 Jahre, HbA1c 10,7±2,5%, ABI 1,1±0,3) wurden untersucht. Entsprechend der Fußveränderungen wurden die Patienten in Wagner 0–1 (milde Manifestationen des diabetischen Fußsyndroms, 46,4%), Wagner 2–3 (moderat, 35,7%) und Wagner 4–5 (schwer, 17,9%) eingestuft. Signifikante Unterschiede wurden zwischen den Gruppen Wagner 0–1 und 4–5 in den SNP-Parametern [Anzahl der Nervenfasern (p=0,012), Anzahl der Verbindungspunkte (p=0,001), Nervenfaserdichte (p=0,033)] sowie dem ABI beobachtet (p=0,030). Außerdem zeigten sich in den SNP-Parametern zwischen Wagner 2–3 und 4–5 [Anzahl der Nervenfasern (p=0,003), Anzahl der Verbindungspunkte (p=0,005) und Nervenfaserdichte (p=0,014)] signifikante Unterschiede. Die Veränderungen des NDS (p=0,001) und der Hornhautsensibilität (p=0,032) waren signifikant

zwischen Wagner 0–1 und Wagner 2–3. Die Patienten mit diabetischer Retinopathie hatten eine deutlich höhere Diabetesdauer ( $p=0,03$ ) sowie einen deutlich höheren NDS ( $p=0,01$ ). Unterschiede in der SNP-Morphologie oder Hornhautsensibilität bestanden nicht.

**Schlussfolgerung.** Diese Studie bestätigt die diabetische Ätiologie der Fußulzeration aufgrund einer Mediasklerose. Es zeigt auch, dass der Grad des diabetischen Fußsyndroms mit Veränderungen des subbasalen Nervenplexus und der Hornhautsensibilität bei Diabetespatienten korreliert.

#### PD07-04

##### Nichtinvasive Bestimmung der rheologischen Eigenschaften der Hornhaut des Auges

Reiß S.<sup>1,2</sup>, Stachs O.<sup>3</sup>, Hovakimyan M.<sup>2</sup>, Guthoff R.<sup>4</sup>, Stolz H.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universität Rostock, Institut für Physik, Rostock, Germany, <sup>2</sup>Universität Rostock, Medizinische Fakultät, Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>3</sup>Universität Rostock, Univ.-Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>5</sup>Universität Rostock, AG Halbleiteroptik, Rostock, Germany

**Hintergrund.** Die nichtinvasive Bestimmung der biomechanischen Eigenschaften der Hornhaut ist eine Herausforderung bei der Diagnose und Therapie von Hornhauterkrankungen, beispielweise post-LASIK Ektasien oder dem Keratokonus. Das Ziel unserer Untersuchungen besteht darin den Effekt der Brillouin-Streuung zur orts aufgelösten In-vivo-Bestimmung von rheologischen Eigenschaften der Hornhaut zu nutzen.

**Material und Methoden.** Unelastische Streuprozesse im untersuchten Gewebe induzieren geringste Wellenlängenunterschieden zwischen eingestrahltm Licht und Streulicht (Brillouin-Versatz). Es wurde ein hochauflösendes Spektrometer entwickelt, mit dem dieser Wellenlängenunterschied gemessen werden kann. Aus ihm lässt sich eine Reihe von biomechanischen Eigenschaften ableiten. Durch die Anwendung der konfokalen Mikroskopie und der dual-axialen Fokussierung ist eine orts aufgelöste Messung möglich. Die Implementierung eines neu entwickelten sehr schmalen Bandpassfilters ermöglicht eine Messung an Oberflächen. Die entwickelte Methode wurde an Eichsubstanzen und am Tiermodell verifiziert.

**Ergebnisse.** An der Hornhaut sowie dem Kammerwasser und der Linse vom Tiermodell konnten der Brillouin-Frequenzversatz und damit der Kompressionsmodul orts aufgelöst und tiefenselektiv bestimmt werden. Unter Nutzung entsprechender Eichkurven können Rückschlüsse auf Brechungsindex, Dichte und Proteinkonzentration gezogen werden.

**Schlussfolgerungen.** Der entwickelte Aufbau erfüllt bereits die Anforderungen der Laserschutzklasse 1, wodurch in vivo Messungen am menschlichen Auge möglich sind. Somit bietet die Anwendung der Brillouin-Spektroskopie völlig neuartige Möglichkeiten bei der Diagnose und Therapie von Hornhauterkrankungen.

#### PD07-05

##### New method of diabetic retinopathy diagnostic in diabetic patients with opaque media

Zavoloka O.<sup>1</sup>, Bezditko P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Ophthalmology Department, Kharkiv, Ukraine

**Introduction.** Diabetic corneal neuropathy and diabetic retinopathy are both complications of diabetes mellitus. Corneal state can be used to predict clinical outcome in patients with cataract and diabetes mellitus when eye fundus examination is impossible.

**Purpose.** To find out the method of diabetic retinopathy diagnostic in diabetic patients with opaque media and to study its effectiveness.

**Methods.** 85 diabetic patients with diabetes mellitus aged 58–77 participated in this study: 64 patients with transparent lens and 21 patients with cataract. Research method was Corneal Confocal Microscopy

which was carried out with the help of a retinal tomograph HRT-2 on a Rostoc cornea module (RCM) produced by a firm “Heidelberg engineering”. To find out the method of proliferative and nonproliferative diabetic retinopathy diagnostic in patients with cataract and diabetes mellitus 64 diabetic patients with transparent lens were examined to quantify the data about density of corneal nerve fibers in connection with the form of diabetic retinopathy. To predict the form of diabetic retinopathy before cataract surgery density of corneal nerve fibers in diabetic patients with cataract was established. After the surgery those patients were examined to check out the effectiveness of this method.

**Results.** Nonproliferative diabetic retinopathy was diagnosed in 19 diabetic patients with transparent lens, proliferative one – in 17 patients. The density of corneal nerve fibers in patients with nonproliferative diabetic retinopathy was less 22 nerves/mm<sup>2</sup> and more 14 nerves/mm<sup>2</sup>, with proliferative one – less 14 nerves/mm<sup>2</sup>. Using these data nonproliferative diabetic retinopathy was predicted in 11 diabetic patients with cataract before the surgery, proliferative one – in 7 patients. After the surgery we established that our method of proliferative and nonproliferative diabetic retinopathy diagnostic in patients with cataract and diabetes mellitus was effective in 100% cases ( $p<0,01$ ).

**Conclusions.** In patients with nonproliferative diabetic retinopathy the density of corneal nerve fibers is less 22 nerves/mm<sup>2</sup> and more 14 nerves/mm<sup>2</sup>, with proliferative one – less 14 nerves/mm<sup>2</sup>. The new method of proliferative and nonproliferative diabetic retinopathy diagnostic in patients with cataract and diabetes mellitus which is based on the establishing of the density of corneal nerve fibers is effective.

#### PD07-06

##### Corneal epithelial and neuronal interactions: role in corneal wound healing

Kowtharapu B.S.<sup>1</sup>, Stahnke T.<sup>1</sup>, Wree A.<sup>2</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>, Stachs O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>2</sup>Universität Rostock, Institut für Anatomie, Rostock, Germany

**Purpose.** Cornea is densely innervated with sensory nerves originated from the ophthalmic lobe of the trigeminal ganglion. The cornea's outer layer, the epithelium, is damaged during injury and is also the region where nerve endings are mostly localized. It is known that the interplay between corneal epithelial cells and trigeminal neurons profoundly influence the wound healing response after corneal injury. The main aim of the present investigation is to find the molecular cues regulating the interactions between corneal epithelial cells and trigeminal neurons during wound healing using a murine in vitro cell culture model system.

**Methods.** Corneal epithelial cells from the mouse cornea were cultured by using an explant culture method. Trigeminal neurons were isolated from two months old mice by using standard protocols and cultured. The purity of the trigeminal neurons was confirmed by NeuN and beta-III tubulin antibody immune staining whereas the purity of the corneal epithelial cells was analyzed by cytokeratin 12 immune staining. Western blotting and quantitative RT-PCR analyses will be used to analyze the differential expression of transcription factors and signaling molecules in the presence of epithelial conditioned medium on neuronal cultures and neuronal conditioned medium on epithelial cells.

**Results.** We have established the methods to successfully culture corneal epithelial cells and trigeminal neurons which are required to study the role and expression of different signaling molecules and pathways activated during the interaction of neuronal and epithelial cells in a primary cell co-culture system. Presence of corneal epithelial cells in neuron cultures resulted to the enhanced neurite outgrowth with long processes. Initial experiments reveal an increase in the proliferation of epithelial cultures in the presence of neuronal conditioned medium which is similar to our results obtained after the addition of ciliary neurotrophic factor (CNTF) to wounded mouse corneas in vivo. Additional experiments are underway to further study the molecular cross talk between neurons and epithelial cells in co-cultures.

**Conclusions.** Our initial experiments display an existence of communication between neuronal and epithelial cells. Understanding the molecular signs underlying the interactions of neuronal and epithelial cells would increase our knowledge about the corneal wound healing to further develop future therapeutic targets.

#### PD07-07

##### Nanofiber-based biodegradable polymer scaffold for corneal tissue engineering

Salehi S.<sup>1,2,3</sup>, Fathi M.<sup>4</sup>, Haghjooy Javanmard S.<sup>5</sup>, Bahners T.<sup>1</sup>, Gutmann J.<sup>1</sup>, Singer B.<sup>6</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>German Textile Research Institute, Krefeld, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Anatomie, Essen, Germany, <sup>3</sup>Isfahan University of Technology, Materials Engineering, Biomaterials Research Group, Isfahan, Iran, Islamic Republic of, <sup>4</sup>Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran, Islamic Republic of, <sup>5</sup>Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran, Islamic Republic of, <sup>6</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany, <sup>7</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Objectives.** An estimated 10 million people suffer worldwide from vision loss caused by corneal damage. For the worst cases, the only available treatment is transplantation with human donor corneal tissue. However, in numerous countries there is a considerable shortage of corneal tissue of good quality, leading to various efforts to develop tissue substitutes. The present study aims to introduce nanofibrous scaffold of poly (glycerol sebacate) PGS as a biodegradable implant, for the corneal tissue engineering.

**Methods.** Nanofibrous scaffolds were produced by electro-spinning method and different compositions of PGS and poly ( $\epsilon$ -caprolactone) (PCL). The biocompatibility of the material was tested in vitro by colorimetric MTT (3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) metabolic activity assay. To study whether these scaffolds are suitable for cell cultivation, human conjunctival or human corneal endothelium cells (HCEC) were cultured for 1 week. MTT assay of the scaffolds was performed on days 1, 3, 5, and 7 to test cell viability. Cells treated with medium only were served as a negative control group. Density of the grown cells were studied by determining the absorbance intensity measured by a microplate reader (570 nm, reference wavelength 650 nm). To examine a potential immunological reaction of the scaffolds, samples were exposed to mononuclear cells derived from peripheral blood (PBMCs). After an incubation period of 3 days, supernatants were assayed for apoptotic assessment and immunogenic potentials by Annexin FITC V and FACS analysis.

**Results.** We could successfully demonstrate that cultivation of both cell types on PGS/PCL scaffolds was possible. Compared to day 3, cell density determined by microplate absorbance was significantly higher after 7 days of cultivation ( $p < 0.0001$ ). According to the MTT data, none of the samples showed toxicity. However, cell proliferation rates differed amongst samples. Apoptotic assessments by FACS analysis showed that no composition stimulated apoptosis or activated PBMCs. After 3 days morphologies of the cells were normal.

**Conclusions.** PGS/PCL scaffolds produced with different component compositions are well suitable for cultivation of conjunctival and corneal endothelial cells. The scaffolds do not promote premature cell death and do not trigger certain immune reactions tested in vitro. Further studies are under way to gain more insight into cell-scaffold interaction.

#### PD07-08

##### Keratinfilme zur Augenoberflächenrekonstruktion: Untersuchung der Biokompatibilität

Borrelli M.<sup>1</sup>, Joepen N.<sup>1</sup>, Feng Y.<sup>1</sup>, Schoppe M.<sup>2</sup>, Reichl S.<sup>3</sup>, Schrader S.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Uniklinikum Düsseldorf, Institut für Pathologie, Düsseldorf, Germany, <sup>3</sup>TU Braunschweig, Institut für Pharmazeutische Technologie, Braunschweig, Germany

**Fragestellung.** Keratinfilme (KF) stellen eine mögliche Alternative zur Amnionmembran bei der Augenoberflächenrekonstruktion dar. Ziel dieser Studie war es, die Biokompatibilität von Keratinfilmen mit unterschiedlichen Verhältnissen von wässrigem und alkalischem Dialysat (100; 90.10; 80.20) in einem In-vivo-Modell zu testen.

**Methodik.** 30 New Zealand White Rabbits wurden 4 mm große Implantate, entweder Amnionmembran (AM) oder KF (100; 90.10; 80.20, jeweils n=6), in eine korneale intrastromale Tasche implantiert. Als Kontrolle dienten 6 Tiere ohne Implantat (C). Die Hälfte der Gruppe erhielt zweimal täglich für 10 Tage Steroide. Die andere Hälfte erhielt keine Steroide. Nach 10 Tagen wurde eine Spaltlampenuntersuchung durchgeführt, um Transparenz, Neovaskularisationen und epitheliale Integrität der Implantate zu beurteilen. Danach wurden die Hornhäute mit den Implantaten zur histologischen Aufbereitung entnommen.

**Ergebnisse.** In der Gruppe ohne Steroidbehandlung zeigte sich bei der Spaltlampenuntersuchung eine transparente Kornea in allen C und AM implantierten Augen, während die Transparenz in 5 von 9 Augen mit KF-Implantat reduziert war. In der mit Steroiden behandelten Gruppe zeigte sich in allen Kontrollen eine transparente Kornea, während die Transparenz in 2 von 9 Augen mit KF-Implantat und in 1 von 3 Augen mit AM-Implantat reduziert war. Neovaskularisationen zeigten sich in 1 von 9 Augen mit KF-Implantat in der mit Steroiden behandelten Gruppe und Epitheldefekte zeigten sich in 1 von 9 Augen mit KF-Implantat in der Gruppe ohne Steroide. Die histologische Untersuchung zeigte eine stromale Infiltration mit eosinophilen Granulozyten und Makrophagen in allen KF-Gruppen ohne Steroidbehandlung, während sich in der Gruppe mit Steroidbehandlung keine inflammatorische Reaktion zeigte.

**Schlussfolgerungen.** Keratinfilme können erfolgreich in vivo in die Kornea implantiert werden. KF induzieren eine inflammatorische Reaktion, die jedoch mit gering dosierten Steroiden gut kontrolliert werden kann. Weitere Experimente sind nötig, um Langzeitwerte zur Biokompatibilität und Eignung von KF als Transplantat zur Augenoberflächenrekonstruktion zu erhalten.

#### PD07-09

##### Immune-modulatory effects of gene therapy to composite corneal graft

Pastak M.<sup>1,2</sup>, Singer B.<sup>2</sup>, Schwartzkopff J.<sup>3</sup>, Saban D.<sup>4</sup>, Kleff V.<sup>2</sup>, Steuhl K.-P.<sup>5</sup>, Ergün S.<sup>6</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Eye Clinic of Tartu University Hospital, Tartu, Estonia, <sup>2</sup>Essen University Hospital, Institute of Anatomy, Essen, Germany, <sup>3</sup>Eye Hospital, Albert-Ludwigs University, Freiburg, Germany, <sup>4</sup>Ophthalmology and Immunology, Durham, United States, <sup>5</sup>Essen University Hospital, Department of Ophthalmology, Essen, Germany, <sup>6</sup>Julius-Maximilians-University, Institute of Anatomy and Cellular Biology, Würzburg, Germany, <sup>7</sup>Düsseldorf University Hospital, Department of Ophthalmology, Düsseldorf, Germany

**Purpose.** The aim of the study was to examine modulatory effects of gene therapy in murine composite corneal grafts to the immune system.

**Methods.** Composite corneal grafts were manufactured consisting of epithelial sheets from different donors (C57BL/6, BALB/C) assembled to stroma-endothelium of BALB/C mice. Allogeneic epithelial layers treated with gene therapy (anti-apoptotic gene p35) were compared to an allogeneic (= C57BL/6 and empty vector) group and a syngeneic



(= BALB/C) group. We investigated the phenotype and functionality of T cells harvested from ipsilateral lymph nodes using flow cytometric analyses and ELISA in the respective groups.

**Results.** Mixed lymphocyte reaction with splenocytes of C57BL/6 mouse showed diminished frequency of CD4<sup>+</sup> T cells and decreased secretion of IFN- $\gamma$  in p35 treated group compared to other allografts. Reduced frequency of T lymphocytes was related to lower proliferation of cells confirmed by BrdU colorimetric assay.

**Conclusion.** Modulation of immune response by inhibition of apoptosis in corneal epithelial sheet reflects on T-cell priming in draining lymph nodes. Making donor tissue more "resistant" to immune reaction, we would be able to maintain corneal transparency and visual function of patients decreasing the risk of graft failure.

## Plastische Chirurgie, Lider, Orbita, Trauma

### PDo08-01

#### Episkleraler Venendruck bei Patienten mit einer endokrinen Orbitopathie

Kocadag K.<sup>1</sup>, Eckstein A.<sup>2</sup>, Esser J.<sup>2</sup>, Selbach J.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Essen, Germany, <sup>2</sup>Uniklinikum, Essen, Germany, <sup>3</sup>GP Anastassiou, Selbach, Kremmer, Gelsenkirchen, Germany

**Hintergrund.** Das Kammerwasser wird über das episklerale Gefäßsystem mit seiner spezialisierten Morphologie und ausgeprägten Innervation in das venöse System der Orbita abgeleitet. Der Druckgradient zwischen dem Intraokulardruck (IOP) und dem episkleralen Venendruck (EVP) bedingt den Kammerwasserausfluss. Bei der Endokrinen Orbitopathie (EO) kommt es zu einer Volumenzunahme in der Orbita durch entzündliche Schwellung, Fettvermehrung und Augenmuskelerdickung. Ziel der Arbeit war es herauszufinden, ob durch die Pathomechanismen der EO der episklerale Venendruck beeinflusst wird.

**Method.** Es wurden insgesamt 111 (444 EVP-Messwerte) Augen von 56 Patienten mit der Diagnose einer EO gemessen. Für die Auswertung wurden die Patienten gruppiert: aktive/inaktive EO, mit/ohne Motilitätsstörungen und Ausmaß des Exophthalmus. Als Kontrolle dienten 29 altersentsprechende Patienten (augengesund bis auf Katarakt). Bei allen Probanden wurde neben ophthalmologischen Standarduntersuchungen der IOP und EVP gemessen.

**Ergebnisse.** Patienten mit einer aktiven EO unterschieden sich signifikant von denen mit einer inaktiven EO und den Kontrollen sowohl hinsichtlich des EVP (aktive EO: 12,6 mmHg, inaktive EO: 11,9 mmHg, Kontrollgruppe: 9,5 mmHg) als auch hinsichtlich des IOP (aktive EO: 16,4 mmHg, inaktive: 17,1 mmHg, Kontrollen: 13,9 mmHg). Bei der Analyse der absoluten und relativen Druckunterschiede zwischen dem EVP und dem IOP zeigte die Analyse der Quotienten (EVP/IOP) und Differenzwerte (IOP-EVP), dass in der Gruppe der aktiven EO der Quotient mit 78,3% am höchsten und der Differenzwert mit 3,7 mmHg am niedrigsten war. Dies demonstriert einen verhältnismäßig hohen EVP, d. h. einen ausgeprägten relativen Anstieg des EVP im Verhältnis zum IOP, insbesondere bei den Patienten mit einer aktiven EO, also einer höheren Krankheitsaktivität. Beim Vergleich der Untergruppen mit oder ohne Exophthalmus und mit und ohne Motilitätsstörungen zeigten sich Unterschiede, die jedoch nicht signifikant waren.

**Schlussfolgerung.** Diese Studie zeigt erstmalig, dass bei Patienten mit einer endokrinen Orbitopathie der EVP, insbesondere bei einer aktiven EO, signifikant erhöht ist. Da die Aktivität einen signifikanten Einfluss hat, stärker noch als der Schweregrad, kann man darauf schließen, dass die entzündliche Schwellung einen signifikanten Einfluss auf den EVP hat.

### PDo08-02

#### Hypoxiewirkung auf Orbitafibroblasten bei endokriner Orbitopathie

Berchner-Pfannschmidt U.<sup>1</sup>, Müller M.<sup>1</sup>, Delos Reyes B.<sup>2</sup>, Steuhl K.-P.<sup>1</sup>, Fandrey J.<sup>2</sup>, Eckstein A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Augenklinik, Essen, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Essen, Institut für Physiologie, Essen, Germany

**Fragestellung.** Die endokrine Orbitopathie (EO) ist eine entzündliche Erkrankung der orbitalen Weichteilgewebe, die Patienten mit Autoimmunthyreopathie vom Typ Morbus Basedow entwickeln. Eine EO ist charakterisiert durch Entzündung, Umbau und Ausdehnung des retrokularen Bindegewebes. Die Ausdehnung des orbitalen Gewebes in die räumlich begrenzte Orbita kann zu Sauerstoffmangel-Bedingungen (Hypoxie) im Gewebe führen. Da Orbitafibroblasten (OFs) eine zentrale Rolle für die Entzündung und die Gewebestruktur spielen, untersuchten wir sie unter Einfluss von Hypoxie.

**Methodik.** Als Marker für Hypoxie wurde HIF-1 $\alpha$  mittels Immunhistochemie in OFs des retrobulbären Fettgewebes nachgewiesen. Sodann wurden OFs aus Fettbiopsien isoliert, kultiviert und im Hinblick auf Hypoxiewirkung untersucht: HIF-1 $\alpha$ -Protein wurde mittels Immunfluoreszenz und Western-Blot analysiert. Des Weiteren wurde die Genexpression von HIF-1 $\alpha$  und HIF-1 $\alpha$ -abhängigen Zielgenen mit Real-time-PCR quantifiziert.

**Ergebnisse.** Das Markerprotein HIF-1 $\alpha$  konnte in OFs des retrobulbären Fettgewebes von EO Patienten nachgewiesen werden, jedoch nicht im Fettgewebe von gesunden Kontrollpersonen. Übereinstimmend damit, wiesen auch die kultivierten EO-OFs mehr HIF-1 $\alpha$  Protein und mRNA auf als die Kontroll-OFs. Darüber hinaus korrelierte die durch Hypoxie stimulierte HIF-1 $\alpha$ -Menge in den EO-OFs mit der klinischen Aktivität ("clinical activity score") der Erkrankung bei EO Patienten. Desweiteren wiesen die EO-OFs eine verstärkte Genexpression von HIF-1 $\alpha$  abhängigen Zielgenen auf, die u. a. in Angiogenese, Entzündung und Adipogenese involviert sind.

**Schlussfolgerungen.** Unsere Befunde legen nahe, dass eine veränderte Hypoxie-abhängige Genexpression in die verschiedenen Prozesse, die zu der komplexen Pathophysiologie einer EO führen, involviert sein könnte. Daher ist es unser Ziel, die Rolle der HIF-1 $\alpha$ -abhängigen Signalwege für die Entwicklung einer EO bei Morbus Basedow Patienten aufzuklären.

### PDo08-03

#### Comparison of visualization in lacrimal drainage system radiographic study with oil-based and water-soluble contrast materials

Atkova E.L.<sup>1</sup>, Arkhipova E.N.<sup>1</sup>, Novikov I.A.<sup>1</sup>, Yartsev V.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Scientific Research Institute of Eye Diseases of the Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russian Federation

**Objectives.** To analyze visualization rate of lacrimal drainage system anatomical structure in radiographic study with water-soluble and oil-based contrast material.

**Methods.** 15 volunteers (30 eyes) underwent analogue dacryocystography (DCG), digital DCG (d-DCG), and computed tomography (CT) either with oil-based contrast material (OCM) Lipiodol® Ultra-fluide (Guerbet, France) (n=15 eyes) or with water-soluble (WCM) Visipaque™ (GE Healthcare, Ireland; n=15 eyes). To analyze the study results we estimated the visualization rate (VR) of lacrimal drainage system (LDS) in points: 0 – no visualization; 1 – low; 2 – medium; 3 – high VR. We also assessed color intensity of the examined structure in comparison with the intensity of the surrounding soft- and bone tissue.

**Results.** In DCG, d-DCG and CT with OCM application VR of horizontal canaliculi equaled 2 points each, VR of lacrimal sac equaled 2-3, 3 points respectively, and VR of nasolacrimal duct – 2, 3, 3 points respectively. In DCG, d-DCG and CT with WCM application VR of horizontal canaliculi equaled 1-2, 2, 2 points in, VR of lacrimal sac equaled 1-2, 2,

3 points, VR of nasolacrimal duct – 1-2, 2, 3 points respectively. Comparative color intensity (CCI) in DCG with OCM and WCM was  $30\pm 20$  and  $30\pm 10$  for horizontal canaliculi,  $50\pm 30$  and  $60\pm 30$  for lacrimal sac,  $90\pm 30$  and  $80\pm 30$  for nasolacrimal duct respectively. In d-DCG CCI was  $30\pm 10$  for horizontal canaliculi,  $60\pm 30$  for lacrimal sac,  $70\pm 20$  for nasolacrimal duct irrespective of the contrast agent. Comparative color intensity (CCI) in CT with any contrast agent was  $50\pm 10$  for horizontal canaliculi,  $80\pm 20$  for lacrimal sac,  $80\pm 20$  for nasolacrimal duct.

**Conclusion.** We recommend using OCM in DCG and d-DCG of lacrimal drainage system (LDS). There is no difference in diagnostic efficiency between CT with OCM and WCM. We believe that in this case WCM should be the agent of choice because, firstly, this material's osmolarity and viscosity are more similar to that of a natural tear, and secondly, lipogranuloma development is impossible in case of WCM application. The CT of LDS diagnostic efficiency is higher, compared to that in DCG and d-DCG, so we recommend using this diagnostic technique to evaluate LDS.

#### PD08-04

##### Meibographie bei Patienten mit Meibom-Drüsen-Dysfunktion und Gesunden – Vergleich zweier Infrarot-basierter Systeme

Handzel D.M.<sup>1</sup>, Meyer C.H.<sup>2</sup>, Sekundo W.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenzentrum Osthessen, Fulda, Germany, <sup>2</sup>Klinik Pallas Augenzentrum, Olten, Switzerland, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Marburg, Germany

**Fragestellung.** Die Dysfunktion der Meibom-Drüsen ist inzwischen als häufigste Ursache des Sicca-Syndroms/Syndrom des dysfunktionellen Tränenfilms anerkannt. Neben der klinischen Untersuchung an der Spaltlampe etabliert sich die Meibographie zu einer objektivierbaren Methode, welche den Zustand des Drüsenapparates darzustellen vermag. Untersucht werden die Aussagekraft und die Vergleichbarkeit zweier Infrarot-basierter Systeme zur Meibographie.

**Methodik.** Bei 50 Patienten mit klinisch diagnostizierter Meibom-Drüsen-Dysfunktion und pathologischem Ocular Surface Disease Index (OSDI) sowie 15 gesunden Probanden wurde eine Dokumentation/Evaluation der Meibomdrüsen mittels Farbfotographie sowie durch Infrarot-Meibographie mit 2 verschiedenen Infrarot-Systemen (Sirius, Fa. BonOptic; Keratograph 5 M, Fa. Oculus) durchgeführt. Die Ergebnisse der Meibographie wurden außerdem mittels einer halbautomatisierten Evaluation bewertet (Meiboscale). Alle Aufnahmen wurden von 2 Untersuchern hinsichtlich des Schweregrades der Pathologie ausgewertet.

**Ergebnisse.** Der Meibom-Drüsen-Apparat konnte in allen Fällen mit beiden Geräten dargestellt werden. Der Aspekt wie auch die halbautomatisierte Auswertung mit der Meiboscale Software korrelierte sehr gut mit den Ergebnissen der klinischen Untersuchung. Die subjektiven Beschwerden entsprachen jedoch nicht immer den Schweregraden der Schädigung.

**Schlussfolgerungen.** Die Infrarot-Meibographie wird inzwischen von mehreren Herstellern angeboten und erlaubt die Darstellung des Drüsenapparates in guter technischer Qualität und mit einer der Klinik entsprechenden Aussage. Die Integration dieser Technologie in multifunktionale Geräte erlaubt die Vorhaltung der Meibographie nicht nur in spezialisierten Kliniken, sondern auch in Diagnostikzentren und Praxen. Die Meibographie kann somit einen Beitrag zur Diagnostik und Therapie der Meibom-Drüsen-Dysfunktion leisten, indem Pathologika für den behandelnden Arzt sichtbar gemacht werden. Die Demonstration der Ergebnisse vor dem Patienten verbessert dessen Verständnis für die Erkrankung und die erforderlichen Maßnahmen.

#### PD08-05

##### Tomographische features of the orbital subperiosteal abscess

Bezdetko P.<sup>1</sup>, Zubkova D.<sup>1</sup>, Zavaloka O.<sup>1</sup>, Ilyina Y.<sup>1</sup>, Dobrytsia I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkov National Medical University, Kharkov, Ukraine

**Objective.** To clarify tomographic changes of the orbital bone wall and orbital soft tissues among patients with orbital subperiosteal abscess.

**Methods.** A retrospective review of records and computed tomograms (with help of software "eFilm Lite 1998–2003") of all patients diagnosed with subperiosteal abscess of the orbit (21 patients, aged 14 to 79 years) admitted into the ophthalmological department of the Kharkov center of emergency medicine and medicine of the catastrophe between 2001 to 2011 was carried out.

**Results.** According to computed tomography subperiosteal abscess manifested as local detachment of periosteum of the orbit, with intense shading between the bone and the detached periosteum. In 95.2% of cases under the detached periosteum local blurring of bone margin and structure, decrease of bone density were observed. Among all patients enlargement of the nearby extraocular muscle, and increase the density of orbital cellular tissue by 109% in 10–15 mm around the subperiosteal abscess were observed as well. Subperiosteal abscess localized in 47.6% of cases on the upper wall of the orbit, in 42.9% – on the medial wall, in 4.8% – on the lower wall and in 4.8% – on the lateral wall. In 95.2% of cases purulent lesion of the paranasal sinuses were found.

**Conclusion.** This study clarified tomographic changes of the orbital bone wall and orbital soft tissues among patients with orbital subperiosteal abscess that can be helpful in differential diagnostic of inflammatory orbital diseases.

#### PD08-06

##### Unterlid-Tumor durch *Dirofilaria repens*

Werner J.U.<sup>1</sup>, Wacker T.<sup>1</sup>, Lang G.K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Ulm, Germany

**Fragestellung.** Die Mehrzahl der Lidtumoren ist gutartig, wobei die parasitären Erkrankungen eine seltene Entität darstellen. Eine genaue Anamnese von Aufenthaltsort und möglicher Inkubationszeit können wegweisend für die Klassifizierung der Parasitose sein.

**Methodik.** Ein 56 Jahre alter Patient stellte sich mit Unterlid-Tumor links, der seit 3 Monaten bestand, vor. Dieser wurde in Lokalanästhesie in toto exzidiert und histologisch aufgearbeitet. Es erfolgte zusätzlich anhand des Präparates eine PCR-Analyse.

**Ergebnis.** Anamnestisch hatte der Patient Mallorca, das spanische Festland, die Provence und die Toskana im Laufe des Jahres bereist. Bei der klinischen Untersuchung ließ sich nasal am linken Unterlid ein derber, verschieblicher Tumor tasten. Die bestkorrigierte Sehschärfe betrug beidseits 1,0, die weiteren Untersuchungsbefunde der vorderen und hinteren Augenabschnitte waren beidseits unauffällig. Wir führten eine Exzision in toto durch. Histologisch zeigte sich eine abgekapselte Pseudozyste, in welcher sich zahlreiche Querschnitte des Parasiten *Dirofilaria repens* finden ließen. Die histologische Diagnose konnte mittels PCR verifiziert werden. Ein Röntgen-Thorax sowie eine internistische Untersuchung waren unauffällig; ebenso zeigte sich postoperativ ein reizfreier Befund, so dass von einem singulären Herd ausgegangen werden kann.

**Schlussfolgerungen.** *Dirofilaria repens* ist ein parasitärer Wurm, dessen Larven durch Stechmücken übertragen werden. Der Mensch ist ein Fehlwirt, so dass der Wurm keine Geschlechtsreife erlangen und sich im Menschen nicht vermehren kann. In der Regel handelt es sich um subkutane und okuläre Infektionen, die pulmonale Manifestation ist selten. Auf allen Kontinenten kommen Infektionen mit *Dirofilaria repens* vor; in Europa sind Italien, Frankreich, Griechenland und Spanien Endemiegebiete. Die *Dirofilariasis* hat sich im letzten Jahrzehnt von Südeuropa nach Zentral- und Nordeuropa ausgebreitet, so dass mit zunehmenden Krankheitsfällen gerechnet werden muss. Dieser Fall

demonstriert die Wichtigkeit der histologischen Diagnosesicherung unklarer Tumoren.

#### PD08-07

##### Wimpernexzision mit einer Biopsiesstanze – Ergebnisse einer histologisch kontrollierte Fallserie

Ferretos C.<sup>1</sup>, Handzel D.M.<sup>2</sup>, Rizzo T.<sup>1</sup>, Aral H.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Dardenne, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Augenzentrum Osthessen, Fulda, Germany, <sup>3</sup>LIDMED/Praxis – Op. Zentrum, Rekonstruktive Medizin – Lid, Orbita, Tränenwege, Köln, Germany

**Fragestellung.** Zur Therapie der Trichiasis haben sich verschiedene Techniken etabliert, um den Patienten vor den Folgen, welche von Fremdkörpergefühl bis zur Ulzeration der Hornhaut reichen können, zu bewahren. Der Umfang dieser Prozeduren reicht von der Epilation an der Spaltlampe über destruktive Prozesse mittels Laser- oder Kryokoagulation bis hin zu komplexen lidchirurgischen Eingriffen, welche eine minutiöse Präparation der Lidstrukturen sowie des Cilienapparates erfordern. Vorgestellt werden die Ergebnisse der histologischen Aufarbeitung einer Fallserie mit 21 Patienten, bei denen die Exzision der trichiatischen Wimpern inklusive des Haarapparates mit einer Biopsiestanze durchgeführt wurde.

**Methodik.** Mit Hilfe einer in der Dermatologie verwendeten Biopsiestanze für Hautbiopsien wurden 27 Exzisionen bei 21 Patienten in Infiltrationsanästhesie durchgeführt. Die Exzidate wurden histopathologisch befundet, um die erfolgreiche Exzision zu bestätigen und um maligne Prozesse als Ursache der Trichiasis auszuschließen.

**Ergebnisse.** In 99% der Exzisionen war histologisch zumindest ein Haarfollikel nachweisbar. Ein maligner Tumor als Ursache der Trichiasis konnte in allen Fällen ausgeschlossen werden. Postoperativ zeigte sich in allen Fällen eine komplikationsfreie Wundheilung bei regelrechter Lidstellung.

**Schlussfolgerungen.** Die Effektivität der vorgestellten Technik konnte in dieser Fallserie untermauert werden. In Fällen lokalisierter Trichiasis stellt sie damit aus unserer Sicht sowohl im Hinblick auf klinische Effektivität als auch unter ökonomischen Gesichtspunkten die Methode der Wahl dar.

#### PD08-08

##### Quäntchen Glück bei einer selbstinduzierten penetrierenden Orbitaverletzung

Calvelli K.<sup>1</sup>, Emami Khansari P.<sup>1</sup>, Lang J.<sup>2</sup>, Framme C.<sup>1</sup>, Brunotte I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Augenheilkunde, Hannover, Germany, <sup>2</sup>Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Neurochirurgie, Hannover, Germany

**Hintergrund.** Falldarstellung einer 90-jährigen Patientin, die im Rahmen von Handarbeiten eine schwere penetrierende Orbitaverletzung erlitt.

**Methode.** Anamnese, Visus, Pupillomotorik, Motilität, Spaltlampenuntersuchung, Tonometrie, Funduskopie und neuroradiologische Untersuchung.

**Ergebnisse.** Eine intubierte und sedierte Patientin wurde als Notfall in unsere Klinik verlegt nachdem sie sich zwei Stricknadeln selbstständig in die Orbita links gesteckt hatte. Fremdanamnestisch wurde eruiert, dass sie sich zum Unfallzeitpunkt beim Handarbeiten befand und in der Vergangenheit Psychopharmaka reduziert worden seien. Es lag eine Anisokorie mit links weiter rechts vor und eine nur sehr schwache direkte und indirekte Lichtreaktion auf der linken Seite. Tensio betrug R=15 mmHg und L=24 mmHg. Die radiologische Diagnostik stellte die Lage der Stricknadeln in Bezug zu den intrakraniellen Gefäßen bedrohlich dar. Intraoperativ konnten die Nadeln schließlich ohne

schwerwiegende Komplikationen wie z. B. intrakranielle Massenblutung entfernt werden.

**Schlussfolgerung.** Bei Dosisreduktion von Psychopharmaka ist der Gemütszustand der Patienten engmaschig zu beurteilen und ggf. die Dosis wieder zu erhöhen. In diesem Fall hatte die Patientin Glück, dass sich die Stricknadeln, anders als in der initialen Bildgebung gemutmaßt, nicht in einem großen Sinus durae matris oder der A. carotis interna befand. Somit lag postoperativ keine schwerwiegende intrazerebrale Blutung vor. Die operative Behandlung eines Patienten mit penetrierender Orbitaverletzung ist immer anspruchsvoll und schwierig und verlangt viel Erfahrung. Besonders bei anscheinend infausten Fällen ist die optimale Erstversorgung und interdisziplinäre Zusammenarbeit von großer Bedeutung.

#### PD08-09

##### Chalazion: ein beherrschbarer Lidtumor mit eindeutiger Klinik. Oder doch nicht?

Milioti G.<sup>1</sup>, Löw U.<sup>1</sup>, Tsintarakis T.<sup>1</sup>, Hasenfus A.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Institut für Allgemeine und Spezielle Pathologie, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Das Chalazion ist oft ein überdiagnostizierter Lidtumor, der viele Augenlidläsionen simulieren kann. Es handelt sich um eine subakute, lipogranulomatöse Entzündung des Augenlides, die durch eine berührungsempfindliche fokale Schwellung und Rötung gekennzeichnet ist. Wir berichten über drei Patienten, bei denen morphologisch ein Chalazion diagnostiziert wurde, bis die richtige Diagnose durch die histologische Untersuchung gestellt wurde.

**Methodik.** Bei allen drei Patienten wurde klinisch eine chronische, nicht schmerzhafte Lidschwellung ohne eitriges Sekretion und ohne Beteiligung der regionalen Lymphknoten festgestellt. Es wurde über die operative Entfernung und histologische Untersuchung des Lidtumors entschieden. Bei dem ersten Patienten zeigte sich histologisch ein regelrecht ausreifendes Plattenepithel ohne Zellatypien und bei dem zweiten Patienten eine Hohlraumwandstruktur mit einschichtiger Epithelauskleidung. Bei dem dritten Patienten sahen wir bei der ersten Exzision Faserbindegewebe mit Zellen sebozytärer Differenzierung. Bei einem Rezidiv drei Monate später wurde histologisch auf eine chronisch granulomatöse Entzündung und bei dem zweiten Rezidiv auf verhorrndes Plattenepithel mit reichlich lymphozytärer Infiltration hingewiesen.

**Ergebnisse.** Beim ersten Patienten erbrachte die histologische Untersuchung der Exzidate die Diagnose einer benignen Talgdrüsenhyperplasie, bei dem zweiten die Diagnose eines Hydrozystsoms. Bei dem dritten Patienten war die erste histologische Begutachtung mit einem Sebazeom und beim Rezidiv an gleicher Stelle mit einem Chalazion vereinbar. Nach dem zweiten Rezidiv zeigte sich histologisch jedoch das Bild eines invasiven Plattenepithelkarzinoms.

**Schlussfolgerungen.** Das Chalazion ist der häufigste Lidtumor, der einfach behandelt, allerdings auch einfach verwechselt werden kann. Unabhängig vom klinischen Bild sollte eine histologische Untersuchung des Tumors immer durchgeführt werden. Eine gründliche Anamnese sollte immer das klinische Bild unterstützen, um die Masquerade des Befundes durch einen malignen Tumor bereits klinisch zu durchschauen.

## PDo08-10

### Rhabdomyosarcoma orbitae with primary reconstruction

Dervisevic E.<sup>1</sup>, Masic T.<sup>1</sup>, Halilovic E.A.<sup>1</sup>, Dervisevic A.<sup>1</sup>, Jovanovic N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Clinical-University Center Sarajevo, Clinic for Eye Disease, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

**Introduction.** Orbital defects after malignant tumor removal represent a major problem for satisfactory reconstruction. Treatment and surgical reconstruction according to the regular surgical protocol improves with each new case contributing to continuous improvement of surgical techniques in order to achieve better reconstruction of the defect.

**Methods.** Rhabdomyosarcoma is a malignant tumor of mesenchymal origin. Orbital rhabdomyosarcoma presents almost 10–20% of all sarcomas and usually we find them at children. In this paper we are presenting two cases of orbital rhabdomyosarcoma in girls aged 7 and 9.

**Results.** New method of reconstruction of the defect is presented, where the orbit includes also a part of the muscle (sternocleidomastoid muscle) for better stabilization ocular prosthesis at the desired position in order to quickly overcome the postoperative defect after orbital exenteration.

**Conclusion.** Application of modified temporoparietal slice gives good functional and cosmetic results, and is recommended to be used for reconstruction of defects after orbital exenteration.

**Keywords.** Orbital tumor, exenteration, secondary composite temporoparietal lobe

## Refraktive Chirurgie 1

### PDo09-01

#### Refraktive Treffsicherheit und angepasste Konstanten nach retroiridaler Implantation einer Verisyse VRSA 54 bei 57 aphaken Augen

Schmidt I.<sup>1,2</sup>, Langenbacher A.<sup>1</sup>, Moussa S.<sup>2,3</sup>, Schirra F.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Eppig T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität des Saarlandes, Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Germany, <sup>3</sup>Universitätsklinik für Augenheilkunde und Optometrie, Salzburg, Austria

**Fragestellung.** Evaluation der retroiridalen Implantation einer Verisyse-Iris-Klauenlinse (AMO) nach Indikationen, Begleiterkrankungen und Abweichung der postoperativ erzielten Refraktion von der Zielrefraktion. Ist die vom Hersteller angegebene IOL-Konstante von 116,9 optimal?

**Methoden.** Es wurde eine retrospektive Analyse nach retroiridaler Iris-Klauenlinsenimplantation bei fehlendem Kapselsacksupport durch 6 erfahrene Operateure von 2007 bis 2012 durchgeführt. Insgesamt wurden 57 Augen von 56 Patienten in einem Alter von 65±16 Jahren eingeschlossen. Neben Indikationen und Begleiterkrankungen wurden biometrische Daten mittels IOL-Master (Zeiss-Meditec) erhoben. Zur Optimierung der IOL-Konstante wurde die erzielte Refraktion in die IOL-Berechnungsformeln eingesetzt und nach der IOL-Konstante aufgelöst.

**Ergebnisse.** Als Indikation lag bei 31,6% der Augen eine IOL-Luxation, bei 26,3% eine primäre Kataraktoperation und bei 22,8% eine sekundäre IOL-Implantation im Rahmen einer Aphakie vor. Seltene Indikationen stellen IOL-Austausch (15,8%) und Luxation der natürlichen Linse (3,5%) dar. Begleiterkrankungen waren Diabetes mellitus (21,1%), davon 42% mit einer proliferativen diabetischen Retinopathie, Pseudoexfoliationssyndrom (21,1%) und Sekundärglaukom (19,3%). 26,3% der Augen zeigten ein präoperatives Trauma. Das objektiv gemessene postoperative sphärische Äquivalent betrug im Mittel  $-0,6 \pm 2,0$  dpt, die Fehlrefraktion  $+0,27 \pm 1,85$  dpt. Die postoperative Fehlrefraktion lag bei 77% der Augen in einem Bereich von  $\pm 2$  dpt. Als IOL-Konstanten (Median) ergaben sich für die Hoffer-Q-Formel  $pACD=3,92$ ; für die Holladay-1-Formel  $SF=0,33$  und für die SRK/T-Formel  $A=116,07$ . Für eine weitere

Optimierung nach Haigis wurde eine geschätzte optische Vorderkammertiefe  $d=3,39$  (Median) ermittelt.

**Schlussfolgerung.** Die retroiridale Verisyse-Implantation zeigt ein breites Indikationsspektrum. Die postoperative Fehlrefraktion liegt in einem zufriedenstellenden Bereich und ist vergleichbar mit den in der Literatur beschriebenen Werten. Die ermittelte IOL-Konstante weicht von den in der Literatur empfohlenen leicht ab und ist mit einer deutlichen Streubreite behaftet. Damit erscheint eine Optimierung bzw. Individualisierung der IOL-Konstanten für das jeweilige Operationszentrum bzw. den Operateur sinnvoll.

### PDo09-02

#### Variance analysis of Purkinje image interpretation for assessment of IOL misalignments in pseudophakic eyes

Chashchina E.<sup>1,2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Toropygin S.<sup>2</sup>, Langenbacher A.<sup>3</sup>, Janunts E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Tver State Medical Academy, Chair of Ophthalmology, Tver, Russian Federation, <sup>3</sup>Experimental Ophthalmology, Saarland University, Homburg/Saar, Germany

**Purpose.** To study the reproducibility of Purkinje image analysis of IOL decentration and tilt for pseudophakic eyes with posterior chamber IOL implants by using analysis of variance.

**Patients.** A total of 35 eyes of 24 patients were studied. Patients' age ranged between 44 and 86 years with a mean age of  $70.4 \pm 8.7$  years. Single-piece, foldable hydrophobic acrylic aspheric IOLs from 6 different manufacturers were used (no restriction regarding the lens power). Cataract patients without previous ocular surgeries and no co-existing pathologies were included in the study group who underwent uneventful phacoemulsification.

**Methods.** IOL decentration and tilt have been measured using an IR camera based Purkinjeter in pseudophakic eyes. Three to five measurements have been performed for each eye, each time by repositioning the patient's head. For each measurement a set of 4 Purkinje images were grabbed and decentration and tilt were assessed each in x and y direction (tilt x, tilt y, decentration x, decentration y). Analysis of variance has been applied to study the reproducibility of the instrument under clinical conditions after 1 week and 1 month postoperatively. Additionally, custom made software was implemented for calculating decentration and tilt parameters using all Purkinje images within each series of measurements using linear regression analysis. Deviation between our software output and the average mean values extracted from the Purkinjeter have been described.

**Results.** A total of 154 complete measurements (with  $154 \times 4$  Purkinje images) were included. Lens powers ranged between 19 D and 27 D with a mean power of  $22.5 \pm 2.0$  D. The Cronbach's alpha coefficients as a measure for reproducibility were 0.82; 0.67; 0.54; 0.95 for tilt x, tilt y, decentration x, and decentration y, respectively. Mean deviation (calculation using  $3 \times 4$  Purkinje images vs. average of 3 separate calculations each using 4 Purkinje images) throughout all measurements were  $0.99 \pm 2.6^\circ$ ;  $0.88 \pm 0.77^\circ$ ;  $0.08 \pm 0.32$  mm;  $0.12 \pm 0.36$  mm for tilt x, tilt y, decentration x, and decentration y, respectively.

**Conclusion.** To improve the reproducibility of tilt and decentration parameters we recommend performing a sequence of at least 3 measurements. Instead of averaging the values provided by the Purkinjeter for each measurement, we propose to derive decentration and tilt from the regression analysis considering all Purkinje images.

## PDO09-03

**Comparison of high-order aberrations after implantation of four different intraocular lenses**

von *Sonnleithner C.<sup>1</sup>, Bergholz R.<sup>1</sup>, Gonnermann J.<sup>1</sup>, Klamann M.K.J.<sup>1</sup>, Torun N.<sup>1</sup>, Bertelmann E.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Charité Campus Virchow, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Berlin, Germany

**Purpose.** The purpose of this study was to analyze high-order aberrations (HOA) after implantation of four different aspherical intraocular lenses (IOLs).

**Material and methods.** 43 patients (48 eyes) with cataract underwent phacoemulsification. The following lenses were implanted: Tecnis ZCBoo (Abbott Medical Optics, Santa Ana, CA, n=16), CT Asphina 409M (Carl Zeiss Meditec, Jena, Germany, n=11), Hoya iSert 251 (HOYA, Tokio, n=10) and Akreos AO MI-60 (Bausch & Lomb, Rochester, NY n=11). High-order aberrations with a 3-mm pupil were measured with a laser ray-tracing aberrometer at 1 month after surgery. The difference among the groups was evaluated by analysis of variance (ANOVA).

**Results.** The root mean square (RMS) of total ocular high-order aberrations showed no statistically significant difference between the four IOLs (p=0.201): AMO Tecnis ZCBoo (0.153±0.93 microm), CT Asphina 409M (0.149±0.63 microm), Hoya iSert 251 (0.243±0.322 microm) and Akreos AO MI-60 (0.091±0.381 microm). The RMS of internal HOA (3rd and 4th order) also showed no statistically significant difference between the IOLs: Trefoil Z (3, -3; p=0.536), Coma Z (3, -1; p=0.446), Coma Z (3, -1; p=0.238), Trefoil Z (3, 3; p=0.074), Tetrafoil Z (4, -4; p=0.138), Astigmatism Z (4, -2; p=0.382), Spherical Aberration Z (4, 0) (p=0.140), Astigmatism Z (4, 2; p=0.503) and Tetrafoil Z (4, -4; p=0.666).

**Conclusion.** In all groups higher order aberrations could be measured. Although MI-60 showed the least HOA, no significant difference in HOA (total and internal optics) could be demonstrated between the IOLs in the clinically relevant pupil size of 3 mm.

**Keywords.** Ray tracing, higher order aberrations, intra ocular lens, RMS

## PDO09-04

**Rostock Glare Perimeter**

*Stachs O.<sup>1</sup>, Meikies D.<sup>1</sup>, Guthoff R.F.<sup>1</sup>, van der Mooren M.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universität Rostock, Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>2</sup>AMO, Groningen, Netherlands

**Purpose.** The aim of this study is to propose a new method of measuring disability glare.

**Method.** The Rostock Glare Perimeter (RGP) consists of projection screen with a central cold light source with fiber optics of 2 mm diameter. The subject gazes at this light source resulting in an illuminance of 0.65 lux at the level of the eye. A white square marker with an angular size of 0.09 degrees and a luminance of 22 cd/m<sup>2</sup> is stepwise moving outward from the center at a speed of 0.25 degrees per second. In a random sequence, this spot moved sequentially in one of a total of 12 directions. Sixty phakic subjects of different age were dazzled by a bright light source centered at a projection screen 3.30 m away from the subject's eye. The area where the subject cannot distinguish the white marker from the glare effects of the light source was determined. A corresponding mean radius in terms of a field angle relative to the subject's eye was defined as a measure for disability glare (DG). Monocular and binocular measurements were performed. A precision study was performed to determine the within-operator and inter-operator limits of the RGP.

**Results.** A significant mean positive correlation of DG with age (r=0.534; p<0.001) was found. The DG ranged from 0.33 to 1.85 degrees, and a strong (r=0.93; p<0.0002) binocular summation effect was found. The binocular summation factor for DG is larger than pure optical summation and of the same magnitude as found in other studies when investigating binocular summation for visual acuity and contrast sensitivity.

The within-operator and inter-operator limit of the RGP method is 0.13 degrees and 0.05 degrees for 95% confidence interval respectively.

**Conclusions.** The RGP is sensitive to detect age-related DG differences. The binocular summation effect found for DG in a healthy population indicates a neural cause for DG suppression. These findings suggest that the RGP is a helpful device to quantify symptoms of glare.

## PDO09-05

**Intraoperative okulare Wellenfront-Aberrometrie – Vorteile für die Ausrichtung und Bestimmung von Premium IOL's**

*Kretz F.<sup>1</sup>, Limberger I.-J.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, David J Apple Laboratory, Heidelberg, Germany

**Zielsetzung.** Das postoperative Ergebnis nach Implantation von torischen und multifokalen IOLs wird neben der Genauigkeit der Optischen Kohärenz-Biometrie und Videokeratographie ganz wesentlich von der Genauigkeit und intraoperativen Sichtbarkeit der Markierung der Zielachse bestimmt. Neue Systeme für die intraoperative Anwendung versprechen eine präzise Markierung der Zylinderachse und teilweise sogar die intraoperative Messung der sphärozyklindrische Restrefraktion. Das Ziel der Studie ist die klinische Validierung der Zuverlässigkeit und Genauigkeit eines neuen okularen Wellenfront Aberrometers welches speziell für die intraoperative Messung entwickelt wurde.

**Method.** In der ersten Phase dieser Arbeit wurden alle intraoperativen Einfluss- und Störgrößen auf das Messverfahren ermittelt. In der zweiten Phase dann die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der intraoperativen Messung mit der Markierung der Zylinderachse verglichen. Bewertet wurden die Übereinstimmung der manuell angebrachten präoperativen Markierung der Zylinderachse mit der am aphaken Auge gemessenen Achsenlage sowie die intraoperativ gemessene sphärozyklindrischen Restrefraktion mit dem postoperativen Ergebnis.

**Ergebnis.** Die intraoperativen Messungen zeigte eine gute Korrelation mit den präoperativ und postoperativ ermittelten Refraktionswerten.

**Schlussfolgerung.** Die intraoperative Bestimmung der sphärozyklindrische Restrefraktion in Echtzeit eignet sich insbesondere zur Optimierung der Ausrichtung von torischen Linsen. Die Technologie steht am Anfang einer spannenden Entwicklung. Jedoch ist auch hier ein Optimierungsbedarf zur Ausschaltung intraoperativer Störgrößen und deren Einfluss auf die Messung gegeben.

## PDO09-06

**Optimierung der MIOL-Wahl: Kann die Defokuskurve als geeignetes Auswahlkriterium dienen?**

*Breyer D.<sup>1</sup>, Kaymak H.<sup>1</sup>, Klabe K.<sup>2</sup>, Pohl C.<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Breyer Kaymak Augen Chirurgie, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Marien Hospital Düsseldorf, Augenabteilung, Düsseldorf, Germany, <sup>3</sup>I.I.O., Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Die neueste Generation von MIOL erweitert das aktuelle IOL-Spektrum erheblich. Jede dieser neuen MIOL divergiert in optischen Eigenschaften und Lichtverteilungen, die eine bedachte Auswahl seitens des Chirurgen erfordert. Ist die Defokuskurve ein geeignetes Auswahlkriterium?

**Methodik.** Vor einer Kataraktoperation wurden die Patienten sorgfältig zu ihrem individuellen Sehalltag befragt, um die Visusgewohnheiten festzustellen. Bei der MIOL-Auswahl wurden die gewünschten Fokustiefen ebenso berücksichtigt wie Lichtverhältnisse, die im individuellen Patientenalltag benötigt wurden. Die vorliegenden Ergebnisse wurden nach Implantation von drei rotationssymmetrischen wie auch einer rotationsasymmetrischen MIOL zwei bis drei Monate postoperativ ausgewertet.

**Ergebnis.** Bei Vergleich von Herstellerangaben mit postoperativen Defokuskurven fällt auf, dass ein nahezu identischer Defokusverlauf auf-

tritt. Zudem zeigen die postoperativen subjektiven Refraktionen, dass die präoperativ geäußerten Patientenbedürfnisse durch die jeweils gewählte MIOL gut getroffen wurden. Der stabile postoperative Fernvisus zeigte bei allen Linsentypen einen durchschnittlichen, unkorrigierten Dezimalvisus von 1,0. Bei Intermediär- und Nahvisus traten jedoch deutliche Unterschiede auf.

**Schlussfolgerung.** Die Analyse der Patientenbedürfnisse sowie der postoperativen Defokuskurven zeigt, dass bei der Wahl einer geeigneten MIOL die Defokuskurve ein sehr verlässliches Kriterium darstellt. Wir verwenden daher die Defokuskurven der neuesten MIOL-Generation als „den“ Parameter für die individuelle MIOL Wahl.

#### PD09-07

##### Postoperative Ergebnisse und Abbildungsqualität nach Implantation einer asphärischen Intraokularlinse

Kretz F.<sup>1</sup>, Fitting A.<sup>2</sup>, Khoramnia R.<sup>2</sup>, Rabsilber T.<sup>2</sup>, Holzer M.P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, International Vision Correction and Research Centre (IVCRC), Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Klinische Evaluation einer asphärischen, aberrationsfreien, monofokalen Intraokularlinse (IOL).

**Methodik.** 18 Augen von 12 Katarakt Patienten (medianes Alter 70 Jahre) wurden bisher in diese fortlaufende prospektive Studie eingeschlossen. Die einstückige Tecnis asphärische IOL (AMO, USA) wurde nach Phakoemulsifikation implantiert. Verlaufskontrollen wurden zwei bis vier Monate postoperativ durchgeführt und beinhalteten subjektive Refraktion, unkorrigierter (UDVA) und bestkorrigierter (CDVA) Fernvisus, Wellenfrontanalyse, Streulichtanalyse (C-Quant), Kontrastsehen unter verschiedenen Lichtbedingungen (F.A.C.T.) und einen Fragebogen.

**Ergebnisse.** Postoperativ betrug der UDVA im Median 0,17 logMAR (0,26 bis 0,88 logMAR). Der CDVA stieg im Median von 0,20 logMAR (-0,02 bis 0,80 logMAR) auf -0,10 logMAR (-0,30 bis 0,10 logMAR) an. Die Differenz zwischen dem erreichten und gezielten sphärischen Äquivalent betrug im Median +0,11 dpt (-0,30 bis +1,03 dpt). Die Aberrationen höherer Ordnung (total HOA RMS für 6 mm Pupillengröße) waren im Median 1,73  $\mu$ m (0,56 bis 3,93  $\mu$ m). Die sphärischen Aberrationen betrugen im Median -0,07  $\mu$ m (-0,37 bis 0,07  $\mu$ m). Die Streulichtanalyse mittels C-Quant ergab im Median einen Wert von 1,28 log(s) [0,89 bis 1,52 log(s)].

**Schlussfolgerungen.** Die Tecnis asphärische IOL liefert postoperativ gute funktionelle Ergebnisse. Die Mehrzahl der Patienten scheint nicht negativ durch Streulicht beeinflusst zu sein und weist leicht negative sphärische Aberrationen auf.

#### PD09-08

##### Die Implantation der „Turtle-IOL“ mit einem Haptik-Design für monofokale, torische und multifokale IOL

Rasch V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenarzt, Potsdam, Germany

**Einleitung.** Für eine bessere Zentrierung von IOL wurde 1996 vom Verfasser ein Haptik-Design mit 4 federnden „Haptik-Beinen“ entworfen und darauf aufbauend in verschiedenen Konstruktionen weiter entwickelt. Einer größeren Verbreitung steht das anfangs schwierigere Einlegen der IOL in die Kartusche entgegen.

**Methoden.** Es wird an verschiedenen Implantationsbeispielen der Implantationsvorgang vom Einlegen in die Kartusche bis zur Fixation im Kapselsack oder Sulcus gezeigt.

**Ergebnisse.** Die als monofokale, torische oder multifokale IOL verfügbare IOL ist sowohl in den Kapselsack als in den Sulcus leicht zu implantieren, rotations- und verkipfungstabil, auch bei engen Pupillen und hohen Dioptrien leicht zu händeln. Das auch als „Turtle-Haptik“ bezeichnete Haptik-Konzept zeigt sich ebenso bei unterschiedlichen

Kapselsackgrößen stabiler und besser zentriert als bekannte Platten- und C-Form-Haptiken.

**Schlussfolgerung.** Das „Turtle-4-Haptik“-Design erlaubt bei leichter Implantation eine gute Stabilität und Zentrierung in Kapselsack und Sulcus.

#### PD09-09

##### Influence of biometric parameters on rotational stability of a toric intraocular lens

Bertelmann E.<sup>1</sup>, Klamann M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik Charité Campus Virchow Klinikum, Berlin, Germany

**Background.** Aim of this study was to determine the influence of axial length (AL) and anterior chamber depth (ACD) on the rotational stability of a toric intraocular lens.

**Methods.** In this prospective study 40 eyes of 40 patients were included. All patients underwent phacoemulsification and had AcrySof toric IOL implantation. The AL and the ACD were measured using optical coherence biometry. Cornea astigmatism was determined by topography. Rotational stability was measured 1 day, 1 week, 4 weeks and 3 months postoperatively.

**Results.** The mean AL and ACD were 23,91 mm (SD 1,51) and 2,91 (SD 0,37). The medial rotation was 2,47, 2,92, 2,56 and 2,37 degree from baseline to 1 day, 1 week, 4 weeks and 3 months, respectively. No correlation was present between AL and ACD and IOL rotation at any time. 3 months after surgery 85,5% of subjects reported spectacle independence for distance vision.

**Conclusion.** AcrySof toric IOL have been found to have good rotational stability in this study. Biometric parameters like AL and ACD may not influence rotational stability of this IOL in a short time follow up.

#### Glaukom: Chirurgie 1

#### PD10-01

##### Ahmed Glaucoma Valve Implantation bei Patienten mit uveitischem Sekundärglaukom

Fischer C.<sup>1</sup>, Koch J.-M.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Franziskus Hospital, Augenabteilung, Münster, Germany

**Fragestellung.** Zur operativen Therapie des oft schwer zu behandelnden Sekundärglaukoms bei Uveitis gibt es keine allseits akzeptierte Methode. Ziel dieser Arbeit ist es daher, die Erfolgsraten, Komplikationen und Folgeeingriffe nach einer Operation mit dem Ahmed-Glaucoma-Valve (AGV)-Implantat zu untersuchen.

**Methode.** Monozentrische retrospektive Analyse von Uveitis-Patienten mit einem medikamentös nicht zu kontrollierenden Sekundärglaukom, die eine Operation mit dem Ahmed-Glaucoma-Valve-Implantat erhielten.

**Ergebnisse.** Eingeschlossen wurden 22 Patienten (24 operierte Augen) mit einem mittleren Alter von 28,8 $\pm$ 14,9 Jahren bei OP. Der mittlere IOD betrug präoperativ 27,67 $\pm$ 7,55 mmHg, nach der OP 15,0 $\pm$ 6,04 mmHg ( $p < 0,0001$ ). In der postoperativen Phase waren Komplikationen wie eine Hypertonie, eine Hypotonie, eine Aderhautabhebung, ein Hyphäma, ein verstopfter Schlauch oder eine Endothelberührung des Schlauches zu beobachten. Die Anzahl der topischen Medikamente sank von präoperativ 3,3 $\pm$ 0,48 auf 1,46 $\pm$ 1,18 bei der letzten zur Verfügung stehenden Kontrolle ( $p < 0,0001$ ). Nach alleiniger AGV-Implantation wurde ein absoluter Erfolg (IOD $\leq$ 21 mmHg ohne Medikation) bei 4 (16,7%), ein limitierter Erfolg (IOD $\leq$ 21 mmHg mit Medikation) bei 9 (37,5%) und ein Misserfolg bei 11 (45,8%) der Augen (mittlere Nachbeobachtungszeit 24,9 $\pm$ 9,7 Monate) erzielt. Unter Zulassung von weiteren druckregulierenden Eingriffen fand sich bei 6 Augen (25%) ein absoluter Erfolg, bei 15 (62,5%) ein limitierter Erfolg und bei 3 (12,5%) ein Misserfolg. Bei einem

strikteren Limit für eine erfolgreiche Tensioregulierung von  $\leq 15$  mmHg fand sich unter Einbeziehung aller weiteren druckregulierenden Eingriffe ein Erfolg bei 5 (20,8%), ein begrenzter Erfolg bei 9 (37,5%) und ein Misserfolg bei 10 (41,7%) Augen.

**Schlussfolgerung.** Durch eine alleinige Ahmed-Glaucoma-Valve-Implantation bei uveitischem Sekundärglaukom ist der IOD oft nicht ausreichend zu kontrollieren. In Kombination mit weiteren glaukomchirurgischen Eingriffen und/oder der Fortsetzung der antiglaukomatösen Therapie konnte der IOD aber insgesamt bei 87,5% ( $\leq 21$  mmHg) bzw. bei 58,3% ( $\leq 15$  mmHg) der Augen kontrolliert werden.

#### PD010-02

##### Amniotic membrane combined with hydrogel drainage in refractory glaucoma surgery

Vashkevich G.<sup>1</sup>, Imshenetskaya T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belarusian Medical Academy of Post-Graduate Education, Minsk, Belarus

**Objective.** Amniotic membrane has some properties for its possible application for modifying bleb architecture in surgery of refractory glaucoma. We found some references concerning investigations dealing with amniotic membrane use in glaucoma surgery with tube implantation. However, these studies were done without control group.

**Aim.** To compare efficacy of hydrogel drainage implantation with and without using amniotic membrane as episcleral covering.

**Method.** We observed 51 patients with risk of surgery failure and refractory glaucoma: 33 patients underwent standard hydrogel drainage implantation (Group 1 – control) and 18 patients underwent hydrogel drainage implantation using amniotic membrane as episcleral covering (Group 2 – study). Follow up time in Group 1 averaged 412 (224; 693; 7–1421) days, in Group 2 – 245 (123; 790; 80–886) days. Other data as demographic, glaucoma forms and stages, IOP, previous therapy and surgery had no statistically evident differences in both groups. Efficacy of surgery was evaluated by Kaplan-Meier survival analysis. Failure definition criteria were: IOP more than 24 mm Hg by Maklakov with highest dose of medications, dose increase in comparison with preoperative dose of glaucoma medications, repeated glaucoma surgery or cyclophotocoagulation.

**Results.** We found no statistically evident differences of postoperative IOP, medications and complications rate among groups ( $p > 0.05$ ). Cumulative survival in Groups 1 and 2 in terms less than 6 month was 89% and 73% respectively, at 6–12 month was 76% and 57%, in terms more than 12 month – 57% and 65% respectively ( $p > 0.05$ ).

**Conclusions.** Amniotic membrane using as an adjuvant during hydrogel drainage implantation in patients with risk of surgery failure has no benefits for control hypotensive effect of glaucoma surgery.

#### PD010-03

##### Niedrig dosierte transsklerale Cytophotokoagulation (TSCPC) als potenzielle Erstbehandlungsmöglichkeit für das primäre Offenwinkelglaukom (POWG) in Malawi

Schulze Schwering M.<sup>1,2</sup>, Kayange P.<sup>2</sup>, Klauss V.<sup>3</sup>, Kalua K.<sup>2,4</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>College of Medicine, Blantyre, Malawi, <sup>3</sup>Universitätsaugenklinik LMU München, München, Germany,

<sup>4</sup>Blantyre Institute of Community Ophthalmology (BICO), Blantyre, Malawi

**Fragestellung.** Es wurde untersucht, ob eine niedrig dosierte transsklerale Cytophotokoagulation (TSCPC) [810 nm] als Ersttherapie zur Drucksenkung in Malawi verwendet werden kann.

**Methodik.** Siebenundvierzig Augen von 28 Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) oder Pseudoexfoliationsglaukom (PEXG) wurden mit TSCPC behandelt, 12 Herde, je 900 mW, 2000 ms (1,8 J pro Herd). Je 6 Herde in der oberen und unteren Hälfte unter Aussparung der 3:00 und 9:00 Uhr Position  $\pm 20^\circ$ . Von einem maskierten Untersu-

cher wurden der intraokulare Druck (IOD) und der Visus präoperativ, an den Tagen 1 und 14 nach der OP und nach 3 Monaten erhoben.

**Ergebnis.** Vierundzwanzig (86%) und 18 von 28 Patienten (64%; 31 von 47 Augen; 66%) kamen zum Follow-up nach 2 Wochen bzw. 3 Monaten. Der IOD reduzierte sich zumindest um 25% in 88% (21 von 24) nach 2 Wochen und um 50% (9 von 18) nach 3 Monaten. Der mittlere IOD betrug präoperativ 38,5 mmHg, am ersten post OP-Tag 23,5 mmHg ( $p < 0,001$ ), 24,5 mmHg ( $p < 0,001$ ) nach 2 Wochen und 35,6 mmHg ( $p = 0,37$ ) nach 3 Monaten. Bei drei Patienten lag der mittlere IOD nach 3 Monaten deutlich höher als vor der TSCPC.

**Schlussfolgerung.** Eine gering dosierte TSCPC erzielt eine signifikante IOD Senkung innerhalb der ersten zwei postoperativen Wochen. Nach 3 Monaten ist dieser Effekt nahezu gänzlich aufgehoben und nähert sich fast wieder dem präoperativen Ausgangswert bei mehr als der Hälfte der Patienten.

#### PD010-04

##### Vergleich zwischen Pattern-Laser-Trabekuloplastik (PLT) und Argon-Laser-Trabekuloplastik (ALT) zur Glaukombehandlung

Barbu C.<sup>1</sup>, Theinert C.<sup>1</sup>, Rasche W.<sup>1</sup>, Wiedemann P.<sup>1</sup>, Dawczynski J.<sup>1</sup>, Unterlauff J.D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Leipzig, Germany

**Einleitung.** Die Argon-Laser-Trabekuloplastik (ALT) und die Pattern-Laser-Trabekuloplastik (PLT) sind zwei laserchirurgische Methoden zur Behandlung des Offenwinkelglaukoms deren augeninnendrucksenkender Effekt im Rahmen einer retrospektiven Fallstudie miteinander verglichen werden sollen.

**Methoden.** Die Akten der Patienten, welche zwischen Januar 2011 und Dezember 2012 eine ALT oder PLT an unserer Klinik erhielten, wurden bezüglich Visus, intraokularem Druck (IOD) und getropfter Glaukommedikation vor und nach ALT oder PLT ausgewertet und miteinander verglichen.

**Ergebnisse.** An 35 Augen von 21 Patienten wurde eine ALT durchgeführt (18 rechte, 17 linke Augen;  $71 \pm 1,6$  Jahre; 7 m, 14 w).  $8,1 \pm 0,6$  Wochen nach erfolgter ALT zeigte sich eine signifikante mittlere IOD-Abnahme von  $18,6 \pm 0,7$  auf  $16 \pm 0,7$  mmHg ( $p < 0,01$ ). Die Anzahl der getropften Glaukommedikamente stieg leicht von  $2,5 \pm 0,2$  auf  $2,6 \pm 0,15$  Wirkstoffklassen pro Auge. Der mittlere bestkorrigierte Visus blieb konstant bei  $0,1 \pm 0,03$  logMAR. Die PLT wurde an 35 Augen von 20 Patienten durchgeführt (17 rechte, 18 linke Augen;  $69,1 \pm 2,5$  Jahre; 10 m, 10 w).  $8,3 \pm 0,4$  Wochen nach erfolgter PLT zeigte sich eine signifikante mittlere IOD-Abnahme von  $19,4 \pm 0,8$  auf  $15,8 \pm 0,6$  mmHg ( $p < 0,01$ ) und eine Abnahme der hierzu getropften Glaukommedikamente von  $2,5 \pm 0,1$  auf  $2,3 \pm 0,1$  Wirkstoffklassen pro Auge ( $p < 0,05$ ). Der bestkorrigierte Visus blieb konstant bei  $0,3 \pm 0,07$  logMAR. Die IOD-Senkung war in der ALT- und der PLT-Gruppe nicht signifikant unterschiedlich ( $p = 0,09$ ).

**Schlussfolgerung.** Die PLT ist wie die ALT eine effektive Methode zur Behandlung von Offenwinkelglaukomen, und führt zu einer ähnlich ausgeprägten, signifikanten IOD-Senkung.

#### PD010-05

##### Langzeitergebnisse nach Ahmed-Drainage-Implantation

Furashova O.<sup>1</sup>, Pillunat K.<sup>1</sup>, Spoerl E.<sup>1</sup>, Strobel C.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Dresden, Dresden, Germany

**Ziel.** Langzeitergebnisse nach Ahmed-Drainage-Implantation bei Patienten mit Glaukom unterschiedlicher Genese.

**Methoden.** Retrospektive Analyse von 214 Patienten (214 Augen) mit Glaukom unterschiedlicher Genese, bei welchen eine Ahmed-Drainage-Implantation (Modell FP7, New World Medical, Rancho Cucamonga, CA) durchgeführt wurde. Als Erfolg wurde eine Augendrucksenkung von mehr als 20% und zudem eine Augendrucklage (IOD)

zwischen 5 und 21 mmHg nach 1, 2, 3 und 4 Jahren nach chirurgischer Intervention definiert. Es wurde der t-Test für gepaarte Stichproben angewendet.

**Ergebnisse.** Folgende Glaukome wurden operiert: 28,5% primäre Offenwinkelglaukome (POWG) und 71,5% Sekundärglaukome (davon 32,2% Neovaskularisationsglaukome, 10,7% kongenitale Glaukome, 7,9% uveitische Glaukome, 3,7% Pseudoexfoliationsglaukome, 1,9% Engwinkelglaukome und 23% andere sekundäre Glaukome). Der mittlere präoperative Augendruck lag bei  $38,6 \pm 11,2$  mmHg. Nach 1 Jahr Follow-up betrug die Erfolgsrate 92,3% (167 von 181 Augen) bei einem mittleren IOD von  $14,7 \pm 5,0$  mmHg ( $p < 0,001$ ); nach 2 Jahren konnte in 93,6% der Fälle (147 von 157 Augen) ein chirurgischer Erfolg gesehen werden bei einem mittleren IOD von  $14,3 \pm 4,7$  mmHg ( $p < 0,001$ ). Nach 3 und 4 Jahren betrug die Erfolgsrate 95,2% (119 von 125 Augen) bei einem mittleren IOD-Niveau von  $14,0 \pm 4,7$  mmHg ( $p < 0,001$ ) bzw. 92,3% (84 von 91) bei einem mittleren IOD von  $14,0 \pm 4,6$  mmHg ( $p < 0,001$ ). Nach 4 Jahren war die Erfolgsrate in der POWG-Gruppe statistisch signifikant höher, als in der Gruppe mit Neovaskularisationsglaukom (96% vs. 75%,  $p = 0,04$  im  $\chi^2$ -Test). Eine vorher durchgeführte Zyklphotokoagulation oder Zyklorkryoagulation stellte keinen Risikofaktor für den chirurgischen Erfolg der Ahmed-Implantation dar (97% Erfolgsrate in der Gruppe mit präoperativ durchgeführter Zyklphotokoagulation/Zyklorkryoagulation vs. 93% in der Gruppe ohne;  $p = 0,410$  im  $\chi^2$ -Test). **Schlussfolgerung.** Die Implantation einer Ahmed-Drainage ist ein erfolgreiches Verfahren bei dekompensiertem Glaukom. Der Langzeiterfolg hängt auch vom Glaukomtyp ab. Eine vorher durchgeführte Zyklphotokoagulation oder Zyklorkryoagulation scheint keinen Einfluss auf die Erfolgsrate zu haben.

#### PD010-06

##### Zyklphotokoagulation und Zyklorkryoagulation als primäre Operationsverfahren bei Patienten mit Offenwinkelglaukom

Gorsler I.<sup>1</sup>, Meltendorf C.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Halle, Germany

**Fragestellung.** Vergleichende Untersuchung von Zyklphotokoagulation (CPC) und Zyklorkryoagulation (CCT) als primäre Eingriffe bei Patienten mit Offenwinkelglaukom hinsichtlich Wirksamkeit und Komplikationen.

**Methodik.** In dieser retrospektiven Kohortenstudie wurden 184 Augen von 112 Patienten untersucht, bei denen im Zeitraum von 2006 bis 2010 eine zyklodestruktive Operation als primärer Eingriff durchgeführt wurde. 133 Augen erhielten eine CPC und 51 Augen eine CCT. Die Anwendung der CPC erfolgte mit Hilfe eines Diodenlasers (810 nm). Bei einer Standardeinstellung des Lasers von 2000 ms und 2000 mW wurden 15 Laserherde appliziert. Bei der CCT wurden mittels einer Kryosonde 6 Herde für eine Dauer von 45 s appliziert. Bei allen Patienten erfolgte präoperativ und zum Kontrolltermin nach durchschnittlich 5,5 (1,5–12) Monaten eine standardisierte Mehrfachmessung des IOD. Außerdem wurde der bestkorrigierte Visus sowie die Anzahl der applizierten Antiglaukomatosa erfasst.

**Ergebnisse.** Im Mittel konnte eine Reduktion des IOD nach Anwendung beider zyklodestruktiver Verfahren beobachtet werden (CPC:  $-1,55 \pm 2,50$  mmHg,  $p < 0,05$ ; CCT:  $-2,33 \pm 3,06$  mmHg;  $p < 0,05$ ). Der Mittelwertsunterschied der IOD-Senkung zwischen beiden Verfahren (0,78 mmHg) erwies sich als statistisch nicht signifikant ( $p = 0,077$ ). Ein höheres Alter der Patienten und höhere präoperative IOD-Werte fanden sich hingegen als hochsignifikante Einflussfaktoren auf die intraokulare Drucksenkung. Unter den Bedingungen, dass der IOD um mindestens 20% bei nicht steigender Medikation gesenkt werden konnte, oder die Anzahl der Medikamente bei nicht steigendem Druck um mindestens einen Wirkstoff abnahm, konnten 45% der CPC- und sogar 70% der CCT-Eingriffe als erfolgreich bewertet werden. In 10,5% bzw. 9,8% der Fälle kam es nach CPC bzw. CCT zu einem mittleren Visus-

verlust von über 2 Zeilen. Eine dauerhafte Hypotonie trat in keinem der untersuchten Fälle auf.

**Schlussfolgerung.** Mit beiden Verfahren ist eine mäßige Senkung des IOD zu erreichen, wobei die CCT eine Tendenz zur höheren Drucksenkung zeigt. Die Effektivität primärer zyklodestruktiver Eingriffe steigt dabei mit zunehmendem Alter der Patienten und mit höheren präoperativen IOD-Werten. Die Gefahr schwerer Komplikationen kann als gering angesehen werden.

#### PD010-07

##### Kombinierte Excimer-Laser-Trabekulotomie plus Phakoemulsifikation mindert den intraokularen Druck (IOD) bei Glaukom-Patienten stabil bis zu 4 Jahren

Schweier C.<sup>1</sup>, Funk J.<sup>1</sup>, Töteberg-Harms M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsspital, Augenklinik, Zürich, Switzerland, <sup>2</sup>Massachusetts Eye & Ear Infirmary, Harvard Medical School, Boston, United States

**Hintergrund.** Der kombinierte Excimer-Laser-Trabekulotomie plus Phakoemulsifikation mit Intraokularlinsenimplantation (Phako-ELT) kann den IOD verringern. Ziel dieser Studie war es, zu beurteilen, ob der IOD senkende Effekt zwischen der 1-Jahres(I)- und der 4-J-Kontrolle stabil bleibt.

**Methoden.** Die Patienten wurden 1 J und 4 J nach Phako-ELT kontrolliert. Die bestkorrigierte Sehschärfe (BCVA), der IOD und die Anzahl der verwendeten antiglaukomaösen Medikamente (AGM) wurden in dieser IRB-zugelassenen, prospektiven Fallserie ausgewertet.

**Ergebnisse.** 37 Augen (13 rechte und 24 linke Augen) von 34 Patienten wurden 1 J (n=37 Augen) und 4 J (n=25 Augen) nach Phako-ELT untersucht. Das mittlere Alter bei der Operation betrug  $77,5 \pm 9,6$  J; 15 waren Männer und 19 Frauen. Der präoperative BCVA betrug  $0,4 \pm 0,2$  (Snellen), IOD  $19,6 \pm 6,0$  mmHg und die Patienten verwendeten  $2,5 \pm 1,1$  AGM durchschnittlich. 1 J postoperativ betrug der BCVA  $0,8 \pm 0,3$  ( $\Delta$ BCVA=+0,3;  $p < 0,001$ ), IOD  $15,9 \pm 4,8$  mmHg ( $\Delta$ IOP=-3,7;  $p = 0,001$ ; -19,0%) und  $1,5 \pm 1,4$  AGM ( $\Delta$ AGM=-1,0;  $p < 0,001$ ; -38,0%) wurden verwendet. 4 J nach Phako-ELT betrug der BCVA  $0,8 \pm 0,2$  ( $\Delta$ BCVA=0,2;  $p < 0,001$ ), IOP  $15,1 \pm 4,8$  ( $\Delta$ IOP=-4,4;  $p = 0,016$ ; -22,7%) und  $1,6 \pm 1,2$  AGM ( $\Delta$ AGM=-0,6;  $p = 0,047$ ; -26,3%) wurden verwendet. Drei Patienten benötigten eine weitere IOD-senkende Operation innerhalb des ersten Jahres und 3 weitere Patienten zwischen dem zweiten bis vierten Jahr im Follow-up.

**Schlussfolgerung.** Die ELT kann mit der Kataraktchirurgie kombiniert werden, um den IOD bei Glaukom Patienten zu senken. Die Zeitdauer der Operation verlängert sich durch die Durchführung der ELT um wenige Minuten. Der IOD-senkende Effekt durch die ELT übertrifft den in der Literatur beschriebenen alleinigen Effekt der Phakoemulsifikation. Der langfristige IOD-senkende Effekt nach kombinierter Phako-ELT war vergleichbar mit früher publizierten Ergebnissen über eine viel kürzere Beobachtungsdauer. Der Vergleich der 1-J- und die 4-J-Ergebnisse zeigt eine dauerhafte und konstante Senkung von IOD und AGM.

#### PD010-08

##### Long-term results of patients with primary open-angle glaucoma after SLT

Kazakova D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Hospital 'Lozenets', Ophthalmology Department, Sofia, Bulgaria

**Introduction.** SLT is a new method for the treatment of ocular hypertension and primary open-angle glaucoma. The aim of this study was to follow up patients with primary open-angle glaucoma after SLT and to determine the optimal period for repeating the procedure in the same eye.

**Material.** 40 eyes examined in a 1-year period. Examination: selective laser trabeculoplasty.



**Methods.** The patients with POAG underwent SLT. 28 cases met the following requirements: 1) to have undergone SLT only in one eye and only once, 2) the camera angle is open to at least second degree, 3) to be treated to 180° of the circumference of open-angle of about 50 coagulum, average power 0.8 mJ. Of the 40 patients: 22 patients – monotherapy, 10 patients – double combination therapy, 8 patients – SLT as primary treatment. The dynamics of the IOP was tracked on the third, sixth and twelfth month. The results were compared to findings from other studies worldwide.

**Results.** The average IOP prior to this study was  $22.9 \pm 3$  mmHg. After the SLT, the IOP decreased as follows: 1) after 3 months – with 25.5%, 2) after 6 months – with 26%, 3) after 1 year – with 20%. In 32 patients, after 12 months, the IOP was lower than initially. In 2 cases there wasn't any difference between the initial IOP and the IOP after 1 year. In 6 cases after 12 months the IOP was higher than the initial IOP.

**Conclusion.** Selective laser trabeculoplasty is an effective method for treatment of patients with POAG. It guarantees a 20–30% IOP reduction in 80% of patients. The effectiveness of the method decreases more significantly after 10–12 months. 10–12 months is the optimal interval for repeating the procedure in the same eye if the target IOP has not been achieved.

## Retina: Diagnostik

### PFr01-01

#### Fundus autofluorescence vs. optical coherence tomography in geographic atrophy

Roberts P.<sup>1</sup>, Zotter S.<sup>1</sup>, Simader C.<sup>2</sup>, Sacu S.<sup>3</sup>, Hitzenberger C.<sup>1</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>2</sup>, CSC-Clinical Study Center

<sup>1</sup>Medizinische Universität, Wien, Austria, <sup>2</sup>AKH Wien, Universität Wien, Wien, Austria, <sup>3</sup>Med. Univ. Wien, AKH, Augenklinik und Optometrie <sup>8</sup>i, Wien, Austria

**Purpose.** Fundus autofluorescence (FAF), filled a GAP in geographic atrophy progression (GAP) imaging. In this millennium of scientific breakthroughs, OCT imaging is dominating monitoring of patients with „wet“ AMD and recently also research in the dry phenotype. The aim of this project is a comparison of these two imaging modalities in GA.

**Method.** The Clinical Study Center (CSC) enrolled 100 patients with either uni- or bilateral GA with follow-up visits every 3 months for 5 years. Study procedures included best-corrected-visual-acuity (BCVA), microperimetry and fixation testing (MP1, Nidek), OCT [(Stratus/Cirrus, Carl-Zeiss Meditec), (Spectralis, Heidelberg-Engineering), infrared imaging and FAF (Spectralis)]. The OCT-tool-kit, a novel software, enabled to delineate the lesion area in SD-OCT volume scans and to compare the dataset to FAF. Automatically GA delineating software algorithms based on OCT and FAF were compared. An updated version of the tool-kit allowed an exact correlation of OCT and microperimetry. SD-OCT gradings and epidemiological data gathered were combined and served as an SD-OCT based epidemiological approach to GAP. In respect to new therapeutic targeted studies we analyzed which imaging modality is most accurate in foveal diagnostics, a probable endpoint parameter in future pharmacologic strategies. Moreover the meaning of the vitreous body in GAP has been analyzed. Finally, polarization-sensitive(PS)-OCT an enhanced OCT system was compared to conventional imaging.

**Results.** In GA subgroups we found OCT and FAF delineated lesions comparable. Regression analysis was significant for choroidal signal enhancement ( $R_2=0.93$ ) with a progression of 2.34 mm<sup>2</sup>/year. Neurosensory layers (OPL thinning and ELM loss) were closely related to GAP ( $R_2=0.93/0.89$ ) and retinal function (–1.3 dB when ELM was lost). Epidemiological criteria and adequate retinal imaging is crucial for new

insight in GA management. Foveal status was more precise using the Spectralis instead of FAF and IR imaging. BCVA and fixation served as impartial criterions. ( $p<0.001$ ). Furthermore PS-OCT proved its sensitivity for foveal sparing (mean BCVA = 20/43).

**Conclusion.** FAF filled a GAP when GA imaging and pathophysiology were initially analyzed. Imaging GA will presumably diverge to screening larger populations with OCT as a state of the art method. PS-OCT could build the future bridge between metabolic en face imaging and high-end OCT technology.

### PFr01-02

#### Effect of Ranibizumab treatment on microaneurysm turnover in the diabetic fundus as assessed by automated Retmarker fundus image analysis

Leicht S.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>, Neubauer A.S.<sup>1</sup>, Oliveira C.M.<sup>2</sup>, Ulbig M.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany, <sup>2</sup>Critical Health, S.A., Coimbra, Portugal

**Purpose.** To evaluate the influence of a Ranibizumab treatment on the turnover of microaneurysms (MAs) in diabetic retinopathy.

**Methods.** 69 eyes were included in this retrospective study. We compared a group of 33 eyes with ranibizumab treatment for diabetic macular edema to 36 eyes with non-proliferative diabetic retinopathy. Nonmydriatic Ultra-Widefield Scanning Laser Ophthalmoscopy (Optomap) images were obtained 0-30 days prior to the first ranibizumab injection (baseline) and again one to two months after three consecutive injections in four week intervals. In untreated controls, images were obtained at baseline and 3 to 4 months thereafter. Images were analyzed using the RetmarkerDR software (Critical Health SA, Coimbra, Portugal) and the changes in MA numbers were documented and analyzed. Afterwards, MA numbers were correlated with central retinal thickness (CRT) as assessed by OCT.

**Results.** At baseline, the patients in the treatment group had  $5.64 \pm 0.75$  MAs. Mean one month after three ranibizumab injections, MAs decreased to  $4.03 \pm 0.66$ . In the untreated control group, the initial number of  $3.36 \pm 0.6$  MAs remained almost unchanged over three to four months ( $2.89 \pm 0.57$  MAs). Dynamic analysis showed that after ranibizumab  $3.06 \pm 0.5$  new MAs appeared, while  $5.09 \pm 0.79$  disappeared. In the control group,  $2.11 \pm 0.4$  new MAs appeared and  $2.61 \pm 0.48$  disappeared. MA turnover was significantly higher with ranibizumab compared to the control group ( $8.15 \pm 1.14$  vs  $4.72 \pm 0.81$ ,  $p < 0.001$ ). Consistently, CRT decreased from  $444 \mu\text{m}$  to  $330 \mu\text{m}$  in the ranibizumab group, while there was no change in the control group ( $291 \mu\text{m}$  vs.  $288 \mu\text{m}$ ).

**Conclusion.** The treatment of macular edema using ranibizumab does not only reduce macular thickness but also has an impact on the turnover of microaneurysmata in the diabetic fundus as detected by the automated fundus analysis. Therefore, this technique may represent an additive treatment efficacy measure beyond VA and CRT in patients under Ranibizumab treatment.

### PFr01-03

#### Long-term follow-up of fundus autofluorescence and multi-spectral reflectance imaging using ultra-widefield scanning laser ophthalmoscopy in patients with different retinal pathologies

Graham V.<sup>1</sup>, Zilkens K.M.<sup>1</sup>, Fleckenstein M.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Germany

**Purpose.** To evaluate the peripheral changes in retinal pathologies over a period of three years by using an ultra-widefield scanning laser ophthalmoscope (SLO) for fundus autofluorescence (FAF) and multi-spectral reflectance fundus imaging.

**Methods.** Longitudinal FAF and multi-spectral reflectance ultra-widefield imaging were performed in 20 eyes from 10 patients with different retinal pathologies (mean age 60.7 years, range 22–84). In 2009, an Optos P200CAF prototype was used, whereas in 2012 the images were taken with an Optos 200Tx (Optos Ltd, Scotland). We evaluated the images for quality and changes in signal distribution of central and peripheral retinal lesions. Retinal pathologies included age-related macular degeneration (AMD), Stargardt disease, angioid streaks and other hereditary retinal dystrophies.

**Results.** In AMD, progression of existing and development of de-novo peripheral atrophic spots beyond the vascular arcades were observed in addition to central lesion evolution. In rod-cone dystrophy and angioid streaks secondary to pseudoxanthoma elasticum, increase in area involvement of mid-peripheral decreased FAF signal alterations were visible. In a patient with advanced Stargardt disease, both increase in atrophic lesion size and focally increased FAF abnormalities beyond the vascular arcades were detected. In a patient with unilateral unknown peripheral atrophy, no changes in lesion size were visible. In patients with inflammatory disease, regression in mid-peripheral retinal lesions was observed.

**Conclusion.** The ultra-widefield scanning laser ophthalmoscopy allows for the visualization of the evolution of both central and peripheral lesions in one image. The evaluation of changes in levels of peripheral decreased FAF may be helpful to predict localized retinal dysfunction. This may be helpful for the assessment and long-term follow-up of patients with retinal lesions which extend into the periphery.

#### PFr01-04

##### Photokoagulation verursacht nur selten bleibende Mikroskotome

Purtskhvanidze K.<sup>1</sup>, Heckmann J.<sup>1</sup>, Saeger M.<sup>1</sup>, Kielhorn N.<sup>1</sup>, Caliebe A.<sup>2</sup>, Baade A.<sup>3</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>, Koinzer S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum S-H, Campus Kiel, Klinik für Ophthalmologie, Kiel, Germany, <sup>2</sup>Institut für Medizinische Informatik und Statistik, Kiel, Germany, <sup>3</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Germany

**Hintergrund.** Wir untersuchten mittels funduskorrelierter Mikroperimetrie (Nidek MP1) die funktionellen Auswirkungen retinaler Photokoagulationsläsionen.

**Material und Methoden.** In die prospektive Studie wurden bisher 8 Patienten eingeschlossen. 50 Netzhautareale wurden mikroperimetrisch untersucht. In diese Areale wurde dann je eine Photokoagulationsläsion platziert (300 µm, 20 oder 200 ms). Die Areale wurden nach 1 Tag, 1 und 3 Monaten erneut untersucht.

**Ergebnisse.** Absolutskotome bestanden an Tag 1 in 10/20 der 20-ms-Läsionen und in 23/30 der 200-ms-Läsionen. Nach 3 Monaten zeigten sich Absolutskotome in 1/12 der 20-ms-Läsionen und in 9/22 der 200-ms-Läsionen. Die geringste Empfindlichkeit im Prüfareal betrug für 20-ms-Läsionen 10,3±5,7 dB (MW±SD) an Tag 0, 2,8±3,3 dB an Tag 1 und 9,3±6,2 dB nach 3 Monaten. Für 200-ms-Läsionen betrug die geringste Empfindlichkeit 9,2±4,6 dB an Tag 0, 1,0±2,5 dB an Tag 1 und 6,0±6,3 dB nach 3 Monaten. Die mittlere Empfindlichkeit im Prüfareal betrug für 20-ms-Läsionen 13,1±5,1 dB an Tag 0, 10,6±4,4 dB an Tag 1 und 14,4±13,2 dB nach 3 Monaten. Für 200-ms-Läsionen betrug die mittlere Empfindlichkeit 11,4±4,4 dB an Tag 0, 8,2±4,6 dB an Tag 1 und 11,4±5,0 dB nach 3 Monaten.

**Schlussfolgerung.** Absolutskotome kamen an Tag 1 häufig vor. Sie bildeten sich aber überwiegend zurück. Die mittlere Netzhautempfindlichkeit erholte sich in der Regel vollständig und übertraf teils das Ausgangsniveau. 20-ms-Läsionen wirkten sich mikroperimetrisch günstiger aus als 200-ms-Läsionen.

#### PFr01-05

##### Fundusautofluoreszenz in predicting the course of AMD

Vidinova C.N.<sup>1</sup>, Guguchkova P.<sup>2</sup>, Vidinov K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy Sofia, Department of Ophthalmology, Sofia, Bulgaria, <sup>2</sup>Eye Clinic Zrenie, Sofia, Bulgaria, <sup>3</sup>Endocrine Ophthalmology, Medical University, Sofia, Bulgaria

**Purpose.** To evaluate the diagnostic abilities of fundus autofluorescence (AF) and OCT Rtvue in predicting and following the progression of dry and wet AMD.

**Methods.** We enrolled 36 AMD patients: 22 of them were with dry AMD and geographic atrophy, 10 with wet AMD. They all underwent a complete ophthalmologic examination including OCT and autofluorescence. We used the RTVue OCT with the programmes HD line, Cross line, EMM5 and EMM5 progression. The autofluorescence was recorded with the help of Cannon CX1 fundus camera. All patients were followed every 3 months in a period of 1 year.

**Results.** OCT images in patients with dry AMD showed diminishment of the retinal thickness in the area of atrophy, measured with EMM5 with significant thinning of the RPE layer. This was well documented by EMM5 progression. On autofluorescence the findings at the border atrophic/normal retina were of particular importance. Diffuse increased autofluorescence in that area was considered a sign for further atrophy progression. In patients with wet AMD the OCT detected the place of development of CNV and the edema associated with it. In some cases with confluent drusen, reticular pattern of increased autofluorescence was found, which was considered a sign of future development of CNV.

**Conclusion.** Our findings point out that the combination of OCT and autofluorescence is useful both in the diagnosing as well as in the following up of AMD. Confluent patches of FAF are often associated with development of CNV and turn into wet AMD. Annular or diffuse patterns on the other hand are signs for atrophic progression. Although both methods detect and visualize the changes in the RPE cells, autofluorescence gives the ability to predict in certain extent the risk of progression in AMD.

#### PFr01-06

##### Wo steht die Makula-Spaltlampe?

Gellrich M.-M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenarzt, Kellinghusen, Germany

**Hintergrund.** Die rasante Ausbreitung der OCT-Technik führt dazu, dass klassische Methoden der Fundusbeurteilung aus dem Fokus des allgemeinen Interesses geraten.

**Methoden.** Für die Spaltlampenbeurteilung der Makula ist es methodisch ratsam, zwischen klassischer Biomikroskopie (aktuelle Befundung) und Videographie (Bildspeicherung und Verlaufsbeurteilung durch Hinzuziehung von Videotechnik und Bildbearbeitung) zu trennen.

– Das reelle Bild, das bei der indirekten Ophthalmoskopie vor der +20 dpt Lupe entsteht, kann man auch biomikroskopisch in etwa 10 cm Abstand vor dem Spaltlampenobjektiv betrachten (Voraussetzung nahezu paralleler Strahlengang von Beobachtung und Beleuchtung und Patient einige Zentimeter weiter entfernt – hinter der Kopfaufnahme der Spaltlampe).

– Für die Videographie wird der Flickertest vorgestellt. Dabei werden zu verschiedenen Zeiten mit einer Konvexlupe gemachte Standbildaufnahmen der Makula unter Verwendung von Power Point deckungsgleich ausgerichtet. Veränderungen zwischen den Aufnahmen werden bei schnellem Bildwechsel als Scheinbewegung sichtbar.

**Ergebnisse.**

– Bei der Spaltlampenbiomikroskopie der Makula durch eine +20 dpt Linse und angepasster (verlängerter) Untersuchungsdistanz erhält man kleine (unter 10°) Bildausschnitte des Fundus, die ausgesprochen hell und gegenüber der +90 dpt Lupe mehr als dreimal stärker vergrößert sind. Veränderungen der Höhenkontur der Netzhaut (Maku-

laforamen, Netzhautödem) werden durch Auslenkung der Grenzlinie Spalttrand/unbeleuchteter Fundus besonders deutlich.

– Der Flickertest als wichtiges Instrument der Spaltlampenvideographie erlaubt eine präzise Verlaufsbeurteilung von pathologischen Makulaveränderungen.

**Schlussfolgerungen.** Mit einfachen, jedem Ophthalmologen zur Verfügung stehenden Mitteln (Video-Spaltlampe, +20 dpt-Linse, Power Point) lässt sich die Aussagekraft der Makulauntersuchung mit der Spaltlampe wesentlich erhöhen – und zwar für jede diagnostische Spaltlampe. Darüber hinaus sind noch Konstruktionsänderungen sinnvoll (u. a. Blendenform sowie Kinnstütze).

#### PFR01-07

##### Functional imaging of the mouse retina

Hammer M.<sup>1</sup>, Peters S.<sup>1</sup>, Schmeer C.<sup>2</sup>, Schultz R.<sup>2</sup>, Jentsch S.<sup>1</sup>, Vilser W.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik FSU Jena, Experimentelle Ophthalmologie, Jena, Germany,

<sup>2</sup>Klinik für Neurologie, Jena, Germany, <sup>3</sup>Imedos Systems UG, Jena, Germany

**Purpose.** To develop functional imaging techniques for the investigation of the retinal vasculature as well as cellular interaction in the murine retina.

**Methods.** All investigations were performed in 3 months old wild type (C57BL/6) mice. Non-contact retinal imaging, which is essential functional assessment of the vasculature, was performed using the DVARodent (Imedos Systems UG). The optics of this fundus camera was modified such that it enables visualization of the retina of mice. For imaging with cellular resolution a scanning microscope LSM 710 (Carl Zeiss Microimaging GmbH) with a long distance 20× objective (NA=0.4) was used. Fluorescence was excited by an Ar-laser (488 nm) and recorded at wavelengths >500 nm. Retinal ganglion cells (RGC) were labeled by injection of 1,1'-Diocadecyl-3,3,3',3'-Tetramethylindocarbocyanine Perchlorate (5% in DMSO) into the superior Colliculus (1 µl in either hemisphere) and subsequent retrograde axonal transport six days prior to imaging.

**Results.** Non-contact imaging of the murine ocular fundus with a fundus camera set-up is possible. Red-free images clearly reveal the retinal vasculature and nerve fiber striation. Scanning laser microscopy provides in-vivo imaging with a magnification which is sufficient to resolve single cells. Fluorescence labeled RGC along with retinal capillaries have been imaged.

**Conclusions.** Non-contact fundus camera based technique is a prerequisite of functional imaging of blood flow regulation by change of vessel diameters upon flicker light stimulation since contact imaging techniques interfere with the ocular perfusion pressure and scanning techniques interfere with the flicker. Moreover, this technique has the potential to perform retinal vessel oximetry by the use of a special filter. High resolution microscopic imaging in vivo enables the investigation of single cells and their interaction in physiologic as well as pathologic state. Taken together, both techniques open new opportunities to investigate the mechanisms of neurovascular coupling in experimental mouse models.

#### PFR01-08

##### Funduskontrollierte Dunkeladaptometrie mit dem Microperimeter MP1

Bowl W.<sup>1</sup>, Bernt S.<sup>1</sup>, Holve K.<sup>1</sup>, Lorenz B.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Justus-Liebig-Universität, Gießen, Germany, <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Gießen, Germany

**Hintergrund.** Weiterentwicklung eines marktüblichen Gerätes der funduskontrollierten Perimetrie zur Vermessung der Dunkeladaptationskurve, sodass Zapfen- und Stäbchenempfindlichkeit ortsabhängig ermittelt und differenziert werden können.

**Methoden.** Eine speziell konstruierte externe Filterhalterung wurde vor das Objektiv eines MP1 (Nidek, Padua, Italien) montiert und mit optischen Filtern bestückt, um Hintergrundhelligkeit und Stimulusintensität zu modifizieren. Schott RG780 und BG3 Filter reduzieren die Lichtintensität und machen Untersuchungen mit roten und blauen Stimuli auf mesopischen Niveau möglich. Eine hohe Transmission der Filter im nahen Infrarotbereich erlaubt die Fundusbeobachtung durch die interne Kamera. Ausgehend von einer definierten Umfeldbeleuchtung mit einer Intensität von 3000 cd/m<sup>2</sup> für 5 Minuten, erstellt mit einem Ganzfeld ColorDome (Espion E2, Diagnosys LLC, Lowell, USA), wurden 20 augengesunde Probanden in einer Dunkelkammer am modifizierten MP1 untersucht. Dabei wurden jeweils 3 Stimuli zentral (3 rote Stimuli) und peripher (3 blaue Stimuli bei 12°) in wechselnder Reihenfolge alle 2 Minuten bis zum Erreichen der Endschwelle (max. 45 min) präsentiert.

**Ergebnisse.** In den ersten 5 Minuten konnte ein leichter Anstieg der Lichtunterschiedsempfindlichkeit (LUE) für rote Stimuli nachgewiesen werden. Mit weiterer Dunkeladaptation verblieb die LUE auf einem stabilen Niveau von 7 dB. Für blaue Stimuli konnte ein stetiger Anstieg der LUE in den ersten 10 Minuten gemessen werden. Mit fortschreitender Zeit erreichte die LUE für Blau ein stabiles Niveau bei 19 dB. Beide Kurven zeigten den typischen Verlauf einer Dunkeladaptationskurve.

**Diskussion.** Die Zweifarben-Funduskontrollierte Dunkeladaptometrie mit einem käuflichen MP1 ohne interne Modifikationen erlaubt eine einfache Untersuchung der Zapfen- und Stäbchenempfindlichkeit während einer Dunkeladaptation an definierten Netzhautorten. Unter den gewählten mesopischen Bedingungen wird die LUE für rote Stimuli von Zapfen, die LUE für blaue Stimuli von Stäbchen vermittelt. Diese Methode sollte hilfreich sein, um den Zapfen- und Stäbchendefekt fixationsunabhängig am hinteren Augenpol in frühen Stadien von Netzhautdegenerationen zu vermessen.

#### PFR01-09

##### Longitudinale Analyse retikulärer Drusen mittels spectral-domain optischer Kohärenztomographie

Steinberg J.<sup>1</sup>, Auge J.<sup>1</sup>, Fleckenstein M.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Germany

**Fragestellung.** Ziel der Studie ist die Identifikation longitudinaler Veränderungen retikulärer Drusen (RDR) bei Patienten mit altersabhängiger Makuladegeneration (AMD) mittels spectral-domain optischer Kohärenztomographie (SD-OCT).

**Methodik.** In eine retrospektive Auswertung wurden 6 Augen von 4 Patienten (Alter: Median 83 Jahre, 80–85) mit RDR eingeschlossen. Dichte Volumenschnitte (11 µm zwischen einzelnen B-Schnitten) wurden mittels simultanem konfokaler Scanning Laser Ophthalmoskopie- und SD-OCT Bildgebung (Spectralis, Heidelberg Engineering) bei Erstuntersuchung und Folgeuntersuchungen (mittlerer Beobachtungszeitraum 6 Monaten, 5–9) akquiriert. Mit Hilfe des AutoRescan™ Tools (Heidelberg Engineering, Germany) erfolgte eine Alinierung des Folgeschnitts zum Schnitt bei Erstuntersuchung. Die maximale Breite und die maximale Höhe von 5 ausgewählten RDR pro Auge wurden durch 2 unabhängige Auswerter bestimmt. Des Weiteren wurden jeweils die Anzahl der betroffenen B-Schnitte gezählt und der Schnitt mit der maximalen Höhe identifiziert.

**Ergebnis.** Die mittlere Höhe und Breite bei Erstuntersuchung der 30 eingeschlossenen RDR war 99,0 µm±13,7 (Range 69,5–127 µm) and 126,3 µm ±35,2 (Range 60,5–193 µm). Der Bland-Altman Test zeigte eine mittlere Übereinstimmung von -0,8 µm ±8,8 (Range -27–16 µm) für die Höhe und 1,0 µm ±6,6 (Range -12–19 µm) für die Breite. Über die Zeit zeigte sich eine mittlere Änderung von 3,8±7,3 µm (Range -12–14,5 µm) für die Höhe und 15,45 µm ±27,3 (Range -40–84 µm) für die Breite. Die durchschnittliche Anzahl von B-Schnitten betrug 7,5±3,6 (Range 1–16) für die Erstuntersuchung und 7,2±3,5 (Range 1–17) für die Folgeuntersuchung. Bei 3 RDR war der Schnitt mit der maximalen Höhe bei Erst-

und Folgeuntersuchung identisch. Insgesamt variierte diese zwischen  $\pm 6$  Schnitten.

**Schlussfolgerung.** Einzelne B-Schnitte sind möglicherweise nicht adäquat für die Analyse von dynamischen Veränderungen von RDR über die Zeit. In der Analyse von dichten SD-OCT Volumen-Schnitten wurde ein komplettes Verschwinden einer RDR in dem Beobachtungszeitraum nicht festgestellt. Insgesamt zeigte sich ein Trend zur RDR-Progression sowohl für die Höhe als auch die Breite einzelner Läsionen. Die exakte und akkurate Lokalisation von SD-OCT-Folgeschnitten zur Erstuntersuchung ist für longitudinale Analyse von RDR wichtig.

#### PFr01-10

##### Full Depth Imaging: eine neue Aufnahmetechnik mittels Spectral-Domain-OCT zur simultanen Hochkontrast-Darstellung von Glaskörper, Netzhaut und Aderhaut

Celik N.<sup>1</sup>, Pollithy S.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Dithmar S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Evaluierung des Full-depth-imaging-Modus (FDI-Modus), einer neuen Aufnahmetechnik mittels Spectral-Domain-OCT (Heidelberg Engineering) zur gleichzeitigen Darstellung von vitreoretinalen und chorioidalen Strukturen mit hohem Kontrast.

**Methodik.** Der FDI-Modus kombiniert konventionelle SD-OCT-Scans mit EDI („enhanced depth imaging“) OCT-Scans in einem Bild. Zur Aufnahme wird die Retina mittig im Abbildungsfeld positioniert. Mithilfe des aktiven Eye-tracking-Systems werden zunächst 100 konventionelle OCT-Scans horizontal durch die Fovea gemittelt. Im Anschluss wird manuell auf den EDI-Modus umgeschaltet. Das bisher gemittelte Bild wird nun so lange mit den EDI-Aufnahmen überlagert bis der Glaskörper und die Aderhaut gleichermaßen scharf abgebildet werden. Probanden sowie Patienten mit verschiedenen Grunderkrankungen (AMD, CCS, epiretinaler Gliose) wurden mit dem FDI-Modus untersucht.

**Ergebnisse.** Der FDI-Modus ermöglicht Spectralis-OCT-Aufnahmen mit einer sehr guten kontrastreichen Darstellung von der vitreoretinalen Grenzfläche bis hin zu tiefen Aderhautanteilen. Die Durchführung von FDI-Scans ist komplexer als Routine-OCT-Untersuchungen. Nach Umschalten auf den EDI-Modus ist das richtige Timing zur kontrastreichen Bildaufnahme erforderlich, da im Verlauf der Prozedur die Qualität der Glaskörperdarstellung durch die Überlagerung mit EDI-Scans nachlässt. Im Gegensatz zu den konventionellen OCTs, bei denen ein Raster von mehreren Scans aufgenommen wird, ist aktuell mit dem FDI-Modus nur eine Bildaufnahme während eines einzelnen, linearen B-Scans möglich.

**Schlussfolgerung.** Der FDI-Modus des Spectralis-OCT kombiniert konventionelle SD-OCT-Scans mit EDI-OCT-Scans und ermöglicht auf diese Weise eine simultane kontrastreiche Darstellung vitreoretinaler und chorioidaler Strukturen. Während bei der bisherigen OCT-Anwendung die Auswertung auf den Retina-RPE-Komplex fokussiert ist, würde die routinemäßige Durchführung des FDI-Modus zusätzlich potenzielle Glaskörper- und Aderhautpathologien erkennbar machen. Bis zur Entwicklung einer automatisierten Aufnahmetechnik ist der FDI-Modus für Routineuntersuchungen noch zu komplex und bleibt speziellen Fragestellungen vorbehalten.

#### PFr01-11

##### Transverse Section Analysis des Spectralis®-OCT

Pollithy S.<sup>1</sup>, Celik N.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Dithmar S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Die konventionelle Bildgebung zur Beurteilung von Fundus-Veränderungen besteht im Wesentlichen aus Fotografie, Angiographiaufnahmen und OCT-Schnittbildern. Die Transverse Section

Analysis Software des Spectralis®-OCT (Heidelberg Engineering) ermöglicht zusätzlich eine transversale Sicht auf die einzelnen Schichten des Netzhaut-Aderhaut-Komplex. Die Anwendung dieser Software soll hier demonstriert werden.

**Methodik.** Als Probanden dienten Patienten mit beidseitiger Drusinos maculae. Mit dem Spectralis®-OCT (Heidelberg Engineering) wurde bei den Probanden ein eng geschichteter Volumenscan aufgenommen (193 Schnitte,  $20 \times 20^\circ$ , mindestens 25 frames,  $30 \mu\text{m}$  Abstand zwischen zwei Scans). Zur Analyse der aufgenommenen Bilder wurde in der 3D-Darstellung die Einstellung transverse ausgewählt. Wir wählten als Referenzschicht die Bruch Membran, d. h. die betrachtete Schicht befindet sich parallel zur Bruch Membran. Das Bild des transversalen Schnittes wird aus den gewonnenen Daten der B-Scans errechnet und rekonstruiert.

**Ergebnisse.** Die Software war auf alle aufgenommenen Volumenscans anwendbar. Das besondere an dieser Analyseform ist die transversale Schnittebene, die sich an anatomischen Strukturen (ILM oder BM) orientiert. Dadurch ist eine schichtweise Betrachtung der einzelnen Schichten des Netzhaut-Aderhaut-Komplexes möglich, die der realen Verteilung der Schichten sehr nahe kommt. Diese transversalen Schnittbilder liefern genaue Informationen zur Lokalisation, Anordnung und Verteilung von Pathologien und ermöglichen auf einen Blick die räumliche Ausdehnung einer Läsion zu erfassen.

**Schlussfolgerung.** Die Transverse Section Analysis kombiniert die axiale Auflösung eines OCT-Schnittbildes mit der konventionellen Fundusaufsicht. Diese nichtinvasive Art der Darstellung ermöglicht dem Untersucher, Ausdehnung und Lokalisation von Pathologien schnell zu erfassen.

#### PFr01-12

##### In vivo imaging of a new indocyanine green micelle formulation in an animal model

Meyer J.<sup>1</sup>, Cunea A.<sup>1</sup>, Sonntag-Bensch D.<sup>1</sup>, Welker P.<sup>2</sup>, Licha K.<sup>2</sup>, Schmitz-Valckenberg S.<sup>1</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Mivenion GmbH, Berlin, Germany

**Purpose.** To investigate a novel optimized formulation of indocyanine green (ICG/Solutol HS 15) in an animal model.

**Methods.** ICG was formulated with the solubilizer Solutol HS 15 to create ICG/Solutol HS 15 in order to improve the chemical stability and fluorescence efficacy. Using confocal scanning laser ophthalmoscopy (cSLO), in vivo reflectance and fluorescence (excitation 790 nm, emission  $>820$  nm) imaging were performed in Dark Agouti rats that had undergone argon laser photocoagulation to induce choroidal neovascularisations (CNV). Retinal uptake and fluorescence intensity of both conventional ICG and ICG/Solutol HS 15 were compared following intravenous injection of 3 dosages: 0.05, 0.1 and 0.15 mg/kg body weight (b.w.). In vivo imaging was performed at three different time points: day 7, 14 and 21 days following laser treatment.

**Results.** In vivo imaging before dye application showed ill-defined retinal lesions at day 7. Immediately following intravenous dye injection, a strong fluorescence was visible in the retinal vasculature and at the site of laser lesions. Pixel intensity in the retinal vasculature (for all 3 dosages: day 7:  $p < 0.01$ ; day 14:  $p < 0.01$ ; day 21:  $p < 0.01$ ) and in the background was significantly higher for ICG/Solutol HS 15 compared to conventional ICG at 8 minutes after injection for all time points. Also, pixel intensity in the site of CNV at 8 min was higher for 0.1 and 0.15 mg/kg b.w. ICG/Solutol HS 15 compared to conventional ICG at day 7 ( $p < 0.01$ ) and day 21 ( $p < 0.05$ ). Over time, a continuous decrease of the fluorescent signal was observed for up to 60 minutes. No fluorescent signal of either ICG/Solutol HS 15 or ICG was detectable one day after application.

**Conclusion.** The results demonstrate that micelle formulated ICG can be visualized in the retinal vasculature and laser-induced CNV showing an overall stronger signal intensity as compared to conventional ICG

for all tested dosages. Its spatio-temporal kinetics can be studied using in vivo cSLO imaging. Upon further investigations in animal models, ICG/Solutol HS 15 may be applicable in patients with retinal and choroidal diseases for earlier and more refined diagnosis.

## Retina: Kasuistiken

### PFr02-01

#### Assoziation eines Nebennierenrindenzinoms mit einer atypischen beidseitigen Retinopathia centralis serosa

Panidou E.<sup>1</sup>, Schrader W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Maximilians-Augenklinik, Nürnberg, Germany

**Fragestellung.** Assoziation eines Nebennierenrindenzinoms mit einer atypischen beidseitigen Retinopathia centralis serosa (RCS).

**Fallbericht.** Eine 39-jährige Frau stellte sich im Herbst 2011 wegen Sehstörungen beidseits beim Augenarzt vor. Die Augenuntersuchung ergab damals einen unauffälligen Befund. 1 Jahr später wurde bei schleichend zunehmender, beidseitiger Visusminderung, Metamorphopsien und Mikropsien, eine beidseitige RCS diagnostiziert und konservativ behandelt (systemische Carbonhydrasehemmer, lokales NSAID). Die Sozialanamnese zeigte eine Typ A Persönlichkeit (ehrgeizig, beruflich selbstständig). Da die Patientin daneben auch über weitere Beschwerden (Schwitzen, Schlafstörungen, nächtliches Wasserlassen, zunehmende Dauer der Periode, Entwicklung eines Oberlippenbartes, Gewichtszunahme) berichtete, wurde eine endokrinologische Abklärung vorgeschlagen. Diese deckte einen primären Hypercortisolismus mit niedrigem ACTH und extrem hohem freiem Cortisol bei Verdacht auf Cortisol produzierendem Nebennierenrindenzinom auf. Die Tumorresektion erfolgte im Gesunden. In der endgültigen Histologie ergab sich ein Nebennierenrindenzinom. Postoperativ normalisierte sich der Augenbefund deutlich. **Schlussfolgerung.** Dies ist der zweite Fallbericht eines Nebennierenrindenzinoms, das sich klinisch in einer beidseitigen RCS manifestierte [1]. 5% der Patienten mit endogenem Cushing-Syndrom entwickeln eine RCS [2]. Bei untypischer, beidseitiger RCS sollte ein primärer endogener Hypercortisolismus und ein Nebennierenrindenzinom ausgeschlossen werden, auch wenn die Anamnese eine hinreichende Stressbelastung zeigt.

#### Literatur

1. Thoelen AM et al (2000) *Retina* 20:98–99
2. Bouzas EA et al (1993) *Arch Ophthalmol* 111:1229–1233

### PFr02-02

#### Fallbericht. Bilaterale Aderhautinfarkte

Böttcher K.<sup>1</sup>, Guthoff R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Düsseldorf University Hospital, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Universitäts-Klinikum Düsseldorf Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Bilaterale makuläre Aderhautinfarkte sind selten. Die beschriebenen Fälle sind mit einer Vaskulitis oder hämatologischen Erkrankung assoziiert. Wir stellen den ungewöhnlichen Fall eines Patienten mit einem beidseitigen embolisch bedingten Aderhautinfarkt vor.

**Methodik.** Ein 57-jähriger Patient stellte sich im Januar mit plötzlich aufgetretenem, seit einigen Wochen bestehendem Schleierssehen auf dem rechten Auge vor. Kau- und Schläfenschmerz, sowie eine B-Symptomatik wurden verneint. Anamnestisch war ein chronischer Nikotinabusus von 60 pack-years bekannt.

**Ergebnisse.** Klinisch zeigte sich bei einem bestkorrigierten Visus rechts von 0,63 und links von 1,0 ein regelrechter Vorderabschnittsbefund. Funduskopisch sahen wir bilaterale makulär ödematös erscheinende Areale. Die Fluoreszein-Angiographie zeigte in der Frühphase ein ent-

sprechendes diskretes Perfusionsdefizit, das sich erst in der Indocyaningrün-Angiographie deutlich bestätigte. Es zeigten sich bilaterale makuläre Aderhautinfarkte. Die Verlaufskontrolle einen Monat später ergab einen Visus rechts von 0,8 ansteigend und links von 0,63 mit unveränderten Befunden in der Fluoreszein- und Indocyaningrün-Angiographie.

**Schlussfolgerung.** Bilateral embolisch verursachte arterielle Verschlüsse betreffen häufig am Auge die Retina. Der vorgestellte Fall ist nach bestem Wissen der Autoren bisher für embolisch bedingte bilaterale makuläre Aderhautinfarkte einzigartig. Die choroidale Hypoperfusion zeigte sich erst deutlich in der ICG-Angiographie. Die Therapiemöglichkeiten bei diesem am ehesten arteriosklerotisch bedingten Aderhautinfarkt sind begrenzt und unterscheiden sich nicht von denen bilateraler Aderhautinfarkte aufgrund anderer Erkrankungen. Als Differenzialdiagnose sollten Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises, wie die Wegener'schen Granulomatose, das Anti-Phospholipid-Syndrom, die Panarteriitis nodosa oder auch hämatologische Erkrankungen wie die  $\beta$ -Thalassämie eingeschlossen werden.

### PFr02-03

#### A case exudative ablatio retinae during pregnancy associated with preeclampsia

Cheuteu Tsane R.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Medico-Surgical Center of Essos, Yaounde Cameroon, Department of Ophthalmology, Yaounde, Cameroon

**Purpose.** Numerous physiologic effects occur within the body during pregnancy associated with preeclampsia, and the eye is no exception. This article outlines a pathological change: retinal detachment.

**Methods.** Single case report observation on a rare case of severe pregnancy toxicosis, exudative ablatio retinae and review of the current literature on ablation retina and pregnancy.

**Results.** A 35-year-old woman developing a menacing preeclampsia with Hellp syndrome came to our outpatient clinic for ophthalmologic investigation with progressive blurred vision, until she could see only shadows, colour vision disturbance, distorted images, bilateral scotoma, sometimes nausea, headache. Her blood pressure was 157/95 mmHg. Visus OD: 0,4 ; OS: 0,20. The anterior segment was proper on both sides. Fundus: OD: papilla sappy (vital), sharp edges, macular thickening, central ablation, retinal periphery stable; OS: papilla sappy (vital), sharp edges, macular thickening, central ablation, retinal periphery stable. Normal MRI and Optomap foto and spectralis OCT confirmed large areas of bilateral exudative retinal detachment. Following the treatment after two weeks her visual acuity had improved and the retinal detachments were resolving.

**Discussion.** Serous exudative retinal detachments may occur in severe preeclampsia or eclampsia. They tend to be bilateral, bullous, and with preeclampsia retinopathy changes. It may occur during pregnancy. Although more common in the third trimester, it may also occur during the first or second trimesters.

**Conclusions.** The evaluation, monitoring, therapeutical approach of the changes in preeclampsia associated with HELLP Syndrome must be performed by a complete team: obstetrician, ophthalmologist, neurologist, radiologist in order to decrease the maternofetal risk and improve the prognosis of the disease. Following the treatment there was spontaneous resolution of the serous retinal detachments, with residual pigmentary changes of the retinal pigment epithelium.

## PFr02-04

### Four-year evaluation of idiopathic multiple retinal pigment epithelium detachments – case report

Krasnicki P.<sup>1</sup>, Dmichowska D.A.<sup>1</sup>, Mariak Z.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Teaching Hospital of Białystok, Ophthalmology Department, Białystok, Poland

**Objective.** We present a one-case study on 4-year natural history of idiopathic multiple retinal pigment epithelium detachments assessed by optical coherence tomography (OCT). To our knowledge, this unique study represents the first description of the dynamics and the analysis of subsequent changes of OCT images in such a long-term evaluation. We also hypothesize on the origin of the lesions.

**Method.** OCT images obtained during 4 year follow-up.

**Results.** 55-year old female presented 3 foci of pigment epithelium detachments (PEDs) in her left eye, which was an accidental finding. Her past ophthalmic and medical history were negative. Throughout the follow-up period she had visual acuity of 1.0 in both eyes. The Amsler test was positive OD and negative OS. Macular region of the right eye revealed pigment clumpings surrounded by yellow halo and of the left eye slightly elevated yellowish round PEDs. Otherwise her ophthalmic examination was normal. Fluorescein angiography demonstrated multifocal, irregularly distributed fluorescence blocking lesions surrounded by halo of window defect in the right eye and 3 foci of pooling of dye without active leakage in the left eye. The corresponding OCT scans illustrate the natural history of these foci of PED and retinal structure in the left eye. PED assessment included: number, location, shape, size and morphology. Initially, the dimensions of the detachments were stable but subsequently they had either the tendency to fluctuate or to flatten. Apart from the detachments, no other retinal structure abnormalities were detected. In the right eye no PED but sub-, para- and perifoveal RPE protrusions and defects were observed. We assume that pigment mottling of the right eye demonstrates residual abnormalities resulting from previously resolved asymptomatic episodes of CSR. As multiple PEDs in the left eye showed signs of both, regression and progression within the follow-up, they might represent the active, chronic or recurrent phase of CSR without serous retinal detachment.

**Conclusions.** In the described case: 1) OCT imaging enabled diagnosis and monitoring of multiple PEDs. 2) Multiple idiopathic PEDs not involving the fovea were asymptomatic and regressed spontaneously. As such, they did not require any treatment. However, due to the risk for choroidal neovascularization or serous retinal detachment monitoring was indicated.

## PFr02-05

### Makulaödem bei Taxanen

Cvetkova N.<sup>1</sup>, Helbig H.<sup>1</sup>, Gamulescu A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.- Augenklinik, Regensburg, Germany

**Einleitung.** Paclitaxel ist der Wirkstoff des Chemotherapeutikums Taxol®. Diese Substanz kommt in der Pazifischen Eibe (*Taxus brevifolia*) vor und wird zur Behandlung verschiedener Carcinome (z. B. Mamma-CA) angewendet. Das zystoide Makulaödem ist eine seltene Nebenwirkung dieses Medikaments, es tritt in der Regel beidseitig auf und ist angiographisch „still“ (keine Leckage oder Pooling). Der Pathomechanismus des Ödems ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschließend bekannt.

**Fallbericht.** Eine 44-jährige Patientin mit Z. n. Chemotherapie mit Paclitaxel bei Ovarialcarcinom stellte sich im Mai 2012 mit einer seit drei Monaten dauernden Visusminderung in unserer Klinik vor. Im Rahmen der Erstuntersuchung bestand ein bestkorrigierter Fern- und Nahvisus von 0,2 bds. Die vorderen Augenabschnitte waren bis auf eine Cataracta incipiens unauffällig. Funduskopisch und im OCT zeigte sich ein zystoide Makulaödem, mit einer zentralen Dicke von rechts 613 µm und links 650 µm. Aufgrund der Anamnese und fehlender anderer

Ursachen (Diabetes mellitus, Uveitis) stellte der Verdacht auf Makulaödem bei Z. n. Chemotherapie mit Paclitaxel. Nach Rücksprache mit dem behandelnden Onkologen wurde daraufhin die Therapie mittels Paclitaxel eingestellt. Es wurde keine lokale oder systemische Therapie bezüglich des Fundusbefundes durchgeführt. Bei der Kontrolluntersuchung im Juli 2012 konnten wir einen Anstieg des bestkorrigierten Visus auf 0,3 bds. beobachten. Im OCT zeigte sich ein Rückgang des zystoiden Makulaödems. Zu weiteren Kontrollen stellte sich die Patientin nicht mehr vor.

**Schlussfolgerung.** Das zystoide Makulaödem als Nebenwirkung einer Therapie mittels Paclitaxel ist Gegenstand einer sehr geringen Zahl an Fallberichten. Da sich diese Ödeme nach Absetzen des Chemotherapeutikums rückläufig zeigen, ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Onkologen und Ophthalmologen notwendig, um die optimale Lösung für die Patienten zu finden und eine Verbesserung der Lebensqualität zu erreichen. Vermutlich existiert eine persönliche Prädisposition zu den Nebenwirkungen verschiedener Taxane und/oder es ist eine kumulative Dosis für das Auftreten der verschiedenen Nebenwirkungen notwendig.

## PFr02-06

### Fallberichte zur Wirksamkeit von intravitrealem Dexamethason (Ozurdex®) bei Patienten mit Irvine-Gass-Syndrom

Loos D.S.<sup>1</sup>, Elling M.<sup>1</sup>, Joachim S.C.<sup>1</sup>, Dick H.B.<sup>1</sup>, Kakkassery V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Knappschafts-Krankenhaus Bochum-Langendreer, Bochum, Germany

**Hintergrund.** Medikamentöse intravitreale Injektionen eröffnen neue Perspektiven in der Therapie des zystoiden Makulaödems bei Irvine-Gass-Syndrom. Ziel der Auswertung ist die Wirksamkeit des intravitrealen Implantates mit dem Wirkstoff Dexamethason 700 µg (Ozurdex®) bei zwei Patienten mit Irvine-Gass-Syndrom darzustellen.

**Studiendesign.** Unkontrollierte, retrospektive Auswertung

**Methoden.** In dieser retrospektiven Auswertung werden die Behandlungsergebnisse von zwei (Patienten-)Augen mit persistierendem zystoidem Makulaödem bei Irvine-Gass-Syndrom vorgestellt, die eine intravitreale Injektion mit Dexamethason 700 µg (Ozurdex®) erhalten haben. Präoperativ sowie postoperativ mindestens neunzig Tage nach Injektion wurden der bestkorrigierte Visus, Spaltlampen- und Fundusbefund sowie eine optische Kohärenz-Tomographie (OCT) erhoben.

**Ergebnisse.** Die Kontrolluntersuchung bei beiden Patienten zeigte nach Injektion einen deutlichen Visusanstieg und eine Abnahme der fovealen Netzhautdicke.

**Schlussfolgerungen.** Unsere Beobachtung zur Behandlung bei Irvine-Gass-Syndrom mit Dexamethason 700 µg (Ozurdex®) stehen im Einklang mit anderen Berichten. Weitere Datenerhebung ist in Zukunft notwendig, um die Evidenz dieser Therapie zu erhöhen. Von Bedeutung scheint auch die Frage zu sein, inwieweit der visuelle Therapieerfolg sich in der Lebensqualitätsverbesserung für den Patienten niederschlägt.

## PFr02-07

### Kavernöses Hämangiom oder M. Coats?

Maaßen M.<sup>1</sup>, Foerster A.M.H.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Der Morbus Coats ist eine idiopathische Erkrankung, die mit teleangiektatisch und aneurysmatisch erweiterten retinalen Gefäßen, sowie mit intra- und subretinaler Exsudation einhergeht. Wir beschreiben den Fall einer Patientin mit einer atypischen Manifestation des M. Coats.

**Methodik.** Falldarstellung einer 16-jährigen Patientin, die sich mit einer, auf einem Foto aufgefallenen Leukokorie und Visusverlust auf Handbewegungen links vorstellte. Funduskopisch fielen ausgeprägte harte Exsudate der Makula und eine periphere umschriebene seröse Netz-

hautablösung auf. Zusätzlich zeigte sich temporal ein Areal mit beerenförmig, dunkelroten Gefäßkavernen, epiretinal bedeckt mit gliotischem Gewebe. Das rechte Auge war stets unauffällig.

**Ergebnis.** In der Frühphase der Fluoreszeinangiographie zeigte das linke Auge temporal stark verdickte, vermehrt geschlängelte Gefäßkonvolute mit kavernenartigen Aussackungen in einem rarifiziertem Kapillarbett. Darüber hinaus fanden sich fokal Schrankenstörungen retinaler Gefäße, Kapillarbettausfälle, sowie teleangiektatisch erweiterte Gefäße peripher temporal unten. In der Spätphase bestand eine Leckage im Bereich der teleangiektatischen Gefäßformation. Im Makulabereich fiel eine Leckage auf. Therapeutisch wurde eine fokale Laserkoagulation und im Verlauf eine Kryokoagulation der exsudierenden Bereiche durchgeführt. Eine erneute Netzhautkryokoagulation mit intravitrealer Anti-VEGF-Injektion steht aktuell noch aus.

**Schlussfolgerung.** Die Gefäßkonvolute partiell bedeckt von gliotischem Gewebe ließen an ein retinales kavernoöses Hämangiom denken, im Gegensatz zu den Bereichen mit klinisch deutlicher Exsudation. Zusätzlich unterschied sich die Konstellation einer weiblichen 16-jährigen Patientin vom typischen Coats-Patienten, der in 80% männlich und im mittleren Alter von 5 Jahren ist. Darüber hinaus sind Manifestationen von kavernoösen Hämangiomen wie auch Teleangiektasien gleichzeitig innerhalb eines Auges beschrieben. Ebenso werden Assoziationen von kavernoösen Hämangiomen und teleangiektatischen Veränderungen im ZNS berichtet. Letztlich ist die Leckage der Teleangiektasien in der Fluoreszeinangiographie zielführend bei der Abgrenzung des kavernoösen Hämangioms, das klinisch keine Exsudation oder Wachstum zeigt, sodass wir in unserem Fall von einem M. Coats ausgehen.

#### PFR02-08

##### Pulmonary hypertension- or sildenafil-associated choroidopathy and retinopathy? Case report

*DMuchowska D.A.<sup>1</sup>, Zalewska R.<sup>1</sup>, Krasnicki P.<sup>1</sup>, Mikita A.<sup>1</sup>, Jasiewicz M.<sup>2</sup>, Sobkowitz B.<sup>2</sup>, Mariak Z.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>University Teaching Hospital of Białystok, Ophthalmology Department, Białystok, Poland, <sup>2</sup>University Teaching Hospital of Białystok, Cardiology Department, Białystok, Poland

**Objectives.** We present a case of chorio- and retinopathy in a patient with pulmonary arterial hypertension (PAH), treated with sildenafil. The well-documented dynamics of serous macular detachment and changes in retinal morphology in relation to medication used and class of pulmonary artery hypertension are unique to this one-case report.

**Method.** FD-OCT images obtained during 9 month follow up.

**Results.** 62-year old female complained of sudden painless deterioration of visual acuity and color desaturation in both eyes. Throughout the follow up period her BCVA fluctuated – 0,4 to 1,0 OD and 0,7 to 1,0 OS. Serous foveal detachment, retinal edema and multiple choroidal abnormalities resembling Elschnig spots were found in the maculae of both eyes. OCT imaging demonstrated bilateral serous macular detachment (max. height: 929 µm OD, 605 µm OS) and cystoid edema of the outer retina (max. retinal thickness: 746 µm OD, 478 µm OS) as well as retinal pigment epithelium (RPE) protrusions. Due to suspicion of sildenafil-related chorio- and retinopathy, sildenafil was stopped. Only initial resolution of ophthalmic abnormalities with subsequent deterioration of PAH and retinal changes were observed. Sildenafil was reintroduced which was associated with improvement of PAH and retinal changes but only temporarily. Acetazolamide orally and nonsteroidal anti-inflammatory drug topically were also used. However, after acetazolamide cessation due to side effects, worsening of retinal changes was noted. Afterwards spontaneous fluctuations and finally improvement of visual acuity, fundus and OCT findings were observed.

**Conclusions.** In the described case:

1. Ophthalmic changes seem to be related to PAH and not to the sildenafil use.

2. PAH might affect visual acuity and lead to chorio- and retinopathy in form of: bilateral serous macular detachment and cystoid edema as well as RPE protrusions.

3. There was only partial association of visual acuity with serous macular detachment height and retinal thickness.

4. Full visual acuity recovery was possible despite a few month history of recurrent physical separation of the photoreceptors from the RPE.

5. Acetazolamide might be effective in such a case.

6. Macular abnormalities resembling Elschnig spots reflect the lobular pattern of the choriocapillaris. We hypothesize that underlying vascular disease (PAH) leads to choroidal hypoperfusion and serous macular detachment with ischemia of outer retinal layers resulting in cystoid edema.

#### PFR02-09

##### Beidseitige retinale Arterienverschlüsse bei Mitralklappenendokarditis als Folgeereignis nach mehrjährigem Crystal-Abusus

*Möbner A.<sup>1</sup>, Wiedemann P.<sup>1</sup>, Meier P.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Leipzig, Germany

**Hintergrund.** Das beidseitige Auftreten von retinalen Arterienverschlüssen ist selten. In diesem Fall trat dies bei einer 26-jährigen Patientin auf, die in Folge einer geschwächten Immunabwehr nach mehrjährigem Drogenabusus (v. a. Crystal, Kokain und Cannabis) als Infektfolge eine Mitralklappenendokarditis entwickelte.

**Fallbericht.** Eine 26-jährige Patientin stellte sich im augenärztlichen Notdienst mit einem Visusverlust links seit ca. 16 Stunden vor. Es zeigte sich der typische Befund eines Zentralarterienverschlusses. In den retinalen Arterien waren zahlreiche Mikroemboli erkennbar. Das Partnerauge zeigte einen Hemizentralarterienverschluss mit Ischämie der oberen Netzhauthälfte (Visus 1,0). Ein entsprechend eingeschränktes Gesichtsfeld habe seit ca. 2 Wochen bestanden. Die Anamnese ergab einen regelmäßigen Drogenabusus seit dem 17. Lebensjahr mit Cannabis, Kokain und vorrangig Crystal. Zum Zeitpunkt der Vorstellung erhielt die Patientin eine orale Antibiose mit Ciprofloxacin wegen eines Harnwegsinfekts. Bei dringendem V. a. eine kardiovaskuläre Ursache wurde die Patientin in der Inneren Klinik aufgenommen. In der Herzchokardiographie zeigte sich eine floride Mitralklappenendokarditis. Die Patientin erhielt eine systemische Antibiose und 4 Tage nach Erstvorstellung einen Mitralklappenersatz. Weitere thrombembolische Ereignisse konnten so vermieden werden.

**Schlussfolgerung.** Bei einem beidseitigen retinalen Arterienverschluss muss die Suche der Emboliequelle unverzüglich erfolgen, um weitere thrombembolische Ereignisse zu verhindern. Eine gute interdisziplinäre Zusammenarbeit ist essenziell. Bei einer positiven Drogenanamnese mit der Designerdroge Crystal sind mannigfaltige Nebenwirkungen zu beachten.

#### PFR02-10

##### Proliferative Strahlenretinopathie als eine Spätkomplikation nach Bestrahlung extraokularer Tumoren

*Lukashevich M.<sup>1</sup>, Mayer C.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Augenklinik, Klinikum rechts der Isar der TU München, München, Germany

**Fragestellung.** Die Strahlenretinopathie ist eine langsam progrediente okklusive retinale Vaskulopathie, die eine mögliche Früh- bis Spätkomplikation nach therapeutischer Bestrahlung intraokularer und extraokularer Tumoren darstellt.

**Methodik.** Falldarstellung eines 44-jährigen Patienten mit seit ca. 5 Tagen aufgetretenem Schattensehen am linken Auge. Anamnestisch erfolgte im Jahr 2009 die Neuroblastombestrahlung an Nasenrücken und Stirn. Weitere systemische Erkrankungen sind nicht bekannt.

**Ergebnisse.** Bei der funduskopischen Untersuchung zeigte sich eine milde Glaskörperblutung sowie der V. a. einen Venenastverschluss. In der Fluoreszenzangiographie zeigten sich zusätzlich Neovaskularisationen sowie ausgedehnte ischämische Areale. Es wurde die Diagnose eines Venenastverschlusses im Rahmen einer proliferativen Strahlenretinopathie nach Neuroblastombestrahlung 2009 gestellt.

**Schlussfolgerungen.** Eine präzise Anamnese erleichtert eine richtige Diagnosestellung und hilft die Strahlenretinopathie von anderen ischämischen Retinopathien (diabetische, hypertensive) zu unterscheiden.

#### PFR02-11

##### „Susac-Syndrom“

Ventzke S.<sup>1</sup>, Matthé E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Germany

**Hintergrund.** Eine 30-jährige Patientin mit Z. n. embolischem beidseitigem Mediainfarkt und Sinusvenenthrombose entwickelt unter permanenter Falithromtherapie bei bekannter heterozygoter Prothrombinmutation einen Arterienastverschluss am linken (06/2012) und rechten Auge (09/2012). Anamnestisch zusätzlich Nikotinabusus, langjährige Einnahme von Kontrazeptiva und familiäre Belastung hinsichtlich Atherothrombose bekannt.

**Methoden und Ergebnisse.** In der Bildgebung (MRA Th/Abdomen) keine vaskulitischen Läsionen nachweisbar. Autoantikörper (ANA, ENA, ANCA) negativ. Regelrechte Befunde im Langzeit-EKG/Blutdruck, TEE und in der Duplexsonographie der extrakraniellen hirnversorgenden Gefäße. Visus R/L 1,25, Tensio R/L 12/13 mmHg, vorderer Augenabschnitt altersentsprechend und reizfrei; am hinteren Augenabschnitt Veränderungen durch die Arterienastverschlüsse mit entsprechenden perimetrischen Defekten. In der Fluoreszenzangiographie findet sich parafoveal ein typischer Kapillarschaden mit entsprechender Leckage.

**Schlussfolgerung.** Bei der Patientin stellten wir die Diagnose Susac-Syndrom, eine Erkrankung unbekannter Ursache, die sich symptomatisch durch die Trias von Enzephalopathie, retinalen Gefäßverschlüssen am Auge und Schwerhörigkeit zeigt. Weltweit sind weniger als 100 Fälle bekannt. Häufig sind junge Frauen betroffen. Bisher gibt es keine bewährte Therapie. Verbesserungen der Gesichtsfeld- und elektrophysiologischen Befunde wurden unter intravenöser Hochdosis-Prednisolon- und Immunglobulin-Therapie sowie durch Nimodipin und ASS erzielt. Der Verlauf des Susac-Syndroms kann aktiv, variabel und selbstlimitierend sein. Der Zeitraum bis zur Remission variiert und wird zwischen einigen Monaten bis zu 10–20 Jahren angegeben.

#### PFR02-12

##### Das okuläre Ischämiesyndrom

Bonse S.<sup>1</sup>, Maier M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinikum rechts der Isar, TU München, München, Germany, <sup>2</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Klinikum rechts der Isar der TU, München, Germany

**Fragestellung.** Beim okulären Ischämiesyndrom (OIS) kommt es zu einer deutlichen Minderperfusion der Retina aufgrund einer hochgradigen Stenose meist der ipsilateralen zuführenden Arteria carotis interna. Führende klinische Anzeichen sind ein schmerzhafter, allmählicher Visusverlust sowie ein Sekundärglaukom aufgrund der Neovaskularisationen im vorderen Augenabschnitt. Typischerweise sind funduskopisch mittelperipher angeordnete, herdförmige Blutungen sowie dilatierte, nicht tortuierte venöse Gefäße zu finden. Es können jedoch auch nur minimale, unspezifische Veränderungen zu verzeichnen sein.

**Methodik.** Wir stellen den Fall eines Patienten vor, der sich mit schmerzhafter, einseitiger Visusminderung und Rubeosis iridis im Kammerwinkel vorstellte. Am Fundus zeigten sich etwas dilatierte venöse und rarifizierte arterielle Gefäße. In der Fluoreszenzangiographie kamen

eine verzögerte arteriovenöse Transitzeit sowie „frosted branches“ zum Ausdruck und im OCT zeigte sich ein hyperreflektives Band am Übergang von inneren zu äußeren Netzhautschichten, vereinbar mit einer retinalen Ischämie. Wir empfahlen dem Patienten daraufhin dringend die stationäre Aufnahme zur internistischen Risikofaktorabklärung, insbesondere inklusive einer Duplex-Sonographie der Carotiden, die Dieser leider ablehnte.

**Ergebnis.** Der Patient stellte sich 3 Monate darauf mit weiterem Visusabfall sowie Tensioentgleisung bei vorangeschrittener Rubeosis iridis am betroffenen Auge vor. Fundus- und Fluoreszenzangiographiebefund zeigten eine deutliche Progression der retinalen Ischämie. Das daraufhin durchgeführte MR-Angio ergab das Bild einer hochgradigen ACI-Stenose mit komplettem Verschluss der Arteria ophthalmica links. Nach Vorstellung bei den Kollegen der Gefäßchirurgie wurde eine perkutane transluminale Angioplastie indiziert und durchgeführt, die im Verlauf leider keinen Visusanstieg mehr hervorbringen konnte.

**Schlussfolgerung.** Das OIS ist insgesamt eher selten und häufig nicht leicht von einer diabetischen Retinopathie bzw. einem venösen Gefäßverschluss zu unterscheiden, weshalb es stark unterdiagnostiziert wird. Nicht selten führt das Krankheitsbild zur Erblindung des betroffenen Auges, obwohl die okulären Symptome im Frühstadium der Erkrankung potenziell vollständig reversibel sind. Der augenärztlichen Diagnose kommt deshalb eine sehr wichtige Rolle zu, da sie häufig erst zur Behandlung der ursächlichen Erkrankung führt.

## Retina: Grundlagen 1

#### PFR03-01

##### C5a-Inhibition durch das Spiegelmer® NOX-D20 reduziert im Mausmodell choroidale Neovaskularisationen

Brockmann C.<sup>1</sup>, Brockmann T.<sup>1</sup>, Vater A.<sup>2</sup>, Klusmann S.<sup>2</sup>, Dege S.<sup>1</sup>, Maier A.-K.<sup>1</sup>, Kociok N.<sup>1</sup>, Jousseaume A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Campus Virchow-Klinikum, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Berlin, Germany, <sup>2</sup>NOXXON Pharma AG, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Das Komplementsystem ist maßgeblich in die Pathogenese neovaskulärer Netzhauterkrankungen involviert. Ziel dieser Studie war es den Einfluss der direkten Inhibierung des Komplementfaktors C5a durch das C5a-bindende Spiegelmer NOX-D20 auf die choroidale Neovaskularisation (CNV) am Mausmodell zu untersuchen.

**Methodik.** Bei adulten C57BL/6N Wildtyp-Mäusen wurde mittels standardisierter Laserbehandlung eine CNV induziert. Anschließend wurde den Tieren in 3 Gruppen NOX-D20 in den Konzentrationen 0,3 mg/ml, 3,0 mg/ml und 30 mg/ml intravitreal injiziert. Eine vierte Gruppe diente als Kontrolle und erhielt eine Vehikel-Lösung. Die Auswertung erfolgte mittels in-vivo Fluoreszenzangiographie (FAG) sowie postmortal durch immunhistochemische Färbungen auf Paraffinschnitten und choroidalen Flachpräparaten. In je 10 sAugen pro Gruppe wurde die Leckage-Intensität bestimmt sowie die CNV-Fläche vermessen und anschließend statistisch mit der Kontrollgruppe verglichen.

**Ergebnisse.** In der Gruppe mit einer Konzentration von 0,3 mg/ml zeigten sich keine signifikanten Unterschiede der Leckage-Intensität und der CNV-Fläche ( $p=0,547$ ;  $p=0,246$ ). Behandelte Augen, die NOX-D20 in einer Konzentration von 3,0 mg/ml erhielten, zeigten sowohl eine signifikant reduzierte Leckage-Intensität als auch CNV-Fläche im Vergleich zur Kontrollgruppe ( $p=0,005$ ;  $p=0,020$ ). Im Mittel konnte die CNV-Fläche gegenüber der Vehikel-Gruppe um 50% verkleinert werden. Bei einer Konzentration von 30 mg/ml setzte sich dieser Trend der Leckage-Intensität und der CNV-Fläche fort, jedoch zeigten sich hier keine signifikanten Unterschiede ( $p=0,126$ ;  $p=0,145$ ). In einer zusätzlichen Untersuchung auf Zytotoxizität mittels TUNEL (TdT-mediated dUTP-biotin nick end labeling) und GFAP (Glial fibrillary acidic protein) konnte in allen verwendeten Konzentrationsstufen des NOX-D20



weder eine erhöhte Apoptoserate noch eine vermehrte Gliafaserproliferation als Ausdruck einer substanzbedingten Schädigung der Netzhaut beobachtet werden.

**Schlussfolgerungen.** Im Mausmodell ließ sich die Leckage und CNV-Fläche mittels spezifischer Inhibierung des Komplementfaktors C5a signifikant reduzieren. Der intravitreale Einsatz von Spiegelmeren in den getesteten Konzentrationen zeigte in unseren Versuchsreihen keine Zytotoxizität. Damit scheint der intravitreale Einsatz des C5a-Komplementinhibitors NOX-D20 im Mausmodell ein potentiell therapeutikum zur Behandlung choroidaler Neovaskularisationen darzustellen.

#### PFR03-02

##### The $\alpha 1B$ -adrenoceptor subtype mediates adrenergic vasoconstriction in murine retinal arterioles with dysfunctional endothelium

Böhmer T.<sup>1</sup>, Steege A.<sup>2</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Gericke A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center, Mainz, Germany, <sup>2</sup>University Medical Center, Regensburg, Germany

**Purpose.** The  $\alpha 1$ -adrenoceptor ( $\alpha 1$ -AR) family is critically involved in regulation of ocular vascular tone and blood flow by mediating vasoconstriction responses of ocular blood vessels to catecholamines. Three  $\alpha 1$ -AR subtypes ( $\alpha 1A$ ,  $\alpha 1B$ ,  $\alpha 1D$ ) have been identified. Recently, we reported that the  $\alpha 1A$ -AR subtype mediates adrenergic vasoconstriction in the murine ophthalmic artery. The goal of the present study was to identify the  $\alpha 1$ -AR subtype mediating adrenergic responses in retinal arterioles.

**Methods.**  $\alpha 1$ -AR gene expression was quantified in isolated murine retinal arterioles using real-time PCR. To test the functional relevance of individual  $\alpha 1$ -AR subtypes for mediating adrenergic vascular responses, retinal vascular preparations from gene-targeted mice deficient in one of the three  $\alpha 1$ -AR subtypes ( $\alpha 1A$ -AR<sup>-/-</sup>,  $\alpha 1B$ -AR<sup>-/-</sup>,  $\alpha 1D$ -AR<sup>-/-</sup>, respectively) and wild-type controls were studied in vitro. Changes in luminal arteriole diameter to the non-subtype-selective  $\alpha 1$ -AR agonist phenylephrine and to the thromboxane mimetic 9,11-dideoxy-9 $\alpha$ ,11 $\alpha$ -methanoepoxy prostaglandin F<sub>2 $\alpha$</sub>  (U-46619) were measured by video-microscopy.

**Results.** mRNA of all three  $\alpha 1$ -AR subtypes was detected at similar expression levels in retinal arterioles from wild-type mice. In functional studies, phenylephrine induced only negligible constriction of retinal arterioles from wild-type mice with intact endothelium. However, after endothelial damage by intravascular perfusion with 3-[(3-cholamidopropyl)dimethylammonio]-1-propanesulphonate] (CHAPS), phenylephrine evoked marked dose-dependent reduction in diameter that was similar in wild-type,  $\alpha 1A$ -AR<sup>-/-</sup> and  $\alpha 1D$ -AR<sup>-/-</sup> mice. Strikingly, responses to phenylephrine were reduced by  $\approx 80\%$  in  $\alpha 1B$ -AR<sup>-/-</sup> mice compared to wild-type controls ( $p < 0.01$ , repeated measures ANOVA). Non-adrenergic vasoconstriction responses to U-46619 did not differ between the four mouse genotypes.

**Conclusions.** Our data provide evidence that in murine retinal arterioles with dysfunctional endothelium, the  $\alpha 1B$ -AR subtype mediates adrenergic vasoconstriction. This finding is surprising, because there is only a minor contribution of the  $\alpha 1B$ -AR subtype to arterial blood pressure regulation and to adrenergic constriction in other vascular beds. From a clinical point of view, selective  $\alpha 1B$ -AR antagonists may become therapeutically useful to improve retinal perfusion with minor cardiovascular side-effects in pathologic conditions associated with endothelial dysfunction.

#### PFR03-03

##### Auswirkung von Fucoidan auf die Expression und Sekretion von VEGF im retinalen Pigmentepithel

Dithmer M.<sup>1</sup>, Fuchs S.<sup>2</sup>, Richert E.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>, Klettner A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UK S-H, Augenklinik, Kiel, Germany, <sup>2</sup>UK S-H, Campus Kiel, Unfallchirurgie, Kiel, Germany

**Fragestellung.** Die VEGF-Ausschüttung spielt eine wichtige Rolle bei der feuchten altersabhängigen Makuladegeneration (AMD). Derzeitigen Therapien zielen auf ein Neutralisieren von VEGF. Fucoidan ist ein Polysaccharid, das aus Algen gewonnen wird. Durch seine antiinflammatorischen und Tumor-inhibierenden Eigenschaften steht Fucoidan im Interesse der Forschung. Im Hinblick auf eine mögliche Beeinflussung der Angiogenese im Auge untersuchten wir, ob Fucoidan einen Einfluss auf die Expression und Sekretion von VEGF im retinalen Pigmentepithel (RPE) hat.

**Methodik.** Für die Experimente wurden primäre porcine RPE-Zellen, die humane RPE-Zelllinie ARPE-19, sowie RPE/Aderhaut Organkulturen aus Schweineaugen verwendet. Die Zellen und die RPE/Organkulturen wurden für unterschiedliche Zeitintervalle mit Fucoidan (100  $\mu\text{g/ml}$ ) inkubiert. Für die Untersuchung der Expression von VEGF wurden die Zellen zusätzlich mit Bevacizumab (250  $\mu\text{g/ml}$ ) behandelt. Die Sekretion von VEGF wurde im ELISA untersucht, die Expression im Western Blot. Effekte von Fucoidan auf die Angiogenese wurden mittels Matrigel-Assays, und anschließender Calcein-AM Färbung im CLSM dargestellt. Die Auswertung erfolgte mittels quantitativer Bildanalyse. Zusätzlich wurde die Toxizität von Fucoidan im MTT-Test und im Trypanblau Exklusionsassay getestet. Die Auswirkung von Fucoidan auf die Wundheilung und die Proliferation wurde in einem in-vitro Scratch-Assay bzw. durch einen Trypanblau-Assay ermittelt.

**Ergebnisse.** Fucoidan reduzierte die Sekretion von VEGF sowohl in der Zellkultur als auch in der Organkultur. Die Expression des VEGF-Proteins wird durch Fucoidan bei gleichzeitiger Gabe von Bevacizumab reduziert. Im Matrigel konnte gezeigt werden, dass Fucoidan die Angiogenese mindert. Fucoidan zeigte auf die Zellen keine Toxizität und auch die Proliferation wird nicht beeinflusst. Die Wundheilung dagegen war vermindert.

**Schlussfolgerung.** Fucoidan vermindert die Sekretion und Expression von VEGF. Bisherige Ergebnisse deuten an, dass auch die Angiogenese inhibiert wird. Diese Resultate liefern erste Hinweise für eine mögliche Verwendung von Fucoidan bei der feuchten AMD, eventuell auch als adjuvante Therapie in Verbindung mit VEGF-Antagonisten.

#### PFR03-04

##### Hyperosmotic induction of the complement factor C9 in retinal pigment epithelial cells

Bringmann A.<sup>1</sup>, Hollborn M.<sup>1</sup>, Chen R.<sup>1</sup>, Kohen L.<sup>2</sup>, Wiedemann P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Helios Klinikum, Aue, Germany

**Purpose.** Polymorphisms of genes of various complement factors affect the risk of age-related macular degeneration. Another risk factor is hypertension. High intake of cooking salt results in elevation of the blood osmolarity and thus in elevated blood pressure. We determined the effects of hyperosmolarity and the effects of various vegetable polyphenols (bioflavonoids) on the expression of complement factors in cultured human retinal pigment epithelial (RPE) cells.

**Methods.** Hyperosmolarity was induced by addition of 100 mM NaCl or sucrose to the culture medium. Hypoosmolarity was induced by addition of distilled water. The alterations in the gene expression of complement factors were determined by real-time RT-PCR. Secretion of VEGF was determined with ELISA. Cellular proliferation was investigated with a bromodeoxyuridine immunoassay. Chemotaxis was examined with a Boyden chamber assay.

**Results.** Cultured human RPE cells expressed various complement factors including C<sub>3</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>9</sub>, CFH, and CFB. Hyperosmotic media strongly increased the gene expression of the complement factor C<sub>9</sub> in RPE cells whereas the expression of the other complement factors displayed only small or no alteration. Hypoosmolarity induced a relatively small and transient upregulation of C<sub>9</sub>. In addition to hyperosmotic media, chemical hypoxia induced by addition of CoCl<sub>2</sub> and oxidative stress induced by addition of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> induced upregulation of C<sub>9</sub>. Various inflammatory and growth factors including arachidonic acid, VEGF, PDGF, IL-1 $\beta$ , thrombin, and TGF- $\beta$ 1 induced either no alteration or a decrease in the expression of C<sub>9</sub>. Various bioflavonoids including apigenin, myricetin, luteolin, and quercetin (but not epigallocatechin-3-gallate and cyanidin) inhibited the hyperosmotic induction of C<sub>9</sub>. C<sub>9</sub> did not alter the proliferation rate and the secretion of VEGF from RPE cells but stimulated the chemotactic migration of the cells.

**Conclusions.** Hyperosmolarity induces increased expression of the complement factor C<sub>9</sub> in RPE cells. The results may support the assumption that high salt intake resulting in raised blood pressure and osmotic stress may aggravate neovascular retinal diseases via induction of C<sub>9</sub> in RPE cells. The intake of various vegetable polyphenols as adjuvant therapy of age-related macular degeneration should be examined in further investigations.

#### PFr03-05

##### Comparative proteomic analysis of serum in patients with different vitreoretinal diseases by means of antibody microarrays

Korb C.<sup>1</sup>, Beck S.<sup>1</sup>, Lorenz K.<sup>1</sup>, Mirshahi A.<sup>1</sup>, Stoffelns B.<sup>1</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Grus F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center, Department of Ophthalmology, Mainz, Germany

**Purpose.** To conduct a comparative proteome analysis of human serum samples in patients with various vitreoretinal diseases to provide insights into factors and mechanisms responsible for these diseases.

**Methods.** Serum samples were collected from 63 patients with macular pucker (n=19), idiopathic macular hole (n=16), proliferative diabetic retinopathy (DR, n=10), rhegmatogenous (n=6) or tractional (n=9) retinal detachment and neovascular age-related macular degeneration (AMD, n=3). As control group, serum samples from 27 healthy subjects were used. Protein expression levels were estimated using customized antibody microarrays. The 29 spotted antibodies represented families of proteins known to be involved in a variety of important biological pathways, including heat shock proteins (HSPs), proteins of the complement pathway and cytokines. Emitted fluorescence signals were digitized and spot intensities were compared to estimate changes in protein expression.

**Results.** Complex patterns of proteins could be detected in all clinical groups. Furthermore, differences in mean protein intensity could be detected in all diseases in comparison to the control cohort. Mean intensities of some proteins, e.g. Interleukin 2, HSP 27, and Protein S100A8 were lower in serum in all clinical groups compared controls. Some of the detected protein levels were about 3 fold higher in only some clinical groups, for example PEDF: >3.6 change in AMD or IL-1 $\beta$ : >2.8 in DR. With respect to the control subjects with no ocular disease, protein abundance of complement protein C<sub>9</sub>, HSP 90 and HSP 70 was lower in serum especially in the group of patients with neovascular age-related macular degeneration (protein expression in patients compared to controls is decreased about 50%).

**Conclusions.** Our study provides a proteomic analysis of the serum proteome and reveals protein alterations in the included clinical groups compared to the group of healthy subjects. Each vitreoretinal disease altered a unique set of proteins. These potential biomarkers could lead to new insights in underlying pathomechanisms of the analyzed diseases.

#### PFr03-06

##### Effects of near-infrared-laser-irradiation to UV-exposure stressed ARPE-19 cells

Böhm M.R.R.<sup>1</sup>, Melkonyan H.<sup>1</sup>, Thanos S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Experimental Ophthalmology, School of Medicine, University of Münster, Münster, Germany

**Objectives.** Near-infrared light via light-emitting diode promotes wound healing and obtains neuroprotective effects under several pathological conditions. The influence of near-infrared light to ARPE-19 cells remains unclear. The aim of this study was to determine such effects on stressed ARPE-19 cells in vitro.

**Methods.** ARPE-19 cells were exposed to UV-light to induce cellular stress. Then near-infrared light was applied through a light-emitting diode (wavelength 785 nm, diode laser 128\*6 mW, exposure time 60 minutes). The viability of ARPE-19 was first measured with a 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl tetrazolium assay. Pro- and anti-apoptotic factors (e.g. Bax, Bcl-2), toll-like receptors (e.g. TLR-2, TLR-4), immunomodulating (e.g. HMGB-1) and neuroprotective proteins (e.g. GDNF) were probed. Alterations of mRNA for Bax, Bcl-2, TLR-2, TLR-4, GDNF and HMGB-1 were quantified by qT-PCR.

**Results.** Alterations of GDNF and HMGB-1, Bax, Bcl2, TLR2 and TLR4 were found in ARPE-19 cells upon exposure to UV light. Near-infrared light promoted viability of stressed cells in vitro as shown with MTT-assay. The effects of UV-exposure were reversible upon irradiation with near-infrared light towards cell survival that is increased GDNF and Bcl2 and decreased HMGB-1, Bax and the toll-like receptors. The data support the view that near-infrared light possesses some rescues potential for injured ARPE-19 cells in vitro.

**Conclusion.** The data suggest that stressed ARPE-19 cells respond to near-infrared-laser-irradiation. However, further studies are mandatory, in order to state whether RPE in vivo responds in a similar way or not.

Supported by Biophotone Prophymed.

#### PFr03-07

##### Determining the packing geometry of human retinal pigment epithelium (RPE) cells during normal aging using Voronoi analysis

Ach T.<sup>1</sup>, Messinger J.D.<sup>1</sup>, Bentley M.J.<sup>2</sup>, Zhang T.<sup>1</sup>, Sloan K.R.<sup>2</sup>, Curcio C.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Alabama at Birmingham, Department of Ophthalmology, Birmingham, United States, <sup>2</sup>University of Alabama at Birmingham, Computer and Information Science, Birmingham, United States

**Purpose.** The RPE is a monolayer of contiguous hexagonal cells that undergoes prominent age related changes. Reports on RPE cell densities are available but less is known about packing geometry of RPE within the monolayer which can inform models of cell death and monolayer reorganization suggested by observations of individually large or multinucleate RPE { PMID 5661888; PMID 8449024; PMID 21690377}. We aim to determine RPE geometry as a function of position relative to the fovea and thus account for regional heterogeneity in macular photoreceptor composition and in age-related pathologies.

**Methods.** Four chorioretinal belts from human donor eyes (34, 47, 83, and 90 years; no grossly visible retinal pathologies) were dissected in several preparation steps. During dissection, multiple images were prepared and realigned to allow an exact re-localization of the fovea on the RPE-flatmount. RPE cytoskeleton was stained (AlexaFluor647phalloidin) to delimit individual cells, and confocal microscope images were used for the further processing of cell density (cells/mm<sup>2</sup>) and packing geometry. Custom software computed Voronoi polygons based on semi-automatically identified RPE cell centers. Voronoi analysis is well established for retinal cell mosaics and can be used to compute deviations from a perfect array of hexagonal elements (PMID 18952914).

**Results.** At age 34, 68% of RPE cell Voronoi polygons in the fovea (area of highest cone photoreceptor density) have six neighbors (hexagonal shape), while only 0.3% have  $\geq 8$  neighbors. By age 90, there is a monotonic decrease to 48% of cells with 6 neighbors and a distinct increase to 3.0% of cells with  $\geq 8$  neighbors. In the perifovea (2 mm superior to fovea, area of highest rod density) the number of cells with six neighbors is more consistent with age (34yr: 47%, 90yr: 43%). There is a trend towards decreasing RPE/mm<sup>2</sup> with age in the fovea (for 34, 47, 83, and 90 yr: 6380, 6420, 5690, 5808) and less so in the perifovea (4810, 4360, 5120, 5311).

**Discussion.** An RPE-flatmount preparation, combined with exact localization of the fovea and Voronoi-region analysis allow precise interpretation of cell density and geometric packing in relation to the foveal position. Knowledge of age related RPE-cell geometric remodeling will help inform understanding of RPE changes in AMD eyes, currently in progress.

#### PFr03-08

##### The role of VEGF during axonal regeneration of retinal ganglion cells in monkeys

Hofmann V.<sup>1</sup>, Mertsch S.<sup>1</sup>, Böhm M.R.R.<sup>1</sup>, Thanos S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Experimental Ophthalmology, School of Medicine, University of Muenster, Muenster, Germany

**Objectives.** VEGF has been the focus of intensive angiogenesis research and it is known as the principal factor of choroidal neovascularization in aged-related macular degeneration. VEGF has not been considered to be involved in regenerative events. For the first time, we explored the role of VEGF in retinal regeneration and its participation in the foveal maturation in the strain of *Callithrix jacchus*.

**Methods.** Retinas of newborn, juvenile and adult *Callithrix jacchus* monkeys were used to explore retinal localization, expression and regulation of VEGF mRNA and the selected receptors VEGF-R1 and VEGF-R2 in vitro. Western-blot (WB), quantitative real-time PCR (qRT-PCR), and immunohistochemistry (IHC) analyses of selected proteins and their mRNA were employed to determine whether changes were verifiable at cellular and molecular levels.

**Results.** During regeneration of retinal ganglion cells VEGFA is highly upregulated in microarrays. qRT-PCR confirmed expression at mRNA level. Furthermore alterations in expression and localization of growth factors due to different ages were found: IHC analysis confirmed alterations of VEGF, VEGF-R1 and VEGF-R2 in the localizations of retinal layers. WB revealed changes in expression of retinal proteins. Our findings appeared concordantly on both the proteome and on gene level.

**Conclusion.** For the first time we demonstrate the participation of VEGF in the aged-related regenerative state of the retina. Our findings revealed the influence of different maturation grades to retinal regenerating processes and effects of VEGF in the maturation and regeneration of the retina of monkeys. Further studies may provide new pathways for treatment options in retinal degeneration.

#### PFr03-09

##### Comparison of stimulation efficiency in retinae of wild type and rd10 mice

Haselier C.<sup>1</sup>, Hesse S.<sup>1</sup>, Johnen S.<sup>1</sup>, Thumann G.<sup>2</sup>, Müller F.<sup>3</sup>, Walter P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenlinik der RWTH Aachen, Aachen, Germany, <sup>2</sup>Hôpitaux universitaires de Genève, Genève, Switzerland, <sup>3</sup>Institute of Complex Systems des Forschungszentrums Jülich, Jülich, Germany

**Introduction.** Retinal prostheses are used to restore vision in blind patients suffering from retinal degenerative diseases, like retinitis pigmentosa (RP). The diseases begin with the loss of photoreceptors, followed by a remodeling process of the remaining inner retina. However, up to

now the design of retinal prostheses has disregarded the changes occurring during this remodeling process, in particular changes that affect the electrophysiological behavior of ganglion cells. We tested whether for the design of new prostheses it is necessary to account for changes in the electrophysiological properties of degenerated retinae.

**Methods.** To investigate the changes in electrophysiological properties of degenerated retinae and their reaction to electrical stimulation in comparison to healthy retinae, we recorded in vitro from whole mount retinae using a microelectrode array (MEA) system. The retinae were placed with the retinal ganglion cell side down onto the 60 electrodes of the MEA. Biphasic current pulses of different amplitudes and durations were applied to one predefined electrode. The experiments were carried out with retinae of wild type (wt) and rd10 mice, an animal model with retinal degeneration that mimics human RP.

**Results.** The MEA system allowed for simultaneous recording of spike events and local field potentials at the same electrodes. As described previously, spontaneous activity differed between wt and rd10 retinae. In wt retinae, the baseline was stable and spikes appeared in different frequencies in a stochastic manner. In rd10, oscillatory potentials of 3–5 Hz ("slow waves", SW) were recorded in many electrodes. In some instances, spiking was phase-locked to SW. Occasionally SW appeared and disappeared over time. Upon stimulation, increases in the spiking frequencies recorded at nearby electrodes were readily observed in wt retinae. In rd10 retinae, stimulation-induced increases were also observed. However, the evoked responses differed from wt retinae.

**Conclusion.** Our results confirmed the necessity to account for changes that occur during the remodeling process in the degenerated retina in the design of new retinal prostheses. Stimulation devices that can adjust the stimulation parameters to the acute electrophysiological status and the degree of retinal degeneration may be favorable for successful retinal stimulation.

#### PFr03-10

##### Effects of bioflavonoids in human retinal pigment epithelial cells

Chen R.<sup>1</sup>, Hollborn M.<sup>1</sup>, Reichenbach A.<sup>2</sup>, Wiedemann P.<sup>1</sup>, Bringmann A.<sup>1</sup>, Kohen L.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung, Universität Leipzig, Leipzig, Germany, <sup>3</sup>Helios Klinikum Aue, Aue, Germany

**Objective.** Bioflavonoid from vegetables and fruits are suggested to represent promising drugs for the treatment of cancer and retinal diseases. We compared the effects of various bioflavonoids [epigallocatechin-3-gallate (EGCG), myricetin and cyanidin] on physiological properties and viability of primary cultured human retinal pigment epithelial (RPE) cells.

**Methods.** The cell proliferation rate was determined by a bromodeoxyuridine immunoassay. Cell viability was studied with a trypan blue exclusion assay. Apoptosis and necrosis rates were revealed by DNA fragmentation ELISA. VEGF secretion was detected by ELISA. The phosphorylation of intracellular signalling proteins was explored by Western blotting.

**Results.** With the exception of EGCG, all flavonoids tested decreased dose-dependently the RPE cell proliferation and the secretion of VEGF. Myricetin induced a significant decrease in the cell viability at higher doses, via induction of caspase-3 independent cellular necrosis. The myricetin-induced RPE cell necrosis was mediated by calpain activation, oxidative stress, and activation of phospholipase A2. Cyanidin decreased the rate of RPE cell necrosis. Myricetin and cyanidin induced decreases in the phosphorylation levels of ERK1/2 and Akt protein.

**Conclusion.** The data show that EGCG has little effects on RPE cell proliferation, migration, and secretion of VEGF. The intake of myricetin as supplemental cancer therapy or in the treatment of retinal diseases should be accompanied by careful monitoring of the retinal function.

Possible beneficial effects of cyanidin, which had little effects on cell viability, should be examined in further investigations.

#### PFr03-11

##### Temperaturabhängige choroidale Veränderungen nach retinaler Photokoagulation am Kaninchen

Koinzer S.<sup>1</sup>, Otto M.<sup>1</sup>, Hesse C.<sup>1</sup>, Saeger M.<sup>1</sup>, Schlott K.<sup>2</sup>, Baade A.<sup>2</sup>, Brinkmann R.<sup>2</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UK S-H, Campus Kiel, Klinik für Augenheilkunde, Kiel, Germany, <sup>2</sup>Medizinisches Laserzentrum Lübeck GmbH, Lübeck, Germany

**Hintergrund.** Über choroidale Veränderungen nach retinaler Photokoagulation ist bisher wenig bekannt. Da die Aderhaut von innen durch das retinale Pigmentepithel (RPE, ca. 2/3 Lichtabsorption) und von außen aus der Lamina suprachoroidalis (ca. 1/3 Lichtabsorption) erwärmt wird, ist choroidal ein stärkerer Hitzeeffekt als in der Retina selbst zu erwarten.

**Methoden.** In 6 Augen von 3 Kaninchen wurden 484 Läsionen appliziert (133 µm Durchmesser, variable Dauer/Leistung) und die Spitzenendtemperaturen des RPE bestimmt. Zwei Stunden, 1, 4 und 12 Wochen später wurden Fotos und OCT-Bilder angefertigt. Wir analysierten Läsionsdurchmesser in Retina und Choroidea, choroidale Dicke sowie retinale Schäden in 7 und choroidale Schäden in 5 Klassen.

**Ergebnisse.** Die choroidalen Veränderungen ließen sich wie folgt einteilen: keine Veränderung (Klasse 0), Schrumpfung/Aufweitung der Gefäßlumina (Klassen 1/2), körnige Hyperreflektivitäten innerhalb der Gefäße (Klasse 3) oder durchgreifende Koagulation (Klasse 4). Die choroidalen Läsionen waren mit 400 (348–453) µm [Median (IQR)] Durchmesser größer als die retinalen Läsionen [254 (212–301) µm, p<0,001]. Netzhaut- und Aderhaut-Schadensklasse korrelieren statistisch, allerdings kamen bei minimalen Netzhaut- auch maximale Aderhautschäden vor und umgekehrt. Folgende Parameter nahmen mit der choroidalen Schadensklasse signifikant zu: die Temperatur (MW 59, 64, 64, 66, 71°C für Klasse 1–5), der Läsionsdurchmesser am Fundus (MW 76 µm für Klasse 1 bis 173 µm für Klasse 5), der retinale OCT-Schadensdurchmesser nach 2 Stunden (187–334 µm) und 3 Monaten (121–218 µm) sowie der choroidale OCT-Schadensdurchmesser nach 2 Stunden (345–434 µm) und 3 Monaten (208–281 µm). Diese Parameter unterschieden sich auch zwischen den 6 Augen signifikant. Die Aderhautdicke war nicht von der Schadensklasse und dem choroidalen OCT-Schadensdurchmesser, sondern vom Auge und Untersuchungszeitpunkt abhängig.

**Schlussfolgerung.** Photokoagulation erzeugt choroidale Schäden, die sich morphologisch charakteristischen Klassen zuordnen lassen und deren Durchmesser größer als der retinale ist. Netzhaut- und Aderhautschäden korrelieren statistisch, jedoch sind Kombinationen eines minimalen Schadens in einer Schicht mit einem maximalen Schaden der anderen Schicht möglich. Welcher dieser Effekte therapeutisch ausschlaggebend ist, ist bislang unklar. Ein sichtbarer Effekt ohne durchgreifende Koagulation der Choroidea entsteht bei RPE-Spitzenendtemperaturen um 65°C.

## Strabologie, Kinderophthalmologie

#### PFr04-01

##### Rehabilitation of children with Aphakia

Pastukh I.<sup>1</sup>, Soboleva I.<sup>1</sup>, Goncharova N.<sup>1</sup>, Khvisuk M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine

**Objectives.** To present and analyze results of secondary intraocular lens (IOL) implantation in children after congenital and traumatic cataract extractions.

**Methods.** 14 eyes of 11 children had secondary posterior chamber IOL implantations: 8 eyes after congenital cataract extraction, 6 eyes after traumatic cataract extraction (8 eyes – monocular, 6 eyes – binocular). An implantation procedure depended on condition of the posterior capsule, posterior and anterior sinechies, pupil, vitreous. Different types of IOLs were used. The loops of IOL were positioned intracapsullary (7 eyes), in sulcus ciliaris (7 eyes).

**Results.** Three years data on 14 eyes showed significant visual improvement in 13 cases. In long term follow-up the visual acuity in children with binocular cataract had an average increase from 0.3 (6/20) to 0.7 (6/8). The binocular vision was restored in 75% of cases. Color vision became better in all cases. There was no significant visual improvement in one eye with high amblyopia.

**Conclusions.** In spite of technical complexity the secondary IOL implantation in children allows to achieve a high functional visual acuity increase, color vision improvement, binocular vision restoration.

#### PFr04-02

##### Experimental visual deprivation in newborn rats is associated with changes in several retinal genes and proteins

Prokosch V.<sup>1</sup>, Meyer zur Hörste M.<sup>2</sup>, Melkonyan H.<sup>3</sup>, Stupp T.<sup>3</sup>, Thanos S.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum, Münster, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik, Essen, Germany,

<sup>3</sup>Institut Experimentelle Ophthalmologie, Münster, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Abt. Experiment. Ophthalm., Münster, Germany

**Purpose.** The present work was undertaken to examine the retinal transcripts associated with amblyopia in rats with experimentally induced unilateral amblyopia, a developmental disease that is characterized by impaired visual acuity.

**Methods.** We performed surgical tarsorrhaphy in the eye lids of newborn Sprague-Dawley (SD) rats prior to eye opening at postnatal day 14 with the contralateral eye serving as the corresponding control. This condition was maintained for over 2 months, after which electroretinograms (ERGs) were recorded, the retinal ganglion cell (RGC) arrangement and number were determined using neuroanatomical tracing, the retinal transcripts were studied using microarray analysis. Regulated mRNAs were confirmed with quantitative reverse-transcriptase PCR, and selected proteins were studied using immunohistochemistry.

**Results.** In the visually deprived eye, we found an attenuated ERG in eyes that were deprived of visual experience indicating altered physiological neurotransmission. Retrograde neuroanatomical staining disclosed a significantly higher number of RGCs within the retina on the visually deprived side, as well as a multilayered distribution of RGCs in comparison to non-deprived samples, indicating incomplete programmed cell death and incomplete post-mitotic migration to the ganglion cell layer. At the molecular level, several transcripts were either up- or down-regulated, mostly in association with retinal differentiation indicating that postnatal differentiation of the retina requires photic stimulation. Most of the transcripts could be verified at the mRNA level, and some of the proteins encoded were stainable in retinal sections and gels.

**Conclusions.** These data suggest that visual experience shapes the postnatal retinal differentiation whereas visual deprivation induces changes at both the cellular and molecular levels within the retina.

## PFR04-03

**Einsatzmöglichkeit eines Mikrosensors zur Überwachung der Brillentragezeit und der Amblyopietherapie**

Schramm C.<sup>1</sup>, Blumenstock G.<sup>2</sup>, Besch D.<sup>1</sup>, Schüttauf F.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Januschowski K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department für Augenheilkunde, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>Medizinische Biometrie, Tübingen, Germany

**Fragestellung.** Die aktuelle Therapie der Amblyopie besteht aus einer refraktiven Korrektur beider Augen und der Okklusion des dominanten Auges. Hierbei spielt die Adhärenz der kleinen Patienten und deren Eltern eine enorm wichtige Rolle. Ziel dieser Studie war es, einen kommerziell erhältlichen Mikrosensor zu testen, ob er zur Überwachung der Tragezeiten von Brille und Okklusionspflastern geeignet ist.

**Methodik.** Der eingesetzte Mikrosensor hat eine Größe von 9×13×4,5 Millimeter und misst die Umgebungstemperatur in Intervallen von 15 Minuten. Er hat eine Speicherkapazität von 100 Tagen und eine Batterielebensdauer von zwei Jahren. Dieser Mikrosensor wurde von drei verschiedenen Personen jeweils am Brillenbügel und an einem Okklusionspflaster – der unteren Orbitakante aufliegend – sowie in der Hosentasche getragen. Parallel dazu wurde von den Studienteilnehmern ein Trageprotokoll geführt. Außerdem wurden drei Mikrosensoren in einen Wärmeschrank mit einer Temperatur von 37°C gelegt. Die Auswertung der Daten erfolgte mit der Bland-Altman-Methode.

**Ergebnis.** Es konnte mittels Bland-Altman-Plots gezeigt werden, dass eine deutliche Temperaturerhöhung durch das Tragen des Mikrosensors am Brillenbügel und am Okklusionspflaster besteht und mit den Trageprotokollen in Übereinstimmung gebracht werden. Die Temperaturprofile der Mikrosensoren aus dem Wärmeschrank und denen, die in der Hosentasche getragen wurden, unterschieden sich eindeutig von den am Brillenbügel und am Okklusionspflaster getragenen Mikrosensoren.

**Schlussfolgerung.** Es konnte gezeigt werden, dass der eingesetzte Mikrosensor zur Überwachung der Okklusionstherapie und der Brillentragezeit einsetzbar ist. Die Studienteilnehmer berichteten über keine Einschränkung des Tragekomforts der Brille oder des Okklusionspflasters. Der Versuch konnte zudem darstellen, dass die Temperaturerhöhung beziehungsweise das Temperaturprofil des Mikrosensors an bestimmten Stellen spezifisch ist. Es ist nicht so einfach das Profil zu fälschen, indem man beispielsweise den Mikrochip in der Hosentasche trägt. Eine weitergehende Studie mit einer erhöhten Anzahl von Studienteilnehmern soll nun zeigen, ob ein eindeutiges Trageprofil für die Orbitakante und den Brillenbügel herausgefiltert werden und so genau unterschieden werden kann, wo genau am Körper der Mikrosensor getragen wird.

## PFR04-04

**Okuläre Beteiligung bei einem Patienten mit Lenz-Majewski-Syndrom**

Marjanovic I.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Käsmann-Kellner B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität des Saarlandes, Klinik für Augenheilkunde, Homburg, Germany

**Hintergrund.** Das Lenz-Majewski-Syndrom (OMIM 151050, hyperostotischer Kleinwuchs mit progeroidem Aspekt) ist eine sehr seltene kongenitale Anomalie mit kraniofazialer Dysmorphie, das mit zahlreichen kongenitalen Veränderungen der Haut, Hand- und Fußfehlbildung und einer Entwicklungsverzögerung einhergeht. Über den okulären Verlauf bei diesem Syndrom ist bisher jedoch in der Literatur wenig beschrieben worden.

**Patient und Verlauf.** Ein heute 5-jähriger Junge mit multiplen zum Lenz-Majewski-Syndrom passenden Symptomen wurde uns erstmalig im Alter von sechs Tagen zur Mitbeurteilung vorgestellt. Bei der Geburt fielen eine Brachydaktylie aller Extremitäten, eine ausgeprägte Cutis laxa, eine abnormal breite Kopfform mit überweiter Fontanelle und eine Nierenhypoplasie auf. In der erstmaligen ophthalmologischen Untersuchung zeigte sich ein auffallend heller Fundus, eine kleine,

physiologisch gefärbte Papille sowie beginnender Makulawallreflex. Aufgrund des sehr hellen Fundus und der bestehenden hohen Blendungsempfindlichkeit wurde ein Albino-VEP durchgeführt, welches die für Albinismus pathognomische atypische chiasmale Kreuzung der Sehnerven zeigte. Im Alter von 5 Jahren betrug der Visus beidseits 0,25. Ein Nystagmus wurde zu keinem Zeitpunkt festgestellt. Im Alter von 3 Jahren entwickelte sich jedoch ein Strabismus convergens, der mit entsprechender Okklusionstherapie behandelt wurde. Weitere ophthalmologische Befunde sind ein Hypertelorismus, ein reduziertes orbitales Fettgewebe, sowie eine Fazialisparese mit inkomplettem Lidschluss.

**Schlussfolgerung.** Der vorgestellte Patient zeigt bei Lenz-Majewski-Syndrom okulär einen Hypertelorismus, flache Orbitae sowie eine Fazialisparese, wie sie bereits 2004 von Wattanasirichaigoon publiziert wurde. Bislang wurden jedoch noch keine Funduspathologien oder ein Albinismus-typisches VEP beschrieben. Hier ergeben sich eventuell Hinweise auf eine molekulargenetische Grundlage des Lenz-Majewski-Syndroms, die bislang nicht eruiert werden konnte.

## PFR04-05

**Dynamics of myopic refraction against refractive therapy**

Lupyr S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lugansk State Medical University, Ophthalmology, Lugansk, Ukraine

**Objective.** Orthokeratology has become more popular in the last few years as the type of correction and control of a progressive myopia of children and youth. In recent years an explanation of stabilizing effect of orthokeratology was explained from a position of changing of peripheral refraction in myopic side. Aim of this work is the study of dynamics of clinical refraction, subjective full correction and the sagittal size of the eyeball of patients with myopia, who were using orthokeratological lenses.

**Materials and methods.** 158 patients (311 eyes) with myopia from 0.75 to 6.75 diopters (in average 3.66±1.46 diopters) at the age of 9–16 years old were observed before refraction therapy and after it. At the beginning of therapy, sagittal size of the eye was in the range of 22.15–26.14 mm (average 24.076±1.047 mm). Subjective full correction was in the range of –0.75 to –6.5 diopters (average 3.344±1.473 diopters). All patients were on course refractive therapy with rigid gas permeable contact lenses Paragon 100 during 3 to 5 years.

**Results.** Clinical refraction, that was objectively determined, was in average 4.645±1.56 diopters. Difference 0.983 D±0.004. The full correction was 4.013±1.497, difference 0.669±0.668. Sagittal axis of the eye in average was 24.312±1.092, an increase is 0.236±0.346 mm.

**Conclusion.** Orthokeratology is a good method of treating of progressive myopia and studying its pathogenesis. Using a refraction therapy may slow a progression of myopia. Using of orthokeratological lenses doesn't cause any disorders at children and helps to achieve good vision.

## PFR04-06

**Licht und Schatten eines Bildes. Das Leben von Giovanni Francesco Barbieri, "il Guercino" – der Schieler**

Kretz F.<sup>1</sup>, Scholtz S.<sup>2</sup>, Auerbach F.N.<sup>2</sup>, Mazzini C.<sup>3</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, International Vision Correction and Research Centre (IVCRC), Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany,

<sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Florenz, Italy

**Einleitung.** Schielen gilt als weit verbreitete Dysfunktion des Auges. Im Allgemeinen wird Schielen als unattraktiv eingeschätzt. Im Altertum hingegen verstanden manche Gesellschaften ein Schielen als Zeichen von Gläubigkeit oder sogar Schönheit. Auf einigen Bildern war sogar Venus schielend abgebildet. Der berühmteste schielende Maler, war Giovanni Francesco Barbieri (\* 08.02.1591; † 22.12.1666, beides Italien). Sein Spitzname lautete „il Guercino“, was übersetzt „der Schieler“ be-

deutet. Dieses Poster soll sowohl die Sehfunktion als auch Kunst aus der Perspektive einer schielenden Person beleuchten.

**Methode.** Selektive Literaturrecherche in Büchern und Zeitschriftenartikeln über PubMed, Google Scholar und Google mit Bezug auf Leben und Werk von Giovanni Francesco Barbieri.

**Ergebnisse.** Da Schieler im Allgemeinen nur ein Auge nutzen und das andere amblyop ist kann davon ausgegangen werden, dass ihre Gemälde einen mehr oder weniger zweidimensionalen Charakter aufweisen. Bereits im Alter von 7 zeigte Barbieri großes Talent beim Zeichnen und Malen. Mit 17 begann er seine Ausbildung in der berühmten Kunstschule in Bologna. Barbieri war sehr produktiv: er hinterließ 106 Altarbilder und 144 andere Gemälde. Bereits zu Lebzeiten war Barbieri ein akzeptierter Künstler und galt als wohlhabend. Wenn man eine Auswahl von Barbieris Bilder analysiert kann man feststellen, wie detailreich der Künstler in seinen Bildern an Licht und Schatten gearbeitet hat, um ein dreidimensionales Bild dar zu stellen.

**Schlussfolgerung.** Barbieri machte kein Geheimnis aus seinem Schielen. Im Gegenteil, er zeigte sein schielendes Auge ganz bewusst in seinem berühmten Selbstportrait von ca. 1635. In Barbieris Bilder kann eine sehr detailreiche Verwendung von Licht und Schatten gefunden werden. Man vermutet, dass der Künstler so genau Licht und Schatten mit seinem funktionsfähigen Auge studiert hat, dass er damit sein amblyopes Auge kompensieren konnte. Auf diese Weise konnte Barbieri Bilder mit einer erstaunlichen Bandbreite von Licht und Schatten erschaffen.

#### PFr04-07

##### Schieleroperation nach Yokoyama zur Behandlung von Strabismus fixus

Leszczynska A.<sup>1</sup>, Bau V.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenlinik, Dresden, Germany

**Hintergrund.** Strabismus fixus ist eine erworbene Esohypotropie, verursacht durch eine Dislokation des M. rectus lateralis nach unten und des M. rectus superior nach nasal bei Patienten mit exzessiver Myopie. Bei der Operationstechnik nach Yokoyama werden beide Muskelbäuche ohne Skleranahnt miteinander verbunden und so versucht, die Augenstellung sowie Motilität in der Muskelzugrichtung zu verbessern.

**Methode.** Auswertung der operativen Behandlungsergebnisse von 5 Patienten, bei n=2 Patienten am Führungsaug zur Reduktion einer monokular bedingten Kopfwangshaltung, bei n=3 Patienten zur Schielwinkelverkleinerung.

**Ergebnisse.** Bei einer Patientin konnte zwar die KZH um 10° reduziert werden, die Schielwinkel waren nicht messbar verändert. Bei 4/5 Patienten aber konnte die Esotropie erheblich reduziert werden (präop. HD +24° bis +39° auf postop. HD +6° bis +20°, Reduktion um 17–28°). Die Hypotropie verbesserte sich in 4/5 Fällen auch, aber nicht in gleichem Ausmaß (präop. VD 0–17°, postop. VD 3–16°, Reduktion um 1–9°). Die Motilität in Richtung Abduktion und Supraduktion verbesserte sich in diesen 4/5 Fällen messbar. Damit einher ging bei einer Patientin (OP am Führungsaug) eine deutliche Reduktion der KZH um 20°. Komplikationen traten in keinem Falle auf. Es wurde bei 4/5 Patienten funktionell und ästhetisch das Operationsziel erreicht, bei 1/5 Patienten zumindest eine gewisse Besserung.

**Schlussfolgerung.** Die Operationstechnik nach Yokoyama zeigt bei Strabismus fixus gute Resultate mit gleichzeitig minimalem Perforationsrisiko und ist damit besonders für Eingriffe am Führungsaug als auch für exzessivste Myopien geeignet.

#### PFr04-08

##### Reoperations in Duane retraction syndrome: intraoperative findings and postoperative results

Ciubotaru A.<sup>1</sup>, Ciubotaru C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Infosan Eye Clinic, Ophthalmology, Bukarest, Romania

**Introduction.** Even has been a recognized clinical entity for nearly a century, Duane's retraction syndrome (DRS) is sometime mistaken for EIE or abducens paralysis.

**Methods.** We retrospectively evaluated 11 patients undergoing surgery for esotropia 4 to 22 years ago in other eye clinics. All patients were referred to us for the misalignment in primary position and abnormal head position. After the previous operation, 7 patients developed a consecutive exotropia (Group 1) and 4 of them were still esotropic in primary position (Group 2). Angle of strabismus in primary position, head posture, abduction and adduction of the affected eye were measured before and after surgery in our clinic. Photos from childhood were reviewed and the diagnosis for all was DRS.

**Results.** 8 patients have first heard about DRS. In Group 1, the intraoperative findings showed a previous medial rectus recession (in the affected eye) in 5 cases and a contralateral medial rectus recession (in the "normal" eye) in 2 cases. The mean deviation in primary position decreased from 28 prism diopters (PD) exotropia preoperatively to 8 PD exotropia postoperatively. In Group 2, the intraoperative findings showed in the affected eye a previous medial rectus recession in 2 cases and lateral rectus resection in 2 cases. The mean deviation in primary position decreased after reoperation from 25 PD esotropia preoperatively to 10 PD esotropia postoperatively. All patients improved their abnormal head posture after reoperation.

**Conclusion.** Although the clinical findings and the surgical approach in DRS are very clear, in medical practice from Romania we meet even today misinterpreted forms of DRS requiring reoperation.

#### PFr04-09

##### Vergleich von intravitrealer Anti-VEGF-Inhibition und Laserkoagulation bei einem Frühgeborenen mit aggressiver posteriorer RPM

Wortmann T.<sup>1</sup>, Hufendiek K.<sup>1</sup>, Altmann M.<sup>1</sup>, Jenisch T.<sup>1</sup>, Helbig H.<sup>1</sup>, Oberacher-Velten I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenlinik, Regensburg, Germany

**Fragestellung.** Die aggressive posteriore Retinopathia praematurorum (AP-RPM) ist eine schwere Verlaufsform der RPM mit rascher Progression, die am hinteren Pol lokalisiert ist und mit ausgeprägter „plus disease“ einhergeht. Frühgeborene mit AP-RPM haben eine schlechte Visusprognose und eine höhere Rate an traktiven Netzhautablösungen. Bisher gibt es keine einheitlichen Empfehlungen zur Therapie der AP-RPM. Anhand einer Kasuistik wird die Wirkung intravitrealer Anti-VEGF-Inhibitoren und der konventionellen Laserkoagulation laserchirurgischer Maßnahmen verglichen.

**Methodik.** Bei einem männlichen Frühgeborenen (GA 24+5 SSW, GG 485 g) wurde mittels telemedizinischer Übermittlung in der 34. postmenstruellen Woche eine beidseitige Zone-I-Erkrankung festgestellt. Am folgenden Tag wurde das Kind in unserer Klinik untersucht und eine beidseitige akute aggressive posteriore RPM mit „plus disease“ in allen vier Quadranten und bereits deutlichen Traktionen diagnostiziert. Aufgrund der Hochrisiko-Situation wurde nach ausführlicher Aufklärung der Eltern über den ungewissen Verlauf bei jeder Form der Therapie entschieden, ein Auge mit einer intravitrealen Injektion von 0,25 mg Ranibizumab (Lucentis®) zu behandeln und am anderen Auge eine retinale Diodenlaserkoagulation der avaskulären Netzhautareale durchzuführen.

**Ergebnisse.** Bei beiden Augen zeigte sich ein erfreulicher Rückgang der AP-RPM bei einer Nachbeobachtungszeit von bislang drei Monaten postoperativ. Etwa zwei Wochen nach Diodenlaserkoagulation zeigte

sich eine signifikante Rückbildung der Plus disease und RPM. Das mit Ranibizumab behandelte Auge zeigte eine etwas verlängerte Erholungszeit und etwa zwei Monate postoperativ eine erneute vermehrte Gefäßfüllung ohne Entwicklung einer Plus disease oder von Proliferationen. Es zeigte sich ein bereits gut erkennbarer Makulawallreflex, der auf dem mit Laserkoagulation behandelten Auge nicht zu sehen war.

**Schlussfolgerungen.** Sowohl durch die etablierte Laserkoagulation der avaskulären Netzhautareale als auch durch die intravitreale Injektion von Ranibizumab konnte bei diesem frühgeborenen Kind eine gute Rückbildung einer aggressiven posterioren RPM in Zone I erreicht werden. Die Ausbildung eines Makulawallreflexes war auf dem Auge nach Injektion von Ranibizumab deutlich besser erkennbar als auf dem Partnerauge. Die funktionelle Entwicklung muss abgewartet werden.

#### PFr04-10

##### Classification by zone of acute ROP is complicated by nasotemporal asymmetry of vessel development and may influence treatment decision and outcome

Lorenz B.<sup>1</sup>, Jäger M.<sup>1</sup>, Hubert M.<sup>2</sup>, Repp R.<sup>3</sup>, Faas D.<sup>4</sup>, Andrassi-Darida M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen, Germany, <sup>2</sup>Red Cross Childrens Hospital Siegen, Siegen, Germany, <sup>3</sup>Childrens Hospital Fulda, Klinikum Fulda, Germany, Fulda, Germany, <sup>4</sup>Childrens Hospital Justus-Liebig-University Gießen, Gießen, Germany

**Purpose.** To describe the asymmetric vascular pattern in acute and aggressive posterior retinopathy of prematurity (ROP) during natural history and after intravitreal bevacizumab injection. The BEAT-ROP study has shown that bevacizumab was superior to laser only in zone I disease.

**Methods.** This is an interventional case series. Thirteen preterms with acute ROP in zone I or posterior zone II or aggressive posterior ROP (AP-ROP) were enrolled in the study. Preterms referred to treatment from 4 neonatal intensive care units according to screening protocols were examined clinically and with digital wide-angle fundus photography and fluorescein angiography (FLA). Bevacizumab was injected intravitreally at a dose of 0.312 mg in 0.025 ml per eye in cases of zone I disease or reduced fundus visibility because of dilated tunica vasculosa lentis or reduced media transparency in posterior zone II. Main Outcome Measures were Classification by zone prior to treatment applying ICROP and ICROP revisited for both nasal and temporal periphery, regression of acute ROP, eventual recurrence, and development of vascularisation post treatment by serial fundus photography and FLA.

**Results.** In 9/13 cases with acute posterior ROP stage 3+ was located in posterior zone II temporally but in zone I nasally, in one case in zone I circumferentially. Three cases were assigned to AP-ROP. Post-injection vascularisation showed large vascular arcades with circumferential shunting in the nasal periphery central to the vascularisation border. The temporal vascular growth was normal.

**Conclusion.** Naso-temporal asymmetry at the time of treatment may lead to differences in classification and hence in assignment to specific treatment modalities. The revascularisation pattern after intravitreal bevacizumab could indicate an effect of bevacizumab on vessel development depending on differences in maturation stage in the nasal vs. the temporal retina at treatment.

#### PFr04-11

##### Therapie der Conjunctivitis lignosa mit topischer Anistreplase – Kasuistik mit 10-jähriger Nachbeobachtung

Sauder G.<sup>1</sup>, Becker S.E.<sup>1</sup>, Hugger P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Charlottenklinik für Augenheilkunde, Stuttgart, Germany, <sup>2</sup>Augenärztliche Gemeinschaftspraxis, Esslingen, Germany

**Fragestellung.** Untersuchung der Kombination aus chirurgischem Vorgehen und der topischen Therapie mit Anistreplase bei Conjunctivitis lignosa.

**Kasuistik.** Kind MK, 14.02.2000 als Kind von Cousin und Cousine 1. Grades geboren. Nach 3 Wochen Entwicklung harter, progredienter Membrane der Conjunctiva tarsi am Ober- und Unterlid mit deutlicher Symblepharonbildung. Erstvorstellung erfolgte im 2. Lebensjahr. Es erfolgte eine chirurgische Abtragung der Membrane an Ober und Unterlid und der intraoperativen Applikation von Heparin i.v. und Actilyse als unkonservertes Augentropfen. Postoperativ wurde für 3 Wochen lokal mit Heparin AS und AT behandelt. Nach 3 Wochen erfolgte eine erneute Abtragung eines kleinen Membranrezidivs. Danach erfolgte eine topische Therapie mit Anistreplase AT zunächst halbstündlich für 3 Tage, dann wurde innerhalb von 3 Wochen auf eine Erhaltungsdosis von 3-mal tgl. reduziert. Diese Therapie wurde 3 Jahre fortgeführt.

**Ergebnis.** Bis auf kleine Membranreste am linken Auge kam es zu keinen weiteren Rezidiven. Nachdem das Medikament 3 Jahre postoperativ nicht mehr verfügbar war, wurde die Therapie abgebrochen. Danach kam es zu keinen weiteren Rezidiven. Heute nach 10 Jahren ist die Lidspalte beidseits frei, der Visus beidseits bei ccm 0,63.

**Schlussfolgerung.** Anistreplase kann, topisch eingesetzt, aufgrund seiner intrinsischen Plasminogenaktivität in der Lage sein, nach chirurgischer Abtragung der fibrinösen Membrane ein Rezidiv zu verhindern. Nach 3 Jahren topischer Therapie war danach keine weitere Therapie notwendig.

## Tumoren 2: Aderhaut, Netzhaut

#### PFr05-01

##### Epidemiologie und Therapie von Aderhautmelanomen in Schleswig-Holstein

Hasselbach H.<sup>1</sup>, Heckmann J.<sup>1</sup>, Roeder J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Augenklinik, Kiel, Germany

**Hintergrund.** Das Melanom der Aderhaut ist der häufigste primäre maligne intraokulare Tumor im Erwachsenenalter mit einer Inzidenz von 4,3 bis 10,9 Neuerkrankungen pro eine Million Einwohner pro Jahr.

**Methoden.** Retrospektive Auswertung der Daten aller von 2007 bis 2012 an der Universitätsaugenklinik in Kiel neu diagnostizierten Fälle eines malignen Melanoms der Aderhaut bezüglich Patientenwohnort, durchgeführter Therapie, klinischem Verlauf, Rezidiv- und Überlebensrate.

**Ergebnisse.** In den Jahren 2007 bis 2012 wurde bei 108 Patienten die Erstdiagnose eines malignen Melanoms der Aderhaut gestellt. Alle Patienten waren wohnhaft in Schleswig-Holstein, die rohe Inzidenz betrug 11,2 Neuerkrankungen pro eine Million Einwohner pro Jahr. Das mediane Alter war 69 Jahre. Die Tumoren wiesen eine mediane Prominenz von 4,3 mm und einen Basisdurchmesser von 11,6 mm auf. 31 Patienten erhielten in der Universitätsaugenklinik Kiel eine Brachytherapie mit einem <sup>106</sup>Ruthenium- Applikator. Die Nachbeobachtungszeit lag im Median bei 30 Monaten. Bei 29 Patienten (93,5%) zeigte sich eine gute lokale Tumorkontrolle, bei zwei Patienten (6,5%) wurde nach 11 bzw. 22 Monaten eine erneute <sup>106</sup>Ruthenium-Brachytherapie erforderlich. Trotz der Rezidivtherapie kam es bei einem Patienten zu einer weiteren Tumorprogression und der Bulbus wurde enukleiert. Zwei Patienten sind am Ende des Beobachtungszeitraumes am metastasierten Aderhautmelanom verstorben (6,5%).

**Schlussfolgerungen.** Die Inzidenz des Aderhautmelanoms in Schleswig-Holstein liegt höher als in anderen europäischen Ländern und der kaukasischen Bevölkerung in den USA. Die Kieler Ergebnisse nach <sup>106</sup>Ruthenium-Brachytherapie bezüglich lokaler Tumorkontrolle, Rezidiv- und Überlebensrate sind vergleichbar mit den Daten großer retrospektiver und prospektiver Studien zur Brachytherapie des Aderhautmelanoms.

#### PFr05-02

##### Analyse von G-Proteinmutationen im uvealen Melanom: Evidenz für eine klonale Evolution?

Riechardt A.I.<sup>1</sup>, Fusi A.<sup>2</sup>, Mai Y.<sup>2</sup>, Nonnenmacher A.<sup>2</sup>, Willerding G.<sup>1</sup>, Joussem A.M.<sup>3</sup>, Keilholz U.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik, Charité, Campus Benjamin Franklin, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Department of Hematology and Medical Oncology, Charité, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Augenklinik Charité, Campus Virchowklinikum (CVK), Berlin, Germany

**Fragestellung.** Untersuchung des GNAQ, GNA11, BRAF, NRAS und KIT Status sowie verschiedener klinikopathologischer Parameter im uvealen Melanom und deren korrespondierenden Metastasen.

**Methoden.** Untersuchung von 165 formalinfixierten paraffingebetteten primären uvealen Melanomen und 6 korrespondierenden Metastasen. Analyse des Mutationsstatus von GNAQ, GNA11 codon 183 und 209, BRAF codon 600, NRAS und KIT mittels quantitativer Realtime-PCR.

**Ergebnisse.** 24,8% der primären und 66,7% der UM Metastasen hatten eine GNAQ-Mutation im Codon183 und 30% der primären und 16,7% Metastasen im Codon 209. Eine GNA11/Codon 209 Mutation war in 65,2% der primären und 66,7% der Metastasen nachweisbar. Mutationen in BRAF, NRAS und KIT traten nur sporadisch auf. Korrelationen zwischen Mutationsstatus und den klinikopathologischen Parametern waren nicht nachweisbar. Der Vergleich zwischen Primarius und Metastasen zeigte bei drei Patienten neu aufgetretene Mutationen in den Metastasen.

**Schlussfolgerung.** insgesamt waren bei 85,5% der Patienten Mutationen in GNAQ oder GNA11 im Primarius nachweisbar. GNAQ- und GNA11-Mutationen finden sich zudem gehäuft in Metastasen, aber allem Anschein nach können weitere Mutationen im Zuge einer klonalen Evolution erworben werden.

#### PFr05-03

##### Lebensqualität von Aderhautmelanompatienten nach CyberKnife-Radiochirurgie

Klingenstein A.<sup>1</sup>, Fürweger C.<sup>2</sup>, Nentwich M.M.<sup>1</sup>, Schaller U.C.<sup>3</sup>, Foerster P.I.<sup>1</sup>, Wowra B.<sup>2</sup>, Muacevic A.<sup>2</sup>, Eibl-Lindner K.H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany, <sup>2</sup>European CyberKnife® Center, München, Germany, <sup>3</sup>Augenklinik, Klinikum Augsburg, Augsburg, Germany

**Fragestellung.** Beurteilung der Lebensqualität von Aderhautmelanompatienten im ersten und zweiten Jahr nach CyberKnife-Radiochirurgie.

**Methodik.** Die Lebensqualität von 91 Aderhautmelanompatienten wurde mittels SF-12 Health Survey vor Radiochirurgie und bei jeder Nachsorgeuntersuchung in den folgenden 2 Jahren evaluiert. Die statistische Analyse wurde mittels SF Health Outcomes™ Scoring Software durchgeführt und beinhaltete eine Subgruppenanalyse von Patienten, die ein Sekundärglaukom entwickelten bzw. bei denen eine bestkorrigierte zentrale Sehschärfe von  $\geq 0,3$  erhalten werden konnte. Zur Bestimmung statistischer Signifikanzen wurden ANOVA, Greenhouse-Geisser Korrektur, t-Test und der exakte Test nach Fisher verwendet.

**Ergebnisse.** Die körperliche Funktion und ihre Gewichtung für den Patienten verschlechterten sich signifikant nach Radiochirurgie, während sich die emotionale Gesundheit verbesserte ( $p=0,007$ ;  $p<0,0001$  und  $p=0,023$ ). Die emotionale Gesundheit und soziale Kontakte verbesserten sich signifikant ( $p=0,0003$  und  $p=0,026$ ) in der Gruppe ohne Glau-

kom. Erstere war im Gruppenvergleich signifikant höher ( $p=0,02$ ). Die körperliche Funktion und individuelle Gewichtung waren bei Patienten mit Visuserhalt im Verlauf höher ( $p=0,02$ ). Letztere nahm bei Patienten mit Verlust an zentraler Sehschärfe ab ( $p=0,013$ ). Die Vitalität stieg bei Patienten mit erhaltener zentraler Sehschärfe signifikant an ( $p=0,031$ ). Weder die Tumorkonfiguration noch die -größe beeinflussten die Entwicklung eines Sekundärglaukoms oder die Änderung der zentralen Sehschärfe.

**Schlussfolgerung.** Während das physische Wohlbefinden im Verlauf der Nachsorge abnahm, verbesserte sich die emotionale Gesundheit stetig. Verhinderung eines Sekundärglaukoms beeinflusst soziale Kontakte und die emotionale Gesundheit signifikant, während der Erhalt der zentralen Sehschärfe die Vitalität steigert. Emotionale Stabilität trägt positiv zur Lebensqualität bei. CyberKnife-Radiochirurgie kann zur Abschwächung emotionaler Stresskomponenten bei Aderhautmelanompatienten beitragen.

#### PFr05-04

##### Proton beam radiotherapy for the treatment of semi-peripheral choroidal melanoma – a long-term follow-up

Schönfeld S.<sup>1</sup>, Cordini D.<sup>2</sup>, Riechardt A.I.<sup>1</sup>, Lipski A.<sup>1</sup>, Seibel I.<sup>1</sup>, Joussem A.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Charité, Campus Benjamin Franklin, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Helmholtz-Zentrum Berlin, Protonentherapie, Augenheilkunde, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Augenklinik Charité, Campus Virchowklinikum (CVK), Berlin, Germany

**Objective.** To evaluate long-term outcomes of proton beam radiotherapy (PBRT) in the treatment of semi peripheral choroidal melanoma that does not invade the anterior eye segment.

**Design and methods.** A retrospective, nonrandomized long-term follow-up of 62 patients with a tumor-to-disc and tumor-to-fovea distance of more than 2 mm without previous treatment. Average tumor thickness, largest base diameter, and tumor distances to disc and fovea were 7.6, 12.8, 5.2, and 4.6 mm, respectively. All patients were irradiated with a total proton dose of 60 Cobalt Gray Equivalents.

**Results.** The mean follow-up including eye examination was 64.4 months with a mean acquisition time of a minimum of information as to the patients' overall and tumor-free survival of 67.0 months. The 5-year Kaplan-Meier estimate of disease-specific survival was 96.1%. Rate of enucleation was 1.7% after five years, the development of metastasis was estimated 13.4% at this time. After PBRT, 71% of the patients received subsequent endoresection of the tumor. Only 18 patients did not require additional tumor resection and were considered as a separate group. Cataract surgery was the most frequent secondary treatments. **Discussion.** In the treated tumors we demonstrate the effectiveness of proton beam irradiation to control tumor growth and preservation of the globe. This study demonstrates no higher rate of metastasis in large tumors after treatment of proton therapy and an excellent local tumor control. However, there is need for consecutive surgery to maintain the eye.



## PFR05-05

**Evaluation einer neuen murinen Hautmelanomzelllinie als potenzielles Mausmodell für das intraokuläre Melanom**

Kilian M.M.<sup>1</sup>, Löffler K.U.<sup>1</sup>, Grossniklaus H.E.<sup>2</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>, Kurts C.<sup>3</sup>, Herwig M.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Emory University, Atlanta, United States, <sup>3</sup>Institut für Molekulare Medizin und Experimentelle Immunologie der Universität Bonn, Bonn, Germany

**Ziel.** Um ein aussagekräftiges Mausmodell für das humane Aderhautmelanom zu definieren, wurde die neue murine, makrophagen-anzuehrende Melanomzelllinie HCmel12 mit der Melanomzelllinie B16 LS9 verglichen, welche als Mausmodell für das uveale Melanom bereits etabliert worden ist.

**Methodik.** Nach intravitrealer Injektion von  $1 \times 10^5$  Melanomzellen ins rechte Auge bei je zehn CX3 Cr1 GFP Knock-in-Mäusen bzw. subkutaner Injektion derselben Menge wurden Tumorwachstums- und Metastasierungseigenschaften mit Hilfe histologischer und immunhistochemischer Methoden vergleichend beurteilt.

**Ergebnisse.** Es zeigte sich, dass Metastasierungswege und sekundäre Manifestationsorte zwischen der subkutanen und intravitrealen Injektion nicht differierten und sich die beiden Melanomzelllinien durch Disseminationsrouten mit einer wahrscheinlichen Beteiligung des Lymphsystems auszeichneten, welche erst nach extraokulärer Extension des Tumors zu Stande kamen. Metastasen fanden sich in der Lunge und in der Leber. Im Falle eines auf das Auge begrenzten Tumors, der durch das Fehlen okulärer Lymphgefäße keinen Zugang zum Lymphgefäßensystem hatte, wurde bei der HCmel12 Versuchsgruppe keine Metastasenbildung beobachtet.

**Schlussfolgerung.** Die Ergebnisse lassen einen bis zum Zeitpunkt der Eukleation ausschließlich hämatogenen Metastasierungsweg aus dem Auge heraus als unwahrscheinlich erscheinen, wie er für das humane uveale Melanom beschrieben ist. Das okuläre Mikromilieu nimmt demnach keinen Einfluss auf die Art der Dissemination der Melanomzellen und deren Kolonisation in sekundären Loci. Damit eignet sich die HCmel12 Melanomzelllinie nur bedingt als potentielles Modell für das humane uveale Melanom, da sie auch nach intravitrealer Injektion weiterhin Metastasierungeigenschaften eines kutanen Melanoms aufweist.

## PFR05-06

**Endodrainage, Endophotokoagulation und Silikonöltamponade nach Radiatio bei exsudativer Ablatio im Rahmen von Aderhautmelanomen**

Seibel I.<sup>1</sup>, Lipski A.<sup>1</sup>, Cordini D.<sup>2</sup>, Willerding G.<sup>1</sup>, Riechardt A.I.<sup>1</sup>, Jousen A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité, Campus Benjamin Franklin, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Helmholtz-Zentrum Berlin, Protonentherapie, Berlin, Germany

**Einleitung.** Aderhautmelanome gehen oft mit einer visusbedrohenden, exsudativen Begleitablatio einher. Bei gewissen Tumorcharakteristika oder Systemerkrankungen sind wir auf Grund der Blutungsgefahr gegenüber einer Endoresektion zurückhaltend.

**Methodik.** Es wurden 28 Patienten mit choroidalen Melanomen (n=23) und Ziliarkörpermelanomen (n=5) untersucht, die im Zeitraum von 2003–2011 nach Radiatio bei persistierender, exsudativer Makula-off-Ablatio eine PpV mit Endodrainage, Tumorkoagulation und Silikonöl erhalten haben. Untersucht wurden Tumorkontrolle, Visus, Netzhautanlage und Komplikationen.

**Ergebnisse.** Eine Netzhautanlage wurde bei allen 28 Patienten erreicht, bei 26 Patienten nach nur einer Vitrektomie. Bei 2 Patienten wurde eine Re-Vitrektomie 5 und 10 Monate nach Ölentfernung durchgeführt. Der initiale Visus lag bei 0,32 (20/60 Snellen) vor Radiatio und bei 0,1 (20/200 Snellen) nach Radiatio. Nach einem medianen Follow-up von

18 Monaten (4,2–95,1 Monaten) lag der Visus bei 0,2 (20/100 Snellen). Eine lokale Tumorkontrolle wurde bei allen Patienten erreicht. 2 Patienten entwickelten Metastasen.

**Diskussion.** Wir sehen ein anatomisch zufriedenstellendes Ergebnis und eine gute Tumorkontrolle und empfehlen diese Therapieoption für Patienten mit einem erhöhten okulären oder allgemeinen Risiko für Blutungen.

## PFR05-07

**About two cases of optic disc melacytoma in African's patient**

Kagmeni G.<sup>1,2</sup>, Cheuteu Tsane R.E.<sup>3</sup>, Wiedemann P.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine and Biomedical Sciences of the University of Yaounde I, Yaoundé, Cameroon, <sup>2</sup>Institut Siantou, Yaoundé, Cameroon, <sup>3</sup>Yaounde, Cameroon, <sup>4</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany

**Objective.** To describe two eyes from two patients with optic disc melacytoma.

**Methods.** The clinical histories, fluorescence angiographie findings on the optic disc of two patients with melanocytoma are described in comparison to previously reported cases. Main Outcome Measures: age, gender, race, fluorescence angiography findings.

**Results.** Both patients were observed and there were no signs of malignan's transformation after 4 years.

**Conclusion.** Melanocytoma is a benign tumor. No surgical treatment is requested.

**Keywords.** Melacytoma, fluorescence angiographie, benign tumor

## PFR05-08

**Thermochemotherapy combined with perifocal laser coagulation in treatment of local intraocular retinoblastoma relapse**

Furmanchuk H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belarusian Republican Centre of Pediatric Oncology and Hematology, Oncology, Minsk, Belarus

**Objectives.** Study aimed on investigation of efficacy and safety of combined treatment of intraocular retinoblastoma without retinal detachment and seeding, with thermochemotherapy and perifocal laser coagulation.

**Methods.** We included in prospective study five patients with relapse of intraocular retinoblastoma in only remaining eye, second eye previously enucleated due to disseminated process. Treatment provided in November 2011 to December 2012. Patients aged from 3 to 24 months, median 20 months. Tumor nodes were <6 mm in diameter and 2 mm height, located on periphery and equator, away from posterior pole, in four eyes, and paramacularly in one. Carboplatinum was given in one-hour infusion (200 mg/m<sup>2</sup>) followed by general anesthesia and triple thermochemotherapy with diode laser Nidek DC-3500 (wavelength 809 mkm) for 180 seconds, spot equal to 1 optic disk, power from 400 to 800 mW. Immediately followed perifocal laser coagulation of retina, 3 rows of burns, 300 mkm, power 250–400 mW. Second treatment repeated in 21 day with thermochemotherapy only. Follow-up included ophthalmoscopy and ultrasonography on monthly basis, evaluation of vision and general health of patient.

**Results.** We obtained complete tumor regression to flat scar in all patients. No disturbance in vision or posterior pole structures revealed, except of paramacular case. No progression of tumor on 14-month follow-up. Toxicity was low – degree 1 (WHO criteria).

**Conclusions.** Combination of thermochemotherapy and laser coagulation is effective in elimination of small retinoblastoma nodes without compromising vital eye structures (if localized away from posterior pole) and safe for general health of patient.

## PFr05-09

### Das Retinoblastom in Süd-Malawi

Schulze Schwing M.<sup>1,2</sup>, Gandiwa M.<sup>2</sup>, Msukwa G.<sup>3</sup>, Spitzer M.<sup>4</sup>, Kalua K.<sup>2,5</sup>, Molyneux E.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Tübingen, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>College of Medicine, Blantyre, Malawi, <sup>3</sup>Lions Sight First Eye Hospital, Blantyre, Malawi, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>5</sup>Blantyre Institute of Community Ophthalmology (BICO), Blantyre, Malawi, <sup>6</sup>Pediatric Oncology, College of Medicine, University of Malawi, Blantyre, Malawi

**Fragestellung.** Das Retinoblastom ist ein lebensbedrohlicher Tumor, wenn es nicht frühzeitig fachgerecht therapiert wird. Nach Durchsicht aller erhältlichen Akten (2009–2011) des einzigen Tertiärhospitals Malawis mit einer Station für kindliche Augenerkrankungen stellten wir fest, dass 82% der Kinder erst mit fortgeschrittenem Retinoblastom vorstellig werden (Stadium D oder E, International Intraocular Retinoblastoma Classification – IIRC). Diese späte Vorstellung erschwert eine Heilung deutlich. In dieser Studie wurde erkundet, ob diese späte Vorstellung nur auf Kinder mit einem Karzinom oder auch auf Kinder mit anderen Augenerkrankungen zutrifft. Es könnte verschiedene Gründe für ein zu spätes Kommen geben: Entscheidungsprozess innerhalb der Familie, Verzögerung im primären (Health Center, HC) oder sekundären Gesundheitssektor (District Hospital, DH) oder aufgrund von Transportschwierigkeiten.

**Methodik.** 40 eingehende Interviews (In-Depth-Interviews, IDI) wurden mit den Begleitpersonen der Kinder im Krankenhaus durchgeführt. Es wurde festgestellt, wann Kinder mit Retinoblastom, kongenitaler Katarakt, kongenitalem Glaukom oder einer perforierenden Verletzung vorstellig werden.

**Ergebnis.** Der häufigste Grund für eine späte Vorstellung im Augenhospital der Tertiärversorgung lag am Entscheidungsprozess innerhalb der Familie [27,5% (11/40)] und an der Art der Erstversorgung im HC [30,0% (12/40)]. Des Weiteren darin, dass der Familie nicht rechtzeitig genügend Geld für einen weiteren Transport zur Verfügung stand [15,0% (6/40)]. Dies schließt fehlende Transportmöglichkeiten auf der HC oder DH Ebene mit ein. Allerdings wurde jede perforierende Verletzung innerhalb von 24 h auf primärer, sekundärer oder tertiärer Ebene vorgestellt.

**Schlussfolgerung.** Der häufigste Grund für eine späte Vorstellung lag am Entscheidungsprozess innerhalb der Familie oder an der Art der Erstversorgung im HC. Sowohl die Schulung des Gesundheitspersonals im primären oder sekundären Sektor als auch die Schulung der Angehörigen könnte eventuell durch eine Posterkampagne vor Ort verbessert werden. Es sollte wöchentlich kostenlose Transportmöglichkeiten zum jeweils höheren Gesundheitssektor geben. Es gibt auf allen Ebenen im malawischen Gesundheitssektor deutliche Verbesserungsmöglichkeiten. Das Qualitätsmanagement innerhalb des Augenhospitals sollte im Hinblick auf die kooperative Versorgung der Kinder mit Retinoblastom zusammen mit der Kinderonkologie verbessert werden.

## PFr05-10

### Erhöhte miRNA-Werte in einer primären vitreoretinalen Lymphomprobe: ein möglicher diagnostischer Abgrenzungsmarker zur Uveitis?

Kakkassery V.<sup>1</sup>, Elling M.<sup>1</sup>, Loos D.S.<sup>1</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Schlegel U.<sup>2</sup>, Schroers R.<sup>3</sup>, Baraniskin A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Knappschaftskrankenhaus, Bochum, Germany, <sup>2</sup>Neurologische Universitätsklinik, Bochum, Germany, <sup>3</sup>Universitätsklinikum Knappschaftskrankenhaus, Medizinische Universitätsklinik, Bochum, Germany

**Fragestellung.** Das primäre intravitreale Lymphom (PVRL) stellt einen seltenen, hochmalignen Tumor des Auges dar. Hauptdifferenzialdiagnose ist die klassische Uveitis. Eine diagnostische Unterscheidung

zwischen dem PVRL und einer Uveitis ist im klinischen Alltag auch nach vitrealer Probengewinnung nicht einfach. Bei primären ZNS Lymphomen Nachweis bestimmter miRNAs im Liquor gilt ein erhöhter Marker als diagnostisch; miRNAs könnten daher auch als vitrealer diagnostischer Marker für ein PVRL dienen.

**Methodik.** Es wurde das Glaskörperaspirat im Rahmen einer Vitrektomie einer 53-jährigen Patientin mit molekularbiologisch gesichertem Lymphom (diagnostiziert im Referenzzentrum Liverpool) auf verschiedene miRNAs mittels einer Real-Time-PCR untersucht und mit (n=8) normalen Proben (u. a. einer Uveitisprobe) verglichen.

**Ergebnisse.** Es konnte für drei miRNAs ein über 16-facher, statistisch signifikanter Anstieg in der PVRL Probe im Vergleich zu 8 Proben ohne PVRL gemessen werden. Insbesondere ergab sich auch ein deutlicher Unterschied der miRNA-Level zwischen der PVRL Probe und der Uveitisprobe.

**Schlussfolgerung.** MiRNAs stellen einen potentiell wertvollen Diagnostikmarker zur Unterscheidung zwischen einem PVRL und einer klassischen Uveitis dar. Untersuchungen an Gruppen von Patienten mit PVRL, Uveitis und anderen Diagnosen sind nunmehr notwendig, um diese erste Beobachtung zu bestätigen.

## PFr05-11

### Okuläres Maskeradesyndrom eines Non-Hodgkin-Lymphoms – ein Fallbericht

Brachert M.<sup>1</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Klinikum Düsseldorf, Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Unter dem Überbegriff der Maskeradesyndrome werden verschiedene maligne Erkrankungen zusammengefasst, welche das Bild einer okulären Entzündung vortäuschen. Bei einer therapieresistenten Uveitis sollte daher immer ein mögliches Maskeradesyndrom in Betracht gezogen werden. In diesen Fällen kommt dem Ophthalmologen bei der Diagnosestellung eine besondere Bedeutung zu.

**Methodik.** Dieser Fallbericht stellt den Krankheitsverlauf einer 35-jährigen Patientin mit hochmalignem B-Zell-NHL (Erstdiagnose 2005) vor, das sich als okuläre Spätmanifestation mit dem Bild einer Uveitis intermedia präsentierte.

**Ergebnis.** Die Erstvorstellung der Patientin in unserer Augenklinik erfolgte im Januar 2012 mit progredienter Visusminderung auf 0,4 links. Anamnestisch war ein im Jahr 2005 erstdiagnostiziertes hochmalignes B-Zell-NHL bekannt, dass sich nach 6 Zyklen R-CHOP Chemotherapie rückgebildet hatte, wie regelmäßige onkologische Nachsorgeuntersuchungen zeigten. Bei ausgeprägten zelligen Glaskörpertrübungen links wurde die Diagnose einer Uveitis intermedia gestellt und nach Standardabklärung (Röntgenthorax, Laboruntersuchung) eine Therapie mit Ultralan 80 mg eingeleitet. Darunter zeigten sich die Glaskörpertrübungen zunächst rückläufig, im Verlauf jedoch erneut zunehmend und therapieresistent. Eine daraufhin durchgeführte onkologische Abklärung mit MRT Schädel und Liquorpunktion zum Ausschluss eines Rezidivs des vorbeschriebenen NHL war unauffällig. Ein Jahr nach Erstvorstellung in der Augenklinik erfolgte eine diagnostische 23-G-ppV am LA. Zytopathologisch zeigten sich atypische lymphatische Zellen vereinbar mit einem malignen NHL der B-Zell-Reihe. Im Rahmen des Re-Staging zeigten sich im MRT neu aufgetretene multifokale Ödemzonen die sich nach stereotaktischer Hirnbiopsie als chronisch entzündliche, herdförmige Demyelinisierungen erwiesen. Eine Knochenmarkspunktion, die Liquoruntersuchung sowie die diagnostische Laparoskopie ergaben keinen Anhalt für Malignität. Aktuell wird über die weitere Therapie des Rezidivs eines hochmalignen NHL entschieden.

**Schlussfolgerung.** Gerade bei Patienten mit anamnestisch vorbekanntem Malignomen sollte bei therapieresistenter Uveitis an eine maskierte maligne Erkrankung gedacht werden. Oft wird die Diagnosefindung durch initiales Ansprechen auf die Steroidtherapie erschwert. Eine diagnostische ppV kann bei begründetem Verdacht zur Aufklärung beitragen und sollte in diesen Fällen in Betracht gezogen werden.

## Refraktive Chirurgie 2

## PFR06-01

## PIRL – a novel laser for potential application in corneal surgery

Eddy M.-T.<sup>1,2</sup>, Steinberg J.<sup>1</sup>, Katz T.<sup>1</sup>, Richard G.<sup>1</sup>, Wöllmer W.<sup>3</sup>, Reimer R.<sup>4</sup>, Ren L.<sup>5</sup>, Miller D.J.<sup>5,6</sup>, Linke S.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Klinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Augenklinik, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Asklepios Klinikum Hamburg Altona, Augenklinik, Hamburg, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Klinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Klinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Hamburg, Germany, <sup>4</sup>Heinrich Pette Institut, Hamburg, Germany, <sup>5</sup>Max Planck Research Department for Structural Dynamics, DESY, Universität Hamburg, Hamburg, Germany, <sup>6</sup>University of Toronto, Toronto, Canada

**Objectives.** The short-pulse Picosecond Infrared Laser (PIRL) is a novel laser and can render laser pulses with the pulse duration of 7 picoseconds and the wavelength of 3  $\mu\text{m}$ . It aims on the hydrogen bonds and evaporates aqueous tissue without heating. The aim of the present study was to perform preliminary feasibility studies of the 3  $\mu\text{m}$  PIRL on corneal tissue.

**Methods.** Porcine corneal allografts and human corneal donor grafts, which were not eligible for corneal transplantation, underwent non contact PIRL treatment with pulses of 360  $\mu\text{J}$ . Laser surgery was performed directly after stable positioning and moistening of the cornea. Two protocols were applied: 1. round central ablation pattern with an almost overlapping intermittent beam grid of 4 mm diameter and 2. a continuous circle cut of 4 diameter. Thereafter the corneae were excised within a scleral ring, fixed in PFA 4% and either embedded in paraffin for HE staining or prepared for environmental scanning electron microscope (ESEM).

**Results.** Applanation free cutting of the porcine and human cornea with the newly developed 3  $\mu\text{m}$  PIRL laser was possible. HE histological staining and electron-microscopic examinations of the cuts revealed clear, sharp and smooth cuts with no obvious disruptive and thermic effects on marginal tissue.

**Conclusions.** Preliminary first results revealed good properties for the PIRL Laser in corneal surgery (refractive and corneal surgery). It showed no thermal or disruptive side effects, which could result in reduced postoperative scarring and haze. Further in vitro and in vivo wound healing studies are indicated. In the future additional applications of the PIRL laser for corneal surgery (1064 nm; 266 nm) might allow new treatment regimen.

## PFR06-02

## Clinical outcomes of femtosecondlaser in situ keratomileusis for treatment of hyperopia and hyperopic astigmatism

Kohnen T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum der J.W. Goethe-Universität, Klinik für Augenheilkunde, Frankfurt, Germany

**Purpose.** To evaluate safety, efficacy, predictability and stability of visual outcomes 6 months post femtosecondlaser in situ keratomileusis (fs-LASIK) treatment of hyperopia and hyperopic astigmatism.

**Methods.** Retrospective clinical case series. 72 eyes of 36 patients (50% male, mean age 44, ranging from 22 to 64, mean manifest spherical equivalent:  $1.90 \pm 1.01$  D (from 0.38 to 4.15), mean manifest cylinder  $-1.09 \pm 1.05$  D (from  $-3.81$  to 0.00). Inclusion criteria were the suitability for fs-LASIK according to the German Commission of Refractive Surgery (KRC) guidelines, and full 6 months follow up examinations. Flap creation was performed with the FS60 femtosecond laser (Abbot), corneal ablation with the Amaris 500/750 excimer laser (Schwind) using the "Aberration-Free" aspherical ablation pattern and vertex centration.

Postoperative analysis included corrected and uncorrected visual acuity, manifest refraction and complications.

**Results.** (Preliminary results, full data will be shown at presentation.) No complications occurred. No patient lost one or more lines in corrected visual acuity, 75 remained unchanged, 25% gained one line. 80% of patients achieved an uncorrected VA of 20/20 or better, 18% of 20/16 or better, 9% of 20/16. Mean postop. manifest spherical equivalent was  $-0.03 \pm 0.30$  D. 50% were within 0.25D, 75% within 0.75 D, 84% within 0.75 D and 94% within 1 D of spherical equivalent.

**Conclusion.** fs-LASIK is a safe and predictable way of treatment of hyperopia, however not as precise as treatment of myopia.

## PFR06-03

## Influence of target laser settings, blur and accommodation on intraoperative eye-movements during laser in situ keratomileusis

Klaproth O.<sup>1</sup>, Sasse A.C.<sup>1</sup>, Bühren J.<sup>1</sup>, Kohnen T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Goethe Universität Frankfurt am Main, Klinik für Augenheilkunde, Frankfurt am Main, Germany

**Purpose.** To evaluate the influence of blur, accommodation and target laser settings on eye movements during laser in situ keratomileusis (LASIK).

**Methods.** 11 subjects familiar with soft contact lens-wear underwent simulated treatment of  $-5$  D myopia with an excimer laser (Schwind Amaris 500 Hz) in one eye. 4 treatments were simulated with disabled treatment beam. Soft contact lenses for near correction [according to subjects ametropia and distance of the fixation target, (1)] followed by soft contact lenses with roughened surface [simulation of free stromal bed after femtosecond flap creation (2)] were fitted consecutively. For both situations, evaluation took place with the target beam on (A) and off (B). Order of settings and eyes was randomized. Standard deviation (SD) and threshold frequency under which 95% of movements occurred (f95) were analyzed for lateral and torsional movements. FRIEDMAN testing was used to evaluate differences in metrics between settings.

**Results.** Mean SD in the four groups (in order: 1A, 1B, 2A and 2B) were: Lateral horizontal movements:  $156.15 \mu\text{m}/1733.58 \mu\text{m}/136.92 \mu\text{m}/120.14 \mu\text{m}$ . Lateral vertical movements:  $178.31 \mu\text{m}/1691.38 \mu\text{m}/127.65 \mu\text{m}/88.60 \mu\text{m}$ . Torsional movements:  $0.51^\circ/0.37^\circ/0.33^\circ/0.26^\circ$ . Mean f95 was: Lateral horizontal movements:  $6.9 \text{ Hz}/8.09 \text{ Hz}/6.52 \text{ Hz}/10.63 \text{ Hz}$ . Lateral vertical movements:  $7.12 \text{ Hz}/8.43 \text{ Hz}/10.01 \text{ Hz}/16.52 \text{ Hz}$ . Torsional movements:  $0.54 \text{ Hz}/0.28 \text{ Hz}/0.28 \text{ Hz}/0.33 \text{ Hz}$ . There were no significant differences in SD or f95 between groups.

**Conclusions.** Variations of blur status, accommodation and target laser settings do have no significant influence on eye movements during LASIK in the range tested.

## PFR06-04

## Vergleich von optischer Abbildungsqualität bei intraokular Linsen (IOL) nach entweder manueller oder Femtosekundenlaser (Fs-)basierter (FLACS) Kapsulorhexis (CCC)

Breyer D.<sup>1</sup>, Klabe K.<sup>2</sup>, Kaymak H.<sup>1</sup>, Pohl C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Breyer Kaymak Augenchirurgie, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Marien Hospital Düsseldorf, Augenabteilung, Düsseldorf, Germany, <sup>3</sup>I.O., Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Die Einführung von Fs-basierter Kapsulorhexis repräsentiert einen Fortschritt bezüglich Präzision und Wiederholbarkeit in der Kataraktchirurgie. Wichtige Parameter, wie z. B. effektive Linsenpositionierung könnten durch die neue Technik eine Verbesserung zeigen. Kann man aber auch eine Verbesserung der klinischen Parameter Visusqualität sowie Linsenverkipfung (Tilt) sehen?

**Methodik.** Retrospektiv wurden 60 Augen von 30 Patienten ausgewertet. Postoperativ wurden bis zu 9 Monate subjektive Refraktion, Tilt-

Winkelbestimmung (Purkinjemeteter), Wellenfrontanalyse (KR<sub>1</sub>-W Aberrrometer, TOPCON) sowie qualitative Bewertung der Capsulorhexis bestimmt. Als Vergleich diente eine Kontrollgruppe mit Patienten, deren IOL-Implantation mit manueller Rhexis des Kapselsacks durchgeführt wurde (gleicher Operateur wie Fs-basierte IOL-Implantation). **Ergebnis.** Die CCC in der FLACS-Population wies eine höhere durchschnittliche Zirkularität auf. Zudem erwies sich die Überlappungsfläche als regelmäßiger im Vergleich zur manuellen Rhexis. Aberrationen höherer Ordnung, IOL Zentrierung & -Neigungswinkel und Visusqualität fielen bei beiden Gruppen gleich aus. Die Visuserholung verlief bei der FLACS-Gruppe schneller.

**Schlussfolgerung.** Das CCC Design fiel in der FLACS-Gruppe besser aus. Wir werden in den folgenden Jahren weiterhin die o.e. Parameter qualitativ sowie quantitativ auswerten. Speziell bei torischen, asphärischen und multifokalen IOL wird eine Langzeitbeobachtung klärende Ergebnisse liefern, ob der FsLaser von Vorteil ist.

#### PFR06-05

##### Refraktive Ergebnisse nach PRK, LASEK, EpiLASIK und LASIK

Wecke T.<sup>1</sup>, Schuart C.O.<sup>1</sup>, Hofmüller W.<sup>1</sup>, Lisker M.<sup>1</sup>, Tuchen S.<sup>1</sup>, Thieme H.<sup>1</sup>, Behrens-Baumann W.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Magdeburg, Germany

**Einleitung.** In der retrospektiven Analyse werden der Refraktions- und Visusverlauf, die Hazeneigung und das Dämmerungssehen nach photorefraktiver Keratektomie (PRK), Laser-epithelialen Keratomileusis (LASEK), Laser-In-situ-Keratomileusis (EpiLASIK) und Laser-in-situ-Keratomileusis (LASIK) dargestellt.

**Methoden.** Bei 194 Augen erfolgte der hornhautchirurgische Eingriff mittels Schwind Keratom II. Bei 75 Augen wurde eine PRK, bei 21 Augen eine LASEK, bei 63 Augen eine EpiLASIK und bei 35 Augen eine LASIK vorgenommen.

**Ergebnisse.** Die Refraktion betrug bei den myopen Augen -1,75 bis -10,75 dpt., bei den hyperopen Augen bis +5,0 dpt. und im Astigmatismus bei bis zu 5,5 dpt.. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug 12 Monate. Hinsichtlich der Sehschärfe konnte bei der PRK ein Visus von s.c. 1,0 (Median), bei der LASEK von s.c. 1,2, bei der EpiLASIK von s.c. 1,0 und bei der LASIK von s.c. 1,0 nach einem Jahr erreicht werden. Die Fehlrefraktion (SÄ) der PRK lag nach einem Jahr zwischen -0,63 und 1,0 dpt., bei der LASEK zwischen -0,25 und 1,5 dpt., bei der EpiLASIK zwischen -1,75 und 1,5 dpt. und bei der LASIK zwischen -1,0 und 1,13 dpt. Ein Haze >1,0 zeigte sich nach einem Jahr bei 20% der Augen nach PRK, 0% nach LASEK, 3,7% nach EpiLASIK und 0% nach LASIK. Beim Dämmerungssehen erreichten nach einem Jahr nach PRK 30,3% der Patienten (präop. 34,3%), nach LASEK 21% (präop. 36%), nach EpiLASIK 41% (präop. 28%) und nach LASIK 43% (präop. 35%) nicht die erforderlichen Kontraststufen gemäß DOG-Kriterien der FS-Klassen A, B. An spezifischen Komplikationen zeigten sich bei der PRK einmal ein visusbeeinträchtigender Haze, so dass eine PTK und bei der EpiLASIK einmal eine REpiLASIK erfolgte. Bei der LASIK zeigte sich einmal eine DLK >Grad 2 und eine Keratektasie. Eine ReLASIK war einmal und eine Flap-Spülung bei 14% der LASIK-Augen erforderlich.

**Bei allen Verfahren zeigten sich hinsichtlich des s.c. Visus und der Fehlrefraktion vergleichbare Ergebnisse.** Die Dämmerungssehschärfe war nach der EpiLASIK und LASIK tendenziell geringer als bei PRK und LASEK. Die Empfehlung zu einem der Eingriffe kann erst nach Absprache mit dem Patienten und dessen Erwartungen an postoperative Visusentwicklung und Beschwerden gegeben werden. Bekanntermaßen führen die epithellösenden Verfahren vergleichend zur LASIK eher zu postoperativen Schmerzen in den ersten Tagen, bei langsamerer Visusrehabilitation. Ein "dickerer" Hornhautrest und fehlende Flap-Komplikationen sind dagegen Vorteile dieser Methoden im Vergleich zur LASIK.

#### PFR06-06

##### Vergleichsmessungen des Pupillendurchmessers bei verschiedenen Lichtintensitäten mit dem neuem PupilX, dem Procyon und dem Colvard-Handpupillometer

Schilde T.<sup>1</sup>, Bende T.<sup>2</sup>, Kohlhaas M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St.-Johannes-Hospital, Klinik für Augenheilkunde, Dortmund, Germany, <sup>2</sup>Universität Tübingen, Augenklinik, Tübingen, Germany

**Einleitung.** Die Pupillendiagnostik ist nicht nur eine Voraussetzung für die refraktive Chirurgie, sondern auch Grundpfeiler in der neuroophthalmologischen Diagnostik. Seit kurzem steht für diese Diagnostik ein neues Pupillennmessgerät, das PupilX, zur Verfügung.

**Methodik.** 96 Probanden (192 Augen) wurden mit dem PupilX, dem Procyon und dem Colvard-Handpupillometer untersucht. Dabei wurden die Pupillen mit dem PupilX und dem Procyon im skotopischen, mesopischen und photopischen Lichtbereich mit einer voll automatisierten Pupillenerkennungshard und -software vermessen. Mit dem Colvard erfolgte die Vermessung der Pupille im skotopischen Lichtbereich manuell. Insgesamt wurden 36 männliche und 60 weibliche Probanden mit allen drei Messgeräten untersucht. Durchschnittsalter der Probanden betrug 52±22 Jahre. (Bei dem PupilX und Procyon wurden für die skotopische Messung 0,06 Lux, die mesopische Messung 0,12 Lux und photopische Messung 4,0 Lux appliziert.)

**Ergebnis.** Die Vergleichsmessungen zwischen Procyon und PupilX zeigen, dass im skotopischen Bereich annähernd gleiche Pupillendurchmesser ermittelt wurden (Differenz der Messwertpaare: 0,071 mm; p<0,045). Bei Beleuchtung jedoch ermittelt der Procyon im Mittel engere Pupillendurchmesser (Differenz der Messwertpaare: mesopisch: 0,688 mm; p<0,001 und photopisch: 0,602 mm; p<0,001). Dieser Unterschied ist statistisch signifikant. Die Werte des Colvard-Handpupillometers weichen allerdings erheblich von denen der automatisierten Messungen des PupilX und Procyon ab.

**Schlussfolgerung.** Das Colvard-Handpupillometer ist nicht geeignet, um qualifizierte Daten zu liefern. Im Punkt Zuverlässigkeit ist das PupilX dem Procyon überlegen (Fehlmessungen: 10/576=1,7% zu 59/576=10,2%). Die Realtime-Berechnung des PupilX gewährleistet Erfassung der Messwerte während der Aufnahme. Die flächige indirekte Ausleuchtung des PupilX ermöglicht eine präzise Messung des Pupillendurchmessers unter realen Bedingungen. Mit direktem unnatürlichen Beleuchtungsprinzip des Procyon-Abweichungen des Pupillendurchmessers um 0,7-1,2 mm (engere Pupille). Fehlmessungen haben Einfluss auf Indikationsstellung und Ergebnisse bei der refraktiven Chirurgie. Das PupilX zeichnet sich durch eine einfache Handhabung und vor allem komplette automatische Messung aus.

#### PFR06-07

##### Die Auswirkung der Optotypengröße auf die Beeinflussung der Kontrastempfindlichkeit durch Wellenfrontaberrationen höherer Ordnung

Bühnen J.<sup>1</sup>, Jungnickel H.<sup>2</sup>, Raab W.<sup>1</sup>, Weigel D.<sup>3</sup>, Gebhardt M.<sup>2</sup>, Kowarschik R.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt am Main, Germany, <sup>2</sup>Ernst-Abbe-Hochschule, SciTec, Jena, Germany, <sup>3</sup>Institut für Angewandte Optik, Jena, Germany

**Fragestellung.** Die Ermittlung der Kontrastempfindlichkeit (KE) kann mit Sehzeichen unterschiedlicher Größe erfolgen. Das Ziel dieser Studie ist die Überprüfung der Hypothese, dass der durch Aberrationen höherer Ordnung (HOA) hervorgerufene Abfall der KE von der Optotypengröße abhängig ist.

**Methodik.** In einer Pilotstudie wurden 3 freiwilligen Probanden an einem adaptive-Optik (AO)-Simulator die KE geprüft. Neben Messungen mit Korrektur der Aberrationen niedriger Ordnung und sämtlicher Aberrationen wurden 6 Wellenfrontfehler mit unterschiedlich

starken HOA (3 Augen mit Keratokonus, 3 Augen nach LASIK) präsenziert. Die KE wurde mit dem Freiburg Acuity and Contrast Test (FrACT) unter Verwendung von Landoltringen der Größen 1,3 und 0,3 logMAR gemessen. Die Beeinflussung der KE durch HOA wurde für die unterschiedlichen Testmodalitäten mittels linearer Regressionsanalyse untersucht. Der Regressionskoeffizient  $b$  und das Bestimmtheitsmaß  $R^2$  spiegeln die Empfindlichkeit der einzelnen Tests auf aberrationsbedingte Bildverwaschung wider.

**Ergebnis.** Mit Korrektur aller Aberrationen lag die KE bei  $1,98 \pm 0,17$  ( $0,3$  logMAR-Optotyp:  $0,95 \pm 0,14$ ) logCS. Die KE wurde deutlicher durch HOA beeinflusst, wenn sie mit Landolt-Ringen der Größe  $0,3$  logMAR ( $b=0,63$ ;  $R^2=0,74$ ) im Gegensatz zu solchen der Größe  $1,3$  logMAR gemessen wurde ( $b=0,34$ ;  $R^2=0,34$ ).

**Schlussfolgerung.** Die mit dem AO-Phopter simulierten Wellenfrontfehler erzeugte eine Kontrastempfindlichkeitsreduktion. Diese war von der Optotypengröße abhängig. Die Optotypengröße von  $0,3$  logMAR erwies sich unter allen Bedingungen am empfindlichsten und wies nur geringe Fußboden-Effekte auf.

#### PFr06-08

##### Vergleich zwischen diffraktiv-refraktiv multifokalen und akkomodativen Kunstlinsen

Toth G.<sup>1</sup>, Kránitz K.<sup>1</sup>, Szigeti A.<sup>1</sup>, Nagy Z.Z.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Semmelweis Universität, Klinik für Augenheilkunde, Budapest, Hungary

**Fragestellung.** Postoperativer Vergleich zwischen diffraktiv-refraktiv multifokalen und akkomodativen Kunstlinsen bei altersweitsichtigen Patienten.

**Methodik.** Nach Kataraktoperation mittels Phakoemulsifikation implantierten wir in 10 Augen von 8 Patienten Crystalens AT-50 AO akkomodative Kunstlinse (AK-Gruppe) und in 9 Augen von 5 Patienten Optivis diffraktiv-refraktive multifokale Kunstlinse (MF-Gruppe). Ein halbes Jahr nach der Operation bestimmten wir den unkorrigierten und bestkorrigierten Nah-, Intermediar- und Fernvisus, die Verkipfung und Dezentrierung von Intraokularlinsen, beziehungsweise wir verrichteten Wellenfrontanalyse (WASCA: Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Deutschland). Biometrie wurde durch optische Methode durchgeführt (IOLMaster, Carl Zeiss Meditec, Deutschland).

**Ergebnisse.** Es war kein signifikanter Unterschied zwischen zwei Patientengruppen im Lebensalter (MF:  $56,0 \pm 4,0$  Jr. AK:  $64,5 \pm 11,0$  Jr.  $p=0,06$ ), in der Bulbuslänge (MF:  $22,1 \pm 0,35$  mm; AK:  $23,06 \pm 1,01$  mm;  $p=0,05$ ) und im Fehler der Planung der Kunstlinse (MF:  $0,62 \pm 0,28$ ; AK:  $0,71 \pm 0,52$ ;  $p=0,49$ ). In der MF Gruppe waren das unkorrigierte Nah- (MF:  $0,80 \pm 0,35$ ; AK:  $0,60 \pm 0,30$ ;  $p=0,045$ ) und Fernvisus (MF:  $0,80 \pm 0,2$ ; AK:  $0,55 \pm 0,30$ ;  $p=0,004$ ) signifikant besser. Es war kein Unterschied zwischen den zwei Gruppen im Intermediarvisus (MF:  $1,0 \pm 0,25$ ; AK:  $1,0 \pm 0,3$ ;  $p=0,38$ ). Der bestkorrigierte Nah-, Intermediar- und Fernvisus waren in beiden Gruppen 1,0. Es gab keinen Unterschied zwischen zwei den Gruppen in der postoperativen Verkipfung (vertikale Verkipfung: MF:  $4,20 \pm 3,19$  Grad; AK:  $1,91 \pm 2,36$  Grad;  $p=0,22$ ; horizontale Verkipfung: MF:  $3,79 \pm 4,21$  Grad; AK:  $2,21 \pm 1,89$  Grad;  $p=0,46$ ) und Dezentrierung (vertikale Dezentrierung: MF:  $80,00 \pm 70,00$   $\mu$ m; AK:  $80,00 \pm 140$   $\mu$ m;  $p=0,44$ ; horizontale Dezentrierung: MF:  $150 \pm 100$   $\mu$ m; AK:  $95 \pm 170$   $\mu$ m;  $p=0,38$ ). Die Quote der Aberrationen höherer Ordnung war in der MF-Gruppe signifikant größer ( $0,43 \pm 0,20$   $\mu$ m vs.  $0,28 \pm 0,10$   $\mu$ m;  $p=0,03$ ).

**Schlussfolgerung.** Man kann mit multifokalen Kunstlinsen bessere unkorrigierte Nah- und Fernsehstärke – Brillenunabhängigkeit – erreichen, als mit den akkomodativen Linsen. Die Quote der Aberrationen höherer Ordnung erwies sich größer bei den Multifokallinsen. Unsere Ergebnisse lenken die Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit der Auswahl und der Orientierung von Patienten.

#### PFr06-09

##### Implantierbare Collamer-Linse (ICL) bei Myopia magna und hoher Hyperopie. Die ersten Ergebnisse aus dem Homburger Zentrum für refraktive Chirurgie

Tsintarakis T.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, El-Husseiny M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Phake Intraokularlinsen (PIOL) lassen sich aufgrund ihres Implantationsortes in Vorderkammer- und Hinterkammer-PIOL einteilen. Unser Ziel war es die präoperativen und mittelfristig postoperativen Ergebnisse unserer Patienten mit hoher Myopie sowie Hyperopie bei Implantation einer hinterkammergestützten implantierbaren Collamer-Linse (ICL) darzustellen.

**Methodik.** Im Zeitraum von März 2012 bis Februar 2013 wurden insgesamt 9 ICL-Implantationen durchgeführt (60% Frauen, 40% Männer, durchschnittliches Alter  $34,7 \pm 11,3$  Jahre). Davon wurden 8 Augen mit hoher Myopie von  $-5$  bis  $-23$  dpt und 1 Auge mit hoher Hyperopie ( $+6,0$  dpt) behandelt. Durch eine  $360$   $\mu$ m Öffnung im Zentrum der ICL-Optik und eine präoperative Vorderkammertiefe von  $3,29 \pm 0,38$  mm (Pentacam) an unseren myopen Patienten sowie durch die Durchführung von zwei peripheren Iridotomien bei dem hyperopen Patienten blieb die natürliche Kammerwasserzirkulation ungestört.

**Ergebnisse.** In der letzten postoperativen Kontrolle nach  $5,0 \pm 1,7$  Monaten zeigte sich unter den myopen Patienten ein Anstieg des mittleren unkorrigierten Visus von  $0,02 \pm 0,01$  auf  $0,91 \pm 0,35$ , eine Reduktion der Sphäre von  $-12,1 \pm 4,6$  auf  $-0,9 \pm 1,57$  dpt und des Astigmatismus von  $1,6 \pm 0,94$  auf  $1,4 \pm 0,71$  dpt. Bei dem einzigen hyperopen Patienten stieg der sc-Visus von  $0,5$  auf  $1,0$  an und die Sphäre änderte sich von  $+6,0$  auf  $-0,25$  dpt. Bei allen Patienten ergab sich keine statistisch signifikante Änderung des Augendruckes ( $p=0,3$ ). Der zentrale Abstand zwischen der Hinterfläche der ICL und der Vorderfläche der eigenen Linse im Vorderabschnitts-OCT betrug  $0,30 \pm 0,25$  mm. Es trat bei keinem Patienten eine Cataracta complicata auf.

**Schlussfolgerung.** Die Implantation einer ICL geht mit einer hohen refraktiven Treffsicherheit und geringen Komplikationen einher. Sie wird bezüglich Größe und Stärke individuell auf die Vorderabschnittsdimensionen des Patienten abgestimmt und sie ließe sich (falls notwendig) jederzeit leicht wieder entfernen bzw. austauschen. Zur Korrektur der Myopia magna bietet die ICL eine valide Alternative bei Kontaktlinsenintoleranz.

#### PFr06-10

##### Lassen sich individuelle Endothelzellen im postoperativen Verlauf nach Implantation einer phaken Intraokularlinse wiederauffinden?

Daniel M.C.<sup>1</sup>, Bredow L.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Hintergrund.** Bei primär kosmetischen Eingriffen wie der phaken Intraokularlinsenimplantation zur Myopiekorrektur besteht ein erhöhtes Sicherheitsbedürfnis. Bereits ein geringgradiger chronischer postoperativer Endothelzellverlust könnte mittelfristig die Endotheldekompensation induzieren. Über nur zwei Endothelzeldichtemessungen lässt sich die Endothelstabilität aus statistischen Gründen prinzipiell nicht nachweisen. Ein Stabilitätsnachweis gelänge allerdings mit dem Wiederauffinden identischer Endothelbereiche in einer späteren Aufnahme des selben Auges. In diesem Fall ließe sich zumindest für die Hornhautmitte ein Endothelzellverlust sicher ausschließen.

**Methoden.** Uns lagen digitalisierte Endothelphotos aus dem postoperativen Verlauf von insgesamt 28 Augen nach Implantation einer phaken Hinterkammerlinse vor. Wir markierten retrospektiv die Zellmittelpunkte in den Endothelaufnahmen (Robo-Nocon) und versuchten, die Zellmuster in jeweils späteren Endothelaufnahmen wiederaufzufinden. Immer wenn dies gelang, wurden die Endothelzellen beider Endothel-

zellfotos in Deckung gebracht und mittels Flicker-Methode miteinander verglichen.

**Ergebnisse.** Bei 25 der 28 Augen (90%) wurden korrespondierende Endothelzellbereiche im postoperativen Verlauf wiederaufgefunden. Das erste postoperative Bild war dabei im Median 6 Monate postoperativ aufgenommen worden, das zweite postoperative Bild 19 Monate später (Median). Bei nur einem Bildpaar konnten wir bei schlechter Bildqualität im Flickervergleich einen minimalen Zellverlust nicht sicher ausschließen, die anderen Paare erwiesen sich im Überlappungsbereich als komplett identisch. Die drei Augen, in denen ein Auffinden korrespondierender Endothelzellbereiche nicht gelang, erklären wir uns durch Fehlfixationen.

**Diskussion.** Wir berichten hier erstmals, dass ein Wiederauffinden identischer Endothelzellen auch im postoperativen Verlauf nach vielen Monaten in Routineaufnahmen möglich ist. Die vermutete Fehlfixation in drei Augen wäre im prospektiven Setting durch Messwiederholung beherrschbar. In unserer Patientengruppe können wir auf dieser Grundlage einen systematischen postoperativen, schleichenden Zellverlust im Verlauf von 19 Monaten zumindest für die Hornhautmitte ausschließen.

## Hornhaut: Trockenes Auge und Oberflächenstörungen

### PFr07-01

#### Vergleich zweier Fragebögen zur Evaluation des Sicca-Syndroms in der klinischen Praxis

Finis D.<sup>1</sup>, Pischel N.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Schrader S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Für eine zielführende Diagnostik beim trockenen Auge ist eine gute Anamnese entscheidend. Hierfür eignen sich in der Praxis gut standardisierte Anamnesebögen. In der vorliegenden Arbeit vergleichen wir den bislang nicht evaluierten SPEED-Fragebogen (Standardized pattern evaluation of eye dryness) mit dem etablierten OSDI (Ocular surface disease index).

**Methodik.** In einer retrospektiven Analyse der Patienten in unserer Spezialprechstunde für trockene Augen führten wir einen Vergleich der Fragebögen bei insgesamt 105 Patienten durch. Zudem verglichen wir die subjektiven Symptome mit den objektiven Parametern Schirmer-Test und Tränenfilmaufriszeit an insgesamt 170 Augen.

**Ergebnisse.** Es fand sich eine hochsignifikante Korrelation zwischen OSDI und SPEED mit einem Korrelationskoeffizienten von 0,55 ( $p < 0,001$ ). Sowohl beim OSDI als auch beim SPEED fanden sich in unserem Kollektiv normalverteilte Werte. Die SPEED-Werte korrelierten weder mit dem Schirmer-Test noch mit den Werten der Tränenfilmaufriszeit. Die OSDI-Werte korrelierten nicht mit der Tränenfilmaufriszeit, es fand sich aber eine hochsignifikante Korrelation zum Schirmer-Test ( $p < 0,001$ ) mit einem Korrelationskoeffizienten von  $-0,25$ .

**Schlussfolgerung.** Wir halten den OSDI aufgrund seiner besseren Auflösung und besseren Übereinstimmung mit den objektiven Parametern für den in klinischen Studien besser geeigneten Test. Die Vorteile des SPEED-Fragebogens liegen in dem geringeren Umfang und der leichteren Auswertung.

### PFr07-02

#### Application of autologous serum in the complex treatment of dry keratoconjunctivitis in patients with Sjogren's syndrome

Kogan B.M.<sup>1</sup>, Drozhzhyna G.I.<sup>2</sup>, Troychenko L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Cornea Department, Odessa, Ukraine, <sup>2</sup>Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

**Purpose.** To investigate the efficacy of autologous serum in the complex treatment of dry keratoconjunctivitis in patients with Sjogren's syndrome.

**Material and methods.** We observed 38 patients with dry keratoconjunctivitis – 30 patients were female, 8 – men. All the patients were divided by stage of disease: mild – 20 patients, moderate – 10 patients, severe – 8 patients. Autologous serum, prepared by the method of Geerling (2004) was used together with the basic treatment. During treatment, all patients performed the Schirmer test, test Norn, fluorescein test – to identify the epithelialization of corneal defects.

**Results.** After the complex treatment with autologous serum in patients with mild dry keratoconjunctivitis Schirmer test increased from 9 to 13 mm per 5 min. Tear film break time increased from 8 seconds to 10 seconds, the cornea does not stain with fluorescein. In patients with moderate severity Schirmer test before treatment was 6 mm in 5 min, after the treatment – 8 mm in 5 min. Tear film break time increased from 5 seconds to 8 seconds after the treatment. The time of cornea epithelialization without of fluorescein staining was 6 day. In patients with severe dry keratoconjunctivitis Schirmer test before treatment was 3–4 mm in 5 minutes after treatment – 6 mm in 5 minutes. Tear film break time increased from 4 seconds before treatment to 6 seconds after the treatment. The time of cornea epithelialization was 8 days after the application of autologous serum. The corneal impregnation of fluorescein was point.

**Conclusion.** The use of autologous serum in the complex treatment of dry keratoconjunctivitis in patients with Sjogren's syndrome improved the epithelialization of cornea, as well as increased the tear production – this is evidence of beneficial effects of autologous serum for ocular surface.

### PFr07-03

#### Der therapeutische Effekt von Trehalose-haltigen Augentropfen

Hovakimyan M.<sup>1</sup>, Ramoth T.<sup>1</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>, Stachs O.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universität Rostock, Augenklinik, Rostock, Germany

**Fragestellung.** Trehalose zeigte bereits in Zellkulturstudien, Tierexperimenten und einigen humanen Studien einen protektiven Effekt auf das Austrocknungsverhalten des kornealen Epithels und weist möglicherweise auch entzündungshemmende Eigenschaften auf. Damit bietet sich diese Substanz als Bestandteil eines Tränenersatzmittels an. Die präsentierte Studie untersucht diese Effekte anhand einer humanen Kohorte von Probanden unter Nutzung von berührungsfreien Methoden.

**Methodik.** Trehalose enthaltende Augentropfen (Thealoz<sup>®</sup>, Thea Laboratories, Frankreich) wurde in 10 Augen von 10 Probanden mit moderatem bilateralem Auftreten eines Trockenen Auges 4-mal täglich über 4 Wochen unilateral angewandt. Als Kontrolle wurde das kontralaterale Auge mit Natriumchlorid-haltigen Augentropfen (Hydrabak<sup>®</sup>, Thea Laboratories, Frankreich) bei gleicher Dauer und Häufigkeit behandelt. Die Applikation beider Pharmaka erfolgte verblindet und bezüglich der Augen randomisiert. Hornhaut- und Epitheldicke (Spectralis AS-OCT, Heidelberg Engineering GmbH, Deutschland) sowie Tränenfilmaufriszeit und Tränenmeniskushöhe (TF-Scan, Oculus Keratograph 4, Oculus, Deutschland) wurden vor der Behandlung und am Ende des Beobachtungszeitraums ermittelt.

**Ergebnisse.** Epithel- und Hornhautdicke sowie die Tränenmeniskushöhe zeigten über den Beobachtungszeitraum keine signifikanten Verän-

derungen. Im Gegensatz dazu erhöhte sich die erste bzw. durchschnittliche Tränenfilmaufrisszeit ( $t$ ) in beiden Gruppen, wobei dies in der Thealoz®-Gruppe deutlicher ausgeprägt war ( $t_4$ Wochen-to,  $1,3 \pm 0,9$  s, bzw.  $1,6 \pm 0,8$  s) als in der Hydrabak®-Gruppe ( $t_4$ Wochen-to,  $0,2 \pm 2,1$ , bzw.  $1,1 \pm 1,9$  s).

**Schlussfolgerungen.** Diese Initialstudie bestätigt den protektiven Effekt von Trehalose, den wir bereits in Zellkulturstudien anhand von 3D Epithelzellkulturen eindeutig zeigen konnten (Hovakimyan et al., Current Eye Research 2012).

#### PFr07-04

##### Konjunktivitis lignosa: erfolgreiche Behandlung durch Alteplase-Augentropfen

Efflein H.M.<sup>1</sup>, Hoffmann E.M.<sup>1</sup>, Pitz S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Mainz, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Funktionsbereich Kinder- und Neuroophthalmologie, Strabologie, Mainz, Germany

**Einleitung.** Die Konjunktivitis lignosa ist eine seltene, chronische pseudomembranöse Entzündung hauptsächlich der tarsalen Bindehaut, die insbesondere bei kornealer Beteiligung (Hornhautnarben, Vaskularisation, Keratomalazie) mit schweren ophthalmologischen Komplikationen einhergehen kann. Ursache ist ein hereditärer Plasminogenmangel. Dieser kann mit Pseudomembranen auf anderen Schleimhäuten sowie einem okklusivem Hydrocephalus einhergehen, betroffene Patienten können aber auch klinisch völlig unauffällig sein.

**Patient.** Ein ansonsten gesunder dreijähriger Junge wurde uns wegen seit 4 Wochen bestehender eitriger Konjunktivitis vorgestellt. Eine im Vorfeld erfolgte Therapie mit verschiedenen antibiotischen Augentropfen hatte keine Besserung gebracht.

**Befunde:** Am Unter- und Oberlid fanden sich neben Pus ausgeprägte Pseudomembranen. Der daraufhin gemessene Plasminogenspiegel im Blut lag bei 33% und damit deutlich unter der Norm unseres Labors (63–123%). Sonstige Manifestationen eines Plasminogenmangels konnten ausgeschlossen werden.

**Behandlung:** Nach zunächst chirurgischer Exzision der die optische Achse verlegenden Membranen initiierten wir eine Lokalthherapie mit Heparinaugentropfen. Unter dieser nahmen die Pseudomembranen eher zu. Eine daraufhin eingeleitete Therapie mit Alteplase (rekombinanter gewebespezifischer Plasminogenaktivator) Augentropfen führte innerhalb von zwei Jahren zu einer kompletten Remission der Pseudomembranen. Eine nunmehr drei Monate andauernde Therapiepause hat bislang kein Rezidiv provoziert.

**Schlussfolgerung.** Bei Kindern mit pseudomembranöser Konjunktivitis muss ein Plasminogenmangel differentialdiagnostisch in Erwägung gezogen werden. Eine Lokalthherapie mit einem Plasminogenaktivator ist erfordersprechend.

#### PFr07-05

##### Rituximab for treatment refractory ocular cicatricial pemphigoid (OCP)

Rübsam A.<sup>1</sup>, Stefaniak R.<sup>2</sup>, Worm M.<sup>2</sup>, Pleyer U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Augenklinik, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Charité Mitte, Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Berlin, Germany

**Purpose.** Ocular cicatricial pemphigoid (OCP) is a chronic, progressive cicatrizing inflammatory disease of presumed autoimmune etiology affecting the mucous membranes and skin. It often progresses as a potentially blinding disorder. Systemic immunomodulatory therapy provided in a step latter approach remains current treatment of choice for controlling disease activity. Rituximab, a chimeric recombinant monoclonal antibody targeting CD20(+) B cells, has been suggested to

be effective in the treatment of various autoimmune disorders. Therefore we analysed our first experience with Rituximab in OCP patients that previously failed to respond to conventional treatment.

**Methods.** Between 2008 and 2012 we treated five OCP patients. The mean follow-up period at least 12 months. Rituximab was administered i.v. at an average dosage of 1000 mg twice with 2 weeks apart. Three patients received a second cycle after six months. All patients received concomitant immunosuppressants. Our primary goal was to identify patients with no evidence of further progression (modified Fosters Staging) and the proportion of patients that experienced drug toxicity based reaction.

**Outcome.** Prior to treatment two patients each were categorised as stage III or IV. Another 15-year-old patient presented with rapid onset OCP (stage I) but suffered from extensive general involvement. Remission of ocular findings could be achieved in three individuals, whereas two patients still progressed. Although Rituximab was well tolerated, an anaphylactic reaction occurred in our youngest individual at the first application.

**Conclusion.** Our preliminary experiences indicate that Rituximab is a promising therapeutic option for patients with otherwise treatment-resistant OCP. Treatment in our mainly older aged patients was well tolerated, but high costs and limited experience of long-term effects limit its use to selected patients. Rituximab was effective in the treatment of most of our therapy-refractory OCP patients. Although this is a small study our success rate was 66%. Rituximab is currently not a first line agent and most of our patients had extensive disease prior to treatment. Therefore the primary outcome was to prevent further scarring and consecutive vision loss. Two patients still have excellent vision. Although treatment tolerance was overall good, various side effects including severe infections should not be underestimated.

#### PFr07-06

##### Optimierung der Kulturbedingungen von Limbusepithelzellen auf semisynthetischen Kollagenmembranen

Petsch C.<sup>1</sup>, Schlötzer-Schrehardt U.<sup>1</sup>, Frey M.<sup>2</sup>, Kruse F.E.<sup>1</sup>, Bachmann B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Erlangen, Germany, <sup>2</sup>RESORBA Medical GmbH, Nürnberg, Germany

**Fragestellung.** Optimierung der Zellkulturbedingungen von Limbusepithelzellen für die Kultivierung auf verschiedenen Varianten einer semisynthetischen Kollagenmembran mit unterschiedlichen Degradierungseigenschaften in vivo.

**Methodik.** Limbale Stammzellen wurden auf 3T3-Feederzellen kloniert und auf drei Varianten (zwei quervernetzten Varianten mit unterschiedlichem Riboflavingehalt und einer unbehandelten Variante) einer semisynthetischen Typ I Kollagenmembran kultiviert. Für die Klonierung und Kultivierung auf den Kollagensubstraten wurden drei verschiedene Zellkulturmedien verwendet: MCDB151, DMEM/F12-1 (mit niedrigem Glucose-Gehalt: 3000 mg/L) und DMEM/F12-2 (mit hohem Glucose-Gehalt: 7500 mg/L). Nach der Fixierung wurden die Zellen bezüglich zellulärem Phänotyp, Adhäsion, Differenzierung und Proliferation sowohl licht- und elektronenmikroskopisch als auch immunhistochemisch untersucht.

**Ergebnis.** Nach der Kultivierung mit MCDB151 und DMEM/F12-1 konnte die Bildung einer einschichtigen Zellschicht beobachtet werden, hingegen die Kultivierung mit DMEM/F12-2 zu einer mehrschichtigen Zellschicht führte. Immunhistochemisch konnten keine Unterschiede bezüglich der Adhäsion und Differenzierung der Zellen auf den verschiedenen Varianten der Kollagenmembran beobachtet werden. E-Cadherin (als Marker für Adherens Junctions) und K3/76 (als Differenzierungsmarker) konnten in allen Zellschichten lokalisiert werden. Integrin $\alpha$ 6 (Marker für Hemidesmosomen) und p63 (putativer Stammzellmarker) wurden in der basalen Zellschicht exprimiert. Der Proliferationsmarker Ki67 konnte nur in Zellen auf der quervernetzten Variante mit hohem Ri-

boflavingehalt dargestellt werden. Elektronenmikroskopisch konnten bei allen Varianten Hemidesmosomen nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung.** Quervernetzte und nicht quervernetzte Varianten einer semisynthetischen Kollagenmembran sind für die Kultivierung von Limbusepithelzellen geeignet. Die Kultivierung mit DMEM/F12-2 führte zur Bildung einer mehrschichtigen epithelialen Zellschicht. Die Eignung als Wachstumsunterlage für Limbusstammzellen und die bereits untersuchte Biokompatibilität bei chirurgischer Anwendung an der Hornhaut lassen vermuten, dass die Kollagenmembranen für die Kultivierung und anschließende Transplantation von Limbusstammzellen geeignet sind.

#### PFr07-07

##### Application of electrical welding on the biological tissues in the experimental model of pterygium

Usov V.Y.<sup>1</sup>, Krytsun N.U.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Cornea Department, Odessa, Ukraine, <sup>2</sup>The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy, Odessa, Ukraine

**Introduction.** Pterygium is one of manifestation forms of anterior segment's degeneration. Until now, the experimental model of pterygium does not exist. The actual problem of the ophthalmosurgery is the connection of wound edges of the soft tissues because existing methods have several defects.

**Purpose.** To study the effects of high-frequent electrical welding of the soft tissue by use a modified generator EC-300M1 with the aim to adjoined free limbal-conjunctival autograft of pterygium's model during the experiment.

**Material and methods.** The experiment was conducted on modelling of pterygium on 58 eyes of rabbits chinchilla. The main study group was consisted of 10 rabbits in which were performed transplantation of the free limbal-conjunctival flap as experimental model of pterygium. This process was performed by using high-frequent electrical welding modified EC-300M1 generator with the parameters of the electric current from 10 to 22 V.

**Results.** The effect of conjunctiva welding was obtained at a voltage from 20 to 22 V, current up to 0.2 A, exposure 1–2 s and frequency of output signal – 66 kGts. In this case, the graft has adjoined in all experimental animals. Biomicroscopic changes of the eyeball's conjunctive and the graft is noninvasive and superficial.

**Conclusion.** The model of degenerative and proliferative process was elaborated in vivo during the experiment, it corresponds to the clinical manifestations of pterygium. In the surgical treatment of pterygium high-frequent electrical welding of biological tissues is the atraumatic method of firm limbal-conjunctival autograft fixation. On the base of elaborated scale biomicroscopic conjunctive changes were defined the optimal settings for the modified EC-300M1 generator: voltage 20–22 V, current up to 0.2 A, exposure 1–2 s, frequency of output signal – 66 kGts.

#### PFr07-08

##### Increased Ca<sup>2+</sup> influx after activation of heat-sensitive transient receptor potential (TRP) channels in human conjunctival epithelial (HCjE) cells from patients with Pterygium

Mergler S.<sup>1</sup>, Zoll S.<sup>1</sup>, Straßenburg M.<sup>1</sup>, Lucius A.<sup>1</sup>, Abdelmessih S.<sup>2</sup>, Pleyer U.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Augenheilkunde, Experimentelle Ophthalmologie, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Gastroenterologie, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Augenheilkunde, Berlin, Germany

**Background and aim.** Pterygium is a (benign) overgrowth of human conjunctiva cells, which spreads from the conjunctiva to the cornea. The mechanism of pathogenesis of this ocular surface is yet to be fully

elucidated. The only treatment is surgical removal. Whereas TRP proteins do not play a relevant role in the pathogenesis of pterygium, metabolism of proteins in connective tissue is dysregulated. Furthermore, a changed growth factor expression and the role of their binding proteins in pterygium are discussed. In this connection, epidermal growth factor receptor (EGFR) is overexpressed in pterygium and stimulates growth by enhancing capacitative calcium entry in corneal epithelial cells. This is associated with activation of transient receptor potential channels (TRPs). In this study, we investigated Ca<sup>2+</sup> regulation in primary cultivated human conjunctival epithelial (HCjE) cells of patients with pterygium and compared it with that in the healthy conjunctiva counterpart and established cell lines.

**Methods.** Conjunctiva cells from 5 patients with pterygium were isolated and cultured to establish a primary culture. Healthy primary HCjE cells and established HCjE cells (IOBA-NHC) as well as human corneal epithelial (HCE) cells were used as positive controls. Gene expression was investigated by qPCR. Calcium responses were investigated by measurements of intracellular free Ca<sup>2+</sup> ([Ca<sup>2+</sup>]<sub>i</sub>) with fura-2 following heat stimulation (>43°C).

**Results.** q-PCR analysis revealed a higher expression of the heat receptor TRPV1 in pterygium as in its healthy counterpart. A heat-sensitive Ca<sup>2+</sup> influx could be detected in pterygium as well as in healthy primary cultivated HCjE cells and established HCjE cells (IOBA-NHC) and also in HCE cells. This Ca<sup>2+</sup> influx could be significantly suppressed by the TRP channel blocker lanthanum III chloride (La<sup>3+</sup>) indicating TRP channel involvement. Notably, the heat-sensitive Ca<sup>2+</sup> influx in pterygium was at a higher level as in its healthy counterpart.

**Conclusions.** The heat-sensitive Ca<sup>2+</sup> influx is potentially due to activation of TRPV1. TRP channel activity modulation by temperature supposed to be related to Ca<sup>2+</sup> regulatory mechanisms and corresponding overgrowth in pterygia. Therefore, the results suggest that these TRPs such as TRPV1 might play an active role in the pathophysiology of HCjE cells in pterygia formation.

## Pathologie, Anatomie, Pharmakologie, Genetik

#### PFr08-01

##### Changes in morphofunctional state of choroid, retina and optic nerve under the influence of retrobulbar tissue acetaldehyde in experimental chronic alcohol intoxication

Petrushenko D.<sup>1</sup>, Nedzvetska O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sumy Regional Clinical Hospital, Department of Microsurgery of the Eye, Sumy, Ukraine, <sup>2</sup>Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Ophthalmology Department, Kharkiv, Ukraine

**Objectives.** To study the correlation between concentration of ethanol and acetaldehyde (AA) in vitreous humor (VH), retrobulbar tissue (RBT), blood and morphometric and cytophotometric data in experimental chronic alcohol intoxication (CAI).

**Methods.** Experimental investigation was performed in 24 male Chinchilla rabbits. Control group included 6 rabbits. 18 rabbits were in the conditions of CAI for 8 weeks. Then group 1 was inferred from the experiment. Group 2 and group 3 didn't receive alcohol for 4 weeks, and group 3 was treated with polyoxidonium 0.3 mg/kg per day intravenously and by endonasal electrophoresis N.5 every other day, then they were inferred from the experiment. The morphological study of the choroid was performed using the following staining methods: with hematoxylin and eosin, by Van Gieson – Weigert, by Feulgen-Rossenbek and by Brachet. The optic density of the nuclei DNA and the cytoplasm RNA of endotheliocytes were studied by cytophotometry. AA and ethanol were measured by capillary gas chromatography.

**Results.** It was established that in CAI AA is deposited in RBT. After 4 weeks of alcohol deprivation (group 2) the concentration of AA in RBT



was still  $6.41 \pm 0.16 \times 10^{-3}$  g/l and didn't show reliable difference from its level after 8 weeks of CAI, whereas AA in blood and VH as well as ethanol in VH and RBT returned to the level, which statistically didn't differ from control group. Polyoxidonium treatment resulted in reliable decrease of AA in RBT to  $1.07 \pm 0.12 \times 10^{-3}$  g/l, which statistically didn't differ from control group. Spearman correlation analysis showed that the level of AA in RBT impacts on morphofunctional state of the choroid, the retina and the optic nerve. The correlation ( $p < 0.01$ ) was established between AA in RBT and choroid thickness ( $\rho = -0.84$ ), optic density of cytoplasm RNA of choriocapillaries endotheliocytes ( $\rho = 0.57$ ), thickness of ganglion cells layer of retina ( $\rho = -0.80$ ) and diameter of its nuclei ( $\rho = -0.64$ ), diameter of optic nerve fibers (in intrabulbary part  $\rho = -0.70$ , in retrolbulbary part  $\rho = -0.76$ , in intracanalicular part  $\rho = -0.85$ , in intracranial part  $\rho = -0.78$ ). After treatment with polyoxidonium the improvement of morphometry indexes was observed.

**Conclusions.** In experimental CAI treatment with polyoxidonium intravenously and by endonasal electrophoresis after alcohol deprivation contributes to elimination of AA from RBT, which results in improvement of morphofunctional state of choroid, retina and optic nerve.

#### PFr08-02

##### Ophthalmopathologie im klinischen Einsatz

Wacker T.<sup>1</sup>, Werner J.<sup>1</sup>, Lang G.K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Ulm, Germany

**Hintergrund.** Die Ophthalmopathologie ist eine Sektion der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG). Die Vereinigung der Ophthalmopathologen geht auf einen ersten Gesprächskreis initiiert von Prof. G.O.H. Naumann und Prof. M. Vogel am 23.9.1972 in Hamburg zurück. Seither finden jährliche Treffen mit Vertretern aus den einzelnen Kliniken in einer deutschsprachigen Stadt statt, um das ophthalmopathologische Wissen zu vertiefen und auszutauschen. Dieses Wissen ist für jeden Augenarzt relevant.

**Methode.** Dargestellt werden soll die Ophthalmopathologie im klinischen Einsatz an einigen Beispielen aus der täglichen Praxis (berücksichtigt werden Visante-OCT, Gonioskopie, verschiedene klinische Bilder sowie die dazugehörigen histopathologischen Schnitte aus dem eigenen Labor, Operationsverfahren etc.).

**Ergebnisse.** Die klinisch-pathologische Korrelation der vorgestellten Patienten zeigt eindrücklich anhand des Bildmaterials, wie wichtig ophthalmopathologisches Wissen für Klinik, Praxis und den augenärztlichen „Alltag“ sind.

**Schlussfolgerung.** Für jeden klinisch oder operativ tätigen Augenarzt ist es wichtig, ophthalmopathologische Grundkenntnisse zu besitzen und diese in der Klinik und in der Praxis aktiv anzuwenden.

#### PFr08-03

##### Ein neues photographisches Dokumentationssystem in der Pathologie des Auges mit Hilfe eines 3D-Software-Objekt-Modellierers

Bergua A.<sup>1</sup>, Holbach L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Erlangen, Augenklinik, Erlangen, Germany

**Fragestellung.** Die photographische Dokumentation makroskopischer pathologischer Befunde bei Augenerkrankungen wird seit Jahren regelmäßig angewandt. Die Einführung der digitalen Photographie hat diese Aufgabe vereinfacht und verbessert, so dass sich der zeitliche Aufwand für die Durchführung der Photographien, die Archivierung und die Suche nach Patientenphotos erheblich verkürzt hat. Die Anwendung neuer photographischer Techniken – z. B. durch die Entwicklung neuer Software für Bildverarbeitung eröffnet neue Möglichkeiten für die Visualisierung pathologischer Augenveränderungen. Wir stellen ein neues System zur Darstellung und Visualisierung pathologischer Exzysate mit Hilfe eines 3D-Software Objekt-Modellierers vor.

**Methodik.** Drei enukleierte Augen von Patienten mit intraokularen Tumoren (2 Frauen, 1 Mann: 39 bis 81 Jahre) wurden nach Fixierung verwendet. Mit einer digitalen Nikon-Kamera (D5100) wurden Bilder der Bulbi von verschiedenen Blickwinkeln aus vor einem einfachen Hintergrund aufgenommen. Die Form des Bulbus mit dem intraokularen Tumor wurde automatisch aus jedem Photo extrahiert. Diese Informationen dienen dazu, ein qualitativ hochwertiges 3D-Bild zu generieren. Für diese Verarbeitung wurde die 3DSOM pro Software (Creative Dimension Software, UK) verwendet. Die Visualisierung am Computermonitor ist aus jeder Perspektive durch Drehen und Zoomen der pathologischen Struktur möglich. Die Bilder makroskopischer Präparate können gespeichert und in einer Vielzahl von Formaten (VRML, 3DS, Macromedia Shockware 3D) exportiert werden.

**Ergebnis.** Unter Verwendung des beschriebenen photographischen 3D-Software assistierten Objektmodellierer-Systems ist es möglich, eine ausgezeichnete graphische Darstellung von Exzysaten und enukleierten Augen mit Tumoren zu erhalten. Die generierten 3D-Bilder lassen sich um 360° in jeder beliebigen Achse rotieren, so dass die räumlichen Zusammenhänge okulärer Strukturen erhalten bleiben. Auch Einzoomen der Bilder ist möglich, um Details des Präparats genauer zu untersuchen.

**Schlussfolgerung.** Der 3D-Software-Modellierer erlaubt die automatische Generierung von 3D-Modellen aus Photos von Augen-Präparaten. Diese neue bildgebende Technik kann die klinisch-pathologischen Korrelationen optimieren. Durch den einfachen Datentransfer solcher 3D-Bildbefunde über elektronische Geräte (Computer, Tablets, Smartphones etc.) könnte dieses System u. a. auch Anwendung in der Telemedizin und Lehre finden.

#### PFr08-04

##### Anatomo-topographical changes of anterior chamber at patients with configuration of plateau iris after laser iridectomy according to UBM

Kaznachev G.<sup>1</sup>, Panchenko M.<sup>1</sup>, Khramova T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine

**Objective.** High informational content of the ultrasonic biomicroscopy (UBM) allows visualizing in real time with micron accuracy the main structures of the anterior chamber angle (ACA) that is one of the main methods in diagnostics of a configuration of a flat iris.

**Purpose.** To study anatomo-topographical changes of the anterior chamber at patients with a configuration of the plateau iris after laser iridectomy (LI).

**Materials and methods.** For research were selected 12 patients. The ultrasonic biomicroscopy was carried out by means of the ultrasonic biomicroscope of UMAX II Sanomed (USA) firm by the sensor with a frequency of 50 MHz. LI was carried out by means of the MICRORUP-TOR V Nd:YAG 1064 nm (MERIDIAN Switzerland) laser. Parameters of laser interference: Power = 3.0–5.0 mJ, amount of impulses = 5–10.

**Results.** According to an ultrasonic biomicroscopy before LI at all patients were taped: ACA narrowing, anterior position of a ciliary body and direct profile of the iris. Also in 16 eyes (66.6%) partial cover the ciliary sulcus was taped. LI was executed in 21 eyes. In the postoperative period all patients received antiinflammatory therapy. In observation term in 14 days was taped the increasing of opening of the angle in an iridectomy's place, other parameters remained without essential changes. However, in observation term more than 6 months in 10 eyes (46.7%) were taped the initial UBM parameters at the expense of formation of single goniosinechiya in LI place.

**Conclusions.** UBM method identified anatomic and topographic features of the structures iridociliary's area that have important diagnostic value for detecting plateau iris configuration. Carrying LI in these patients contributes to the opening of the ACA at the venue of the iridectomy early terms. However, the long-term effect is not produced in

about half of the cases. These results require further study and review the effectiveness of LI in patients with the plateau iris configuration.

#### PFr08-05

##### The dark side of “belladonna”

Scholtz S.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Ettlingen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Purpose.** Atropine is an extremely potent poison and still an essential drug in today's medicine. The name has its source in the legends of Greek mythology. This poster will show major historical facts about the drug and the origin of its name.

**Methods.** Selective literature research of books and articles in journals via PubMed, Google Scholar and Google.

**Results.** The name “atropine” derives from the Greek goddess Atropos. She was responsible for the particular time of the death of humans. In ancient times atropine was widely used in medicine, e.g. as analgesic, for hepatitis, edema, scarlet fever and mental diseases as well as an effective poison. Atropine is part of the “belladonna” extract that young women in ancient Venice applied to their eyes in order to have “beautiful” dilated pupils. Today's use of atropine is small but important, e.g. in emergency medicine and as mydriatic agent in ophthalmology.

**Conclusions.** The name “atropine” has a long mythological history. Apart from its immense importance as a poison and a drug, even a kingdom was named after Atropos: Atropatene, which has been located in the region of today's Azerbaijan.

#### PFr08-06

##### A new class of nanoparticles as potential drug carriers for the treatment of anterior eye segment diseases

Schnichels S.<sup>1</sup>, de Vries J.W.<sup>2</sup>, Strudel L.<sup>1</sup>, Kwak M.<sup>2</sup>, Hofmann J.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Herrmann A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Tübingen, Department für Augenheilkunde, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>University of Groningen, Zernike Institute for Advanced Materials, Groningen, Netherlands

**Purpose.** Currently many diseases of the anterior eye segments can only be treated with multiple daily doses of highly concentrated eye drops. Treatment is severely hindered because only 1-5% of the topically applied drug stays on the eye long enough to be effective. The major part is washed away by eye lid movement and tear fluid. Due to the high concentration of the drug often a multitude of systemic and local side effects are caused. Therefore some very efficient drugs are currently not available as eye drops. Additionally, the repeated application of eye drops and the side effects often results into a reduced compliance.

**Methods.** We have developed a drug carrier for eye drops based on a new class of nanoparticles (NPs) that have high affinity to the cornea. This NP can be loaded with many kinds of drugs through different binding possibilities, some leaving the drug molecule unchanged. To evaluate the NPs, they were conjugated to a fluorescent marker and dropped on pig eyes (from the slaughterhouse), rat eyes (conscious animals) and human corneal tissue. Afterwards counterstained sections of the eyes were analyzed. To exclude toxicity of the NPs, three ocular cell lines (661 W, ARPE-19, RGC-5) were incubated with the NPs for 24 h and cell viability, cell amount and caspase 3/7 activity was measured. Additionally our NP was also conjugated to gold-particles and analyzed with electron microscopy to localize the NPs.

**Results.** In this proof-of-concept study in pig, rat and human eyes the NP showed excellent binding to the cornea epithelium compared to the pristine drugs molecules. The NPs were even found up to 4 h after application to conscious rats. Our NP did not show any cytotoxicity at the used concentration for our applied NP eye drops in any ocular cell

line tested. EM-pictures proof that they are attached to the surface of the cornea.

**Conclusions.** With this novel carrier system we are able to significantly increase the adherence time of the drug in the eye. As a consequence, a lower frequency of eye drop administration is feasible which is beneficial for the compliance and treatment of the patient. Additionally, a lower drug concentration can be used, what drastically reduces systemic or local side effects. Another favorable feature of the delivery system is that drugs currently not in use due to their severe side effects or previously insufficient corneal uptake could become utilized. A first application is given in the abstract of de Vries et al.

#### PFr08-07

##### Enhanced antibiotic delivery through DNA-based nanoparticles

de Vries J.W.<sup>1</sup>, Schnichels S.<sup>2</sup>, Strudel L.<sup>2</sup>, Hofmann J.<sup>2</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>2</sup>, Herrmann A.<sup>1</sup>, Spitzer M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Groningen, Groningen, Netherlands, <sup>2</sup>Universitätsaugenklinik, Tübingen, Germany

**Purpose.** Currently diseases of anterior eye segments, like corneal infections, can only be treated with multiple daily doses of highly concentrated eye drops. Therefore, it is desired to explore a delivery system, which binds to the surface tissue and thus prolongs the effective half-life of the antibiotic and enhances uptake into the eyes. One promising new concept is the use of nanoparticles (NP).

**Methods.** In this study antibiotics (kanamycin B & neomycin B) were conjugated to new class of nanoparticles. The details of the particles are presented on the abstract of Schnichels et al. After a successful proof-of-concept they were tested on living rats and on human corneal tissue. Additionally, the functionality of the antibiotics was evaluated in-vitro in a minimum inhibitory concentration test (MIC-Test) using E. coli. To mimic conditions on the ocular surface, natural enzymes (NE) were added to the cell suspension of neomycin B- or kanamycin B-NPs. The NEs digest the NP and as a consequence the antibiotic was released. Moreover, corneas of eyes treated with our NP-antibiotic conjugates were transferred to agar plates infected with E. coli to prove functionality on the cornea.

**Results.** Good binding of tested antibiotic-loaded nanoparticles onto the cornea epithelium was observed. Antibiotics are available in the corneal epithelium of the rat eye for a period of at least 30 min. The antibiotics with the NP were found longer on the cornea than without the NP. For neomycin B the antibiotic is found not to be active when it is complexed to the NP. However, upon addition of NEs, activity is restored. For kanamycin the difference is less pronounced, as the antibiotic is still pharmacologically active when bound to the NP. Nevertheless, the addition of NEs yields a higher activity of the antibiotic at lower concentrations.

**Conclusions.** We present, for the first time, a new nanoparticle carrier system with a successful delivery of an ophthalmic drug. A prolonged availability of the antibiotic on the eye will increase the uptake. Functionality of the drug depends on the binding constant of the drug to the NP and is restored in the presence of enzymes; all drugs tested were still pharmaceutically active. This study shows that our NP-based system presented in the abstract from Schnichels et al. is functional and further research should be dedicated to animal studies to explore the potential of this carrier system.

## PFR08-08

Role of  $\alpha$ 1-adrenoceptor subtypes in pupil dilation and iris anatomy in gene-targeted mice

Gericke A.<sup>1</sup>, Kordasz M.<sup>1</sup>, Amato C.<sup>1</sup>, Laspas P.<sup>1</sup>, Goloborodko E.<sup>1</sup>, Steege A.<sup>2</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center, Mainz, Germany, <sup>2</sup>University Medical Center, Regensburg, Germany

**Purpose.** Intraoperative floppy iris syndrome (IFIS) – a triad of billowing iris, iris prolapse and progressive pupil constriction during cataract surgery has been associated with the use of  $\alpha$ 1-adrenoceptor ( $\alpha$ 1-AR) antagonists, especially tamsulosin. Some investigators believe that the persistence of IFIS after cessation of  $\alpha$ 1-AR antagonist therapy reflects anatomic structural changes in the iris. The goal of this study was to identify the  $\alpha$ 1-AR subtypes that are involved in pupil dilation and to test whether the lack of individual  $\alpha$ 1-AR subtypes has an effect on iris anatomy using gene-targeted mice.

**Methods.** Expression of mRNA for individual  $\alpha$ 1-AR subtypes was quantified in murine iris tissue using real-time PCR. To assess the functional relevance of  $\alpha$ 1-ARs for mediating pupil dilation, the non-subtype-selective  $\alpha$ 1-AR agonist phenylephrine was topically applied to mice deficient in one of the three  $\alpha$ 1-AR subtypes ( $\alpha$ 1A-AR<sup>-/-</sup>,  $\alpha$ 1B-AR<sup>-/-</sup>,  $\alpha$ 1D-AR<sup>-/-</sup>, respectively) and to wild-type controls. Changes in pupil diameter in response to phenylephrine were measured under a microscope. Central and peripheral iris thickness was measured on sagittal eye globe cryosections.

**Results.** Using real-time PCR, mRNA of all three  $\alpha$ 1-AR subtypes was detected in iris tissue from wild-type mice. However,  $\alpha$ 1A- and  $\alpha$ 1B-AR mRNA was significantly more abundant than  $\alpha$ 1D-AR mRNA. In mice lacking one  $\alpha$ 1-AR subtype, the mRNA expression levels of the remaining two subtypes were not changed suggesting that no compensatory upregulation occurred. Phenylephrine similarly dilated pupils from wild-type and  $\alpha$ 1D-AR<sup>-/-</sup> mice by  $\approx$ 50% from resting diameter. In contrast, pupil dilation was markedly blunted in  $\alpha$ 1B-AR<sup>-/-</sup> and even more in  $\alpha$ 1A-AR<sup>-/-</sup> mice. Remarkably, central but not peripheral iris thickness was significantly reduced in  $\alpha$ 1A-AR<sup>-/-</sup> mice.

**Conclusions.** These findings provide evidence that in mice adrenergic iris dilation is predominantly mediated by the  $\alpha$ 1A-AR subtype with contribution of the  $\alpha$ 1B-AR subtype. Remarkably, only the  $\alpha$ 1A-AR subtype appears to exert trophic effects in the iris. These findings correspond to studies in humans reporting that blockade of the  $\alpha$ 1A-AR subtype leads to functional and morphologic changes in the iris predisposing to IFIS. The use of gene-targeted mice offers an attractive opportunity to define the mechanisms leading to IFIS.

## PFR08-09

## Photoreceptor layer morphology and function in Achromatopsia

Zobor D.<sup>1</sup>, Zrenner E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department für Augenheilkunde, Forschungsinstitut, Tübingen, Germany

**Purpose.** To evaluate photoreceptor and postreceptor retinal function and to characterize the retinal changes in patients with achromatopsia (ACHM) using spectral-domain optical coherence tomography (SD-OCT) and adaptive optics (AO).

**Methods.** Fifteen ACHM patients (age 18 to 56 years) with known mutations in the CNGA3 and CNGB3 genes were studied. A complete ophthalmological examination was performed in every patient including psychophysical tests (ETDRS visual acuity, color vision tests, visual field, microperimetry and dark adaptation thresholds) and extended electrophysiology (Ganzfeld and multifocal ERG). The appearance and thickness of all retinal layers were evaluated by SD-OCT. Furthermore, in 5 cases AO imaging of the photoreceptor structure was performed.

**Results.** Mean best-corrected visual acuity was 20/200. The Rayleigh matches in anomaloscope investigation were consistent with a rod-do-

minated function in every case. Microperimetry results indicated an overall lower retinal sensitivity. In the electrophysiological examinations, as expected, photopic responses were non-detectable in patients with ACHM. In addition, mean scotopic photoreceptor and postreceptor amplitude parameters were reduced compared to those in normal controls. On the morphological level, most patients showed either an absent foveal reflex or nonspecific retinal pigment epithelium mottling to mild hypopigmentary changes on fundus examination. SD-OCT examination showed a disruption or loss of the macular inner/outer segments (IS/OS) junction of the photoreceptors and a foveal hypoplasia. Seven patients (46%) showed an optically empty space, a so-called intraretinal bubble at the level of the photoreceptors in the fovea. As described in the literature AO images of the photoreceptor mosaic are highly variable and significantly different from normal in most patients. **Conclusion.** Deficits in rod and rod mediated function occur in the primary cone dysfunction syndromes, like ACHM. Although ACHM is considered a functionally stationary retinal disorder, slowly progressive cone degeneration can be observed. Using high-resolution techniques to assess photoreceptor structure and function in patients with ACHM should be useful in guiding selection of patients for future therapeutic trials.

## Glaukom: Chirurgie 2

## PFR09-01

## Evaluation der Trabekulotomiebefunde nach Trabektom-Operation – Zusammenhang mit der postoperativen Drucksenkung

van Oterendorp C.<sup>1,2</sup>, Wecker T.<sup>2</sup>, Neuburger M.<sup>2</sup>, Jordan J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Augenheilkunde, Göttingen, Germany,

<sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Schwerpunkt Glaukom, Freiburg, Germany

**Fragestellung.** Die Trabekulotomie mit dem Trabektom ist ein etabliertes Behandlungsverfahren zur intraokularen Drucksenkung. Durch Eröffnen des Trabekelwerkes wird diejenige Struktur, welcher der größte Anteil an der glaukomatösen Drucksteigerung zugeschrieben wird partiell entfernt. Jedoch führt die Operation bei einem Teil der Patienten trotz offener Trabekulotomie nicht zu einer signifikanten Drucksenkung. In einer Beobachtungsstudie wurde das Verhältnis von Trabekulotomieöffnung und Drucksenkung untersucht.

**Methodik.** Bei 46 Augen von 46 Patienten wurde eine Trabekulotomie mit dem Trabektom durchgeführt, davon 24 mit Kataraktextraktion. Die zirkuläre Weite der Trabekulotomieöffnung sowie die Vorderkammertiefe wurde mittels Spectral Domain-OCT einmalig postoperativ gemessen (Nachbeobachtungszeit 197 $\pm$ 143 Tage). Das Verhältnis der OCT-Parameter sowie weiterer möglicher Einflussfaktoren wurde in einem mehrfachen linearen Regressionsmodell auf den Zusammenhang mit der postoperativen Drucksenkung untersucht. Ergebnisse wurden als Mittelwert und Standardabweichung angegeben.

**Ergebnisse.** Die Trabekulotomie führte zu einer signifikanten Drucksenkung (Präoperativ 25,2 $\pm$ 4,9 mmHg; postoperativ 16,0 $\pm$ 4,0 mmHg;  $p < 0,0001$ ). Die Weite der Trabekulotomieöffnung betrug 39 $\pm$ 26°. Die Vorderkammertiefe 3,27 $\pm$ 0,23 mm. Die Weite der Trabekulotomieöffnung zeigte keine Korrelation mit der Stärke der Drucksenkung ( $p = 0,52$ ). Im Gegensatz dazu waren sowohl die Vorderkammertiefe als auch der präoperative Linsenstatus (phak/pseudophak) signifikant mit der Drucksenkung korreliert ( $p = 0,012$  und  $0,014$ ). Zusätzliche Parameter, wie Alter, Geschlecht, Anzahl der Augentropfen, Glaukomtyp zeigten keinen Zusammenhang mit der Drucksenkung.

**Schlussfolgerung.** Die Tatsache, dass die Weite der Trabekulotomieöffnung nicht mit der postoperativen Drucksenkung korreliert, verweist auf die distal des Trabekelwerkes gelegenen Abflusswege (Kollektorkanäle und episkleraler Venenplexus). Diese könnten durch operations-

induzierte Veränderungen (Okklusion durch Debris, thermische oder mechanische Schädigung) beeinträchtigt worden sein. Möglich wären jedoch auch vorbestehende pathologische Veränderungen der distalen Abflusswege, die bereits für den Glaukom-Druckanstieg verantwortlich waren. Dies wird anhand bestehender Literaturdaten diskutiert.

#### PFr09-02

##### Body-Mass-Index as a predictive factor for Trabectome outcome

Anton A.<sup>1</sup>, Neuburger M.<sup>1</sup>, Wecker T.<sup>1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Jordan J.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenkl. Freiburg, Germany

**Background.** The aim of the study was to investigate a possible influence of body mass index (BMI) to the outcome of trabectome surgery. From literature it is known, that the BMI influences intraocular pressure and glaucoma development. This study was to investigate the influence of BMI on aqueous outflow (measured as IOP reduction) after trabectome surgery.

**Methods.** 131 patients with primary open angle glaucoma, myopia-associated glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma were included into this retrospective study. Body-weight and body height before trabectome surgery were extracted from the patient records. We excluded combined cataract-trabectome surgeries as cataract surgery is a potent confounder on trabectome outcome. The 131 subjects were divided in three equally sized groups on the basis of the BMI. BMI-group I: 13–24 kg/cm<sup>2</sup>, BMI-group II: 24–27 kg/cm<sup>2</sup> and BMI-group III: 27–44 kg/cm<sup>2</sup>. We fitted a cox proportional hazards model in order to assess the influence on trabectome failure as defined by the need for further glaucoma surgery.

**Results.** The risk of trabectome failure was statistically significantly lower in group III with the highest BMI in comparison to the reference group I ( $p=0.04$ ). The results were corrected for glaucoma type, age, and preoperative antiglaucoma therapy.

**Conclusion.** BMI seems to have a beneficial effect to the outcome of trabectome surgery (positive relation between BMI and postoperative success). Since our data do not define the underlying pathophysiology of the effect, further investigations are required to clear this interesting finding.

#### PFr09-03

##### Trabectome vs. canaloplasty with and without clear corneal phacoemulsification – combined cataract and glaucoma surgery as the gold standard?

Matlach J.<sup>1</sup>, Oberste C.<sup>1</sup>, Adolf D.<sup>2</sup>, Grehn F.<sup>1</sup>, Klink T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenkl. Würzburg, Germany, <sup>2</sup>Institut für Biometrie und Medizinische Informatik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg, Germany

**Background.** Although non-penetrating blebless procedures like canaloplasty may not achieve as low intraocular pressures (IOP) as trabectome surgery, combining non-penetrating procedures with cataract surgery can be an alternative option to traditional incisional glaucoma surgery, since the combination can achieve similar IOP reduction without the risk of complications associated with filtering blebs. The purpose of the study was to compare the outcomes of trabectome and canaloplasty with and without simultaneous clear corneal phacoemulsification.

**Methods.** Eighty-two eyes of 77 patients with open-angle glaucoma undergoing trabectome surgery ( $n=21$ ; 25.6%), canaloplasty ( $n=19$ ; 23.2%), phacotrabectome surgery ( $n=20$ ; 24.4%) or phacocanaloplasty ( $n=22$ ; 26.8%) were included. Primary outcome measure was the success rate defined as IOP of less than 18 mmHg and IOP reduction by 30% or more without glaucoma medication (complete success). Secondary outcome measures included change in IOP, postoperative use of glaucoma medication, complications and second surgical interventions.

**Results.** The mean follow-up period was  $27.4\pm 7.9$  months (range 12–36 months). All groups were comparable regarding preoperative IOP, visual acuity, number of preoperative anti-glaucomatous drugs, and glaucoma type. Mean preoperative IOP was  $29.9\pm 7.4$  mmHg in trabectome eyes,  $26.6\pm 6.1$  mmHg in canaloplasty eyes,  $30.0\pm 5.3$  mmHg in phacotrabectome eyes and  $28.0\pm 3.9$  mmHg in phacocanaloplasty eyes. Baseline IOP significantly dropped to  $11.0\pm 3.2$  mmHg in the trabectome group,  $13.8\pm 4.7$  mmHg in the canaloplasty group,  $11.8\pm 3.5$  mmHg in the phacotrabectome group and  $13.1\pm 3.8$  mmHg in the phacocanaloplasty group 12 months after surgery ( $p<0.0001$ ). Overall, significantly higher complete success rates were found in the trabectome group. The incidence of complications and postsurgical interventions was higher in the incisional glaucoma surgery groups, both trabectome and phacotrabectome, since they were associated with filtering blebs.

**Conclusions.** Trabectome controls IOP more efficaciously than canaloplasty, phacocanaloplasty or phacotrabectome. Both canaloplasty and phacocanaloplasty demonstrate effective IOP control with fewer complications. Therefore, non-penetrating glaucoma surgery may have a compelling advantage over bleb-dependent procedures and offers a new alternative to trabectome for the management of open-angle glaucoma.

#### PFr09-04

##### Trabectome surgery after failed trabectome in POAG and PXG

Bussell I.<sup>1</sup>, Loewen N.<sup>1</sup>, Trabectome Study Group

<sup>1</sup>University of Pittsburgh, Medical Center, Pittsburgh, United States

**Purpose.** To evaluate trabectome surgery for failed trabectome in primary open angle glaucoma (POAG) and pseudoexfoliation glaucoma (PXG). We questioned the assumption that 1) external filtering surgery irreparably atrophies the outflow tract and that 2) trabectome meshwork ablation with the trabectome is less efficient than standard external filtering surgery.

**Methods.** This prospective cohort study analyzed outcomes of trabectome-only (T) and phaco-trabectome (PT) surgeries for failed trabectome. Indications for T were progressive glaucoma and failure of topical medical or laser therapy as determined by the treating glaucoma specialist. Indications for PT was an additionally visually significant cataract with 0.4 glare vision. Only patients with a follow-up of more than 1-year were included. Outcome measures were intraocular pressure (IOP) and number of drops and further glaucoma surgery.

**Results.** A total of 73 patients had a baseline IOP of  $22.9\pm 5.7$  mmHg that was reduced to  $16.0\pm 4.1$  mmHg ( $p<0.01$ , by  $26\pm 24\%$ ). Drops were reduced from  $2.7\pm 1.3$  to  $1.9\pm 1.3$  ( $p<0.01$ ). 20% ( $n=27$ ) required secondary surgery. Of 58 T, 41% had advanced or more visual field damage. IOP of  $23.7\pm 5.5$  mmHg was reduced to  $16.2\pm 3.9$  mmHg ( $p<0.01$ , by  $25\pm 24\%$ ). Drops decreased from  $2.8\pm 1.2$  to  $2.0\pm 1.3$  ( $p<0.01$ ). 18 patients required further surgery. Of 15 PT, only 27% had advanced or more visual field damage. IOP of  $20.0\pm 5.9$  mmHg was reduced to  $15.6\pm 5.1$  mmHg ( $p=0.04$ , by  $20\pm 22\%$ ). Drops decreased from  $2.5\pm 1.5$  to  $1.6\pm 1.4$  ( $p=0.1$ ). Two patients required further surgery. IOP in POAG ( $n=60$ ) dropped from  $22.7\pm 5.8$  mmHg to  $16.0\pm 4.1$  mmHg ( $p<0.01$ ) compared to  $22.7\pm 5.4$  mmHg in PXG ( $n=6$ ) that was reduced to  $14.0\pm 1.8$  mmHg ( $p=0.02$ ). Drops in POAG were significantly reduced from  $2.7\pm 1.1$  to  $1.8\pm 1.3$  ( $p<0.01$ ) and non-significantly reduced from  $2.0\pm 1.4$  to  $2.0\pm 1.6$  ( $p=0.7$ ) in PXG. 23% ( $n=14$ ) POAG and 17% ( $n=1$ ) PXG required further surgery. No severe vision threatening complication occurred in any patient.

**Conclusion.** Compared with repeat trabectomes, T and PT were relatively efficient after failed trabectome refuting that the outflow tract irreparably atrophies and that trabectome surgery is less effective. IOP was reduced more in T than in PT despite more advanced glaucoma in T suggesting that removal of a more diseased outflow resistance can

result in a larger IOP drop. Despite this, PT needed fewer secondary surgeries consistent with different pre-trabectome indications.

#### PFr09-05

##### Subconjunctival bevacizumab injections as adjunctive therapy after trabeculectomy

Mamikonyan V.R.<sup>1</sup>, Petrov S.Y.<sup>1</sup>, Safonova D.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Scientific Research Institute of Eye Diseases of the Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russian Federation

**Objectives.** Excessive scarring of the newly-created outflow channels in early postoperative period is the main cause of reduced hypotensive effect after fistulizing glaucoma surgery. Different VEGF (vascular endothelial growth factor) isoforms are produced due to reparative processes after the surgery. Apart from the angiogenic effect of VEGF its isoforms contribute to the fibrotic transformation of the surgical site and therefore reduce the hypotensive effect of glaucoma surgery. The purpose of our study is to assess the effect of postoperative subconjunctival injections of a VEGF-inhibitor bevacizumab used by itself or in combination with 5-fluorouracil (5-FU) on preventing bleb failure after trabeculectomy.

**Methods.** Forty five consecutive patients (45 eyes) with primary open-angle glaucoma underwent trabeculectomy. Postoperatively they were randomized into 3 groups. The first group received 3–4 subconjunctival injections of bevacizumab (1.25 mg in 0.05 mL; n=13); the second group received 3–4 subconjunctival injections with a combination of bevacizumab with 5-FU (5 mg in 0.1 mL; n=17). The control group received only conservative treatment after trabeculectomy (n=15). Patients were followed up for 6 months. IOP level was considered a primary outcome measure. Prior to surgery and the end of early postoperative period IOP was measured with Ocular Response Analyzer (ORA). Bleb characteristics and vascularisation intensity were appraised visually. To evaluate a possible toxic effect of bevacizumab and its combination with 5-FU on cornea a corneal endothelium cell count (CECC) was conducted prior to surgery and at days 7 and 30 after exposure.

**Results.** Bleb vascularity and excessive scarring under the conjunctiva that could lead to drainage failure reduced perceptibly after subconjunctival bevacizumab injections. The combination of bevacizumab with 5-FU proved to be more effective than single bevacizumab. After a mean follow-up of 6.0±1.1 months, mean intraocular pressure (IOP) was significantly reduced from 22.7±10.8 to 12.9±4.3 mmHg at the last follow-up in the first group, and from 22.7±10.8 to 12.9±4.3 mmHg in the second group (p<0.01). No cytotoxic effect of bevacizumab on corneal endothelium was observed.

**Conclusion.** Bevacizumab may be considered a useful agent in reducing bleb vascularity and fibrotic activity, thus prolonging the hypotensive effect of glaucoma filtration surgery.

#### PFr09-06

##### The optic nerve head morphology after trabeculectomy

Gračner T.<sup>1</sup>, Pahor D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Clinical Centre Maribor, Department of Ophthalmology, Maribor, Slovenia

**Purpose.** To detect and quantify changes in the optic nerve head (ONH) morphology after trabeculectomy.

**Methods.** 13 eyes of 13 patients with open-angle glaucoma in which trabeculectomy for progressive glaucoma damage was done were included in this prospective study. Before, 6, 12 and 24 months after the surgery: the intraocular pressure (IOP) was measured, the confocal scanning laser ophthalmoscopy measurements of ONH with Heidelberg retina tomograph (HRT 3) were performed and the visual field was tested with Humphrey Field Analyser.

**Results.** The mean IOP before surgery was 24.5±2.3 mmHg decreasing 6 months after surgery to a mean of 13.9±3.0 mmHg (p<0.001), 12 months after surgery to a mean of 14.5±3.1 mmHg (p<0.001) and 13.4±2.7 mmHg 24 months postoperatively. The ONH measurements with HRT 3 revealed 6 months postoperatively a significant increase in the mean Rim Area, Rim Volume and Cup Shape Measure, whereas Cup Area, Cup Volume and Linear Cup/Disc Ratio decreased (p<0.05). There were no differences between the mean Height Variation Contour and Mean RNFL Thickness before and 6 months after surgery (p>0.05). The ONH measurements with HRT 3 revealed no differences between the mean Rim Area, Rim Volume, Cup Shape Measure, Cup Area, Cup Volume, Linear Cup/Disc Ratio, Height Variation Contour and Mean RNFL Thickness before and 12 months after surgery (p>0.05). The ONH measurements with HRT 3 revealed 24 months postoperatively a significant increase in the mean Rim Volume, whereas Linear Cup/Disc Ratio decreased (p<0.05). There were no differences between the mean Rim Area, Cup Shape Measure, Cup Area, Cup Volume, Height Variation Contour and Mean RNFL Thickness before and 24 months after surgery (p>0.05). Preoperatively the mean value of the Mean Deviation on automated perimetry was -18.82±8.5 dB improving 6 months postoperatively to a mean of -16.63±7.9 dB (p<0.05), 12 months postoperatively to a mean of -16.67±7.7 dB (p<0.05) and 24 months postoperatively to a mean of -17.29±7.6 dB (p<0.05).

**Conclusion.** Our study demonstrated the beneficial effect of IOP reduction obtained with trabeculectomy on visual field indices 6, 12 and 24 months postoperatively and ONH parameters evaluated by HRT 3 6 months postoperatively.

#### PFr09-07

##### Bevacizumab-Augentropfen in der Nachbehandlung nach kombinierter Trabekulo- und Trabekulektomie bei einem neunjährigen Kind mit sekundärem Offenwinkelglaukom bei juveniler idiopathischer Arthritis

Oberacher-Velten I.<sup>1</sup>, Altmann M.<sup>1</sup>, Wortmann T.<sup>1</sup>, Helbig H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde des Klinikums der Universität Regensburg, Regensburg, Germany

**Fragestellung.** Die Modulation der Wundheilung nach filtrierenden Eingriffen im Kindesalter stellt für die Patienten und die behandelnden Augenärzte eine Herausforderung dar. Die möglichen Nebenwirkungen, die Belastung durch die Applikation auf der einen und die Notwendigkeit der Wundheilungsmodulation auf der anderen Seite müssen hier abgewogen werden.

**Methodik.** Bei einem neunjährigen Buben wurde wegen eines dekompensierten sekundären Offenwinkelglaukoms im Rahmen einer Uveitis bei idiopathischer juveniler Arthritis eine kombinierte Trabekulo- und Trabekulektomie mit Mitomycin C (0,2 mg/ml) durchgeführt. Postoperativ wurden über drei Wochen neben lokalen Steroiden Bevacizumab-Augentropfen (5 mg/ml) 5-mal täglich appliziert.

**Ergebnis.** Der Augendruck konnte von einem präoperativen Wert von 32 mmHg (gemessen unter lokaler und systemischer Augendrucksenkung) auf einen postoperativen Wert von 12 mmHg ohne Medikation bei einer Nachbeobachtungszeit von bislang vier Monaten gesenkt werden. Es zeigte sich unter der lokalen Applikation von Bevacizumab eine signifikante Rückbildung der Vaskularisation des Sickerkissens sowie eine signifikante Abnahme der Bindehaut- und Tenonidicke, qualitativ gemessen an der Durchleuchtbarkeit beider Strukturen.

**Schlussfolgerung.** Die postoperative Applikation von Augentropfen mit VEGF-Antikörpern stellt im Kindesalter, in dem eine subkonjunktivale Medikamentenverabreichung schwierig ist, eine effektive Möglichkeit der Wundmodulation nach filtrierenden Eingriffen dar. Mögliche systemische Nebenwirkungen können durch einen passageren Tränenwegsverschluss minimiert werden.

PFr09-08

### Vergleich der funktionellen Ergebnisse nach Trabekulektomie mit und ohne Ologenimplantat

Schumacher C.<sup>1</sup>, Heinz C.<sup>1</sup>, Koch J.-M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Franziskus-Hospital, Augenabteilung, Münster, Germany

**Fragestellung.** Im Rahmen der Trabekulektomie (TE) ist im postoperativen Verlauf die auftretende subkonjunktivale Vernarbungsreaktion problematisch. Dies hat dazu geführt, dass Medikamente verwendet werden, die zu einer Verminderung der subkonjunktivalen Wundheilung führen. Das Ologen®-Implantat soll fibrotische Vernarbung am Skleradeckel minimieren und eine optimierte Wundheilung im subkonjunktivalen Raum induzieren.

**Methodik.** Monozentrische retrospektive Studie von Pat mit einem medikamentös dekompensierten Glaukom, die eine TE mit intraoperativer MMC(0,02%)-Applikation ohne (Gruppe 1) oder mit (Gruppe 2) zusätzlicher Ologenimplantation erhielten. Ausgewertet wurden der Verlauf des Augeninnendrucks (IOD) vor und nach der Operation sowie die Anzahl notwendiger drucksenkenden Augentropfen, Komplikationen sowie notwendige Folgeeingriffe.

**Ergebnisse.** Eingeschlossen wurden in beiden Gruppen je 33 Augen, wobei in Gruppe 2 eine höhere Anzahl an bereits chirurgisch drucksenkenden Voroperationen zu verzeichnen war. Erzielt wurde nach sechs Monaten eine IOD-Regulierung in Gruppe 1 von 22,66 mmHg auf 12,36 mmHg und in Gruppe 2 von 19,90 mmHg auf 12,30 mmHg, wobei in Gruppe 2 die Anzahl der postoperativ notwendigen lokalen Antiglaukomatosa signifikant geringer war. In beiden Gruppen musste gleich häufig ein Needling durchgeführt werden, der die Deckspannung modulierende Traktionsfaden wurde in beiden Gruppen zu gleichen Anteilen entfernt. Als Komplikationen traten in Gruppe 1 signifikant häufiger eine Aderhautamotio sowie eine Zunahme der Linsen-trübung auf. Als Folgeeingriffe musste in Gruppe 1 zweimalig eine Filterkissenverkleinerung durchgeführt werden, in Gruppe 2 war dies nicht notwendig. Jedoch wurde in Gruppe 2 zweimal eine Revision der TE notwendig.

**Schlussfolgerungen.** Die TE mit MMC und zusätzlicher Ologenimplantation ist ein effektiver Eingriff zur Tensio-regulierung. In einem 6-Monats-Follow-up zeigt sich auch bei einer höheren Fallzahl von bereits chirurgisch drucksenkend vorbehandelten Augen eine signifikante IOD-Regulierung. Im Vergleich zu Gruppe 1 traten weniger Komplikationen auf und die postoperative Aufnahme einer erneuten drucksenkenden lokalen Therapie war signifikant geringer. Eine weitere Verwendung von Ologenimplantaten scheint sinnvoll um die Langzeitergebnisse im Hinblick auf die Modulation der Wundheilung besser beurteilen zu können.

## Hornhaut: Infektionen, Dystrophien

PFr10-01

### Das deutsche Akanthamöbenkeratitis-Register – ein Zwischenbericht

Daas L.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>, Eppig T.<sup>2</sup>, Langenbacher A.<sup>2</sup>, Puhm B.<sup>3</sup>, Böhringer D.<sup>3</sup>, Roth M.<sup>4</sup>, Kelbsch C.<sup>5</sup>, Schrecker J.<sup>6</sup>, Roters S.<sup>7</sup>, Darawsha R.<sup>8</sup>, Meyer-ter-Vehn T.<sup>9</sup>, Dick B.<sup>10</sup>, Thieme H.<sup>11</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Experimentelle Ophthalmologie, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany, <sup>3</sup>Universitätsaugenklinik, Freiburg, Germany, <sup>4</sup>Universitätsaugenklinik, Düsseldorf, Germany, <sup>5</sup>Universitätsaugenklinik, Tübingen, Germany, <sup>6</sup>KKH Rudolf Virchow, Glauchau, Germany, <sup>7</sup>Universitätsaugenklinik, Köln, Germany, <sup>8</sup>Universitätsaugenklinik, Essen, Germany, <sup>9</sup>Universitätsaugenklinik, Würzburg, Germany, <sup>10</sup>Universitätsaugenklinik, Bochum, Germany, <sup>11</sup>Universitätsaugenklinik, Magdeburg, Germany. In Zusammenarbeit mit den Augenkliniken: Kiel, Rostock, Wiesbaden, Halle, Diakonissenkrankenhaus Karlsruhe, Vivantes Neukölln, Kath. Krankenhaus Hagen, Hamburg-Eppendorf, Kassel, Frankfurt/Höchst, Aachen, Evangelisches Krankenhaus Duisburg, Schlosspark Berlin, Darmstadt.

**Hintergrund und Ziele.** Im September 2011 gründete die Sektion Kornea der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG) das erste Akanthamöbenkeratitis-Register Deutschlands. Die Daten dieser multizentrischen Erhebung werden an der Universitätsaugenklinik Homburg/Saar gesammelt und ausgewertet. Unser Ziel ist es, einen aktuellen Zwischenbericht zu präsentieren.

**Patienten und Methoden.** Es wurden die Daten der letzten 10 Jahre von insgesamt 103 Augen von Patienten mit Akanthamöbenkeratitis (39,8% männlich, 66,2% weiblich) erhoben: Datum des Symptombeginns, Datum und Methode der Diagnosestellung, Initiale Diagnose, Anamnestiche Daten, Befunde bei Aufnahme und Follow-up, konservative und chirurgische Therapie. Einschlusskriterium für die Aufnahme in das Akanthamöbenkeratitis-Register ist die gesicherte Diagnose einer Akanthamöben-Keratitis.

**Ergebnisse.** Die Akanthamöbenkeratitis konnte in 63,1% (n=65) in der Histologie, in 23,3% (n=24) der Fälle mittels PCR, in 20,4% (n=21) mit dem Konfokalmikroskop und in 15,5% (n=16) mittels in vivo Kultur nachgewiesen werden. Die für die Akanthamöbenkeratitis typischen Symptome wie Ringinfiltrate zeigten 53,4%, pseudodendritiforme Epitheliopathie 11,7% oder Keratoneuritis 5,8%. Unter Schmerzen litten 67,0% der Patienten. Bei 47,6% (n=49) der Fälle war Herpes-simplex-Virus-Keratitis die initiale Fehldiagnose. Chirurgisch wurde in 38,3% eine perforierende Keratoplastik durchgeführt, in Kombination mit Kryotherapie der Kornea in 16,5% der Fälle. Von den erkrankten Augen musste bei 11,7% eine Re-KPL durchgeführt werden. 45% der Augen wurden nur medikamentös behandelt.

**Schlussfolgerung.** Bei der Akanthamöbenkeratitis handelt es sich um eine seltene und oft spät diagnostizierte Erkrankung. 2/3 der Fälle wurden primär fehldiagnostiziert. Die Früherkennung der typischen Symptome ist für die Prognose ausschlaggebend. Alle Augenkliniken in Deutschland sind aufgefordert, retrospektiv und prospektiv möglichst alle gesicherten Fälle einer Akanthamöbenkeratitis dem Akanthamöbenkeratitis-Register zu melden (berthold.seitz@uks.eu).

## PFR10-02

**Akanthamöbenkeratitiden: retrospektive Analyse der vergangenen 20 Jahre**Roth M.<sup>1</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>, Klamann A.<sup>1</sup>, Geerling G.<sup>1</sup><sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Akanthamöbeninfektionen der Hornhaut nehmen zu meist einen dramatischen Verlauf mit massiven Schmerzen und starker Visusminderung. Steigende Zahlen von Akanthamöbenkeratitiden aufgrund des zunehmenden Gebrauchs weicher Kontaktlinsen werden aus entwickelten Ländern berichtet. Ziel dieser Arbeit ist die retrospektive Analyse aller seit 1993 an der Universitätsklinik Düsseldorf dokumentierten Fälle. Eine Follow-up-Untersuchung findet derzeit statt.

**Methodik.** Identifikation der Akanthamöbenkeratitiden der vergangenen 20 Jahre durch systematische Auswertung der Datenbank der hiesigen Fotoabteilung (1993–2013, unabhängig von gesichertem Ergebnis mittels Mikrobiologie, Histologie, konfokaler Mikroskopie oder PCR-Analyse). Einmalige Untersuchungen ohne weiteres Follow-up oder ohne therapeutische Begleitung durch die Universitätsaugenklinik Düsseldorf wurden ausgeschlossen. Die Daten wurden hinsichtlich verschiedener Parameter zu Diagnosestellung, Therapie und Verlauf ausgewertet.

**Ergebnis.** 56 Fälle (Durchschnittsalter 48 Jahre, Range 27–74 Jahre, 23 Männer, 33 Frauen) wurden ausgewertet. Die durchschnittliche Zeit vom ersten Eintreten der Symptome bis zur Vorstellung in unserer Klinik und zur Diagnosestellung lag bei 3 Monaten. Die Diagnose wurde zumeist anhand des klinischen Bildes allein gestellt und mittels zusätzlicher mikrobiologischer (10,7%) oder histologischer (30,3%) Befunde gesichert. 66% der Patienten waren Kontaktlinsenträger. Eine initiale Therapie mit Brolene und/oder Lavasept erfolgte in 89,3% der Fälle. In 34 Fällen erfolgte im Verlauf eine perforierende Keratoplastik, darunter 73,9% der Patienten mit gesicherter Diagnose.

**Schlussfolgerung.** In den vergangenen 20 Jahren erfolgte die Diagnosestellung primär anhand der Klinik und wurde durch eintretenden Therapieerfolg bestätigt. Eine visuelle Rehabilitierung erfolgte zumeist durch perforierende Keratoplastik. Eine ansteigende Tendenz der Akanthamöbenkeratitis-Fälle bestätigt sich an der Universitätsaugenklinik Düsseldorf bisher nicht.

## PFR10-03

**Bilaterale vaskularisierte disziforme Hornhautnarbe herpetischer Genese bei einem Kind**Fiorentzis M.<sup>1</sup>, Goebels S.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany

**Einleitung.** Die bilaterale Keratitis ist selten und kann verschiedene Ursachen haben. Für den Verlauf des Krankheitsbildes ist die korrekte Diagnosestellung entscheidend.

**Anamnese und Methode.** Ein 15-jähriger Junge stellte sich erstmals mit anamnestisch seit sechs Jahren bestehender rezidivierender Keratokonjunktivitis und progredienter Sehverschlechterung an beiden Augen in unserer Klinik vor. Im November 2012 betrug die Sehschärfe am rechten Auge 0,1 und am linken Auge 1/12 (LT in 1 Meter). Die Hornhautdicke (Pentacam) betrug 1266 µm am rechten und 1278 µm am linken Auge. Spaltlampenbiomikroskopisch zeigte sich beidseits eine disziforme Keratitis mit stark vaskularisierten stromalen Hornhautnarben ohne Bindehautfollikel. Bei Verdacht auf eine herpetische Genese wurde erstmals ex juvantibus eine virustatische Therapie mit Aciclovir 400 mg 5-mal/Tag für 6 Wochen und anschließend 400 mg 2-mal/Tag für 1 Jahr empfohlen. Zusätzlich wurden lokale Prednisolon Augentropfen 5-mal/Tag und Ganciclovir Augengel 5-mal/Tag verabreicht. Zur Therapie der begleitenden hinteren Blepharitis wurde Doxycyclin 100 mg oral/Tag vorbeugend simultan für 2 Monate gegeben.

**Ergebnisse.** Bei der Verlaufskontrolle 8 Wochen später zeigte sich ein deutlicher Visusanstieg auf 0,4 am rechten Auge und auf 0,8 am linken Auge sowie eine deutliche Besserung des stromalen Hornhautödems. Die Hornhautdicke war am rechten Auge auf 767 µm und am linken Auge auf 711 µm zurückgegangen. Die vaskularisierte stromale Hornhautnarbe war beidseits deutlich aufgeklärt. Aufgrund der Befundverbesserung konnte auf eine Keratoplastik verzichtet werden.

**Schlussfolgerung.** Herpes-simplex-Virus ist eine sehr häufige Ursache für eine Keratitis verschiedenster Ausprägung. Bei der Behandlung der Keratitis disziformis sind topische Kortikoide aufgrund des immunologischen Geschehens therapeutisch zwingend erforderlich. Gleichzeitig werden Virostatika topisch und systemisch benötigt, um eine Reaktivierung der Virusreplikation zu vermeiden. Bei Kindern tritt die herpetische Keratitis nicht selten bilateral auf. Die herpetische Keratitis ist heute gut behandelbar, wenn man die verschiedenen Ausprägungsformen frühzeitig erkennt und das Therapieschema bewusst auf das vorliegende Krankheitsbild abstimmt.

## PFR10-04

**State of the autonomic nervous system in patients with recurrent herpetic keratitis and keratouveitis**Khramenko N.I.<sup>1</sup>, Gaidamaka T.B.<sup>2</sup>, Drozhzhyna G.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State institution "The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy NAMS of the Ukraine", Functional investigations department, Odessa, Ukraine, <sup>2</sup>State institution "The Filatov Institute of Eye Diseases and Tissue Therapy NAMS of the Ukraine", Corneal pathology and microsurgery department, Odessa, Ukraine

**Purpose.** To study the state of the autonomic nervous system in patients with recurrent keratitis and keratouveitis.

**Materials and methods.** We have observed 67 patients in different stages of herpetic eye disease. The state of the autonomic nervous system was studied with next criteria: spectral components of short-term recordings (5 min) of heart rate variability: LF/HF – sympathovagal index, VLF – low-frequency cerebral component of the spectrum, reflecting the central sympathetic and humoral influences and Stress-index (SI) =  $AMo/2Mo \cdot \Delta RRR$ , reflects activity of sympathetic part of autonomic nervous system and the voltage regulation.

**Results.** In general, the whole group of patients showed increased of sympathetic effects: LF/HF=1.9±0.2 (norm 1.7), the stress index SI=166.6±17.0 (norm 50–150 units), strengthening of central suprapupillary (humoral) influences VLF=3320±223 (norm 1591 ms2; p<0.05). Only at seldom recurrent stromal keratitis in remission all investigated parameters had no difference with control. At patients with often recurrence we have observed sympathicotonia: in remission – SI=117±35 units, LF/HF=2.4±0.2; in recurrence – SI=181±24 units; LF/HF=2.9±0.5; VLF=1946±315 ms2. The maximum stress of regulation (hypersympathicotonia) was found at keratouveitis: in remission – SI=252±85 units; LF/HF=3.5±0.7; in recurrence stage increases the influence humoral homeostasis – VLF=10,468±343 ms2, (p<0.05) and SI=232±63 units, LF/HF=2.0±0.2. In patients after keratoplasty with frequent recurrences SI=221±46 units, and with seldom recurrences – SI=85,3±20.0 units (p<0.05).

**Conclusion.** We have detected differences in state of the autonomic nervous system at different stages of recurrent herpetic keratitis.

## PFr10-05

### Topisches Ciclosporin zur Behandlung chronischer Keratitiden bei dermatologischer Grunderkrankung

Schuart C.O.<sup>1</sup>, Hofmüller W.<sup>1</sup>, Walter S.<sup>1</sup>, Thieme H.<sup>1</sup>, Behrens-Baumann W.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Magdeburg, Germany, <sup>2</sup>Göttingen, Germany

**Fragestellung.** Infolge chronischer dermatologischer Erkrankungen wie Atopie, Rosazea oder Psoriasis kann es zu okulären Symptomen kommen, wobei die Ausbildung einer chronischen Keratitis mit Hornhautnarben und -vaskularisationen ein Hauptrisiko für eine dauerhafte Visusminderung darstellt. Verschiedene Therapieoptionen (topische Kortikoide, Tränenersatzmittel, topisches Ciclosporin) sind in der Diskussion.

**Methodik.** Wir berichten über eine Fallserie von fünf Patienten, die unter einer deutlichen Visusminderung auf Grund von Hornhautnarben bei dermatologischer Grunderkrankung litten. Allen Patienten war auswärts keine Aussicht auf Befundbesserung gestellt und lediglich eine Therapie mit Tränenersatzmitteln empfohlen worden.

**Ergebnisse.** Die Patienten erhielten von uns über Jahre eine Therapie mit Ciclosporin Augentropfen in 1- bzw. 2%iger Konzentration. Diese Tropfen wurden von spezialisierten Apotheken aus Sandimmun-R-Lösung und Erdnuss- oder Rhizinusöl hergestellt. Unter dieser Therapie kam es zu einer Befundstabilisierung bzw. zu einem Rückgang der Hornhautvernarbung, verbunden mit subjektiv besserem Befinden. Bei einem Patienten kam es zu einem Visusanstieg von 0,6 auf 1,0 und von Fingerzählen auf 0,2. Der zweite Patient zeigte eine Visusbesserung von 0,2 auf 0,8 beiderseits. Bei drei Patienten konnte der Visus stabilisiert und ein erneutes Auftreten von Hornhautulcera vermieden werden.

**Schlussfolgerung.** Topisches Ciclosporin stellt eine Behandlungsoption bei Hornhautvernarbung infolge dermatologischer Erkrankungen dar, wird gut vom Patienten toleriert und ist problemlos über lange Zeit anwendbar.

## PFr10-06

### Psoriasis-assoziierte Keratitis

Filev F.<sup>1</sup>, Klemm M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Hamburg Eppendorf, Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Germany

**Fragestellung.** Vorstellung eines Falls von Psoriasis-assoziierte Keratitis. **Kasuistik.** Ein 37-jähriger Mann mit bis dann nicht behandelter chronischer Psoriasis stellte sich Mitte Februar 2013 mit seit mehreren Wochen bestehenden Schmerzen und Blendempfindlichkeit des rechten Auges vor. Augenerkrankungen waren bis zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt, der Patient war kein Kontaktlinsenenträger.

**Ergebnis.** Bei der Untersuchung zeigte sich eine Hornhautläsion mit bäumchenartigen Auflagerungen und Erosionen auf dem rechten Auge. Die Hornhautsensibilität war seitengleich, der bestkorrigierte Visus war 0,5. Bei V. a. Keratitis dendritica erfolgte zunächst eine topische Therapie mit Zovirax Augensalbe, antibiotische Abdeckung mit Floxal und Hornhautpflege mit Vitagel Augensalbe. Am 20.02.2013 wurde eine therapeutische Kontaktlinse eingesetzt. Der Befund besserte sich schnell und der Patient hatte 5 Tage später einen Visus von 1,0 cc und war beschwerdefrei. Zwei Tage nach Entfernung der Kontaktlinse traten die subjektiven Beschwerden erneut auf, es zeigte sich erneut eine Hornhauterosion, zwei Tage später bildete sich ein großflächiges Hornhautinfiltrat ohne intraokularen Reiz. Der Patient wurde stationär aufgenommen. Über die nächsten Tage entwickelte sich eine ausgeprägte Chemosis und Oberlidswellung. Der zu diesem Zeitpunkt entnommene Hornhautabstrich war steril. Aufgrund des Visusabfalls auf 0,3 cc wurde die Therapie intensiviert. Der Patient bekam subkonjunktivale Refobacin Depots einmal täglich, Polyspectran und Oftaquix stündlich sowie Polyhexamethylenbiguanid 0,02% und Propamidinisoethionat 0,1% halbstündlich. Der Befund zeigte in den nächsten Tagen keine Besserungstendenz. Ab dem 12.03. wurde bei erneutem sterilen Befund

eines Abkratzzpräparates die antibiotische Therapie reduziert auf Oftaquix 6-mal täglich. Zusätzlich bekam der Patient topische Steroide und Serum Augentropfen. Das Hornhautinfiltrat wurde über die nächsten Tage langsam kleiner, die Chemosis und Oberlidswellung gingen stark zurück, der bestkorrigierte Visus stieg auf 0,6 an.

**Schlussfolgerung.** In diesem Fall handelt es sich wahrscheinlich um eine autoimmune Psoriasis-assoziierte Keratitis. Der morphologische Befund zeigte im Verlauf sich sehr variabel. Die Pathogenese dieser seltenen Manifestationsform der Psoriasis ist noch weitgehend unklar, wir konnten aber zeigen, dass topische Steroide in Kombination mit Serum-Augentropfen in diesem Fall eine deutliche Befundbesserung bewirken konnten.

## PFr10-07

### Histologisch untypische Schnyder-Dystrophie mit neuer UBIAD1-Gen-Mutation

Auw-Hädrich C.<sup>1</sup>, Foja S.<sup>2</sup>, Hoffmann K.<sup>2</sup>, Biermann J.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Grünauer-Kloevekorn C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>2</sup>Institut für Humangenetik, Halle, Germany, <sup>3</sup>Praxisklinik Augenärzte am Markt, Halle, Germany

**Fragestellung.** Seit mehreren Jahren behandeln wir eine an einer Hornhautdystrophie leidenden Familie mit betroffener Mutter und 3 betroffenen erwachsenen Kindern (2 w, 1 m), die den klinischen Aspekt einer Schnyder-Dystrophie zeigen, histologisch jedoch nicht die typischen Charakteristika einer Schnyder-Dystrophie aufweisen. Es stellt sich die Frage der zugrundeliegenden Mutation.

**Methodik.** Zum Zeitpunkt der ersten Operation der 49-jährigen Patientin (eine der 3 Kinder), wurde im Dezember 2004 am RA bei einem Visus von 0,3 eine perforierende Keratoplastik durchgeführt. Neun Monate später folgte die gleiche Operation am LA, ebenfalls bei einer Sehschärfe von 0,3. Die Hornhautexplantate wurden in 4%-igem Formaldehyd bzw. Glutaraldehyd fixiert und für Licht- und Elektronenmikroskopie aufgearbeitet. Für die molekulargenetische Diagnostik wurde nach spezifischer PCR der kodierenden Bereiche (Exon 1 und 2) des UBIAD1-Gens mit Standard-Protokoll (GoTaqPolymerase Master Mix) die Sequenzierung durchgeführt.

**Ergebnisse.** Klinisch zeigte sich das typische Bild einer Schnyder-Dystrophie mit kristallinen Einlagerungen im Hornhautstroma. Histologisch lag eine Destruktion der Bowmanschicht vor, im Stroma fanden sich Alcianblau-positive Ablagerungen, die sich in der Elektronenmikroskopie als elektronendicht erwiesen. Für die Schnyder-Dystrophie typische Cholesterinkristalle waren nicht zu sehen. Molekulargenetisch wurde ein bisher noch nicht beschriebener heterozygoter Basenaustausch (c.316G>A, p.Asp106Asn) im Exon 1 des UBIAD1-Gens gefunden. Die Mutation führt zu einem Aminosäureaustausch Asparagin zu Asparaginsäure an einer hoch konservierten Aminosäureposition.

**Schlussfolgerungen.** In unserer Familie liegt eine histologisch untypische Form der Schnyder-Dystrophie vor, mit vermehrter Ablagerung saurer Mukopolysaccharide ohne eindeutigen Nachweis von Cholesterinkristallen trotz klassischer klinischer Form. Die neue Mutation des bei der Schnyder-Dystrophie typischerweise betroffenen UBIAD1-Gens ist am ehesten die Erklärung für die atypischen histologischen Befunde.



## PFR10-08

**Eine neue Mutation im TGFBI-Gen mit granulärer Hornhautdystrophie bei einem deutschen Patienten**

Grünauer-Kloeve Korn C.<sup>1</sup>, Foja S.<sup>2</sup>, Hofmann S.<sup>2</sup>, Rupprecht A.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>3</sup>, Auw-Hädrich C.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Praxisklinik Augenärzte Halle, Halle, Germany, <sup>2</sup>Universität Halle, Institut für Humangenetik, Halle, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Histologisches Labor, Freiburg, Germany

**Einführung.** Mutationen im TGFBI-Gen sind ursächlich für eine große Anzahl autosomal dominant vererbter epithelialer Hornhautdystrophien verantwortlich. Neben Hot-spot-Mutationen im Exon 4 und Exon 12 (z. B. Avellino Dystrophie, MIM 607541; Gittrige Hornhautdystrophie Typ I, MIM 122200 oder Granuläre Hornhautdystrophie Groenouw, MIM 121900) führen Mutationen an anderen Genorten zu unterschiedlichen Phänotypen. Wir berichten über den Phänotyp einer Patientin mit Hornhautdystrophie bei Erstbeschreibung einer Mutation im Exon 12 des TGFBI-Gens.

**Methodik.** Eine 64-jährige Patientin stellte sich erstmals mit seit vielen Jahren bestehenden wiederkehrenden Hornhauterosionen auf beiden Augen vor. In der Folge kam es zu zunächst oberflächlichen, dann tiefen Trübungen im Hornhautstroma. Aufgrund der Visusverschlechterung auf 0,2 wurde am linken Auge eine perforierende Keratoplastik durchgeführt. Nach 10 Jahren musste bei einem Hornhautulkus L eine Re-Keratoplastik durchgeführt werden. Am rechten Auge war der Visus bei 20/50 stabil. Molekulargenetisch wurde bei bekannten hot spots zunächst eine direkte Sequenzierung nach PCR (Standard Protokoll AmpliTaq Gold) des Exon 4 und Exon 12 des TGFBI-Gens durchgeführt.

**Ergebnisse.** Im Exon 12 des TGFBI-Gens wurde ein Basenaustausch c.1640T>G gefunden. Es resultiert ein Aminosäureaustausch Phenylalanin zu Cystein im Codon 574 des TGFBI-Gens (p.Phe574Cys). Diese Mutation wurde bisher noch nicht beschrieben. Zur Bestätigung der neuen Mutation führten wir einen Restriktionsverdau mit Cac8I über 10 Stunden mit anschließender Auftrennung der Fragmente in einem 2%igen Agarose-Gel durch. Es resultierte bei der betroffenen Patientin neben den im Wildtyp dokumentierten Fragmenten mit 230 und 169 bp 2 neue Fragmente mit 131 und 89 bp.

**Schlussfolgerung.** Die erstmals beschriebene Mutation p.Phe574Cys im Exon 12 des TGFBI-Gens resultiert in einem den granulären Dystrophieformen vergleichbaren Phänotyp mit einem erst spät auftretenden und langsam fortschreitenden Visusverlust. Im Gegensatz dazu führt die ebenfalls im Codon 574 beschriebene Mutation p.Phe574Ser zu einer gittrigen Form der Hornhautdystrophie. Wie an anderen Stellen des TGFBI-Gens beschrieben, ist die Trübungsform auch hier nicht abhängig von der Lokalisation, sondern von der Art des Aminosäureaustauschs.

## Retina: Varia 2

## PSa01-01

**Chronische Chorioretinopathie centralis serosa (CCS): qualitative Analyse der Makularegeneration nach einer Kombination aus photodynamischer Therapie (PDT) und Vascular-endothelial-growth-factor (VEGF)-Inhibitoren**

Kaymak H.<sup>1</sup>, Breyer D.<sup>1</sup>, Klabe K.<sup>2</sup>, Pohl C.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Breyer Kaymak Augen Chirurgie, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Marien Hospital Düsseldorf, Augenabteilung, Düsseldorf, Germany, <sup>3</sup>I.I.O., Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** CCS tritt eher selten auf und kommt meist bei jüngeren Männern zwischen 20 und 50 Jahren vor. Die Ursache dafür ist bisher nicht bekannt, erfolgreiche dauerhafte Therapien sind eher dürftig in der Literatur dokumentiert. Die bei einer CCS auftretenden Sympto-

me wie seröse Leckage sowie Makulaödeme sind bisher entweder durch photodynamische Therapie oder durch Injektion von VEGF-Inhibitoren therapiert worden. Wir berichten hier von einer Kombination aus beiden Therapien.

**Methodik.** Unsere retrospektive Studie umfasst sieben Patienten, die mit einer Kombination aus Half-dose-PDT und Bevacizumab oder Ranibizumab behandelt wurden. Die Anwendung wurde entweder direkt hintereinander oder mit kurzem zeitlichem Abstand durchgeführt. Ausgewertet wurden OCT-Ergebnisse, Autofluoreszenzaufnahmen, Visus mit ETDRS Chart und Amsler-Test.

**Ergebnis.** Bei nahezu allen Patienten trat eine Makularegeneration auf. Die zentrale Foveadicke verbesserte sich im Durchschnitt um 70% ( $\pm 30\%$ ). Der bestkorrigierte Visus erholte sich parallel dazu: minimal um 2 ETDRS Zeilen zwei Tage nach Therapie und maximal um 4 ETDRS Zeilen ein Jahr nach Therapie. Metamorphopsien gingen bei fast allen Patienten zurück, lediglich ein Fall erwies sich als Non-Responder. Bei diesem Fall lag die längste Zeitspanne zwischen Diagnose und Therapie vor (26 Monate).

**Schlussfolgerung.** Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die angewandte Kombination eine erfolgreiche Therapie darstellt. Künftige Studien müssen diesen Trend durch größere Fallzahlen bestätigen. Weitere Reduktion der Laserleistung als auch des Photosensitizers sollten zudem getestet werden, um schädliche Nebenwirkungen beider Parameter zu minimieren.

## PSa01-02

**Natural history of serous foveal detachment in the course of hypertensive choroidopathy in optical coherence tomography images**

Dmochowska D.A.<sup>1</sup>, Krasnicki P.<sup>1</sup>, Mariak Z.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Teaching Hospital of Bialystok, Ophthalmology Department, Bialystok, Poland

**Objective.** Malignant hypertension may manifest as hypertensive choroidopathy, retinopathy, and neuropathy. We analyzed the changes in optical coherence tomography (OCT) images obtained in the course of hypertensive retinopathy stage IV according to the Keith-Wagener-Barker classification. We placed particular emphasis on bilateral serous foveal neurosensory detachment. The well-documented evolution of detachment and changes in retinal thickness are unique to this observational one-case report.

**Method.** OCT imaging (Topcon 3D OCT-1000).

**Results.** 48-year-old patient complained of painless deterioration of vision in both eyes. He had no past ophthalmic or medical history. Ophthalmic examination revealed reduction in BCVA to 0.4 OD and 0.5 OS, bilateral papilloedema, flame-shaped hemorrhages, arteriolar narrowing, edema and elevation of the macula, as well as isolated hard exudates in the left eye. Patient's blood pressure was 270/130 mmHg. Hypertensive choroidopathy, retinopathy, and neuropathy in the course of malignant hypertension were diagnosed. The patient was urgently referred to the Cardiology Department, where he received combination hypotensive therapy. OCT imaging demonstrated bilateral serous foveal neurosensory detachment (max. height: 214  $\mu$ m OD, 167  $\mu$ m OS; diameter: 1611  $\mu$ m OD, 867  $\mu$ m OS) and edema, in particular, of the outer retina. At baseline hyporeflexive space between neurosensory retina and RPE consistent with subfoveal fluid accumulation, indistinct IS/OS layer within the elevated retina, thickened outer nuclear layer nasally, scattered hyperreflective dots consistent with exudates at the level of the outer plexiform layer, irregular foveal contour. After two days, and following blood pressure normalization, the initial progression of retinal changes was observed. Surprisingly, the concomitant restoration of full visual acuity in both eyes did not correspond to OCT images. Gradual resolution of changes till completely normal OCT images was observed during 11 week follow up.

**Conclusions.** In the described case: 1) After blood pressure normalization spontaneous resolution of the retinal detachment with recovery of

vision was observed. 2) There was only partial association of serous foveal neurosensory detachment height and retinal thickness with visual acuity.

#### PSa01-03

##### Intravitreale Avastin-Injektion bei Retinopathia centralis serosa

Sorgenfrei F.<sup>1</sup>, Matthé E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Beurteilung der Wirksamkeit und Sicherheit einer intravitrealen Avastin-Injektion als Primärtherapie oder Sekundärtherapie bei Patienten mit akuter und chronischer Retinopathia centralis serosa (RCS).

**Methodik.** Retrospektive Analyse der Visus- und Ödementwicklung nach intravitrealer Avastin-Injektion. Ausgeschlossen wurden Patienten mit weiteren okulären Erkrankungen die für eine Ödementwicklung oder Visusreduktion verantwortlich sein können: Z. n. Ablatio retinae, Venöse Gefäßverschlüsse, Diabetes, retinale Teleangiectasien, voraus gegangene okuläre Eingriffe, Amblyopie usw. bzw. die kombinierte intravitreale Injektionen erhielten. Die Ödementwicklung wurde mittels OCT beurteilt.

**Ergebnis.** Zehn Patienten wurden eingeschlossen. 9 männliche Patienten und 1 weibliche Patientin im Alter zwischen 36 und 64 Jahren. drei Patienten mit chronischer RCS, 7 Patienten mit akuter RCS. Drei Patienten erhielten bereits initial eine intravitreale Avastin-Injektion. Sieben Patienten wurden vorerst konservativ behandelt. Fehlendes Ansprechen bzw. Ödempersistenz führte zur intravitrealen Avastin-Injektion. Bei acht Patienten kam es zu einem Visusanstieg und zu einer Reduktion bis vollständigen Resorption des Makulaödems. Ein Patient zeigte trotz Reduktion des Ödems einen Visusabfall. Bei einem Patienten blieb sowohl die Sehschärfe als auch das Makulaödem stabil. Bei keinem der Patienten war eine einzige intravitreale Avastin-Injektion ausreichend um eine vollständige Regredienz zu erreichen. Im Mittel erfolgten 2,8 intravitreale Avastin-Injektionen (1–5 Injektionen). Auch bei den Patienten mit chronischer RCS konnte noch eine Ödemregredienz mit Visusanstieg erzielt werden, jedoch war die Visusentwicklung limitierter als bei Patienten mit akuter RCS. Unerwünschte Nebenwirkungen, intraoperative oder postoperative Komplikationen sind bei keinem der Patienten aufgetreten.

**Schlussfolgerung.** Die intravitreale Avastin-Injektion stellt nach erfolgloser bzw. nicht vollständiger Resorption des Makulaödems nach konservativer ausschwemmender Therapie eine Therapieoption bei akuter und chronischer RCS dar. Häufig sind jedoch wiederholte intravitreale Injektionen erforderlich. Bei langem protrahiertem Verlauf sind sowohl das Ansprechen des Makulaödems als auch die Visuserholung limitiert. Größere kontrollierte, randomisierte Studien sollten folgen, um insbesondere bei der akuten RCS die spontane Resorption auszuschließen

#### PSa01-04

##### Regression of neovascularization at the optic disc after injection of ranibizumab among patients with proliferative diabetic retinopathy and diabetic macular edema

Dobrytsia I.<sup>1</sup>, Bezditko P.<sup>1</sup>, Taranukha O.<sup>1</sup>, Miroshnik D.<sup>2</sup>, Zubkova D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine, <sup>2</sup>Kharkiv Center of Emergency Medicine and Medicine of the Catastrophe, Kharkiv, Ukraine

**Objective.** To report the anatomical and visual responses after intravitreal injection of ranibizumab (Lucentis) among patients with proliferative diabetic retinopathy (PDR) with neovascularization at the optic disc (NOD) and diabetic macular edema (DME).

**Methods.** Under supervision there were 20 patients (11 female, 9 male, aged 51 to 69 years old) diagnosed with PDR with NOD and DME on the background of diabetes mellitus type II. For diagnostics check of visual

acuity perimetry, tonometry, ophthalmoscopy with photo registration, optical coherence tomography of macula and retinal fluorescein angiography were used. For treatment intravitreal injection of ranibizumab 0.5 mg (1 injection per month; number of injections varied from 3 to 6; observation period was 1 year) was used.

**Results.** After the first injection the improvement in visual acuity ( $0.22 \pm 0.03$  to  $0.4 \pm 0.09$ ) and reduction of central macular thickness (from  $458.4 \pm 76.3 \mu\text{m}$  to  $301.6 \pm 92.2 \mu\text{m}$ ) were observed among all patients. Moreover, complete regression of NOD was noticed among 12 patients. That was confirmed by the visual absence of newly formed vessels and the absence of extravasal fluorescein leakage at the optic disc. Partial regression of NOD was observed among 8 patients. That was confirmed by reduction in the number of perfused newly formed vessels at the optic disc. Regression of NOD began on the 5–10 days after intravitreal injection of ranibizumab and persisted for 1 month after injection. A month later we observed reappearance of NOD (usually in other segments of the disk) among 12 patients and increased activity of partially regressed NOD among 8 patients. The next 2 re-injections lead to further resorption of DME and a subsequent regression of NOD among 12 patients. In other 8 cases resorption of DME and partial regression of NOD were observed. The next 3 re-injections were performed for 3 patients taking into consideration the lack of a stable effect. By the end of the first year of observation the absence of NOD was recorded among 13 patients, partial regression of NOD was recorded among 7 patients.

**Conclusions.** The identified regression of neovascularization at the optic disc among patients with proliferative diabetic retinopathy and diabetic macular edema after intravitreal ranibizumab injections was caused by blocking VEGF on all links of pathological angiogenesis. The resistance of achieved results varied from 2 to 4 months and requires further study.

#### PSa01-05

##### Relationship between the metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes and diabetic retinopathy in deficiency of vitamin D

Antonenko O.<sup>1</sup>, Skrypnik R.<sup>1</sup>, Komissarenko J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bogomolets National Medical University, Ophthalmology, Kiev, Ukraine,

<sup>2</sup>Bogomolets National Medical University, Kiev, Ukraine

**Purpose.** To determine the relationship between the degree of manifestation of the metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes and severity of DR against deficiency of vitamin D<sub>3</sub>.

**Methods.** Under our observation were 39 patients (69 eyes) aged from 35 to 62 years. Experience of illness ranged from 5 to 18 years. Among the examined 25 patients had NPDR and 14 PRD. All patients underwent a general eye examination, the level of vitamin D and biochemical parameters.

**Results.** Among patients 64.1% had insufficient vitamin D<sub>3</sub> and 35.9% experienced its deficiency. In the group of patients with NPDR mean 25 (OH) was 58.8 nmol/l, while in PDR rate dropped to 37.5, indicating the presence of severe deficiency of vitamin D<sub>3</sub>. Patients with deficiency of vitamin D<sub>3</sub> (64.1%, 25 patients) NPDR met in 23% of cases, PPDR – in 25.8%, and 15.3% of GAD in patients. There was a correlation between the level of 25 (OH) and BMI, fasting glucose and indicators of metabolic syndrome.

**Conclusion.** There was the relationship between BMI and severity of DR, the higher the weight, you are more pronounced DR. It should be noted that patients with metabolic syndrome was observed more severe form of diabetic retinopathy. Further study of the role of vitamin D<sub>3</sub> in the pathogenesis and progression of vascular complications of diabetes will improve the diagnostic and therapeutic level of treatment.

## PSa01-06

**Functional and morphologic changes in diabetic macular edema over the course of anti-VEGF treatment**

Reznicek L.<sup>1</sup>, Cserhati S.<sup>1</sup>, Seidensticker F.<sup>1</sup>, Liegl R.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Ulbig M.<sup>1</sup>, Neubauer A.S.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Purpose.** To evaluate macular morphology and function in diabetic macular edema (DME) over the course of intravitreal anti-VEGF treatment with ranibizumab.

**Methods.** A consecutive series of 39 study eyes with center-involving DME were included in this study. In all subjects, best-corrected visual acuity (BCVA) according ETDRS protocol, fluorescein angiography (FA), microperimetric macular sensitivity (MP) and Spectral Domain optical coherence tomography (SD-OCT) cross sectional scans were obtained before treatment and after 3 monthly applied intravitreal ranibizumab injections. Six different morphologic qualities (IS/OS layer integrity, outer nuclear layer (ONL) cysts, ONL cyst size, INL cysts, blocking phenomenon and subretinal fluid) were graded of each cross sectional OCT scan before and over the course of treatment by two experienced graders. Correlation analyses between functional and morphologic parameters were obtained.

**Results.** Mean BCVA increased from 26±14 to 33±13 letters after 3 consecutive monthly applied ranibizumab injections ( $p < 0.001$ ). Central retinal thickness (CRT) decreased from 504±144 µm to 387±122 µm ( $p < 0.001$ ). Over the course of treatment, IS/OS continuity improved (index: 0.56±0.52 to 0.43±0.49,  $Z = -1.415$ ,  $p = 0.157$ ), ONL cyst prevalence and size decreased significantly (index: 0.61±0.44 to 0.56±0.35,  $Z = -3.41$ ,  $p = 0.001$  and 1.75±0.88 to 1.17±1.05,  $Z = -4.02$ ,  $p < 0.001$ ), INL cyst prevalence decreased (index: 0.35±0.52 to 0.28±0.52,  $Z = -1.60$ ,  $p = 0.109$ ), blocking phenomenon did not change significantly (index: 0.12±0.16 to 0.13±0.15,  $Z = -0.45$ ,  $p = 0.656$ ) and subretinal fluid almost disappeared (index: 0.10±0.24 vs. 0.00±0.01,  $Z = -2.56$ ,  $p = 0.011$ ). Correlation analyses revealed highest significant correlations between ONL cyst prevalence and their size and CRT as well as BCVA and MP before treatment and over the course of treatment.

**Conclusions.** ONL cysts and their size as morphologic parameters correlate with retinal function measured with BCVA and microperimetry before and over the course of anti-VEGF therapy with ranibizumab in patients with DME.

## PSa01-07

**Lücken in der Versorgung der pathologischen Myopie in Deutschland – Ergebnisse aus einer bundesweiten Versorgungsforschungsstudie und Gesprächen mit Fachärzten**

Schargus M.<sup>1</sup>, Pauleikhoff D.<sup>2</sup>, Häusser-Fruh G.<sup>3</sup>, Maier M.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Bochum, Germany, <sup>2</sup>St.-Franziskus Hospital, Münster, Germany, <sup>3</sup>Novartis Pharma GmbH, Clinical Research, Nürnberg, Germany, <sup>4</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Klinikum rechts der Isar der TU, München, Germany

**Fragestellung.** Es existiert keine allgemeingültige Definition der pathologischen Myopie (PM) und ihren Vorstufen sowie belastbare Daten zur Prävalenz/Inzidenz der PM. Ziel der bundesweiten Versorgungsforschung mit Augenärzten war unter anderem die Erhebung von Daten zur Prävalenz/Inzidenz anhand einer detaillierten Klassifikation der PM.

**Methodik.** Versorgungsforschung mit zufällig ausgewählten Ophthalmologen deutschlandweit. Kernfragen betrafen Patientenzahlen der PM, Therapiemöglichkeiten und Behandlungs- und Wiederbehandlungsraten. Das Klassifikationsschema und die Fragen wurden im Vorfeld aus Einzelgesprächen/Advisory Board mit Ophthalmologen unterschiedlichen Spezialisierungsgrades entwickelt. In der Studie wurden Ärzte gebeten, die Anzahl der Patienten mit PM abzuschätzen und zu

klassifizieren: 1. PM ohne Makuladegeneration (MD), 2. PM mit MD ohne choroidale Neovaskularisation (CNV), 3. CNV aufgrund von PM. **Ergebnisse.** Die Vorgespräche ergaben, dass „hohe Myopie“ und „PM“ in der Praxis oft synonym verwendet werden und dass betroffene Patienten sich der Folgen einer PM nicht bewusst sind. In der Studie wurden dann aus einem Datenpool von >7500 deutschen Ophthalmologen zufällig 1700 Ärzte für die Befragung angefragt; 340 Ophthalmologen nahmen teil (davon 84,4% niedergelassene Ophthalmologen, 11,8% Retinaspezialisten). Insgesamt wurde die Anzahl der von allen Ärzten zusammen pro Jahr augenärztlich betreuten Patienten auf 2,14 Mio. geschätzt. Basierend hierauf lag die Prävalenz der Patienten mit Myopie bei 26,5% und der mit hoher Myopie (<sup>3</sup>D) bei 3,4%. Bei den hochmyopen Patienten lag die Prävalenz/Inzidenz von PM (ohne MD) bei 1,9%/0,6%, von PM mit MD bei 0,6%/0,2% und von CNV aufgrund von PM bei 0,2%/0,08%. Die Arztangaben hierzu variierten stark.

**Schlussfolgerungen.** Die geschätzte Zahl betroffener Patienten mit PM und deren Vorstufen ist höher als erwartet. Jedoch variierten die Angaben der Ärzte stark, was verschiedene Gründe haben kann: Doppelerfassung der Patienten durch Überweisung, wenig spezialisierte Ärzte werden weniger häufig mit der Diagnose PM konfrontiert, Patienten suchen den Arzt erst bei eintretender Visusverschlechterung auf oder Unklarheiten bzgl. Nomenklatur und Gradeinteilung von PM/hoher Myopie. Mehr Anstrengungen zur besseren Patientenaufklärung, harmonisierte Definitionen und belastbare epidemiologische Daten zur PM aus internationalen Studien wären erstrebenswert.

## PSa01-08

**Frühgeborenen-Screening und Therapie der Frühgeborenenretinopathie (ROP) am Klinikum Ernst von Bergmann**

Gabel-Pfisterer A.<sup>1</sup>, Zarmas-Röhl S.<sup>1</sup>, Liekfeld A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Ernst von Bergmann, Potsdam, Germany

**Hintergrund.** Das Klinikum Ernst-von-Bergmann (EvB) ist das größte Zentrum zur Versorgung von Frühgeborenen in Brandenburg. Wir legen hier aktuelle Daten zur Situation der Frühgeborenen bezüglich Geburtsalter, Geburtsgewicht, ROP-Stadien und Therapieindikation vor.

**Methoden.** Leitliniengemäß wurden alle Kinder, die vor der 32. Schwangerschaftswoche, oder mit einem Geburtsgewicht unter 1500 g geboren wurden, oder die perinatal länger als 3 Tage Sauerstoff bekommen hatten, konsiliarisch vorgestellt. Es erfolgte am wachen eingewickelten Kind eine Untersuchung der vorderen Augenabschnitte und eine indirekte Ophthalmoskopie unter Indentation in Mydriasis. Dabei wurde das Vorliegen einer ROP geprüft und nach Stadium und Zone klassifiziert. Im Fall einer Behandlungsindikation erfolgte eine stadiengerechte Therapie mit einer Laserkoagulation in ITN. Für Patienten mit einer therapiebedürftigen Zone 1-Erkrankung wurde Bevacizumab zur intravitrealen Therapie bereitgestellt.

**Ergebnisse.** Zwischen Januar 2011 bis März 2013 fielen 89 Frühgeborene unter die Screeningkriterien. Davon entwickelten 6 Kinder, also 6,7%, eine Stadium-3-Erkrankung in Zone 2 mit Plus-Disease, so dass eine Laserkoagulation erforderlich wurde. Eine Erkrankung in Zone 1 mit Indikation zur Bevacizumab-Therapie trat bei keinem der Frühgeborenen auf. 42,7% der Frühgeborenen hatten beim ersten Screening eine Vaskularisation mindestens bis in die Zone 3. 50,5% der Kinder zeigten im Verlauf eine spontane und regelrechte Ausreifung der Netzhautgefäße.

**Schlussfolgerung.** Die Häufigkeit des Auftretens einer behandlungsbedürftigen ROP liegt im Klinikum EVB durch die fachgerechte neonatologische Therapie, vergleichbar mit anderen Zentren, derzeit bei rund 7% aller Frühgeborenen.

## PSa01-09

### Closantel-Intoxikation mit Visusverbesserung nach Plasmapherese

Neunhöffer H.<sup>1</sup>, Koziolk M.<sup>2</sup>, Patschan D.<sup>2</sup>, Desel H.<sup>3</sup>, Blum M.<sup>4</sup>, Müller G.A.<sup>2</sup>, Hoerauf H.<sup>1</sup>, Callizo J.<sup>1</sup>, Feltgen N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Augenheilkunde, Göttingen, Germany, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Nephrologie, Göttingen, Germany, <sup>3</sup>Giftinformationszentrum Nord, Göttingen, Germany, <sup>4</sup>Helios Kliniken Erfurt, Augenheilkunde, Erfurt, Germany

**Fragestellung.** Wir berichten von einem 59-jährigen Schäfer, der sich wegen einer selbstdiagnostizierten Wurminfektion mit einem nur für Tiere zugelassenen Anthelminthikum (Flukiver Combi®: Closantel/Mebendazol) behandelte und eine progressive Sehverschlechterung beschrieb. Closantelintoxikationen sind bei Tieren und im Tiermodell beschrieben. Es gibt aber nur einen Bericht über eine Intoxikation beim Menschen. Dabei sind sowohl reversible als auch irreversible neurologische und ophthalmologische Symptome und Hepatotoxizität beschrieben.

**Methodik.** Die empfohlene Einmaldosis des Anthelminthikums Closantel beträgt 0,2 mg/kgKW. Der Patient hatte dieses 3-mal/Tag für 3 Tage (Kumulativedosis: 2700 mg Mebendazol + 1800 mg Closantel) eingenommen. Vier Tage nach der letzten Einnahme stellte sich der Patient auswärtig mit Visusverschlechterung und Taubheitsgefühl der Zungenspitze vor. Dort erfolgte eine Kortisontherapie (100 mg Prednisolon für 2 Tage), die ohne Erfolg blieb. Bei Erstvorstellung in unserer Klinik 12 Tage nach Closantel-Einnahme, betrug der Visus an beiden Augen Handbewegungen. Die Goldmann Perimetrie zeigte beidseits konzentrische Einengung mit ausgeprägtem Zentralskotom. Im Ganzfeld-ERG waren skotopische und photopische Amplituden bei verzögerter Latenz reduziert. Auch die visuell evozierten Potenziale waren latenzverzögert. Unauffällig waren: Vorderer und hinterer Augenabschnitt, OCT, RNFL, Fluorescein- und Indocyaningrün-Angiographie, neurologische und internistische Untersuchung, CMRT und Laborwerte. Aufgrund extrem hoher Albuminbindung der Substanz entschieden wir uns für eine wiederholte Plasmapheresetherapie (5 Sitzungen).

**Ergebnisse.** Vier Tage nach der letzten Sitzung betrug der Visus des Patienten bereits 0,2, der Gesichtsfeldbefund war verbessert. Zwei Wochen später betrug der Visus 0,4, bei der Abschlussuntersuchung 6 Monate nach Intervention lag die Sehschärfe rechts bei 0,9 und links bei 0,8. Gesichtsfeld und Ganzfeld ERG hatten sich weiterhin verbessert.

**Schlussfolgerungen.** Für die Behandlung einer Closantelintoxikation ist keine spezifische Antidottherapie verfügbar, auch existiert kein erprobtes Schema für eine Plasmapheresetherapie. Die extrem hohe Albuminbindung des Closantels (99,9%) und die hohe Halbwertszeit (ca. 2,5 Wochen) können erklären, warum eine Plasmapherese auch mit einer Latenz von 2 Wochen noch zu diesem deutlichen Therapieerfolg führen konnte. Damit scheint für diese seltene aber extrem visusbedrohende Vergiftung eine Therapie möglich.

## PSa01-10

### Ist das paroxysmale Vorhofflimmern ein kardiovaskulärer Risikofaktor bei Patienten mit arteriellem retinalem Gefäßverschluss?

Ammermann A.<sup>1</sup>, Arnold I.<sup>2</sup>, Best J.<sup>2</sup>, Duvina A.<sup>3</sup>, Edelmann F.<sup>4</sup>, Wachter R.<sup>4</sup>, Feltgen N.<sup>1</sup>, FIND-AF Eye

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Augenklinik, Göttingen, Germany, <sup>2</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen, Germany, <sup>3</sup>Klinikum rechts der Isar, TU München, Kardiologie, München, Germany, <sup>4</sup>Universitätsmedizin Göttingen, Kardiologie und Pneumologie, Göttingen, Germany

**Fragestellung.** Patienten mit arteriellem retinalem Gefäßverschluss haben ein zweifach erhöhtes Risiko einen zerebralen Insult zu erleiden. Das kardiovaskuläre Risikoprofil von Patienten mit retinalem und zerebralem arteriellem Verschluss scheint aus der Literatur vergleichbar. Da in jüngsten Untersuchungen bei Apoplexpatienten vermehrt paro-

xysmales Vorhofflimmern nachgewiesen werden konnte, stellte sich die Frage, ob ein Vorhofflimmern auch bei Patienten mit retinalem arteriellem Gefäßverschluss (RAV) überdurchschnittlich nachweisbar ist.

**Methodik.** In der interdisziplinären FIND-AF-Eye Studie wurden 50 RAV-Patienten für eine prospektive Kohortenstudie rekrutiert. Die Kontrollgruppe setzte sich zusammen aus 49 prospektiv rekrutierten Patienten mit retinalem Venenverschluss (RVV) und 280 Patienten mit ischämischen cerebralen Insulten (IS). Alle Patienten erhielten standardisiert: Carotis-Duplex-Untersuchung, 7 Tage Langzeit-EKG, transthorakale und transoesophageale Echokardiographie, sowie eine Lipid- und Glucoseuntersuchung. Vorhofflimmern wurde definiert als Vorhofflimmern für mindestens 30 Sekunden.

**Ergebnisse.** Sechs RAV-Patienten (12%), 5 RVV-Patienten (10%) und 48 IS-Patienten (17%) hatten anamnestisch oder im Aufnahme-EKG ein Vorhofflimmern. Im 7 Tage Langzeit EKG wurde zusätzlich bei 34 Patienten ein paroxysmales Vorhofflimmern diagnostiziert (2 RAV, 4 RVV, 28 IS). In beiden Gruppen mit retinalen Erkrankungen war ein Vorhofflimmern vergleichbar nachweisbar (RAV: 16%; RVV: 18%;  $p=0,79$ ), es bestand ein deutlicher, aber nicht signifikanter Unterschied zur IS-Gruppe (IS: 27%;  $p=0,11$  vs. RAV;  $p=0,2$  vs. RVV).

**Schlussfolgerung.** Aufgrund der Studiendaten lässt sich die pathophysiologische Beteiligung des Vorhofflimmerns beim RAV nicht belegen. Ein Langzeit-EKG scheint bei der diagnostischen Abklärung nicht erforderlich zu sein.

## PSa01-11

### Intravitreales Methotrexat für andere Erkrankungen als das primäre intraokuläre Lymphom

Matthé E.<sup>1</sup>, Sandner D.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Das antiproliferative Potenzial von Methotrexat wird bereits seit Jahren zur Immunsuppression bei systemischer Gabe und primären intraokulären Lymphomen (PIOL) bei intravitrealer Gabe erfolgreich angewendet. Wir untersuchten die Wirksamkeit intravitrealer Gabe bei anderen Erkrankungen als dem PIOL, hauptsächlich uveitischen Makulaödem.

**Methodik.** Die Daten von 9 Patienten, die aus verschiedenen Gründen bis zu 4-mal 400 µg Methotrexat intravitreal erhielten (4 mit therapieresistenter uveitischer Makulaödem, jeweils einer mit atypischer Retinopathia centralis serosa [RCS], persistierender subretinaler Flüssigkeit nach Buckelchirurgie, Anti-VEGF-resistentes Makulaödem bei feuchter AMD, postoperatives Makulaödem nach Makulaloch- und multipler Glaukomchirurgie), wurden retrospektiv ausgewertet. Visusentwicklung, Menge der sub- und intraretinalen Flüssigkeit im Spektraldomän-OCT, Nebenwirkungen und rezidivfreies Intervall werden dargestellt.

**Ergebnis.** Einer von vier Uveitis-Patienten reagierte mit Visusanstieg und Reduktion der sub- und intraretinalen Flüssigkeit, ebenso der Patient mit der atypischen RCS. Der Effekt ließ nach vier bis sechs Wochen nach. Alle anderen Patienten zeigten keinen eindeutigen Effekt auf Visus oder Menge der sub- und intraretinalen Flüssigkeit im OCT. Ein unerwünschtes Ereignis war zu verzeichnen (Druckanstieg bei dem Patienten mit der vorangegangenen Glaukomchirurgie).

**Schlussfolgerung.** Intravitreales Methotrexat kann eine effektive Therapie bei verschiedenen Erkrankungen sein, aber die Rate der Therapieversager ist hoch. Anhand unserer Daten kann – vor allem bei entzündlichen Erkrankungen – ein Therapieversuch empfohlen werden, wenn die etablierten Therapiealternativen nicht effektiv waren.

## Retina: Dystrophien, Degenerationen

### PSa02-01

#### Polarization-sensitive OCT in comparison to conventional imaging in age-related macular degeneration

Roberts P.<sup>1</sup>, Zotter S.<sup>2</sup>, Sayegh R.G.<sup>1</sup>, Schlanitz F.<sup>1</sup>, Baratsits M.<sup>1</sup>, Baumann B.<sup>2</sup>, Pircher M.<sup>2</sup>, Hitzberger C.<sup>2</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Medizinische Universität, Abt. für Augenheilkunde, Wien, Austria, <sup>2</sup>Medizinische Universität, Zentrum für medizinische Physik und biomedizinische Technik, Wien, Austria, <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Univ. Wien AKH <sup>8</sup>/i, Wien, Austria

**Purpose.** To image all phenotypes of age-related macular degeneration (AMD) using polarization-sensitive OCT (PS-OCT) and to evaluate the data morphologically in comparison to conventional retinal imaging systems.

**Methods.** 154 eyes of 97 patients (63 female and 34 male, mean age: 76 years) with early and late stage AMD were included into this prospective study. 65 eyes with drusen, 20 eyes with treatment-naïve choroidal neovascularisation (CNV) and 69 eyes with geographic atrophy (GA) were imaged using PS-OCT and were compared to standard imaging methods including spectral-domain OCT (SD-OCT), fluorescein angiography (FA), fundus autofluorescence (FAF) or infrared imaging (IR).

**Results.** PS-OCT reliably segmented drusen in regards to area, volume and morphology in an automated fashion. Areas of GA were accurately identified using a novel software based on the analysis of tissue-specific properties of the retinal pigment epithelium (RPE). In eyes with CNV, RPE lesions could be localized qualitatively and quantitatively together with alterations of the overlying neurosensory retina. In addition, hard exudates could be segmented automatically based on depolarizing properties of the retina and the corresponding pathologies. Results obtained by OCT were generally more reliable than FAF- or IR-imaging in AMD, as three-dimensional morphological information from SD/PS-OCT appears equivalent to an in vivo histological image not dependant on mere light reflection/absorption/scattering. In PS-OCT, the shadowing effect at the fovea typical for FAF, caused by accumulation of pigment, can be avoided allowing a more precise evaluation of foveal sparing.

**Conclusion.** A single PS-OCT three-dimensional dataset gives detailed insight into RPE pathology such as drusen, RPE-lesions and atrophy solely based on tissue-specific contrasts, making this new technology valuable in AMD research and future patient monitoring. In eyes with AMD, PS-OCT provides comprehensive information of all inner retinal layers and intraretinal particles.

### PSa02-03

#### Charakteristika des retinalen Pigmentepithels bei Patienten mit Albinismus anhand von Weitwinkel polarisationssensitiver optischer Kohärenztomographie

Schütze C.<sup>1</sup>, Ritter M.<sup>1</sup>, Blum R.<sup>1</sup>, Zotter S.<sup>2</sup>, Baumann B.<sup>2</sup>, Pircher M.<sup>2</sup>, Götzinger E.<sup>2</sup>, Hitzberger C.<sup>2</sup>, Schmidt-Erfurth U.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ. Klinik für Augenheilkunde und Optometrie, Medizinische Univ. Wien, Wien, Austria, <sup>2</sup>Medizinische Universität, Wien, Austria

**Ziel.** Analyse von Pigmentierungscharakteristika des retinalen Pigmentepithels (RPE) bei Patienten mit Albinismus anhand von Weitwinkel polarisationssensitiver optischer Kohärenztomographie (PS-OCT), in Korrelation mit intensitätsbasierter Spectral-Domain(SD)-OCT und Fundus Autofluoreszenz (FAF).

**Methoden.** Zehn Augen von 5 Patienten mit genetisch diagnostiziertem Albinismus wurden mit einem neuen Weitwinkel PS-OCT-System untersucht (Scanwinkel: 40×40°), welches die Pigmentierungscharak-

teristika des RPE anhand von Polarisationsinformation spezifisch visualisiert. Weiters wurden intensitätsbasierte SD-OCT, FAF und Elektrookulographieuntersuchungen durchgeführt. Die erhobenen Daten wurden speziell in Hinblick auf Pigmentierungseigenschaften des RPE in der PS-OCT ausgewertet.

**Ergebnisse.** Die PS-OCT zeigte erhebliche Reduktionen der Depolarisationseigenschaften des RPE bei 3 Patienten. Ein Patient wies normale Pigmentierungseigenschaften des RPE auf (Patient 2), bei einem weiteren Patient zeigten sich geringgradige Depigmentierungen des RPE (Patient 5). Verschiedene Genotypen, die Albinismus verursachen, waren mit heterogener Pigmentierung des RPE assoziiert. Der bestkorrigierte Visus (BCVA) war bei Patienten mit erheblicher Reduktion der RPE Pigmentierung (Patient 1, 3 und 4) niedriger, als bei Patienten mit normaler RPE-Pigmentierung (mittlerer BCVA=0,23 bei Patienten 1, 3 und 4 vs. BCVA=0,4 bei Patient 2). Patient 5 zeigte geringgradige Depigmentierungen des RPE mit BCVA=0,18. Ein zusätzliches hyperreflektives Band auf Höhe des RPE/Bruch Membran Komplexes war bei 3 Patienten in der PS- und SD-OCT sichtbar.

**Schlussfolgerung.** Heterogene In-vivo-RPE-spezifische Charakteristika bei Patienten mit Albinismus wurden mittels neuer Weitwinkel PS-OCT beschrieben. Diese Studie lieferte deutliche Hinweise auf die Melaninspezifität der PS-OCT. Die Reduktion der Depolarisation des RPE bei Patienten mit Albinismus weist auf eine geringere Pigmentierung des RPE hin. Der Grad der Depigmentierung des RPE ist möglicherweise mit dem Visus assoziiert. Verschiedene Genotypen, die mit Albinismus vergesellschaftet sind, sind möglicherweise für eine heterogene RPE Pigmentierung ursächlich.

### PSa02-04

#### Charakterisierung einer mehrfach konsanguinen Familie mit juveniler X-chromosomaler Retinoschisis

Charbel Issa P.<sup>1</sup>, Gliem M.<sup>1</sup>, Stöhr H.<sup>2</sup>, Weber B.H.F.<sup>2</sup>, Holz F.G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Bonn, Bonn, Germany, <sup>2</sup>Institut für Humangenetik, Universität Regensburg, Regensburg, Germany

**Fragestellung.** Untersuchung der phänotypischen Variabilität in einer türkischstämmigen mehrfach konsanguinen Familie mit molekulargenetisch bestätigter X-chromosomal rezessiver juveniler Retinoschisis.

**Methodik.** Fünf Betroffene (4 Männer, 1 Frau) aus 3 Generationen wurden mittels ophthalmologischer Untersuchung, Fundusphotographie, optischer Kohärenztomographie (OCT), Fundusautofluoreszenz (FAF) und molekulargenetischer Diagnostik charakterisiert.

**Ergebnis.** Bei dem 40-jährigen männlichen Indexpatienten und seinen beiden Söhnen zeigten sich die klassischen Befunde einer juvenilen X-chromosomalen Retinoschisis. Molekulargenetisch konnte die Diagnose aufgrund einer c.293C>A-Mutation im RS1-Gen bestätigt werden. Die Frau des Indexpatienten war mit ihm zweitgradig verwandt und war heterozygote Genträgerin der gleichen Mutation. Beim Bruder des Indexpatienten wurde zuvor basierend auf dem funduskopischen Befund und einem parazentralen Ring erhöhter FAF mit zentral gelegener Netzhautverdünnung in der OCT-Untersuchung die Diagnose einer Zapfen-Stäbchen-Dystrophie gestellt. Elektrophysiologisch zeigte sich jedoch ein elektronegatives ERG, und folgend konnte dieselbe RS1-Mutation wie bei seinem Bruder nachgewiesen werden. Bei der Mutter des Indexpatienten wurde extern wegen einer „serösen Netzhautabhebung“ und Verdacht auf Morbus Coats eine Retinokryokoagulation durchgeführt. Die zentrale Netzhaut war atrophisch und außerhalb der Gefäßbögen zeigten sich großflächige fibrotische Veränderungen. Molekulargenetisch konnte bei ihr die c.293C>A Mutation im RS1-Gen in homozygotem Zustand nachgewiesen werden.

**Schlussfolgerung.** Durch sorgfältige Familienanamnese und molekulargenetische Untersuchung konnte die Diagnose einer X-chromosomalen juvenilen Retinoschisis trotz atypischen Phänotyps bei 2 der Betroffenen gesichert werden. Erwähnenswert sind die morphologische Imitation einer Zapfen-Stäbchendystrophie beim Bruder des Indexpatienten, sowie

die durch Homozygotie weibliche Betroffene, bei der eine frühere korrekte Diagnose eine invasive Therapie eventuell verhindert hätte. Ein scheinbar autosomal dominanter Erbgang über 3 Generationen wird aufgrund einer multiplen familiären Konsanguinität vorgetäuscht.

#### PSa02-05

##### Fallbericht: x-chromosomale Retinoschisis unter Dorzolamid

Wilhelm A.<sup>1</sup>, Spital G.<sup>1</sup>, Heimes B.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>1</sup>, Gutfleisch M.<sup>1</sup>, Dietzel M.<sup>1</sup>, Zeimer M.<sup>1</sup>, Pauleikhoff D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Germany

**Hintergrund.** Die x-chromosomale Retinoschisis stellt eine Erkrankung mit einer Prävalenz zwischen 1:15.000 und 1:30.000 dar. Sie ist die häufigste Ursache einer juvenilen Makuladegeneration bei Männern und bisher ohne zugelassene Therapie.

**Methode.** Wir berichten über einen Kausus und dessen Verlauf.

**Ergebnisse.** Ein 22-jähriger Patient stellte sich erstmalig aufgrund von Sehbeschwerden mit einer Sehverminderung bei uns vor. Im OCT zeigte sich ein typischer Befund mit zentralen intraretinalen zystoiden Veränderungen. Später wurde der Verdacht auf eine x-chromosomale Retinoschisis auch genetisch bestätigt. Therapeutisch versuchten wir die lokale Gabe von Dorzolamid Augentropfen 3-mal tgl. Hierunter nahm die Netzhautdicke ab und sowohl der objektive als auch subjektive Seheindruck verbesserte sich. Nach Absetzen der Tropfen durch einen anderen Behandler stellte sich der Patient nachfolgend erneut mit einer Visusminderung vor. Durch kurzfristige systemische Gabe von Carboanhydrasehemmern und erneute lokale Gabe von Dorzolamid besserte sich sowohl der Befund im OCT als auch der Visus.

**Schlussfolgerungen.** Die x-chromosomale Retinoschisis bedeutet für viele junge Patienten eine deutliche Visusminderung. Dorzolamid in lokaler Anwendung kann eine nebenwirkungsarme und wirksame Therapie darstellen.

#### PSa02-06

##### Fallbericht: bilaterale sekundäre CNV bei Morbus Best – erstaunlicher und anhaltender Therapieerfolg bei rechtzeitiger PDT oder Anti-VEGF-Therapie erreichbar

Moftah M.<sup>1</sup>, Pauleikhoff D.<sup>1</sup>, Lommatzsch A.<sup>2</sup>, Gutfleisch M.<sup>2</sup>, Heimes B.<sup>3</sup>, Spital G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>St. Franziskus Hospital, Münster, Germany, <sup>2</sup>St. Franziskus-Hospital, Augenabteilung, Münster, Germany, <sup>3</sup>Augenarztpraxis am Franziskushospital, Münster, Germany, <sup>4</sup>Augenarzt, Münster, Germany

**Hintergrund.** Morbus Best ist eine autosomal dominant vererbte Makuladystrophie, welche ihre Lokalisation im BEST1-Gen findet und im Alter von 5–15 Jahren durch Ablagerungen von Lipofuszin in der Makula manifestieren. Sekundäre choroidale Neovaskularisation ist eine seltene Komplikation. Neben der durch die Dystrophie hervorgerufenen progredienten Visusminderung kann gelegentlich durch sekundäre CNV ein massiver irreversibler Visusverlust eintreten, was nicht allgemein bekannt ist. Unser Beispiel belegt, wie wertvoll ein frühzeitiges Erkennen dieser Komplikation ist und wie erfolgreich bei adäquater rechtzeitiger Therapie sogar ein guter Visuserhalt möglich ist.

**Methoden.** Fallbericht.

**Ergebnis.** Ein 10 Jahre alter Junge stellte sich mit unklaren Makulaveränderungen vor. Die Untersuchung zeigte den Befund einer am linken Auge ein zentrales, atrophes Areal, rechts eine subfoveoläre choroidale Neovaskularisation. Aufgrund der Herabsetzung des Visus rechts auf 0,1, des jungen Alters und der noch damals unbekanntes Langzeitnebenwirkungen einer Anti-VEGF-Injektion führten wir hier eine photodynamische Therapie durch, die zu einem Visusanstieg vom 0,1 auf 1,0 über einen Zeitraum von einem Jahr geführt hat. Bei Verdacht auf Morbus Best mit sekundärer CNV wurde zwischenzeitlich eine

molekulargenetische Untersuchung veranlasst, welche im Exon 4 des VMD2-Gens eine heterozygote Missense-Mutation nachwies. Nach ca. 3 Jahren entwickelte auch das linke Auge eine sekundäre choroidale Neovaskularisation (CNV), welche mit einer progressiven Visusminderung auf 0,06 einhergegangen ist. Hier haben wir eine einmalige intravitreale Anti-VEGF Injektion (Ranibizumab) durchgeführt, die zu einer erfreulichen Visusverbesserung von 0,06 auf 1,0 geführt hat.

**Schlussfolgerung.** Eine frühe adäquate Therapie der sekundären CNV bei M. Best kann zu einem erfreulichen Visuserfolg führen. Bei der sekundären CNV bei M. Best sind sowohl die PDT als auch intravitreale Anti-VEGF-Injektionen eine effektive Therapie und hatten in diesem Fallbeispiel ein vergleichbares Ergebnis.

#### PSa02-07

##### Juvenile form of neuronal ceroid lipofuscinosis – case report

Al Aliwi M.<sup>1</sup>, Varde M.A.<sup>1</sup>, Wiechens B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Nordstadt Hannover, Augenklinik, Hannover, Germany

**Introduction.** The neuronal ceroid lipofuscinoses (NCL) are a group of neurodegenerative, lysosomal storage disorders. Inheritance is mainly autosomal recessive. The associated defective gene and the age of onset classify the disease. 10 main affected genes have been identified until date. In most cases, patients exhibit visual loss subsequently leading to blindness due to pigmentary retinopathy. Systemic manifestations include psychomotor deterioration, seizures and developmental delay. We present an unusual case of juvenile NCL with primary manifestation in visual loss.

**Methods.** In 2010, a 10 year old girl with the diagnosis of JNCL presented to our clinic to get an expert opinion and assessment of her ophthalmological function. She first presented with progressive loss of vision from the age of 4. Neurologic evaluation showed psychomotor retardation as well as coordination disturbances. She also exhibited a few episodes of seizures. Extensive investigations revealed heterozygous mutations in the patient's CLN3 gene. Genetic assessment and counselling was done. On presentation, her visual acuity was hand movements. Clinical examination revealed a pigmentary retinopathy type picture with optic atrophy and bull's eye maculopathy. The patient is currently going to a blind school.

**Results.** Neuronal ceroid lipofuscinosis (NCL) refers to a group of neurodegenerative disorders that are characterized by the accumulation of autofluorescent lipopigments in neuronal cells due to a defective sphingolipid metabolism. The most common type of NCL is caused by deficiency in the lysosomal enzyme CLN1. Mutations in the CLN3 gene, thought to code for a part of the lysosomal membrane, are cause for the second most common type of NCL. Most patients with mutations in the CLN3 gene are homozygous. Our patient exhibited the common deletion in the CLN3 gene as well as the c.1054C>T mutation and was thus a compound heterozygote. The classical type of CLN3 type NCL exhibits characteristic lymphocytic vacuoles in peripheral blood smear, which was not detected in our patient.

**Conclusion.** This is an uncommon case of atypical CLN3 type juvenile neuronal ceroid lipofuscinosis. Ocular manifestation presents early in the course of the disease and the ophthalmologist has a crucial role in early detection of the disease. Although there is no cure as yet, genetic counselling and supportive measures are important for the quality of life of the patient and his family.

## PSa02-08

**Fam161a-deficiency induces progressive photoreceptor degeneration in mice**

Karlstetter M.<sup>1</sup>, Caramoy A.<sup>1</sup>, Aslanidis A.<sup>1</sup>, Scheiffert E.<sup>1</sup>, Bremicker N.<sup>1</sup>, Tamm E.<sup>2</sup>, Jägle H.<sup>3</sup>, Langmann T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Uniklinik Köln, Köln, Germany, <sup>2</sup>Institut für Humananatomie und Embryologie, Universität Regensburg, Regensburg, Germany, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Regensburg, Germany

**Purpose.** Retinitis pigmentosa (RP) is a heterogeneous group of inherited retinal degenerations, leading to progressive vision loss. Nonsense mutations in the photoreceptor-specific *Fam161a* gene have been identified as the genetic cause for RP28-associated autosomal-recessive RP. The purpose of this study was the generation of a *Fam161a*-deficient mouse line to gain further insight into the pathomechanism caused by *Fam161a*-deficiency.

**Methods.** The *Fam161a*-deficient mouse line was generated from targeted embryonic stem cells, bearing a gene trap construct interrupting the *Fam161a* gene in Exon 3. Germline transmission of the gene trap was analyzed by PCR-based genotyping and Sanger sequencing of genomic DNA. Retinal mRNA was isolated from 4 week old *Fam161a*-deficient mice to determine *Fam161a* gene expression levels by qRT-PCR. RNA isolated from age-matched wild type littermate animals served as controls. Retinal morphology and thickness of retinal layers of *Fam161a*-deficient mice from different ages were studied by optical coherence tomography (OCT) and detailed histological analysis. The functional response of the *Fam161a*-deficient retina was measured by electroretinography.

**Results.** We could confirm that the *Fam161a* gene trap was successfully transmitted to the germline of chimeric founders and to all offspring animals. We identified that interruption of the *Fam161a* gene in exon 3 successfully led to nonsense-mediated *Fam161a* mRNA decay resulting in the absence of the *Fam161a* protein. Our morphological data show that *Fam161a*-deficiency induces progressive thinning of the retina. Degeneration of photoreceptor segments and nuclei could be observed from the age of eight weeks onwards, accompanied by loss of retinal function as determined by electroretinography. Notably, six month old *Fam161a*-deficient animals revealed a nearly complete absence of photoreceptors.

**Conclusion.** In this study, we present the generation and phenotypic characterization of a novel Retinitis Pigmentosa mouse model. This mouse line could be a valuable tool to study the role of *Fam161a* in the development of photoreceptor degeneration.

## PSa02-09

**Genetically modified primary pigment epithelial cells for the treatment of retinal degenerative diseases**

Fuest M.<sup>1</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, Thumann G.<sup>2</sup>, Johnen S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Aachen, Germany, <sup>2</sup>Université de Genève, Service d'Ophthalmologie, Genève, Switzerland

**Introduction.** Retinal degenerative diseases are a frequent cause of blindness in the elderly population and untreatable with the exception of age-related macular degeneration (AMD), whose therapy consists of intravitreal injections of anti-VEGFs antibodies. Anti-VEGF therapy ameliorates vision in about 40% of patients and halts progression in 90% of patients. However, the often monthly and life-long intravitreal injections can be accompanied by severe side effects and non-compliance. To avoid these complications, we have postulated that AMD and other retinal neovascular diseases could be successfully treated by transplantation of pigment epithelial cells genetically modified to overexpress and secrete pigment epithelium-derived factor (PEDF), an inhibitor of VEGF and neuroprotective factor.

**Methods.** Primary retinal (RPE) and iris (IPE) pigment epithelial cells were transfected with plasmids encoding either the Venus reporter gene

or the PEDF gene using the non-viral SB100X transposon system. The effects of different electroporation parameters (pulse intensities from 1100 to 1350 V and pulse durations from 20 to 30 ms) on transfection efficiency and transgene expression and secretion were investigated by flow cytometric analysis and by RT-PCR and immunoblotting, respectively. The effect of additional transgene expression on cell proliferation was analysed by a luminescent cell viability assay.

**Results.** Transfection efficiency was optimal at 1350 V, 20 ms and 2 pulses for primary bovine RPE cells and at 1100 V, 20 ms and 2 pulses for primary bovine IPE and primary human pigment epithelial cells. Secretion of rPEDF was continuous and stable for at least 6 months that the cells were followed in culture. The additional expression and secretion of rPEDF reduced proliferation of human RPE cells by 40.5% and human IPE cells by 59.4%; bovine IPE cell proliferation was decreased by 56.3%.

**Conclusion.** The SB100X transposon system is an efficient means of delivering and integrating a transgene into primary pigment epithelial cells, with the ultimate goal of transplanting the cells into the subretinal space of patients with AMD and other choroidal neovascular diseases. In fact, we have previously shown that ARPE-19 cells transfected with the PEDF gene using the SB100X transposon system inhibit choroidal and corneal neovascularization after subretinal and subconjunctival transplantation, respectively.

## PSa02-10

**Familiäres Stickler-Syndrom**

Koch C.<sup>1,2</sup>, Wiedemann P.<sup>1</sup>, Meier P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Translationszentrum für Regenerative Medizin (TRM) Leipzig, Leipzig, Germany

**Fragestellung.** Das Stickler-Syndrom ist eine hereditäre Kollagen-Typ-II-Erkrankung, die typischerweise durch das Auftreten einer Gaumenspalte, Mittelgesichtshypoplasie, Innenohrschwerhörigkeit, hoher Myopie und vitreoretinaler Degenerationen charakterisiert ist. Kann diese Diagnose bereits anamnestisch und klinisch erhärtet werden?

**Methodik.** Anamnese und ophthalmologische Untersuchungsbefunde mehrerer Familienmitglieder wurden erhoben und in einem Stammbaum zusammengestellt.

**Ergebnis.** Ein 7-jähriger Junge mit hoher Myopie wurde mit PVR-Abtatio infolge eines Riesenrisses in unserer Klinik vorgestellt und operativ versorgt. Er wurde, ebenso wie die Halbschwester des Jungen, mit einer Kiefer-Gaumenspalte geboren, beide leiden an einer Innenohrschwerhörigkeit und zeigen eine Mittelgesichtshypoplasie mit typischem Phänotyp eines Stickler-Syndroms. Auch die Halbschwester hatte bereits im Alter von 11 Jahren eine beidseitige Netzhautablösung erlitten. Die Mutter war ebenfalls hoch myop und wegen peripherer Netzhautdegenerationen fokale gelasert worden. Die Schwester der Mutter war desgleichen bei uns wegen beidseitiger Netzhautablösungen operativ versorgt worden. Die Väter der oben genannten Kinder waren anamnestisch augenärztlich unauffällig.

**Schlussfolgerung.** Das Stickler-Syndrom ist die häufigste hereditäre Ursache für eine Netzhautablösung im Kindesalter. Die Veränderungen treten familiär gehäuft auf und zeigen eine hohe intrafamiliäre Variabilität. Insbesondere bei Netzhautablösungen mit großen Foramina oder Riesenrissen im Kindes- und Jugendalter sollte eine ausgiebige Anamnese unter Einbeziehung der Familienanamnese erhoben werden. In der Regel lässt sich damit unter Berücksichtigung des klinischen Bildes die sichere Diagnose eines Morbus Stickler stellen.

## PSa02-11

### Durchführbarkeit der intraokularen Implantation von großen epiretinalen Stimulatoren mit Multi-Elektroden-Arrays

Rieck A.C.<sup>1</sup>, Rössler G.<sup>1</sup>, Waschkowski F.<sup>2</sup>, Laube T.<sup>3</sup>, Brockmann C.<sup>4</sup>, Etzkorn C.<sup>1</sup>, Mokwa W.<sup>2</sup>, Walter P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der RWTH Aachen, Aachen, Germany, <sup>2</sup>Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik<sup>1</sup> RWTH Aachen, Aachen, Germany, <sup>3</sup>Augenarztpraxis, Düsseldorf, Germany, <sup>4</sup>Universitätsaugenklinik Essen, Essen, Germany

**Fragestellung.** Die chirurgische Durchführbarkeit der Implantation von großen epiretinalen Stimulatoren mit Multi-Elektroden-Arrays (VLARS: „very large arrays retinal stimulator“) soll demonstriert werden. Klinisches Ziel ist es, eine Stimulation größerer Netzhautareale bei Patienten mit Netzhautdystrophien wie Retinitis pigmentosa zu ermöglichen um die Gesichtsfeldfunktion wiederherzustellen.

**Methodik.** Es werden Stimulatoren mit einem Durchmesser von ca. 12,5 mm aus Polyimidfolie hergestellt. Jeder Stimulator enthält ein zentrales Elektrodenareal sowie weitere Elektroden zur peripheren Stimulation. Parazentral und peripher gelegene Öffnungen ermöglichen die retinale Fixierung mit einem Netzhautnagel. Die Implantationen erfolgen am Schweißnaht mittels Lentektomie, Vitrektomie und Implantation des Stimulators durch einen kornealen Zugang.

**Ergebnisse.** Nach Lentektomie und Vitrektomie wird eine PFCL („perfluorocarbon liquid“-)Blase in den Glaskörper eingebracht. Anschließend erfolgt die Implantation des großen epiretinalen Stimulators durch einen kornealen Zugang bis in den Glaskörperraum, wo sich der Stimulator auf der PFCL-Blase entfaltet. Durch anschließendes Absaugen des PFCL wird der Stimulator abgesenkt und epiretinal an der hinteren Kurvatur positioniert. Die einzelnen Stimulatorbereiche liegen flach auf der Netzhaut auf. Es erfolgt eine abschließende Fixierung mittels Netzhautnagel.

**Schlussfolgerungen.** Die Implantation von großen epiretinalen Stimulatoren zur Wiederherstellung einer Gesichtsfeldfunktion bei degenerativen Netzhauterkrankungen ist chirurgisch machbar. Weitere Tierversuche zur Biokompatibilitätstestung sowie Akutversuche mit epiretinaler Stimulation und kortikaler Ableitung werden folgen.

## Glaukom: Diagnostik

### PSa03-01

#### 25 Hz temporal contrast adaptation: influence on recovery time in open-angle glaucoma

Brehmer K.<sup>1</sup>, Jünemann A.<sup>1</sup>, Horn F.<sup>2</sup>, Kremers J.<sup>2</sup>, Hohberger B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik mit Poliklinik, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany, <sup>2</sup>Univ. Erlangen/Nürnberg, Erlangen, Germany

**Background.** The purpose of this study was to investigate the influence of 25 Hz temporal contrast adaptation on recovery time in open-angle glaucoma patients and normal subjects. As described previously, 25 Hz contrast adaptation (100% contrast) has maximal effect on TCS (Hohberger, 2011).

**Methods.** Recovery time was measured by first presenting a 100% contrast 25 Hz adaptation stimulus followed by a low contrast 25 Hz test stimulus, using LEDs. The time until the test stimulus was detected was measured. In a pilot study the time of adaptation presentation (5, 10, 15, 20, 25, 30 s) and the contrast of the test stimulus (3, 4, 5%) were varied to search for a condition, in which the subject could redetect flicker within a reasonable time. Based on the pilot study a 15 s adaptation stimulus, followed by a 3 and 5% contrast test stimulus, was used in the main experiment. In the experiment, 15 eyes of perimetric primary open-angle glaucoma patient (age: 43–64, gender: 9 female, 6 male; mean MD 6.99±3.1 dB) and 15 eyes of healthy controls (age: 42–62, 8 female, 7 male) underwent measurements of recovery time after 25 Hz flicker adapta-

tion (100% contrast). Statistical analysis was performed using non-parametric tests (Bonferroni adjusted).

**Results.** (1) The pilot study showed that the recovery time increased with increasing adaptation time up to 15 s. A further increase of adaptation time had only minimal effect on recovery. An increase of test contrast resulted in a general decrease of recovery time. (2) Recovery time after 25 Hz adaptation (100% contrast, 15 s adaptation time) was significantly prolonged in POAGs compared to normal subjects (3% contrast:  $p=0.002$ ; 5% contrast:  $p<0.001$ ).

**Conclusion.** Measurements of recovery time after 25 Hz temporal contrast adaptation are a sensitive method in glaucoma diagnosis.

### PSa03-02

#### Prevalence of configuration of plateau iris at patients with angle-closure glaucoma according to the UBM research

Kaznatcheyev G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>COD ZIR, Kharkov, Ukraine

**Objective.** Plateau iris is a type of narrow angle more commonly seen in younger adults that can lead to chronic angle closure glaucoma. Plateau iris refers to the anatomical configuration of the iris. Thanks to emergence in ophthalmologic practice of a method of the ultrasonic biomicroscopy (UBM), there was a possibility of studying of the anterior segment of the eye where visualization by means of standard techniques is impossible. This high-informative method allows to receive large volume of information on the patient and to define the most optimum tactics of treatment in each case.

**Purpose.** To study prevalence of configuration of a plateau iris(CPI)ft persons with angle-closure glaucoma (ACG).

**Materials and methods.** For research were selected 64 persons (128 eyes) with ACG diagnosis. The ultrasonic biomicroscopy was conducted on ultrasonic biomicroscope of UMAX Sanomed (USA) by the sensor with purity of 50 MHz.

**Results.** At an assessment of the received results the specific signs of CPI: the direct profile of an iris, anteriorly located ciliary processes, which close the ciliary sulcus, were taped in 24% of cases (30 eyes). So in 63% (19 eyes) these signs were taped in two quadrants, in 30% (9 eyes) in three quadrants and in 7% (2 eyes) in four segments. In this situation anteriorly located ciliary processes on an appreciable extent adjoined to the back surface of the iris, closing a ciliary sulcus and raising a radical zone of the iris to a corneal endothelium. Thus the back chamber kept a triangular form, but its depth was reduced because of partial closing of a back chamber with ciliary processes.

**Conclusions.** Thus, signs of a configuration of a plateau iris were taped by UBM at 24% of patients with ACG. Therefore, thanks to UBM research, it became possible, in details to estimate anatomo-topographical features of the anterior segment of the eye in various quadrants and to tap the pathological changes demanding differentiated approach to the choice of tactics of further treatment.

### PSa03-03

#### Systemische vaskuläre Dysregulation bei Glaukompatienten vs. gesunden Probanden

Koch E.<sup>1</sup>, Fuest M.<sup>1</sup>, Witt K.<sup>2</sup>, Voss A.<sup>2</sup>, Plange N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik des UK Aachen, Aachen, Germany, <sup>2</sup>FB Medizintechnik und Biotechnologie der Ernst-Abbe-Fachhochschule Jena, Jena, Germany

**Fragestellung.** In früheren Studien wurde die Bedeutung der vaskulären Faktoren in der Pathogenese des Glaukoms gezeigt. Systemische vaskuläre Risikofaktoren wie abnormaler arterieller Blutdruck oder nächtliche hypotensive Episoden scheinen eine besondere Rolle zu spielen. Ziel dieser Studie war es, die autonome Blutdruckregulation bei Glaukompatienten und gesunden Probanden zu untersuchen.



**Methodik.** 10 Patienten mit POWG (Alter  $67 \pm 10$  Jahre), 9 Patienten mit NDG (Alter  $65 \pm 7$  Jahre), und 10 gesunden Probanden (Alter  $66 \pm 9$  Jahre) wurden in diese Pilotstudie eingeschlossen. Zur Bewertung der autonomen Regulation wurden EKG und kontinuierlicher systolischer wie diastolischer Blutdruck von jedem Patienten nichtinvasiv über 30 Minuten in liegender Position abgeleitet. Aus EKG und Blutdruckkurve wurden die Reihen der Herzfrequenz- (HRV) und Blutdruckvariabilität (BPV) bestimmt. Dies erfolgte mittels Standardmaßen (TaskForce) aus dem Zeit- und Frequenzbereich und Methoden der nichtlinearen Dynamik (symbolische Dynamik-SD). Der u-Test wurde zur Bestimmung der univariaten Signifikanzen und die schrittweise kreuzvalidierte Diskriminanzanalyse (SDA) zur Bestimmung von Sensitivität (SENS), Spezifität (SPEC) und Fläche unter der ROC-Kurve (AUC) sowie für die multivariate Analyse eingesetzt.

**Ergebnisse.** Der Parameter  $plvar$  (SD, Maß für niedrige diastolische BPV) konnte die Referenzen von allen Glaukomen mit  $p < 0,0001$  (SENS 89,5%, SPEC 80%, AUC 86,2%) trennen (in Kombination mit Parameter  $SP_{101}$  [SD, Summenmaß für Kopplung systolischer Blutdruck mit HRV] erhöht sich die SPEC auf 90%). Eine Trennung zwischen NDG und POWG wurde mittels Parameter  $pW_{220}$  (SD, Maß für gleichförmige diastolische BPV) erzielt ( $p < 0,01$ ; SENS 77,8%, SPEC 90%, AUC 84,2%), die Kombination mit Parameter  $JSD_{39}$  (SD, Einzelmaß für Kopplung systolischer Blutdruck mit HRV) erbrachte eine Erhöhung der SENS auf 88,9%. Traditionelle Parameter der HRV und BPV konnten nicht im gleichen Maße wie die der SD zur Trennung zwischen den Gruppen beitragen.

**Schlussfolgerung.** Insbesondere nichtlineare Parameter der SD zur Charakterisierung der diastolischen BPV tragen zur Differenzierung zwischen gesunden Probanden und allen Glaukomen sowie zwischen den Glaukomarten bei. Dabei zeigen die Gruppen der NDG und POWG eine erhöhte diastolische Schlag-zu-Schlag-Blutdruckvariabilität und damit eine erhöhte Komplexität der diastolischen Blutdruckregulation, was als autonome Dysregulation gewertet werden kann.

#### PSa03-04

##### Apparative Untersuchungen und die Vergleichbarkeit derer Ergebnisse bei Frühstadien von Glaukomen

Seibel F.J.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>, Scheuerle A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Die Früherkennung morphologischer Veränderungen und beginnender funktionaler Defekte bei Patienten mit Frühstadien von Glaukomen stellt auch heutzutage noch eine Herausforderung dar. Inzwischen gibt es eine Vielzahl von Untersuchungseinheiten die im Rahmen dieser Fragestellung genutzt werden können. Allerdings ist es aufgrund der limitierten Zeit die einem im klinischen Alltag zur Verfügung steht nicht möglich jedem Patienten eine Vielzahl von Untersuchungen zukommen zu lassen. Wir haben daher in diesem Zusammenhang die Ergebnisse des Heidelberger Edge Perimeters (HEP), des Heidelberger Retina Tomographen (HRT) und des Heidelberger Spektral-Domänen OCTs (SD-OCT) miteinander verglichen.

**Methodik.** Die im Rahmen der Fragestellung erwähnten Untersuchungsgeräte wurden bei Patienten mit Frühstadien eines Glaukoms verwendet. Durchgeführt wurden hier die Flicker-Defined-Form (FDF) Perimetrie am HEP, der Ringscan der Papille (cpRNFL) und die Posterior Pole Asymmetrie Analyse (PPAA) am SD-OCT ebenso wie die Moorfields-Regressionsanalyse (MRA) am HRT. Betrachtet wurden Patienten die eine glaukomatöse Veränderung der Papille sowie eine Standardabweichung im  $30^\circ$ -Gesichtsfeld (angewandt wurde hier das Octopus Gesichtsfeldgerät) von maximal  $-6$  dB aufwiesen. Bisher konnten 31 Augen eingeschlossen werden.

**Ergebnisse.** Die Asymmetrie-Analyse zwischen oberer und unterer Hemisphäre in der PPAA zeigte einen Nervenfaserbündeldefekt in über 83% der untersuchten Augen. Der paarweise Vergleich der Ergebnisse von MRA, cpRNFL und FDF Perimetrie erfolgte sowohl sektorbezogen

als auch unabhängig davon. Letzterer zeigte eine höhere Übereinstimmung der Ergebnisse von MRA und cpRNFL (65,05%) sowie FDF Perimetrie und cpRNFL (61,83%) als bei FDF Perimetrie und MRA (55,83%). Unter Berücksichtigung der Topographie war die Übereinstimmung der FDF-Perimetrie mit dem Ringscan (cpRNFL) am höchsten (52,69%)

**Schlussfolgerungen.** Die Übereinstimmung hinsichtlich des Vorliegens einer pathologischen Veränderung bei Frühstadien eines Glaukoms ist bei HRT, SD-OCT und HEP am höchsten unter Vernachlässigung der Topographie. Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von HEP und Ringscan der Papille im SD-OCT ist dieser Untersuchung nach höher als die von HEP und HRT sodass die regelmäßige Durchführung eines Ringscans der Papille sicherlich sinnvoll in diesem Kontext erscheint.

#### PSa03-05

##### The association between retinal vessel diameter and retinal nerve fiber layer thickness in normal tension glaucoma patients

Schallenberg M.<sup>1,2</sup>, Dekowski D.<sup>1</sup>, Selbach J.M.<sup>3</sup>, Kremmer S.<sup>3</sup>, Steuhl K.-P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik, Helios Klinikum Wuppertal, Wuppertal, Germany, <sup>3</sup>Augenärztliche Gemeinschaftspraxis, Gelsenkirchen, Germany

**Purpose.** To investigate the retinal vessel diameter and evaluate the relationship of the retinal vessel diameter with the retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness in normal tension glaucoma (NTG).

**Methods.** This retrospective study included 86 patients with NTG. All subjects underwent detailed eye examinations that included retinal vessel analysis (RVA), automated perimetry, Goldmann tonometry, and assessing the RNFL thickness with scanning laser polarimetry (GDxVCC). We compared the temporal retinal arteriolar diameters, temporal retinal venular diameters, vascular flicker response with RNFL thickness. Spearman correlation coefficient was used to analyse the correlations between the measurements.

**Results.** The diameters of the temporal retinal arteriolar vessels were significantly correlated with RNFL thickness ( $p < 0,02$ ) and nerve fiber index (NVI) of GDxVCC ( $p < 0,002$ ). There were no statistically significant differences between temporal retinal venular diameters and RNFL thickness and NVI, respectively. Furthermore no statistically significant correlation was found between flicker response and RNFL thickness and NVI.

**Conclusion.** Our results show that narrower arteriolar vessels are found in advanced NTG patients. These findings may be due to the decreased demand for retinal blood flow in damaged retina, but also may be one reason for the damage. Further investigations are required to elucidate the question.

#### PSa03-06

##### Objektive Papillenbeurteilung bei Patienten mit Glaukom bei Uveitis

Heinz C.<sup>1</sup>, Kogelboom K.<sup>1</sup>, Heiligenhaus A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenabteilung am St. Franziskus-Hospital Münster, Münster, Germany

**Fragestellung.** Die apparative objektive Beurteilung einer glaukomatösen Papillenveränderung bei Uveitis-Patienten ist oft eine Herausforderung. Untersucht wird die Beeinflussung dieser Methoden durch ein häufig ebenfalls auftretendes Papillenödem bei Uveitis.

**Methodik.** Prospektive Untersuchung von 59 Uveitis-Patienten. Durchgeführt wurden Gesichtsfelduntersuchungen (Humphrey 30/2), Heidelberg Retina Tomographie (HRT) und spektrale optische Kohärenztomographie (OCT). Diese Parameter wurden mit dem Augeninnendruck (IOD) und einem in der Fluoreszein Angiographie (FA) festgestellten Papillenödem korreliert.

**Ergebnisse.** Insgesamt wurden 95 Augen von 59 Patienten eingeschlossen. Das Durchschnittsalter lag bei  $41,1 \pm 18,2$  Jahren. Vorherrschende

Uveitislokalisation war eine anteriore Uveitis (40,6%), gefolgt von einer intermediären (38,5%), posterioren (11,5%) und einer Panuveitis (9,4%). 41 (42,7%) Augen hatten einen erhöhten IOD und 42 (43,7%) zeigten ein Papillenödem. Die funduskopisch geschätzte CDR, die Randsaumfläche, das Randsaumvolumen, die retinale Nervenfaserschichtdicke (RNFL-Dicke) im HRT und die RNFL-Dicke im OCT waren signifikant unterschiedlich bei Patienten mit oder ohne erhöhten IOD. Gleiches galt für den Mean Defect (MD) und die Pattern Standard Deviation (PSD) in der Gesichtsfelduntersuchung. Ein Papillenödem vergrößerte signifikant die Randsaumfläche ( $p=0,0004$ ) und das Randsaumvolumen ( $p=0,0004$ ). Ein Papillenödem beeinflusste die Messung der RNFL-Dicke gemessen mit dem HRT nicht, während im OCT die RNFL-Dicke erhöht war ( $p=0,0008$ ). Beim Vergleich von Augen ohne erhöhten Augeninnendruck und ohne Papillenödem mit Patienten mit erhöhtem Augeninnendruck und Ödem zeigten keine der objektiven apparativen Methoden oder die Gesichtsfeldparameter einen signifikanten Unterschied.

**Schlussfolgerungen.** Die Bestimmung von etablierten objektiven Glaukomparametern bei Patienten mit Uveitis wird maßgeblich durch ein Papillenödem beeinflusst. Das Papillenödem kann daher die Erkennung von glaukomatösen Schäden wesentlich erschweren. Daher bleibt bei diesen Patienten die IOD-Messung das verlässlichste Kriterium, um eine antiglaukomatöse Therapie zu beginnen und zu monitorieren.

#### PSa03-07

##### Temporal contrast sensitivity with and without temporal contrast adaptation in primary open-angle glaucoma

Hohberger B.<sup>1</sup>, Brehmer K.<sup>1</sup>, Kremers J.<sup>2</sup>, Horn F.<sup>2</sup>, Jünemann A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik mit Poliklinik, Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Germany, <sup>2</sup>Univ. Erlangen/Nürnberg, Erlangen, Germany

**Background.** The aim of this study was to study the influence of 25 Hz temporal contrast adaptation on temporal contrast sensitivity (TCS) in normal subjects and primary open-angle glaucoma (POAG). 100% contrast 25 Hz contrast adaptation was previously found to have the largest effect on TCS (Hohberger, 2011).

**Methods.** 15 eyes of normal subjects (age: 42–62, 8 female, 7 male) and 15 eyes of POAG patients (age: 43–64, gender: 9 female, 6 male; mean MD 6.99±3.1 dB) underwent TCS testing using the full-field flickertest. TCS for a 25 Hz test stimulus was measured using a two-alternative-forced-choice strategy. Threshold flicker contrast was measured by starting at subthreshold contrast and increasing the contrast until the subject detected the flicker. The TCS was the logarithm of inverse of the flicker contrast. TCSs were measured under three conditions (1) without temporal contrast adaptation, (2) after a preceding presentation of a 100% contrast adaptation of 25 Hz temporal frequency (15 s), (3) as in (2) plus an alternating presentation of the test and the adaptation stimuli (each 5 s). Statistical analysis was performed using non-parametric test and a Bonferroni correction for multiple testing.

**Results.** (1) TCS without adaptation ( $p=0,033$ ) and after preceding contrast adaptation ( $p=0,012$ ) is significantly reduced in glaucoma patients in comparison to normal subjects. (2) No significant reduction of TCS was found in POAG after the combination of preceding adaptation and re-adaptations. (3) Contrast adaptation reduces significantly the standard deviation of TCS in POAG.

**Conclusion.** The results of this study suggest that contrast adaptation might increase the diagnostic value of TCS testing in diagnosis and follow-up of glaucoma.

#### PSa03-08

##### Intraocular pressure measured by tonometry and a contact lens sensor in patients with open angle glaucoma

Lorenz K.<sup>1</sup>, Goedkoop R.<sup>2</sup>, Keilani M.M.<sup>1</sup>, Berssenbrügge N.<sup>1</sup>, Korb C.<sup>1</sup>, Wasilica-Poslednik J.<sup>3</sup>, Pfeiffer N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center, Mainz, Germany, <sup>2</sup>Sensimed AG, Lausanne, Switzerland, <sup>3</sup>Mainz, Germany

**Purpose.** To investigate the relationship between 24-hour intraocular pressure (IOP) fluctuation pattern as measured by repeated, specific-point-in-time tonometry (TM) and continuous recording with a contact lens sensor (CLS) in patients with primary open angle glaucoma (POAG).

**Methods.** A single center, prospective, randomized, controlled, open, crossover observational study was designed to investigate the relationship between the nycthemeral IOP pattern as measured by conventional TM every 2 hours and the CLS (Triggerfish®, Sensimed, Lausanne, Switzerland). For IOP measurement the Goldmann applanation tonometry (GAT) was used for erect and the Perkins for supine measurements. Following baseline examination, patients with POAG were hospitalized for 48 hours. Eyes were randomized to TM and CLS for the first session (S1) and the reverse for S2 on the subsequent day. Relationships between TM and CLS were computed within each patient separately and summarized over all patients.

**Results.** Eleven eligible patients were analyzed. Mean age was 70.3±7.8 years, 33.3% were female. Mean baseline GAT IOP was symmetric for both eyes for both sessions (S1: 14.9±3.4 and 14.5±2.4 mmHg; S2: 15.6±3.1 13.8±2.4). In S1 the correlation between TM and the CLS was 0.40±0.22 (Spearman,  $p=0,0011$ ) and in S2 -0.20±0.29 (ns). GAT-CLS correlations differed between S1 and S2 ( $p<0,001$ ). In S1 the correlation was positive for all patients, 45% low (<0.4) and 55% moderate to high correlation ( $\geq 0,4$ ). Mean 24-hour IOP in S2 was 12.9±1.4 mmHg, similar to that of S1 (14.3±2.6 mmHg, ns), whereas the mean 24-hour CLS output was significantly lower in S2 [17.0±159.5 arbitrary units (AU)] as compared to in S1 (93.4±193.6 AU;  $p<0,0001$ , Wilcoxon Signed-rank test). The correlation for TM between eyes and sessions was 0.18 ( $p=0,28$ ) and for CLS 0.42 ( $p=0,002$ ). Between sessions the TM correlation between eyes was negative, low and moderate to high in 40%, 10% and 50% of patients, respectively. Similarly the CLS correlation was 0%, 30% and 70%.

**Conclusions.** The 24-hour IOP as measured by repeated TM and continuous CLS in the contralateral eye correlate inconsistently. At the moment we do not know whether this is due to a small correlation between GAT and CLS or due to fluctuation of IOP between days. The 24-hour IOP measurement between eyes and sessions appears to be less reliable when using repeat TM as compared to the use of the CLS.

#### PSa03-09

##### GCC in glaucoma diagnosis

Vitovska O.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>O.O.Bogomolets National Medical University, Ophthalmological, Kiev, Ukraine

**Introduction.** The decline of thickness RNFL takes place long before the first changes in the visual field due to glaucoma. It was discovered that accuracy of OCT-diagnosis of glaucoma may increase if to limit measuring of thickness in a macular area only by the internal layers of retina. Purpose of work – to study the changes of GCC thickness in the macular area of retina in patients with glaucoma.

**Materials and methods.** There were 49 patients (46–88 yrs) under the investigation. Three groups have been formed. In the first group (control) there were 26 patients (52 eyes) without ophthalmology pathology. The second group included 13 patients (26 eyes) with the initial stage of glaucoma. The third group 10 patients (20 eyes) – with the developed stage of glaucoma. A traditional ophthalmology examination and OCT

(OPTOVUE with the program Rtvue-100, protocols of ONH, and 3D of Disc) and macula (protocol of GCC) was performed for all patients.

**Results.** We have determined decline of mean values of GCC indexes, depending on the stage of glaucoma. ( $p \leq 0.05$ ). The thickness of GCC in an overhead quadrant in the second group was  $91.84 \pm 12.67$  mkm (less than in the group of control). However, this difference had no reliable character ( $p > 0.05$ ). In the third group this index was  $68.37 \pm 6.75$  mkm, that meaningfully less than in the first and second groups ( $p < 0.01$ ). A thickness of GCC in a lower quadrant in the second group was  $90.21 \pm 15.38$  mkm (less than in the group of control). In the third group an index was  $79.04 \pm 19.78$  mkm, that meaningfully less than in the first and the second groups ( $p \leq 0.05$ ). Thus, a decline of GCC on the initial stages of glaucoma is not reliable; however at progress these changes acquire reliable character. Found out a tendency to the decline of indexes of middle thickness of RNFL of retina (macular and peripapillary areas) at progress of glaucoma, especially it is shown in the third group of patients ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions.** We have determined the reliable progressive decline of mean RNFL thickness in macular and peripapillary areas for patients with glaucoma. At the initial stage of glaucoma the decline of thickness of RNFL of retina is reliable, at the same time the decline of thickness of GCC at this group does not have reliable character. However, while progressing glaucoma it acquires the greater informing and becomes reliable. A hypothesis about the diagnostic value of index of GCC thickness at glaucoma needs subsequent more detailed study.

#### PSa03-10

##### 24 h ambulatory blood pressure monitoring in normal tension glaucoma patients

Marjanovic I.<sup>1</sup>, Kontic D.<sup>2</sup>, Marjanovic M.<sup>3</sup>, Hentova-Sencanic P.<sup>1</sup>, Markovic V.<sup>1</sup>, Bozic M.<sup>1</sup>, Babic V.<sup>1</sup>, Stojanov V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University Eye Clinic Clinical Center of Serbia, School of Medicine University of Belgrade, Belgrade, Serbia, <sup>2</sup>Glaukoma centar Fokus, Belgrade, Serbia, <sup>3</sup>Cardiology Clinic Clinical Center of Serbia, School of Medicine University of Belgrade, Belgrade, Serbia

**Objectives.** 24-h ambulatory blood pressure monitoring (24 h ABPM) is an important diagnostic procedure in cardiology. Extreme dippers are patients with marked nocturnal fall (more than 20%) in blood pressure (BP). Patients with normal diurnal rhythm and decrease of the BP for 10–15% are dippers. Non dippers are patients with absent (less than 10%) nocturnal fall in BP. It has been reported that normal tension glaucoma patients (NTG) has less nocturnal BP fall than NTG suspects. Aim of our study was to compare NTG patients 24 h ABPM results with NTG suspects.

**Methods.** We examined 57 hypertensive patients (37 female and 18 male). 24 h ABPM found higher BP in 32 NTG patients and 20 NTG suspects. Before 24 h ABPM, complete ophthalmologic exam was performed [intraocular pressure (IOP) was measured both with Goldmann applanation and Dynamic contour tonometer, computerized perimetry and Heidelberg retinal tomography]. All patients were examined at the Eye and Cardiology clinic clinical center of Serbia in Belgrade between November 2011 and March 2012.

**Results.** Among NTG patients, average systolic BP data during the day were 95% CI for the mean (131.9 to 141.8);  $SD = \pm 14.9$ ;  $p < 0.0001$ ; and during the night 95% CI for the mean (117.1 to 129.7);  $SD = \pm 18.96$ ;  $p < 0.0001$ . Average diastolic BP data during the day were 95% CI for the mean (74.6 to 80.4);  $SD = \pm 8.7$ ;  $p < 0.0001$ ; and during the night 95% CI for the mean (65.7 to 71.5);  $SD = \pm 8.7$ ;  $p < 0.0001$ . Average data of the heart rate (HR), during the day were 95% CI for the mean (72.7 to 76.4);  $SD = \pm 5.4$ ;  $p < 0.0001$ ; but 95% CI for the mean (67.4 to 71.9);  $SD = \pm 6.7$ ;  $p < 0.0001$ , during the night. Among NTG suspects, average systolic BP data during the day were 95% CI for the mean (129.7 to 141.8);  $D = \pm 13$ ;  $p < 0.0001$ ; and during the night 95% CI for the mean (112.1 to 127.6);  $SD = \pm 16.5$ ;  $p < 0.0001$ . Average diastolic BP data during the day were 95% CI for the mean (75.2 to

82.4);  $SD = \pm 7.7$ ;  $p < 0.0001$ ; and during the night 95% CI for the mean (67.1 to 73.8);  $SD = \pm 7.1$ ;  $p < 0.0001$ . Average data of the heart rate (HR), during the day were 95% CI for the mean (72.2 to 76.4);  $SD = \pm 4.6$ ;  $p < 0.0001$ ; but 95% CI for the mean (68 to 72.5);  $SD = \pm 4.8$ ;  $p < 0.0001$ , during the night. Among NTG patients were 21 dipper, 13 non dippers and 3 extreme dippers. Among NTG suspects were 2 non dippers and 18 dippers.

**Conclusion.** In our study, more NTG patients were dippers (with 3 extreme dippers) than NTG suspects. NTG patients had less nocturnal BP fall (both systolic and diastolic), than NTG suspects.

#### PSa03-11

##### Reversal of cupping in a patient with pigmentary glaucoma

Kirilova Y.<sup>1</sup>, Racheva K.<sup>1</sup>, Vassileva P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Eye Hospital 'Prof. Pashev', Sofia, Bulgaria

**Objectives.** To present an adult myopic patient pigmentary glaucoma (PG) with the changes in the optic disc and the associated improvement of visual field (VF) after significant reduction of IOP.

**Methods.** 39-year-old myopic male diagnosed with PG 4 years ago. The patient stopped his antiglaucomatous eye drops because of side effects. The patient underwent specialized eye investigations: VF, OCT, gonioscopy and fundus photography. At presentation we found typical PG signs in anterior segment and advanced glaucomatous cupping in both eyes ( $E = 1.0$ ), associated with VF defects. The treatment was conservative and only for the right eye – antiglaucomatous surgery with Ex press. **Results.** We applied aggressive antiglaucomatous therapy-baseline IOP: right eye – 50 mmHg, left eye – 45 mmHg. A reduction of IOP was achieved (TOD < 15 mmHg) with drops and oral acetazolamide. IOP remained too high in the right eye and eventless surgery with Express was performed. We observed some reversibility of cupping and improvement in VF changes after lowering IOP in both eyes.

**Conclusion.** In our patient we documented the reversal of cupping on OCT and disc images and we observed an improvement in VF. Better outcome in VF and disc cupping in young adults are associated with the degree and time of occurrence of the glaucomatous changes and depend on aggressive IOP reduction.

#### Hornhaut: Konus, Crosslinking

#### PSa04-01

##### Vergleich der Spezifität und Sensitivität verschiedener gerätgestützter Keratokonus-Indizes und Klassifikatoren

Spira C.<sup>1</sup>, Grigoryan A.<sup>1,2</sup>, Langenbacher A.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Eppig T.<sup>3</sup>, Homburger Keratokonus Center

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Tver State Medical Academy, Department of Ophthalmology, Tver, Russian Federation, <sup>3</sup>Universität des Saarlandes, Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Ist die Klassifizierung durch das Belin-Ambrósio Enhanced Ectasia Modul (BA) und des Keratokonus Index (KI) der Pentacam HR sowie dem Corneal Ectasia Index (CEI, CASIA Vorderabschnitts-OCT) vergleichbar zur Topographical Keratokonus Classification (TKC) der Pentacam HR?

**Methodik.** In dieser retrospektiven Studie wurden 228 Datensätze von Patienten im Alter von  $36,6 \pm 13,6$  Jahren eingeschlossen. Die Augen wurden in zwei Gruppen gemäß der Pentacam HR (TKC) eingeteilt: normale Augen ohne Keratokonus (kein TKC, Gruppe I,  $n = 71$ ) sowie Augen mit Keratokonus ( $TKC > 0$ , Gruppe II,  $n = 157$ ). Anhand der vorhandenen Datensätze wurden die Sensitivität und Spezifität mit Hilfe von Receiver-Operator-Kurven (ROC) der verschiedenen Klassifika-

toren und Indizes berechnet und die Gruppen mit Hilfe des Mann-Whitney-Tests miteinander verglichen. Die Erkennung und Einstufung des Keratokonus durch die verschiedenen Indizes und Klassifikatoren wurde mit der TKC Klassifikation mittels  $\chi^2$ -Test gegenübergestellt. Die BA-Indizes und der CEI wurden hierfür anhand der jeweiligen Definitionen in drei Klassen eingeteilt (normal, Verdacht auf Ektasie, klinische Ektasie).

**Ergebnisse.** Die Indizes (Mittelwert  $\pm$  SD) für die Gruppen I/II ergaben für den KI die Werte  $1,03 \pm 0,02/1,28 \pm 0,18$  und beim CEI  $4,8 \pm 10,6/70,6 \pm 27,4$ . Beim  $\chi^2$ -Test zeigte sich für den Abstand der dünnsten Stelle vom Apex (BA) keine signifikante Übereinstimmung mit der TKC ( $\chi^2=12,2$ ;  $p=0,730$ ). Alle anderen BA-Parameter sowie der CEI zeigten eine signifikante Übereinstimmung mit der TKC ( $\chi^2>48$ ;  $p<0,001$  bzw.  $\chi^2=252$ ;  $p<0,001$ ). Der KI, die BA-Parameter und der CEI korrelierten gut miteinander (Spearman's  $\rho$ ,  $p<0,001$ ). Der CEI, der KI sowie ein Teil der BA-Parameter (Max, Df, DB, DP und D) zeigten eine gute Trennung zwischen den Gruppen I und II (ROC $>0,9$ ).

**Schlussfolgerung.** Im Vergleich zum rein vorderflächentopographischen Keratokonusklassifikator der Pentacam (TKC) zeigen die erweiterten Klassifikatoren wie das Belin-Ambrósio-Modul und der Corneal Ectasia Index vergleichbare Werte.

#### PSa04-02

##### Comparison of anterior segment optical coherence tomography and rotating Scheimpflug camera in the screening of keratoconus

Grigoryan A.<sup>1,2</sup>, Eppig T.<sup>3</sup>, Toropygin S.<sup>1</sup>, Langenbacher A.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>2</sup>, Homburger Keratoconus Center

<sup>1</sup>Tver State Medical Academy, Department of Ophthalmology, Tver, Russian Federation, <sup>2</sup>Saarland University Medical Center, Department of Ophthalmology, Homburg/Saar, Germany, <sup>3</sup>Saarland University, Experimental Ophthalmology, Homburg/Saar, Germany

**Purpose.** To estimate the sensitivity and specificity of anterior segment optical coherence tomography (AS-OCT) in the screening of keratoconus and to assess the agreement between AS-OCT and Pentacam when detecting ectatic corneal diseases.

**Methods.** This retrospective study evaluated corneal maps of 157 eyes diagnosed with keratoconus and 71 normal eyes without keratoconus. All eyes were grouped according to the topographical keratoconus classification (TKC $>0$  and TKC $=0$  respectively). The following data provided by AS-OCT (SS-1000 CASIA, Tomey, Japan) and the rotating Scheimpflug camera (Pentacam, Oculus, Germany) systems software were used for analysis: flat, steep and mean keratometry of anterior and posterior surfaces, corneal thickness at the apex and thinnest point. Keratoconus index (KI) and index of surface variance (ISV), provided by Pentacam, and the new Corneal Ectasia Index (CEI) which is calculated by AS-OCT software were recorded. Moreover, mean power ratio anterior/posterior surface and distance of thinnest point from apex were calculated. Statistical calculations were performed with IBM SPSS Statistics V19.

**Results.** The mean age of the two groups was  $35,5 \pm 12,9$  (KC) and  $38,9 \pm 15,0$  (normal) years. The keratoconus group had more eyes of male patients (72.6%) than the group with the non-keratoconus eyes (40.8%). The CEI of the AS-OCT resembled the keratoconus detection of the TKC provided by Pentacam in 98% of the cases. There was a significant difference in both groups and between both devices between mean power ratio of anterior/posterior surface ( $p<0,001$  for all, Wilcoxon test) and distance of thinnest point from apex ( $p<0,001$  for all, Wilcoxon test). KI, ISV and CEI were significantly different between the groups ( $p<0,001$  for all, Mann-Whitney-Test). There was a strong intercorrelation between CEI provided by the AS-OCT, KI ( $\rho=0,88$  vs. CEI) and ISV ( $\rho=0,93$  vs. CEI and  $\rho=0,93$  vs. KI) indices provided by the Pentacam.

**Conclusion.** In our study we showed, that new Corneal Ectasia Index, calculated by AS-OCT software, is a suitable screening test for keratoconus which can be used along with the Pentacam. The Corneal Ectasia

Index showed a good separation of keratoconic corneas from normal corneas. Additional parameters such as mean power ratio of anterior/posterior surface and distance of thinnest point from apex also can assist in the detection of keratoconus.

#### PSa04-03

##### Screeningmethoden bei Keratokonus

Müßig L.<sup>1</sup>, Zemova E.<sup>2</sup>, Pattmöller J.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>4</sup>, Eppig T.<sup>1</sup>, Langenbacher A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Experimental Ophthalmology, Saarland University Hospital, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Homburg, Germany, <sup>3</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum des Saarlandes UKS, Homburg/Saar, Germany, <sup>4</sup>Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Die bisherige gerätegestützte Diagnostik des Keratokonus beschränkt sich auf die Auswertung von Keratokonus-Indizes, die die Veränderung an der Hornhautvorderfläche beschreiben, wobei eine Verdünnung und Veränderung der Rückfläche unberücksichtigt bleibt. In der Vergangenheit wurden weitere Diagnosesysteme und Parameter eingeführt, die die Rückfläche und Pachymetrie mit in Betracht ziehen. Ziel der vorliegenden Studie war es zu überprüfen, inwiefern moderne Screeningverfahren im Vergleich zu den klassischen Verfahren in der Lage sind, die Keratokonusdiagnostik zu unterstützen.

**Methodik.** In diese prospektive Studie wurden 51 rechte und 44 linke Augen von Keratokonuspatienten sowie 103 rechte und 2 linke Augen von Normalprobanden (Kontrollgruppe) eingeschlossen. Ausschlusskriterien bei beiden Gruppen waren: vorangegangene operative Eingriffe am Auge, Glaukom, Uveitis oder andere entzündliche Erkrankungen des Auges sowie eine Crosslinking-Therapie. Aus der Kontrollgruppe wurden zusätzlich alle Patienten mit einer Schilddrüsenerkrankung ausgeschlossen. Alle eingeschlossenen Augen wurden mit Pentacam, Ocular Response Analyzer (ORA) und TMS-5 Topographiesystem untersucht. Die Daten wurden in einer relationalen Datenbank erfasst und statistisch mittels SPSS ausgewertet. Es wurde die Spezifität und Sensitivität verschiedener Keratokonusindizes anhand von Receiver Operator Kurven (ROC) ermittelt.

**Ergebnisse.** In die Keratokonusgruppe wurden 79 Männer (83,2%) und 16 Frauen (16,8%) eingeschlossen. In der Kontrollgruppe war die Geschlechterverteilung nahezu ausgeglichen [52 Männer (49,5%), 53 Frauen (50,5%)]. Das Alter lag bei  $35 \pm 11,8$  Jahren in der Keratokonusgruppe und bei  $27 \pm 6,9$  Jahren in der Kontrollgruppe. Die Keratokonusindizes der TMS-5 ergaben folgende Werte (ROC-Wert): SAI (0,956), SRI (0,934), IAI (0,856), Klyce/Maeda (0,858), Smolek/Klyce (0,902), KPI (0,884), alle Werte waren statistisch signifikant. Folgende Ergebnisse zeigte die Auswertung der Pentacam-Parameter: TKC (1), ISV (1), CKI (0,851), KI (0,963). Die Messwerte des ORA zeigten folgende Erkennungsraten: KC-Score (0,89), CRF (0,931), CH (0,926).

**Schlussfolgerung.** Obgleich die 3 Geräte auf unterschiedliche Methoden setzen, detektieren sie Keratokonus mit hoher Testgenauigkeit und eignen sich somit gut als Screeningverfahren bei Keratokonus. Indizes wie der SAI und SRI sowie die einige Pentacam-Indizes zeigen eine verbesserte Erkennungsrate als der KPI oder der KC-Score des ORA.

#### PSa04-04

##### Vergleich der Trennschärfe unterschiedlicher Maßzahlen zur Erkennung des subklinischen Keratokonus mit dem Pentacam-Topographiesystem

Kühlewein L.<sup>1</sup>, Bühren J.<sup>1</sup>, Kohnen T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum der J.W. Goethe-Universität, Klinik für Augenheilkunde, Frankfurt, Germany

**Hintergrund.** Das Ziel der Untersuchungen ist der Vergleich der Eignung unterschiedlicher mit dem Pentacam-Topographiesystem erheb-

barer Parameter (keratometrische Indices, corneale Höhendaten) zur Unterscheidung von Augen mit subklinischen Keratokonus von normalen Augen.

**Methode.** Von 16 Augen mit subklinischen Keratokonus und 111 gesunden Augen wurden eine Scheimpflug-Tomographie der Hornhaut (Pentacam HR, Oculus) durchgeführt und folgenden Parameter berechnet: (1) keratometrische Indices, (2) Zernike-Koeffizienten (Höhendaten, 1.–8. Ordnung, 6 mm Pupillendurchmesser). Für die einzelnen Parameter wurden Receiver-operating-characteristic(ROC)-Kurven erstellt, um die diagnostische Trennschärfe dieser Werte zur Unterscheidung von normalen Augen und Augen mit Keratokonus zu evaluieren.

**Ergebnisse.** Die Effektivwerte (RMS-Werte) der 8. und 7. Ordnung besaßen die höchste Trennschärfe (AzROC=0,95 und 0,83), gefolgt von einer Diskriminanzfunktion, die aus Zernike-Koeffizienten der cornealen Vorderfläche besteht (DA, AzROC=0,80) und C<sub>3-1</sub> (0,79). Der Keratokonus-Index (KI) war derjenige keratometrische Index mit der höchsten Trennschärfe (AzROC=0,64).

**Schlussfolgerungen.** Die von der Pentacam-Software ausgegebenen Maßzahlen sind zur Erkennung des subklinischen Keratokonus geeignet. Maßzahlen die auf Zernike-Koeffizienten basieren, besaßen im Vergleich zu anderen Maßzahlen eine höhere Trennschärfe.

#### PSa04-05

##### Veränderungen der Hornhauttopographie sowie Tomographie nach Crosslinking bei progressivem Keratokonus

Steinberg J.<sup>1</sup>, Katz T.<sup>1</sup>, Frings A.<sup>1</sup>, Rost A.<sup>2</sup>, Linke S.J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Klinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Univ.-Klinik für Augenheilkunde, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Fielmann-Akademie Schloss Plön, Plön, Germany

**Fragestellung.** Welche kornealen Veränderungen sind mittels Topographie und Tomographie nach Crosslinking (CXL) bei progressivem Keratokonus feststellbar? Findet nach CXL eine Positionsveränderung der anterioren maximalen Keratometrie und/oder der dünnsten Stelle der Hornhaut statt?

**Methodik.** Retrospektive Analyse von mittels Pentacam erhobenen Topographie- und Tomographiedaten von 20 Patienten im Alter von 13–50 Jahren (Median: 30 Jahre), welche ein CXL mit Riboflavin und UVA-Bestrahlung entsprechend dem Dresdener Protokoll erhalten haben.

**Ergebnis.** Zwei Jahre nach CXL (Median: 26 Monate) zeigte sich eine signifikante Reduktion der topographischen maximalen Keratometrie (Kmax) um 2 Dioptrien (D;  $p < 0,05$ ). Zudem nahm die Keratometrie im Bereich des flachen Meridians signifikant ab ( $-0,8$  D;  $p < 0,05$ ). Die maximale Elevation der Rückfläche ( $+6,8$   $\mu\text{m}$ ;  $p < 0,05$ ) und die posteriore Elevation im Bereich der zentralen Hornhaut ( $+1,5$   $\mu\text{m}$ ;  $p < 0,05$ ) nahmen statistisch signifikant zu. Die minimale Hornhautdicke ( $-19,9$   $\mu\text{m}$ ;  $p = 0,001$ ) sowie die zentrale Hornhautdicke ( $-17,0$   $\mu\text{m}$ ;  $p = 0,001$ ) verringerten sich im selben Zeitraum deutlich. Trotz signifikanter Änderungen der Absolutwerte konnte weder für Kmax, noch für die dünnste Stelle der Hornhaut eine signifikante Positionsänderung gegenüber dem Zeitpunkt vor dem CXL ermittelt werden.

**Schlussfolgerung.** Es konnte eine signifikante Reduktion der maximalen Keratometrie nach CXL festgestellt werden. Die Zunahme der posterioren Elevation und die voranschreitende Hornhautdickenabnahme bei regredienter Topographie deuten auf eine Progression der Erkrankung in den tieferen kornealen Schichten bei stabilisierter Hornhautoberfläche hin. Auf Grund der klinischen Bedeutung der Topographie und ihren deutlichen Veränderung nach CXL, sollte diese maßgeblich im Rahmen der Nachsorge hinzugezogen werden.

#### PSa04-06

##### Patientenzufriedenheit nach Kollagenquervernetzung der Hornhaut des Auges bei Keratokonus – Vergleich subjektiver und klinischer Parameter

Dawczynski J.<sup>1</sup>, Pepping M.<sup>2</sup>, Strobel J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Leipzig, Germany, <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Jena, Germany

**Fragestellung.** Der Keratokonus ist eine progressive Erkrankung der Hornhaut. Die Kollagenquervernetzung der Hornhaut ist ein noch junges Therapieverfahren, mit dem das Fortschreiten des Keratokonus aufgehalten werden soll. Es stellt sich die Frage der Patientenzufriedenheit und des Zugewinnes an Lebensqualität durch die Behandlung für den Keratokonus-Patienten.

**Methodik.** Im Rahmen der prospektiven Studie wurden erstmalig zwei Fragebögen entwickelt, die das persönliche Empfinden der Patienten bezüglich der Zufriedenheit, der Lebensqualität und des Gesundheitszustandes erfassen sollten (ein Fragebogen zur Datenerhebung unmittelbar vor dem operativen Eingriff/ein Fragebogen zur Erfassung der persönlichen Einstellungen sechs Wochen nach der Behandlung). Zusätzlich wurden klinische Parameter, die im Rahmen der Vor- und Nachuntersuchungen erfasst wurden ausgewertet. Es wurden 33 Patienten mit einem mittleren Alter von 35,27 Jahren (Median 34 Jahre) in die Studie einbezogen.

**Ergebnisse.** Es zeigt sich eine Tendenz zur Sehverbesserung. Der Grad des Keratokonus wies nach der Behandlung keine Verschlechterung auf. Es konnte eine geringe Tendenz zur Verbesserung dargestellt werden. Die Ergebnisse des Fragebogens sagen aus, dass die Lebensqualität sich durch die Behandlung leicht veränderte. Eine Verbesserung konnte in einigen Fällen aufgezeigt werden. Auch der Gesundheitszustand der befragten Patienten verschlechterte sich nicht. Eine Korrelation mittels des Spearman-Koeffizienten ergab, dass ein höherer Grad des Keratokonus mit einer niedrigeren Lebensqualität einhergeht. Bemerkenswert ist ebenfalls die Korrelation zwischen dem Gesundheitszustand im postoperativen Verlauf und der Keratokonus-Klassifikation. Bei einem geringeren Grad des Keratokonus wurde eine stärkere Verbesserung des Gesundheitszustandes erreicht. Es wurden präoperativ hohe Erwartungen an das Behandlungsverfahren gestellt. Diese konnten zu weiten Teilen erfüllt werden.

**Schlussfolgerung.** Die Kollagenquervernetzung der Hornhaut ist ein Gewinn für die befragten Patienten, insbesondere im Anfangsstadium der Erkrankung (Grad 1–2). Alle Patienten empfehlen die Kollagenquervernetzung uneingeschränkt Freunden und Verwandten und alle Patienten würden diesen Eingriff bei sich erneut durchführen lassen. Es wird erstmalig anhand von neu entwickelten Fragebögen erfasst, dass durch die Kollagenquervernetzung bei Keratokonus trotz hoher Erwartungen eine große Patientenzufriedenheit erreicht werden kann.

#### PSa04-07

##### 10-Jahres-Ergebnisse nach Hornhautvernetzung mit Riboflavin/ UVA bei Patienten mit Keratokonus

Theuring A.<sup>1</sup>, Raiskup F.<sup>1</sup>, Spoerl E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum C.G. Carus, Dresden, Germany

**Fragestellung.** Lässt sich bei Patienten mit progressivem Keratokonus 10 Jahre nach Kollagenvernetzung der Hornhaut (CXL) mit Riboflavin-Lösung und UVA-Bestrahlung eine Stabilisierung der Erkrankung nachweisen?

**Methodik.** Die Hornhautkollagenvernetzung erfolgte nach zentraler Epithelentfernung mittels Applikation einer 0,1% Riboflavin-Lösung und einer anschließenden 30-minütigen Bestrahlung mit UVA (370 nm, 3 mW/cm<sup>2</sup>). 24 Augen von 16 Patienten mit Keratokonus wurden in die retrospektive Analyse eingeschlossen. Die Parameter bestkorrigierter

Visus, Hornhauttopographie (K-apex, K-max, K-min) und Hornhautdicke (HHD) wurden präoperativ sowie 10 Jahre nach der Operation erhoben und statistisch ausgewertet.

**Ergebnis.** Das mittlere Lebensalter der Patienten betrug zum Operationszeitpunkt 27±7 Jahre (14–41 Jahre). 4 Patienten (7 Augen) waren Frauen, 12 Patienten (17 Augen) waren Männer. Der mittlere präoperative K-Wert am Apex des Keratokonus lag bei 62,0±13,31 dpt und verringerte sich nach 10 Jahren statistisch signifikant auf 55,83±8,50 dpt ( $p<0,005$ ). Die Mittelwerte für K-max (53,15±8,15 dpt vs. 50,26±6,22 dpt) und K-min (47,60±5,27 dpt vs. 45,96±4,43 dpt) nahmen auch signifikant ab ( $p=0,005$ ;  $p=0,004$ ). Der Vergleich des prä- und postoperativen bestkorrigierten Visus ergab ebenfalls einen statistisch signifikanten Unterschied ( $p=0,040$ ). Der mittlere Visus verbesserte sich von 0,41±0,27 logMAR auf 0,29±0,24 logMAR. Die Differenz zwischen präoperativer und postoperativer HHD nach 10-jährigem Follow-up betrug 41,27±27,13 µm ( $p=0,001$ ), wobei ein Bias durch den Wechsel des Messverfahrens von Ultraschallpachymetrie auf Pentacam-Aufnahmen möglich ist.

**Schlussfolgerung.** Die Hornhautvernetzung mit Riboflavin-Lösung und UVA-Bestrahlung ist ein geeignetes therapeutisches Verfahren in der Behandlung des Keratokonus, um langfristig eine Stabilisierung der Erkrankung und eine Verbesserung des Visus zu erzielen.

#### PSa04-08

##### Short-term outcome of transepithelial corneal crosslinking in progressive keratoconus

Rüping J.<sup>1</sup>, Kook D.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Vounotrypidis E.<sup>1</sup>, Kreutzer T.<sup>1</sup>, Messmer E.M.<sup>1</sup>, Eibl-Lindner K.H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der LMU München, München, Germany

**Purpose.** To evaluate safety and short-term efficacy of transepithelial corneal crosslinking (TE-CXL) with riboflavin 0.1% and ultraviolet-A radiation for treatment of progressive keratoconus (Krumeich stage 2 and 3).

**Methods.** 7 eyes of 8 patients with a history of progressive keratoconus and thinnest point of pachymetry between 380 and 410 µm were included in this study. TE-CXL was performed using riboflavin 0.1% enhanced solution (Ricola TE<sup>®</sup>, Sooft Italia; riboflavin 0.1%, dextrane T500 15%, trometamol and EDTA). The following parameters were evaluated preoperatively and 3 and 6 months postoperatively: CDVA, IOP, biomicroscopical assessment of anterior eye segment, pachymetry and corneal topography (Pentacam<sup>®</sup>, Oculus GmbH, Wetzlar, Germany).

**Results.** No ocular complications were observed during and after TE-CXL. At 6 months postoperatively, mean corneal thickness decreased from 407 µm to 397 µm, mean K-max increased from 61.3 D to 67.6 D and mean corneal astigmatism increased from 6.0 D to 6.2 D. CDVA improved slightly by 0.043 logMAR.

**Conclusions.** Transepithelial corneal crosslinking with riboflavin 0.1% enhanced solution is a safe procedure without postoperative pain and other complications as seen in epithelium-off standard crosslinking. However, in terms of shape stabilisation and prevention of disease progression, it seems to be less effective than the standard protocol. Further investigation is needed to assess long-term efficacy of TE-CXL.

#### PSa04-09

##### UV-Crosslinking als Fixationsmethode für biosynthetische korneale Kollagen-Implantate

Wand K.<sup>1</sup>, Kobuch K.<sup>1</sup>, Neuhann R.<sup>1</sup>, Baumann M.<sup>2</sup>, Junger J.<sup>2</sup>, Islam M.<sup>3</sup>, Griffith M.<sup>3</sup>, Lohmann C.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum rechts der Isar, TU München, Augenklinik, München, Germany,

<sup>2</sup>MLase AG, Germering München, Germany, <sup>3</sup>Regenerative Medicine, Linköping University, Linköping, Sweden

**Fragestellung.** Aufgrund von größer werdendem Organspendemangel wurden biosynthetische korneale Implantate als Alternative zur menschen-

lichen Hornhautspende vorgestellt. Eine Phase I klinische Studie konnte gute Ergebnisse im Hinblick auf Stabilität und Integrität aufzeigen. Allerdings führte eine verzögerte Epithelialisierung an den Nahtstellen zu einem Ausdünnen der Implantate, irreversibler Haze-Bildung und Oberflächenirregularität. Eine nahtfreie Fixationsmethode wie das UV-Crosslinking könnte das visuelle Outcome diesbezüglich deutlich verbessern.

**Methodik.** Wir untersuchten verschiedene zellfreie korneale Implantate aus rekombinantem humanem Kollagen Typ III: RHC III und RHC/MPC (Methacrylphosphorylcholin). In vitro wurden die Implantate (350 µm Dicke, 6 mm Durchmesser) mit unterschiedlichen Riboflavin-Lösungen (isoton und hypoton) und unterschiedlicher Bestrahlung [Standard (3 mW/cm<sup>2</sup> über 30 Minuten) oder Rapid (18 mW/cm<sup>2</sup> über 5 Minuten)] behandelt. Ex vivo wurden (nach zuvor durchgeführter DALK mittels Femtosekunden- oder Excimerlaser) die Implantate auf Schweine- und Kaninchenhornhäute transplantiert und verlinkt (isotone Riboflavin-Lösung, Standard- oder Rapid-Methode). Die Hornhäute wurden ausgeschnitten, in PFA4% fixiert und in Paraffin eingebettet. Die Effekte des Crosslinkings (Dicke und Durchmesser der Implantate, Adhäsion zwischen Implantat und Empfänger) wurden mittels Spaltlampenmikroskopie, OCT-Bildern und histologisch (HE-/Picrosirius-Färbung, Elektronenmikroskopie) ausgewertet.

**Ergebnis.** Nach dem Crosslinking zeigten die Implantate unterschiedliche Schrumpfungsneigung. Es ließ sich kein Unterschied zwischen Standard und Rapid Methode nachweisen. Sowohl vor als auch nach dem Crosslinking konnte man eine passgenaue Adhäsion der Implantate im Empfänger-Bett in OCT-Bildern aufzeigen. Dies war in den Schweineaugen präziser als in den Kaninchenaugen. Histologisch konnten wir Crosslinks zwischen Implantat und Empfängerstroma nachweisen.

**Schlussfolgerung.** Das UV-Crosslinking als Fixationsmethode für biosynthetische korneale Implantate ist vielversprechend. Es kann Nahtassoziierte Komplikationen wie Haze, Neovaskularisationen und Irregularitäten reduzieren. Die Stabilität der Implantate (insbesondere die Schrumpfungsneigung) muss weitergehend untersucht werden. Die dünne Hornhaut im Kaninchenmodell kann Ursache für die nachteilige Adhäsion sein. Bezüglich Biostabilität, Integrität und Langzeitergebnissen folgen In-vivo-Tierexperimente.

#### PSa04-10

##### Effects of corneal collagen cross linking on alkali injury model of rabbit corneal neovascularization

Jovanovic V.<sup>1</sup>, Nikolic L.<sup>2</sup>, Jankov M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medical Dentistry, University of Belgrade, Ophthalmology, Belgrade, Serbia, <sup>2</sup>Faculty of Medical Dentistry, University of Belgrade, Belgrade, Serbia, <sup>3</sup>LaserFocus Centre for Eye Microsurgery, Belgrade, Serbia

**Objective.** To investigate the effect of corneal collagen cross linking on neovascularization in rabbit cornea after alkali burn, and to test the hypothesis that a more compact cornea may be more resistant to neovascularization while keeping its healing potential.

**Methods.** Twelve rabbits received alkali burn to the cornea. After that, they were divided into two groups: the control group was only followed, while the test group underwent collagen corneal cross linking (CXL) immediately after the injury. The corneas were evaluated by quantifying the degree of corneal neovascularization (CONV), number of clock hours of limbus involved in NV, and the longest NV pedicle length. Fourteen days after the treatment rabbits were euthanized, and the corneas were processed for histology.

**Results.** There was no statistical difference in neovascular response between the test and control group. Both groups had similar keratocyte and inflammatory cell density, and metaplastic transformation of endothelial cells beneath the treated area. Corneas from the test group were more edematous (912 µm vs. 557 µm), with a deeper plane of vascularization (80–400 µm vs. 30–230 µm) than those from the control group.

**Conclusion.** Standard parameters for CXL used on alkali burned corneas did not affect either wound healing or corneal neovascularization, except for the corneal thickness and the depth of the blood vessels ingrowth.

#### PSa04-11

##### **Einfluss der Riboflavin-UVA photodynamischen Inaktivierung (PDI) auf die Sekretion von Wachstumsfaktoren und Interleukinen humaner Keratozyten in der Zellkultur**

Stachon T.<sup>1</sup>, Wang J.<sup>1,2</sup>, Eppig T.<sup>3</sup>, Langenbacher A.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes, Klinik für Augenheilkunde, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Universität Wuhan, Klinik für Augenheilkunde, Wuhan, China, <sup>3</sup>Universität des Saarlandes, Experimentelle Ophthalmologie, Homburg/Saar, Germany

**Fragestellung.** Die photodynamische Inaktivierung mit Riboflavin-UVA kann eine alternative Behandlungsmethode einer antibiotikaresistenten Keratitis darstellen. Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss der Riboflavin-UVA PDI auf Sekretion von TGFβ<sub>1</sub>, EGF, FGFb, HGF, KGF, VEGF, IL-1β, IL-6 und IL-8 zu untersuchen.

**Methodik.** Humane primäre Keratozyten (KPK) wurden aus den Hornhäuten nach Inkubation mit Collagenase A (1 mg/ml) isoliert und in DMEM/Ham's F12 Zellkulturmedium (angereichert mit 10% FCS) kultiviert. Die Keratozyten wurden mit einer 0,1% Riboflavinlösung mit UVA-Licht (375 nm) und einer Energiedosis von 2 J/cm<sup>2</sup> bestrahlt und in den Zellkulturüberständen nach 5 und 24 Stunden die Sekretion von TGFβ<sub>1</sub>, EGF, FGFb, HGF, KGF, VEGF, IL-1β, IL-6 und IL-8 mit einem „Enzyme linked immuno absorbent assay“ (ELISA) photometrisch analysiert.

**Ergebnis.** Die Messwerte von EGF, FGFb, HGF, KGF, VEGF und IL-1β lagen nach 5 und 24 Stunden unterhalb der Nachweisgrenze. Fünf Stunden nach Riboflavin-UVA PDI konnten keine Unterschiede in der Sekretion von TGFβ<sub>1</sub>, IL-6 und IL-8 zu den Kontrollen nachgewiesen werden, die Sekretion von TGFβ<sub>1</sub> und IL-8 blieb auch nach 24 Stunden unverändert. Nach 24 Stunden stieg die Sekretion von IL-6 hingegen im Vergleich zu 0,81 pg/μg Protein der Kontrollzellen auf 2,59 pg/μg Protein (p<0,0001) bei mit PDI behandelten Zellen an.

**Schlussfolgerung.** Fünf und 24 Stunden nach Riboflavin-UVA PDI ist eine Sekretion von EGF, FGFb, HGF, KGF, VEGF und IL-1β nicht nachweisbar, die Sekretion von TGFβ<sub>1</sub> und IL-8 bleibt unverändert, während nach 24 Stunden die Freisetzung von IL-6 in vitro ansteigt. Diese Ergebnisse könnten Bedeutung für die korneale Wundheilung nach photodynamischer Inaktivierung bei therapieverminderter infektiöser Keratitis haben.

**Schlüsselwörter.** PDI, Riboflavin, Keratozyten, Wachstumsfaktoren, Interleukine, ELISA

#### PSa04-12

##### **Impact of riboflavin-UVA photodynamic inactivation (PDI) on viability, apoptosis and activation of human keratocytes in vitro**

Wang J.<sup>1,2</sup>, Song X.<sup>1,3</sup>, Stachon T.<sup>1</sup>, Eppig T.<sup>4</sup>, Langenbacher A.<sup>4</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Szentmáry N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, Saarland University Medical Center, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan, China, <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, The Second Hospital of Jilin University, Changchun, China, <sup>4</sup>Experimental Ophthalmology, Saarland University Hospital, Homburg/Saar, Germany

**Objectives.** Riboflavin-UVA-crosslinking is an established treatment option of progressive keratoconus and as “riboflavin-UVA photodynamic inactivation” a potential treatment alternative in therapy resistant infectious keratitis. The purpose of our study was to determine the impact of riboflavin-UVA-PDI on viability, apoptosis and activation of human keratocytes, in vitro.

**Methods.** Primary human keratocytes were isolated by digestion in collagenase (1.0 mg/ml) from human corneal buttons, and cultured in DMEM/Ham's F12 medium supplemented with 10% FCS. Keratocyte cell cultures underwent UVA light illumination (370 nm) for 4.10 minutes (8.0 mW/cm<sup>2</sup>) during exposure to 0.05% and 0.1% concentrations of the photosensitizer riboflavin. Twenty-four hours after treatment, cell viability was evaluated by the Alamar blue assay, apoptosis, CD34 and alpha-smooth muscle actin (alpha-SMA) expression using flow cytometry (FACS).

**Results.** Using riboflavin or UVA light only, we did not detect significant changes of cell viability, apoptosis, CD34 and alpha-SMA expression. Using riboflavin-UVA-PDI, viability of keratocytes decreased significantly at 0.1% (p<0.01), CD34 and alpha-SMA expression increased at 0.05% (p<0.01) concentration of riboflavin compared to untreated controls. There was no significant change in percentage of apoptotic keratocytes compared to controls at any of the used riboflavin concentrations following riboflavin-UVA-PDI (p=0.07 and p=0.14).

**Conclusion.** Riboflavin-UVA-photodynamic-inactivation decreases viability, induces myofibroblastic transformation and multipotent haematopoietic stem cell transformation. However, it does not have an impact on apoptosis of human keratocytes, in vitro.

**Keywords.** UVA, photodynamic inactivation, human keratocytes, riboflavin, viability, apoptosis, alpha-SMA, CD34

## Tumoren 2: Bindehaut, Lider, Orbita

#### PSa05-01

##### **Neue immunhistologische Marker bei der Diagnose des Bindehautmelanoms**

Steuhl K.-P.<sup>1</sup>, Grabellus F.<sup>2</sup>, Süßkind D.<sup>3</sup>, Karimi S.<sup>1</sup>, Westekemper H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Institut für Pathologie und Neuropathologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>3</sup>Universitätsaugenklinik, Eberhard-Karls Universität Tübingen, Tübingen, Germany

**Hintergrund.** Beim Bindehautmelanom bestehen immer wieder diagnostische Schwierigkeiten zwischen benignen melanozytären Läsionen und dem Übergang zum invasiven Melanom. Wir untersuchten das diagnostische Potenzial des „melanoma chondroitin sulphate proteoglycan“ (MCSP), des „preferentially expressed antigen of melanoma“ (PRAME) und des Hitzeschock-Proteins HSP-90.

**Methoden.** 70 Proben von invasiven Bindehautmelanomen und 12 konjunktivale Nävi wurden immunhistochemisch untersucht. Der diagnostische Wert der Marker wurde mittels ROC-Analyse („receiver operating characteristics“) ermittelt.

**Ergebnisse.** MCSP, PRAME und HSP-90 wurden signifikant höher in invasiven Melanomen als in Nävi exprimiert (p<0,0001). Die ROC-Analyse ergab, dass die Marker mit hoher Sensitivität und Spezifität zwischen Nävi und Bindehautmelanomen differenzieren konnten. Die Fläche unter der Kurve der ROC-Analyse betrug für MCSP 91,3% (p=0,0002), für PRAME 93,8% (p<0,0001) und für HSP-90 93,6% (p<0,0001).

**Schlussfolgerung.** MCSP, PRAME, und HSP-90 werden in melanozytären Bindehautläsionen differentiell exprimiert und können einen Beitrag zur Differenzierung zwischen invasiven Melanomen und Bindehautnävi leisten. Die Ergebnisse zeigen, dass neue immunhistologische Parameter bei der Diagnose des Bindehautmelanoms an Bedeutung gewinnen können.

## PSa05-02

### Expression von Nestin im malignem Melanom der Bindehaut

Hanet M.-S.<sup>1</sup>, Thomasen H.<sup>2</sup>, Westekemper H.<sup>2</sup>, Steuhl K.-P.<sup>2</sup>, Meller D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Erkrankungen des vorderen Augenabschnitts, Zentrum für Augenheilkunde, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Essen, Germany

**Hintergrund.** Nestin ist ein Intermediärfilament, dessen wichtige Rolle für das Überleben und die Selbsterneuerung von neuronalen Stammzellen kürzlich nachgewiesen wurde. Einige Studien haben eine starke Expression von Nestin bei Hautmelanomen festgestellt und vermuten, dass Nestin als neuronaler Stammzellmarker für Pluripotenz potenziell hilfreich bei der Diagnose und dem Staging dieser Form von Hautkrebs sein könnte. Das maligne Melanom der Bindehaut ist ein seltener maligner Tumor der Augenoberfläche, der sich durch den gleichen Entwicklungs-Ursprung wie das kutane Melanom auszeichnet.

**Methoden.** Proben humaner Tumorgewebe von fünf Patienten mit histologisch gesicherten primären malignen Bindehautmelanomen wurden analysiert. Zehn Proben aus Bindehäuten gesunder Probanden, jeweils aus dem perilimbale Bereich (n=5) oder Fornixbereich (n=5) wurden als Kontrollgewebe verwendet. Die Expression von Nestin, SOX2, OCT4, NANOG, c-Myc, ABCG2, P63 und CKIT wurde mittels einer semi-quantitativen real-time Polymerase-Kettenreaktion bewertet.

**Ergebnisse.** Die Expression von Nestin war im Melanomgewebe signifikant höher als in der Kontrollgruppe (p<0,008 gegen perilimbale Bindehaut; p<0,02 gegen fornikale Bindehaut; p<0,01 gegen alle Kontrollen). Die Expression der anderen Pluripotenz-Markern war statistisch nicht unterschiedlich zwischen den Melanomgeweben und den normalen Bindehautgeweben. C-Myc und SOX2 neigten dazu, in Vergleich zur limbalen Bindehaut in Melanomgeweben überexprimiert zu sein. Der Unterschied war aber statistisch nicht signifikant.

**Schlussfolgerung.** Der neuronalen Stammzellmarker Nestin wird im malignen Melanom der Bindehaut deutlich überexprimiert, während die Expression von anderen potentiellen Biomarkern für Pluripotenz unbedeutende erscheint. Weitere Studien sind erforderlich, um den möglichen Beitrag dieses Transkriptionsfaktors an der diagnostischen oder therapeutischen Strategie bei malignen Melanomen der Bindehaut zu erfassen.

## PSa05-03

### Expression von Stammzellmarkern in Plattenepithelkarzinomen der bulbären Konjunktiva

Dekowski D.<sup>1</sup>, Thomasen H.<sup>1</sup>, Gräbellus F.<sup>2</sup>, Steuhl K.-P.<sup>1</sup>, Meller D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany, <sup>2</sup>Institut für Pathologie und Neuropathologie, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany

**Hintergrund.** Plattenepithelkarzinome der bulbären Konjunktiva sind in der Ophthalmologie seltene Krankheitsbilder. Aufgrund ihrer möglichen Metastasierung und Zerstörung des Organs sind sie trotz ihrer geringen Inzidenzrate von nicht unerheblicher Bedeutung. Gerade was das Verhalten von Tumorzellen hinsichtlich Differenzierung und Metastasierung angeht rücken die sogenannten Krebsstammzellen immer stärker in den Fokus der Forschung. Da sie für diese Eigenschaften als potentiell verantwortlich betrachtet werden. In unserem Forschungsprojekt beschäftigen wir uns mit der Suche nach Zellen, deren Genexpressionsprofil mit jenem adulter Stammzellen vergleichbar ist und daher als mögliche Krebsstammzellen in Plattenepithelkarzinomen der bulbären Konjunktiva angesehen werden können.

**Material und Methoden.** Als Ausgangsmaterial wurden in Paraffin eingebettete Tumorbiospien von Plattenepithelkarzinomen der bulbären Konjunktiva verwendet. Es wurde die Expression von Biomarkern für epitheliale Stammzellen, Pluripotenz (ABCG2, p63, SOX2) und Diffe-

renzung (K19) mit Hilfe immunhistochemischer Färbungen untersucht.

**Ergebnisse.** Wir konnten die Expression der untersuchten Marker in Zellen der betrachteten Proben nachweisen. Die Ausprägung der Marker variiert dabei im Hinblick auf die Lokalisation der Zellen im Tumorverband und dem Differenzierungsgrads des Tumors.

**Schlussfolgerung.** Es ist uns gelungen Zellen, die Stammzellmarker exprimieren in unterschiedlichen Biopsien von Plattenepithelkarzinomen der bulbären Konjunktiva nachzuweisen. Dies macht sie zu möglichen Kandidaten für Krebsstammzellen.

## PSa05-04

### Behandlung eines konjunktivalen Lymphoms mittels Rituximab-Bendamustin

Tiedtke S.<sup>1</sup>, Türk-Weiß V.<sup>1</sup>, Elling M.<sup>2</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Kakkassery V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Bochum, Germany, <sup>2</sup>Knappschafts Krankenhaus Bochum-Langendreer, Bochum, Germany

**Hintergrund.** Konjunktivale Lymphome sind eine seltene, meist niedrig maligne Neoplasie. Insbesondere die Diagnosesicherung als auch Therapiedurchführung bedürfen einer engen Zusammenarbeit zwischen Augenärzten, Hämatonkologen, Pathologen und Strahlentherapeuten.

**Kasuistik.** Ein 68-jähriger Patient stellte sich mit zunehmendem Fremdkörpergefühl und unklarer Bindehautveränderung am linken Auge vor. Klinisch zeigte sich eine fast zirkuläre, lachsfarbene Verdickung der Bindehaut. Histologisch konnte ein niedrig malignes B-Zell-Non-Hodgkin-Lymphom mit positiver Expression für BCL-2, CD20 sowie für CD23 diagnostiziert werden. In der durchgeführten Ausbreitungsdiagnostik ergaben sich zwei suspekt konfigurierte Lymphknoten. In der Durchflusszytometrie aus Knochenmark und peripherem Blut fanden sich Hinweise für eine chronisch-lymphatische Leukämie (Stadium Binet B). Es erfolgten 6 Zyklen einer kombinierten Immun-/Chemotherapie nach dem Rituximab-Bendamustin-Protokoll. Lokal zeigte sich ein deutlich rückläufiger Befund ohne Anhalt für ein Rezidiv. In der durchgeführten Staging-Untersuchung zeigte sich ein stabiler Befund.

**Schlussfolgerung.** Bei isolierten konjunktivalen Lymphomen ohne Orbitabeteiligung stellt die systemische Rituximab-Bendamustinbehandlung mit guter Führung unter anderem durch den Augenarzt und Hämatologen einen kurativen Ansatz alternativ zur Strahlentherapie dar.

## PSa05-05

### Second report of a conjunctival stromal tumour

Danielewicz K.D.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Auw-Hädrich C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Histologisches Labor, Freiburg, Germany

**Purpose.** To describe the clinical, histopathologic and immunohistochemical features of a case of an unusually large benign myxomatous stromal tumour of the bulbar conjunctiva.

**Methods.** A 46-year-old male patient presented with a large conjunctival tumour of the left eye extending from the limbus to the equator, confirmed by MRI. It had first been noticed 3 years before and had shown growth progression within 3 months prior to our intervention. The lesion was excised in toto in retrobulbar anaesthesia. We performed immunohistochemical staining of the 13×11×6 mm measuring specimen with Alcian blue as well as antibodies against CD68 and CD34.

**Results.** The 13×11×6 mm measuring myxomatous tumour contained Alcian blue positive extracellular substance with cells of various size containing one or multiple small spindle-shaped nuclei and vacuolated cytoplasm which also stained Alcian blue positive. Smaller cells staining positive with antibodies against CD68 were scattered between the before mentioned cells which were CD34 positive. Compatible to the clinical picture larger vessels occupied the tumour surface.



**Conclusions.** Since the tumour cells of our case stain positively for CD34 we rather categorise this tumour as a conjunctival stromal tumour with 2 special features: the size with extension from the limbus to the equator occupying the upper bulbar circumference and the almost completely myxoid stroma without collagenous parts. Conjunctival myxoma is important to recognise since it can be associated with cardiac myxomas which can be life threatening. The combination of ocular or periocular myxomas, cardiac myxomas, pigmentary skin macules and endocrine disturbance is known as Carney complex. The positive staining for CD34 distinguishes both entities and emphasises the need to stain conjunctival myxomas with antibodies against CD34 in order not to miss the “new” entity of conjunctival stromal tumours that was recently described by Herwig et al.

#### PSa05-06

##### Agonist of opioid receptors influence on biochemical apoptosis rates of basal cell carcinoma of eyelids

Soloviova I.<sup>1</sup>, Yevsyukova O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lugansk State Medical University, Luhansk, Ukraine, <sup>2</sup>Luhansk Regional Centre for Eye Diseases, Luhansk, Ukraine

**Objective.** To estimate agonist of opioid receptors influence on biochemical apoptosis rates of basal cell carcinoma (BCC) of eyelids.

**Methods.** The operational material research of patients' 16 eyes with histological confirmed BCC diagnosis was investigated. Samples were immediately frozen at  $-70^{\circ}\text{C}$  for the use. Tissue samples were homogenized in the PBS buffer at  $4^{\circ}\text{C}$ . Homogenates were filtered through a double layer of a capron net. Further each sample was divided into 2 groups: the first group was an inspection and the second ones were experimental. For apoptosis modulation into experimental samples agonist of  $\mu$ -,  $\delta$ - and  $\kappa$ -opioid receptors dalargin (synthetic leu-enkephalin, D-Ala<sup>2</sup>,Leu<sup>5</sup>,Arg<sup>6</sup>-enkephalin) in a dose  $10^{-6}$  M was being added. Biochemical apoptosis level of tumor cells was estimated according to the DNA-fragmentation with the diphenylamine reagent use, level of nitrogen oxide stable metabolites NO<sub>2</sub> and NO<sub>3</sub> with using Griss reagent, free sphingosine content with the method of free sphingosine extraction into ethyl acetate. Cell viability was assessed according to the MTT- test (3-[4,5-dimethylthiazol-2-yl]-3,5-diphenyl tetrazolium bromide) use. The same investigations were made for the inspection group. In all experimental samples morphological apoptosis detection was made by the fluorescent microscopy method and Hoechst 33342 fluorescent nuclear stain was used. The total cells amount was being estimated by means of phase contrast microscopy.

**Results and conclusions.** In experimental group with dalargin use the rise of DNA fragmentation level for 64% ( $p < 0.05$ ) and the level of nitrogen oxide stable metabolites for 45.7% ( $p < 0.05$ ) was established compared to the inspection group. In addition the activation of opioid receptors by synthetic leu-enkephalin dalargin caused an increase of free sphingosine level in the experimental group for 37.7% ( $p < 0.05$ ) compared to the control one. According to MTT-test results cells viability decreased for 90% ( $p < 0.05$ ) compared to the inspection group. During histopathology study morphological features of cell apoptosis and reduced their overall quantitative were found experimental samples. On the assumption of received data it can be concluded that dalargin has proapoptotic action on the tumor BCC cells and assumed a high efficiency of synthetic leu-enkephalins in a complex therapy of BCC eyelids as well.

#### PSa05-07

##### Chronische therapieresistente Tränenrösenvergrößerung bei 15-jähriger Patientin – Erstbefund einer vital bedrohlichen Erkrankung

Berta A.<sup>1</sup>, Agaimy A.<sup>2</sup>, Holbach L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Erlangen, Germany, <sup>2</sup>Pathologisches Institut Universitätsklinikum Erlangen, Erlangen, Germany

**Fragestellung.** Eine 15-jährige Patientin stellte sich vor wegen einseitiger Oberlidenschwellung und Rötung seit vier Wochen. Bei Verdacht auf Dakryoadenitis erfolgte eine systemische antibiotische Therapie. Darunter war keine wesentliche Befundveränderung zu beobachten. Bei Verdacht auf Neoplasie führten wir über eine transkutane Orbitotomie eine inzisionale Biopsie und chirurgische Tumolvolumenreduktion durch.

**Methodik.** Klinische Untersuchung, orthoptische Untersuchung, Bildgebung (Echographie und MRT-Schädel), Orbitotomie und Biopsie, histopathologische Untersuchung, Therapie.

**Ergebnisse.** Die Untersuchungsbefunde zeigten einen geringgradigen Exophthalmus, Bulbustiefstand sowie eine Hebungs- und Abduktions-einschränkung. In der Bildgebung war eine infiltrative Raumforderung im Bereich der Tränenröse nachweisbar z. B. entzündlicher oder neoplastischer Genese. In der histopathologischen Untersuchung des Biopsats zeigte sich der Befund einer extramedullären akuten myeloischen Leukämie („Chlorom“, „Myelosarkom“). Die Staging-Untersuchung ergab keinen Hinweis auf eine systemische Mitbeteiligung. Die systemische Chemotherapie und Bestrahlung führten zu einer kompletten Tumorrückbildung.

**Schlussfolgerungen.** Lidschwellung und nachweisbare Tränenrösenvergrößerung ermöglichten eine frühzeitige Diagnose durch Biopsie und spezifische Behandlung. Chronische und therapieresistente Tränenrösenvergrößerungen erfordern eine biopsische Diagnosesicherung zum Ausschluss neoplastischer Prozesse oder entzündlicher Erkrankungen. Eine Tränenrösenvergrößerung kann in jedem Lebensalter den Erstbefund einer vital bedrohlichen Erkrankung darstellen.

#### PSa05-08

##### Relapse of an orbital multiple myeloma on immunosuppression in a patient with severe chronic graft-vs.-host disease

Blecha C.<sup>1</sup>, Wolff D.<sup>2</sup>, Kölbl O.<sup>3</sup>, Huber E.<sup>4</sup>, Helbig H.<sup>1</sup>, Dietrich-Ntoukas T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center Regensburg, Department of Ophthalmology, Regensburg, Germany, <sup>2</sup>University Medical Center Regensburg, Department of Hematology and Oncology, Regensburg, Germany, <sup>3</sup>University Medical Center Regensburg, Department of Radiotherapy, Regensburg, Germany, <sup>4</sup>University Medical Center Regensburg, Department of Pathology, Regensburg, Germany

**Background.** Allogeneic hematopoietic stem cell transplantation (aHSCT) can prolong remission duration and progression free-survival in multiple myeloma (MM). While ocular involvement in chronic graft-vs.-host-disease (cGVHD) is a frequent complication after aHSCT, ocular involvement of MM is rare.

**Methods.** Case report on a 42-year-old male patient with isolated orbital relapse of MM after aHSCT. After aHSCT for MM (IgA-Kappa, stage IIIA) the patient suffered from severe ocular and mucocutaneous cGVHD, which was treated with topical (Cyclosporine and steroid eye drops) and various systemic immunosuppressive medication. During immunosuppressive treatment the patient developed a subconjunctival swelling in the right eye which was biopsied.

**Results.** Subconjunctival biopsy revealed infiltration of plasma cells of the same clone as the original MM. Further staging examinations were performed which excluded additional manifestations. In the meantime the patient developed painless exophthalmos, periorbital and conjunctival swelling, reduced ocular motility, chemosis, punctate keratopathy and corneal erosion of the right eye. Magnetic resonance imaging

(MRI) revealed an orbital tumor surrounding the globe which showed criteria of a plasma cell tumor. After systemic steroid treatment and orbital radiotherapy (ED 2,0 Gy, GHD 26 Gy) the exophthalmos and swelling resolved. Amniotic membrane transplantation was performed for persistent corneal erosion and ulceration. One year later, the patient presented again with painless swelling of the upper lid and exophthalmos of the right eye. MRI scan showed an orbital tumor mass, however PET CT scan was negative. Orbital biopsy revealed again infiltration of the MM. After repeated orbital radiotherapy (ED 2,0 Gy, GHD 36 Gy), combined with systemic chemotherapy with cyclophosphamide, bortezomib and dexamethasone exophthalmos and swelling resolved and mucocutaneous cGVHD improved. No further recurrence of MM was diagnosed.

**Conclusions.** Although cGVHD is associated with a graft-vs.-myeloma effect preventing relapse after aHSCT we present a case of orbital relapse of MM. The intense systemic and topical immunosuppressive treatment for systemic and ocular GVHD might be a contributing factor for orbital relapse of MM.

#### PSa05-09

##### Das Merkelzell-Karzinom der Tränendrüse als seltene Ursache einer orbitalen Raumforderung

Rübsam A.<sup>1</sup>, Erb K.<sup>2</sup>, Lohneis P.<sup>3</sup>, Bertelmann E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Augenheilkunde, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Radiologie, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Pathologie, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Das Merkelzell-Karzinom ist mit einer Inzidenz von 0,1–0,3 Neuerkrankungen/100.000 Einwohner pro Jahr, ein sehr seltener maligner Hauttumor. Typischerweise treten diese neuroendokrinen Tumore im Bereich lichtexponierter Hautareale auf, in 10% der Fälle auch im Bereich der Augen. Das Vorliegen eines Merkelzell-Karzinoms im Bereich der Tränendrüse ist bis dato eine höchst ungewöhnliche Lokalisation und es existieren lediglich zwei weitere Fallberichte in der Literatur.

**Methodik.** Wir berichten über eine 54-jährige Patientin mit seit 8 Jahren bekanntem und mittels Radio- und Chemotherapie behandeltem Mammakarzinom. Eine seit 6 Monaten bestehende progrediente Lidschwellung mit magnetomographischer Ausdehnung bis in die Tränendrüse und vordere Orbita des linken Auges wurde nach erfolgter Biopsie als Merkelzellkarzinom der Tränendrüse diagnostiziert.

**Ergebnisse.** Das MRT ergab eine links extrakonal gelegene Raumforderung, mit Bezug zur Tränendrüse und Muskelinfiltration welche ein Signalverstärkung nach KM -Gabe zeigte. Das histologische Ergebnis der Biopsie ergab nach immunhistochemischer Aufarbeitung die Diagnose eines Merkelzellkarzinoms. Die systemische Untersuchung ergab bisher keine weiteren Hinweise auf eine systemische Manifestation, sodass bei non in sano reseziertem Tumor eine kombinierte Radiochemotherapie erfolgte. Aktuell ist die Patientin rezidivfrei.

**Schlussfolgerung.** Die Diagnose eines Merkelzell-Karzinoms ist nur histologisch zu sichern. Die im Vorfeld angefertigte Bildgebung dient der Evaluation der Ausdehnung des Befundes und Planung der Biopsie. Aufgrund der inkomplett-möglichen chirurgischen Exzision wurde hier eine adjuvante Radio-Chemotherapie angeschlossen. Aufgrund der aggressiven Biologie liegt die 5-Jahres-Überlebensrate je nach histologischem Grad und Tumorstadium nur bei etwa 65%. In den zwei bereits publizierten Fällen lag ebenfalls keine Fernmetastasierung vor und die Patienten blieben nach Abschluss der Behandlung rezidivfrei. Ob die Tumorklassifikation in der Tränendrüse generell eine günstigere Prognose aufweist, kann erst nach Zusammentragen weiterer Fälle sichergestellt werden.

#### PSa05-10

##### Ungewöhnlicher Verlauf eines „Chalazions“

Devlioti D.<sup>1</sup>, Tsintarakis T.<sup>1</sup>, Milioti G.<sup>1</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Käsmann-Kellner B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum des Saarlandes/Augenklinik, Homburg (Saar), Germany, <sup>2</sup>Universitäts-Augenklinik, Kinderophthalmologie, Ped. Low Vision, Homburg (Saar), Germany

**Hintergrund.** Prozesse der Nasennebenhöhlen können auch schleichend zu einer orbitalen Mitbeteiligung führen. Insbesondere kann es zu einer chronischen Lidschwellung kommen, die einen banalen Lidprozess vortäuschen kann.

**Patientenvorstellung.** Wir berichten über einen 15-jährigen Jungen mit einer Sinusitis frontalis et ethmoidalis und entzündlicher Infiltration der Orbita mit subakut auftretender Lidschwellung. Diese wurde extern zunächst als „Chalazion“ diagnostiziert und lokal mittels Antibiotika und Kamillenteemuschlägen über 3 Wochen behandelt. Bei Erstvorstellung in unserer Klinik fand sich eine fluktuierende pralle massive Lidschwellung, die bis über die Augenbraue bis in die Stirn reichte. Es erfolgte eine sofortige Entlastung durch Stichinzision und Abnahme der Mikrobiologie sowie eine stationäre Aufnahme in der Kinderklinik. Die Untersuchungen ergaben die von den Sinus frontalis und ethmoidalis ausgehende entzündliche Infiltration der Orbita, die durch Destruktion des knöchernen Orbitadaches zudem zu einem großen Frontalhirnabszess (Durchmesser von 4,7×4,7 cm) mit einer Mittellinienverlagerung von 5 mm geführt hatte.

**Verlauf.** Anhand des Antibiotogramms wurde der Junge antibiotisch behandelt, was zu einem deutlichen Rückgang der Lidschwellung und Rötung führte. Der Hirnabszess jedoch war aufgrund einer Abkapselung auch nach 2 stereotaktischen Trepanationen nicht rückläufig, sodass letztendlich eine Schädelöffnung mit Abszessräumung, Einlage einer Drainage, Duraplastik zur Defektdeckung, Rekonstruktion des Orbitadaches und Verschluss der Nasennebenhöhlen nach zentral erfolgen musste. Erstaunlich bei dem Verlauf ist, dass der Junge zu keinem Zeitpunkt orthoptische, visuelle oder zerebrale Auffälligkeiten (Epilepsie, Wesensveränderung) zeigte.

**Schlussfolgerungen.** Sinugene Infektionen können eine orbitale Mitbeteiligung ohne hochakuten Verlauf verursachen. Bei subakut verlaufender Oberlidschwellung über Tage bis Wochen und geringem Krankheitsgefühl können solche potentiell lebensbedrohlichen Erkrankungen mit banalen Lidprozessen wie Chalazien oder Hordeola verwechselt werden. Bei atypischem Befund oder Therapieresistenz eines „Chalazions“ sollte daher eine HNO-ärztliche Mitbeurteilung mit Bildgebung erfolgen.

#### PSa05-11

##### Lidmetastase eines Nierenzellkarzinoms

Treml V.<sup>1</sup>, Kampmeier J.<sup>1</sup>, Lang G.K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum, Augenklinik, Ulm, Germany

**Einleitung.** Die mit 90% häufigsten malignen Lidtumoren sind Basaliome, gefolgt von Plattenepithelkarzinomen und den noch selteneren Talgdrüsenkarzinomen. In seltenen Fällen können auch andere, nicht von den Lidern selbst ausgehende, Tumoren am Lid lokalisiert sein. Der seltene Fall einer Lidmetastase eines Nierenzellkarzinoms wird demonstriert.

**Patient und Methodik.** Ein 57-jähriger Patient stellte sich mit einem seit 3 Monaten bestehenden Befund am medialen linken Unterlid vor, 2×2 cm, zentral ulzeriert, der in den letzten 6 Wochen größenprogredient gewesen ist und auch rezidivierend geblutet hat. In der Allgemeinanamnese war ein Nierenzellkarzinom mit skeletalen und cerebralen Metastasen bekannt. Untersuchung mit bestkorrigiertem Visus sowie Fotodokumentation des Befundes und Planung einer Exzision unter stationären Bedingungen aufgrund des schlechten Allgemeinzustandes. Es erfolgte eine vollständige Exzision des Tumors an der Unter-

lidkante mit Defektdeckung mittels freiem tarsokonjunktivalen Transplantat vom Oberlid. Anschließend erfolgte eine histopathologische Untersuchung mit ergänzenden immunhistochemischen Färbungen mit Vimentin, Zytokeratin, CD10, EMA sowie MIB-1.

**Ergebnisse.** In der PAS-Färbung zeigte sich mehrschichtig verhornendes Plattenepithel mit plötzlichem Abbruch aufgrund einer tiefen Ulzation. Im Infiltrationsbereich zeigten sich klarzellige Zellverbände mit kaum gefärbtem Zytoplasma. Immunhistochemische Färbungen zeigten eine Positivität der Zellverbände auf Vimentin in Kombination mit Zytokeratin sowie auf den CD10-Oberflächenmarker. Der Proliferationsmarker MIB-1 zeigte eine Proliferationsrate im Tumorbereich von 5%.

**Schlussfolgerung.** Der bei unserem Patienten vorliegende Lidtumor konnte als Metastase des vorbekannten klarzelligen Nierenzellkarzinoms identifiziert werden. Eine Koexpression von Vimentin und Zytokeratin tritt bei mesenchymalen Tumoren sowie in entdifferenzierten Karzinomen auf, ebenso wie der Oberflächenmarker CD10. Ein klarzelliges Zellbild mit lipid- bzw. glykogenreichem Zytoplasma ist charakteristisch für das klarzellige Nierenzellkarzinom. Dieser maligne Nierentumor metastasiert meist in Lunge, Leber, Skelett oder Gehirn, extrem selten in Haut bzw. Lider. Dieser Fall unterstreicht den Stellenwert einer histopathologischen Untersuchung von exzidierten Tumoren.

#### PSa05-12

##### Meningeom der Fossa lacrimalis

Emmerich K.-H.<sup>1</sup>, Stock L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinikum Darmstadt, Augenklinik, Darmstadt, Germany

Fall der seltenen und ektopten Manifestation eines Meningeoms im Bereich der Fossa lacrimalis

## Kataraktchirurgie

#### PSa06-01

##### Ist das empfohlene Eingangskriterium der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft von 300 Kataraktoperationen sinnvoll?

Böhringer D.<sup>1</sup>, Hagenlocher K.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Hintergrund.** Eingangskriterien sind im Hinblick auf eine Qualitätssicherung umstritten. Dies gilt auch für die Empfehlung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG) von 300 beaufsichtigten Kataraktoperationen, bevor eigenverantwortlich operiert werden darf.

**Methoden.** Wir sichten die Operationsberichte aller Kataraktoperationen an der Universitäts-Augenklinik Freiburg zwischen November 2008 und November 2012 auf intraoperative Hinterkapselrupturen. „Zweite Augen“ und Kombinationseingriffe waren primär ausgeschlossen. Wir klassifizierten jede Operation auf Grundlage der Voruntersuchungen in „hohes“ bzw. „normales“ Risiko für eine Hinterkapselruptur. Um die Operationserfahrung zu quantifizieren, ordneten wir jedem Eingriff die Rangfolge im Operationskatalog des jeweiligen Operateurs zu. Wir trugen das Risiko einer Kapselruptur gegen die so ermittelte Operationserfahrung grafisch auf. Zusätzlich verglichen wir mittels mehrfaktorieller logistischer Regression, ob das Kapselrupturrisiko erhöht ist, solange der Operateur noch keine 300 Kataraktoperationen durchgeführt hat.

**Ergebnisse.** Es wurden aufgrund der o. g. Ausschlusskriterien nur 5478 von 13379 insgesamt durchgeführten Kataraktoperationen für die Auswertung berücksichtigt. Das Risiko für eine Kapselruptur erhöhte sich auf das 3,18-fache, wenn es sich noch nicht um die mindestens dreihundertste Operation des jeweiligen Operateurs handelte ( $p < 0,01$ ). Eine präoperative Klassifikation in „normales“ Kapselrupturrisiko senkte

das Kapselrupturrisiko auf weniger als ein Drittel ( $p < 0,01$ ). Das Kapselrupturrisiko sank hier von initial 3,4% bis zur tausendfünfhundertsten Operation kontinuierlich auf ca. 0,5% ab, um sich danach auf einem Niveau von etwas über einem Prozent zu stabilisieren.

**Diskussion.** Unerfahrene Operateure verursachen vermehrt intraoperative Komplikationen. Die DOG-Empfehlung ist demzufolge zur Qualitätssicherung der Kataraktoperation geeignet. Eine Erhöhung der Mindestzahl könnte die Operationsqualität vermutlich sogar noch etwas steigern.

#### PSa06-02

##### Virtual-Reality-Simulation in der Kataraktchirurgie: Ergebnisse eines strukturierten Lehrplanes für chirurgische Novizen

Lamparter J.<sup>1,2</sup>, Sullivan P.<sup>2</sup>, O'Sullivan F.<sup>3</sup>, Hussain B.<sup>2</sup>, Athanasiadis I.<sup>2,4</sup>, Litwin A.S.<sup>2</sup>, Gillan S.N.<sup>2</sup>, Saleh G.M.<sup>2,3,5</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Universitätsmedizin Mainz, Mainz, Germany, <sup>2</sup>Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust, London, United Kingdom, <sup>3</sup>School of Ophthalmology, The London Deanery, London, United Kingdom, <sup>4</sup>Ophthalmologiko iatreio, Thessaloniki, Greece, <sup>5</sup>NIHR Biomedical Research Centre at Moorfields Eye Hospital NHS Foundation Trust and UCL Institute of Ophthalmology, London, United Kingdom

**Hintergrund.** Die Kataraktchirurgie stellt für ophthalmochirurgische Anfänger eine große Herausforderung dar, und das Training an einem Virtual-Reality-Simulator bietet eine sichere Alternative zum chirurgischen Training am Patienten. In dieser Studie wird der Effekt eines, durch das internationale Forum für ophthalmologische Simulation (IFOS) erstellten, strukturierten virtual-reality-Lehrplans für ophthalmochirurgische Novizen untersucht.

**Methoden.** 17 Augenärzte zu Beginn ihrer ophthalmochirurgischen Ausbildung durchliefen das strukturierte Trainingsprogramm. Dieses beinhaltet einen Anfangstest, in welchem die Novizen vier Module durchlaufen müssen und mittels Punktescores bewertet werden (Module: 1 Kapsulorhexis, 2 Anti-Tremor, 3 Cracking & Chopping, 4 intrakapsuläre Navigation; pro Aufgabe kann ein maximaler Score von 100 erreicht werden). Im Anschluss daran erfolgt ein teils eigenständiges, teils beaufsichtigtes, sequentielles und strukturiertes Trainingsprogramm mit dem Virtual-Reality-Simulator (Eyesi surgical simulator, VRmagic, Mannheim). Hierin werden einhändige, bimanuelle, statische und dynamische Aufgaben durchgeführt und trainiert. Zum Schluss des Trainingsprogramms durchläuft jeder Novize einen Abschlussstest, in welchem die vier Aufgaben des Eingangstests wiederholt werden. Die zu Beginn und Ende des Trainings erhobenen Punktwerte wurden mittels Wilcoxon-Rank-Test ausgewertet.

**Ergebnisse.** Der mediane Punktescore zu Beginn des Trainings lag bei 101,50 von insgesamt 400 möglichen Punkten (Interquartilsperiode: 58,75–145,75) und stieg nach Abschluss des Trainingsprogramms signifikant auf 302 von 400 möglichen Punkten an (Interquartilsperiode: 266,25–343;  $p < 0,001$ ). Bei allen getesteten Aufgaben zeigte sich am Ende des Trainingsprogramms eine signifikante Verbesserung. Die stärksten Verbesserungen ergaben sich für das Kapsulorhexis-Training und das Anti-Tremor-Training (Kapsulorhexis-Training, Anfangs-Score: 0/100, Interquartilsperiode 0–4,5; Abschluss-Score: 81/100, Interquartilsperiode 13–87,75;  $p = 0,002$ ; Anti-Tremor-Training: Anfangs-Score: 0/100, Interquartilsperiode 0–0; Abschluss-Score: 80/100, Interquartilsperiode 60,25–91,50;  $p = 0,001$ ).

**Schlussfolgerung.** Ein strukturiertes Virtual-Reality-Trainingsprogramm kann bei Ophthalmochirurgen am Beginn ihrer chirurgischen Ausbildung zu einer signifikanten Leistungssteigerung führen.

### PSa06-03

#### Evaluation Alkylphosphocholinbeschichteter Intraokularlinsen an einem Vorderkammermodell

Liegl R.<sup>1</sup>, Wertheimer C.<sup>1</sup>, Kernt M.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Eibl-Lindner K.H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany

**Fragestellung.** Der Nachstar ist nach wie vor ein häufiges Problem dem Operateure und Wissenschaftler gegenüberstehen. Mittels pharmakologischer Nachstarinhibition könnte dieses Problem gelöst werden. Wir konnten in vorangegangenen Studien zeigen, dass Alkylphosphocholine (APC) in vitro hierzu in der Lage sind, wobei ein wichtiger Gesichtspunkt stets die Applikation der entsprechenden Substanz darstellt. Wir untersuchten daher, in wie fern eine Nachstarprophylaxe mittels APC beschichteter Intraokularlinsen (IOLs) in einem humanen Vorderkammermodell in vitro möglich ist.

**Methodik.** Zwei unterschiedliche aus Acryl bestehende, hydrophile IOLs (Wassergehalt 26–28%) wurden über Nacht in einer APC Lösung inkubiert und anschließend dreimal mit PBS gewaschen. Dann wurden diese so beschichteten IOLs auf PET Membranen, auf die zuvor humane Linsenepithelzellen (HLE-B<sub>3</sub>) ausgesät worden waren, platziert und unter Standardkulturbedingungen in MEM (3% FCS, Pen/Strep) inkubiert. Die Membranen wurden zuvor mittels Kollagen I bzw. Laminin beschichtet oder sind unbeschichtet benutzt worden. Die Kultivierungszeit betrug 5 Tage ehe ein kolorimetrischer Farbstoffreduktionstest (MTT) durchgeführt wurde und die optische Dichte (OD) mittels eines ELISA Readers bei 550 nm bestimmt wurde. Die OD korrelierte hierbei mit der Anzahl vitaler Zellen. Jedes Experiment wurde zweifach durchgeführt und zweimal wiederholt (n=8 pro Konstellation, 48 IOLs insgesamt).

**Ergebnis.** Die Proliferation humaner Linsenepithelzellen konnte durch APC beschichtete Intraokularlinsen in Gegenwart typischer Extrazellulärmatrix (ECM) Proteine wie Kollagen I oder Laminin signifikant reduziert werden. Unterschiede konnten jedoch zwischen beschichteten und unbeschichteten Zellkultureinlagen beobachtet werden, so zeigte sich im Verhältnis zur Kontrolle eine Proliferationshemmung um 15% ±6 für unbeschichtete Inserts bzw. 22% ±6 (Laminin) und 29% ±11 (Kollagen I) für beschichtete Inserts.

**Schlussfolgerung.** Neben der zuvor gezeigten generellen Eignung von APCs zur Hemmung typischer zellulärer Eigenschaften im Rahmen der Nachstarentstehung, zeigte sich hier auch die Eignung von APCs als Beschichtungssubstanz hydrophiler Intraokularlinsen bzw. deren inhibitorischer Effekt auf die Zellproliferation in Gegenwart von ECM Komponenten in einem humanen Vorderkammermodell. APCs könnten daher in Zukunft eine sinnvolle Beschichtungssubstanz intraokularer Linsen im Rahmen der Nachstarprophylaxe darstellen.

### PSa06-04

#### Vergleich zweier verschiedener Applikationsregime von topischem Neomycin 0,3% in Kombination mit Povidon-Jod vor Kataraktoperationen

Nentwich M.M.<sup>1</sup>, Li B.<sup>1,2</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>, Kook D.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Wu C.<sup>2</sup>, Minjie S.<sup>2</sup>, Mino de Kaspar H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany,

<sup>2</sup>Department of Ophthalmology, Shanghai Tenth People's Hospital, Shanghai, China

**Fragestellung.** Vergleich des Effektes zweier verschiedener prophylaktischer Regime vor Kataraktoperationen bestehend aus der viermaligen Gabe von topischem Neomycin 0,3% entweder innerhalb einer Stunde präoperativ oder am Tag vor der Operation jeweils in Kombination mit einer Spülung des Bindehautsackes mit 10 ml 1% Povidon-Jod (PVI) hinsichtlich der Reduktion der bakteriellen Besiedelung der Bindehaut.

**Methodik.** In diese Studie wurden zwischen April und Juni 2010 nach Genehmigung durch das Institutional Review Board und Zustimmung

der Studienteilnehmer, Patienten, bei denen eine Kataraktoperation erfolgte, eingeschlossen. Alle Patienten erhielten eine präoperative Antibiotikaprophylaxe mit topischem Neomycin 0,3% sowie eine präoperative Spülung des Bindehautsackes mit 10 ml 1% PVI. Die Patienten wurden randomisiert auf die beiden Studiengruppen verteilt: Gruppe I (Antibiotikaprophylaxe 4-mal in der Stunde vor Operationsbeginn) und Gruppe II (Antibiotikaprophylaxe 4-mal einen Tag präoperativ). Bindehautabstriche wurden zu 4 Zeitpunkten entnommen: ToC = unbehandeltes Partnerauge (Kontrolle), To = zur Operation geplantes Auge (nach Neomycin 0,3%, aber vor PVI-Spülung), T<sub>1</sub> nach PVI-Spülung, T<sub>2</sub> am Ende der Operation. Alle Proben wurden auf Blut- und Kochblutagar sowie in Thioglykolat-Nährlösung inokuliert.

**Ergebnisse.** Insgesamt wurden 133 Patienten in die Studie eingeschlossen: Gruppe I (n=64) und Gruppe II (n=69). Im Vergleich zum Kontrollabstrich des nicht-vorbehandelten Partnerauges waren eine 4-malige Gabe von Neomycin 0,3% eine Stunde präoperativ und am Tag vor der Operation gleichwertig hinsichtlich der Reduktion der aeroben und mikroaerophilen bakteriellen Bindehautflora (p=0,028; 0,000), jedoch war die präoperative Antibiotikagabe jeweils nicht effektiv im Hinblick auf anaerobe Bakterien (p=0,201; 0,117). Die Spülung des Bindehautsackes mit 10 ml 1% PVI führte jeweils zu einer signifikanten Reduktion der bakteriellen Kolonisation der Bindehaut. Koagulase-negative Staphylokokken (CNS) waren die am häufigsten identifizierten Organismen auf der Bindehaut.

**Schlussfolgerungen.** Die viermalige Gabe von Neomycin 0,3% eine Stunde präoperativ wie auch am Tag vor der Operation ist in der Lage, die Besiedelung der Bindehaut mit aeroben und mikroaerophilen Bakterien zu reduzieren, während sich keine klare Wirkung auf anaerobe Bakterien zeigte. Die deutlichste Keimreduktion wurde durch eine Spülung des Bindehautsackes mit 10 ml 1% PVI erreicht.

### PSa06-05

#### Postoperative Qualitätssicherung über das Internet – Einsatzverfahren nach mehr als 1400 Operationen

Böhringer D.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Hintergrund.** Die Kataraktoperation ist der in der Bundesrepublik Deutschland am häufigsten durchgeführte operative Eingriff. Daher sind die Qualitätsanforderungen hier extrem hoch. Valide postoperative Qualitätskontrollen durch die Operateure scheitern meist daran, dass die Patienten zum Zeitpunkt der endgültigen Brillenversorgung nicht mehr am Operationszentrum verfügbar sind.

**Methoden.** Zur Optimierung unserer postoperativen Qualitätssicherung hat die Universitäts-Augenklinik Freiburg im Verbund mit dem Augennetz-Südbaden (ANSB), in dem eine große Zahl niedergelassener Augenärzte aus der Region vernetzt ist, ein internetbasiertes Qualitätssicherungsverfahren entwickelt. Erfasst werden hier alle stationären Operationen sowie zusätzlich auch noch alle ambulanten Kataraktoperationen, die jeweils von ANSB-Mitglieder nachkontrolliert worden waren. Der Operationserfolg nach drei Monaten wird unter Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Vorgaben über eine Internet-Maske aus den Arztpraxen zurückgemeldet. Die Rückmeldung erfolgt somit zu einem Zeitpunkt, zu dem bereits das endgültige Operationsergebnis sichtbar ist, z. B. also die endgültige Brillenkorrektur für den Patienten verordnet werden kann.

**Ergebnisse.** Seit Einrichtung des Qualitätsregisters 11/2009 wurden bis heute insgesamt 1485 Datensätze gemeldet. Davon bezogen sich 1291 Eintragungen auf Kataraktoperationen. Diese Stichprobe umfasst immerhin ca. 12% aller im gleichen Zeitraum an der Universitäts-Augenklinik Freiburg durchgeführten Kataraktoperationen. Die Anzahl an Operationskomplikationen wie ein zystoides Makulaödem (2%), eine Amotio (0,3%) bzw. Endophthalmitis (0%) lagen teilweise deutlich unter den aus der Literatur bekannten Durchschnittswerten. Die Zielrefraktion wurde bei 90% aller operierten Augen um weniger als 1 Dioptrie

verfehlt. Als statistisch signifikante Risikofaktoren für das Verfehlen der Zielrefraktion identifizierten wir den präoperativen sowie den chirurgisch induzierten Hornhautastigmatismus.

**Diskussion.** Die internetbasierte Qualitätssicherung der Universitäts-Augenklinik Freiburg ermöglicht erstmals die kontinuierliche Überwachung der Operationsqualität. Diese stellt sich als erfreulich hoch heraus. Der Einfluss des präoperativen Hornhautastigmatismus ist vermutlich den Keratoplastik-Augen geschuldet. Bei geplanter astigmatismussoptimierender Tunnelpräparation sollte die Biometrie kritisch hinterfragt werden.

#### PSa06-06

##### Pharmakologische Nachstarprophylaxe mit Kinase-Inhibitoren

Eibl-Lindner K.H.<sup>1</sup>, Wertheimer C.<sup>2</sup>, Liegl R.<sup>2</sup>, Kook D.<sup>1</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, München, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik der LMU, München, Germany

**Fragestellung.** Die Nachstarprävention gewinnt zunehmend an Bedeutung, da die Ansprüche an das operative Ergebnis und die Lebenserwartung der Patienten in den letzten Jahren deutlich gestiegen sind. Wir haben neben der Biokompatibilität den Effekt der Kinase-Inhibitoren Erlotinib (EGF-Rezeptor Tyrosinkinase Inhibitor) und der Alkylphosphocholine (Pi3k/Akt Inhibitor) in vitro untersucht.

**Methodik.** Kinase-Inhibitoren wurden hinsichtlich ihrer Biokompatibilität in unterschiedlichen okulären In-vitro-Modellen evaluiert. Die Zellproliferation von humanen Linsenepithelzellen wurde mit dem 3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazoliumbromid (MTT) Test gemessen und die Migration mit der Boyden-Kammer (chemotaktisch) und der Time-Lapse-Mikroskopie (chemokinetisch) untersucht. Mit zellbesiedelten dreidimensionale Kollagen-I-Gelen konnte die zelluläre Kontraktion gemessen werden und die Ausbreitung der Zellen entlang einer mit Fibronectin beschichteten Oberfläche. Intraokularlinsen aus unterschiedlichen Materialien und mit unterschiedlichem Haptik-Design wurden mit Alkylphosphocholin inkubiert und der Effekt der beladenen IOLs an proliferierenden humanen Linsenepithelzellen untersucht. Erlotinib wurde im humanen Kapselsackmodell evaluiert.

**Ergebnisse.** Die IC<sub>50</sub>-Konzentration von Erlotinib betrug 8,8 µm und die von Alkylphosphocholin 2 µm (5% FCS) für humane Linsenepithelzellen. Die chemokinetische (p=0,004) Migration und die chemotaktische (p=0,001) Migration wurden von beiden Kinase-Inhibitoren signifikant reduziert. Die zellvermittelte Kontraktion (p=0,001) und die Ausbreitung (p=0,001) der humanen Linsenepithelzellen wurden gehemmt. Mit Alkylphosphocholin beschichtete Intraokularlinsen konnten die Proliferation von humanen Linsenepithelzellen signifikant reduzieren. Erlotinib konnte die Nachstar-Entstehung im humanen Kapselsackmodell verzögern.

**Schlussfolgerungen.** Kinase-Inhibitoren sind als pharmakologische Substanzen für die Nachstarprophylaxe geeignet. Die relevanten zellulären Prozesse während der Nachstarentstehung konnten nach kurzen Inkubationszeiten von 24 bis 72 h in vitro signifikant reduziert werden. Die Beladung von Intraokularlinsen mit pharmakologischen Substanzen ist ein interessanter zukünftiger Ansatz zur Nachstarprophylaxe.

#### PSa06-07

##### Tierexperimenteller Nachweis einer kontrollierten Medikamenten-Freisetzung durch optische Triggerung aus der Intraokularlinse (IOL)

Hesse L.<sup>1</sup>, Kim H.-C.<sup>2</sup>, Hampf N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SLK-Kliniken Heilbronn GmbH, Heilbronn, Germany, <sup>2</sup>Universität Marburg, Fachbereich Chemie, Marburg, Germany

**Fragestellung.** Die 2-Photonen Absorption ermöglicht in vitro die chemische Abspaltung einer kovalent an ein Polymer gebundenen Subs-

tanzen. Der tierexperimentelle Nachweis dieses technischen anspruchsvollen, nanotechnologischen Prinzips steht bisher aus.

**Methodik.** Als Nachweissubstanz wurde das Zytostatikum Chlorambucil gewählt, weil bereits geringen Mengen der toxischen Substanz einen okulären Entzündungsreiz bewirken. Cumarin-Chlorambucil Konjugate wurden mit Methacrylaten copolymerisiert. Das fertige transparente Material wurde mit einem spanabhebenden Verfahren zu IOLs (Plattenhaptik) verarbeitet und bei 4 Kaninchen (New Zealand white) einseitig implantiert. Zwei Monate nach der Implantation wurden sowohl die Kunstlinsen als auch die kristallinen Linsen des Partnerauges mit einem gepulsten Nd:YAG (50 mJ/Pulse bei 532 nm, 100 Hz) bestrahlt.

**Ergebnis.** Bei allen pseudophaken Augen kam es innerhalb weniger Stunden nach der Bestrahlung zu einer massiven Iritis als Folge der zytotoxischen Wirkung des freigesetzten Chlorambucils. Die unbehandelten Augen blieben nach der identischen Laserbehandlung reizfrei und entwickelten im weiteren Verlauf keine Katarakt.

**Schlussfolgerung.** Eine nichtinvasive optische getriggerte Freisetzung einer chemischen Substanz aus dem Polymer einer implantierten Intraokularlinse ist möglich. Die hierfür erforderlichen hohen Lichtintensitäten kommen natürlicherweise nicht vor, eine ungewollte Freisetzung der gebundenen Substanz durch natürliche Lichteinstrahlung in das Auge ist nicht möglich. Damit eröffnen nanotechnologisch veränderte IOLs neue Behandlungsoptionen in der Augenheilkunde.

#### PSa06-08

##### Eintrübung von Intraokularlinsen nach DSAEK

Khoramnia R.<sup>1</sup>, De Cock R.<sup>2</sup>, Lieberwirth I.<sup>3</sup>, Emesz M.<sup>4</sup>, Whiting M.<sup>5</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Kent & Canterbury Hospital, Canterbury, United Kingdom, <sup>3</sup>Max Planck Institute for Polymer Research, Mainz, Germany, <sup>4</sup>Landesaugenklinik, Salzburg, Austria, <sup>5</sup>St John of God Hospital, Geelong, Australia

**Fragestellung.** Wir berichten über die licht- und rasterelektronenmikroskopisch erhobenen Befunde sowie die Röntgenspektroskopie bei Intraokularlinsen (IOL), die aufgrund von Eintrübungen nach DSAEK entfernt wurden.

**Methodik.** Sechs hydrophile IOL mit Eintrübung nach DSAEK wurden bisher in dieser noch laufenden Untersuchung beurteilt. Die explantierten IOL wurden halbiert. Die eine Hälfte wurde gefärbt (Alizarinrot und von Kossa) und mittels Lichtmikroskopie untersucht, die andere Hälfte wurde rasterelektronenmikroskopisch beurteilt. Die Zusammensetzung der Einlagerungen wurde mittels Röntgenspektroskopie ermittelt.

**Ergebnisse.** Makroskopisch zeigten sich bei allen IOL Eintrübungen im Zentrum der Optik. Licht- und rasterelektronenmikroskopisch konnten bei allen IOL zahlreiche feine, granuläre, kristallähnliche Ablagerungen unterhalb der Vorderfläche nachgewiesen werden. Die Ablagerungen führten z. T. zu einer Vorwölbung der Linsenoberfläche. Die Elementaranalyse mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie ergab, dass es sich bei dem eingelagerten Material immer um Calcium und Phosphat handelte. An der Rückfläche ließen sich bei keiner IOL Einlagerungen nachweisen.

**Schlussfolgerungen.** Die Kalzifikation von hydrophilen IOL ist eine seltene Komplikation. Die Injektion von Gas in die Vorderkammer während einer DSAEK scheint jedoch das Risiko einer Eintrübung zu erhöhen. Granuläre Ablagerungen unter der Vorderfläche der IOL können für eine solch starke Visusminderung verantwortlich sein, dass ein IOL-Austausch erforderlich ist. Durch die Elementaranalyse mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie kann eine eindeutige Aussage zur chemischen Zusammensetzung der Ablagerungen gemacht werden.

## PSa06-09

### Evaluation der Endothelzellbenetzung zwischen dispersiven und cohesiven Viskoelastika nach Kataraktchirurgie

Kretz F.<sup>1</sup>, Limberger I.-J.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, International Vision Correction and Research Centre (IVCRC), Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Ziel.** Im Rahmen einer labor-experimentellen Studie wurde die verbliebene Benetzung des Endothels nach Kataraktchirurgie mit verschiedenen Viskoelastika und verschiedenen chirurgischen Techniken beurteilt.

**Methoden.** Nach durchgeführter Katarakt Operation an je 10 porainen Augen mit standardisierter Phakozeit, wurde die verbliebene Viskoelastikabenetzung des Endothels beurteilt. Hierfür wurde die Hornhaut post-operativ trepaniert und die Rückfläche unter blauem Licht fotografiert. Da die benutzten Viskoelastika zuvor mit Fluoreszein gefärbt wurden, konnte die verbliebene Fläche quantifiziert werden. Drei verschiedene Gruppen wurden miteinander verglichen. In Gruppe eins wurde das cohesive Viskoelastikum Healon® (AMO, USA) verwandt, für Gruppe zwei das disperse Endocoat® (AMO, USA) und in Gruppe drei eine Kombination beider Viskoelastika in der Soft-Shell-Technik. Die Bilder wurden mit dem EPCO Program ausgewertet und die Endothelzellbenetzung quantifiziert.

**Ergebnisse.** Gruppe 1 mit dem kohesivem Viskoelastikum zeigte den niedrigsten Benetzungsgrad mit 72%, wohingegen in der dispersiven Gruppe 2 eine signifikant höhere Benetzung ( $p < 0,001$ ) von 86% festgestellt werden konnte. In Gruppe 3 zeigte sich durch den Einsatz der Soft-Shell-Technik ein Benetzungsgrad von 90% der jedoch nicht signifikant ( $p = 0,096$ ) zu Gruppe 2 war.

**Schlussfolgerung.** Dispersive Viskoelastika zeigen auf Grund ihres niedrigeren Molekulargewichtes und geringerer Quervernetzung eine höhere Affinität zum Endothel. Da die intermolekulare Adhäsion ebenfalls größer ist, zeigte sich in unserem Versuchsaufbau ein höherer Benetzungsgrad als für kohesive Viskoelastika. Dieser Effekt kann jedoch durch den Einsatz der Soft-Shell-Technik weiter verstärkt werden.

## PSa06-10

### Incidence of cystoid macular edema (CME) following secondary posterior chamber intraocular lens implantation (PC-IOL)

Philipp S.<sup>1</sup>, Meyer L.M.<sup>1</sup>, Distelmaier P.<sup>1</sup>, Fischer M.T.<sup>1</sup>, Mammen A.<sup>1</sup>, Paquet P.<sup>1</sup>, Haller K.<sup>1</sup>, Schönfeld C.-L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik Herzog Carl Theodor, München, Germany

**Background.** Scleral fixation of a posterior chamber intraocular lens (IOL) is a sophisticated operative technique with considerable manipulation of the eye and relevant intraocular release of pro-inflammatory cytokines. If the IOL is only dislocated, repositioning of the lens in the sulcus ciliaris with following scleral fixation can be considered in order to avoid a large tunnel incision. A cystoid macular edema (CME) can occur after any kind of intraocular operative intervention. We investigate the incidence of post-operative CME following three different techniques of secondary posterior chamber lens (PC-IOL) implantation.

**Methods.** 21 eyes of 20 patients (7 males, 13 females), mean age 81 years, who underwent secondary PC-IOL implantation were included in the study. 11 eyes received secondary PC-IOL implantation due to preexisting aphakia (group 1), 7 eyes underwent explantation of a PC-IOL with consecutive secondary scleral PC-IOL implantation (group 2), and 3 eyes underwent scleral refixation of a dislocated lens in the sulcus ciliaris (group 3). Patients were followed up over a post-operative observation period of 12 months with measurement of best corrected visual acuity (BCVA) and central retinal thickness with optical coherence tomography (OCT).

**Results.** Within 8 months 4 patients (19%) developed a cmE with significant impairment of BCVA and increase of central retinal thick-

ness in OCT. 2 eyes with preexisting aphakia (group 1) and 2 eyes with explantation of a PC-IOL with consecutive secondary scleral PC-IOL implantation (group 2) were affected. In group 3 no cmE was observed during the study period. Treatment with diclofenac eyedrops (diclofenac sodium ophthalmic solution 0,1%) 5 times daily resolved the cmE in one case, in the other three cases the additional injection of intravitreal dexamethasone 0.8 mg was necessary.

**Conclusion.** CME is a serious complication following secondary scleral PC-IOL implantation. Due to considerable intra-operative manipulation the incidence of CME might be higher after secondary PC-IOL implantation than in standard cataract surgery. We found indications that primary refixation of a luxated posterior chamber lens into the sulcus ciliaris has a lower incidence of CME than IOL-explantation and secondary scleral fixation of a PC-IOL. However, further investigations with larger case series and standardized post-operative treatment are necessary to confirm these findings.

## PSa06-11

### Ist die Versorgung der Bevölkerung bezüglich einer Kataraktoperation ausreichend? Systematische Analyse der Krankenhausqualitätsberichte

Lang S.<sup>1</sup>, Wenzel M.<sup>2</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik Petrisberg, Trier, Germany

**Fragestellung.** Wir untersuchten die Zahl der ambulant und stationär durchgeführten Kataraktoperationen auf Grundlage der drei bislang veröffentlichten Krankenhausqualitätsberichte des gemeinsamen Bundesausschusses (2006 bis 2010) auf zeitliche und regionale Trends.

**Methodik.** Wir summierten die ambulanten und stationären Kataraktoperationen für jedes Bundesland getrennt über den Zeitraum von 2006 bis 2010 auf, und setzten diese in Relation zu der jeweiligen Bevölkerungsdichte.

**Ergebnis.** Insgesamt war für die mediane Zahl an Kataraktoperationen in den Bundesländern pro 1000 Einwohnern allenfalls ein minimaler Anstieg zu verzeichnen (2006: 2,8; 2008 und 2010: 3,0;  $p = 0,82$ ). Nur in Mecklenburg-Vorpommern sank die Zahl der Kataraktoperationen pro 1000 Einwohner von 3 (2006) auf 2,5 (2010). Ansonsten erwies sich diese Zahl als stabil oder leicht ansteigend. In vier Bundesländern erhöhte sich der Anteil ambulanter Kataraktoperationen, in 5 Ländern war dies bezüglich ein Rückgang zu verzeichnen. In 7 Ländern blieb dieser Anteil, ebenso wie in der Gesamtgruppe, unverändert.

**Schlussfolgerung.** Die geringen räumlichen und zeitlichen Schwankungen in der einwohnerkorrigierten Zahl an Kataraktoperationen weisen darauf hin, dass momentan flächendeckend eine ausreichend hohe Kapazität an Kataraktoperationen vorgehalten wird. Die zeitliche Konstanz des Anteils stationärer und ambulanter Kataraktoperationen deutet an, dass strukturelle Veränderungen für eine bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung bislang nicht erforderlich sind.

## PSa06-12

### Environmental influences on the degradation of intraocular lenses (IOLs) in in-vitro conditions

Chaniecki P.<sup>1</sup>, Stodolak-Zych E.<sup>2</sup>, Rękas M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Ophthalmology, <sup>5</sup>th Military Hospital with Policlinic, Krakow, Poland, <sup>2</sup>AGH – University of Science and Technology, Faculty of Materials Science and Ceramics, Department of Biomaterials, Krakow, Poland, Krakow, Poland, <sup>3</sup>Department of Ophthalmology, Military Institute of Medicine, Warsaw, Poland

**Objectives.** To evaluate in in-vitro conditions degradation of different (hydrophobic and hydrophilic) intraocular lenses (IOL). Degradation of the IOLs was conducted in a two-step experiment.

**Methods.** At the first step the IOLs were incubated in BSS solution at 95°C. The degradation time was calculated according to ISO 1979-5:2006. After the IOLs were immersed for 24 h in 1% chicken albumin solution. Progress in degradation of the single IOL was observed by physicochemical methods. Surface state of the materials was characterized by the dynamic method of wetting angle determination (DSA 10 Kruss, Germany). As the measurement liquid ultra high quality (UHQ) water was used. Free surface energy (ITF) was determined by the Owens-Wendt method using double-distilled UHQ water and diiodomethane (Aldrich Chemical Co.). Microstructure of their surface was investigated using an optical microscope (Nikon ZT400).

**Results.** After 28 days of the in vitro incubation which corresponds to the presence of 5 years in vivo conditions surface of both types of the IOLs: hydrophobic and hydrophilic (8 types) become more hydrophilic. Only the IOL covered with modifying layer showed more hydrophobic properties after 5 years degradation. Results of the surface free energy ITF measurements confirmed this observation i.e. dispersion component was much higher. After this time of protein (albumin) adsorption of IOL's surfaces wettability increases. It is supposed, that such surfaces are more prone to adhesion of cells onto the IOLs. Degradation process was observed in all examined IOLs. Showed that all materials changed in vitro conditions, and regardless of their original character i.e. hydrophilic or hydrophobic they were covered by the protein layer, which is the first step to the cells adhesion.

**Conclusions.** The presented method can be used for approximation of the degradation behaviour of IOLs.

## Retina: Grundlagen 2

### PSa07-01

#### Hypothermia rescues retinal ganglion cells in a new retinal ischemia organ culture model

Blak M.<sup>1</sup>, Schultheiss M.<sup>1</sup>, Dorfi T.<sup>1</sup>, Hofmann J.<sup>1</sup>, Bartz-Schmidt K.U.<sup>1</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Schnichels S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik Tübingen, Department für Augenheilkunde, Tübingen, Germany

**Purpose.** Ischemia plays an important role in several eye diseases. Retinal Ganglion cells (RGCs) are the most sensitive cells to ischemia. To investigate neuroprotective agents and therapies against ischemia we developed an easy-to use chamber for 6-well plates with inserts for organotypic cultures. We decided to use organotypic cultures, because in-vivo models or primary cultures are very time-consuming, expensive and several therapies or agents can not be tested in these models.

**Methods.** Retinas of 14 days old rats were prepared for organotypic retina cultures. Retinas were incubated at 37°C under ischemic conditions which lead to a RGC death rate of 50% compared to controls 48 h after treatment. For a comparison additional retinas were treated with the same concentration of glutamate that causes 50% cell death after 48 h. For hypothermia testing the chambers were cooled to the aspired temperature for 4 h, then transferred to an incubator at 37°C in an environment containing 5% CO<sub>2</sub> for 44 h. The amount of RGCs and apoptotic RGCs was analyzed via histology on cryosections: RGCs were visualized with a Brn3a-antibody, Apoptotic cells via TUNEL-staining and overall cell amount via DAPI-staining. Cells were counted manually.

**Results.** Quantification of the cells after 48 h of cultivation showed that the amount of RGCs compared to the total amount decreases after ischemia or glutamate treatment. Hypothermia with 20°C or 30°C increases the number of RGCs with ischemic treatment from 13.4% to 23.6% and 22.3% RGCs and with glutamate treatment from 14.4% to 26.6% and 28.6% RGCs. In case of ischemia hypothermia decreases the number of apoptotic RGCs from 15.4% to 3.7% and 1.4%. In the whole

mounts treated with glutamate more apoptotic cells were detected in cultures after hypothermia (1.9% and 2.6% and vs 0% apoptotic RGCs).

**Conclusion.** The reduction of the temperature to 20°C or 30°C did not cause any significant differences. In conclusion, a reduction from 37°C to 30°C is sufficient to cause a neuroprotective effect. Through the detection of apoptotic RGCs in glutamate treated retinas after hypothermia it might be concluded, that hypothermia slows down the death of RGCs offering possibilities for further neuroprotective treatments. Therefore, patients with a short lasting central retinal artery occlusion or anterior ischemic optic neuropathy could profit from a PPV with a cooled irrigations solution. Nevertheless, the results should be confirmed in an in-vivo experiment.

### PSa07-02

#### Age-related axonal regeneration of monkey retinal ganglion cells

Mertsch S.<sup>1</sup>, Schlich K.<sup>1</sup>, Schlatt S.<sup>2</sup>, Thanos S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Experimental Ophthalmology, School of Medicine, University of Muenster, Muenster, Germany, <sup>2</sup>Institute of Reproductive Medicine, School of Medicine, University of Muenster, Muenster, Germany

**Purpose.** To study molecular mechanisms involved in regeneration of monkey retinal ganglion cell axons in organotypic retinal cultures in vitro.

**Methods.** Retinas were obtained from newborn to adult monkeys (*Callicebus jacchus*) immediately after death, freed from surrounding tissue and used to prepare stripes which were cultured in vitro. Growth of axons was monitored using microscopy and time-lapse video cinematography. Immunohistochemistry, Western blotting, qRT-PCR, proteomics and genomics were performed to characterize molecules associated with axonal growth. Then, siRNA experiments were conducted to identify the causal involvement of selected molecules in triggering axonal growth.

**Results.** We have shown that RGCs exert a growth program with decreasing efficacy throughout life, which becomes fully developed with respect to growth associated molecules and axon specific markers. In particular, receptors to extracellular matrix and specifically for laminin were expressed together with neurofilaments. When the rate of growth was determined with time-lapse videography, it was similar with that reported for embryonic axons, indicating that regenerating axons recapitulate the principal molecular mechanisms of embryonic development. Proteomic profiling of the regenerating retinas in culture showed different patterns from native retinas at matching ages and from retinas without the opportunity to regenerate axons. In particular, proteins involved in Calcium homeostasis such as calmodulin and crystallin beta-b2 were regulated and stress proteins such as heat shock proteins were expressed. The molecular changes associated with axon regeneration in mature RGCs are strikingly similar to those reported during rat ganglion cell axon regeneration or peripheral nerve regeneration (e.g., GAP-43). Genomic profiling using human immobilized cDNA and hybridization with monkey mRNA showed specific regulation of genes belonging to the small nucleorprotein family. Using siRNA for selected molecules, we could partially regain the regenerative status of adult monkey RGCs.

**Conclusions.** The data show that even after maturation, the molecular mechanism for axonal growth still exist and can be reactivated to result in stump extension and growth cone formation. Understanding of the molecular mechanisms of axonal regeneration will help to develop therapeutic concepts for optic nerve injuries.

### PSa07-03

#### Correlative fluorescence and electron microscopy delineate hyalocytes in epiretinal membranes

Schumann R.G.<sup>1</sup>, Gandorfer A.<sup>2</sup>, Kampik A.<sup>1</sup>, Haritoglou C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität, München, Germany,

<sup>2</sup>MVZ Memmingen Augenheilkunde, Memmingen, Germany

**Purpose.** To report on a new preparation technique of internal limiting membrane (ILM) and epiretinal membrane (ERM) specimens with optimal structural preservation and retention of antigenicity allowing for immunolocalization of hyalocytes with topographical correlation.

**Methods.** We describe a pre-embedding procedure using FluoroNano-gold<sup>TM</sup> (Nanoprobes, Yaphank, NY, US) reagent, an ultrasmall immunogold probe of 1.4 nm in diameter which is conjugated with a fluorescein-tagged antibody and can be visualized by gold intensification under the fluorescence microscope (Leica DM 2500, Wetzlar, Germany) and the Zeiss EM 9 S-2 electron microscope (Zeiss, Jena, Germany). ILM and ERM specimens were surgically removed from 10 eyes with idiopathic macular pucker and processed as flat mounts for interference microscopy followed by immunolabelling and embedding in epoxy resin with serial sectioning specimen preparation. CD45 and CD64 antibodies were used to detect hyalocytes.

**Results.** Positive immunolabelling of CD45 and CD64 was found by fluorescence microscopy in flat mounts. Interference microscopy delineated cell body and cell processes within the flat mounted specimens. Transmission electron microscopic analysis revealed multiply folded ERMs mostly composing of contractile cells and interposed collagen. Hyalocytes were characterised by a rough endoplasmatic reticulum, golgi complexes and a fusiform nucleus. They were shown to be labelled with nanogold particles against CD45 and CD64. Nanogold particles were specifically located along the cell membrane.

**Conclusions.** For the first time, we demonstrated positive immunoreactivity for CD45 and CD64 in epiretinal cells at ultrahigh resolution. Both antibodies are known as cell membrane proteins of hyalocytes. Our findings indicate the presence of hyalocytes in epiretinal membranes of macular pucker eyes. Combinations of fluorescein and gold particles within one antibody have not been applied in ILM or ERM studies so far.

### PSa07-04

#### Large Area Structured Illumination Microscopy (LA-SIM) zur superauflösenden flächigen Darstellung des retinalen Pigmentepithels (RPE)

Best G.<sup>1</sup>, Pollithy S.<sup>1</sup>, Ach T.<sup>2</sup>, Rossberger S.<sup>1</sup>, Cremer C.<sup>3</sup>, Dithmar S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>University of Alabama at Birmingham, Department of Ophthalmology, Birmingham, United States, <sup>3</sup>Universität Mainz, Institute of Molecular Biology, Mainz, Germany

**Fragestellung.** Die strukturierte Beleuchtung (SIM) ist eine neuartige Mikroskopietechnik mit sehr hoher Auflösung (Nanometerbereich). Nachteilig stellt sich aber das damit verbundene kleine Blickfeld dar (ca. 100 µm Durchmesser). Vorgestellt wird eine Methode, die es ermöglicht, trotz geringer Ausschnittgröße RPE-Zellverbände und Gewebe flächig und superauflösend zu untersuchen.

**Methodik.** Von einem RPE-Aderhautkomplex (Spenderauge, 75 Jahre) wurden mit SIM Aufnahmen in z-Richtung (apikal nach basal der RPE-Zellen) angefertigt (Anregungswellenlängen: 488 und 568 nm). Da eine Verschiebung des x-y-Blickfelds nur mit einer Genauigkeit von 1 µm möglich ist, die Auflösung jedoch im Nanometerbereich liegt, können verschiedene aufgenommene Ausschnitte normalerweise nicht mehr richtig zugeordnet werden. Um dies dennoch zu ermöglichen, wurde ein Bildbearbeitungsalgorithmus speziell für SIM entwickelt, der die präzisen Positionen der einzelnen Bildstapel in 3D durch Korrelation

von sich überlappenden Bildinformation bestimmt. Des Weiteren wurde eine räumlich variierende Fluoreszenzkorrektur angewandt, um quantitative Autofluoreszenz-Untersuchungen zu ermöglichen.

**Ergebnis.** Mit LA-SIM können flächige Gewebeuntersuchungen superauflösend erfolgen. Es wurden ausgedehnte farbocodierte, wellenlängenabhängige 3D-Darstellungen von RPE-Gewebe in einer Auflösung im Nanometerbereich erzeugt und Fluoreszenzsignale von hunderten zusammenhängenden RPE-Zellen aufgezeichnet. Innerhalb der Zellen konnten hierbei die einzelnen Lipofuszingranula genau lokalisiert und ihr jeweiliges Fluoreszenzsignal messbar gemacht werden.

**Schlussfolgerungen.** Die entwickelte Large-Area-Structured-Illumination-Mikroskopie erlaubt die Bildzusammenführung von SIM-Daten. Es ist erstmals möglich, große zusammenhängende 3D-Darstellungen von fluoreszierendem Gewebe des RPE mit gleichzeitiger Auflösung im Nanobereich zu erzeugen. Hierdurch lassen sich Oberflächen- und Volumeninformationen über eine beliebige Anzahl zusammenhängender Zellen erreichen. Die Korrektur des Fluoreszenzbleichens gestattet zudem eine Untersuchung der Intensitäten der einzelnen Fluoreszenzsignale.

### PSa07-05

#### Individuelle Variationen der Glyoxalase-I-Expression beeinflussen die Bildung von AGEs in humanen RPE-Zellen

Schütt F.<sup>1</sup>, Kopitz J.<sup>2</sup>, Auffarth G.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany, <sup>2</sup>Pathologie, Angewandte Tumorbologie, Heidelberg, Germany

**Fragestellung.** Hyperglykämie, oxidativer Stress und andere altersbedingte Risikofaktoren begünstigen die Bildung von Methylglyoxal (MG) aus Zwischenprodukten der Glykolyse. MG induziert Grund seiner hohen Reaktivität aberrante Proteinmodifikationen („advanced glycation endproducts“; AGEs) und DNA-Glykosylierungen. Aus diesem Grund ist die Aktivität des Enzyms Glyoxalase I, das MG entgiftet, insbesondere für postmitotische Zellen, ein essentieller Schutzmechanismus vor MG-induzierten Proteom- und Genom-Schäden. Inwieweit verringerte Glyoxalase-Aktivitäten im RPE zur Alterung und zu altersbedingten Dysfunktionen des RPE beitragen können, ist bisher noch nicht im Detail untersucht.

**Methodik.** RPE-Zellkulturen wurden aus Spenderaugen gewonnen. Über quantitative PCR und Enzymaktivitätstests wurde die Expression und Aktivität der Glyoxalase I in 20 verschiedenen RPE-Kulturen bestimmt. Die Auswirkung hoher Glucose-Konzentrationen bei zusätzlichem oxidativem Stress wurde durch Zusatz geringer Mengen an tert. Butylhydroperoxid zu hyperglykämischen Medium induziert. Die Bildung von AGEs wurde durch ELISA bestimmt.

**Ergebnisse.** Die Expression der mRNA von Glyoxalase I variierte in den 20 untersuchten Zelllinien um den Faktor 3. Dabei korrelierte eine niedrige Expression mit der im Enzymassay messbaren Aktivität der Glyoxalase I. Nach induziertem Stress im hyperglykämischen Medium wurde in den Zellen mit niedrigen Glyoxalase-Aktivitäten eine signifikant erhöhte Proteinschädigung durch AGEs gemessen.

**Schlussfolgerungen.** Individuelle Variationen der Glyoxalase-I-Aktivität im RPE könnten das Risiko der AGE-Bildung beeinflussen. Das enorme zellschädigende Potenzial von AGEs spielt bekannterweise eine Schlüsselrolle bei einer Vielzahl altersbedingter degenerativer Erkrankungen. Darüber hinaus deuten neuere Untersuchungen daraufhin, dass Methylglyoxal altersbedingte Veränderungen der Genexpression induzieren kann. Inwieweit eine erniedrigte Glyoxalase-I-Expression in vivo zur Bildung altersbedingter Dysfunktionen des RPE, wie sie bei der diabetischen Retinopathie oder der AMD beobachtet werden, beiträgt, muss in weiterführenden klinischen Untersuchungen geklärt werden.



## PSa07-06

**Level of glycated hemoglobin in definition of stabilization of non-proliferative diabetic retinopathy in patients with diabetes mellitus type 2**

Bezdetko P.<sup>1</sup>, Ajaj S.M.F.A.<sup>2</sup>, Ilyina Y.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine, <sup>2</sup>Kharkiv National Medical University, Ophthalmology, Kharkiv, Ukraine

**Objectives.** To study correlation between HbA<sub>1c</sub> level and progression of diabetic retinopathy.

**Methods.** 219 patients (438 eyes) with nonproliferative diabetic retinopathy in diabetes mellitus type 2 took part in research. Patients were divided into three categories according to HbA<sub>1c</sub> level (more than 7.5%, 7.5 to 6.5%, and less than 6.5%). The quantity of microaneurysms, superficial and deep hemorrhages, hard and soft exudates, macular edema areas were determined by perimetry, OCT, FAG. Correlations between HbA<sub>1c</sub> level and DR signs were analyzed.

**Results.** There was no correlation between lower levels of HbA<sub>1c</sub> (<6.5%) and diabetic retinopathy within 12 months. Correlation coefficient (r) between levels of HbA<sub>1c</sub> and mean deviation of light sensitivity MD was (r=0.17), local defects in the visual field (LD) (r=0.18), p>0.05. There was a statistically significant relationship between levels of HbA<sub>1c</sub> (6.5–7.5%) and MD (r=0.46), LD (r=0.48) respectively. The same relationship was observed between diabetic retinopathy and HbA<sub>1c</sub> level of 7.5%. Correlation coefficient (r) between HbA<sub>1c</sub> level and MD was 0.49, LD 0.47, average thickness and volume of the retina in the central zone 0.49 and 0.60, p<0.05.

**Conclusion.** The increasing of level of glycated hemoglobin (HbA<sub>1c</sub>) in 1%, 2% within 12 months leads to progression of diabetic retinopathy and increases correlation between them in 1.2, 1.4 times respectively.

## PSa07-07

**Effects of aligned multiwalled carbon nanotubes on cell survival and growth behaviour**

Etzkorn C.<sup>1</sup>, Walter P.<sup>1</sup>, Johnen S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>RWTH Aachen, Universitätsaugenklinik, Aachen, Germany

**Purpose.** In patients suffering from retinal degenerative diseases, e.g., retinitis pigmentosa, functionality is regained by prostheses, in which microelectrodes interface with neuronal tissue and electrically stimulate surviving retinal cells. Optimization of the microelectrode properties related to charge transfer capacity and signal-to-noise ratio can be achieved by nano modification, e.g., coating with aligned multiwalled carbon nanotubes (MWCNTs). Aligned MWCNTs were synthesized with different catalyst particle mixtures and their biological compatibility was analysed after direct and indirect cell contact with regard to proliferation, survival and gene expression profile.

**Methods.** Synthesis of aligned MWCNTs was carried out on 4-inch silicon wafers by chemical vapour deposition; their growth was achieved by iron particles or mixtures of iron-platinum and iron-titanium acting as catalysts. Growth rates of L-929 cells and retinal precursor (R28) cells were determined after indirect contact, which implies cultivation in medium pre-incubated with the respective wafer pieces, using a luminescent cell viability assay. After direct contact, cell survival was estimated using fluorescein-diacetate/propidiumiodide life-dead assay and gene expression profile was analysed by quantitative real-time PCR.

**Results.** The indirect contact with pre-incubated medium had no significant influence on cell growth rates, measured in comparison to positive reference materials that showed defined levels of toxicity. Both cell types exhibited good proliferation properties on each MWCNT-coated silicon wafer, compared to non-coated pieces and a glass control. Cell viability ranged from 94.6–99.1%, in which better survival was shown on wafer pieces generated with the catalyst mixtures than with the iron catalyst alone. Compared to glass, wafer-cultivated R28 cells showed

a slightly decreased expression in genes associated with neuronal and glial properties (N-cadherin, neuropilin and vimentin). Also, expression of the cell cycle-related genes c-myc, cyclin C and P53 was slightly down-regulated.

**Conclusions.** All tested wafer pieces coated with aligned MWCNTs showed good biocompatibility profiles with regard to direct and indirect contact. Thus, this nanotechnology is a promising tool to improve microelectrodes that connect with retinal tissue.

## PSa07-08

**Changes of choroid and retina at the experimental decrease in melatonin production**

Nedzvetska O.<sup>1</sup>, Kolot A.<sup>2</sup>, Bondarenko L.<sup>3</sup>, Kovtun M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Ophthalmology, Kharkiv, Ukraine, <sup>2</sup>Girshman Hospital, Kharkiv, Ukraine, <sup>3</sup>Danilevsky Institute of Problem of Endocrine Pathology AMS Ukraine, Kharkiv, Ukraine

**Objectives.** The morphological study of choroid and retina of animals with decreased production of melatonin hormone.

**Methods.** Experimental investigation was performed in 23 male Chinchilla rabbits. Animals were in conditions of 24 hours illumination during 5 months. At daytime it was daylight, at night it was the artificial light with intensity of 30–40 lx. Control group included 6 rabbits. Animals were derived from the experiment at different times. Their enucleated eyeballs were undergone to morphological study using the following staining methods with hematoxylin and eosin, by Van Gieson-Weigert, by Feulgen-Rossenbek and by Brachet. The optic density of the nuclei DNA was studied by cytophotometry.

**Results.** In control group the average diameter of capillaries (ADC) of a choriocapillary layer was (1.14±0.03)×10<sup>-6</sup> m, the average thickness of a retina (ATR) and a pigmental epithelium (ATPE) – (98.58±3.71)×10<sup>-6</sup> m and (7.11±0.32)×10<sup>-6</sup> m. The average diameter of nuclei (ADN) of an external nuclear layer – (16.30±0.66)×10<sup>-6</sup> m, an optical density of the maintenance of DNA (OPDNA) – (1.98±0.07) the conventional units (CU). After 3 months of experiment animals' melatonin failure was registered. Alterative changes were in endotheliocytes (edema and desquamation). ADC was (14.03±0.66)×10<sup>-6</sup> m, ATR – (141.70±4.86)×10<sup>-6</sup> m, ATPE – (4.83±0.13)×10<sup>-6</sup> m. ADN was (20.76±0.71)×10<sup>-6</sup> m, OPDNA – (1.68±0.06) CU. After 5 months of experiment dystrophic changes in the tissue of the pineal gland were identified. Sclerotic changes of vessels come to change by the alterative in choroid. The proliferation of an endothelium of vessels was noted, ADC was (6.62±0.25)×10<sup>-6</sup> m, ATR – (125.69±3.18)×10<sup>-6</sup> m. ATPE was (3.20±0.85)×10<sup>-6</sup> m that more than twice there is less than index of control group. There were many pyknosis nuclei in photoreceptors of external nuclear layer of retina. ADN – (17.86±0.54)×10<sup>-6</sup> m, OPDNA – (1.91±0.05) CU. The endothelium proliferation led to the obliteration of the vessels. Reduced capillaries, hypo- and avascular areas were seen. Degenerative changes were found in the pigment epithelium.

**Conclusions.** Within 5 months of stay of animals in the conditions of around the clock illumination melatonin failure was registered; alterative and sclerotic changes similar to age macular degeneration developed in choroid and retina.

## PSa07-09

**Alterations in the rat retina after immunization with retinal proteins**

Casola C.<sup>1</sup>, Reinehr S.<sup>1</sup>, Kühn S.<sup>1</sup>, Dick B.<sup>1</sup>, Joachim S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsaugenklinik, Bochum, Germany

**Purpose.** Glaucoma is a neurodegenerative disease which leads to loss of retinal ganglion cells (RGC). Studies over the last years showed that the immune system might be involved in that process. Previously immunizations with glaucoma related antigens, like heat shock proteins

induced RGC degeneration in these animals. The purpose of this study was to investigate the mechanisms of RGC death and alterations in glia cells after immunization with heat shock protein 27 (HSP27) and glial cell-derived neurotrophic factor (GDNF).

**Methods.** Rats were immunized with GDNF and GDNF+HSP27 with Freund's Adjuvants (FA) and Pertussis Toxin (PTx). Control animals (Co) received sodium chloride with FA and PTx (n=4-5/group). Intraocular pressure (IOP) was measured during the study. After 4 weeks cross-sections of the retina were labeled with antibodies against Brn-3a and NeuN to quantify RGC density. To investigate changes in glia cells GFAP staining was used to detect astrocytes and Müller cells. Additionally, vimentin staining, which is mainly sensitive for Müller cells, was applied. Cell counts of RGCs and analysis of GFAP and vimentin stain were performed using ImageJ software. Statistical analysis was performed using Student's t-test.

**Results.** IOP stayed within the normal range with no group differences ( $p > 0.5$ ). Immunized animals showed a significant loss of RGCs when labeled with Brn-3a (GDNF:  $p = 0.0002$ ; GDNF+HSP27:  $p = 0.04$ ). Labeling with NeuN showed a significant loss in the GDNF group ( $p = 0.05$ ) but no significant changes in the GDNF+HSP27 group ( $p = 0.056$ ). The GFAP+ area was significantly increased in the immunization groups compared to Co (GDNF:  $p = 0.0009$ ; GDNF+HSP27:  $p = 0.03$ ). No changes could be observed in vimentin staining in both immunization groups compared to Co (GDNF:  $p = 0.9$ ; GDNF+HSP27:  $p = 0.06$ ).

**Conclusions.** Immunization with GDNF and HSP27 leads to RGC loss. Differences in the results between labeling with Brn-3a and NeuN could be explained with a higher sensitivity of Brn-3a to RGCs. We observed an increase of GFAP, which shows us glia cell activation, especially of astrocytes, but we noted no large alteration on vimentin stain. We suggest a different activation of astrocytes and Müller cells due to immunization in this model.

#### PSa07-10

##### Die Rolle von 53bp1 und des endothelialen DNA-Reparaturmechanismus in vasoproliferativen Retinopathien

Economopoulou M.<sup>1</sup>, Zengler R.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>, Chavakis T.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Dresden, Germany, <sup>2</sup>Uniklinikum TU Dresden, MKIII, Dresden, Germany

**Einleitung.** Proliferative Netzhauterkrankungen, darunter die diabetische Retinopathie (DR) und die Frühgeborenenretinopathie (ROP), sind häufige visusbedrohende Erkrankungen. Bei der Pathogenese von beiden Erkrankungen spielen Netzhauthypoxie und -ischämie, die zu Gefäßproliferationen führen, eine wichtige Rolle. Einerseits ist die Hypoxie-vermittelte Hochregulation von VEGF der Hauptantrieb für die Endothelzellproliferation. Andererseits kommt es während der Hypoxie zu einer Replikationshemmung, die eine Aktivierung der DNA-Reparaturkaskade u. a. in Endothelzellen mit sich bringt. Wir konnten in Vorarbeiten zeigen, dass Histon H2AX, ein Mitglied der DNA-Reparaturkaskade, eine wichtige Rolle für das Endothelzellüberleben unter hypoxischen Bedingungen und somit für das pathologische Hypoxie-induzierte Gefäßwachstum spielt (Economopoulou et al., NAT MED, 2009). Die Rolle eines weiteren DNA Reparaturproteins, 53bp1, wurde hier im murinen ROP-Modell untersucht.

**Methoden.** (i) In vivo wurde das Gefäßnetzwerk auf ganzen Mausretinae von 53bp1<sup>-/-</sup> und +/+ Mäusen am 10. Postnatalen Tag gefärbt und die physiologische Vaskularisierung der Retina quantifiziert. (ii) Zur Bestimmung der Rolle von 53bp1 in der pathologischen Angiogenese haben wir das ROP-Modell bei 53bp1<sup>-/-</sup> und +/+ Mäusen angesetzt. Dabei werden 7 Tage alte Mäuse zusammen für 5 Tage in 75% O<sub>2</sub> gehalten, was einen Rückgang und Verschluss in der sich entwickelnden Retinavaskulatur und damit eine massive retinale Hypoxie nach Zurückbringen in die Raumluft am Tag p12 bewirkt. Dadurch kommt es zu einer verstärkten Proliferation von Endothelzellen („proliferative Retinopathie“). Am p17 werden die Mäuse getötet und die Augen untersucht.

**Ergebnisse.** In vivo zeigten die 53bp1-defizienten Mäuse – im Vergleich zu 53bp1-suffizienten Wurfgeschwistern – eine erhöhte pathologische Retina-Neovaskularisation im ROP-Modell. Weiterhin war die Proliferationsrate der Endothelzellen in vivo höher in den 53bp1<sup>-/-</sup> als in den 53bp1<sup>+/+</sup> Mäusen. Im Gegensatz unterscheidet sich die Rate der physiologischen Retina-Vaskularisation zwischen 53bp1<sup>-/-</sup> und 53bp1<sup>+/+</sup> Mäusen nicht.

**Schlussfolgerung.** In unserer Studie konnten wir zeigen dass die Abwesenheit von 53bp1 zu einer erhöhten Endothelzellproliferation in vivo führt und somit die Neovaskularisation im ROP-Modell signifikant verstärkt. In diesem Rahmen könnte eine pharmakologische 53bp1-Manipulation eine potenzielle therapeutische Anwendung bei den vasoproliferativen Retinopathien finden.

#### PSa07-11

##### Inactivation of Hif1a or Vegfa in myeloid cells reduces retinal and choroidal neovascularization

Lange C.<sup>1</sup>, Fantin A.<sup>2</sup>, Denti L.<sup>2</sup>, Smith A.<sup>3</sup>, Ali R.<sup>3</sup>, Ruhrberg C.<sup>2</sup>, Bainbridge J.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University Eye Hospital, Freiburg, Germany, <sup>2</sup>Department of Cell Biology, UCL Institute of Ophthalmology, London, United Kingdom, <sup>3</sup>Department of Genetics, Institute of Ophthalmology, UCL, NIHR Biomedical Research Centre for Ophthalmology, London, United Kingdom

**Background.** Myeloid cells have been implicated in retinal and choroidal neovascularization (RNV, CNV) in sight-threatening neovascular eye diseases such as diabetic retinopathy and age-related macular degeneration. The hypoxia-inducible transcription factor 1 alpha (HIF1A) is activated by inflammatory stimuli and hypoxia and is a key driver of vascular endothelial growth factor (VEGFA) gene expression. The aim of this study was to determine the contribution of myeloid cell HIF1A and VEGFA expression to the development of RNV and CNV.

**Methods.** To study the recruitment of myeloid cells to sites of RNV and CNV, we crossed mice expressing CRE recombinase under the control of the promoter of the gene encoding lysozyme M (LysmCre) with Rosa26Yfp reporter mice (offspring are referred to as LysmCre; Rosa26Yfp). To inactivate Hif1a or Vegfa in myeloid cells, we crossed LysmCre mice to Hif1a and Vegfa conditional null (floxed) mutants (offspring are referred to as LysmCre; Hif1afl/fl and LysmCre; Vegfafl/fl, respectively). We then compared RNV in the oxygen-induced retinopathy (OIR) and the laser-induced CNV mouse model in both types of mutants to their littermate controls.

**Results.** Myeloid cells expressing LysmCre accumulated in areas of RNV or CNV at the onset of neovascularization. In the OIR model at postnatal day (P) 17, the area of vascular obliteration (VO) was similar in LysmCre; Hif1afl/fl and LysmCre;Vegfafl/fl mice and Cre-negative controls, but the extent of RNV was significantly reduced in the mutants (51±18% and 52±17% of controls, respectively;  $p < 0.0001$ ). CNV in LysmCre; Hif1afl/fl and LysmCre; Vegfafl/fl mice was also significantly reduced on day 7 and 14 after laser injury (59±4% and 65±10% of controls, respectively;  $p < 0.0001$ ).

**Conclusion.** Both Hif1a activation and Vegfa expression in myeloid cells contribute substantially to the development of retinal and choroidal neovascularisation. This finding provides novel insight into the pathogenic mechanisms of neovascular eye disease and raises the possibility that controlling the accumulation of myeloid cells may provide a therapeutic approach to inhibit pathological angiogenesis.

## Keratoplastik: Perforierende Keratoplastik, Hornhautbank

### PSa08-01

#### Excimer vs. femtosecond laser assisted penetrating keratoplasty in keratoconus and Fuchs dystrophy – Design and intraoperative results of a prospective randomized study

Seitz B.<sup>1</sup>, Janunts E.<sup>2</sup>, Langenbacher A.<sup>2</sup>, Akhmedova E.<sup>1</sup>, Tsintarakis T.<sup>1</sup>, El-Husseiny M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Saarland University Medical Center, Department of Ophthalmology, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Experimental Ophthalmology, Saarland University, Homburg/Saar, Germany

**Purpose.** To demonstrate the design and to assess the intraoperative results comparing two non-mechanical laser assisted penetrating keratoplasty (PKP) approaches in keratoconus and Fuchs dystrophy.

**Patients and methods.** In this prospective randomized clinical single-centre study, 60 patients (age 25 to 81 years) with keratoconus or Fuchs dystrophy (phakic or pseudophakic eyes, primary central PKP, one surgeon BS) were randomly distributed to 4 groups. 15 keratoconus and 15 Fuchs dystrophy each with excimer laser (groups I and II) and with femtosecond (fs) laser (groups III and IV). Exclusion criteria were: repeat PKP and simultaneous cataract surgery. A “mushroom” (keratoconus) or “tophat” (Fuchs) profile was applied as fs laser cut profile with 7,5 mm inner and 8,5 mm outer diameters with “side-cut” at 2/3 of corneal thickness. An 8,0 mm diameter cylindrical cut profile was used in excimer laser PKP. In all groups the donor oversize was 0,1 mm and a double running cross-stitch suture was used. Main intraoperative outcome measures included: complications of laser trephination, anterior stepping and gaping, need for additional interrupted sutures, alignment of orientation markers, and Vis à tergo. Follow-up examinations are performed at 6 days, 6 weeks, and 6/10/12/16/18/21 months intervals. The first/second suture will be removed 12/18 months after surgery.

**Results.** Intraoperative recipient decentrations happened in 3/1 eyes of groups III/IV but in none of groups I/II. Incisions had to be completed with scissors in all eyes of groups I/II but only in 1/1 eye of groups III/IV. After removal of 8 cardinal sutures anterior stepping/gaping appeared in none of eyes in groups I/II but in 1/2 eyes of group III and in 0/1 eyes of group IV. Additional interrupted sutures were not necessary in groups I/II but in 3/1 eyes of groups III/IV. Orientation markers were all aligned in groups I/II/IV, but were partly not aligned in 6 eyes of group III. Vis à tergo grade 1/2 was recognized in 3/4 eyes of group I, in 2/1 eyes of group II, in 1/7 eyes of group III and in 3/2 eyes of group IV.

**Conclusions.** Intraoperative decentration, misalignment of the donor in the recipient bed and need for additional interrupted sutures as well as high percentage of severe Vis à tergo was predominantly present in the fs laser keratoconus group. Functional and morphological results will be published after complete suture removal.

### PSa08-02

#### Veränderungen der Kammerwinkelstruktur und vordere Synechien nach perforierender Keratoplastik vs. nach hinterer lamellärer Keratoplastik

Maier A.-K.<sup>1</sup>, Gundlach E.<sup>1</sup>, Gonnermann J.<sup>2</sup>, Klamann M.<sup>1</sup>, Jousen A.M.<sup>3</sup>, Bertelmann E.<sup>4</sup>, Rieck P.<sup>5</sup>, Torun N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Berlin, Germany, <sup>2</sup>Charité Berlin, Berlin, Germany, <sup>3</sup>Augenklinik Charité, Campus Virchowklinikum (CVK), Berlin, Germany, <sup>4</sup>Univ.-Augenklinik, Berlin, Germany, <sup>5</sup>Agentagesklinik am Kapellenberg, Potsdam, Germany

**Einleitung.** Die Entwicklung peripherer vorderer Synechien ist ein häufiges Problem nach perforierender Keratoplastik und kann zur Erhöhung des Augendruckes (IOP) führen. Periphere vordere Synechien

sind aber ebenso nach hinterer lamellärer Keratoplastik möglich. Ziel der Studie ist es, mit Hilfe des Vorderabschnitt-OCTs iridotrabekuläre Kontakte und Veränderungen des Kammerwinkels nach perforierender Keratoplastik im Vergleich zur hinteren lamellären Keratoplastik zu untersuchen.

**Methode.** In dieser retrospektiven Studie wurden 47 Augen nach perforierender Keratoplastik und 65 Augen nach DSAEK eingeschlossen, die zwischen 2009 und 2011 operiert wurden. Die präoperative Vorgeschichte, sowie postoperativ die antiglaukomatöse Therapie, der Augeninnendruck und die Visusentwicklung wurden erhoben. Die iridotrabekulären Kontakte, die Kammerwinkelöffnungsdistanz (AOD 500) und der Kammerwinkel (ACA 500) wurden mit Hilfe des Vorderabschnitts-OCTs ermittelt und ausgewertet.

**Ergebnisse.** Die Inzidenz einer IOP-Erhöhung lag zwischen 27–36%, eines Sekundärglaukoms zwischen 10–29%. Die Inzidenz unterschied sich nicht signifikant zwischen den Operationsverfahren. Ein präoperativ vorbestehendes Glaukom erhöht das Risiko einer IOP Erhöhung und die Entwicklung eines Sekundärglaukoms signifikant. Augen mit bullöser Keratopathie entwickelten signifikant häufiger eine IOP-Erhöhung ( $p=0,01$ ;  $df1$ ;  $\chi^2=6,11$ ) und ein Sekundärglaukom ( $p=0,01$ ;  $df1$ ;  $\chi^2=6,22$ ) im Vergleich zu Augen mit Fuchs' Endotheldystrophie. Augen mit iridotrabekulären Kontakten zeigten signifikant häufiger ein Sekundärglaukom im Verlauf als Augen ohne iridotrabekulären Kontakte ( $p=0,01$ ;  $df1$ ;  $\chi^2=6,63$ ). In fast allen Fällen konnte die IOP-Erhöhung durch Ausschleichen der Steroide oder durch den Beginn oder die Intensivierung der drucksenkenden lokalen Therapie behandelt werden.

**Schlussfolgerung.** Sowohl nach perforierender Keratoplastik, als auch nach hinterer lamellärer Keratoplastik treten IOP-Erhöhung und ein Sekundärglaukom mit hoher Inzidenz auf. Für beide Operationsverfahren finden sich vergleichbare Risikofaktoren wie vorbestehendes Glaukom, bullöse Keratopathie, kombinierte Operationsverfahren und vor allem die Entwicklung peripherer anteriorer Synechien. Eine erfolgreiche Behandlung mit lokalen drucksenkenden Medikamenten führt trotzdem zu einer guten Visusentwicklung.

### PSa08-03

#### Astigmatismus nach Keratoplastik – Einfluss der Augenseite auf die postoperative Hornhautverkrümmung

Feuerstacke J.<sup>1</sup>, Hellwinkel O.J.-C.<sup>2</sup>, Fricke O.<sup>1</sup>, Linke S.J.<sup>1</sup>, Klemm M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Rechtsmedizin, Transplantatgewebekbank (Geb. W<sup>40</sup>), Hamburg, Germany

**Einleitung.** Eine klare und funktionstüchtige Hornhaut ist die Grundlage für eine gute Sehschärfe nach Keratoplastik (KP), jedoch ist dies nicht allein ausschlaggebend. Bei 10% aller KPs wird ein mittlerer bis starker Astigmatismus beobachtet. Zur Korrektur sind häufig operative Verfahren (refraktive Naht, T-Cut oder gar eine Re-KP) indiziert. Bislang ist nicht bekannt, ob der postoperative Astigmatismus durch die Seiten-Zuweisung der Spender-Cornea zum operierten Patientenaugene beeinflusst wird.

**Material und Methoden.** In dieser retrospektiven Datenbankanalyse wurden die postoperativen Verlaufsdaten (obj. und subj. Refraktion, topographischer Astigmatismus, Visus) von bis zu 459 KP-Patienten mit den Spender- und Kulturdaten (Spenderalter, Explantationsintervall Endothelzellzahl, auch div. perioperative Daten) der jeweilig transplantierten Cornea verglichen. Ziel war es festzustellen, ob die Seitenzuweisung (orthotop vs. heterotop) von Transplantat und Auge unabhängig prädiagnostisch für den klinischen Verlauf ist.

**Ergebnisse.** In den Verlaufskontrollen ein bzw. drei Monate nach OP ( $\pm 1$  Monat) zeigte sich beim Visus bzw. topographischen Astigmatismus ein leichter Vorteil orthotoper gegenüber heterotoper Transplantate. Diese Effekte nivellierten sich aber im weiteren Verlauf und verschwanden

den nach 12 bis 24 Monaten ganz. Bei den anderen Verlaufsdaten konnte kein Seitenzuweisungs-abhängiger Unterschied festgestellt werden.

**Schlussfolgerungen.** Der im Vergleich anfangs leicht bessere Verlauf des Visus und topographischen Astigmatismus weist darauf hin, dass orthotop transplantierte Corneae zunächst weniger zur Verkrümmung neigen, als heterotope Transplantate. Dies könnte sich aus einem gewissen bilateralsymmetrischen Strukturunterschied von Hornhäuten erklären, der bei orthotopen Transplantaten weniger zum Tragen kommt. Danach finden möglicherweise aber Anpassungsprozesse statt, welche diesen Unterschied schnell ausgleichen. In der Konsequenz spielt die Seitenzuweisung des Transplantates somit klinisch keine Rolle.

#### PSa08-04

##### Clinical characteristic of cornea regeneration disturbances after keratoplasty

*Drozshzhyna G.I.<sup>1</sup>, Troychenko L.F.<sup>1</sup>, Gaidamaka T.B.<sup>1</sup>, Ivanovska O.V.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>State Institution "The Filatov institute of eye diseases and tissue therapy AMS of the Ukraine", Corneal pathology and microsurgery department, Odessa, Ukraine

**Introduction.** The disturbance of cornea innervation with further delay of cornea epithelization can develop after keratoplasty due to the nerve fibers integrity damage. The neurotrophic keratopathy with persistent epithelial defects (PED) and torpid corneal ulcer (TCU) is occurred.

**Purpose.** The purpose of our study was to investigate the clinical characteristic of persistent epithelial defects and torpid corneal ulcer developed after keratoplasty performed during the period 2007 to 2010.

**Material and Methods.** We have retrospectively analyzed 809 keratoplasties which were performed during the investigation period. Patients with disturbance of graft epithelisation existing more than 7 days after the keratoplasty were included. Were analysed the following signs: size and depth of the ulcer or the epithelial defect, corneal sensitivity, state of corneal defects margin, tear film production (Shirmer test I) and stability (test Norn), duration of existence corneal defects before the therapeutical keratoplasty.

**Results.** The disturbance of graft epithelisation after the keratoplasty detected in 27.8% (225eyes), among them PED – in 46.2% and TCU – in 53.7% cases. Etiology of the main disease before keratoplasty was: postinfectious – in 61.3% (138 eyes), neuroparalytic – in 8.0% (18 eyes), corneal dystrophy – in 30.6% (69 eyes). In 75.6% cases performed therapeutical keratoplasty (TK), in 24.4% keratoplasty – on uninflammatory eyes. The size of corneal defects was  $6.6 \pm 1.3$  mm. In 59.6% cases the margin of corneal defects were edematous, in 41.4% – flat. The hypoesthesia detected in 69.8% (157eyes), anesthesia – in 7.6% (17eyes). Test Shirmer –  $10.0 \pm 5.0$  mm, test Norn –  $6.0 \pm 2.23$  sec. The duration of existence corneal defects before the TK was  $30 \pm 1.6$  days in general.

**Conclusion.** The depth of graft's defect, the state of its margin and the time of existence the cornea defect before the therapeutical keratoplasty are the main clinical features, that affect the severity of cornea regeneration disturbance after keratoplasty.

#### PSa08-05

##### Retrospektive Analyse von Keratoplastiken im Kindes- und Jugendalter

*Richter C.<sup>1</sup>, Knoll O.<sup>1</sup>, Böhringer D.<sup>1</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>2</sup>, Geerling G.<sup>2</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Die perforierende Keratoplastik im Kindesalter ist aufgrund immunologischer Besonderheiten sowie der eingeschränkten Compliance und Adhärenz mit einer äußerst ungünstigen Prognose behaftet. Andererseits stellt sie oftmals die einzige Möglichkeit zur Prävention einer tiefen Amblyopie dar. Wir untersuchen hier das In-

dikationsspektrum, das Transplantatüberleben, den langfristigen Bulbuserhalt sowie das Komplikationsspektrum in 2 großen Keratoplastikregistern.

**Methodik.** Wir identifizierten in beiden Registern zusammen 105 Patienten (54% weiblich), die zum Zeitpunkt der jeweils ersten Keratoplastik das 18. Lebensjahr noch nicht vollendet hatten. Wir extrahierten aus den Krankenblättern die Indikation, etwaige Transplantatversagen, Bulbusverlust und weitere Komplikationen. Die Inzidenzen schätzten wir mit der Kaplan-Maier-Methode.

**Ergebnisse.** Das Alter bei Operation betrug durchschnittlich 14 Jahre (Quartile: 6 und 17 Jahre). Die Nachbeobachtungszeit betrug durchschnittlich 2,6 Jahre (Quartile: 1,3 und 6,4 Jahre). Die Indikationen verteilten sich folgendermaßen: Keratokonus (35%), perforierende Verletzung (16%), Peters-Anomalie (10%), nichttherpetische Hornhautnarbe (10%), herpetische Hornhautnarbe (6%), Sklerocornea (3%) und sonstige Indikationen (17%). Das Transplantatüberleben zum durchschnittlichen Nachbeobachtungszeitpunkt betrug in der Keratokonusgruppe 100% und in der Sklerocornea-Gruppe nur 35%, bzw. 55% in der Peters-Gruppe. In allen anderen Indikationsgruppen lag das Transplantatüberleben zwischen 80% und 90%. Erblindungen durch Verlust des Augapfels waren ausschließlich in der Peters-Gruppe (n=3) sowie nach perforierender Verletzung (n=2) zu beklagen. Auffällig war die hohe Inzidenz von bandförmiger Keratopathie in der Peters-Gruppe und nach perforierender Verletzungen.

**Schlussfolgerungen.** Die Prognose der Keratoplastik im Kindesalter hängt entscheidend von der Indikation ab, die wiederum mit dem Lebensalter zum Operationszeitpunkt korreliert ist. Überraschend gut ist das Ergebnis bei Keratokonus. Hier war der jüngste Patient zum Operationszeitpunkt allerdings 12 Jahre alt. Nur in prognostisch ungünstigen Gruppen mit Peters-Anomalie, bei Sklerocornea und nach perforierenden Augenverletzung wurden Säuglinge operiert. Ein nationales Register aller Kinderkeratoplastiken könnte zu einem verbesserten Verständnis der Risikofaktoren beitragen.

#### PSa08-06

##### Torische Hinterkammerlinsen nach perforierender Keratoplastik

*Klamann M.K.J.<sup>1</sup>, von Sonnleithner C.<sup>1</sup>, Klein J.P.<sup>1</sup>, Gonnermann J.<sup>1</sup>, Maier A.-K.<sup>1</sup>, Torun N.<sup>1</sup>, Bertelmann E.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Charité – Universitätsmedizin, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Ziel der Studie war es, über visuelle und refraktive Ergebnisse nach torischer Intraokularlinsen (IOL) Implantation bei Patienten mit hohem Astigmatismus nach perforierender Keratoplastik (pKPL) zu berichten und zwei verschiedene torische IOLs zu vergleichen.

**Methodik.** In diese retrospektive Vergleichsstudie wurden 19 Augen von 19 Patienten mit Astigmatismus nach pKPL und Katarakt eingeschlossen. Nach Phakoemulsifikation wurde bei 9 Patienten die torische SN60TT (Gruppe 1; AcrySof, Alcon Laboratories, Inc.) und bei 10 Patienten die torischen AT Torbi 709M (Gruppe 2; Carl Zeiss Meditec, Jena, Deutschland) implantiert. Die Nachbeobachtungszeit betrug 3 Monate. Prä- und postoperativer, unkorrigierter Visus (UCVA) und bestkorrigierter Visus (BCVA), sowie die Veränderung des refraktiven Zylinders wurden erhoben und ausgewertet.

**Ergebnisse.** Der UCVA (Dezimalvisus) in Gruppe 1 verbesserte sich von  $0,16 \pm 0,13$  präoperativ auf  $0,43 \pm 0,30$  postoperativ ( $p=0,01$ ) und in Gruppe 2 von  $0,10 \pm 0,88$  präoperativ auf  $0,68 \pm 0,17$  postoperativ ( $p<0,001$ ). Der postoperative UCVA war in Gruppe 2 signifikant höher ( $p=0,037$ ). Der BCVA in Gruppe 1 verbesserte sich von  $0,35 \pm 0,25$  präoperativ auf  $0,69 \pm 0,19$  postoperativ ( $p=0,004$ ) und in Gruppe 2 von  $0,28 \pm 0,21$  präoperativ auf  $0,72 \pm 0,15$  postoperativ ( $p<0,001$ ). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Der postoperative refraktive Zylinder in Gruppe 1 war  $2,06 \pm 1,45$  im Vergleich zu  $4,47 \pm 2,22$  präoperativ ( $p=0,001$ ) und  $1,00 \pm 0,84$  postoperativ im Vergleich zu  $3,83 \pm 3,48$  präoperativ in Gruppe 2 ( $p=0,034$ ). Der Unterschied zwischen

den Gruppen in Bezug auf den postoperativen Zylinder war signifikant ( $p=0,025$ )

**Schlussfolgerungen.** Die Implantation einer torischen IOL ist eine effektive Möglichkeit der Astigmatismusbehandlung nach pKPL. Die AT Torbi 709M scheint in der Reduktion des refraktiven Zylinders und dem damit verbundenem Anstieg des UCVA überlegen.

#### PSa08-07

##### Auswirkungen neu vorgeschriebener Bindehautabstriche an Hornhautspendern auf die Bereitstellung von Transplantaten

Klamann A.P.<sup>1</sup>, Grünert A.<sup>2</sup>, Rosenbaum K.<sup>3</sup>, Geerling G.<sup>1</sup>, Fuchsluger T.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Düsseldorf, Germany, <sup>2</sup>Düsseldorf, Germany, <sup>3</sup>Universitätsklinik, Düsseldorf, Germany

**Fragestellung.** Seit dem 01.05.2012 werden bei jedem Hornhautspender im Rahmen der Hornhautentnahme zwei Bindehautabstriche pro Auge entnommen und mikrobiell auf Keime untersucht. Ziel dieser Studie ist die Analyse der nachgewiesenen Keime, der Entnahmeorte, einer Beziehung zu Medienkontaminationen und zu Transplantatverwerfungen.

**Methodik.** Im Zeitraum vom 01.05.2012 bis 20.03.2013 wurden bei 326 Augen unmittelbar vor der Hornhautentnahme zwei Bindehaut(BH-)abstriche durchgeführt und mit den Hornhaut(HH-)medien im Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene des Universitätsklinikums Düsseldorf auf bakterielle und mykotische Erreger untersucht.

**Ergebnis.** Bei insgesamt 326 HH-Entnahmen wurde bei 92 (28,22%) Augen ein mikrobieller Erreger im Bindehautabstrich nachgewiesen. Dabei handelte es sich um Staph. epidermidis (40,2%), Staph. aureus (13,0%), E. coli (11,9%), koagulase negative Staphylokokken (10,9%), Enterokokken (6,5%), Candida albicans (4,5%), Pseudomonas aeruginosa (3,5%) und in 17,5% der Fälle um andere Erreger. Gemäß der Erregerliste zur Verwerfung der HH mussten davon 40 Spender-HH verworfen werden (12,3% relativ zu allen entnommenen Hornhäute, 43,5% zu pos. Bindehautabstrichen). In Abhängigkeit vom Entnahmestort traten positive BH-Abstriche mit folgender Häufigkeit auf: Zentralfriedhof Düsseldorf (40,9%), Institut der Anatomie (38,9%), externen Kliniken (28,8%), Institut der Pathologie (22,4%) und Institut für Rechtsmedizin (21,9%). Während dieses Untersuchungszeitraumes traten 25 Medienkontaminationen mit folgendem Keimspektrum auf: 28% C. albicans, 24% Enterococcus faecium, 12% E. coli, 12% Staph. haemolyticus, 8% Candida parapsilosis, 8% Proteus mirabilis, 4% Candida glabrata, 4% Candida tropicalis, 4% koagulase negative Staphylokokken und 4% Pseudomonas aeruginosa.

**Schlussfolgerung.** Die Hauptmikroben der Medienkontaminationen (Enterokokken und Candida-artige) werden durch Bindehautabstriche signifikant seltener detektiert. Die Aussagekraft dieser Maßnahme kann daher auch unter diesem Aspekt diskutiert werden. Vor dem 01.05.2012 wären jene HH ohne positiven Keimnachweis im Medium transplantiert worden.

#### PSa08-08

##### Einfluss von Spenderalter und Todesursache auf die Endothelqualität von Transplantat-Hornhäuten

Filiev F.<sup>1</sup>, Linke S.J.<sup>1</sup>, Eddy M.-T.<sup>1</sup>, Fricke O.<sup>1</sup>, Richard G.<sup>1</sup>, Hellwinkel O.J.-C.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Klinik und Poliklinik für Augenheilkunde, Hamburg, Germany, <sup>2</sup>Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Institut für Rechtsmedizin, Transplantatgewebesbank (Geb. W40), Hamburg, Germany

**Einleitung.** Üblicherweise können beinahe 50% der in Kultur genommenen Hornhäute nicht transplantiert werden. Meist ist eine schwache Endothelqualität (<2000 Zellen/mm<sup>2</sup>) der Grund für den Ausschluss. Da

die Inkulturnahme und Organkultivierung von Hornhäuten mit einem erheblichen technischen und dokumentatorischen Aufwand verbunden sind, erscheint eine möglichst frühe Abschätzung der Endothelqualität bzw. dessen Verlauf in Kultur angezeigt. Besonders über den Einfluss der Todesursachen bzw. Grunderkrankungen der Cornea-Spender auf das Hornhautendothel ist bislang aber wenig bekannt.

**Material und Methoden.** In dieser retrospektiven Datenbankanalyse wurde der Einfluss von Spenderalter, -todesursache und -grunderkrankung auf die initiale Endothelqualität und dessen Verlauf in Kultur bei 10.185 Hornhäuten untersucht. Mögliche Effekte anderer Spenderdaten oder Faktoren der Explantation (Explantationsintervall) auf das Endothel wurden statistisch berücksichtigt.

**Ergebnisse.** Den stärksten negativen Effekt auf die initiale Endothelqualität nach Explantation hat das Spenderalter (Bestimmtheitsmaß  $R^2=0,117$ ; Korrelationskoeffizient  $\beta=-0,341$ ;  $p<0,001$ ). Der Verlauf der Endothelqualität in Kultur hingegen wird vom Alter nur sehr geringfügig negativ beeinflusst ( $R^2=0,002$ ;  $p<0,01$ ). Der Einfluss von Todesursachen, Vorerkrankungen und anderer Spenderdaten bzw. Faktoren der Explantation (Explantationsintervall) auf Endothelqualität- und Endothelverlauf in Kultur ist extrem schwach bzw. nicht vorhanden und kann vernachlässigt werden. Lediglich Corneae von Spendern, die durch Schuss- oder Stichverletzungen verstorben waren bzw. von dokumentierten Alkoholikern weisen altersunabhängig (geringfügig aber signifikant) erhöhte Endothelqualitäten auf.

**Schlussfolgerungen.** Außer dem Spenderalter ist bislang kein prädikativer Parameter aus Spender- oder Kulturdaten für die initiale Endothelqualität bzw. den Verlauf des Endothels in Kultur erkennbar. Einzelne Todesursachen bzw. Vorerkrankungen (Tod durch Erschießen/Erstechen, Alkoholismus) lassen auf eine tendenziell leicht höhere Endothelqualität schließen, dies sollte sich aber nicht bedeutend auf die Spenderauswahl auswirken.

#### PSa08-09

##### Einfluss der Lagerungsdauer- und Temperatur der Plazenta vor der Präparation auf Amnionmembran

Thomasen H.<sup>1</sup>, Steuhl K.-P.<sup>1</sup>, Meller D.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zentrum für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Essen, Universität Duisburg-Essen, Essen, Germany

**Hintergrund.** Kryokonservierte Amnionmembran (AM) ist wegen ihrer positiven Effekte auf die Wundheilung ein weitverbreitetes Mittel zur Behandlung von Defekten der Augenoberfläche. Die Präparation erfolgt nach Standardarbeitsanweisungen („standard operating procedures“, SOPs), die auf Angaben der Guten Fachlichen Praxis AM beruhen, um die Qualität und Sicherheit des Gewebes zu gewährleisten. Innerhalb dieser SOPs wird definiert, unter welchen Temperaturbedingungen die Spenderplazenten gelagert werden können ohne ihre Einsetzbarkeit zu beeinträchtigen. Ziel dieser Untersuchung war es zu evaluieren inwieweit die in der SOPs vorgeschriebenen Lagerungsbedingungen für Spenderplazenta die AM beeinflussen.

**Methoden.** Zwei Plazenten wurden nach der Sektion zerteilt, die Stücke wurden gemäß der Vorgaben der SOPs verpackt und unter verschiedenen Bedingungen gelagert. Es wurden sechs Studiengruppen (jede  $n=3$ ) untersucht: 1 h bei 8°C, 20°C und 40°C, 6 h bei 8°C, 1 h bei 40°C und anschließend 5 h bei 20°C und 1 h bei 20°C und anschließend 5 h bei 8°C. Nach der Lagerung wurde die AM von den Plazenten präpariert und auf ihre histologische Beschaffenheit hin untersucht. Das Gewebe wurde geschnitten und mit Hämatoxylin/Eosin und immunohistologischen Färbungen der Basalmembrankomponenten Laminin, Fibronectin, Collagen IV und Collagen VII gefärbt. Sterilkontrollen wurden gemacht, um mikrobiologische Belastungen zu detektieren.

**Ergebnisse.** Die histologische Beschaffenheit des Gewebes zeigte keinerlei Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen. Sowohl bei Betrachtung der Hämatoxylin/Eosin Färbung als auch der Färbung der Basalmembranbestandteile waren keine Unterschiede zu verzeichnen.

In der Studiengruppe, die 1 h bei 40°C gelagert wurde, wurde eine Kontamination mit *Ralstonia pickettii* festgestellt.

**Schlussfolgerung.** Es konnte kein Zusammenhang zwischen der Lagerungsdauer und -temperatur und der histologischen Beschaffenheit der AM festgestellt werden.

#### PSa08-10

##### Reduced expression of IL-17 during rejection in baby rat keratoplasty

Hildebrand A.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Schwartzkopff J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Background.** The immunopathological reasons for the particularly high incidence of corneal graft rejection in very young infants (<1 year) are still unknown. The T cell cytokine IL-17 is described to drive proinflammatory effects. However, recent data suggest a beneficial role of IL-17 on corneal graft survival. Here, we explore a possible role of T cells and IL-17 in infant corneal graft rejection in a baby rat keratoplasty model.

**Methods.** Orthotopic keratoplasty was performed between Fisher donor and Lewis recipient rats. In a first set of experiments, T cell depletion was done in 3 week old recipients by application of depleting antibody R73 or isotype for one week. Clinically evaluation of grafts was performed until POD (post operative day) 35 and depletion was monitored by FACS. After T cell recovery, cytokine transcription (IL-17, TGF $\beta$ , ROR $\gamma$ t, IL-6) in lymph node and cornea was assessed in PCR. Next, undepleted recipients of 3 and 10 weeks of age were examined for IL17 in lymph nodes by PCR and FACS analysis on POD10, when 3 weeks old recipients had rejected their graft.

**Results.** T cell depletion experiments showed a total abrogation of corneal graft rejection. Even after the T cell-pool had recovered (POD17) no delayed onset of rejection was observed. At this time point, mRNA of IL-6, TGF $\beta$ , IL-17 and ROR $\gamma$ t were increased in draining lymph nodes of initially T cell-depleted recipients compared to isotype controls. At the same time increased mRNA-levels for IL-17 and ROR $\gamma$ t were found in grafts of R73-treated animals. In untreated recipients, IL-17 mRNA levels were reduced in 3 week old rats on POD10 compared to 10 week old recipients. FACS analysis revealed a decrease of IL-17 expression independently of age compared to naïve rats.

**Conclusion.** Our results demonstrate that T cells are crucial during corneal graft rejection in baby rats. Despite complete T cell-recovery, no rejection occurs at a later time point in these animals. This is accompanied by increased IL17-mRNA-levels that are otherwise reduced in untreated 3 week old recipients rejecting a corneal graft. We therefore postulate that IL17 influences rejection following keratoplasty in baby rats.

#### PSa08-11

##### Preoperative treatment with azithromycin is sufficient to improve corneal graft survival

Denker S.<sup>1</sup>, Hildebrand A.<sup>1</sup>, Kern Y.<sup>1</sup>, Reinhard T.<sup>1</sup>, Schwartzkopff J.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Freiburg, Germany

**Purpose.** It was recently shown that continuous azithromycin- (AZM) application improves corneal graft survival in rats. This effect was attributed to AZM's anti-inflammatory capacity. AZM, a macrolide antibiotic is mainly used to fight bacterial infections. Along with continuous application emerges the risk of unwanted resistance of bacteria. Therefore, the use of antibiotics should be limited in time. We wanted to answer the question whether temporally reduced AZM-treatment also affects corneal inflammation following experimental keratoplasty.

**Methods.** Corneal transplantation was performed between Lewis (recipient) and Fisher (donor) rats. Recipient rats were divided into two groups. Group A was treated with AZM for seven days. Group B received AZM for three days only. In both groups AZM-application was

started three days before transplantation. Controls in both groups were treated with miglyol. All transplants were monitored clinically and histologically.

**Results.** In group A (AZM for seven days) corneal graft survival was statistically significant improved compared with control animals. This effect was also shown clinically and histologically for CD45+ leukocytes, CD161+ NK cells and T cells. No reduction of corneal vascularization was observed. Shortened AZM-treatment in group B (three days before keratoplasty) showed a statistically significant reduced inflammation during the first postoperative period as well as significantly improved graft survival. However, no histological significant reduction in leukocyte infiltration effect could be observed.

**Conclusion.** We were able to show that the recommended dose of AZM (three days) is sufficient to significantly reduce corneal inflammation following keratoplasty. However, our results indicate that AZM-treatment during the first postoperative days is required to achieve an optimal effect. Our results strongly suggest the use of AZM following keratoplasty.

## Glaukom: Therapie

#### PSa09-01

##### Vergleich der konservierungsmittelfreien Fixkombination Tafluprost 0,0015% und Timolol 0,5% mit der nicht fixen Kombination der konservierungsmittelfreien Einzelkomponenten. Ergebnisse einer doppelt-maskierten, randomisierten Multizenterstudie über 6 Monate

Hommer A.<sup>1</sup>, Holló G.<sup>2</sup>, Antón A.<sup>3</sup>, Ropo A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Krankenanstalt Sanatorium Hera, Ophthalmology, Vienna, Austria, <sup>2</sup>Semelweis University, Department of Ophthalmology, Budapest, Hungary, <sup>3</sup>Institut Catala de Retina – Inici, Barcelona, Spain, <sup>4</sup>Santen Oy, Clinical Research & Medical Affairs, Helsinki, Finland

**Fragestellung.** Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit der konservierungsmittelfreien Fixkombination (FC) von Tafluprost 0,0015% und Timolol 0,5% und der konservierungsmittelfreien nicht fixen Kombination (NFC) von Tafluprost 0,0015% und Timolol 0,5% wurden bei Patienten mit Offenwinkelglaukom und okulärer Hypertension untersucht.

**Methodik.** Die Daten wurden in einer 6-monatigen doppelt-maskierten, randomisierten, multizentrischen Phase-III-Studie (clin.trial.gov: NCT 01306461) erfasst. 400 Patienten wurden randomisiert auf die beiden Behandlungsarme verteilt: 201 Patienten wurden mit der FC von Tafluprost und Timolol (1-mal täglich) und Placebo (2-mal täglich) behandelt, 199 Patienten mit der NFC von Tafluprost (1-mal täglich) und Timolol (2-mal täglich). Die Untersuchungszeitpunkte umfassten Screening, Eingangsuntersuchung und Follow-up nach 2 und 6 Wochen sowie nach 3 und 6 Monaten. Der intraokulare Druck (IOD) wurde jeweils um 8:00, 10:00 und 16:00 Uhr gemessen. Primäre Wirksamkeitsvariable war die Änderung des mittleren IOD im Tagesverlauf nach 6 Monaten, sekundäre Wirksamkeitsvariable der Anteil an Respondern nach 6 Monaten.

**Ergebnisse.** Der IOD wurde in beiden Gruppen zu allen Zeitpunkten signifikant von einem mittleren IOD-Ausgangswert von 25,11 mmHg (identisch für FC und NFC) um bis zu 9,13 mmHg (36,4%) im FC Arm und 9,43 mmHg (37,6%) im NFC-Arm gesenkt (PP-Analyse, p<0,0001 für beide Arme). Nach 6 Monaten zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in der Wirksamkeit zwischen beiden Armen: Die Differenz zwischen FC und NFC betrug 0,308 mmHg in der PP Analyse mit einem 95% CI von -0,194 bis 0,810 (p=0,228). Die Obergrenze des CI lag deutlich unter der vordefinierten Grenze von 1,5 mmHg und belegte die Nicht-Unterlegenheit zwischen FC und NFC. Nach 6 Monaten wurde eine IOD-Senkung von >30% im Vergleich zum Ausgangswert

bei 58,3 und 66,9% der Patienten mit FC bzw. NFC erzielt. Die Anzahl an Patienten, bei denen unerwünschte okuläre Arzneimittelwirkungen festgestellt wurden war für beide Behandlungsarme ähnlich (FC: 21,4%, NFC: 18,6%). Eine Hyperämie, wurde für 16 Patienten (8,0%) im FC und für 10 Patienten (5,0%) im NFC Arm berichtet. Generell war die Ausprägung der Hyperämie leichter bzw. mittlerer Art.

**Schlussfolgerungen.** FC und NFC senkten den IOD innerhalb der 6-monatigen Studienperiode signifikant und in vergleichbarem Ausmaß. Sowohl primäre als auch sekundäre Wirksamkeitsvariablen belegen die Nicht-Unterlegenheit zwischen beiden Behandlungsarmen.

#### PSa09-02

### A 6-month randomized, double-masked, multicenter P-III study comparing efficacy and safety of the preservative-free tafluprost 0.0015%/timolol 0.5% fixed dose combination with each of its individual preservative-free components tafluprost 0.0015% and timolol 0.5%

Pfeiffer N.<sup>1</sup>, Traverso C.<sup>2</sup>, Astakhov Y.<sup>3</sup>, Boiko E.<sup>4</sup>, Ropo A.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>University Medical Center, Mainz, Germany, <sup>2</sup>Azienda Ospedaliera Universitaria 'San Martino', Genova, Italy, <sup>3</sup>Dept. of Ophthalmology, St. Petersburg, Russian Federation, <sup>4</sup>Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation, <sup>5</sup>Santen Oy, Helsinki, Finland

**Purpose.** Efficacy, tolerability and safety of the preservative-free fixed dose combination (FDC) of tafluprost and timolol (once daily) were compared to those of the individual components (preservative-free tafluprost once daily and preservative-free timolol twice daily) in patients with open-angle glaucoma or ocular hypertension inadequately controlled with prior timolol or prostaglandin monotherapy.

**Methods.** This was a prospective, double-masked, randomised, multicenter phase III study. A total of 189 prior timolol users were randomised within the timolol stratum (TS) to receive either FDC (n=95) or timolol (TIM; n=94). In the stratum of prior prostaglandin users (PS) a total of 375 patients were randomised to receive either FDC (n=188) or tafluprost (TAF; n=187). Study visits included baseline-visit, 2 and 6 weeks, 3 and 6 months. IOP was measured at 8 a.m., 10 a.m., 4 p.m. and 8 p.m. Primary efficacy variable was the change in average IOP from baseline at month 3.

**Results.** After prior timolol (TS) a significant reduction from baseline IOP was seen with FDC and TIM throughout the study. Average diurnal IOP change from baseline at month 3 was -8.55 mmHg (32%) for FDC and -7.35 mmHg (28%) for TIM. The estimated overall treatment difference (FDC-TIM) was -0.885 mmHg (95% CI: -1.745 to -0.024; p=0.044) demonstrating superiority of FDC over TIM. Likewise, after prior prostaglandin (PS) a significant reduction in IOP was seen with both FDC and TAF throughout the study. Average diurnal IOP change from baseline at month 3 was -8.61 mmHg (33%) for FDC and -7.23 mmHg (28%) for TAF. The overall treatment difference (FDC-TAF) was -1.516 mmHg (95% CI: -2.044 to -0.988; p<0.001) demonstrating superiority of FDC over TAF. Treatment related ocular AEs were more frequent for patients treated with FDC compared to TIM (16.8 vs 6.4%) whereas related non-ocular AEs were more frequent with TIM compared to FDC (2.1% vs 0.0%). In the PS related AEs were similarly distributed between FDC and TAF.

**Conclusions.** The preservative-free FC of tafluprost and timolol provided a significant IOP reduction in both strata. The IOP reduction was superior to both, tafluprost and timolol given as monotherapies. Overall the study treatments were safe and well tolerated.

#### PSa09-03

### Medikamentöse Therapie von unbehandelten Patienten mit Glaukom und okulärer Hypertension mit dem konservierungsmittelfreien Prostaglandin-Analogen Tafluprost

Lanzl I.<sup>1</sup>, Hamacher T.L.<sup>2</sup>, Rosbach K.<sup>3</sup>, Růžičková E.<sup>4</sup>, Karhanová M.<sup>5</sup>, Kimmich F.<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik der Technischen Universität München, München, Germany, <sup>2</sup>Augenarzt, Starnberg, Germany, <sup>3</sup>Augenarztpraxis, Mainz, Germany, <sup>4</sup>General Faculty Hospital, Prag, Czech Republic, <sup>5</sup>Faculty Hospital, Olomouc, Czech Republic, <sup>6</sup>eyecons, Pfinztal, Germany

**Fragestellung.** Untersuchung von Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit des konservierungsmittelfreien Prostaglandin-Analogons Tafluprost 0,0015% in der medikamentösen Behandlung von Patienten mit Glaukom und okulärer Hypertension ohne Vortherapie.

**Methodik.** Die Patientendaten wurden im Rahmen von zwei offenen, prospektiven, nichtinterventionellen multizentrischen Studien mit identischem Studiendesign in Deutschland und Tschechien erhoben. 579 Patienten mit Glaukom (primäres Offenwinkelglaukom: n=349; Normaldruckglaukom: n=71; PEX-Glaukom: n=27; „sonstige Glaukome“: n=27) und okulärer Hypertension (n=105) ohne Vortherapie wurden in die Studie aufgenommen. Der Ausgangswert des intraokularen Drucks (IOD) wurde für jedes Auge ohne Therapie sowie 12 Wochen nach Behandlungsbeginn gemessen. Primäres Ziel der Studie war die Erfassung der Änderung des mittleren IOD nach 12 Wochen. Der Einfluss des unbehandelten Ausgangs-IOD auf die IOD-Senkung durch Tafluprost wurde ebenfalls geprüft. Hierzu wurden 2 Patientengruppen gebildet: Ausgangsdruck  $\geq 20$  bis 23 mmHg und  $\geq 24$  mmHg. Ferner wurden Responderaten und das Erreichen spezifischer Zieldruckwerte analysiert. Lokale Verträglichkeit, Patientenzufriedenheit und unerwünschte Arzneimittelwirkungen im Studienzeitraum wurden erfasst.

**Ergebnisse.** Insgesamt wurden 579 unbehandelte Patienten in die Studie aufgenommen. Konservierungsmittelfreies Tafluprost senkte den mittleren IOD im Gesamtkollektiv signifikant von  $23,6 \pm 4,0$  mmHg auf  $16,8 \pm 2,9$  mmHg nach 12 Wochen ( $p < 0,001$ ). Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom (POWG) und okulärer Hypertension (OH) mit höheren IOD-Ausgangswerten zeigten eine stärkere IOD-Senkung im Vergleich zu Patienten mit tieferen IOD-Ausgangswerten: In der Subgruppe mit IOD-Werten  $\geq 24$  mmHg nahm der mittlere IOD von  $26,2 \pm 2,4$  mmHg auf  $17,9 \pm 2,4$  mmHg (-31,7%) ab, in der Subgruppe mit IOD-Werten  $\geq 20$  bis 23 mmHg von  $21,9 \pm 1,1$  mmHg auf  $16,5 \pm 2,2$  mmHg (-24,7%). Eine IOD-Senkung von  $\geq 20\%$ ,  $\geq 30\%$  und  $\geq 40\%$  wurde bei 83,4%, 44,1% und 12,8% der Patienten mit POWG und OH erreicht. Konservierungsmittelfreies Tafluprost wurde lokal gut vertragen und erwies sich als sicher in der Anwendung. Insgesamt führten 97,9% aller Patienten die medikamentöse Therapie über den Studienzeitraum hinaus fort.

**Schlussfolgerungen.** Konservierungsmittelfreies Tafluprost erwies sich bei der Ersttherapie von Patienten mit Offenwinkelglaukom und okulärer Hypertension als wirksam, gut verträglich und sicher.

#### PSa09-04

### Flavonoid-haltige schwarze Schokolade verbessert die Endothelfunktion in retinalen Gefäßen

Terai N.<sup>1</sup>, Gedenk A.<sup>1</sup>, Spoerl E.<sup>1</sup>, Pillunat L.E.<sup>1</sup>, Stodtmeister R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik Dresden, Dresden, Germany, <sup>2</sup>Rodalben, Germany

**Fragestellung.** Ziel dieser Studie war es mittels der Gefäßanalyse mit dem Dynamic Vessel Analyzer (DVA, Imedos, Jena) zu prüfen, ob es durch die Einnahme von schwarzer Schokolade bei Glaukompatienten (G) und altersgematchten Gesunden (P) zu einer Verbesserung der Endothelfunktion kommt

**Methodik.** Einschluss von 18 G und 18 P (mittleres Alter: G: 65,6 J, P: 64,7 J; p=0,72). Durch Randomisierung erfolgte die Zuteilung zu schwarzer Schokolade (sS) oder weißer Schokolade (wS). Mit der DVA erfolgte die Gefäßanalyse mittels Flickerlicht vor und 2 Stunden nach Einnahme

der jeweiligen Schokolade: 50 s Baseline, 3 Flickerperioden mit je 20 s Länge und 80 s Follow-up-Registrierung. Statistik: 8-gepaarter Wilcoxon Test mit Bonferroni-Holm-Korrektur. Ho: Gefäßdilatation vor = Gefäßdilatation danach. H1: Gefäßdilatation danach > Gefäßdilatation vor. Einseitiges 5% Signifikanzniveau  $p=0,1$ .

**Ergebnis.** Die Dilatation der Arteriolen bei den G änderte sich weder nach Einnahme von sS oder wS. Auch die Dilatation der Arteriolen der P änderte sich nicht signifikant. Die Dilatation der Venolen bei den P vor sS betrug: 1,9/3,1/4,4%, nach sS: 1,9/5,2/6,9%;  $p=0,08$ . Dilatation der Venolen vor wS: 2,4/2,8/5,6%, nach wS: 1,4/3,0/5,8%;  $p=0,95$ .

**Schlussfolgerung.** In den Glaukompatienten blieb die retinale Autoregulation nach schwarzer oder weißer Schokolade unverändert. Bei den Gesunden kam es zu einer signifikanten Verbesserung der Autoregulation durch schwarze Schokolade, welche größere Mengen an Flavonoiden enthält.

### PSa09-05

#### Wirkung von Latanoprost, Travoprost und Bimatoprost auf die chorioidale Durchblutungsregulation beim primären Offenwinkelglaukom

Ulrich W.D.<sup>1</sup>, Moeller A.<sup>1</sup>, Ulrich C.<sup>1</sup>, Erb C.<sup>2</sup>, Siebert G.<sup>3</sup>, Wernecke K.-D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenarztpraxis, Borna, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Germany, <sup>3</sup>SOSTANA GmbH, Berlin, Germany

**Fragestellung.** 1. Wie kann bei Patienten eine chorioidale Durchblutungsregulationsstörung erkannt werden? 2. Liegt beim POWG eine Störung der chorioidalen Durchblutungsregulation vor? 3. Welche Wirkung haben die Prostaglandin-Analoga Latanoprost, Travoprost und das Prosta-mid Bimatoprost auf die chorioidale Durchblutung?

**Methodik.** Die Relation zwischen okulärem Perfusionsdruck (OPD) und relativem okulärem Pulsblutvolumen (OPV) wurde mit einem neu entwickelten „ocular pressure flow analyzer system“ bestimmt. Die okulären Pulsblutvolumina beider Augen wurden mit hochempfindlichen Abnehmern aufgenommen und der OPD unter Anwendung der Saugnapfmethode kontinuierlich reduziert zur Bestimmung der okulären (chorioidalen) Perfusionsreserve (OPR). Die Untersuchungen wurden simultan an beiden Augen nach Tropfen eines Lokalanästhetikums in den Bindehautsack durchgeführt. Die nichtinvasive Untersuchung benötigt maximal 30 bis 50 Sekunden. 48 Patienten mit neu diagnostiziertem POWG wurden untersucht und mit altersangepassten Gruppen gesunder Probanden verglichen. Zur Beurteilung des Medikamenteneinflusses wurden 43 Patienten mit POWG vor und nach Behandlung mit Latanoprost (n=27), Travoprost (n=8) und Bimatoprost (n=8) untersucht und mit Gruppen altersangepasster gesunder Probanden verglichen.

**Ergebnisse.** Durch Aufnahme einer Perfusionsdruck-Pulsblutvolumen-Kurve wird die OPR bestimmt. Die okulären Pulsblutvolumina bleiben bei Gesunden bei Änderung des OPD über einen Druckbereich von 20 bis 26 mm Hg (im Mittel 23 mmHg) stabil, um danach mit sinkendem OPD abzufallen. Bei Patienten mit POWG ist die OPR vermindert bis fehlend. Unter medikamentöser Glaukombehandlung mit den Prostaglandin-Analoga Latanoprost und Travoprost und dem Prosta-mid Bimatoprost wird die OPR deutlich verbessert bis normalisiert. Bei unzureichend eingestellten Patienten findet man eine weiterhin verminderte OPR.

**Schlussfolgerungen.** Die OPR kann mit dem neu entwickelten „pressure flow analyzer“ bestimmt werden. Beim POWG ist die OPR reduziert. Nach Behandlung der Glaukompatienten mit Latanoprost, Travoprost und Bimatoprost wird die OPR deutlich verbessert bis normalisiert. Unzureichend medikamentös eingestellte Glaukome werden an einer noch verminderten OPR erkannt.

### PSa09-06

#### Wirkung von Latanoprost und von Timolol auf die Abflussleistung beim primären Offenwinkelglaukom

Ulrich W.D.<sup>1</sup>, Moeller A.<sup>1</sup>, Ulrich C.<sup>1</sup>, Erb C.<sup>2</sup>, Siebert G.<sup>3</sup>, Wernecke K.-D.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Augenarztpraxis, Borna, Germany, <sup>2</sup>Augenklinik am Wittenbergplatz, Berlin, Germany, <sup>3</sup>SOSTANA GmbH, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Der Mechanismus der augendrucksenkenden Wirkung von Latanoprost gilt noch als ungeklärt. Trägt der druckabhängige Abfluss zur augendrucksenkenden Wirkung von Latanoprost bei, und wie ist im Vergleich dazu die Wirkung von Timolol auf den druckabhängigen Abfluss?

**Methodik.** Bestimmung der Abflussleistung bei 79 Patienten mit primärem Offenwinkelglaukom vor und 3 Monate nach beidseitiger Gabe von Latanoprost 0,005% (Xalatan) 1-mal tgl. und bei 15 Patienten mit POWG vor und 3 Monate nach beidseitiger Gabe von Timololmaleat 0,5% 2-mal tgl. in den Bindehautsack. Die Abflussleistung wurde mit der 4-Minuten-Okulopressionstonometrie durchgeführt. Mit Saugnapfen wird der Augeninnendruck unabhängig von den Ausgangsdruckwerten auf 40 mmHg simultan beidseits erhöht mit einem bilateralen Saugnapf-Okulopressor, und der dazu erforderliche Unterdruck wird in den Saugnapfen für 4 Minuten belassen. Augendruckmessungen mit einem geeichten Goldmann Applanationstonometer erfolgten an beiden Augen in zweiminütigen Intervallen während und nach Ende der Okulopressionsphase. Man erhält charakteristische Augendruckverläufe, wobei der Ausgangs-Augeninnendruck  $p_0$  und der Augendruck sofort nach Beendigung der Belastungsphase pro die Grundlage für die Berechnung der hydrodynamischen Parameter einschließlich der Abflussleistung darstellen, unter Berücksichtigung des Rigiditätskoeffizienten des Auges und der Friedenwaldschen Relation. Die Abflussleistung C wurde definiert als Volumenverlust während der Druckbelastungsphase bezogen auf die resultierende Augendruckänderung. Ein Vergleich mit den Daten einer altersangepassten Gruppe gesunder Probanden wurde vorgenommen.

**Ergebnisse.** Nach Behandlung mit Latanoprost stieg die Abflussleistung um 65% von  $0,26 \pm 0,04$  auf  $0,43 \pm 0,08$   $\mu\text{l min}^{-1} \text{mmHg}^{-1}$ . Nach Behandlung mit Timolol war die Augendrucksenkung begleitet sowohl von einer Abnahme der Kammerwasser-Bildung als auch des Kammerwasser-Abflusses.

**Schlussfolgerungen.** Die augeninnendrucksenkende Wirkung bei Patienten mit Latanoprost muss nach diesen Untersuchungen zu einem beträchtlichen Teil auf die Verbesserung des druckabhängigen (trabekulären) Kammerwasser-Abflusses zurückgeführt werden und kann nur zu einem geringen Teil auf einer Verbesserung des druckunabhängigen (uveoskleralen) Abflusses beruhen. Die drucksenkende Wirkung von Timolol wurde durch die Senkung der Kammerwasser-Produktion verursacht.

### PSa09-07

#### Vergleichende Analyse intraokularer Druckwerte zwischen Fremd- und Eigenapplikation topischer Antiglaukomatosa bei stationärem Tagestensioprofil

Böhm M.R.R.<sup>1</sup>, Lill T.M.A.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Prokosch-Willing V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinikum Münster, Münster, Germany

**Fragestellung.** Die Compliance des Patienten scheint zunehmend als Einflussgröße für den Therapieerfolg beim Glaukom berücksichtigt werden zu müssen. Ziel der Arbeit war die Untersuchung von Auswirkungen fremder gegenüber selbstständiger Applikation topischer Antiglaukomatosa auf intraokulare Druckwerte (IOD) im Rahmen eines stationären Tagestensio Profils (TTP).

**Methodik.** Retrospektive Analyse von Patienten (n=167) die zwischen 2009 und 2012 sich zum TTP (über 72 h) mit der Diagnose Glaukom in unserer Klinik vorstellten. In der ersten Hälfte wurde die antiglaukomatöse Therapie durch den Patienten (ET), in der zweiten Hälfte des TTP



durch das Pflegepersonal (FT) appliziert. Untersucht wurden Veränderungen des IOD hinsichtlich mittlerer Tagesdruckwerte (MTD) und Tagesdruckschwankungen (TDS) unter Berücksichtigung der Einflussgrößen von Alter, Diagnose, Glaukomstadien (nach Aulhorn), Visus, Gesichtsfelddefekten sowie Anzahl und Frequenz der zu verwendenden Glaukommedikamente.

**Ergebnisse.** Das untersuchte Kollektiv entspricht in Bezug auf Verteilung von Alter, Diagnosen und Geschlecht deren anderer Studien. Unterschiede von MTD und TDS im Vergleich zwischen ET und FT wurden gefunden: Eine Verringerung des MTD durch FT zeigt sich in der Gruppe mit hohen IOD-Ausgangswerten ( $\geq 21$  mmHg;  $-2,5$  mmHg), reduziertem Visus ( $\leq 0,3$ ;  $-0,27$  mmHg), bei höherem Alter ( $\geq 71$  Lebensjahre;  $-0,33$  mmHg), fortgeschrittenen Glaukomstadien (Stadium IV;  $-0,51$  mmHg) sowie eine häufigere Tropfengabe (2 Präparate/Tag;  $-0,35$  mmHg). Verringerte TDS ( $-0,53$  mmHg) durch FT im Vergleich zu ET wurde unabhängig der IOD-Ausgangswerte, des Alters, der Glaukomstadien, sowie der Applikationsfrequenz nachgewiesen. Eine verringerte Schwankung der TDS zeigt sich insbesondere bei Patienten mit gutem Ausgangsvisus ( $\geq 0,7$ ;  $-0,55$  mmHg)

**Schlussfolgerungen.** Es zeigen sich Einflüsse einer fremden Tropfenapplikation auf MTD in Bezug zu verschiedenen Einflussparametern wie Alter, Glaukomform, Sehvermögen und Therapiefrequenz. FT scheint dem gegenüber einen generell modulierenden Effekt auf TDS zu haben. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass der Therapieerfolg einer konservativen Glaukomtherapie in gewissen Konstellationen durch FT positiv beeinflusst werden kann. Inwiefern eine Etablierung individueller Therapiemodalitäten anhand dieser Parameter einen positiven Einfluss auf den Therapieerfolg haben kann, müssen weiterführende Studien zeigen.

#### PSa09-08

##### Untersuchung der vaskulären Blutflussregulation und der Sauerstoffsättigung retinaler Gefäße bei Glaukom

Ramm L.<sup>1</sup>, Jentsch S.<sup>1</sup>, Peters S.<sup>1</sup>, Augsten R.<sup>2</sup>, Hammer M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Augenklinik FSU Jena, Experimentelle Ophthalmologie, Jena, Germany,

<sup>2</sup>Universitätsklinik Jena, Klinik für Augenheilkunde, Jena, Germany

**Fragestellung.** Untersuchung des Durchmessers und der Sauerstoffsättigung retinaler Gefäße und deren Änderung bei Stimulation durch Flickerlicht bei Glaukompatienten und Gesunden.

**Methodik.** Es wurden 41 Glaukompatienten ( $64,0 \pm 12,8$  J.) und 40 gesunde Personen ( $63,6 \pm 14$  J.) eingeschlossen. Mit dem Retinal Vessel Analyser (RVA, Imedos Systems UG, Jena) erfolgten Aufnahmen des Fundus. Die Zentralarterien- und ein Zentralvenenäquivalente wurden berechnet und in einem zirkumpapillären Ring die Sauerstoffsättigung (Software VesselMap 2 V. 3.10, Imedos, Jena) bestimmt. Die Bilder wurden im Ruhezustand und unter Stimulation durch Flickerlicht aufgenommen. Bei 39 der Glaukompatienten war die Bestimmung der Krankheitsschwere nach „Glaucoma Staging System 2“ (Brusini 2006) möglich.

**Ergebnisse.** Die Änderung der venösen Gefäßweite durch Stimulation war bei Patienten geringer als bei Gesunden ( $3,7 \pm 3,3\%$  vs.  $5,4 \pm 4,0\%$ ;  $p=0,039$ ), die arterielle Weitenänderung und die Gefäßdurchmesser in Ruhe zeigten keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Die Oxymetrie ergab einen verminderten Anstieg der venösen Sauerstoffsättigung unter Flickerlicht bei Glaukompatienten ( $2,482 \pm 2,453\%$  vs.  $3,734 \pm 2,608$ ;  $p=0,029$ ). Die Sauerstoffsättigungswerte im Ruhezustand zeigten keine Unterschiede. Die Betrachtung der Abhängigkeit von der Krankheitsschwere ergab keinen Zusammenhang zwischen den Gefäßparametern und dem Stadium der Erkrankung. Jedoch zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Zentralvenenäquivalent und venöser Sauerstoffsättigung im Ruhezustand ( $R=0,255$ ;  $p=0,021$ ) sowie zwischen deren Änderung bei Stimulation ( $R=0,395$ ;  $p=0,000$ ).

**Schlussfolgerungen.** Die gemessene geringere Vasodilatation der Venen bei Glaukom unter Stimulation gibt eventuell einen Hinweis auf eine Störung der neurovaskulären Kopplung. Dies und der verminderte Anstieg der Sauerstoffsättigung bei Glaukompatienten könnten jedoch auch auf

einen reduzierten Verbrauch hinweisen (Gugleta 2006). Die Korrelation beider Parameter zeigt möglicherweise, dass sowohl eine gestörte Blutflussregulation als auch Veränderungen des Sauerstoffmetabolismus pathogenetische Faktoren der Erkrankung sein können. Da sich keine Korrelation zwischen der Gefäßreaktion und der Krankheitsschwere zeigte, ist zu vermuten, dass weitere Faktoren pathogenetisch bedeutsam sind.

#### PSa09-09

##### Erhebung der Tropfcompliance von Glaukompatienten mittels eines Fragebogens

Prokosch-Willing V.<sup>1</sup>, Eter N.<sup>1</sup>, Lill T.<sup>1</sup>, Böhm M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Münster, Germany

**Fragestellung.** Die Compliance des Patienten scheint zunehmend als Einflussgröße für den Therapieerfolg beim Glaukom in Betracht gezogen werden zu müssen. Ziel der Arbeit war die Erhebung der Auswirkungen von Alter, sozialer Situation, manueller Geschicklichkeit, Anzahl der Tropfen und Schwere der Glaukomerkrankung auf die Compliance bei der Tropfenapplikation bei Glaukompatienten.

**Methodik.** Analyse der Compliance mittels standardisiertem Fragebogen von 98 Glaukompatienten im Hinblick auf das Alter, die soziale Situation, manuelle Geschicklichkeit, Anzahl der Tropfen und Schwere der Glaukomerkrankung. Die Auswirkungen von Fremdtropfen und Eigentropfen gemessen im 72-h-Tagestensioprofil wurden damit korreliert.

**Ergebnisse.** Alter, und Geschlecht zeigten keine Änderung der Compliance. 32 Patienten (32,56%) müssen lediglich ein Präparat verwenden, 39 (39,8%) zwei und 17 (17,35%) drei oder sogar mehr 32 Patienten (32,56%) müssen lediglich ein Präparat verwenden, 39 (39,8%) zwei und 17 (17,35%) drei. 40 Patienten (40,8%) gaben an, weitere Tropfen einnehmen zu müssen. Die Anzahl der Glaukommedikamente führte zu einer deutlichen Minderung der Compliance. 21 Patienten (21,4%) gaben an Hilfe bei der Tropfengabe zu brauchen. 32 Patienten (32,7%) gaben an, Hilfe bei der Tropfengabe zu haben, dies zeigte ebenfalls eine Verbesserung der Compliance. Einen positiven Effekt auf den intraokularen Druck zeigte sich durch Fremdtropfen bei Patienten mit fortgeschrittenem Glaukomstadium und mit Erkrankungen der Gelenke.

**Schlussfolgerungen.** Die Compliance scheint eine entscheidende Rolle für den Therapieerfolg beim Glaukom zu spielen. Zukünftig sollte auf diese Faktoren bei der Beurteilung des Therapieerfolges Rücksicht genommen werden und die Patienten entsprechend instruiert werden. Insbesondere fremde Hilfe scheint den Therapieerfolg zu optimieren.

#### PSa09-10

##### Vergleich von Travatan mit BAC, Travatan mit Polyquad und Lumigan 0,1

Eschstruth P.<sup>1</sup>, Pfennigsdorf S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Praxis, Kiel, Germany, <sup>2</sup>Praxis, Polch, Germany

**Fragestellung.** Zeigte sich bei der Umstellung von Travatan mit BAC auf Travatan mit Polyquad eine Veränderung der IOD-Situation auch im Hinblick mit dem Vergleich mit Lumigan 0,1.

**Methodik.** Retrospektiv, nicht verblindet wurden die Daten von 2 unabhängigen Studienzentren ausgewertet und verglichen. Insgesamt konnten 54 Studienaugen ermittelt werden, bei denen Tensiwerte unter Travatan mit BAC, Travatan mit Polyquad und Lumigan 0,1 zur gleichen Uhrzeit gemessen wurden.

**Ergebnis.** Es zeigte sich ein deutlicher Unterschied zwischen den IOD-Werten Travatan mit BAC (15,46 mmHg) und Travatan mit Polyquad (18,38 mmHg). Dieser Unterschied betrug 2,92 mmHg im Durchschnitt. Nach Umstellung von Travatan mit Polyquad auf Lumigan 0,1 zeigte sich eine durchschnittliche IOD-Senkung um 3,2 mmHg. Die Pachymetrie-werte betragen im Durchschnitt 552,9  $\mu\text{m}$ . Der Ausgangs-IOD betrug 23,38 mmHg.

**Schlussfolgerung.** Diese retrospektive, nicht randomisierte und nichtverblindete Beobachtungsstudie konnte zeigen, dass an den 2 unabhängigen Studienzentren bei den Patienten ein Tensioanstieg von durchschnittlich 2,92 mmHg bei der Umstellung von Travatan mit BAC auf Travatan mit Polyquad stattfand. Da die Pachymetriewerte im durchschnittlichen Bevölkerungsschnitt liegen, vermuten wir, dass dieser Tensioanstieg mit der schlechteren Penetration des 27-fach größeren Molekulargewichtes von der Polyquad-Verbindung zusammenhängen muss bzw. die BAC-Verbindung, wie aus vorherigen Studien bekannt, die Penetration des Travatan-Wirkstoffs wesentlich verbessern muss.

## Internationale Ophthalmologie

### PSa10-01

#### Optimierung der Indikationsstellung zur retinalen Laserkoagulation nach Einführung der Fluoreszenzangiographie in Kinshasa (DR Kongo)

*Knappe S.<sup>1</sup>, Bambi M.T.<sup>2</sup>, Guthoff R.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Rostock, Germany, <sup>2</sup>Saint Joseph Hospital, Augenabteilung, Kinshasa, Congo, the Democratic Republic of the

**Hintergrund.** Seit 2004 steht den Kollegen in Kinshasa die Laserkoagulation zur Behandlung diabetischer Retinopathien (DR) zur Verfügung. Bis vor Einführung der Fluoreszenzangiographie (FAG) 2011 wurde die Indikation zur Laserbehandlung ausschließlich auf Grundlage des Fundusbefundes gestellt. Eine Differenzierung ischämischer und nichtischämischer Makulopathien, eine Identifizierung avaskulärer Netzhautareale sowie das Aufdecken funduskopisch nicht sichtbarer Neovaskularisationen waren nahezu unmöglich. Wir untersuchten, inwieweit sich mit Einführung der FAG das diagnostische Spektrum ophthalmologischer Erkrankungen erweitert und das Therapiemanagement verändert hat.

**Methode.** Patienten der allgemeinen ophthalmologischen Ambulanz und Patienten der Diabetes mellitus Sprechstunde mit auffälligem Fundusbefund, die 2012 vorstellig wurden, erhielten eine FAG, auf dessen Grundlage die Indikation zur Laserkoagulation gestellt wurde.

**Ergebnisse.** Insgesamt wurden 165 FAG's bei Patienten mit DR, Venenast (VAV)/Zentralvenenverschluss (ZVV), AMD, Makroaneurysmen, Makulaforamen, Sichelzellanämien und Choroiditiden durchgeführt. Bei zwölf von 87 Patienten mit DR, 8 von 23 Patienten nach VAV und 2 von 10 Patienten nach ZVV mit funduskopisch sichtbarem Makulaödem und harten Exsudaten wurde eine ischämische Makulopathie diagnostiziert. Während vor Einführung der FAG die Indikation zur fokalen Laserkoagulation im Bereich der harten Exsudate gestellt wurde, konnte durch die FAG gezeigt werden, dass in diesen Fällen eine Laserbehandlung obsolet ist.

**Schlussfolgerung.** Seit die kongolesischen Kollegen die Möglichkeit zur FAG haben, ist die Zahl der Indikationen zur Lasertherapie gestiegen. Neben Patienten mit DR werden nun auch Patienten mit anderen retinalen Erkrankungen (z. B. okkludierende/proliferierende) mittels Laserkoagulation behandelt. Die FAG ermöglicht eine stadiengerechte Lasertherapie (z. B. fokale, panretinale oder Gridlaserkoagulation), ischämische Makulopathien können rechtzeitig erkannt werden. Ein ungelöstes Problem unserer kongolesischen Kollegen besteht darin, dass sie das benötigte Fluoreszein nicht vor Ort beziehen können, sondern nach wie vor auf Zusendungen aus Deutschland abhängig sind. Dies birgt die Gefahr, dass bei aufgebrauchtem Fluoreszeinvorrat, die Diagnostik und ggf. erforderliche Therapie stark zeitverzögert erfolgt.

### PSa10-02

#### 100 years of humanitarian work in Gabon, 100 years jungle hospital Lambaréné: Albert Schweitzer

*Scholtz S.K.<sup>1</sup>, Auffarth G.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universitäts-Augenklinik Heidelberg, International Vision Correction Research Centre (IVCRC), Ettlingen, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Heidelberg, Germany

**Purpose.** In 1913 Albert Schweitzer founded his hospital in Lambarene, Gabon. Due to its 100th anniversary this poster will reflect Schweitzer's impressive biography and lifework as well as it will present an overview of the Hospital in Lambaréné with focus on its eye Clinic.

**Results.** Albert Schweitzer's biography reads quite complex: He was priest, pacifist, organist, philosopher and – doctor. His hospital in the African jungle still shows Schweitzer's deep affection and incredible interest in humanitarian work. Beside of general and tropical medicine as well as surgery, pediatrics, dentistry and care for leper patients also eye diseases are treated in this hospital.

**Conclusions.** Even today Albert Schweitzer serves as an inspiring example for all generations. 2013 is acclaimed as the year of Albert Schweitzer. It started on January, 13th, Schweitzer's birthday. Celebrating Schweitzer's dedication especially this year will keep the memory of the spirit and the achievements of this uniquely dedicated man alive.

### PSa10-03

#### Facharztweiterbildung zum Augenarzt in Malawi – Verbesserung der lokalen Leistungsstärke durch eine internationale Universitätspartnerschaft

*Schulze Schwering M.<sup>1,2</sup>, Spitzer M.<sup>1</sup>, Kalua K.<sup>2,3</sup>, Nkume Batumba H.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Univ.-Augenklinik, Tübingen, Germany, <sup>2</sup>College of Medicine, Blantyre, Malawi, <sup>3</sup>Blantyre Institute of Community Ophthalmology (BICO), Blantyre, Malawi

**Fragestellung.** Malawi leidet an einem extremen Mangel an Augenärzten mit einem Verhältnis von 1 Augenarzt auf 1,5 Millionen Einwohner. Derzeit arbeiten 7 malawische Kollegen und 3 ausländische in Malawi. Seit 2006 gibt es am College of Medicine (COM) Blantyre, Malawi eine vierjährige Weiterbildung zum Facharzt für Augenheilkunde (Master of Medicine in Ophthalmology). Seit 2005 gibt es einen Partnerschaftsvertrag mit der Universitätsaugenklinik Tübingen.

**Methodik.** Mithilfe eines vorgetesteten und selbst erstellten Fragebogens erfragten wir die Meinung der bisherigen drei M-Med-Ophthalmology-Absolventen in Malawi. Die Fragen bezogen sich sowohl auf die lokale Qualität der Ausbildung als auch auf die nationale und internationale Reputation des Ausbildungsprogramms.

**Ergebnis.** In der Zeit von 2006 bis 2012 haben drei Kandidaten die Ausbildung zum Facharzt für Augenheilkunde in Malawi absolviert. Alle drei arbeiten nun in leitenden Positionen im Heimatland. Vor Durchlaufen des Programms hatten alle drei geplant, im Anschluss in Malawi zu arbeiten. Die drei bejahten, dass die Kombination aus Hauptausbildungszeit in Malawi, gepaart mit jährlich kürzeren Ausbildungsphasen an der Universitätsaugenklinik Tübingen, einen sehr großen Einfluss auf ihre Ausbildung hatte. In der täglichen Berufsausübung fühlen sie sich sicher. Alle drei wollen weiter in Malawi arbeiten.

**Schlussfolgerung.** Die bisher graduierten Kollegen des Postgraduiertenstudiengangs M Med Ophthalmology arbeiten alle in Leitungspositionen in Malawi. Das Haupttraining in Malawi, gepaart mit jährlichen 1-Monats-Modulen an der Universitätsaugenklinik Tübingen, gab ihnen genügend Selbstvertrauen, eine Position im eigenen Land zu bekleiden. Die erfolgreiche Teilnahme an lokalen und internationalen Examina [International Council of Ophthalmology (ICO)] unterstreicht die internationale Vergleichbarkeit des malawischen M-Med-Ophthalmology-Ausbildungsprogramms. Es bleibt zu hoffen, dass diese einzigartige Aus-

bildungsform dazu führen wird, dass weitere Absolventen als Augenärzte in Malawi arbeiten werden.

#### PSa10-04

##### Choice of glaucoma management in Cameroon: medical or surgical?

Kagmeni G.<sup>1</sup>, Cheuteu Tsane R.E.<sup>2</sup>, Wiedemann P.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Medicine and Biomedical Sciences of the University of Yaounde I, Yaoundé, Cameroon, <sup>2</sup>Yaounde, Cameroon, <sup>3</sup>Univ.-Augenklinik, Leipzig, Germany

**Objective.** To evaluate the functional status of the fellow eye at the time of the primary trabeculectomie.

**Design.** Retrospective, noncomparative case series.

**Patients and method.** The medical records of 99 patients who underwent filtering glaucoma surgery at the university teaching hospital Yaoundé between January 1st, 2005 to December 31st, 2010 were reviewed. This review was with a detailed focus on the status of the fellow eye. Data collected included age, gender, occupation, prior medication, visual acuity, intraocular pressure, disc excavation, visual field and surgical indication.

**Results.** There were 61.66% (n=61) men and 38.4% (n=38) women. Mean age 56±14 ranged 12 to 79. Forty-nine patients (49.46%) presented with BCVA of equal or less than 1/10 in the fellow eye. The mean IOP was 25 mmHg ±8.3 mmHg. The disc excavation was 0.8 or more 61.66% of the patients. Surgery was proposed at the first consultation to 66.98 patients presented with advanced glaucoma. Others surgical indications included: non observant of medical treatment 22.1%, failure of medical treatment 11.01%.

**Conclusion.** This study shows that glaucoma patients mostly arrive late with irreversible damages. Thus the prevention of blindness due to glaucoma depends on the early screening of the patients. Trabeculectomie should be considered as the first treatment choice.

#### PSa10-05

##### Epidemiologie von Augenerkrankungen bei altitudinaler Exposition

Viestenz A.<sup>1</sup>, Silva F.<sup>2</sup>, Hufeland B.<sup>3</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Viestenz A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universität des Saarlandes, UKS, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Clinica Cepreco, Cusco, Peru, <sup>3</sup>Geuder AG, Heidelberg, Germany

**Hintergrund.** Die UV-Belastung wird als pathologischer Faktor zahlreicher Augenerkrankungen angesehen. Im Rahmen eines Kooperationsprojektes wurden epidemiologische Daten zu Augenkrankheiten in der Großregion Cusco/Peru gewonnen.

**Patienten und Methoden.** An der Augenklinik Cepreco und in der Region Accha wurden mittels standardisierten Erhebungsbögen die Augenkrankheiten von Patienten, welche sich mit Sehstörungen im medizinischen Zentrum vorstellten, erfasst. Mittels Spaltlampenbiomikroskopie und Funduskopie erfolgte die Augenuntersuchung bei 193 Patienten.

**Ergebnisse.** Das Alter betrug 62±18 Jahre. 0,5% der Patienten waren beidseits, 11,9% einseitig erblindet. Pterygien wurde monokular bei 11,9%, beidseits bei 14% diagnostiziert. Hornhautnarben bestanden bei 7% einseitig, bei 3% beidseitig. Ein Pseudoexfoliations-Syndrom wurde bei 15% der Patienten festgestellt. Insgesamt fanden sich 17,6% Glaukompatienten (6,3% POWG, 4,1% WBG, 3,1% neovaskuläre Glaukome). 70% der Untersuchten hatten eine ausgeprägte Katarakt. 28,5% Netzhautpathologien wurden diagnostiziert: 5,2% GK-Blutungen, 6,2% ZVV/VAV, 3,1% Ablatio retinae, 6,2% retinale Traumata, 4,7% diabetische Retinopathie, 2,1% NH-Foramina, 1% Makulaforamina. 33% der Patienten litten an einer Makuladegeneration: 24,4% trockene AMD, 4,6% feuchte AMD, 3,6% Junius-Kuhnt-Makulopathie, 0,5% hatten eine myope CNV.

**Schlussfolgerungen.** Im Vergleich mit Mitteleuropa scheint die Zahl der an PEX, Glaukome, Pterygien und Makuladegeneration Erkrankten deutlich höher in den Andenregionen über 3000 m Höhe zu sein. Der Einfluss der Höhe und die damit erhöhte Belastung durch UV-Strahlen

scheinen einen Einfluss auf die erhöhte Inzidenz in den peruanischen Anden zu haben.

## Neuro-Ophthalmologie

#### PSa11-01

##### Dramatisch rascher Visusanstieg und Gesichtsfeldverbesserung nach schwieriger Olfaktoriusmeningeom-Operation

Lepper S.<sup>1</sup>, Montibeller G.R.<sup>2</sup>, Seitz B.<sup>1</sup>, Oertel J.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde, Universitätsklinik des Saarlandes, Homburg/Saar, Germany, <sup>2</sup>Klinik für Neurochirurgie, Universitätsklinik des Saarlandes, Homburg, Germany

**Fragestellung.** Wir berichten über die prä- und postoperative neurologische und ophthalmologische Untersuchung einer 46 Jahre alten Patientin mit Olfaktoriusmeningeom und operativer Entfernung des Tumors über eine frontale osteoplastische Kraniotomie in Rückenlagerung.

**Methodik.** Es erfolgte eine klinische und neurologische Untersuchung der Patientin, sowie die Durchführung eines MRT Schädel und einer digitalen Subtraktionsangiographie (DSA). Bei der ophthalmologischen Untersuchung erfolgte eine Kontrolle des Visus, Tensiomessung, Gesichtsfeldprüfung, Motilitätsprüfung, Ausschluss eines relativen afferenten Pupillendefizits (RAPD) und Untersuchung der vorderen und hinteren Augenabschnitte.

**Ergebnisse.** Bei der präoperativen neurologischen und körperlichen Untersuchung fand sich ein vollständiger Verlust des Geruchsinns, der anamnestisch seit 1 Monat bestand, bei ansonsten unauffälligem Befund. Im MRT zeigte sich ein großes Olfaktoriusmeningeom (56×60 mm), ein beträchtliches Hirnödem und Kompression beider Sehnerven. Beide Arteriae cerebri anterior und die Arteria cerebri communis waren ummauert. Eine präoperative Tumorembolisation war nicht möglich. Bei der ophthalmologischen Untersuchung zeigte sich ein Visus rechts von 1,0, sowie links von 0,2, anamnestisch seit ca. 2 Monaten abnehmend. Der Augeninnendruck betrug beiderseits 17 mmHg. In der Gesichtsfeldprüfung bestand eine zirkuläre Gesichtsfeldeinschränkung mit Betonung im temporal oberen Quadranten links sowie eine beginnende Einschränkung im Bereich des nasalen oberen Quadranten rechts. Linksseitig lag darüber hinaus ein RAPD vor. Vordere und hintere Augenabschnitte waren unauffällig. Der Tumor konnte vollständig unter Monitoring mit somatosensorisch evozierten Potenzialen entfernt werden. Beide Sehnerven und das Chiasma opticum wurden freigelegt und dekomprimiert. Der Nervus olfaktorius konnte nicht erhalten werden. Direkt postoperativ kam es zu einer deutlichen Verbesserung der ophthalmologischen Einschränkungen mit kompletter Visus- und Gesichtsfelderholung, bereits am 6. postoperativen Tag.

**Schlussfolgerung.** Die operative Entfernung des Olfaktoriusmeningeoms mit vollständiger Dekompression der Sehnerven und des Chiasma opticum führte zu einer signifikanten Besserung des neurologischen und ophthalmologischen Befundes der Patientin. Auch nach mehrwöchiger Kompression mit ausgeprägten funktionellen Defiziten scheint eine vollständige Visuserholung innerhalb kürzester Zeit möglich zu sein.

### PSa11-02

#### Therapeutische Herausforderungen bei einer Patientin mit dem POEMS-Syndrom und der bilateralen Papillenschwellung und zystoidem Makulaödem

Prost M.G.<sup>1</sup>, Brouwer R.E.<sup>2</sup>, Niekus H.T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Reinier de Graaf Groep, Abteilung für Allgemeine Augenheilkunde und Poliklinik, Delft, Netherlands, <sup>2</sup>Reinier de Graaf Groep, Abteilung für Hämatologie und Internistische Onkologie, Delft, Netherlands, <sup>3</sup>Reinier de Graaf Groep, Abteilung für Neurologie, Delft, Netherlands

Das POEMS-Syndrom ist eine seltene Multisystemerkrankung mit dem Auftreten von Polyneuropathie, Organomegalie, monoklonaler Gammopathie und Hautveränderungen. Zu den okulären Manifestationen zählt eine Papillenschwellung die oft mit zystoidem Makulaödem einhergeht. Wir berichten über eine 50-jährige Frau mit POEMS-Syndrom mit bilateralen Papillenschwellung und zystoidem Makulaödem und erhöhter VEGF Konzentration im Serum. Eine Standardbehandlung dieses Syndroms bleibt eine systemische Therapie. Wir stellen unsere Erfahrungen mit der Behandlung des zystoiden Makulaödems sowie der Papillenschwellung mit subtenonaler Triamcinolonacetamid und Intravitrealer Bevacizumab-Therapie dar, die vor Beginn der systemischen Behandlung angewendet wird.

### PSa11-03

#### Normale Befunde der Ganzfeld-Elektroretinographie bei heterozygoten Trägern der CLN3-Krankheit

Bergholz R.<sup>1</sup>, Kohlschütter A.<sup>2</sup>, Schulz A.<sup>2</sup>, Rütter K.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Augenheilkunde der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany, <sup>2</sup>Klinik für Kinder- und Jugendmedizin, Universitätsklinikum Eppendorf, Arbeitsgruppe und Sprechstunde für degenerative Gehirnerkrankungen, Hamburg, Germany, <sup>3</sup>Sankt Gertrauden-Krankenhaus, Augenabteilung, Berlin, Germany

**Fragestellung.** Die juvenile neuronale Zeroidlipofuszinose (CLN3-Erkrankung) ist eine unheilbare neurodegenerative Erkrankung des Kindes- bzw. Jugendalters. In der Vergangenheit wurde über ophthalmologische, insbesondere elektrophysiologische Auffälligkeiten bei klinisch gesunden heterozygoten Trägern der Erkrankung berichtet. Ziel unserer Untersuchung war die Klärung, ob sich das Ganzfeld-Elektroretinogramm bei heterozygoten CLN3-Trägern von einer Kontrollgruppe aus der Normalbevölkerung unterscheidet, um möglicherweise Rückschlüsse auf die physiologische Rolle des CLN3-Proteins zu gewinnen.

**Methodik.** Es wurden 9 gesunde heterozygote Träger der CLN3-Erkrankung (alle mit derselben klassischen 1kb-Deletion im CLN3-Gen) und 9 gesunde Kontrollpersonen klinisch und mittels Ganzfeld-Elektroretinographie untersucht.

**Ergebnis.** Im Gegensatz zu einem vor der Entdeckung des Gens elektroretinographisch untersuchten Kollektiv ergaben sich weder in den skotopischen noch in den photopischen Ganzfeld-ERG-Modalitäten signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen.

**Schlussfolgerung.** Bei heterozygoten Trägern der CLN3-Erkrankung besteht entgegen früheren Berichten keine elektroretinographisch messbare Beeinträchtigung der Netzhautfunktion. Ein Rückschluss auf die physiologische Rolle des CLN3-Proteins ist daher anhand dieser Untersuchung nicht möglich. Studien heterozygoter Träger derartiger Erbkrankheiten sind bedeutsam, bedürfen jedoch klinisch und genetisch sorgfältig definierter Kollektive.

### PSa11-04

#### Papillödem und seröse Netzhautabhebung bei Morbus Castleman

Wagner C.<sup>1</sup>, Niederhauser N.<sup>1</sup>, Mustur D.<sup>1</sup>, Sturm V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kantonsspital, St.Gallen, Switzerland

**Hintergrund.** POEMS-Syndrom wird definiert durch periphere Polyneuropathie (P), monoklonales Plasmozytom (M), weitere paraneoplastischen Veränderungen mit Organomegalie (O), Endokrinopathie (E) und Hautveränderungen (S Skin). Zusätzlich können Papillödem, Aszites und Thrombozytose vorliegen. Das Castleman-Syndrom ist eine seltene lymphoproliferative Erkrankung. Klinisch wird die Erkrankung entsprechend der Lokalisation in zwei Typen unterteilt: unilokulär und multizentrisch. Bei der unilokulären Form besteht eine einzelne Raumforderung zumeist im Mediastinum. Die multizentrische Variante zeigt eine generalisierte Lymphadenopathie und kann Leber, Milz und weitere Organe und Gewebe betreffen. Durch Ausschüttung bzw. Erhöhung von Zytokinen (Interleukinen, VEGF) kann das POEMS-Syndrom ausgelöst werden bzw. dessen Symptome sich verschlechtern.

**Anamnese und Befund.** Ein 61-jähriger Patient klagte über Probleme beim Lesen und Gesichtsfeldeinschränkung. Ein Castleman-Syndrom war ein Monat zuvor diagnostiziert worden. Funduskopisch zeigte sich beidseits ein Papillödem mit peripapillärer seröser Netzhautabhebung. Die Perimetrie ergab eine inkomplette Quadrantenanopsie nach unten links sowie ein beidseitiges Zentrozökalkotom beidseits.

**Verlauf und Schlussfolgerungen.** Das Castleman-Syndrom ist eine seltene Erkrankung unklarer Ätiologie und Pathophysiologie. Eine Augenbeteiligung ist sehr selten. Die im vorliegenden Fall dokumentierte ophthalmologische Befundkonstellation eines beidseitigen Papillödems mit umschriebener seröser Netzhautabhebung sind mit einem assoziierten POEMS-Syndrom vereinbar. Die Quadrantenanopsie hingegen ist als Residuum nach ischämischer Hirninfarkt zu deuten. Zudem lagen Polyneuropathie, Splenomegalie und ein Perikarderguss vor. Zur Behandlung eines Castleman-Syndroms kommen Bestrahlung, Steroidtherapie und Chemotherapie zum Einsatz. Im vorliegenden Fall erhält der Patient eine Chemotherapie mit Ribuximab, einem monoklonalen Antikörper, der selektiv das CD20-Antigen auf B-Lymphozyten bindet. Im Verlauf zeigte sich der ophthalmologische Befund rückläufig.

### PSa11-05

#### Charles-Bonnet-Syndrom: Ist die Sehbehinderung/Blindheit eine *Conditio sine qua non*?

Elflein H.<sup>1</sup>, Pitz S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitätsmedizin Mainz, Augenklinik und Poliklinik, Mainz, Germany, <sup>2</sup>Univ.-Augenklinik, Funktionsbereich Kinder- und Neuroophthalmologie, Strabologie, Mainz, Germany

**Einleitung.** Für Augenärzte ist das Charles-Bonnet-Syndrom definiert als visuelle Halluzinationen bei psychisch gesunden, sehbehinderten oder blinden Patienten. Wir berichten von vier Patienten, deren Sehvermögen nur gering reduziert war, die aber dennoch visuelle Wahrnehmungen schilderten.

**Patienten und Befunde.** Patientin 1: 42 Jahre alt, einseitige Amaurose bei Optikusatrophie wegen eines intrakonalen Optikustumors, Partnerauge unauffällig mit Visus 1,0 und regelrechtem Gesichtsfeld. Wahrnehmung von Gesichtern und sich bewegenden, bunten Mustern. Patientin 2: 75 Jahre alt, beidseits Pseudophakie, ansonsten unauffälliger Befund mit beidseits Visus 1,0 und regelrechten Gesichtsfeldern. Wahrnehmung von Personen. Patient 3: 55 Jahre alt, bitemporale Hemianopsie nach Resektion eines Hypophysentumors, Visus beidseits 1,0. Wahrnehmung von Personen. Patientin 4: 90 Jahre alt, temporärer Lidverschluss nach Resektion eines Basalioms, Partnerauge: unauffällige Pseudophakie, Visus 0,62. Wahrnehmung von Landkarten, auch nach der Lidöffnung. Alle vier Patienten waren sich des nichtrealen Charakters der Halluzinationen bewusst, keiner empfand die Wahrnehmungen als beunruhigend.

**Schlussfolgerung.** Visuelle Halluzinationen im Sinne eines Charles-Bonnet-Syndroms können auch bei psychisch gesunden Menschen ohne wesentliche Sehbehinderung auftreten. Unter Augenärzten ist dieses Phänomen kaum bekannt.

# Autorenindex

## Autorenindex

A	
Abdelmessih S.	PFr07-08
Ach T.	PDo01-10, PFr03-07, PSa07-04
Adlhoch C.	Sa14-02
Adolf D.	PFr09-03
Agaimy A.	PSa05-07
Agostini H.	Do18-03
Aisenbrey S.	PDo01-12, PDo04-09
Ajaj S.M.F.A.	PSa07-06
Akhmedova E.	PSa08-01
Al Aliwi M.	PSa02-07
Alex A.F.	So20-09
Ali R.	PSa07-11
Alnawaiseh M.	Fr20-04, Sa14-01
Alten F.	Do18-08, Sa06-01
Altmann M.	PFr04-09, PFr09-07
Amato C.	PFr08-08
Amelung V.	Sa30-03
Amir K.	So13-08
Ammermann A.	PSa01-10
Anastassiou G.	Sa29-03
Andrassi-Darida M.	PFr04-10
Andratschke N.	Sa29-04
Anton A.	PFr09-02
Antón A.	PSa09-01
Antonenko O.	PSa01-05
Aral H.	PDo08-07
Arend N.	PDo02-06, So20-04, So20-08
Arkipova E.N.	PDo08-03
Arlt E.-M.	So14-01
Arndt C.-F.	PDo02-11
Arnold I.	PSa01-10
Aslanidis A.	PSa02-08
Aslanova V.	Do24-09
Astakhov Y.	PSa09-02
Athanasiadis I.	PSa06-02
Atkova E.L.	PDo08-03
Auerbach F.N.	PFr04-06, So14-05
Auffarth G.	PDo09-05, PFr01-10, PFr01-11, PFr04-06, PFr08-05, PSa03-04, PSa06-08, PSa06-09, PSa07-05, PSa10-02, So06-09, So07-04, So07-07, So14-05
Auge J.	PFr01-09
Augsten R.	PDo02-05, PSa09-08
Auw-Hädrich C.	PFr10-07, PFr10-08, PSa05-05
Averianova O.	Fr07-04
B	
Baade A.	Do11-08, PFr01-04, PFr03-11
Babic V.	PSa03-10
Bach M.	Sa21-04
Bachernegg A.	So14-01
Bachmann B.	PFr07-06
Baehler H.	Sa14-08
Bagnewski L.	Sa14-08
Bähler H.	PDo05-05
Bahners T.	PDo07-07
Bainbridge J.	PSa07-11
Bairov S.	PDo02-12
Bajor A.	PDo06-07
Bakulina A.	Sa07-02
Bambi M.T.	PDo07-03, PSa10-01
Baraniskina A.	PFr05-10
Baratsits M.	PDo04-06, PSa02-01
Barbu C.	PDo10-04
Bartz-Schmidt K.U.	PDo01-12, PDo03-04, PDo03-09, PDo04-09, PFr04-03, PFr08-06, PFr08-07, PSa07-01, Sa07-03, Sa22-05
Bau V.	PFr04-07
Bauer D.	PDo05-05, Sa14-08
Bauer-Steinhusen U.	Do18-03
Baumann B.	Do18-09, PSa02-01, PSa02-03
Baumann M.	PSa04-09
Baumgart C.	Do18-08
Baydoun L.	Fr06-03, Fr06-04, PDo03-03
Bayyoud T.	PDo03-04
Beck K.	Fr06-09
Beck S.	PFr03-05
Becker H.	So14-08
Becker L.	PDo06-02
Becker M.	PDo04-05
Becker S.E.	PFr04-11, So14-07
Becker S.	PDo05-09
Behrens-Baumann W.	PFr06-05, PFr10-05
Bell K.	PDo05-03
Bende T.	PFr06-06
Benoit M.	PDo02-07
Bentley M.J.	PDo01-10, PFr03-07
Berchner-Pfannschmidt U.	PDo08-02
Bergholz R.	PDo09-03, PSa11-03
Bergua A.	PFr08-03
Berlin M.	So06-05
Bernt S.	PFr01-08, Sa28-02
Berssenbrügge N.	PSa03-08
Berta A.	PSa05-07
Bertelmann E.	Fr07-03, PDo03-02, PDo03-06, PDo09-03, PDo09-09, PSa05-09, PSa08-02, PSa08-06
Bertelmann T.	PDo04-08
Besch D.	PFr04-03
Best G.	PSa07-04, Sa07-02
Best J.	PSa01-10
Beutner A.	Do11-06
Bezditko P.	Do11-03, Fr20-09, PDo06-09, PDo07-05, PDo08-05, PSa01-04, PSa07-06
Biermann J.	PFr10-07, So07-03
Biesemeier A.	Sa07-03, So20-02
Biewald E.	Sa22-03, Sa29-01, Sa29-05, Sa29-06, Sa29-07
Bischoff M.	So13-06
Bittersohl D.	Sa06-04, Sa06-09
Blak M.	PSa07-01
Blecha C.	Fr11-05, PSa05-08, So06-01
Blettner M.	Fr11-02
Blum M.	PSa01-09
Blum R.	PSa02-03
Blumenstock G.	PFr04-03
Böhm M.R.R.	Fr20-04, PFr03-06, PFr03-08, PSa09-07, PSa09-09
Böhmer T.	PFr03-02
Böhringer D.	PDo03-07, PFr06-10, PFr09-02, PFr10-01, PSa06-01, PSa06-05, PSa06-11, PSa08-05, Sa30-04, So13-09
Boiko E.	PSa09-02
Bölöni R.	PDo04-08
Bolz M.	Do18-09
Bondarenko L.	PSa07-08
Bonnay G.	PDo02-11
Bonse S.	PFr02-12
Book B.	Do18-05
Bornfeld N.	Sa22-02, Sa22-03, Sa29-01, Sa29-03, Sa29-05, Sa29-06, Sa29-07
Borrelli M.	PDo07-08
Böttcher K.	PFr02-02
Bottesi A.	Do11-09
Böttner K.	Sa14-05
Bowl W.	PFr01-08, Sa06-03, Sa28-02
Bozic M.	PSa03-10
Brachert M.	PFr05-11
Brandl C.	PDo01-04
Brandstetter C.	PDo04-02, So20-07
Braun N.	PDo02-09
Bredow L.	PFr06-10, So07-03
Brehmer K.	PSa03-01, PSa03-07
Breinlich V.	PDo01-04
Breitbach M.	Sa14-04
Breiter D.	Do18-04, Sa06-02
Bremicker N.	PSa02-08
Breyer D.	PDo09-06, PFr06-04, PSa01-01, So07-08, So14-06

- Bringmann A. PFr03-04, PFr03-10  
 Brinken R. PDo02-09  
 Brinkmann C.K. Sa06-05  
 Brinkmann R. PFr03-11  
 Brockmann C. PDo03-06, PFr03-01, PSa02-11  
 Brockmann T. PDo03-06, PFr03-01  
 Brouwer R.E. PSa11-02  
 Brunotte I. PDo08-08  
 Buchholtz N. Sa30-03  
 Buhlmann D. Do18-07  
 Bühren J. PFr06-03, PFr06-07, PSa04-04  
 Büning C. Do11-06  
 Busch M. Sa14-08  
 Bussel I. PFr09-04, So06-08
- C**  
 Caliebe A. Do11-08, PFr01-04  
 Callizo J. PDo02-02, PSa01-09, Sa30-02  
 Calvelli K. PDo08-08  
 Caramoy A. PSa02-08  
 Casola C. PDo05-09, PSa07-09  
 Caspi A. Sa22-08  
 Celik N. PFr01-10, PFr01-11  
 Chaniecki P. PSa06-12  
 Charbel Issa P. Do11-02, PSa02-04, Sa06-05  
 Chase D. Sa30-03  
 Chashchina E. PDo09-02  
 Chavakis T. PSa07-10  
 Chen Q. Do18-07  
 Chen R. PFr03-04, PFr03-10  
 Cheuteu Tsane R.E. Fr20-08, PFr02-03, PFr05-07, PSa10-04  
 Choritz L. PDo05-11  
 Citak S. Fr20-06  
 Ciubotaru A. PFr04-08  
 Ciubotaru C. PFr04-08  
 Clemens C.R. Do18-08n Sa06-01  
 Compera D. Sa07-04, Sa22-01  
 Contier A. Fr11-03  
 Cordes S. So20-09  
 Cordini D. PFr05-04, PFr05-06  
 Cosendai G. Sa22-08, Sa22-04  
 Cramer A. Do24-07  
 Cremer C. PSa07-04, Sa07-02  
 Cserhati S. PSa01-06  
 Cunea A. PFr01-12  
 Cuno A.-K. Fr25-03  
 Curcio C.A. PDo01-10, PFr03-07  
 Cursiefen C. Fr06-02, PDo03-08  
 Cvetkova N. PFr02-05
- D**  
 Da Cruz L. Sa22-04  
 Daas L. PFr10-01  
 Dabov B. PDo04-07  
 Dammeier S. Sa22-05  
 Dana R. Fr06-01  
 Daniel M.C. PFr06-10  
 Danielewicz K.D. PSa05-05
- Dapena I. Fr06-03, Fr06-04, Fr06-05, PDo03-01, PDo03-03  
 Darawsha R. PFr10-01, Sa29-09  
 Dawczynski J. PDo01-05, PDo10-04, PSa04-06  
 De Cock R. PSa06-08  
 De Graft D. PDo01-06  
 De Vries J.W. PFr08-06, PFr08-07, Sa22-05  
 Dege S. PFr03-01  
 Deike S. Sa29-01  
 Dekowski D. PSa03-05, PSa05-03, So13-07  
 Delori F.C. PDo01-10  
 Delos Reyes B. PDo08-02  
 Den Hollander A.I. PDo01-06  
 Denker S. PSa08-11  
 Denti L. PSa07-11  
 Dervisevic A. PDo08-10  
 Dervisevic E. PDo08-10  
 Desel H. PSa01-09  
 Deuter C. PDo06-03  
 Devlioti D. PSa05-10  
 Dextl A.K. So14-01  
 Dick B. PDo05-01, PDo05-04, PDo05-08, PDo05-09, PFr02-06, PFr05-10, PFr10-01, Fr25-09, PSa05-04, PSa07-09, So14-04  
 Dietrich-Ntoukas T. PSa05-08  
 Dietze H. Fr11-07  
 Dietzel M. Do18-04, Do18-05, PSa02-05, Sa06-02, Sa14-04  
 Dirisamer M. PDo03-01  
 Distelmaier P. PSa06-10  
 Dithmar S. PFr01-10, PFr01-11, PSa07-04, Sa07-02  
 Dithmer M. PFr03-03, So20-03  
 Dmuchowska D.A. Do11-07, PFr02-04, PFr02-08, PSa01-02  
 Dobrytsia I. PDo08-05, PSa01-04  
 Dorfi T. PSa07-01  
 Dovzhuk T. Do11-03, Fr07-04  
 Doycheva D. PDo06-03  
 Dreesbach J. Sa14-05  
 Dreher A.W. Sa30-07  
 Dröge K. PDo01-07  
 Drozhzhyna G.I. PSa08-04, PFr07-02, PFr10-04  
 Druchkiv V. So07-01  
 Ducasse A. PDo02-11  
 Dufour P. PDo02-01  
 Duvinage A. PSa01-10
- E**  
 Ebana Mvogo C. Fr20-08  
 Eberhardt H.U. Do18-07  
 Eckmanns T. Sa14-02  
 Eckstein A. Fr20-06, Fr20-07, PDo08-01, PDo08-02  
 Economopoulou M. PSa07-10
- Eddy M.-T. Fr06-07, PFr06-01, PSa08-08  
 Edelmann F. PSa01-10  
 Effert R. Do11-06  
 Ehlken C. Do18-03  
 Eibl-Lindner K.H. PDo02-06, PFr05-03, PSa04-08, PSa06-03, PSa06-06, So13-03, So20-04  
 Eichler M. So13-06  
 Elfar E. PDo04-01  
 Elflein H.M. PFr07-04, PSa11-05  
 El-Husseiny M. PFr06-09, PSa08-01  
 Elling M. PFr02-06, PFr05-10, PSa05-04  
 Emami Khansari P. PDo08-08  
 Emesz M. PSa06-08, So14-01  
 Emmerich K.-H. PSa05-12  
 Emrani E. PDo02-04  
 Eppig T. PDo09-01, PFr10-01, PSa04-01, PSa04-02, PSa04-03, PSa04-11, PSa04-12  
 Erb C. Fr11-07, Fr25-07, Fr25-08, PSa09-05, PSa09-06  
 Erb K. PSa05-09  
 Ergün S. PDo07-09  
 Ersoy L. PDo01-06  
 Eschstruth P. PSa09-10  
 Eskina E.N. So07-09  
 Espelage W. Sa14-02  
 Esser J. Fr20-06, Fr20-07, PDo08-01  
 Eter N. Do18-08, Fr11-09, Fr20-04, PSa09-07, PSa09-09, Sa06-01, Sa14-01, So20-09  
 Etschkorn C. PSa02-11, PSa07-07  
 Ewald K. So14-07
- F**  
 Faas D. PFr04-10  
 Fandrey J. PDo08-02  
 Fantin A. PSa07-11  
 Fassbender K.B. PDo07-02  
 Fassnacht-Riederle H.M. PDo04-05  
 Fathi M. PDo07-07  
 Fauser S. PDo01-02, PDo01-06, PDo01-07  
 Fazekas C. PDo02-03  
 Feltgen N. PDo02-02, PSa01-09, PSa01-10, Sa30-02  
 Feng Y. PDo07-08  
 Feretos C. PDo08-07  
 Feucht N. Do11-04, Sa06-06  
 Feuerstacke J. PSa08-03  
 Filev F. PFr10-06, PSa08-08  
 Finis D. PFr07-01  
 Fiorentzis M. PFr10-03  
 Fischer C. PDo10-01  
 Fischer C.V. PDo02-02, Sa30-02  
 Fischer M.T. PSa06-10  
 Fischinger I. So13-04  
 Fitting A. PDo09-07, So07-04, So07-07

Fleckenstein M. PFr01-03, PFr01-09  
 Flühs D. Sa29-01  
 Foerster A.M.H. PFr02-07  
 Foerster P. PFr05-03, Sa30-05  
 Foja S. PFr10-07, PFr10-08  
 Framme C. PDo06-07, PDo08-08  
 Freistühler M. Sa22-03, Sa29-01, Sa29-05, Sa29-06, Sa29-07  
 Frey M. PFr07-06  
 Fricke O. PSa08-03, PSa08-08  
 Frings A. PSa04-05, So07-01  
 Fritz I. So20-06  
 Fuchs S. PFr03-03  
 Fuchsluger T.A. Fr06-01, Fr07-02, PDo07-07, PDo07-09, PFr10-02, PSa08-05, PSa08-07  
 Fuest M. PDo02-08, PSa02-09, PSa03-03  
 Funk J. PDo10-07  
 Funke S. PDo05-03  
 Furashova O. Fr11-04, PDo10-05  
 Furmanchuk H. PFr05-08  
 Fürweger C. PFr05-03  
 Fusi A. PFr05-02

## G

Gabel-Pfisterer A. PSa01-08  
 Gaidamaka T.B. PSa08-04, PFr10-04  
 Gamulescu A. Do11-01, PFr02-05  
 Gancheva A. PDo04-07  
 Gandiwa M. PFr05-09  
 Gandorfer A. PSa07-03, Sa07-04  
 Gass P. Sa30-01  
 Gebhardt M. PFr06-07  
 Gedenk A. PSa09-04  
 Geerling G. Fr07-02, Fr20-05, PDo03-10, PDo03-11, PDo07-08, PFr02-07, PFr07-01, PFr10-02, PSa08-05, PSa08-07  
 Gellrich M.-M. PFr01-06  
 Gericke A. PDo05-07, PFr03-02, PFr08-08  
 Gerlach F. So06-04  
 Giers J.C. PDo04-03  
 Giers U. So06-05  
 Gillan S.N. PSa06-02  
 Girbardt C. PDo07-01  
 Gkika T. Sa29-03  
 Gliem M. PSa02-04, Sa06-05  
 Göbel A.P. PDo01-08  
 Göbel K. Fr25-07, Fr25-08  
 Göbel W. PDo02-04  
 Goebels S. PFr10-03, So13-02  
 Goedkoop R. PSa03-08  
 Gök M. Sa22-03, Sa29-01, Sa29-05, Sa29-06, Sa29-07  
 Goloborodko E. PDo05-07, PFr08-08  
 Goncharova N. PFr04-01  
 Gonnermann J. Fr07-03, PDo09-03, PSa08-02, PSa08-06

Gorsler I. PDo10-06  
 Götzinger E. Do18-09, PSa02-03  
 Gračner T. Do24-01, PFr09-06  
 Grabellus F. PSa05-01, PSa05-03, Sa29-08  
 Grabner G. So14-01  
 Graf N. So06-04  
 Graham V. PFr01-03  
 Gramlich O. So06-07  
 Grassmann F. PDo01-04  
 Graw J. PDo01-04  
 Greenberg R.J. Sa22-04, Sa22-08  
 Grehn F. PFr09-03, So06-02, So06-03  
 Grenzebach U.H. Fr20-04  
 Greslechner R. Fr11-05, So06-01  
 Griewank K.G. Sa29-08  
 Griffin N. PDo03-05  
 Griffith M. PSa04-09  
 Grigoryan A. PSa04-01, PSa04-02  
 Grisanti S. PDo04-01, So20-06  
 Groneberg T. Sa06-06  
 Grossniklaus H.E. PFr05-05  
 Grünauer-Kloevekorn C. PFr10-07, PFr10-08  
 Grüner A. Fr07-02, PSa08-07  
 Grus F. PDo05-03, PFr03-05  
 Grus F.H. So06-07  
 Guguchkova P. Fr11-06, PFr01-05  
 Gülmez C. Do24-02  
 Gundlach E. PDo03-02, PSa08-02  
 Gunnemann F. Do18-04  
 Gutfleisch M. Do18-04, Do18-05, PSa02-05, PSa02-06, Sa06-02  
 Guthoff R. PDo02-04, PDo02-12, PDo04-11, PFr02-02, PFr02-07, PFr05-11, PDo05-06, PDo07-03, PDo07-04, PDo07-06, PFr07-03, PSa10-01, PDo09-04, Sa28-01, Sa29-04  
 Guthoff R.F. PDo05-06, PDo07-03, PDo07-04, PDo07-06, PFr07-03, PSa10-01, PDo09-04, Sa28-01, Sa29-04  
 Guthoff T. Fr07-02  
 Gutmann J. PDo07-07

## H

Hagemann U. PDo01-12, PDo04-09  
 Hagenlocher K. PSa06-01  
 Haghjooy Javanmard S. PDo07-07  
 Hahn M. PDo01-06  
 Hahn U. Sa30-03  
 Halilovic E.A. PDo08-10  
 Haller K. PSa06-10  
 Hallström T. Do18-07  
 Ham L. Fr06-03, Fr06-05, Fr06-06, PDo03-01, PDo03-03  
 Hamacher T.L. PSa09-03  
 Hammer M. PDo01-05, PFr01-07, PSa09-08  
 Hampp N. PSa06-07  
 Handzel D.M. PDo08-04, PDo08-07  
 Hanet M.-S. PSa05-02

Haritoglou C. Do11-05, PDo01-03, PDo02-03, PDo02-06, PDo02-07, PFr01-02, PSa06-04, PSa07-03, Sa07-04, Sa22-01, So14-08, So20-04, So20-05, So20-08  
 So14-09  
 Hartmann N. Do18-03  
 Hasanbasic Z. Fr25-04, PFr03-09  
 Haselier C. PDo08-09  
 Hasenfus A. So20-03  
 Hassan M.Aboul Naga S. PFr05-01  
 Hasselbach H. PDo04-10, Sa06-04, Sa06-09  
 Hassenstein A. Fr07-02  
 Häußer J. PSa01-07  
 Häusser-Fruh G. So13-01  
 Haustein M. Do11-08, PFr01-04, PFr05-01, Sa22-06  
 Heeren T. Do11-02  
 Heid I.M. PDo01-04  
 Heiduschka P. Do18-08, Sa06-01, So20-09  
 Heiligenhaus A. PDo05-05, PDo10-01, PSa03-06, Sa14-04, Sa14-05, Sa14-07, Sa14-08  
 Heimes B. Do18-04, Do18-05, PSa02-05, PSa02-06, Sa06-02  
 Heindl L.M. PDo03-08  
 Heinen A.P. Fr25-09  
 Heinke M. PDo03-05  
 Heinrich S. Sa21-04  
 Heinz C. PDo05-05, PDo10-01, PFr09-08, PSa03-06, Sa14-04, Sa14-05, Sa14-07, So07-06  
 Heinkelmann S.U. PDo03-07  
 Helbig H. Fr11-05, PDo01-04, PFr02-05, PFr04-09, PFr09-07, PSa05-08, So06-01  
 Hellwinkel O.J.-C. Fr06-07, PSa08-03, PSa08-08  
 Henn W. PDo07-02  
 Hennig M. PDo05-05, Sa14-08  
 Henrich N. PDo05-02  
 Hentova-Sencanic P. PSa03-10  
 Herault J. Sa29-05  
 Herbiak A. Fr25-02  
 Hergeldzhieva-Fileva T. PDo06-04  
 Hermann C. Fr11-04, PDo06-10  
 Hermann M. PDo01-07  
 Herrmann A. PFr08-06, PFr08-07, Sa22-05  
 Herwig M.C. PDo02-09, PFr05-05  
 Hesse C. PFr03-11  
 Hesse L. PSa06-07  
 Hesse S. Fr25-04, PFr03-09  
 Hesser J. Sa07-02  
 Heuschmann P.U. So06-03  
 Heußen F.M. PDo06-08, Sa06-07  
 Hildebrand A. PSa08-10, PSa08-11  
 Hildebrandt G. Sa29-04



- Hille K. Fr06-09  
Hillen U. Sa29-08  
Hillenkamp J. Sa22-06  
Hipp M. So06-03  
Hitzenberger C. Do18-09, PFr01-01, PSa02-01, PSa02-03  
Hoerauf H. PDo02-02, PSa01-09, Sa30-02  
Hoffmann E.M. Fr11-03, PFr07-04  
Hoffmann K. PFr10-07  
Hoffmann M.B. Fr25-02, Fr25-03  
Hofmann J. PDo01-12, PDo04-09, PFr08-06, PFr08-07, PSa07-01  
Hofmann S. PFr10-08  
Hofmann V. PFr03-08  
Hofmüller W. PFr06-05, PFr10-05  
Hohberger B. PSa03-01, PSa03-07  
Höhn F. Sa22-07  
Höhn R. Fr11-02  
Holbach L. PFr08-03, PSa05-07  
Holdt M. Sa29-06  
Hollborn M. PFr03-04, PFr03-10  
Holló G. PSa09-01  
Holtmann C. PDo03-10, PDo03-11  
Holve K. PFr01-08, Sa28-02  
Holz F.G. Do11-02, Do18-01, Do18-02, PDo01-08, PDo02-09, PDo04-02, PFr01-03, PFr01-09, PFr01-12, PFr05-05, PSa02-04, Sa06-05, Sa06-08, So20-07  
Holzer M.P. PDo09-07, So07-07, So14-05  
Hözl G. Fr25-02  
Hommer A. PSa09-01  
Honchar O. PDo05-10  
Horn F. Fr11-08, PSa03-01, PSa03-07  
Horn M. Sa30-02  
Hörster R. PDo01-02  
Horstmann L. Fr25-09  
Hortschansky P. Do18-07  
Hovakimyan M. PDo07-04, PFr07-03  
Hoyng C.B. PDo01-06  
Huber E. PSa05-08  
Huber M. So13-06  
Hubert M. PFr04-10  
Hufeland B. PSa10-05  
Hufendiek K. PFr04-09  
Hugger P. PFr04-11  
Hussain B. PSa06-02  
Hüther S. PDo03-07
- I**  
Igmnova I. PDo04-04  
Ikaunieks G. Fr07-05  
Iliakis G. Sa29-03  
Ilyina Y. Do11-03, PDo08-05, PSa07-06  
Imshenetskaya T. Do24-08, PDo04-04, PDo10-02  
Islam M. PSa04-09  
Ivanovska O.V. PSa08-04
- J**  
Jäger M. PFr04-10  
Jäggle H. PSa02-08, Sa30-09  
Jakovleva J. Fr07-05  
Jankov M. PSa04-10  
Janunts E. Fr06-08, PDo09-02, PSa08-01  
Januschowski K. PDo01-12, PDo04-09, PFr04-03  
Jasiewicz M. PFr02-08  
Jell G. So14-01  
Jenisch T. PFr04-09  
Jentsch S. PDo01-05, PFr01-07, PSa09-08  
Joachim S.C. PDo05-01, PDo05-04, PDo05-08, PDo05-09, PFr02-06, Fr25-09, PSa07-09  
Joepen N. PDo07-08  
Johnen S. Fr25-04, PFr03-09, PSa02-09, PSa07-07  
Jonigk D. Sa29-04  
Jordan J.F. PDo05-02, PFr09-01, PFr09-02  
Joussen A.M. PDo03-02, PDo03-06, PDo06-08, PFr03-01, PFr05-02, PFr05-04, PFr05-06, PSa08-02, Sa06-07  
Jovanovic N. PDo08-10  
Jovanovic V. PSa04-10  
Julien S. Sa07-01, Sa07-03, So20-02  
Jun A.S. Fr06-02  
Jünemann A. Fr11-08, PSa03-01, PSa03-07  
Jungel E. Fr25-05  
Junger J. PSa04-09  
Jungnickel H. PFr06-07  
Jürgens C. Fr25-06  
Jüttner B. Sa14-01  
K  
Kagmeni G. Fr20-08, PFr05-07, PSa10-04  
Kakkassery V. PFr02-06, PFr05-10, PSa05-04  
Kallay L.M. Fr06-02  
Kalua K. PDo10-03, PFr05-09, PSa10-03  
Kaminsky Y. So14-02  
Kammann J.K.P. Sa30-07  
Kammann M.T.T. Sa30-07  
Kampik A. Do11-05, PDo01-03, PDo02-03, PDo02-06, PDo02-07, PSa01-06, PSa04-08, PSa06-03, PSa06-04, PSa06-06, PSa07-03, Sa07-04, Sa14-03, Sa22-01, Sa29-02, Sa30-05, So13-03, So14-08, So20-04, So20-05, So20-08  
Kampmeier J. PSa05-11  
Kamppeter jun.B.A. So14-09  
Kandzia C. Do24-05
- Karhanová M. PSa09-03  
Karimi S. PSa05-01  
Karlstetter M. PSa02-08  
Kashchenko N. So07-09  
Kaskel-Paul S. Sa30-06  
Käsmann-Kellner B. PFr04-04, PSa05-10, So13-02  
Kassaliere E. Fr07-05  
Kastlunger L. So14-05  
Katz T. PFr06-01, PSa04-05, So07-01  
Kayange P. PDo10-03  
Kaymak H. PDo09-06, PFr06-04, PSa01-01, So07-08, So14-06  
Kazakova D. PDo10-08  
Kaznacheyev G. PFr08-04, PSa03-02  
Keane P. PDo06-08  
Keilani M.M. PSa03-08  
Keilholz U. PFr05-02  
Kelbsch C. PFr10-01  
Kern Y. PSa08-11  
Kernt M. Do11-05, PDo02-06, PDo02-07, PFr01-02, PSa01-06, PSa06-03, Sa29-02, So14-08, So20-04, So20-05, So20-08  
Keserü M. Sa06-04, Sa06-09  
Khoramnia R. PDo09-07, PSa06-08, So07-07, So14-05  
Khramenko N.I. PFr10-04  
Khramova T. PDo06-05, PFr08-04  
Khvisuk M. PFr04-01  
Kielhorn N. Do11-08, PFr01-04  
Kilangalanga N.J. PDo07-03  
Kilian M.M. PFr05-05  
Kim H.-C. PSa06-07  
Kimmich F. PSa09-03  
Kirchhof B. PDo01-02, PDo01-07  
Kirilova Y. PSa03-11  
Kiss C. PDo04-06  
Klabe K. PDo09-06, PFr06-04, PSa01-01, So07-08, So14-06  
Klamann A.P. PFr10-02, PSa08-07  
Klamann M.K.J. PDo09-03, PDo09-09, Fr07-03, PSa08-02, PSa08-06  
Klaproth O. PFr06-03  
Klauss V. PDo10-03  
Kleff V. PDo07-09  
Klein J.P. PSa08-06  
Kleineberg L. So06-05  
Klemm M. PFr10-06, PSa08-03  
Klettner A. PFr03-03, So20-01, So20-03  
Klingenstein A. PFr05-03  
Klink T. PFr09-03, So06-03  
 Klüppel M. Fr07-02  
Klussmann S. PFr03-01  
Knappe S. PSa10-01  
Knoll O. PSa08-05  
Kobuch K. PSa04-09  
Kocadag K. PDo08-01  
Koch C. PSa02-10

Koch E.	PSa03-03	Kundi M.	PDo01-01	Lohmann C.P.	Do11-04, PSa04-09, Sa06-06
Koch J.-M.	PDo10-01, PFr09-08	Kunze A.	Fr20-05	Lohneis P.	PSa05-09
Kociok N.	PFr03-01	Kurschus F.C.	Fr25-09	Lommatzsch A.	Do18-04, Do18-05, PSa02-05, PSa02-06, Sa06-02
Koenig S.	Sa21-04	Kurts C.	PFR05-05	Loos D.S.	PFr02-06, PFr05-10
Kogan B.M.	PFr07-02	Kwak M.	PFR08-06	Lorenz B.	PFr01-08, PFr04-10, Sa06-03, Sa28-02
Kogelboom K.	PSa03-06			Lorenz K.	PFr03-05, PSa03-08
Kohen L.	PFr03-04, PFr03-10	<b>L</b>		Löw U.	PDo08-09
Kohlhaas M.	PFr06-06	Lackner K.J.	Fr11-02	Lucius A.	PFr07-08
Kohlmann T.	Fr25-06	Laganovska G.	Fr07-01	Lückner T.	So06-07
Kohlschütter A.	PSa11-03	Lamparter J.	PSa06-02	Luhr A.	PDo06-07
Kohnen T.	PFr06-02, PFr06-03, PSa04-04	Lang G.E.	Do11-01, PDo01-05, PDo06-02	Lukashevich M.	PFr02-10
Koinzer S.	Do11-08, PFr01-04, PFr03-11, Sa14-06, Sa22-06	Lang G.K.	PDo08-06, PFr08-02, PSa05-11	Lüke J.	PDo04-01
Kölbl O.	PSa05-08			Lüke M.	PDo04-01, PDo04-09
Kolot A.	PSa07-08	Lang J.	PDo08-08	Lupyr S.	PFR04-05
Komissarenko J.	PSa01-05	Lang S.	PSa06-11		
Komova T.	Fr25-07	Lange C.	PSa07-11	<b>M</b>	
König J.	Fr11-03	Langenbucher A.	Fr06-08, PDo09-01, PDo09-02, PFr10-01, PSa04-01, PSa04-02, PSa04-03, PSa04-11, PSa04-12, PSa08-01, So13-02	Maaßen M.	PFr02-07
König S.	PDo02-06, So20-04, So20-05, So20-08			Mach M.	Sa29-08
Königsdörffer E.	PDo02-05	Langmann T.	PSa02-08	Mackensen F.	PDo06-11
Kontic D.	PSa03-10	Lanzl I.	PSa09-03	Mai Y.	PFr05-02
Kook D.	PSa04-08, PSa06-04, PSa06-06, So13-03	Laspas P.	PDo05-07, PFr08-08	Maier A.-K.	Fr07-03, PDo03-02, PDo03-06, PFr03-01, PSa08-02, PSa08-06
Kopitz J.	PSa07-05	Latz E.	PDo04-02, So20-07	Maier M.	Do11-04, PFr02-12, PSa01-07, Sa06-06
Korb C.	PFr03-05, PSa03-08	Laube T.	PSa02-11	Maier P.	PDo03-07
Kordasz M.	PDo05-07, PFr08-08	Le Blanc C.	PDo03-08	Mamas N.	PDo02-08
Kortüm K.	Sa30-05	Lebedeva P.	Fr20-03	Mamikonyan V.R.	PFr09-05
Kotas M.	Sa30-01	Lehmann B.	Sa06-02	Mammen A.	PSa06-10
Koutsonas A.	Fr11-01	Lehmann F.	Fr11-05, So06-01	Mardin C.	Fr11-08
Kovalchuk A.	Do24-09	Leicht S.	PFr01-02	Margadant F.	Sa30-07
Kovalchuk A.	Do24-09	Lenk J.	PDo06-10	Mariak Z.	Do11-07, PFr02-04, PFr02-08, PSa01-02
Kovtun M.	PSa07-08	Lepper S.	PSa11-01	Marjanovic I.	PSa03-10
Kowal J.	PDo02-01	Leszczynska A.	PFr04-07	Marjanovic I.	PFr04-04
Kowarschik R.	PFr06-07	Leys A.	Do24-07	Marjanovic M.	PSa03-10
Kowtharapu B.S.	PDo07-06	Li B.	PSa06-04	Markovic V.	PSa03-10
Koziolek M.	PSa01-09	Liakopoulos S.	Do11-01, Do18-02, PDo01-06, Sa06-08	Masic T.	PDo08-10
Krall E.	So14-01	Liarakos V.	Fr06-04, Fr06-06, PDo03-03	Matlach J.	PDo02-04, PFr09-03, So06-03
Kramm S.	Fr11-07	Licha K.	PFr01-12	Matthaei M.	Fr06-02
Kránitz K.	PFr06-08	Lieberwirth I.	PSa06-08	Matthé E.	Do11-09, Do18-06, PDo06-10, PFr02-11, PSa01-03, PSa01-11
Krasnicki P.	Do11-07, PFr02-04, PFr02-08, PSa01-02	Liegl R.	Do11-05, PDo02-06, PSa01-06, PSa06-03, PSa06-06, So20-04, So20-05, So20-08	Mattheis S.	Fr20-06, Fr20-07
Krasnovid T.	Do24-09	Liekfeld A.	PSa01-08	Mayer C.	PFr02-10
Kremers J.	Fr11-08, PSa03-01, PSa03-07	Lill T.M.A.	PSa09-07, PSa09-09	Mayer W.J.	PDo02-03, Sa22-01, Sa30-05, So13-03
Kremmer S.	PSa03-05	Limberger I.-J.	PDo09-05, PSa06-09, So07-04	Mazinani B.E.	Fr25-04, PDo02-08
Kretz F.	PDo09-05, PDo09-07, PFr04-06, PSa06-09, So06-09, So07-04	Linke S.J.	Fr06-07, PFr06-01, PSa04-05, PSa08-03, PSa08-08, So07-01	Mazzini C.	PFr04-06
Kreutzer T.	PSa04-08, Sa30-05	Lipski A.	PFr05-04, PFr05-06	Meda O.	So14-02
Kriechbaum M.	So06-07	Lisker M.	PFr06-05	Meda R.	So14-02
Kröger N.	Fr25-06	Litwin A.S.	PSa06-02	Meier P.	Do24-06, PFr02-09, PSa02-10
Krohne T.U.	PDo04-02, So20-07	Liu Z.	PDo02-09	Meigen T.	Fr25-05
Kroisamer J.-S.	PDo04-06	Livingstone E.	Sa29-08	Meikies D.	PDo09-04
Krumina G.	Fr07-05	Löbler M.	PDo05-06	Melkonyan H.	PFr03-06, PFr04-02
Kruse F.E.	PFr07-06	Loewen N.A.	PFr09-04, So06-06, So06-08	Meller D.	PSa05-02, PSa05-03, PSa08-09, Sa29-09, So13-07, So13-08
Krytsun N.U.	PFr07-07	Löffler K.U.	PFR05-05		
Kuchenbecker J.	Fr25-01				
Kuehn M.	PDo05-04				
Kühlewein L.	PSa04-04				
Kühn M.	PDo05-01, PDo05-08				
Kühn S.	PDo05-01, PDo05-08, PDo05-09, PSa07-09				
Kulanga M.	Sa30-02				
Kulp L.	PDo03-10				
Kümmerle-Deschner J.	PDo06-03				

Melles G. Fr06-03, Fr06-04, Fr06-05, Fr06-06, PDo03-01, PDo03-03

Meltendorf C.G. PDo10-06

Menke M.N. PDo02-01

Mennel S. PDo04-08

Mergler S. PFr07-08

Merlini F. Sa22-08

Mertsch S. PFr03-08, PSa07-02

Merz K. Fr11-03

Messinger J.D. PDo01-10, PFr03-07

Messmer E.M. PSa04-08, So13-03

Metz C. Sa22-02, Sa29-06, Sa29-07, Sa29-08

Metz K.A. Sa29-07

Metzger M. Fr20-05

Meyer C.H. PDo08-04

Meyer J. PFr01-12

Meyer L.M. PSa06-10

Meyer zur Hörste M. PFr04-02

Meyer-ter-Vehn T. PDo04-11, PFr10-01

Michels S. PDo04-05

Mikita A. PFr02-08

Milioti G. PDo08-09, PSa05-10

Miller D.J. PFr06-01

Minjie S. PSa06-04

Mino de Kaspar H. PSa06-04, Sa14-03

Miroshnik D. PSa01-04

Mirshahi A. Fr11-02, PFr03-05

Miura Y. So20-06

Moeller A. PSa09-05, PSa09-06

Moftah M. PSa02-06

Mohand-Said S. Sa22-08

Mohr C. Sa29-09

Mohr L.K.M. PDo04-02, So20-07

Mokwa W. PSa02-11

Molyneux E. PFr05-09

Mondon C. PDo05-04

Montibeller G.R. PSa11-01

Möselers S. Fr11-07

Mößner A. PFr02-09

Moukouri E. Fr20-08

Moussa S. PDo09-01

Msukwa G. PFr05-09

Muacevic A. PFr05-03

Mueller C. Fr06-01

Mueller S. Do18-03

Muhr J. PDo01-03

Müller F. PFr03-09

Müller G.A. PSa01-09

Müller M. PDo08-02

Müller M. So06-04

Murali R. Sa29-08

Musa F. Fr06-04, Fr06-05

Müßig L. PSa04-03

Mussinghoff P. Sa14-05

Mustur D. PSa11-04

Müther P.S. PDo01-02, PDo01-07

Muzhychuk O. PDo06-09

**N**

Nagy Z.Z. PFr06-08

Nassar K. PDo04-01

Nedzvetska O. PFr08-01, PSa07-08

Nentwich M.M. PFr05-03, Do24-07, PSa06-04, Sa14-03

Nestler A. PDo07-01

Neubauer A.S. Do11-05, PDo01-03, PFr01-02, PSa01-06, Sa29-02, Sa30-01, So14-08

Neuburger M. PFr09-01, PFr09-02

Neuhann R. PSa04-09

Neunhöffer H. PSa01-09, Sa30-02

Nguefack-Tsague G. Fr20-08

Niebling W. Sa30-04

Niederhauser N. PSa11-04

Niegel M. Sa30-06

Niekus H.T. PSa11-02

Nikolic L. PSa04-10

Nkume Batumba H. PSa10-03

Nölle B. Sa14-06

Nonnenmacher A. PFr05-02

Noristani R. PDo05-01, PDo05-08, PDo05-09

Novikov I.A. PDo08-03

**O**

Oberacher-Velten I. Fr11-05, PFr04-09, PFr09-07, So06-01

Oberste C. PFr09-03

Oehler S. So07-06

Oertel J. PSa11-01

Oliveira C.M. PFr01-02

O'Sullivan F. PSa06-02

Otto M. PFr03-11

Ouyang Y. PDo06-08, Sa06-07

Özcan C. Fr06-07

**P**

Pahor D. Do24-01, PDo06-06, PFr09-06

Panchenko M. PDo05-10, PDo06-05, PFr08-04

Panidou E. PFr02-01

Paquet P. PSa06-10

Parker J. Fr06-06

Pastak M. PDo07-09

Pastukh I. PFr04-01

Patschan D. PSa01-09

Pattmüller J. PSa04-03

Pattmüller M. PDo06-01

Pauleikhoff D. Do18-04, Do18-05, PSa01-07, PSa02-05, PSa02-06, Sa06-02

Pepping M. PSa04-06

Peschel S. PDo07-03

Peters A. PDo01-04

Peters S. PFr01-07, PSa09-08

Petrov S.Y. PFr09-05

Petrunya A. PDo01-11

Petrushenko D. PFr08-01

Petsch C. PFr07-06

Pfeiffer N. Fr11-02, Fr11-03, PDo05-03, PDo05-07, PFr03-02, PFr03-05, PFr08-08, PSa03-08, PSa09-02, So06-07

Pfennigsdorf S. PSa09-10

Pförtner R. Sa29-09

Philipp S. PSa06-10

Pillunat K. Fr11-04, PDo10-05, Sa30-08

Pillunat L.E. Do11-09, Do18-06, Fr11-04, Fr20-01, PDo06-10, PDo10-05, PFr02-11, PFr04-07, PSa01-03, PSa01-11, PSa04-07, PSa07-10, PSa09-04, Sa30-08, So06-05, So13-01

Pircher M. Do18-09, PSa02-01, PSa02-03

Pischel N. PFr07-01

Pitz S. PFr07-04, PSa11-05

Plange N. Fr11-01, PDo02-08, PSa03-03

Pleyer U. PDo06-08, PFr07-05, PFr07-08

Plöger V. Fr11-07

Pohl C. PDo09-06, PFr06-04, PSa01-01, So07-08, So14-06

Pollithy S. PFr01-10, PFr01-11, PSa07-04, Sa07-02

Prokosch-Willing V. PFr04-02, Fr11-09, PSa09-07, PSa09-09

Promesberger J. Fr20-04, Sa14-01

Prost M.G. PSa11-02

Puhm B. PFr10-01

Purtskhvanidze K. Do11-08, PFr01-04, Sa14-06

**Q**

Quilendrin R. Fr06-04, PDo03-01

**R**

Raab W. PFr06-07

Rabsilber T. PDo09-07, So07-07, So14-05

Racheva K. PSa03-11

Rack D. Sa14-04

Radecka L. Fr07-01

Raiskup F. PSa04-07

Ramm L. PSa09-08

Ramoth T. PFr07-03

Rasch V. PDo09-08

Rasche W. PDo10-04

Rath V. Do11-04

Recher M. So20-01

Regler R. So14-09

Reich M. PDo06-11

Reichenbach A. PFr03-10

Reichl S. PDo07-08

Reimer R. PFr06-01

Reinehr S. PDo05-01, PDo05-09, PSa07-09

Reinhard T. Fr07-02, PDo03-07, PDo05-02, PFr06-10, PFr10-07, PFr10-08, PSa05-05, PSa06-01, PSa06-05, PSa06-11, PSa08-05, PSa08-10, PSa08-11, Sa30-04,

Reiß S.	So07-03, So13-09 PDo07-04	Sasse A.C.	PFr06-03	Schuart C.O.	PFr06-05, PFr10-05
Rekas M.	PSa06-12	Sauder G.	PFr04-11, So14-07	Schultheiss M.	PSa07-01
Ren L.	PFr06-01	Sauerwein W.	Sa29-01, Sa29-05	Schultz R.	PFr01-07
Rentzsch A.	PDo07-02	Saur S.	PDo01-08	Schultz T.	So14-04
Repp R.	PFr04-10	Savinova D.	PDo03-10	Schulz A.	Fr11-02, PSa11-03
Reupsch J.	Fr25-02	Sayegh R.G.	PDo04-06, PSa02-01	Schulze S.	PDo04-08
Reznicek L.	Do11-05, PDo01-03, PSa01-06, Sa29-02	Schadendorf D.	Sa29-08	Schulze Schwering M.	PDo10-03, PFr05-09, PSa10-03
Richard G.	Fr06-07, PDo04-10, PFr06-01, PSa08-08, Sa06-09	Schallenberg M.	PSa03-05	Schumacher C.	PFr09-08
Richert E.	PFr03-03, So20-01	Schaller U.C.	PFr05-03	Schumann R.G.	PDo02-03, PDo02-07, Sa22-01, PSa07-03, Sa07-04
Richter C.	PSa08-05	Scharf D.	Sa06-07	Schuster A.K.	So07-02
Riechardt A.I.	PDo03-02, PFr05-02, PFr05-04, PFr05-06	Schargus M.	PSa01-07, Sa30-01	Schütt F.	PSa07-05
Rieck A.C.	PSa02-11	Schaumberger M.M.	Sa22-01	Schüttauf F.	PFr04-03
Rieck P.	Fr07-03, PDo03-05, PSa08-02	Scheidlowski M.	Sa14-08	Schütze C.	PSa02-03
Ristau T.	PDo01-06	Scheidt S.	Do18-02, Sa06-08	Schwartz R.	PDo04-10
Ritter M.	PSa02-03	Scheiffert E.	PSa02-08	Schwartzkopff J.	PDo07-09, PSa08-10, PSa08-11
Rizzo T.	PDo08-07	Scheschy U.	PDo04-06	Schwarzbach F.	Sa14-03
Robert Y.	Sa30-07	Scheuerle A.	PSa03-04	Schweier C.	PDo10-07
Roberts P.	PFr01-01, PSa02-01	Schiefer U.	Sa21-04	Schweitzer D.	PDo01-05
Röck D.	PDo03-04, PDo03-09	Schilde T.	PFr06-06	Šepetiene S.	Fr07-01
Röck T.	PDo03-09	Schilling B.	Sa29-08	Sedlacek L.	PDo06-11
Rohnen M.	Do24-05	Schimming T.	Sa29-08	Seibel F.J.	PDo06-11, PSa03-04
Rohrschneider K.	PDo06-11	Schipping S.	Sa06-04	Seibel I.	PFr05-04, PFr05-06
Roider J.	Do11-08, Do24-05, PFr01-04, PFr03-03, PFr03-11, PFr05-01, Sa14-06, Sa22-06, So20-01, So20-03	Schirra F.	Fr06-08, PDo09-01	Seidensticker F.	Do11-05, PDo01-09, PSa01-06, Sa29-02
Ropo A.	PSa09-01, PSa09-02	Schlanitz F.	Do18-09, PSa02-01	Seiler T.	So13-04
Rosbach K.	PSa09-03	Schlatt S.	PSa07-02	Seiler T.G.	So13-04
Rosenbaum K.	PSa08-07	Schlegel U.	PFr05-10	Seitz B.	Do24-02, Do24-04, Fr06-08, PDo06-01, PDo07-02, PDo08-09, PDo09-01, PDo09-02, PFr04-04, PFr06-09, PFr10-01, PFr10-03, PSa04-01, PSa04-02, PSa04-03, PSa04-11, PSa04-12, PSa05-10, PSa08-01, PSa10-05, PSa11-01, So13-02, So13-06, So14-03
Rossberger S.	PSa07-04	Schlich K.	PSa07-02	Sekundo W.	Do24-08, PDo08-04
Rössler G.	Fr25-04, PDo02-08, PSa02-11	Schlichtgen S.	Fr25-08	Selbach J.M.	PDo08-01, PSa03-05
Rost A.	PSa04-05	Schlott K.	PFr03-11	Senfft T.	So13-04
Roters S.	PFr10-01	Schlötzer-Schrehardt U.	PFr07-06	Shandurkov I.T.	Do24-03
Roth A.	Sa30-07	Schlunck G.	PDo05-02	Shao Q.	PDo06-08, Sa06-07
Roth M.	PFr10-01, PFr10-02	Schmeer C.	PFr01-07	Sidlecki J.	So20-08
Rübsam A.	PFr07-05, PSa05-09	Schmelzle S.	Sa07-01	Siebelmann S.	PDo03-08
Rudolf K.	Sa30-04	Schmid H.	Fr25-09	Siebert G.	PSa09-05, PSa09-06
Rudolf M.	So20-06	Schmidinger G.	PDo03-12, So13-04, So13-05	Siedlecki J.	So20-04, So20-05
Ruhrberg C.	PSa07-11	Schmidt I.	PDo09-01	Siegel A.	Sa30-04
Rüping J.	PSa04-08, So13-03	Schmidt M.	Fr25-07	Silva F.	PSa10-05
Rupprecht A.	PFr10-08	Schmidt-Erfurth U.	Do18-09, PDo01-01, PDo04-06, PFr01-01, PSa02-01, PSa02-03	Simader C.	PDo01-01, PDo04-06, PFr01-01
Russmann C.	PDo01-08	Schmitz K.-P.	PDo05-06	Simmenroth-Nayda A.	Sa30-02
Růžičková E.	PSa09-03	Schmitz-Valckenberg S.	Do18-02, PDo01-08, PFr01-03, PFr01-09, PFr01-12, Sa06-08	Singer B.	PDo07-07, PDo07-09
Rüther K.	PSa11-03	Schnichels S.	PDo01-12, PDo04-09, PFr08-06, PFr08-07, PSa07-01	Sitnik H.	Fr20-03
Ryabenko O.	So07-09	Schober H.-C.	PDo07-03	Skerka C.	Do18-07
<b>S</b>		Scholtz S.K.	PFr04-06, PFr08-05, PSa10-02	Skitek P.	PDo06-06
Saban D.	PDo07-09	Scholz S.	So13-07	Skrypnik R.	PSa01-05
Sacu S.	PFr01-01	Schöneberg I.	Sa14-02	Sloan K.R.	PDo01-10, PFr03-07
Saeger M.	Do11-08, PFr01-04, PFr03-11, Sa14-06	Schönfeld C.-L.	PSa06-10, So06-04	Smith A.	PSa07-11
Safonova D.M.	PFr09-05	Schönfeld S.	PFr05-04	Sniatecki J.	PDo05-07
Sahel J.A.	PSa02-12, Sa22-04, Sa22-08	Schoppe M.	PDo07-08	Sobkowicz B.	PFr02-08
Saleh G.M.	PSa06-02	Schrader S.	PDo02-12, Fr20-05, PDo07-08, PFr07-01		
Salehi S.	PDo07-07	Schrader W.	PFr02-01		
Sandner D.	Do18-06, PSa01-11	Schraermeyer U.	Sa07-01, Sa07-03, So20-02		
		Schramm C.	PFr04-03		
		Schrecker J.	PFr10-01, So07-05		
		Schroers R.	PFr05-10		
		Schroeter J.	PDo03-06		
		Schröter J.	PDo03-05		

- Soboleva I. PFr04-01  
 Sobolewska B. PDo06-03  
 Sokalskis V. PDo05-11  
 Soloviova I. PSa05-06  
 Somboonthanakij S. PDo02-09  
 Sommer F. Fr20-01, Fr20-02  
 Song X. PSa04-12  
 Sonntag-Bensch D. PFr01-12  
 Sorgenfrei F. PSa01-03  
 Spaniol K. Fr20-05, PDo03-10, PDo03-11  
 Speck A. Fr06-08  
 Speicher M. Sa29-08  
 Spira C. PSa04-01  
 Spital G. Do18-02, Do18-04, Do18-05, PSa02-05, PSa02-06, Sa06-02, Sa06-08  
 Spitzer M. PDo01-12, PDo04-09, PDo10-03, PFr05-09, PFr08-06, PFr08-07, PSa07-01, PSa10-03  
 Spitzer M.S. Sa22-05  
 Spoerl E. Fr11-04, PDo10-05, PSa04-07, PSa09-04, Sa30-08, So13-01  
 Stachon T. PSa04-11, PSa04-12, So13-06  
 Stachs O. PDo05-06, PDo07-03, PDo07-04, PDo07-06, PDo09-04, PFr07-03  
 Stahnke T. PDo05-06, PDo07-06  
 Stanga P. Sa22-04, Sa22-08  
 Stanzel B.V. PDo02-09  
 Steege A. PDo05-07, PFr03-02, PFr08-08  
 Stefaniak R. PFr07-05  
 Steinbach R. Fr20-07  
 Steinberg J. PFr06-01, PSa04-05, So07-01, PFr01-09  
 Stemplewitz B. Sa06-09, Sa06-04  
 Steuhl K.-P. PDo07-09, PDo08-02, PSa03-05, PSa05-01, PSa05-02, PSa05-03, PSa08-09, Sa29-08, Sa29-09, So13-07, So13-08  
 Steven P. PDo03-08  
 Stief T. PDo04-08  
 Stieger K. Sa06-03, Sa28-02  
 Stock L. PSa05-12  
 Stodolak-Zych E. PSa06-12  
 Stodtmeister R. PSa09-04, So06-05  
 Stoffelns B. PDo04-03, PFr03-05  
 Stöhr H. PSa02-04  
 Stojanov V. PSa03-10  
 Stolz H. PDo07-04  
 Straßenburg M. PFr07-08  
 Strauch K. PDo01-04  
 Strobel C. PDo10-05  
 Strobel J. PDo01-05, PSa04-06  
 Strobl P. Do11-04  
 Strohmaier C. So14-01  
 Strudel L. PFr08-06, PFr08-07  
 Stumpf C. Sa29-02  
 Stumpfe S. Do11-04  
 Stupp T. PFr04-02  
 Sturm V. PSa11-04  
 Stuttgart B. Sa29-01  
 Sucker A. Sa29-08  
 Sullivan P. PSa06-02  
 Sundmacher R. Fr07-02  
 Süsskind D. PSa05-01, Sa29-08  
 Svede A. Fr07-05  
 Szentmáry N. PFr10-01, PFr10-03, PSa04-11, PSa04-12, So13-06  
 Szigeti A. PFr06-08  
 Szurman P. PDo01-12, PDo04-09  
 Tahmaz N. So20-01  
 Tamm E. PSa02-08  
 Taneri S. So07-06  
 Taranukha O. PSa01-04  
 Taubitz T. So20-02  
 Tech S. Sa28-01  
 Teister J. So06-07  
 Terai N. PSa09-04, So13-01  
 Tesarz J. So07-02  
 Thanos S. PFr03-06, PFr03-08, PFr04-02, PSa07-02, Sa14-08  
 Thariat J. Sa29-05  
 Theinert C. PDo10-04  
 Theuring A. PSa04-07  
 Thiele S. Sa29-02, So20-04, So20-08  
 Thieltges F. PDo02-09  
 Thieme H. Fr25-03, PDo05-11, PFr06-05, PFr10-01, PFr10-05  
 Thomas B.C. So14-05  
 Thomassen H. PSa05-02, PSa05-03, PSa08-09, So13-07, So13-08  
 Thumann G. PFr03-09, PSa02-09  
 Thurau S. Sa30-05  
 Tiedtke S. PSa05-04  
 Tode J. Sa22-06  
 Tonagel F. Sa21-04  
 Tornow R.-P. Fr11-08, Sa30-09  
 Toropygin S. PDo09-02, PSa04-02  
 Torun N. Fr07-03, PDo03-02, PDo03-06, PDo09-03, PSa08-02, PSa08-06  
 Tost F.H.W. Fr25-06 Töteberg-Harms M. PDo10-07  
 Toth G. PFr06-08  
 Trattinig J. Sa06-06  
 Traverso C. PSa09-02  
 Tremil V. PSa05-11  
 Treumer F. Do24-05  
 Troychenko L.F. PFr07-02, PSa08-04  
 Tseng H. So06-06  
 Tsintarakis T. PDo08-09, PFr06-09, PSa05-10, PSa08-01  
 Tuchen S. PFr06-05  
 Türk-Weiß V. PSa05-04  
 U  
 Ulbig M. Do11-05, PDo01-03, PFr01-02, PSa01-06, So20-05  
 Ulbig M.W. Do24-07  
 Ulrich C. PSa09-05, PSa09-06  
 Ulrich W.D. PSa09-05, PSa09-06  
 Unterlauff J.D. Do24-06, PDo10-04  
 Usov V.Y. PFr07-07  
 V  
 Valeina S. Fr07-01  
 Van der Mooren M. PDo09-04  
 Van der Wees J. Fr06-03  
 Van Dijk K. Fr06-03, Fr06-05, Fr06-06, PDo03-03  
 Van Niekerk J. PDo03-01  
 Van Oterendorp C. PFr09-01  
 Vanags J. Fr07-01  
 Varde M.A. PSa02-07  
 Vashkevich G. PDo10-02  
 Vassileva P.I. Do24-03, PDo06-04, PSa03-11  
 Vater A. PFr03-01  
 Ventzke S. PFr02-11  
 Vidinov K. PFr01-05  
 Vidinova C.N. Fr11-06, PFr01-05  
 Viehmann A. Sa29-06  
 Viestenz A. PDo06-01, PSa10-05, Do24-02, Do24-04, Fr25-03, PDo06-01, PSa10-05, So14-03  
 Vilser W. PFr01-07  
 Vit V. Do24-09  
 Vitovska O.P. PSa03-09  
 Vögeler J. Do11-01  
 Voigt E. Sa30-08  
 Von Baltz S. So14-09  
 Von Sonnleithner C. Fr07-03, PDo09-03, PSa08-06  
 Voss A. PSa03-03  
 Voßmerbäumer U. So07-02  
 Vounotrypidis E. PSa04-08, So13-03  
 W  
 Wachter R. PSa01-10  
 Wacker T. PDo08-06, PFr08-02  
 Wagner C. PSa11-04  
 Wagner M. So06-03  
 Waldstein S. PDo01-01  
 Walter P. Fr11-01, Fr25-04, PDo02-08, PFr03-09, PSa02-09, PSa02-11, PSa07-07  
 Walter S. PFr10-05  
 Wand K. PSa04-09  
 Wang J. PSa04-11, PSa04-12  
 Waschkowski F. PSa02-11  
 Wasielica-Poslednik J. PSa03-08  
 Weber B.H.F. PDo01-04, PSa02-04

Wecke T. PFr06-05  
 Wecker T. PDo05-02, PFr09-01,  
 PFr09-02  
 Weigel D. PFr06-07  
 Weinreb R.N. So06-06  
 Weiß C. Do11-01  
 Welker P. PFr01-12  
 Wenzel M. PSa06-11  
 Wernecke K.-D. PSa09-05, PSa09-06  
 Werner J.U. PFr08-02, PDo08-06  
 Werner L. PDo03-12  
 Wernhard J. Do11-06  
 Wertheimer C. PDo02-06, PSa06-03,  
 PSa06-06  
 Westekemper H. PSa05-01, PSa05-02,  
 Sa29-08  
 Wetzel E. PDo02-02  
 Whiting M. PSa06-08  
 Wiechens B. PSa02-07  
 Wiedemann P. Do11-01, Do24-06,  
 Fr20-08, PDo07-01,  
 PDo10-04, PFr02-09,  
 PFr03-04, PFr03-10,  
 PFr05-07, PSa02-10,  
 PSa10-04  
 Wiedon A. Do18-02, Sa06-08  
 Wieneke A. Fr20-04  
 Wiese K. Sa14-07  
 Wiesner T. Sa29-08  
 Wild P.S. Fr11-02  
 Wilding C. PDo05-03  
 Wilhelm A. Do18-04, PSa02-05  
 Wilke T. Do18-03  
 Willerding G. PFr05-02, PFr05-06  
 Wiltfang J. Do24-05  
 Winter K. PDo07-03  
 Witt K. PSa03-03  
 Wojek C. PDo01-08  
 Wolburg H. Sa07-03  
 Wolf A. PDo01-03, PDo01-09,  
 PDo02-03, PDo02-06,  
 PDo02-07, Sa07-04,  
 Sa14-03  
 Wolf S. PDo02-01  
 Wolff D. PSa05-08  
 Wolff K. Sa29-04  
 Wolff R. Sa30-05  
 Wöllmer W. PFr06-01  
 Wongsawad W. PDo02-09  
 Woodman S. Sa29-08  
 Worm M. PFr07-05  
 Wortmann T. PFr04-09, PFr09-07,  
 So06-01  
 Wowra B. PFr05-03  
 Wozniak K. Fr20-01  
 Wree A. PDo05-06, PDo07-06  
 Wu C. PSa06-04  
 Wu R. PDo05-05  
 Y  
 Yactayo-Miranda Y. Sa14-03  
 Yarmak V. Do24-08, PDo04-04  
 Yartsev V.D. PDo08-03  
 Yeh R.-Y. Fr06-04, PDo03-01  
 Yevsyukova O. PDo01-11, PSa05-06  
 Yörük E. PDo03-04, PDo03-09  
 Yu A. PDo01-09

## Z

Zabelyshenskiy A. PDo05-11  
 Zalewska R. PFr02-08  
 Zarmas-Röhl S. PSa01-08  
 Zavoloka O. Do11-03, PDo07-05,  
 PDo08-05  
 Zawada M. So13-06  
 Zeimer M. Do18-04, Do18-05,  
 PSa02-05, Sa06-02  
 Zemova E. PSa04-03  
 Zengler R. PSa07-10  
 Zeschnigk M. Sa29-03  
 Zhang T. PFr03-07  
 Zhang Z. So06-06  
 Zhivov A. PDo07-03, Sa29-04  
 Ziegler M. Do18-04, Do18-05  
 Zielke R. Fr25-08  
 Ziemssen F. Do18-02, Sa06-08  
 Zierhut M. PDo06-03  
 Zilkens K.M. PFr01-03  
 Zimmermann N. Fr11-07  
 Zimpfer A. Sa29-04  
 Zipfel P.F. Do18-07  
 Zobor D. PFr08-09  
 Zoll S. PFr07-08  
 Zotter S. PFr01-01, PSa02-01,  
 PSa02-03  
 Zrenner E. PFr08-09  
 Zubkova D. Do11-03, Fr20-09,  
 PDo08-05,  
 PSa01-04  
 Sa14-05  
 Zurek-Imhoff B.