

## Weitwinkelfundusautofluoreszenz bei nichtinfektiöser Uveitis posterior

Die Uveitis posterior fasst eine heterogene Gruppe chronisch entzündlicher Augenerkrankungen zusammen, die in vielen Fällen mit einer nicht unbeträchtlichen Beeinträchtigung des Sehvermögens einhergeht und bei bis zu 20% der betroffenen Patienten zur Blindheit führen kann [6, 11]. Klinisch zeigen sich sowohl zentrale als auch periphere Fundusveränderungen, die fokal, multifokal oder diffus sein können und häufig eine Folgeerscheinung einer oftmals chronisch verlaufenden Entzündung im Bereich der Aderhaut und in den meisten Fällen auch der Netzhaut sind. In diesem Zusammenhang beschreibt der Begriff Chorioretinitis den beobachteten Entzündungsprozess [10].

Patienten mit Chorioretinitis müssen in der Regel über einen längeren Zeitraum regelmäßig vom Augenarzt kontrolliert werden. Dabei ist bei der Diagnostik und insbesondere in der Verlaufsbeurteilung neben der reinen Befunddokumentation auch die Evaluation der funktionellen Beeinträchtigung von besonderer Bedeutung. Als wesentlicher funktioneller Parameter wird hier meist die zentrale Sehschärfe bestimmt. Diese kann jedoch bei peripheren Netzhautveränderungen weitgehend normal sein, da die Bestimmung der zentralen Sehschärfe letztlich nur die Funktion der Makula, nicht aber die der peripheren Netzhaut wiedergibt. Um Funktionseinschränkungen in der mittleren und weiteren Netzhautperipherie, wie sie bei Chorioretinitiden häufig auftreten, messen zu können, ist man bei den betroffenen Patienten in der Regel auf perimetrische Untersuchungstechniken angewiesen [1, 7, 16]. Diese werden im klinischen Alltag relativ selten durchgeführt und können sowohl

für den Untersuchten als auch den Untersucher belastend sein.

Die Fundusautofluoreszenz (FAF) stellt eine interessante zusätzliche diagnostische Informationsquelle dar, die bei einer Vielzahl von ophthalmologischen Erkrankungen in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat [19]. Im Gegensatz zur Indocyanin- und Fluoreszenzangiographie, die primär die chorioidalen und retinalen Blutgefäße darstellen, erlaubt sie auf einfache, nichtinvasive Weise und ohne Anwendung von Farbstoff die Dokumentation von Struktur und Funktion des retinalen Pigmentepithels, das eine zentrale Rolle im Metabolismus der neurosensorischen Netzhaut spielt und gewissermaßen das Bindeglied zwischen Choroidea und Retina darstellt [2, 3]. Die FAF wurde bisher vorwiegend bei der Beurteilung zentraler Netzhauterkrankungen wie der altersbedingten Makuladegeneration (AMD) erforscht und verwendet, da konventionelle FAF-Detektionssysteme in der Regel nur relativ kleine Bildausschnitte (<45°) darstellen können und deshalb für die Beurteilung peripherer Veränderungen eher ungeeignet sind. Es konnte gezeigt werden, dass sich in der FAF, unabhängig ob zentral oder peripher gelegen, oft bereits dann Veränderungen zeigen, wenn die Ophthalmoskopie noch unauffällig ist [4, 13].

Seit Kurzem steht uns mit dem Optomap P200Tx Imaging-System der Firma Optos erstmals ein Imaging-System zur Verfügung mit der Möglichkeit, Weitwinkelfarb- und FAF-Bilder von bis zu 200° der Netzhaut auf einem Scan zu erzeugen. Hiermit ist es möglich, sowohl die zentrale, aber auch die periphere Netzhaut in hoher Auflösung auf einem

Bild gemeinsam abzubilden, die FAF der gesamten abgebildeten Netzhaut zu beurteilen und so zusätzliche Informationen über morphologische und indirekt auch funktionelle Netzhautveränderungen zu erhalten.

Eine bereits publizierte Vorarbeit der Arbeitsgruppe zeigte an einem kleineren Kollektiv von Patienten mit sowohl infektiöser als auch nichtinfektiöser Uveitis Vorteile in der Erfassung chorioretinaler Veränderungen mithilfe von Weitwinkel-FAF-Aufnahmen im Vergleich zu entsprechenden Farbfundusaufnahmen [12].

Um die diagnostischen Möglichkeiten der Weitwinkel-FAF und des Optomap P200Tx Weitwinkel-Scanning-Laser-Ophthalmoskops (SLO) zu untersuchen, haben wir im Rahmen einer Pilotstudie an der Augenklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München mit dem Optomap Weitwinkel-SLO und der Weitwinkel-FAF erfasste Fundusveränderungen an Patienten mit nichtinfektiöser posteriorer Uveitis systematisch evaluiert.

### Methoden

#### Patienten

Insgesamt wurden 73 Augen von 51 Patienten (22 bis 81 Jahre, mittleres Alter 62 Jahre, 29 Männer und 22 Frauen) mit nichtinfektiöser posteriorer Uveitis, 32 rechte und 41 linke Augen, 35 männlich

Lukas Reznicek und Florian Seidensticker haben gleichermaßen zu dieser Studie beigetragen.

Die Inhalte dieses Beitrags wurden bereits im Rahmen eines Vortrags während des DOG-Kongresses 2012 vorgestellt.

**Tab. 1** Verteilung und Ätiologie der nichtinfektiösen Uveitis posterior in absteigender Prävalenz

Nichtinfektiöse posteriore Uveitis mit Genese	n=73
Chorioretinitis unklarer Genese	24
Multifokale Chorioretinitis	12
Chorioretinitis mit intermediärer Uveitis	6
Vaskulitis	6
Birdshot-Chorioretinitis	5
Chorioretinitis unklarer Genese mit Vaskulitis	4
Multifokale innere Chorioiditis	3
Vogt-Koyanagi-Harada-Syndrom	3
Sarkoidose-assoziierte Chorioretinitis	3
Multifokale Chorioretinitis mit Vaskulitis	2
Serpiginöse Chorioretinitis	2
„Multiple evanescent white dot syndrome“	1
Granulomatöse Chorioretinitis bei Morbus Crohn	1
Granulomatöse idiopathische Chorioretinitis	1

und 38 weiblich untersucht. Nach Einwilligung der Patienten zur Studienteilnahme wurde eine Weitwinkelbildgebung der hinteren Augenabschnitte mittels SLO und Erfassung der Weitwinkel-FAF (SLO, Optomap P200Tx, Optos PLC, Dunfermline, Fife, Scotland, UK) in Miosis durchgeführt.

Dann wurde neben einer ausführlichen allgemeinen und ophthalmologischen Anamnese bei allen Patienten der Dezimalvisus mithilfe von Snellen-Projektionstafeln bestimmt, gefolgt von einer vollständigen ophthalmologischen Untersuchung des vorderen und hinteren Augenabschnittes einschließlich stereoskopischer Funduskopie an der Spaltlampe (78-dpt-Lupe) in Mydriasis.

Ausschlusskriterien waren signifikante Medientrübenungen, Trauma, diabetische Retinopathie, altersbedingte Makuladegeneration oder andere infektiöse oder degenerative Veränderungen des hinteren Augenabschnittes.

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität München und dem institutseigenen Review Board der Augenklinik der LMU München genehmigt.

## Zwei Laserwellenlängen-Farb-Scanning-Laser-Ophthalmoskop-Fundus- und Fundusautofluoreszenzaufnahmen

Die Weitwinkelfarb- und FAF-Aufnahmen des hinteren Fundus wurden mit dem SLO Optomap® Panoramic 200Tx (Optos PLC, Dunfermline, Fife, Scotland, UK) durchgeführt, das mit 2 unterschiedlichen Laserlängen, 532 nm („Grüner Laser“) und 633 nm („roter Laser“), arbeitet. Die erhaltenen Weitwinkelaufnahmen des hinteren Augenfundus können mithilfe einer integrierten Software entweder als übereinandergelagerte pseudofotografische Falschfarbenbilder oder als separierte Aufnahmen der jeweiligen einzelnen Laser (rot oder grün) betrachtet werden. Die Weitfeld-FAF-Aufnahmen wurden mit demselben Gerät durchgeführt, die Exzitationswellenlänge ist hierbei 532 nm, die Erfassung der Autofluoreszenz erfolgt über einen Breitbanddetektor im Bereich von 540 und 800 nm.

### Auswertung der Fundusaufnahmen

Von jedem eingeschlossenen Studienauge wurden für jede der unterschiedlichen Aufnahmen qualitativ durch 2 erfahrene Experten die Ausdehnung und die Randbereiche aller zentralen und peripheren retinalen oder chorioretinalen Veränderungen oder Narben evaluiert und die unterschiedlichen Aufnahmemodi (FAF- und Weitwinkelfarbaufnahmen) miteinander verglichen. Im Fall einer Meinungsverschiedenheit wurde ein dritter erfahrener Experte hinzugezogen. Dies war in nur 2 der evaluierten Fundusaufnahmen der Fall.

### Ergebnisse

#### Systematische Evaluation von Weitwinkel-Scanning-Laser-Ophthalmoskop- und -Fundusautofluoreszenzbefunden bei Patienten mit Uveitis posterior

Wir untersuchten insgesamt 73 Augen von 51 Patienten mit nichtinfektiösen Chorioretinitiden unterschiedlicher Genese mit dem Optomap SLO und der Weitwinkel-FAF (■ Tab. 1). Die überwie-

gende Mehrheit der 73 eingeschlossenen Augen zeigte klinisch Veränderungen in der peripheren Retina (51/73=69,9%). In fast der Hälfte der Fälle (32/73=43,8%) aller eingeschlossenen Patienten mit retinalen oder chorioretinalen Veränderungen bei posteriorer Uveitis konnten hinsichtlich Ausdehnung, Begrenzung oder Größe der Läsionen Unterschiede zwischen den Farb- und den FAF-Aufnahmen beobachtet werden. In diesen Fällen zeigten die FAF-Aufnahmen eine weitere Ausdehnung dieser Läsionen als die Farbaufnahmen (■ Abb. 1).

In 12 der 73 eingeschlossenen Studienaugen (16,4%) beobachteten wir eine akut ablaufende oder abgelaufene Episode einer Vaskulitis mit teils okkludierten Gefäßen, die sich leichter und präziser in den FAF-Aufnahmen darstellen ließen als in der klinischen Untersuchung mit Funduskopie oder in den Farbaufnahmen (■ Abb. 2).

### Diskussion

In unserer Studie zeigten beide Untersuchungsverfahren, Weitwinkel-FAF- und 2-Laserwellenlängen-SLO-Farbfundusaufnahmen, in einem größeren Kollektiv von Patienten mit nichtinfektiöser posteriorer Uveitis im direkten Vergleich größtenteils Übereinstimmungen, wobei in 43,8% der Fälle in der Weitwinkel-FAF ausgedehntere Läsionen als in den Farbfundusaufnahmen sichtbar wurden. Dies ist insofern von Bedeutung, da mehr als zwei Drittel unserer eingeschlossenen Patienten (51/73=69,9%) entzündliche oder entzündlich vernarbte Veränderungen der Netzhaut und/oder Aderhaut aufwiesen, die mit einer konventionellen FAF-Aufnahme, deren Ausschnittsgröße die zentralen 45° des posterioren Fundus in der Regel nicht überschreitet, nicht erfasst worden wären. Unsere Ergebnisse einer exakteren Erfassung dieser Veränderungen mithilfe von Weitwinkel-FAF-Aufnahmen im Vergleich zu Farbfundusaufnahmen stützen unsere frühere Beobachtung an nicht selektierten Patienten mit posteriorer Uveitis, bei denen die Weitwinkel-FAF-Aufnahmen hinsichtlich Anzahl und Ausdehnung der retinalen oder chorioretinalen Läsionen ebenfalls einen höheren Informationsgehalt

lieferten als die entsprechenden Weitwinkel-Farbaufnahmen [12]. In einer vorangegangenen Untersuchung konnten wir an einer ausgewählten Fallserie von Patienten mit Uveitis posterior, die sowohl mit der Weitwinkel-FAF als auch mit der Goldmann-Perimetrie untersucht worden waren, eine häufig gute Korrelation zwischen Gesichtsfelddefekten und den in der Weitwinkel-FAF erfassten Veränderungen zeigen [5, 14, 17].

Im Vergleich zur Fluoreszenzangiographie (FLA), bei der insbesondere retinale Strukturen dargestellt werden, und zur Indocyaningrünangiographie (ICGA), deren Schwerpunkt die Darstellung chorioidaler Strukturen ist, stellt die FAF auf nichtinvasive Weise besonders die Schicht zwischen Retina und Choroidea, nämlich das retinale Pigmentepithel, dar. Die in der Weitwinkel-FAF erfassten Veränderungen können ohne die Notwendigkeit einer intravenösen Farbstoffgabe indirekt Informationen über sowohl retinale als auch choroidale Veränderungen vermitteln, die durch eine Funduskopie allein nicht erfassbar wären. In bestimmten Fällen kann aus unseren Beobachtungen heraus das Ausmaß der in der FAF erfassten Veränderungen der Choroidea besser beurteilt werden, als es die Funduskopie oder Farbaufnahmen des Fundus erlauben würden. Dabei ist ein Vorteil zur ICGA der, dass die FAF-Aufnahmen gänzlich nichtinvasiv erhoben werden [8, 20]. Auf der anderen Seite beziehen entzündliche Prozesse, die sich in der Retina abspielen, in der Regel das retinale Pigmentepithel (RPE) mit ein, sodass FAF-Aufnahmen diese Veränderungen darstellen können. Kritisch ist anzumerken, dass über die FAF letztendlich nur indirekte und sekundäre Veränderungen, die durch vaskulär entzündliche Prozesse hervorgerufen werden, dargestellt werden können. Die Weitwinkel-FAF stellt aber auch bei der Uveitis posterior wichtige zusätzliche Informationen bereit, die das wahre Ausmaß der chorioretinalen Veränderungen klarer darstellen kann.

Das von uns verwendete Imaging-System verwendet für die Anregung der FAF einen grünen Laser mit 532 nm Wellenlänge. Vorangegangene Untersuchungen mit unterschiedlichen FAF-Anregungswellenlängen deuten darauf hin, dass die

Ophthalmologie 2013 · [jvn]:[afp]–[alp] DOI 10.1007/s00347-013-2926-7  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013

L. Reznicek · F. Seidensticker · C. Stumpf · J. Langer · S. Thureau · M.W. Ulbig · A. Kampik · A. Neubauer · M. Kernt

## Weitwinkelfundusautofluoreszenz bei nichtinfektiöser Uveitis posterior

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die posteriore Uveitis umfasst eine heterogene Krankheitsgruppe entzündlicher Veränderungen des hinteren Augenschnitts und stellt eine häufige Erblindungsursache dar. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den diagnostischen Informationsgehalt der Weitwinkelfundusautofluoreszenz (FAF) bei Patienten mit posteriorer nichtinfektiöser Uveitis und chorioretinalen Veränderungen zu untersuchen.

**Material und Methoden.** Es wurden 73 Augen von 51 Patienten mit nichtinfektiöser posteriorer Uveitis untersucht. Bei allen eingeschlossenen Patienten wurde die bestkorrigierte zentrale Sehschärfe bestimmt, eine Weitwinkelfarb- und FAF-Aufnahme mit dem Weitwinkel-Scanning-Laser-Ophthalmoskop (SLO) Optomap P200Tx (Optos PLC, Dunfermline, Fife, Scotland, UK) gemacht und eine vollständige ophthalmologische Untersuchung durchgeführt. Im Anschluss erfolgte eine systematische Auswertung der in den FAF- und Farbaufnahmen nachgewiesenen chorioretinalen Veränderungen. Der Stellen-

wert der Weitwinkel-FAF im Vergleich zum klinischen Befund bzw. Weitwinkelfarbaufnahmen wurde evaluiert.

**Ergebnisse.** Es hatten 52 der 73 eingeschlossenen Patientenaugen periphere Veränderungen. In 32 Fällen zeigten Weitwinkel-FAF-Aufnahmen mehr und auch ausgedehntere chorioretinale Veränderungen als die entsprechenden Weitwinkelfarbaufnahmen des hinteren Augenschnitts.

**Schlussfolgerung.** Nach unserer Beobachtung zeigen Weitwinkel-FAF-Aufnahmen häufig mehr sichtbare chorioretinale Veränderungen als funduskopisch oder im FarbsLO sichtbar wären. Weitwinkel-FAF-Aufnahmen bieten also wichtige zusätzliche Informationen bei der Erfassung und Dokumentation peripherer und zentraler chorioretinaler Veränderungen.

### Schlüsselwörter

Chorioretinitis · Fundusautofluoreszenz · Imaging · Chorioretinale Narben · Posteriore Uveitis

## Wide-field fundus autofluorescence in non-infectious posterior uveitis

### Abstract

**Background.** Posterior uveitis comprises a heterogeneous group of diseases with inflammatory alterations of the posterior fundus and is a common cause of visual impairment and blindness. The goal of this study was to evaluate the diagnostic value of wide-field fundus autofluorescence (FAF) in patients with non-infectious posterior uveitis and chorioretinal alterations.

**Material and methods.** In this study 73 eyes from 51 patients were included. Best-corrected visual acuity, wide-field color and FAF images achieved by a wide-field scanning laser ophthalmoscope (SLO, Optomap P200Tx, Optos PLC, Dunfermline UK) and a full ophthalmological examination were obtained from each patient. A systematic analysis of chorioretinal alterations detected with FAF and color images was conducted followed by the evaluation of the diagnostic information

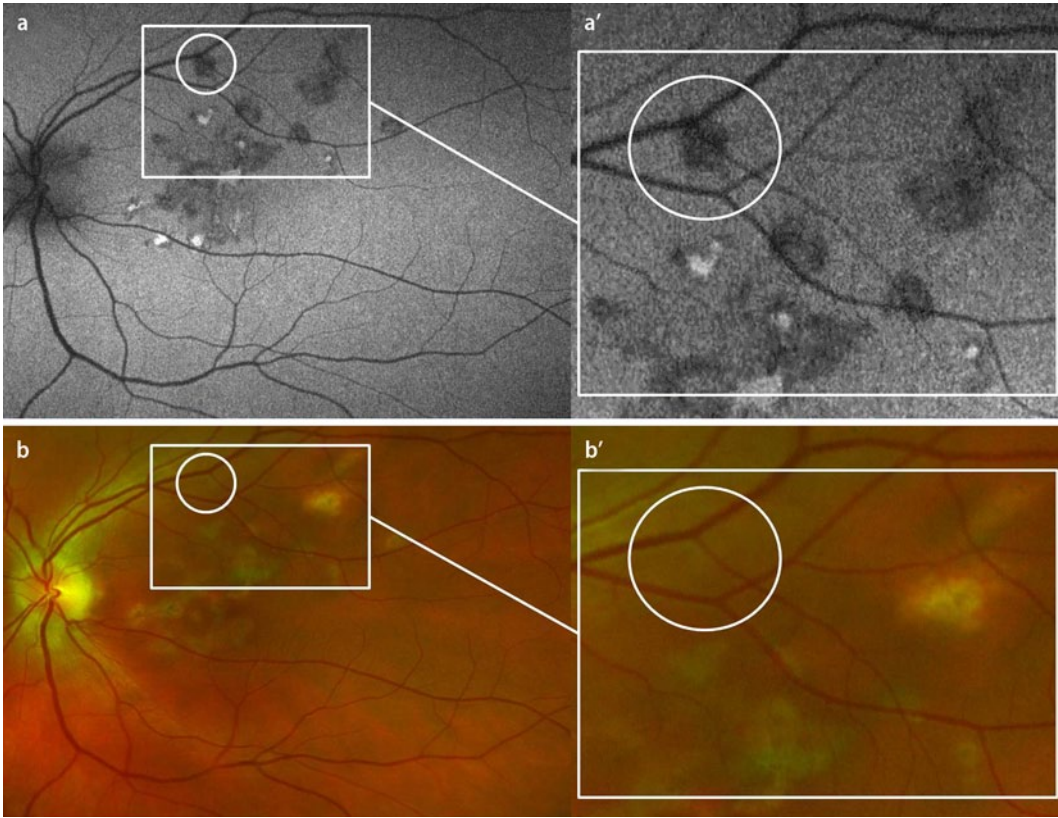
of wide-field FAF compared to the clinical finding and wide-field color images.

**Results.** Of the 73 eyes included in the study 52 showed peripheral alterations. In 32 cases wide-field FAF images revealed a greater number and more extensive chorioretinal alterations than the corresponding wide-field color images of the posterior fundus.

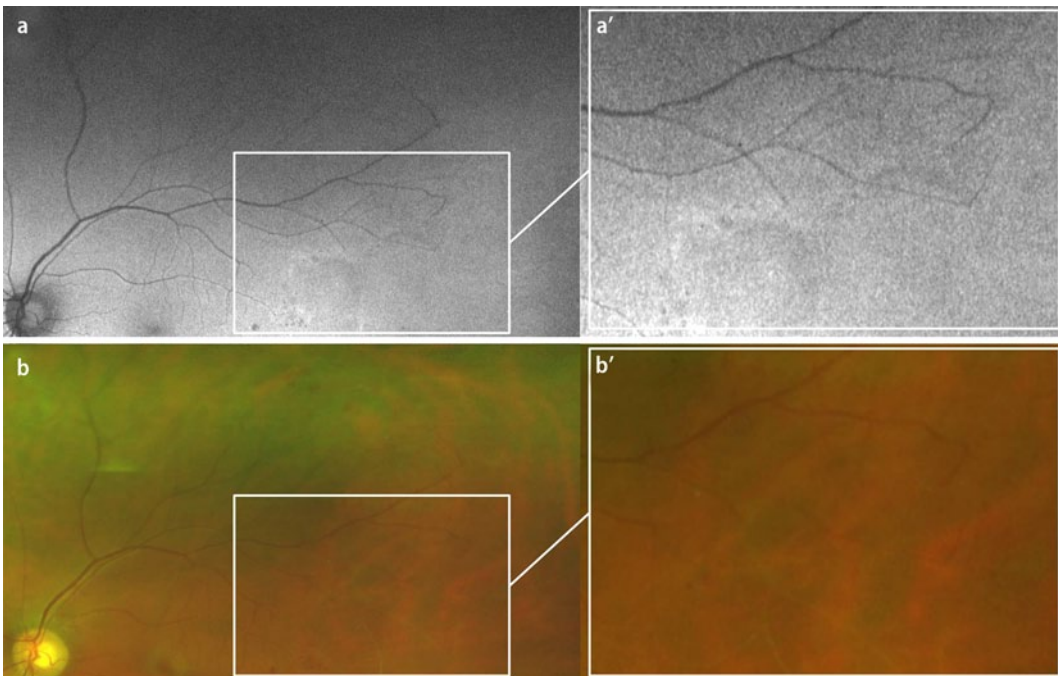
**Conclusions.** In this study wide-field FAF images showed more chorioretinal alterations than seen in funduscopy or in color SLO images. Therefore, wide-field FAF images offer important additional information for detection and documentation of peripheral and central chorioretinal alterations.

### Keywords

Posterior uveitis · Chorioretinitis · Fundus autofluorescence · Imaging · Chorioretinal scars



**Abb. 1** ◀ Ausschnitt des linken Auges einer 26-jährigen weiblichen Patientin mit nichtinfektiöser multifokal imponierender Chorioretinitis unklarer Genese. Die postentzündlich atrophisch vernarbenden Veränderungen sind in der Autofluoreszenzaufnahme (**a, a'**) deutlich besser zu erkennen als in der entsprechenden Farbaufnahme (**b, b'**). Eine chorioretinale Veränderung ist sogar nur in der Autofluoreszenzaufnahme und nicht in der Farbaufnahme zu sehen (Kreis)



**Abb. 2** ◀ Ausschnitt des linken Auges eines 39-jährigen männlichen Patienten mit nichtinfektiöser okklusiver Vaskulitis des temporalen inferioren Augenfundus. Die Gefäßabbrüche sind in der Autofluoreszenzaufnahme (**a, a'**) besser zu erkennen als in der Farbaufnahme (**b, b'**)

im Vergleich zu anderen höhere Wellenlänge von 532-nm-spezifischen Lipofuszin-Einlagerungen bzw. im Rückschluss den RPE-Stoffwechsel wiedergeben und weniger andere unspezifische Fluophore wie beispielweise Kollagene erfassen als kommerziell erhältliche FAF-Imaging-

Systeme. Diese arbeiten meist mit einem blauen Laser zur Anregung der FAF und sind in der Regel vorwiegend zur Erfassung der FAF im Bereich des hinteren Pols ausgelegt [9, 15, 18]. Inwieweit die unterschiedlichen Anregungswellenlängen, insbesondere in der Unterscheidung

von Blau- und Grünlicht-FAF, für die Informationen, die wir aus der Darstellung chorioretinaler entzündlicher Veränderungen mittels FAF ziehen können, klinische Relevanz haben, muss in weiterführenden Untersuchungen geklärt werden. Da das von uns verwendete Opto-

map P200Tx-System aber derzeit das einzige kommerziell verfügbare Imaging-System zur Erfassung einer Weitwinkel-FAF mit entsprechend großem Bildwinkel auf einem Scan ist, ist ein direkter Vergleich peripher abgebildeter chorioretinaler Läsionen mit der „Blaulicht-FAF“ derzeit nur sehr bedingt möglich.

Weiterführende vergleichende Untersuchungen mit anderen, zumeist invasiven Möglichkeiten der Weitwinkelbildgebung [55° Objektiv, Staurenghi 150° Kontaktlinse, Panoramabild mittels Automatic Real Time (ART) von Heidelberg Engineering] stehen noch aus.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass uns durch diese neue Bildgebungstechnik aufgrund des weiten Winkels deutlich umfassendere, zusätzliche Bildinformationen zum klassischen klinischen Befund zur Verfügung stehen. Diese können auch eine Korrelation zum funktionellen Defizit wiedergeben und damit eine wichtige Ergänzung zum funduskopischen Befund darstellen. Zur differenzierten Beurteilung der Zusammenhänge zwischen Veränderungen in der FAF und funktionellen Defiziten bei Patienten mit Uveitis posterior sind sicher weitere systematische Untersuchungen notwendig. Dennoch unterstreichen diese ersten Daten, dass die Weitwinkel-FAF bei Patienten mit Uveitis posterior eine interessante, zusätzliche diagnostische Informationsquelle bereitstellt, welche die etablierten Untersuchungstechniken sinnvoll ergänzen kann.

## Fazit für die Praxis

- Das Optomap P200Tx-System und die Weitwinkel-FAF ermöglichen es, in Miosis auf einfache nichtinvasive und schnell durchführbare Weise anatomische und morphologische Veränderungen weiter Teile der peripheren Netzhaut nachzuweisen.
- Insbesondere die Weitwinkel-FAF eignet sich zur Dokumentation chorioretinaler entzündlicher Veränderungen und kann frühzeitig die morphologischen Korrelate zu den manchmal sowohl vom Patienten als auch vom Augenarzt erst später bemerkten funktionellen Defiziten aufdecken.

## Korrespondenzadresse



**PD Dr. M. Kernt**  
Augenklinik, Campus Innenstadt, Ludwig-Maximilians-Universität, Klinikum der Universität München  
Mathildenstr. 8,  
80336 München  
Marcus.Kernt@  
med.uni-muenchen.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** L. Reznicek, F. Seidensticker, C. Stumpf, J. Langer, S. Thureau, M.W. Ulbig, A. Kampik, A. Neubauer und M. Kernt geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Alle im vorliegenden Manuskript beschriebenen Untersuchungen am Menschen wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethik-Kommission, im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von allen beteiligten Patienten liegt eine Einverständniserklärung vor.

## Literatur

1. De Courten C, Herbort CP (1998) Potential role of computerized visual field testing for the appraisal and follow-up of birdshot chorioretinopathy. *Arch Ophthalmol* 116:1389–1391
2. Delori FC, Dorey CK, Staurenghi G et al (1995) In vivo fluorescence of the ocular fundus exhibits retinal pigment epithelium lipofuscin characteristics. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 36:718–729
3. Delori FC, Goger DG, Dorey CK (2001) Age-related accumulation and spatial distribution of lipofuscin in RPE of normal subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 42:1855–1866
4. Ferrara DC, Merriam JE, Freund KB et al (2008) Analysis of major alleles associated with age-related macular degeneration in patients with multifocal choroiditis: strong association with complement factor H. *Arch Ophthalmol* 126:1562–1566
5. Giuliani G, Hinkle DM, Foster CS (2009) The spectrum of fundus autofluorescence findings in birdshot chorioretinopathy. *J Ophthalmol*, doi: 10.1155/2009/567693, Epub 2010 Feb 8
6. Goldstein H (1980) The reported demography and causes of blindness throughout the world. *Adv Ophthalmol* 40:1–99
7. Gordon LK, Goldhardt R, Holland GN et al (2006) Standardized visual field assessment for patients with birdshot chorioretinopathy. *Ocul Immunol Inflamm* 14:325–332
8. Haen SP, Spaide RF (2008) Fundus autofluorescence in multifocal choroiditis and panuveitis. *Am J Ophthalmol* 145:847–853
9. Hammer M, Konigsdorffer E, Liebermann C et al (2008) Ocular fundus auto-fluorescence observations at different wavelengths in patients with age-related macular degeneration and diabetic retinopathy. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 246:105–114
10. Jabs DA, Nussenblatt RB, Rosenbaum JT (2005) Standardization of uveitis nomenclature for reporting clinical data. Results of the First International Workshop. *Am J Ophthalmol* 140:509–516
11. Nussenblatt RB (1990) The natural history of uveitis. *Int Ophthalmol* 14:303–308
12. Reznicek L, Kernt M, Seidensticker F et al (2012) Autofluorescence in posterior uveitis. *Ophthalmology* 119:1712–1713
13. Schmitz-Valckenberg S, Holz FG, Bird AC et al (2008) Fundus autofluorescence imaging: review and perspectives. *Retina* 28:385–409
14. Seidensticker F, Neubauer AS, Wasfy T et al (2011) Wide-field fundus autofluorescence corresponds to visual fields in chorioretinitis patients. *Clin Ophthalmol* 5:1667–1671
15. Srinivasan VJ, Adler DC, Chen Y et al (2008) Ultra-high-speed optical coherence tomography for three-dimensional and en face imaging of the retina and optic nerve head. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 49:5103–5110
16. Stanford MR, Tomlin EA, Comyn O et al (2005) The visual field in toxoplasmic retinochoroiditis. *Br J Ophthalmol* 89:812–814
17. Vasconcelos-Santos DV, Sohn EH, Sadda S et al (2010) Retinal pigment epithelial changes in chronic Vogt-Koyanagi-Harada disease: fundus autofluorescence and spectral domain-optical coherence tomography findings. *Retina* 30:33–41
18. Wolf-Schnurrbusch UE, Wittwer VW, Ghanem R et al (2011) Blue-light versus green-light autofluorescence: lesion size of areas of geographic atrophy. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 52:9497–9502
19. Yannuzzi LA, Ober MD, Slakter JS et al (2004) Ophthalmic fundus imaging: today and beyond. *Am J Ophthalmol* 137:511–524
20. Yeh S, Forooghian F, Wong WT et al (2010) Fundus autofluorescence imaging of the white dot syndromes. *Arch Ophthalmol* 128:46–56