

Multicolor- und Weitwinkel-Bildgebung: Eindrückliche Bilder von der Peripherie und den Tiefen der Netzhaut

Augenärztliche Versuche, den Fundus des Patienten in Farbe zu fotografieren, gehen bis auf die 1890er Jahre zurück. Welche brillante Darstellung von weit verbreiteten Erkrankungen des Augenhintergrundes bis hin zu seltenen, manchmal gar skurilen Befunden dem ophthalmologischen Praktiker heute zur Verfügung stehen, wurde auf einem Heidelberg Engineering-Symposium während der AAD

2017 deutlich, auf dem Hans Hoerauf (Göttingen) und Martin Gliem (Bonn) eine Vielzahl von faszinierenden Aufnahmen zeigten, die nicht nur in die Tiefe, sondern auch bis in die äußerste Peripherie der Netzhaut gingen. Mit der Multicolor-Bildgebung und dem das in der Praxis so erfolgreiche Spectralis OCT ergänzenden Weitwinkel-Modul sind der Diagnostik kaum Grenzen gesetzt.

Multicolor hebt strukturelle Details der Netzhautschichten hervor

Die Multicolor-Technologie beruht auf einer simultanen Bildgebung durch mehrere Laserfarben, genauer gesagt dem Einsatz von drei Lasern mit unterschiedlicher Durchdringungstiefe. Jede einzelne dieser Laserfarben – der blaue Laser arbeitet bei 488 nm, der grüne bei 515 nm und der infrarote bei 820 nm – hebt die strukturellen Details unterschiedlicher Netzhautschichten von in-

nen nach außen hervor. Die Reflexionen des blauen Lasers stellen besonders die retinale Nervenfaserschicht und die Membrana limitans externa heraus, jene des grünen Lasers vor allem Blutgefäße, Blut und Exsudate und jene des Infrarotlasers vornehmlich Drusen, retinales Pigmentepithel (RPE) und die Aderhaut. Die Laserscanning-Technologie erlaubt nicht nur eine kontinuierliche Darstellung von Multicolor-Bildern, sondern auch eine simultane Aufnahme des Multicolor- und des OCT-Bildes. Der sichtbar beeindruckende Bildkontrast der Farbaufnahmen wird durch eine Rauschunterdrückung durch Bildüberlagerung ermöglicht.

ckende Bildkontrast der Farbaufnahmen wird durch eine Rauschunterdrückung durch Bildüberlagerung ermöglicht.

Hohe Bildqualität ermöglicht bessere Aufklärung

Zu den zahlreichen gezeigten Beispielen gehörten auch Bilder, die sich besonders gut zur Aufklärung und Instruktion des Patienten eignen. M. Gliem demonstrierte die hohe Bildqualität bei epiretinale Gliose – ein ohne anschauliches Bildmaterial dem Betroffenen oft nicht leicht zu erklärender Befund. Bei der altersabhängigen Makuladegeneration (AMD) sind aussagekräftige Bilder auch bei der in dieser Altersgruppe nicht ganz selten schwierigen Bildgebungssituation – Linsentrübung, relativ enge Pupillen – möglich. Auf den Bildern kann ein besonderer Befund sehr deutlich herausgestellt werden, der nach heutigem Kenntnisstand wahrscheinlich ein Prädiktor für eine schlechte Prognose der AMD ist: retikuläre Pseudodrusen. Bei der geographischen Atrophie er-

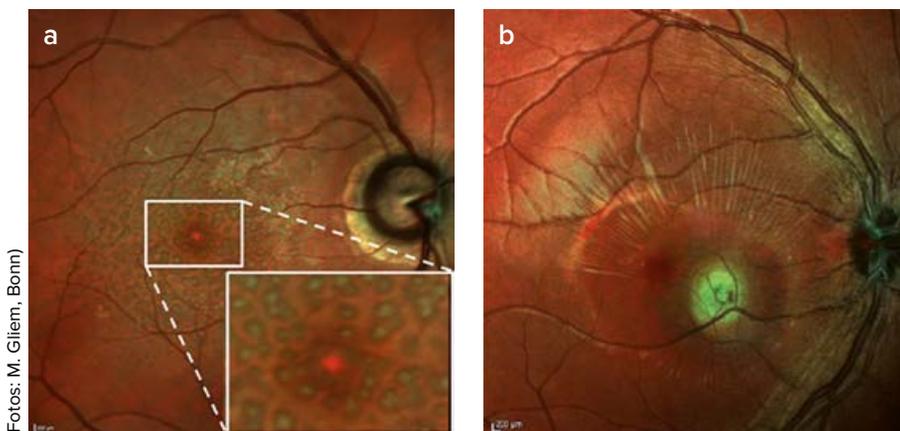


Abbildung 1: Spectralis Multicolor-Aufnahmen a) retikuläre Pseudodrusen, b) CNV

Fotos: M. Gliem, Bonn

laubt die Multicolor-Bildgebung nach M. Gliems Erfahrung eine bessere Abgrenzung als das normale Fundusfoto. Weitere Anwendungsbeispiele aus der Bonner Universitätsaugenklinik waren die proliferative diabetische Retinopathie, bei der fibröse Stränge besonders gut darstellbar sind, und die Verlaufskontrolle bei Patienten mit Aderhautnävus.

Aussagekräftige Bilder ohne Belastung der Patienten

Das Weitwinkel-Bildgebungsmodul bietet die von Funduskameras gewohnte Bildgröße für alle Spectralis-Fundusbildmodalitäten sowie für die OCT-Bildgebung – und dies ohne die Notwendigkeit der Pupillenerweiterung. Ein OCT-Bild der Peripherie ist nach Einschätzung von H. Hoerauf noch etwas relativ Neues für den Ophthalmologen. Beeindruckend sei indes die Möglichkeit einen geradezu histologischen Schnitt durch die Netzhaut am lebenden und durch die Untersuchung völlig unbelasteten Patienten zu erhalten. Auch H. Hoerauf sieht in der epiretinalen Gliose eine Domäne der Multicolor-Bildgebung, da sich nicht jede epiretinale Gliose in der SD-OCT gut darstellen lässt und in der Multicolor-Aufnahme sowohl paramakuläre Gefäßverziehungen, retinale Fältelungen aber auch die Ausdehnung hervorragend zu Darstellung kommt und deren Erkennung seit der Einführung der pharmakologischen Vitreolyse eine besondere Bedeutung als mögliche Kontraindikation zukommt. Er demonstrierte eine Reihe weiterer Befunde, von denen einige einen der herkömmlichen Bildgebung vergleichbaren, andere einen deutlich höheren Informations-

gehalt aufwiesen. Die Kombination der Weitwinkel-Angiografie und des Weitwinkel-OCT beispielsweise erbrachte bei Amotopatienten den Nachweis, dass sich die Perfusionsmuster in der abgelösten Netzhaut deutlich voneinander unterscheiden können. So hatten in einer chinesischen Studie mit 73 Patienten vor allem ältere und jene mit einer kurzen Bulbuslänge ein verästeltes Gefäßmuster mit gradueller Verjüngung, während die aus jüngeren und myopen Patienten bestehende Mehrheit des Kollektivs (55%) geschwungene periphere Gefäße aufwiesen, die zur Ausbildung von Schlaufen und Anastomosen neigten. Ein anderes Beispiel für das Potential der Ultraweitwinkel-FA ist der Befund in der Peripherie bei einem retinalen Gefäßverschluss – oft wird erst mit einer solchen Aufnahme das ganze Ausmaß der Minderperfusion deutlich.

H. Hoerauf lag es fern, eine der skizzierten Methoden über Gebühr zu loben, und er erinnerte daran, dass letztlich der klinische Blick auch im Zeitalter brillantester Bildgebung unersetzlich ist. Die Neigung der Multicolor-Bildgebung, beispielsweise eine Pigmentansammlung in einer rötlichen Tonlage darzustel-

len, kann zu Verwechslungen mit einer Blutung führen. Dafür bietet die Methode dem Arzt immer wieder Zusatzinformationen wie jene beeindruckende, fast an eine Perlenkette erinnernde Abfolge von Cholesterinplaques in dem Netzhautgefäß eines Patienten, der gerade den Verschluss eines retinalen Arterienastes erlitten hatte. Bei der Vorstellung von Fallbeispielen konnte H. Hoerauf die alte Weisheit bestätigen, wonach man es mit der vermeintlich gesunden Lebensführung auch übertreiben kann. Bei einer 68-jährigen Patientin wurden als Zufallsbefund Anzeichen einer Makulopathie entdeckt, die in der Multicolor-Aufnahme als ein Cluster eng beieinanderliegender, weißlicher Ablagerungen rund um die Fovea imponierten. Die Patientin war kerngesund, nahm keine Medikamente und erfreute sich ungeachtet dieser zentralen Veränderungen eines vollen Visus. Dem Rätsel kamen die Göttinger Ophthalmologen durch eine Bemerkung des Gatten der Patientin auf die Spur. Die an Exsudate erinnernden Flecken waren Betacarotin-Einlagerungen. Die Patientin nahm täglich etwa 500 g Möhren zu sich und bescherte der Bildgebung damit einen eindrucklichen Befund.

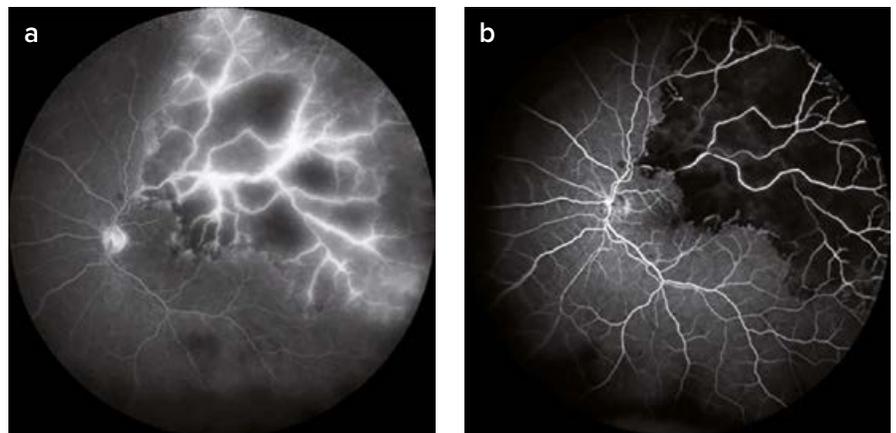


Abbildung 2 a+b: Spectralis Fluoreszenzangiografie-Aufnahmen mit Ultraweitwinkelobjektiv (102°) bei retinalem Venenverschluss

(Fotos: H. Hoerauf, Göttingen)