

Zuverlässige Differentialdiagnostik mit Spectralis

Heidelberg Engineering entwickelt nachhaltige Lösungen für die Augenheilkunde, die es Ihnen ermöglichen, die Patientenversorgung zu verbessern. Der Artikel zeigt mithilfe anschaulicher Beispiele, wie die Vorteile multimodaler Bildgebung in Kombination mit modernster Technologie für eine effiziente Diagnosestellung genutzt werden können.

Spectralis® ist eine multimodale Bildgebungsplattform, deren Kerntechnologien die Aufnahme kontrastreicher Bilder des hinteren Augenabschnitts ermöglichen und damit zu einer verbesserten Patientenversorgung beitragen. Die zahlreichen Messungen, die mit Spectralis durchgeführt werden können, sind zuverlässig und reproduzierbar, wodurch auch kleinste Veränderungen sichtbar werden. Die Kombination aus konfokaler Scanning-Laser-Ophthalmoskopie mit der optischen Kohärenztomografie und weiteren patentierten Technologien machen das Spectralis einzigartig.

Die **Konfokale Scanning-Laser-Ophthalmoskopie** ermöglicht mit Hilfe von selektivem Laserlicht das konfokale Scanning und damit eine punktgenaue Auflösung von Bildern, deren Bildschärfe und -kontrast weit über die der Fundus-



Abbildung 1: Das Spectralis HRA+OCT mit 30° Linse

fotografie hinausgehen. Das erleichtert in vielen Fällen klinisch relevante, krankhafte Veränderungen zu erkennen und minimiert die Auswirkungen von Streulicht für eine effiziente Diagnostik, auch bei Patienten mit fortgeschrittener Katarakt.

Das **TruTrack Active Eye Tracking** verwendet zwei simultane Laser, um Augenbewegungen während der Aufnahme nachzuverfolgen und den Scan zu pausieren, beispielsweise wenn der Patient blinzelt. Die aktive Nachverfolgung der Augenbewegung in Echtzeit

verhindert Bewegungsartefakte. Das Ergebnis sind scharfe und detailgetreue OCT-Aufnahmen, auch im Volumenscan.

Die **AutoRescan**-Funktion nutzt das Spectralis Fundusbild wie eine Landkarte, um Folgeuntersuchungen automatisch an exakt derselben Position durchzuführen. Die präzise und automatisierte Durchführung ist nicht nur wichtig für optimierte Arbeitsabläufe, sondern auch für die sichere Erkennung kleinster krankhafter Veränderungen, welche im Fokus der Behandlung vieler Augenerkrankungen steht.

Die **Rauschunterdrückung** filtert Rauschsignale aus dem OCT- und dem Fundusbild heraus. Durch die Aufnahme mehrerer Bilder an der exakt gleichen Stelle ist es möglich, strukturelle Informationen vom Bildrauschen zu trennen und Rauschteile zu entfernen. Das Resultat sind Aufnahmen mit herausragendem Bildkontrast vom Glaskörper bis zur Aderhaut und über den gesamten hinteren Augenabschnitt.

Mit diesen Kerntechnologien hilft Spectralis dabei, eine Vielzahl von Augenerkrankungen zu diagnostizieren und zu unterscheiden. Separat hinzuwählbare Module ermöglichen sowohl effiziente Abläufe im Praxisalltag als



„Die AMD könnte langfristig bekämpft werden, wenn Augenärzte alle Informationen aus den OCT-B-Scans nutzen könnten. Der Schlüssel zu einer akkuraten Diagnostik einer Vielzahl an retinalen Erkrankungen liegt häufig im OCT-Bild, welches wiederum stark von der Qualität der Aufnahmen beeinflusst wird. Die Aufnahmen erfordern ein hohes Maß an Kontrast und Schärfe sowie die Fähigkeit, immer und immer wieder genau denselben Punkt zu erfassen, an dem die Erkrankung auftritt.“

Prof. Dr. Christine A. Curcio, Direktorin des AMD Histopathology Lab des Department of Ophthalmology and Visual Sciences, University of Alabama at Birmingham (USA).

auch eine individuelle Anpassung des Geräts an die jeweiligen Anforderungen der Praxis.

Das Zusammenspiel der Module unterstützt den Arzt bei einer zuverlässigen Differentialdiagnostik, hilft dabei, verlässliche Entscheidungen zu treffen und verschiedene Erkrankungen sowie deren Erscheinungsbilder voneinander abzugrenzen. Dank der Kombination in einem einzigen Gerät können die benötigten Aufnahmen direkt nacheinander durchgeführt werden, ohne dass der Patienten zwischen Geräten wechseln muss.

Multimodale Bildgebung in einem Gerät

Retinale Erkrankungen können sich in verschiedenen Bildgebungsmodalitäten zum Teil sehr unterschiedlich darstellen. Daher ist es oft sinnvoll, verschiedene Untersuchungen durchzuführen, um eine Erkrankung genau zu bestimmen. Während anhand des OCT-Schnittbilds allein häufig nicht eindeutig feststellbar ist, ob eine Pigmentepithelabhebung beispielsweise rein drusenoiden Ursprungs ist, ermöglicht die

OCT-Angiografie eine Abgrenzung zur fibrovaskulären Form (Abbildung 2 A.6).

Auch im Fall von (Abbildung 2 A.9) „Outer Retinal Tubulation“ (ORT), die in Abhängigkeit der Lage des OCT-Scans Flüssigkeitseinlagerungen ähneln können, ist es empfehlenswert, ein weiteres Bildgebungsverfahren hinzuzuziehen. Um einer Verwechslung vorzubeugen, können ORT im transversalen Draufblick (auch C-Scan oder En-Face genannt) sicher nachgewiesen werden. Anders als bei Flüssigkeitseinlagerungen zeigen sie sich dort als längliche Röhrensysteme, die sich durch die äußere Netzhaut ziehen.

Insbesondere für eine umfassende und zuverlässige Differentialdiagnostik ist daher ein ganzheitlicher Ansatz unter Zuhilfenahme der passenden Bildgebungsmodalitäten nötig, um die richtige

Entscheidung treffen und Behandlungsfehlern vorbeugen zu können. Abbildung 2 gibt einen Einblick in das Zusammenspiel von OCT-Schnittbildern und Fundus- oder Angiografieaufnahmen zur jeweiligen Überprüfung und Bestätigung der Befunde.

A. Strukturelle OCT-Schnittbilder

Diese Montage von verschiedenen OCT-B-Scans zeigt eine Reihe retinaler Erkrankungen und deren unterschiedliche Darstellungsformen. Die in der Grafik aufgeführten Ausschnitte zeigen folgende Erkrankungen und Veränderungen der Retina [1–9]:

- 1) Retikuläre Pseudodrusen
- 2) Kalzifizierte Drusen
- 3) Absenkung der äußeren Grenzmembran
- 4) Persistierende basale Lamina-Ablagerungen
- 5) Makuläre Neovaskularisation Typ 3
- 6) Drusenoide Pigmentepithelabhebung
- 7) Adulte vitelliforme Läsion
- 8) Makuläre Neovaskularisation Typ 1
- 9) Outer Retinal Tubulation (Röhrenbildung der äußeren Retina)

B. Infrarot-Reflexion

Die Infrarot-Reflexion-Aufnahme (IR) ermöglicht eine übersichtliche Darstellung des Augenhintergrundes. Sie liefert nützliche Informationen bei pathologi-



„Die verschiedenen Möglichkeiten multimodaler Bildgebung mit dem Spectralis geben mir Sicherheit bei der Diagnose unterschiedlichster Netzhauterkrankungen. Die Module ergänzen sich gegenseitig und erlauben genaue Untersuchungen und Follow-Ups. Außerdem muss der Patient nicht zwischen Geräten wechseln. Das spart uns viel Zeit und Mühe.“

Dr. Rosa Dolz-Marco, Oftalvist Clinic, Valencia (Spanien)

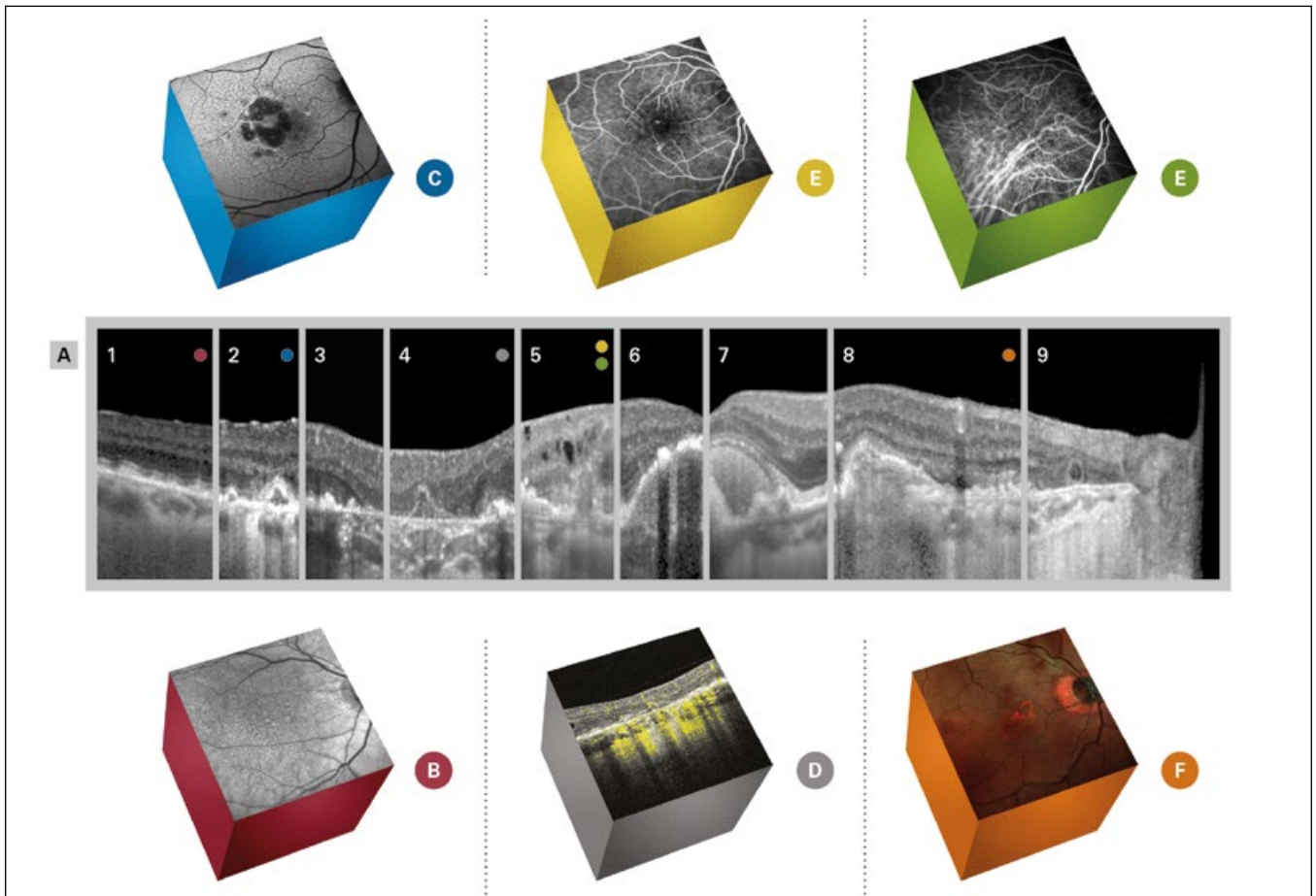


Abbildung 2: Einblick in das Zusammenspiel von OCT-Schnittbildern und Fundus- oder Angiografieaufnahmen zur jeweiligen Überprüfung und Bestätigung der Befunde.

schen Veränderungen der Netzhaut, wie intra- oder subretinale Flüssigkeit, Dysfunktionen des retinalen Pigmentepithels und Veränderungen der äußeren Retina. IR-Aufnahmen werden meist in Kombination mit einem OCT-Schnittbild aufgenommen. Die Aufnahme erfolgt simultan und ermöglicht die jeweilige Bestätigung der Befunde durch umfassende Informationen auf einen Blick. Abbildung 2 A.1 und der zugehörige rote Kubus (Abbildung 2 B) veranschaulichen retikuläre Pseudodrusen, die sich im OCT-B-Scan als hyporeflektive Punkte zeigen [1].

C. BluePeak Fundusautofluoreszenz

Mit der blauen BluePeak Fundusautofluoreszenz kann die Intaktheit des retinalen Pigmentepithels überprüft und metabolische Dysfunktionen, bspw. bei einer AMD, visualisiert werden. Bei dieser Aufnahme (Abbildung 2 A.2/C) werden kalzifizierte Drusen mit umfassenden Atrophien der äußeren Retina und des RPE sichtbar gemacht [2].

D. OCT-Angiografie

Das OCT-Angiografie-Bild visualisiert den Blutfluss innerhalb der einzelnen

Netzhautschichten und unterstützt die Diagnose hyporeflektiver Strukturen der äußeren Retina. OCTA-Aufnahmen zeigen unter anderem choroidale Neovaskularisationen, Gefäßverschlüsse oder auch Mikroaneurysmen. Bei dieser Aufnahme (Abbildung 2 A.4/D) dienen sie zur Abgrenzung einer Neovaskularisation, auf welche das OCT-Schnittbild zunächst hindeutet. Mittels OCTA-Aufnahme zeigt sich jedoch, dass es sich um persistierende, basale Lamina-Ablagerungen innerhalb des RPE handelt [4].

→

E. Scanning-Laser-Angiografie

Die Aufnahmen mittels Scanning-Laser-Angiografie zeigen die Verteilung von Flüssigkeit innerhalb von großen wie auch sehr kleinen Gefäßen. Fluoreszeinangiografie-Aufnahmen (Abbildung 2 E – gelber Kubus) ermöglichen

eine detaillierte Analyse der Netzhautgefäße. Alternativ können mit der Indocyaningrünangiografie (Abbildung 2 E – grüner Kubus) Gefäße der Aderhaut dargestellt werden. Bei dieser Aufnahme (Abbildung 2 A.5/E) ist eine makuläre Neovaskularisation Typ 3 abgebildet [5].

F. MultiColor-Bildgebung

Durch die Kombination von drei unterschiedlichen Laserwellenlängen wird auf dem MultiColor-Bild eine Tiefenlokalisierung der vorliegenden Erkrankungen möglich: Je länger die Wellenlänge, desto größer ist auch die Eindringtiefe ins Gewebe. MultiColor dient zur Visualisierung von pathologischen Veränderungen bei vitreomakulären Erkrankungen, AMD, diabetischer Retinopathie oder Gefäßverschlüssen. Die hier abgebildete makuläre Neovaskularisation Typ 1 liegt tief und zeigt sich demnach orangefarben (Abbildung 2 A.8/F) [8].

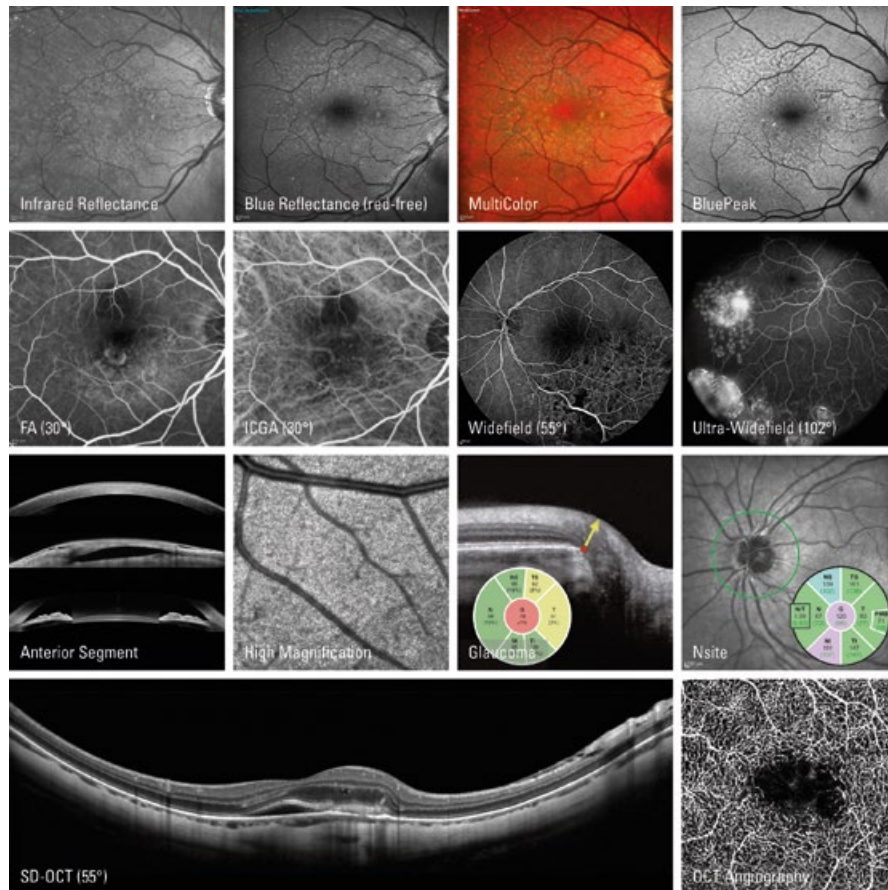


Abbildung 3: Multimodale Bildgebung mit Spectralis

LITERATUR

1. *Chen L (2020) Retina 40: 618–631; PMID: PMC7103566*
2. *Tan ACS (2018) Sci Transl Med 10: eaat4544; PMID: 30404862*
3. *Dolz-Marco R (2018) Am J Ophthalmol 193: 166–177; PMID: 29981740*
4. *Tan ACS (2017) Invest Ophthalmol Vis Sci 58: 2349–2358; PMID: 28437524*
5. *Li M (2018) Ophthalmology 125: 276–287; PMID: 28964579*
6. *Balaratnasingam C (2016) Invest Ophthalmol Vis Sci.57: 5479–5489; PMID: 27760262*
7. *Chen KC (2016) Am J Ophthalmol 164: 89–98; PMID: 26868959*
8. *Curcio CA (2015) Am J Ophthalmol 160: 1024–1033.e3; PMID: 26255578*
9. *Dolz-Marco R et al (2017) Ophthalmology 124: 1353–1367; PMID: 28456420*

ZPA-Sonderveröffentlichung in Zusammenarbeit mit Heidelberg Engineering GmbH, Heidelberg

Herausgeber: KIM – Kommunikation in der Medizin
 Autor: Heidelberg Engineering
 Projektleitung: Dr. med. S. Kaden

Dr. R. Kaden Verlag GmbH & Co. KG
 Maaßstraße 32/1
 69123 Heidelberg

Sonderdruck ZPA 2020_DE 200581 001