

OCT-Angiographie: Einsatzmöglichkeiten im klinischen Alltag

Maria-Magdalena Guichard, Cengiz Türksever, Katja Hatz, Vista Klinik Binningen

I Einleitung

Moderne Bildgebungsverfahren wie die hochauflösende optische Kohärenztomografie (Spectral Domain- oder SD-OCT) sind heute fest im klinischen Alltag verankert. Sie unterstützen die Diagnosestellung und die Therapieplanung für eine Vielzahl von Pathologien, sind schnell und nicht-invasiv durchführbar. Die Entwicklung der OCT-Angiografie (OCT-A) beruht auf der SD-OCT Technologie. Sie ermöglicht es, nicht-invasiv die Durchblutung von Netz-¹ und Aderhaut² zu erfassen. Ziel dieses Artikels ist es, die Möglichkeiten, Vorteile und Grenzen der OCT-A zu beschreiben.

II Technologie

Das OCT beschreibt räumliche Unterschiede im Reflexionsverhalten der einzelnen Netzhautschichten. Die OCT-A beruht darauf und stellt zeitliche Veränderungen im Reflexionsverhalten innerhalb dieser Schichten dar, z. B. durch sich bewegende Teilchen wie Erythrozyten in Blutgefässen. Die Verrechnung über OMAG-Algorithmen (OMAG: «Optical Micro Angiography Complex») von zwei rasch nacheinander aufgenommenen Scans (Scan speed 100'000 A-scans/sec) ermöglicht es, einen

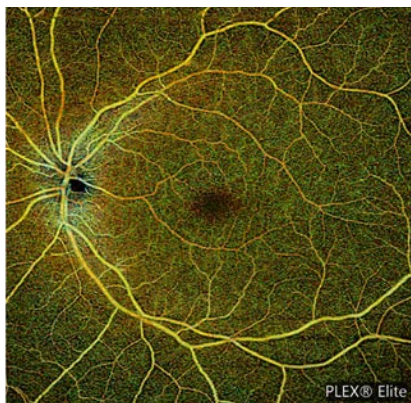


Abb. 1 Farbkodierte OCT-A Darstellung eines gesunden Auges. OCT-A: OCT-Angiographie.

Bildkontrast zwischen den Gefäßstrukturen und dem umliegenden Gewebe zu erzeugen. Mithilfe eines Eye-Tracking-Systems werden die Augenbewegungen verfolgt, sodass ein einheitliches Bild erstellt und Bewegungsartefakte reduziert werden können. Es basiert auf dem Prinzip der Erfassung von Referenzpunkten auf Iris oder Netzhaut.

Eine farbkodierte Darstellung erleichtert die Orientierung in der Netzhauttiefe. Der oberflächliche Gefäßplexus ist in Rot und der tiefe in Grün dargestellt. Gefässe, die bei pathologischen Veränderungen in der avaskulären, im Normalfall also gefäßfreien Zone auftreten, erscheinen blau³ (**Abb. 1**). Durch Segmentierung zwischen bestimmten Netzhautschichten können zudem partielle En-face-Darstellungen des Mikrogefäßsystems dieser Netzhautbereiche in beliebiger Tiefe erstellt werden.⁴

III Anwendungsbereich

Es folgen verschiedene typische Anwendungsmöglichkeiten der OCT-A anhand von Beispielen (nach Einholung des schriftlichen Patienteneinverständnisses) mit dem PLEX Elite 9000 Swept-Source OCT Angio (Carl Zeiss Meditec Inc, Dublin, USA) aus der Vista Klinik Binningen.

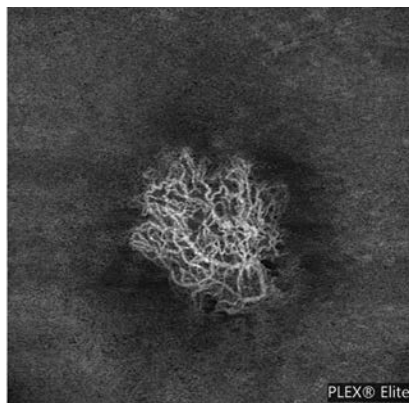


Abb. 2 OCT-A einer CNV-Membran bei altersbedingter Makuladegeneration.

A) Choroidale Neovaskularisation (CNV)

Die OCT-A ermöglicht die Darstellung der CNV-Membran und die Bestimmung ihrer Lokalisation und Grösse (**Abb. 2**). Die Segmentierung im Bereich der choroidalen Neovaskularisation (CNV) ermöglicht die Abgrenzung von CNV-Anteilen oberhalb des retinalen Pigmentepithels (RPE) (CNV Typ 2) und unterhalb des RPE (CNV Typ 1). Feine Gefässe am Rande der CNV-Läsion, umgeben von einem dunklen Schatten, weisen auf eine aktive CNV hin; «baumartig» aufgebaute Gefässe mit wenigen Kollateralen deuten dagegen auf eine inaktive CNV hin.⁵

B) Diabetische Retinopathie (DRP)

Mikroaneurysmen, kapilläre Perfusionsstörungen (**Abb. 3**), intraretinale mikrovasculäre Anomalien und Neovaskularisation gehören zum klinischen Bild der diabetischen Retinopathie (DRP) und können mittels OCT-A visualisiert werden.⁶ Die präzise Ausmessung der fovealen avaskulären Zone (FAZ) gibt nützliche Informationen über das Ausmass einer ischämischen Makulopathie⁷ (**Abb. 4**).

C) Retinaler Gefäßverschluss

Alle klinisch relevanten Makulabefunde bei Gefäßverschlüssen wie nicht perfundierte Areale (**Abb. 5**), erweiterte Ge- →

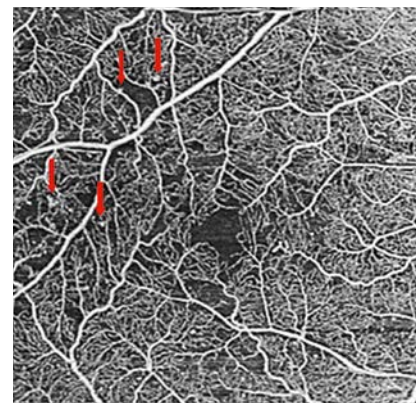


Abb. 3 OCT-A mit Mikroaneurysmen (rote Pfeile) und kapillären Perfusionsstörungen bei diabetischer Retinopathie.