

...

Publiziert bei:



AWMF-Registernummer:

045-016

Leitlinien-Klasse:

S1

Augenärztliche Screening-Untersuchungen bei Therapie mit Chloroquin oder Hydroxychloroquin

S1-Leitlinie

von

Deutscher Ophthalmologischer Gesellschaft (DOG)

und

Berufsverband der Augenärzte Deutschlands (BVA)

und

Retinologischer Gesellschaft (RG)

Version: 1, Juli 2025

Herausgebende Organisationen:

- Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG)
- Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. (BVA)
- Retinologische Gesellschaft e.V. (RG)

Ansprechpartner (Leitliniensekretariat) / Leitlinienkoordination:

Prof. Bernd Bertram
Sprecher der DOG-BVA-Leitlinienkommission
Löhergraben 30

52064 Aachen

E-Mail: bernd@bertram-ac.de

Internet: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/045-016.html>

Inhaltsverzeichnis

1	GELTUNGSBEREICH UND ZWECK	5
1.1	ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG	5
1.2	VERSORGUNGSBEREICH.....	5
1.3	PATIENTENZIELGRUPPE	5
1.4	ADRESSATEN	5
1.5	FRÜHERE FASSUNGEN.....	5
1.6	VERWANDTE LEITLINIEN UND LEITLINIEN ANDERER FACHGESELLSCHAFTEN	5
2	LEITLINIENEMPFEHLUNGEN/-STATEMENTS	5
3	LANGFASSUNG.....	7
3.1	HINTERGRUND:.....	7
3.2	RISIKOFAKTOREN:.....	8
3.3	DOSIERUNGSEMPFEHLUNG:	8
3.4	SCREENING-UNTERSUCHUNGEN:	9
3.5	DIAGNOSTISCHE VERFAHREN:.....	9
3.5.1	AUGENÄRZTLICHE UNTERSUCHUNG	9
3.5.2	PERIMETRIE	9
3.5.3	OBJEKTIVE UNTERSUCHUNGEN.....	9
3.5.4	OPTISCHE KOHÄRENZTOMOGRAPHIE (OCT)	10
3.5.5	FUNDUSAUTOFLUORESZENZ (FAF).....	10
3.5.6	MULTIFOKALE ELEKTRORETINOGRAPHIE (MFERG).....	11
3.5.7	NICHT INDIZIERTE DIAGNOSTISCHE VERFAHREN.....	11
3.5.8	NEUE UNTERSUCHUNGSVERFAHREN MIT POTENTIELLEN ZUSATZINFORMATIONEN.....	11
3.6	SCREENINGBEGINN UND FOLGEUNTERSUCHUNGEN:	12
3.7	VORGEHEN BEI DIAGNOSE EINER CQ-/HCQ-RETINOPATHIE:.....	13
3.8	BEISPIELE FÜR DIE BEFUNDE IN OCT, FAF UND M-ERG BEI CQ-/HCQ-RETINOPATHIE	13
4	LITERATURVERZEICHNIS/REFERENZEN	15
5	MITGLIEDER DER LEITLINIENGRUPPE.....	19
6	INFORMATIONEN ZUR ERSTELLUNG DIESER LEITLINIE.....	19
7	REDAKTIONELLE UNABHÄNGIGKEIT	20
7.1	FINANZIERUNG DER LEITLINIE	20
7.2	DARLEGUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN	20
7.3	NUTZUNGS- UND VERWERTUNGSRECHTE.....	20

8	<u>EXTERNE BEGUTACHTUNG UND VERABSCHIEDUNG</u>	<u>21</u>
9	<u>GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN.....</u>	<u>21</u>
10	<u>VERWENDETE ABKÜRZUNGEN</u>	<u>21</u>

1 Geltungsbereich und Zweck

1.1 Zielsetzung und Fragestellung

Hilfestellung bei einer sinnvollen und gezielten augenärztlichen Diagnostik bei Therapie mit Chloroquin oder Hydroxychloroquin zur frühzeitigen Entdeckung von unerwünschten Arzneimittelwirkungen am Auge

1.2 Versorgungsbereich

Ambulante und selten stationäre Versorgung, Diagnostik und Therapie

1.3 Patientenzielgruppe

Erwachsene

1.4 Adressaten

Augenärzte

1.5 Frühere Fassungen

Diese Leitlinie ersetzt in dem Teil zu diesem Thema die Leitlinie 18 der deutschen ophthalmologischen Fachgesellschaften Systemische Medikamente mit Nebenwirkungen am Auge von 2001.

1.6 Verwandte Leitlinien und Leitlinien anderer Fachgesellschaften

S1-Leitlinie Diagnostik und Therapie der Malaria der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit e.V. (DTG) AWMF-Register 042-001
<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/042-001>

S2k-Leitlinie Diagnostik und Therapie des kutanen Lupus erythematodes, Deutsche Dermatologische Gesellschaft AWMF-Register 013-060 : bisher nur angemeldet, geplante Fertigstellung 12/2026
<https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/013-060#anmeldung>

2 Leitlinienempfehlungen/-statements

1. Der Einsatz von Chloroquin (CQ) oder Hydroxychloroquin (HCQ) ist eine häufige und in der Regel gut verträgliche Langzeit-Therapie bei zahlreichen Autoimmunerkrankungen. Der Vorteil dieser Therapie besteht in geringeren unerwünschten Arzneimittelwirkungen (UAW) im Vergleich zu anderen Therapieoptionen.
2. Eine der wichtigsten UAW einer Therapie mit CQ/HCQ ist die Entwicklung einer irreversiblen Schädigung des Photorezeptor-Pigmentepithelkomplexes (CQ-/HCQ-Retinopathie). Die Früherkennung einer beginnenden Schädigung vor Verlust von retinalen Pigmentepithelzellen ist wesentlich, um einerseits das Fortschreiten zu einer schweren Funktionsstörung des Sehens zu vermeiden, andererseits ein nicht erforderliches Absetzen einer gut verträglichen systemischen Langzeit-Therapie bei den die Lebensqualität beeinträchtigenden Allgemeinerkrankungen zu vermeiden.
3. Ziel der Früherkennung ist nicht die Vermeidung einer CQ-/HCQ-Retinopathie, sondern deren frühestmögliche Erkennung in einem Stadium, in dem durch umgehendes Absetzen von CQ/HCQ eine über Jahre fortschreitende

Sehver schlechterung vermieden werden kann. Es gibt keine Therapie für die CQ-/HCQ-Retinopathie.

4. Das Risiko für die Entwicklung einer CQ-/HCQ-Retinopathie beträgt bei Einhaltung der empfohlenen Dosierung weniger als 1% nach 5 Jahren, weniger als 2% nach 10 Jahren und ca. 20% nach 20 Jahren Langzeittherapie bei den empfohlenen Dosierungen.
5. Spezielle Risikofaktoren für eine CQ-/HCQ-Retinopathie sind eine höhere als die empfohlene Dosierung, Langzeitbehandlung, Nierenerkrankungen mit reduzierter glomerulärer Filtrationsrate und die gleichzeitige Therapie mit Tamoxifen.
6. Die empfohlene maximale Tagesdosis für HCQ beträgt 5,0 mg/kg Körpergewicht und für CQ 2,3 mg/kg Körpergewicht. Diese Dosierungen gehen mit einem niedrigen Risiko für CQ-/HCQ-Retinopathie einher, allerdings kann eine CQ-/HCQ-Retinopathie auch bei Einhaltung der genannten Dosierungen eintreten. Die Dosierung kann durch Variation der Tabletten-Einnahme über eine Woche individuell angepasst werden.
7. CQ und HCQ haben wahrscheinlich das gleiche Risiko für die Entwicklung einer CQ-/HCQ-Retinopathie. Aufgrund der höheren Dosierung pro verfügbarer Tabletten-Dosis bei CQ (250 mg) im Vergleich zu HCQ (200 mg) und der niedrigeren erforderlichen Tagesdosis bei CQ ist das Risiko einer Überdosierung bei der Anwendung von CQ höher.
8. Die notwendige Dosis einer CQ-/HCQ-Therapie ist von den behandelnden Fachkollegen festzulegen, da eine zu niedrige Dosierung insbesondere beim Lupus erythematodes zu einer häufigeren Exacerbation der Erkrankung führen kann.
9. Der Beginn einer CQ-/HCQ-Retinopathie manifestiert sich bei Menschen kaukasischer Herkunft in der Regel perizentral (Lesestörungen ohne Visusminderung), bei Menschen asiatischer und afrikanischer Herkunft oft mittelperipher im Bereich außerhalb der großen Gefäßbögen (oft symptomlos). Es gibt keine ausreichenden Daten für die Region der Manifestation bei anderer ethnischer Herkunft.
10. Zur Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie ist prinzipiell die Perimetrie geeignet. Aufgrund der erhöhten Fehleranfälligkeit bei sehr umschriebenen initialen Skotomen und Abhängigkeit von der Patientenkooperation soll jedoch primär eine Untersuchung mit objektiven Methoden erfolgen. Dazu gehören die hochauflösende optische Kohärenztomographie (OCT-Volumenscan mindestens 20 x 20° mit einem maximalen Scan-Abstand von 188 µm), die Fundusautofluoreszenz (FAF) und das multifokale ERG. Es gibt keinen Nachweis, dass einer dieser drei objektiven Methoden sensitiver ist als die anderen, wegen der weiten Verbreitung wird die OCT als initiale Methode empfohlen. Bei Verdacht auf eine CQ-/HCQ-Retinopathie in der OCT (oder FAF oder mfERG) sollte dieser mit einer zweiten der genannten objektiven Methode verifiziert werden, bevor eine Empfehlung zum Absetzen des Medikaments gegeben wird. Insbesondere bei Patienten asiatischer Herkunft sollen Perimetrie, OCT und FAF nicht nur die Makula, sondern auch die Region jenseits der großen Gefäßbögen umfassen. OCT und FAF sind als Untersuchungen zur Früherkennung und zur Verlaufskontrolle einer CQ/HCQ-Retinopathie keine Leistungen der gesetzlichen Krankenkassen.
11. Innerhalb der ersten Monate der CQ-/HCQ-Therapie soll eine Basisuntersuchung mit Bestimmung des bestkorrigierten Visus, Perimetrie, Funduskopie und OCT erfolgen,

um mögliche Vorschädigungen zu erkennen und zu dokumentieren. Vorbestehende Makulaerkrankungen sind keine Kontraindikation für eine CQ-/HCQ-Therapie, da die charakteristischen Veränderungen einer CQ-/HCQ-Retinopathie von den meisten Makulaerkrankungen leicht abzugrenzen sind.

12. Folgeuntersuchungen sollen ab dem 5. Therapiejahr jährlich analog zur Basisuntersuchung stattfinden, ggf. erweitert bei Verdacht auf eine Retinopathie (s. 10). Innerhalb der ersten 5 Jahre sollen jährliche Untersuchungen stattfinden bei Patienten mit speziellen Risikofaktoren (s. 5.) oder deutlichen Makulaveränderungen. Die Patienten sollen darüber aufgeklärt werden, dass bei Sehstörungen, insbesondere bei Lese Problemen, eine zeitnahe Untersuchung erforderlich ist.
13. Bei Diagnose einer CQ-/HCQ-Retinopathie soll die Medikation zur Vermeidung einer progredienten Sehverschlechterung zeitnah durch die behandelnden Fachkollegen abgesetzt und auf eine andere Therapie umgesetzt werden, um die Exazerbation der Grunderkrankung zu vermeiden.
14. Andere diagnostische Verfahren wie Farbsinnprüfung, Amsler-Test, Ganzfeld-ERG, EOG und Fluoreszein-Angiografie sind nicht geeignet zur Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie.

3 Langfassung

3.1 Hintergrund:

Der Einsatz von Chloroquin (CQ) oder Hydroxychloroquin (HCQ) zur Langzeit-Therapie bei zahlreichen Autoimmunerkrankungen nimmt weltweit zu [1]. Studien zeigen sowohl eine Reduktion der Mortalität als auch einen präventiven Effekt auf kardiovaskuläre Erkrankungen [2-6]. CQ/HCQ werden in der Regel sehr gut vertragen [7, 8]. Insgesamt sind unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW) von CQ/HCQ im Vergleich zu anderen Therapieoptionen bei diesen Erkrankungen gering. Dabei ist unklar, ob Patienten mit systemischen Lupus erythematodes möglicherweise ein höheres Risiko für die Entwicklung retinaler Veränderungen unter CQ-/HCQ-Therapie im Vergleich zu Patienten mit anderen rheumatologischen Erkrankungen haben [9]. Eine der gravierendsten UAW einer CQ-/HCQ-Therapie ist die Entwicklung einer irreversiblen Schädigung des Photorezeptor-Pigmentepithelkomplexes (CQ-/HCQ-Retinopathie) einhergehend mit einem schweren Sehverlust. Während in frühen Stadien vor beginnender Atrophie des retinalen Pigmentepithels (RPE) ein Absetzen der CQ-/HCQ-Therapie mit einem Stillstand der Netzhautveränderungen verbunden ist, kommt es nach Einsetzen einer RPE-Atrophie auch bei Absetzen der CQ-/HCQ-Therapie zu einer fortschreitenden Netzhautdegeneration über mindestens 20 Jahre [10-12]. Eine CQ-/HCQ-Retinopathie ist verbunden mit einer erheblichen Minderung der Sehschärfe und des Gesichtsfeldes bis hin zu einer Blindheit im Sinne des Gesetzes. Es gibt keine Therapie für die CQ-/HCQ-Retinopathie.

Die Früherkennung einer beginnenden Schädigung vor Verlust von RPE-Zellen ist daher wesentlich, um einerseits das Fortschreiten zu einer schweren Funktionsstörung des Sehens zu vermeiden, andererseits ein nicht erforderliches Absetzen einer gut verträglichen

systemischen Langzeit-Therapie bei den die Lebensqualität beeinträchtigenden Allgemeinerkrankungen zu vermeiden [13]. Screening-Untersuchungen werden seit vielen Jahren empfohlen [8, 13-18] und die Effektivität des Screenings bzw. die fatalen Folgen einer Nicht-Adhärenz zum Screening sind belegt [12, 18-20]. In den letzten Jahren haben neue Diagnoseverfahren wie die Optische Kohärenztomographie (OCT) und die Fundusautofluoreszenz (FAF) die Früherkennung deutlich verbessert. Mit diesen Verfahren kann Patienten ein effizientes zeit- und ortsnahe Screening angeboten werden. Dabei ist das Ziel der Früherkennung nicht die Vermeidung einer CQ-/HCQ-Retinopathie, sondern deren frühestmögliche Erkennung in einem Stadium, in dem durch zeitnahe Absetzen von CQ/HCQ eine stationäre Situation erreicht und eine über Jahre fortschreitende Sehverschlechterung vermieden werden kann. Vor diesen Hintergrund wurde die Leitlinie umfassend überarbeitet und aktualisiert.

3.2 Risikofaktoren:

Wesentliche Risikofaktoren einer CQ/HCQ-Retinopathie sind die Dauer und Dosierung der CQ-/HCQ-Therapie sowie Begleiterkrankungen und andere Medikamenteneinnahmen. Das Risiko für die Entwicklung einer CQ-/HCQ-Retinopathie beträgt bei Einhaltung der empfohlenen Dosierung weniger als 1% nach 5 Jahren, 2,5% nach 10 Jahren, 8,6% nach 15 Jahren und ca. 20% nach 20 Jahren Langzeittherapie bei den empfohlenen Dosierungen [21, 22]. Spezielle Risikofaktoren für eine CQ-/HCQ-Retinopathie sind eine höhere als die empfohlene Dosierung, Nierenerkrankungen mit reduzierter glomerulärer Filtrationsrate und eine gleichzeitige Therapie mit Tamoxifen [23].

Kleine Studien zur genetischen Disposition für eine HCQ-Retinopathie weisen auf mögliche Assoziationen mit Genen, die auch mit hereditären Netzhautdystrophien assoziiert sind [24]. Dies muss noch in größeren Studien evaluiert werden.

Mehrere Studien haben die Blutkonzentration von HCQ analysiert. Die Bedeutung der Blutspiegel-Bestimmung für die Früherkennung einer Retinopathie ist jedoch unklar [25].

3.3 Dosierungsempfehlung:

Die empfohlene maximale Tagesdosis für HCQ beträgt 5,0 mg/kg Körpergewicht und für CQ 2,3 mg/kg Körpergewicht [13]. Diese Dosierungen gehen mit einem niedrigen Risiko für CQ-/HCQ-Retinopathie einher, allerdings kann eine CQ-/HCQ-Retinopathie auch bei Einhaltung der genannten Dosierungen eintreten. Die Dosierung kann durch Variation der Tabletten-Einnahme über eine Woche individuell angepasst werden.

CQ und HCQ haben wahrscheinlich das gleiche Risiko für die Entwicklung einer CQ-/HCQ-Retinopathie. Aufgrund der höheren Dosierung pro verfügbarer Tabletten-Dosis bei CQ (250 mg) im Vergleich zu HCQ (200 mg) und der niedrigeren erforderlichen Tagesdosis bei CQ ist das Risiko einer Überdosierung bei der Anwendung von CQ höher [13].

Die notwendige Dosis einer CQ-/HCQ-Therapie ist von den behandelnden Fachkollegen festzulegen, da eine zu niedrige Dosierung oder Dosisreduktion insbesondere beim Lupus erythematodes zu einer häufigeren Exacerbation der Erkrankung führen kann [26-28].

3.4 Screening-Untersuchungen:

Region der retinalen Veränderungen

Der Beginn einer CQ-/HCQ-Retinopathie manifestiert sich bei Menschen kaukasischer Herkunft in der Regel parazentral (Lesestörungen ohne Visusminderung), bei Menschen asiatischer Herkunft oft mittelperipher im Bereich nahe der großen Gefäßbögen (oft symptomlos) [13, 23, 29]. In einer Studie zeigte sich bei Patienten afrikanischer Herkunft ebenfalls häufiger eine mittelperiphere Lokalisation [23]. Es gibt keine ausreichenden Daten für die Region der Manifestation bei anderer ethnischer Herkunft.

3.5 Diagnostische Verfahren:

3.5.1 Augenärztliche Untersuchung

Die augenärztliche Basisuntersuchung umfasst die Bestimmung der bestkorrigierten Sehschärfe und die biomikroskopische Untersuchung der vorderen und hinteren Augenabschnitte. Diese Basisuntersuchung dient ausschließlich der Früherkennung vorbestehender oder sich unabhängig entwickelnder anderer okulärer Erkrankungen [13]. Da die Fovea immer erst spät im Verlauf einer CQ-/HCQ-Retinopathie betroffen ist, ist die Sehschärfe zur Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie ungeeignet. Im vorderen Augenabschnitt können sich an der Hornhaut Ablagerungen unter CQ-/HCQ-Therapie zeigen (Cornea verticillata). Diese korrelieren jedoch nicht mit retinalen Veränderungen und sind daher zur Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie ungeeignet. Am Augenhintergrund sind Hinweise auf vorbestehende retinale Erkrankungen zu erfassen. Charakteristische Veränderungen einer CQ-/HCQ-Retinopathie sind funduskopisch erst im Stadium der RPE-Atrophie erkennbar. Insofern ist die alleinige klinische Untersuchung des Augenhintergrundes zur Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie ungeeignet.

3.5.2 Perimetrie

Zur Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie ist prinzipiell die Perimetrie geeignet [13, 30-33]. Allerdings sind die initialen Gesichtsfeldausfälle sehr umschrieben und daher schwierig zu entdecken. Aufgrund der erhöhten Fehleranfälligkeit bei sehr umschriebenen initialen Skotomen und Abhängigkeit von der Patientenkooperation soll jedoch primär eine Untersuchung mit objektiven Methoden erfolgen.

Eine fundusgesteuerte Mikroperimetrie erlaubt eine gezielte Untersuchung von Hochrisikorealen. Sie ist nach einzelnen Studien mit guter Sensitivität und moderater Spezifität geeignet für die Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie [34]. Dies ist aber keine weit verbreitete Standarddiagnostik, sondern nur speziellen Zentren vorbehalten, und ist deswegen als generelles Screening-Verfahren nicht zu empfehlen.

3.5.3 Objektive Untersuchungen

Drei objektive Untersuchungsverfahren haben sich als geeignet für die Frühdiagnose einer CQ-/HCQ-Retinopathie erwiesen, weil sie Struktur- oder Funktionsstörungen nachweisen können, bevor diese mit anderen Verfahren, insbesondere der Untersuchung des Augenhintergrundes, sichtbar werden. Dazu gehören die hochauflösende optische Kohärenztomographie (OCT), die Fundusautofluoreszenz (FAF) und die multifokale Elektretinografie (mfERG) [13, 33, 35].

Es gibt keinen Nachweis, dass eine dieser drei objektiven Methoden sensitiver ist als die anderen. Einzelne Studien mit begrenztem Umfang weisen auf einen möglichen Vorteil von OCT im Vergleich zur FAF, es fand aber kein Vergleich zum mfERG statt [36]. Wegen der weiten Verbreitung wird die OCT als initiale Methode empfohlen. Bei Verdacht auf eine CQ-/HCQ-Retinopathie in der OCT (oder FAF oder mfERG) sollte dieser mit einer zweiten der genannten objektiven Methode verifiziert werden, bevor eine Empfehlung zum Absetzen des Medikaments gegeben wird. Insbesondere bei Patienten asiatischer Herkunft müssen Perimetrie, OCT und FAF nicht nur die Makula, sondern auch die Region jenseits der großen Gefäßbögen umfassen.

OCT und FAF sind als Untersuchungen zur Früherkennung und zur Verlaufskontrolle einer CQ/HCQ-Retinopathie derzeit keine Leistungen der gesetzlichen Krankenkassen.

3.5.4 Optische Kohärenztomographie (OCT)

Die OCT erlaubt mit einem Volumen-Scan (mindestens 20 x 20° mit einem maximalen Scan-Abstand von 188 µm) die Darstellung aller retinalen Schichten und des RPE. Bei Patienten mit asiatischer/afrikanischer Herkunft ist eine Weitwinkeldarstellung erforderlich, um auch die weiter peripher gelegenen Veränderungen an den temporalen Gefäßbögen zu erfassen. Frühveränderungen einer CQ-/HCQ-Retinopathie sind eine Reduktion der Dicke der Photorezeptor-Schichten in den ethnienabhängigen Hochrisiko-Arealen [13, 30-33, 36-38]. Beginnende Veränderungen können sehr subtil sein und erfordern Erfahrung in der Auswertung. Kleine Studien zeigen, dass strukturelle Veränderungen in der OCT vor Gesichtsfeldausfällen nachweisbar sein können [39]. Studien, die durch ein Screening vermieden werden sollen, zeigen im Verlauf einen regionalen Verlust der äußeren Netzhautschichten (= der Photorezeptoren) und des RPE. Dieser Verlust dehnt sich im Verlauf progredient auf angrenzende Bereiche aus [10, 11]. Eine Klassifikation der OCT-Veränderungen wurde kürzlich vorgeschlagen [40].

Zur Früherkennung einer drohenden CQ-/HCQ-Retinopathie sind möglicherweise OCT-Langzeitkontrollen unter CQ-/HCQ-Therapie geeignet, da sich dabei frühzeitig eine rasche generelle Dickenabnahme der Netzhaut vor spezifischen Veränderungen zeigt [41, 42]. Allerdings ist die Datenlage hierzu noch begrenzt und der optimale Zeitpunkt einer Therapieänderung unklar.

Einige Studien weisen auch Veränderungen der Ganglienzellschicht und der peripapillären Nervenfaserschicht nach [43, 44]. Die Bedeutung dieser Veränderungen im Hinblick auf die Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie sowie einer Entscheidung über Therapieänderungen ist unklar.

3.5.5 Fundusautofluoreszenz (FAF)

Die FAF erlaubt eine Darstellung von Lipofuszin und Lipofuszin-assoziierten Produkten am Augenhintergrund. Bei Patienten mit asiatischer/afrikanischer Herkunft ist eine Weitwinkeldarstellung erforderlich, um auch die weiter peripher gelegenen Veränderungen an den temporalen Gefäßbögen zu erfassen. Die Akkumulation von Lipofuszin in den RPE-Zellen ist ein physiologischer Prozess. In Arealen mit vermehrtem Abbau von Photorezeptor-Außensegmenten (z.B. bei Photorezeptorschädigung durch CQ-/HCQ-Therapie) zeigt sich eine regional erhöhte Intensität der FAF [13, 30, 31, 33, 35, 36, 38]. In der Regel ist diese zunächst unterhalb der Fovea stärker erhöht, dann seitlich und zuletzt oberhalb der Fovea.

Beginnende Veränderungen können sehr subtil sein und erfordern Erfahrung in der Auswertung. Stadien, die durch ein Screening vermieden werden sollen, zeigen im Verlauf eine regionale Reduktion der Intensität der FAF entsprechend einem regionalen Verlust der Lipofuszin-enthaltenden RPE-Zellen. Dieser Verlust dehnt sich im Verlauf progredient auf angrenzende Bereiche aus [11, 45]. Eine Klassifikation der FAF-Veränderungen wurde kürzlich vorgeschlagen [40].

3.5.6 Multifokale Elektroretinografie (mfERG)

Das mfERG erlaubt über eine spezielle lokalisierte Helligkeits-Stimulation (m-Sequenz) eine Funktionsuntersuchung multipler (meist 61) lokaler Areale am hinteren Augenpol. Diese umfassen an der Grenze auch die Areale, die bei asiatischen/afrikanischen Patienten betroffen sind. Eine Ausweitung des mfERG auf weiter periphere Areale ist bei üblicher Monitordiagonale nicht möglich. Frühveränderungen einer CQ-/HCQ-Retinopathie sind eine regionale Reduktion der Antwortamplituden in den ethnienabhängigen retinalen Hochrisiko-Arealen [13, 30, 31, 33, 37]. Beginnende Veränderungen können sehr subtil sein und erfordern Erfahrung in der Auswertung. Verschiedene Berechnungsverfahren zur besseren Erkennung von Amplitudenveränderungen wurden publiziert [37]. Im Vergleich zu OCT und FAF sind die Ergebnisse in Bezug auf die Amplitudenhöhe zwischen zwei Untersuchungen variabler [31], vermutlich jedoch nicht in Bezug auf die relativen Amplitudenunterschiede innerhalb einer Untersuchung. In späteren Stadien der retinalen UAW zeigen im Verlauf eine zunehmende Reduktion der Amplitudenhöhe zunächst regional und später am gesamten hinteren Augenpol.

3.5.7 Nicht indizierte diagnostische Verfahren

Früher verwendete Verfahren wie Fundusfotografie [30], Farbsinnprüfung, Amsler-Test, Ganzfeld-ERG, Elektrookulogramm (EOG) oder Fluoreszein-Angiografie sind nicht geeignet zur Früherkennung einer CQ-/HCQ-Retinopathie, da sich Veränderungen entweder unzuverlässig oder zu spät im Verlauf zeigen [13].

3.5.8 Neue Untersuchungsverfahren mit potentiellen Zusatzinformationen

Neuere Untersuchungsverfahren umfassen die Nah-Infrarot-Autofluoreszenz (NIA), die quantitative FAF (qAF), die OCT-Angiografie (OCTA), die Fluorescence Lifetime Imaging Ophthalmoscopy (FLIO) sowie die Mikroskopie mittels adaptiver Optiken [35].

Die NIA misst die Verteilung von Melanin in den RPE-Zellen. Melanin ist in den Phagozytose-Prozess innerhalb der RPE-Zellen involviert, die Melanin-Konzentration in den RPE-Zellen ist bei vielen Erkrankungen im Photorezeptor-RPE-Komplex verändert. Die NIA ist sensitiv bei der Früherkennung von CQ-/HCQ-Retinopathie [36, 38]. Allerdings ist diese Technik weniger verbreitet als OCT und FAF. Sie kann daher insbesondere in unklaren Situationen ergänzend hilfreich sein.

Eine Sonderform der FAF ist die quantitative FAF (qAF), die eine standardisierte vergleichende Darstellung der FAF-Intensität erlaubt [46, 47]. In der qAF lassen sich bereits

früh erhöhte Intensitäten nachweisen, wenn alle anderen Untersuchungen noch unauffällig sind [46]. Dies entspricht am ehesten einem veränderten Stoffwechsel, aber noch nicht einer UAW und ist für sich alleine keine Indikation für eine Therapieänderung. Die qAF wird bei älteren Patienten durch Linsentrübungen beeinträchtigt und ist nur an wenigen Forschungsinstituten weltweit verfügbar, so dass dieses Verfahren für ein Screening nicht relevant ist.

Die OCT-Angiografie (OCTA) erlaubt die Darstellung und quantitative Analysen der retinalen Gefäße am hinteren Pol auf der Basis von Flussraten der beweglichen Zellen in den retinalen und choroidalen Gefäßen. Bei Patienten mit HCQ-Retinopathie zeigen sich eine verbreiterte avaskuläre Zone sowie verringerte retinale und choroidale Flussraten [48-50]. Inwieweit diese Veränderungen auf die Grunderkrankung und/oder die CQ-/HCQ-Therapie zurückzuführen sind, ist nicht abschließend geklärt. Es gibt keinen Hinweis, dass die OCTA sensitiver ist als OCT, FAF oder mfERG. In unklaren Situationen in OCT, FAF und mfERG könnte die OCTA als erweiterte Diagnostik hilfreich sein.

Die FLIO stellt Veränderungen der Fluoreszenz im zeitlichen Verlauf dar (= Fluoreszenz-Lebensdauer). Diese zeigt bei bestimmten Erkrankungen Veränderungen. Die FLIO ist ein sensitives Verfahren zur Erfassung von Frühveränderungen bei HCQ-Retinopathie [51]. Allerdings ist diese Technik nur an einzelnen Forschungsinstituten weltweit verfügbar, so dass dieses Verfahren für ein Screening nicht von Relevanz ist.

Mit der adaptiven Optik Mikroskopie lässt sich die Zelldichte der Zapfen am hinteren Pol darstellen und ein krankheitsbedingter Verlust von Zapfen nachweisen. Dies gelingt auch zur Erfassung von Frühveränderungen bei HCQ-Retinopathie [52]. Allerdings wird dieses Verfahren vorwiegend in der Forschung eingesetzt und ist nur an wenigen Kliniken verfügbar, so dass es für ein Screening nicht von Relevanz ist.

3.6 Screeningbeginn und Folgeuntersuchungen:

Innerhalb der ersten Monate einer CQ-/HCQ-Therapie soll eine Basisuntersuchung mit Bestimmung des bestkorrigierten Visus, Perimetrie, Funduskopie und OCT erfolgen, um mögliche Vorschädigungen zu erkennen und zu dokumentieren. Vorbestehende Makulaerkrankungen sind keine Kontraindikation für eine CQ-/HCQ-Therapie, da die charakteristischen Veränderungen einer CQ-/HCQ-Retinopathie von den meisten Makulaerkrankungen leicht abzugrenzen sind.

Folgeuntersuchungen sollen ab dem 5. Therapiejahr jährlich analog zur Basisuntersuchung stattfinden, ggf. erweitert bei Verdacht auf eine Retinopathie. Innerhalb der ersten 5 Jahre sollen jährliche Untersuchungen stattfinden bei Patienten mit speziellen Risikofaktoren oder deutlichen Makulaveränderungen.

Die Patienten sollen darüber aufgeklärt werden, dass bei Sehstörungen, insbesondere bei Leseproblemen, eine zeitnahe Untersuchung erforderlich ist.

3.7 Vorgehen bei Diagnose einer CQ-/HCQ-Retinopathie:

Bei Diagnose einer CQ-/HCQ-Retinopathie soll die Medikation zur Vermeidung einer progredienten Sehverschlechterung zeitnah durch die behandelnden Fachkollegen abgesetzt werden [14]. Aufgrund der langen Halbwertszeit von CQ/HCQ sollte die laufende Therapie nicht abrupt, sondern geplant auf eine andere Therapie umgesetzt werden, um die Exazerbation der Grunderkrankung unbedingt zu vermeiden. Nach Absetzen der CQ-/HCQ-Therapie und bestehenden Fundusveränderungen sollten bei Patienten mit fortgeschrittenen Stadien weitere Folgenuntersuchungen erfolgen, um mögliche Progressionen der UAW zu dokumentieren und gegen neu auftretende Retinopathien abgrenzen zu können.

3.8 Beispiele für die Befunde in OCT, FAF und m-ERG bei CQ-/HCQ-Retinopathie

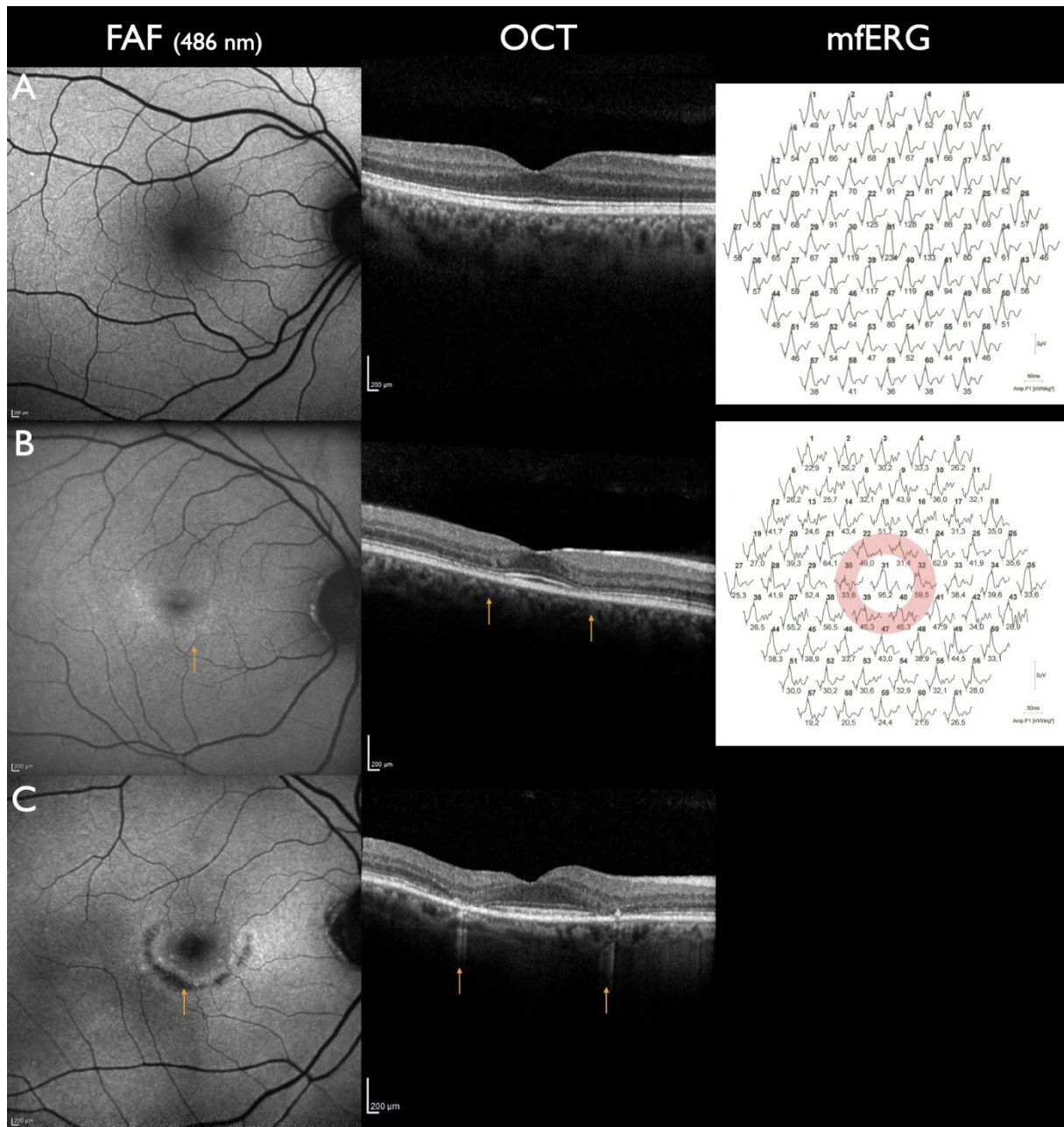
Beispiele mit Abbildungen zur (Hydroxy-)Chloroquin- (CQ-/HCQ-)Retinopathie:

Darstellung der Veränderungen in verschiedenen Stadien in der Fundusautofluoreszenz (FAF, linke Spalte) in der Optischen Kohärenztomografie (OCT, mittlere Spalte) und im multifokalen ERG (mfERG, rechte Spalte)

A. Normalbefund von FAF, OCT und mfERG.

B. Beginnende CQ-/HCQ-Retinopathie: FAF: perizentral erhöhte Intensität (Pfeil), OCT: parazentral reduzierte Außenschichten (Pfeile), mfERG: parazentraler Ring reduzierte Amplituden (farbiger Ring). Dieses Stadium ist der optimale Zeitpunkt zum Absetzen der Therapie, da noch keine RPE-Atrophie vorliegt, ist nach zeitnahe Absetzen eine weitere Progression unwahrscheinlich.

C. Fortgeschrittene CQ-/HCQ-Retinopathie: FAF: perizentral reduzierte Intensität (= RPE-Zell-Verlust, Pfeil), OCT parazentral fehlende Außenschichten, RPE-Atrophie (Pfeile). Ein mfERG wurde bei diesem Patienten nicht durchgeführt, eine stärkere Amplitudenreduktion wäre zu erwarten, allerdings lässt sich aus dem mfERG das Risiko zukünftiger Progression nicht bestimmen. Ein zeitnahe Absetzen der CQ-/HCQ-Therapie ist sinnvoll, aufgrund der bereits vorliegenden RPE-Atrophie ist eine Progression der Struktur- und Funktionsstörungen wahrscheinlich.



4 Literaturverzeichnis/Referenzen

1. Dos Reis Neto ET, Kakehasi AM, de Medeiros Pinheiro M, Ferreira GA, Marques CDL, da Mota LMH, et al. Revisiting hydroxychloroquine and chloroquine for patients with chronic immunity-mediated inflammatory rheumatic diseases. *Adv Rheumatol*. 2020;60(1):32. Epub 20200609. doi: 10.1186/s42358-020-00134-8. PubMed PMID: 32517786; PubMed Central PMCID: PMC7282202.
2. Jorge A, Lu N, Choi H, Esdaile JM, Lacaille D, Avina-Zubieta JA. Hydroxychloroquine Use and Cardiovascular Events Among Patients With Systemic Lupus Erythematosus and Rheumatoid Arthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2023;75(4):743–8. Epub 20221217. doi: 10.1002/acr.24850. PubMed PMID: 34941008; PubMed Central PMCID: PMC7218009.
3. Jorge A, McCormick N, Lu N, Zheng Y, Esdaile J, De Vera M, et al. Hydroxychloroquine and Mortality Among Patients With Systemic Lupus Erythematosus in the General Population. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2021;73(8):1219–23. Epub 20210707. doi: 10.1002/acr.24255. PubMed PMID: 32407570; PubMed Central PMCID: PMC7665987.
4. Hoque MR, Avina-Zubieta JA, De Vera MA, Qian Y, Esdaile JM, Xie H. Impact of Antimalarial Adherence on Mortality Among Patients With Newly Diagnosed Systemic Lupus Erythematosus: A Population-Based Cohort Study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2022;74(7):1089–97. Epub 20220406. doi: 10.1002/acr.24550. PubMed PMID: 33411964.
5. Katarzyna PB, Wiktor S, Ewa D, Piotr L. Current treatment of systemic lupus erythematosus: a clinician's perspective. *Rheumatol Int*. 2023;43(8):1395–407. Epub 20230512. doi: 10.1007/s00296-023-05306-5. PubMed PMID: 37171669; PubMed Central PMCID: PMC7210261264.
6. Siegel CH, Sammaritano LR. Systemic Lupus Erythematosus: A Review. *JAMA*. 2024;331(17):1480–91. doi: 10.1001/jama.2024.2315. PubMed PMID: 38587826.
7. Araujo O, Hernandez-Rodriguez J, Pelegrin L, Feliu M, Boland M, Hernandez-Negrin H, et al. Why lupus patients discontinue antimalarials in real life: A 50 years-experience from a reference centre. *Lupus*. 2022;31(11):1344–54. Epub 20220716. doi: 10.1177/09612033221115618. PubMed PMID: 35848412.
8. Mucke J, Simon HU, Burmester GR. The Safety of Antirheumatic Drugs. *Dtsch Arztebl Int*. 2022;(Forthcoming). Epub 20221102. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0389. PubMed PMID: 34918622.
9. Liu HY, Cramarossa G, Pope JE. Systemic Lupus Erythematosus May Be a Risk Factor for Antimalarial-Induced Retinopathy Compared With Other Rheumatologic Diseases. *ACR Open Rheumatol*. 2023;5(4):173–9. Epub 20230214. doi: 10.1002/acr2.11531. PubMed PMID: 36787153; PubMed Central PMCID: PMC72100695.
10. Pham BH, Marmor MF. SEQUENTIAL CHANGES IN HYDROXYCHLOROQUINE RETINOPATHY UP TO 20 YEARS AFTER STOPPING THE DRUG: Implications for Mild Versus Severe Toxicity. *Retina*. 2019;39(3):492–501. doi: 10.1097/IAE.0000000000002408. PubMed PMID: 30550532.
11. Ahn SJ, Seo EJ, Kim KE, Kim YJ, Lee BR, Kim JG, et al. Long-Term Progression of Pericentral Hydroxychloroquine Retinopathy. *Ophthalmology*. 2021;128(6):889–98. Epub 20201028. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.10.029. PubMed PMID: 33129843.
12. Ahn SJ, Kim JH. Causes and trends of late diagnosis in Korean patients with hydroxychloroquine retinopathy. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1238226. Epub 20230921. doi: 10.3389/fmed.2023.1238226. PubMed PMID: 37809332; PubMed Central PMCID: PMC7210551622.
13. Marmor MF, Kellner U, Lai TY, Melles RB, Mieler WF, American Academy of O. Recommendations on Screening for Chloroquine and Hydroxychloroquine Retinopathy (2016 Revision). *Ophthalmology*. 2016;123(6):1386–94. Epub 2016/03/20. doi: 10.1016/j.ophtha.2016.01.058. PubMed PMID: 26992838.

14. Rosenbaum JT, Costenbader KH, Desmarais J, Ginzler EM, Fett N, Goodman SM, et al. American College of Rheumatology, American Academy of Dermatology, Rheumatologic Dermatology Society, and American Academy of Ophthalmology 2020 Joint Statement on Hydroxychloroquine Use With Respect to Retinal Toxicity. *Arthritis Rheumatol.* 2021;73(6):908–11. Epub 20210426. doi: 10.1002/art.41683. PubMed PMID: 33559327.
15. Yusuf IH, Charbel Issa P, Ahn SJ. Unmet needs and future perspectives in hydroxychloroquine retinopathy. *Front Med (Lausanne).* 2023;10:1196815. Epub 20230609. doi: 10.3389/fmed.2023.1196815. PubMed PMID: 37359010; PubMed Central PMCID: PMCPCMC10288184.
16. Kato K, Shinoda K, Yokogawa N, Tajima T, Takahashi T, Kondo M. A real-world descriptive study of screening practices for hydroxychloroquine retinopathy in Japan using an insurance claims database. *Sci Rep.* 2025;15(1):12330. Epub 20250410. doi: 10.1038/s41598-025-96579-2. PubMed PMID: 40210937; PubMed Central PMCID: PMCPCMC11985982.
17. Yusuf IH, Han RC, Downes SM, Sharma SM. The incidence, monitoring coverage and clinical characteristics of hydroxychloroquine retinopathy in the United Kingdom. *Eye (Lond).* 2024;38(14):2796–804. Epub 20240731. doi: 10.1038/s41433-024-03168-0. PubMed PMID: 39085597; PubMed Central PMCID: PMCPCMC11427468.
18. Quist SW, Dorsthorst ST, Freriks RD, Postma MJ, Hoyng CB, van Asten F. Cost-effectiveness of hydroxychloroquine retinopathy screening: the current guideline versus no screening and reduced regimens. *Eur J Health Econ.* 2025;26(3):413–25. Epub 20240820. doi: 10.1007/s10198-024-01715-w. PubMed PMID: 39162892; PubMed Central PMCID: PMCPCMC11937206.
19. Kalaw FGP, Arnett J, Baxter SL, Walker E, Pedersen B, Borooah S. Trends and practices following the 2016 hydroxychloroquine screening guidelines. *Sci Rep.* 2023;13(1):15618. Epub 20230920. doi: 10.1038/s41598-023-42816-5. PubMed PMID: 37730825; PubMed Central PMCID: PMCPCMC10511627.
20. Yusuf IH, Han RC, Downes SM, Sharma SM. A nationwide survey of hydroxychloroquine retinopathy presenting to the hospital eye service in the United Kingdom. *Eye (Lond).* 2023;37(10):2082–8. Epub 20221115. doi: 10.1038/s41433-022-02291-0. PubMed PMID: 36380090; PubMed Central PMCID: PMCPCMC10333228.
21. Melles RB, Jorge AM, Marmor MF, Zhou B, Conell C, Niu J, et al. Hydroxychloroquine Dose and Risk for Incident Retinopathy : A Cohort Study. *Ann Intern Med.* 2023;176(2):166–73. Epub 20230117. doi: 10.7326/M22-2453. PubMed PMID: 36645889.
22. Melles RB, Marmor MF. The risk of toxic retinopathy in patients on long-term hydroxychloroquine therapy. *JAMA Ophthalmol.* 2014;132(12):1453–60. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2014.3459. PubMed PMID: 25275721.
23. Jorge AM, Melles RB, Marmor MF, Zhou B, Zhang Y, Choi HK. Risk Factors for Hydroxychloroquine Retinopathy and Its Subtypes. *JAMA Netw Open.* 2024;7(5):e2410677. Epub 20240501. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2024.10677. PubMed PMID: 38722628; PubMed Central PMCID: PMCPCMC11082687.
24. Chiu HI, Cheng HC, Wu CC, Chen SJ, Hwang DK, Huang YM, et al. Exome sequencing and genome-wide association analyses unveils the genetic predisposition in hydroxychloroquine retinopathy. *Eye (Lond).* 2024;38(10):1926–32. Epub 20240328. doi: 10.1038/s41433-024-03044-x. PubMed PMID: 38548946; PubMed Central PMCID: PMCPCMC11226719.
25. Liu PC, Luo SL, Lv MN, Wang Y, Li JB, Yu SJ, et al. Effect of hydroxychloroquine blood concentration on the efficacy and ocular toxicity of systemic lupus erythematosus. *Sci Rep.* 2024;14(1):7674. Epub 20240401. doi: 10.1038/s41598-024-58391-2. PubMed PMID: 38561370; PubMed Central PMCID: PMCPCMC10984965.
26. Jorge AM, Mancini C, Zhou B, Ho G, Zhang Y, Costenbader K, et al. Hydroxychloroquine Dose per Ophthalmology Guidelines and the Risk of Systemic Lupus Erythematosus Flares. *JAMA.*

- 2022;328(14):1458–60. doi: 10.1001/jama.2022.13591. PubMed PMID: 36112387; PubMed Central PMCID: PMC9554698.
27. Fasano S, Messiniti V, Iudici M, Coscia MA, Ciccio F. Hydroxychloroquine daily dose, hydroxychloroquine blood levels and the risk of flares in patients with systemic lupus erythematosus. *Lupus Sci Med*. 2023;10(1). doi: 10.1136/lupus-2022-000841. PubMed PMID: 36631164; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
28. Marques Dias JI, Chevalier K, Vasseur V, Laumonier E, Derrien S, Morel N, et al. Comparison of flares in 85 patients with SLE who maintained, discontinued or reduced dose of hydroxychloroquine during a prospective study of ophthalmological screening for retinopathy (PERFOCTAPS Study). *Lupus Sci Med*. 2025;12(1). Epub 20250312. doi: 10.1136/lupus-2024-001434. PubMed PMID: 40081891; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
29. Melles RB, Marmor MF. Pericentral retinopathy and racial differences in hydroxychloroquine toxicity. *Ophthalmology*. 2015;122(1):110–6. Epub 20140831. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.07.018. PubMed PMID: 25182842.
30. Cukras C, Huynh N, Vitale S, Wong WT, Ferris FL, 3rd, Sieving PA. Subjective and objective screening tests for hydroxychloroquine toxicity. *Ophthalmology*. 2015;122(2):356–66. Epub 20141014. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.07.056. PubMed PMID: 25444344; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
31. Tsang AC, Ahmadi Pirshahid S, Virgili G, Gottlieb CC, Hamilton J, Coupland SG. Hydroxychloroquine and chloroquine retinopathy: a systematic review evaluating the multifocal electroretinogram as a screening test. *Ophthalmology*. 2015;122(6):1239–51 e4. Epub 20150329. doi: 10.1016/j.ophtha.2015.02.011. PubMed PMID: 25824328.
32. Kim KE, Ahn SJ, Woo SJ, Park KH, Lee BR, Lee YK, et al. Use of OCT Retinal Thickness Deviation Map for Hydroxychloroquine Retinopathy Screening. *Ophthalmology*. 2021;128(1):110–9. Epub 20200616. doi: 10.1016/j.ophtha.2020.06.021. PubMed PMID: 32553941.
33. Araujo O, Casaroli-Marano RP, Hernandez-Rodriguez J, Figueras-Roca M, Budi V, Morato M, et al. New proposal for a multimodal imaging approach for the subclinical detection of hydroxychloroquine-induced retinal toxicity in patients with systemic lupus erythematosus. *BMJ Open Ophthalmol*. 2024;9(1). Epub 20240318. doi: 10.1136/bmjophth-2023-001608. PubMed PMID: 38499344; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
34. Alghanem H, Padhi TR, Chen A, Niziol LM, Abalem MF, Dakki N, et al. Comparison of Fundus-Guided Microperimetry and Multifocal Electroretinography for Evaluating Hydroxychloroquine Maculopathy. *Transl Vis Sci Technol*. 2019;8(5):19. Epub 20190927. doi: 10.1167/tvst.8.5.19. PubMed PMID: 31602344; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
35. Cheong KX, Ong CJT, Chandrasekaran PR, Zhao J, Teo KYC, Mathur R. Review of Retinal Imaging Modalities for Hydroxychloroquine Retinopathy. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(10). Epub 20230516. doi: 10.3390/diagnostics13101752. PubMed PMID: 37238236; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
36. Jauregui R, Parmann R, Nuzbrokh Y, Tsang SH, Sparrow JR. Spectral-Domain Optical Coherence Tomography Is More Sensitive for Hydroxychloroquine-Related Structural Abnormalities Than Short-Wavelength and Near-Infrared Autofluorescence. *Transl Vis Sci Technol*. 2020;9(9):8. Epub 20200805. doi: 10.1167/tvst.9.9.8. PubMed PMID: 32879764; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
37. Borrelli E, Battista M, Cascavilla ML, Vigano C, Borghesan F, Nicolini N, et al. Impact of Structural Changes on Multifocal Electroretinography in Patients With Use of Hydroxychloroquine. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(12):28. doi: 10.1167/iovs.62.12.28. PubMed PMID: 34581725; PubMed Central PMCID: PMC9835942.
38. Kellner S, Weinitz S, Kellner U. Spectral domain optical coherence tomography detects early stages of chloroquine retinopathy similar to multifocal electroretinography, fundus

- autofluorescence and near-infrared autofluorescence. *Br J Ophthalmol*. 2009;93(11):1444–7. Epub 2009/08/21. doi: 10.1136/bjo.2008.157198. PubMed PMID: 19692385.
39. Garrity ST, Jung JY, Zambrowski O, Pichi F, Su D, Arya M, et al. Early hydroxychloroquine retinopathy: optical coherence tomography abnormalities preceding Humphrey visual field defects. *Br J Ophthalmol*. 2019;103(11):1600–4. Epub 20190228. doi: 10.1136/bjophthalmol-2018-313350. PubMed PMID: 30819690.
 40. Ahn SJ. Classification of Hydroxychloroquine Retinopathy: A Literature Review and Proposal for Revision. *Diagnostics (Basel)*. 2024;14(16). Epub 20240819. doi: 10.3390/diagnostics14161803. PubMed PMID: 39202291; PubMed Central PMCID: PMCPCMC11353870.
 41. Marmor MF, Durbin M, de Sisternes L, Pham BH. Sequential Retinal Thickness Analysis Shows Hydroxychloroquine Damage before Other Screening Techniques. *Retin Cases Brief Rep*. 2021;15(3):185–96. doi: 10.1097/ICB.0000000000001108. PubMed PMID: 33394957.
 42. Melles RB, Marmor MF. Rapid Macular Thinning Is an Early Indicator of Hydroxychloroquine Retinal Toxicity. *Ophthalmology*. 2022;129(9):1004–13. Epub 20220511. doi: 10.1016/j.ophtha.2022.05.002. PubMed PMID: 35568277.
 43. Kim KE, Kim YH, Kim J, Ahn SJ. Macular Ganglion Cell Complex and Peripapillary Retinal Nerve Fiber Layer Thicknesses in Hydroxychloroquine Retinopathy. *Am J Ophthalmol*. 2023;245:70–80. Epub 20220811. doi: 10.1016/j.ajo.2022.07.028. PubMed PMID: 35963445.
 44. Temkar S, Mairal AT, Sahi A, Deb AK, Kavadiachanda CG, Kaliaperumal S, et al. Structural and functional assessment of ganglion cell complex in patients on long-term hydroxychloroquine. *Indian J Ophthalmol*. 2025;73(5):708–12. Epub 20250424. doi: 10.4103/IJO.IJO_2117_24. PubMed PMID: 40272300; PubMed Central PMCID: PMCPCMC12121855.
 45. Ahn SJ, Joung J, Lee BR. Evaluation of Hydroxychloroquine Retinopathy Using Ultra-Widefield Fundus Autofluorescence: Peripheral Findings in the Retinopathy. *Am J Ophthalmol*. 2020;209:35–44. Epub 20190914. doi: 10.1016/j.ajo.2019.09.008. PubMed PMID: 31526798.
 46. Reichel C, Berlin A, Radun V, Tarau IS, Hillenkamp J, Kleefeldt N, et al. Quantitative Fundus Autofluorescence in Systemic Chloroquine/Hydroxychloroquine Therapy. *Transl Vis Sci Technol*. 2020;9(9):42. Epub 20200828. doi: 10.1167/tvst.9.9.42. PubMed PMID: 32934892; PubMed Central PMCID: PMCPCMC7463177.
 47. Radun V, Berlin A, Tarau IS, Kleefeldt N, Reichel C, Hillenkamp J, et al. Quantitative Fundus Autofluorescence in Systemic Chloroquine/Hydroxychloroquine Therapy: One Year Follow-Up. *Transl Vis Sci Technol*. 2023;12(7):8. doi: 10.1167/tvst.12.7.8. PubMed PMID: 37418250; PubMed Central PMCID: PMCPCMC10337803.
 48. Bulut M, Akidan M, Gozkaya O, Erol MK, Cengiz A, Cay HF. Optical coherence tomography angiography for screening of hydroxychloroquine-induced retinal alterations. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018;256(11):2075–81. Epub 20180829. doi: 10.1007/s00417-018-4117-3. PubMed PMID: 30159602.
 49. Ferreira A, Anjos R, Jose-Vieira R, Afonso M, Abreu AC, Monteiro S, et al. Application of optical coherence tomography angiography for microvascular changes in patients treated with hydroxychloroquine: a systematic review and meta-analysis. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2023;261(8):2221–33. Epub 20230308. doi: 10.1007/s00417-023-06023-2. PubMed PMID: 36884062; PubMed Central PMCID: PMCPCMC9993382.
 50. Li X, Xiong C, Luo S, Chen Y, Li M, Wang S, et al. Application of SS-OCTA to evaluate the effects of long-term hydroxychloroquine treatment on retinal structure and microcirculation in patients with systemic lupus erythematosus. *BMC Ophthalmol*. 2025;25(1):288. Epub 20250512. doi: 10.1186/s12886-025-04083-y. PubMed PMID: 40355844; PubMed Central PMCID: PMCPCMC12070774.

51. Solberg Y, Dysli C, Moller B, Wolf S, Zinkernagel MS. Fluorescence Lifetimes in Patients With Hydroxychloroquine Retinopathy. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2019;60(6):2165–72. doi: 10.1167/iovs.18-26079. PubMed PMID: 31108547.
52. Tang J, Liu H, Mo S, Zhu Z, Huang H, Liu X. Cone Density Distribution and Related Factors in Patients Receiving Hydroxychloroquine Treatment. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2023;64(12):29. doi: 10.1167/iovs.64.12.29. PubMed PMID: 37713205; PubMed Central PMCID: PMCPCMC10506682.

5 Mitglieder der Leitliniengruppe

Mandatstragende	Fachgesellschaft/ Organisation	Funktion
Prof. Dr. med. Ulrich Kellner, Siegburg	BVA, DOG, RG	Federführender Autor
Prof. Dr. med. Bernd Bertram, Aachen	BVA, DOG, RG	Moderator
Dr. med. Daniela Claessens	BVA, DOG	Autorin, Literaturrecherche
Pascal Plein, Mainz	Univ. Mainz	Literaturrecherche, Methodenreport
Dr. med. Claus Gehrig, Freiburg	Pro Retina	Patientenvertreter
Prof. Dr. med. Herbert Jägle, Regensburg	BVA, DOG	Autor
Dr. med. Philipp Rating, Essen	BVA, DOG, RG	Autor
Dr. med. Georg Spital, Münster	BVA, DOG, RG	Autor
PD Dr. med. Kristina Pfau, Basel	DOG, RG	Autorin
Prof. Dr. med. Claudia Priglinger, München	BVA, DOG	Autorin
Angelika Ostrowski, Berlin	DBSV	Patientenvertreterin

6 Informationen zur Erstellung dieser Leitlinie

- Es handelt sich um eine Aktualisierung eines Teils der DOG-BVA-Leitlinie 18 mit dem Titel Systemische Medikamente mit Nebenwirkungen am Auge von 2001.
- Der federführende Autor hat in Absprache mit dem Koordinator einen Entwurf für Kernaussagen erstellt. Eine Leitliniengruppe aus 7 Experten, einem Patientenvertreter (Frau Ostrowski war akut verhindert), einem Methodiker und dem Moderator hat in einer Videokonferenz am 12.2.2024 alle vorgeschlagenen Kernaussagen diskutiert und ggf. geändert.
- Danach erfolgte eine Konsultationsphase mit der Möglichkeit zu Änderungsvorschlägen und Äußerung von Kritik bei dem DOG-Gesamtpräsidium und dem erweiterten BVA-Vorstand.
- Vom federführenden Autor wurde eine erste Version des erläuternden Langtextes erstellt und anschließend allen Mitgliedern der Leitliniengruppe zur Kommentierung übermittelt. Die Änderungswünsche aus der Leitliniengruppe wurden geprüft und ggf. der Text geändert.

5. Diese Version wurde nach Prüfung durch die AWMF freigegeben und vom DOG-GFP am 30.6.2025, dem RG-Vorstand am 27.6.2025 und dem BVA-Vorstand am 5.7.2025 beschlossen. Am hat der DBSV dieser Leitlinie ebenfalls zugestimmt.

7 Redaktionelle Unabhängigkeit

7.1 Finanzierung der Leitlinie

Der Leitlinienprozess wurde nicht finanziell unterstützt, die entstehenden Kosten wurden aus Mitgliedsbeiträgen von DOG und BVA bezahlt. Eine inhaltliche Beeinflussung durch die Geldgeber fand nicht statt.

7.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Die Interessenkonflikte der Mitglieder der Leitliniengruppe wurde über das aktuell gültige AWMF-Formblatt abgefragt. Die Erklärungen wurden durch den Leitlinienkoordinator Prof. Bernd Bertram in Hinblick auf das Vorliegen eines thematischen Bezugs zur Leitlinie und auf gering, moderate und hohe Interessenkonflikte entsprechend den AWMF-Vorgaben bewertet:

Interessenkonfliktmanagement Konkretisierung lt. AWMF Kommission Leitlinien

Ausprägung Interessenkonflikt	Umstände für diese Kategorie	Konsequenz
Kein	-	-
gering	Einzelne Vorträge finanziert von der Industrie	Limitierung von Leitungsfunktion (Koordination/AG Leitung)
moderat	Tätigkeit in einem industriefinanzierten Advisory Board/Wiss. Beirat/als Gutachter Managementverantwortung industriefinanzierte Studie Aktienbesitz einzelner Firmen	Keine Abstimmung für die thematisch relevanten Empfehlungen oder Doppelabstimmung
hoch	Eigentumsinteresse Arbeitsverhältnis bei der Industrie Hoher Aktienbesitz einzelner Firmen	Keine Teilnahme an Beratungen und keine Abstimmung

Und ggf. weitere themenspezifische Festlegungen

Bei keinem Mitglied der Leitliniengruppe wurde ein Interessenkonflikt festgestellt.

Die Auswertung der potentiellen Interessenkonflikte wurde den Mitgliedern der Leitliniengruppe mitgeteilt und in der Leitliniengruppe besprochen.

Die potentiellen Interessenkonflikte von Herrn Prof. Bertram wurden von Herrn Prof. Alexander Schuster, Mainz, bewertet.

7.3 Nutzungs- und Verwertungsrechte

Die am Leitlinienprojekt beteiligten Fachgesellschaften/Organisationen haben eine schriftliche Vereinbarung zu den Verwertungsrechten der Leitlinieninhalte getroffen, die besagt, dass die DOG die Leitliniengruppe im Hinblick auf die weitere Verwertung vertritt. Die

Fachgesellschaft(en)/Organisation(en) räumen der AWMF das Nutzungsrecht für die elektronische Publikation im Informationssystem „AWMF online“ ein.

8 Externe Begutachtung und Verabschiedung

Die Leitlinie wurde vom geschäftsführenden Präsidium der DOG am 30.6.2025, dem Vorstand der RG am 27.6.2025, dem Vorstand des BVA am 5.7.2025 und vom DBSV am 30.7.2025 verabschiedet.

9 Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Gültigkeitsdauer der Leitlinie beträgt 5 Jahre. Sie ist damit gültig bis zum 21. Juli 2030.

10 Verwendete Abkürzungen

AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BVA	Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V.
DBSV	Deutscher Blinden- und Sehbehinderten Verband e.V.
DOG	Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft e.V.
RG	Retinologische Gesellschaft e.V.

Versionsnummer:	1.0
Erstveröffentlichung:	Juli 2025
Nächste Überprüfung geplant:	21. Juli 2030

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online

Tabelle zur Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt sowie die Ergebnisse der Interessenkonfliktbewertung und Maßnahmen, die nach Diskussion der Sachverhalte von der der LL-Gruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz umgesetzt wurden.

Leitlinienkoordination: Bertram, Bernd

Leitlinie: S1 Leitlinie: Augenärztliche Untersuchung bei Therapie mit Chloroquin oder Hydroxychloroquin

Registernummer: 045-016

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. med. Bertram, Bernd	Gutachter für Versorgungsverwaltung in NRW, Gutachterkommission der Ärztekammer Nordrhein, Gerichte, Berufsverband der Augenärzte Deutschlands e.V. Mandatsträgervergütung für Administration im Ressort Stellungnahmen und Leitlinien, Moderation Facharztrepetitorium	Nein	Ärztekammer Nordrhein, IQN Moderation, Vorträge	Der Augenarzt	Nein	Nein	Mitglied: BVA, DOG, RG, Ärztekammer Nordrhein (bis 8/2024): Mitglied des Vorstandes, Mitglied in den Ausschüssen Berufsordnung, Strukturen ärztlicher Versorgung, Kooperation der Gesundheitsberufe und der Versorgungssektoren, Delegierter beim Dt. Ärztetag, Vorstandsmitglied der Akademie der Gebietsärzte der BÄK (bis Mai 2023), Mitglied des Beratenden Fachausschusses Fachärzte der KBV (bis 12/2022), Ressortleiter Leitlinien/Stellungnahmen des Berufsverbands der Augenärzte Deutschland e. V., Mitglied des Gesamtpräsidium der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft, Sprecher der Leitlinienkommission von DOG und BVA, Sprecher der Kommission Ophthalmologische Rehabilitation von DOG und BVA, Sprecher der Makulakommission von DOG und BVA, Sprecher der Kommission für Weiter- und Fortbildung von DOG und BVA, Sachverständiger in AG des Gemeinsamen Bundesausschusses: Sehhilfen, Wissenschaftliche Tätigkeit: Versorgungsforschung,	COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Klinische Tätigkeit: nicht-operative Augenheilkunde; Lasertherapie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Augenärztliche Akademie Deutschlands (AAD) (bis März 2022)	
Dr. med. Claessens, Daniela	ERGO	Ethikkommission Ärztekammer Nordrhein, IQWiG	Nein	Nein	Nein	DE102015215557A1 DE102019 205318A1	Mitglied: Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft DOG Retinologische Gesellschaft Berufsverband der Augenärzte Deutschlands BVA, Wissenschaftliche Tätigkeit: Veränderung von Teilaspekten der sehbezogenen Lebensqualität nach 3-monatiger Verwendung einer App zur Kategorisierung von Metamorphopsien, Daniela Claessens, Ronald V. Krüger, Lilly Grötzinger, Klin Monatsbl Augenheilkd, DOI 10.1055/a-1809-5125, Correlation of Quantitative Metamorphopsia Measurement and Central Retinal Thickness in Diabetic Macular Edema and Age-Related Exsudative Macular Degeneration, Claessens D, Schuster AK., Klin Monatsbl Augenheilkd. 2019 Jul;236(7):877-884. doi: 10.1055/s-0043-125080. Epub 2018 Feb 28. Test-Retest-Reliability of Computer-Based Metamorphopsia Measurement in Macular Diseases, Daniela Claessens, Alexander K Schuster, Ronald V Krüger, Marian Liegl, Laila Singh, Bernd Kirchhof,	nein COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Klin Monbl Augenheilkd,2021 Jun;238(6):703-710. doi: 10.1055/a-1252-2910. Epub 2020 Dec 7. MacuFix versus Amsler grid for metamorphopsia categorization for macular diseases, Daniela Claessens, Parul Ichhpujani, Rohan Bir Singh, ,Int Ophthalmol 2021 Aug 22;1-10. doi: 10.1007/s10792-021-02017-3. Online ahead of print. Veränderungen von Teilaspekten der sehbezogenen Lebensqualität nach 3-monatiger Verwendung einer App zur Kategorisierung von Metamorphopsien, D. Claessens, R.V. Krüger, L. Grötzinger, Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, 2022, DOI 10.10 55/a-1809-5125, Klinische Tätigkeit: allgemeine Ophthalmologie, Persönliche Beziehung: keine	
Dr. med. Gehrig, Claus	Nein	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Patientenvertreter beim GBa und GAQS von KBV und GKV-SV, Wissenschaftliche Tätigkeit: nein, Klinische Tätigkeit: nein, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: nein, Persönliche Beziehung: nein	nein COI: keine: keine
Prof. Dr. med. Jägle, Herbert	Chiesi, Novartis	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Mitglied: AAO, AAPOS, ISCEV, ICVS, DOG, BVA, Wissenschaftliche Tätigkeit: Pediatric ophthalmology Retinal degeneration, Klinische Tätigkeit: Pediatric ophthalmology	nein COI: keine: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
							Retinal degeneration, Persönliche Beziehung: none	
Prof. Dr. med. Kellner, Ulrich	Roche	Sandoz Hexal	Bayer Vital, Chiesi, Apellis	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft/Mitglied, Mitglied: Retinologische Gesellschaft/Mitglied, Mitglied: Berufsverband der Augenärzte Deutschlands/Mitglied, Mitglied: Vereinigung operierender Augenärzte/Vorsitzender, Mitglied: Association for Research in Vision Ophthalmology/Mitglied, Mitglied: International Society for Clinical Electrophysiology of Vision/Mitglied, Mitglied: International Society for Genetic Eye Diseases and Retinoblastoma/Mitglied, Mitglied: Pro Retina Deutschland e.V./Mitglied, Mitglied wissenschaftlich-medizinischer Beirat, Vorsitzender Arbeitskreis klinische Fragen des wissenschaftlich-medizinischen Beirats, Wissenschaftliche Tätigkeit: erbliche Netzhauterkrankungen, exogen bedingte Netzhauterkrankungen, nicht-invasive retinale Bildgebung, Genetik, künstliche Intelligenz , Klinische Tätigkeit: Katarakt- und refraktive Linsen Chirurgie, Netzhaut- Glaskörperchirurgie, Seltene Netzhauterkrankungen, Frühgeborenenretinopathie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Basiskurs Retinal Imaging, jährlich seit 2000, Veranstalter, Persönliche Beziehung: Dr. Simone Kellner Ehefrau, UDRBK GmbH	Nein COI: keine: Keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Ostrowski, Angelika	Nein	Nein	Novartis	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Mitglied im ABSV (Berliner Landesverein des DBSV) seit 2010, von 03 bis 12 /2023 Beisitzerin im Vorstand, Mitglied: Patientenvertreter G-BA bis 8/23, Wissenschaftliche Tätigkeit: Publikation / Artikel über die Beratung von Blickpunkt Auge im Sammelband "Sehbeeinträchtigung im Alter - Alltagserleben, Rehabilitation und Motivation", Hrsg. Frau Dr. Lauber-Pohle, Philipps-Universität Marburg und A. Seifert, Zentrum für Gerontologie Universität Zürich, Schweiz, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Schulungsprogramm für ehrenamtliche Beratende der Selbsthilfe (Ausbildung nach Blickpunkt Auge-Standard)	nein COI: keine: keine
PD Dr. med. Pfau, Kristina	Daiichi Sankyo Pharmaceuticals	Arbeitskreis Klinische Fragen des Wissenschaftlich-Medizinischen Beirats der Pro Retina Deutschland e.V.	Hoffmann-La Roche	Nein	Nein	Nein	Mitglied: Retinologische Gesellschaft (Mitglied), Mitglied: Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft (DOG) (Mitglied), Mitglied: EURETINA (Co-Opted Board Member), Mitglied: Arbeitskreis Klinische Fragen des Wissenschaftlich-Medizinischen Beirats der Pro Retina Deutschland e.V., Persönliche Beziehung: Ehepartner war Mitarbeiter von Hoffmann-La Roche	nein COI: keine: keine
Plein, Pascal	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Honorar Dozent IU internationale Hochschule GmbH	nein COI: keine: keine Interessenerklärung zur Nachbearbeitung nein COI: noch nicht bewertet: keine

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Prof. Dr. med. Priglinger, Claudia	Nein	Nein	Novartis	Nein	Gensight Biologics	Nein	Mitglied: Mitgliedschaft bei DOG und BVA, Wissenschaftliche Tätigkeit: Leber'sche hereditäre Optikusneuropathie Juvenile nephropathische Cystinose Gentherapie in der Augenheilkunde Hereditäre Netzhautdystrophien Proliferative Retinopathie, Klinische Tätigkeit: Hereditäre Netzhautdystrophien Hereditäre Optikusatrophien Kinderophthalmologie, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: Münchner Elektrophysiologiekurs EPOS 2022 (European Pediatric Ophthalmological Society); Jahrestagung 2022, Persönliche Beziehung: keine	nein COI: keine: keine
Dr. med. Rating, Philipp	Nein	Janssen-Cilag	Alexion Pharma Germany GmbH	Nein	Nein	Nein	Mitglied: DOG / Referent bei Jahrestagungen, Mitglied: BVA / Mitglied, Mitglied: DOG / Beauftragter für Fragen der ophthalmologischen Begutachtung, Mitglied: RG / Mitglied, Wissenschaftliche Tätigkeit: Erbliche Netzhauterkrankungen, Klinische Tätigkeit: Leitung Elektrophysiologielabor, Netzhautdystrophien, Beteiligung an Fort-/Ausbildung: 53. Wacker-Kurs Retinologie heute", 2022, Essen: Rating P: Indikationen und Grenzen der elektrophysiologischen Untersuchungen. I. Wissenschaftliche Sitzung: Diagnostik, Update retinaler Vaskulopathien. V2	nein COI: keine: keine
Dr. med Spital,	Novartis, Bayer	Bayer, Novartis	Novartis	Roche	Novartis, Bayer,	Nein	Mitglied: DOG-Mitglied, Mitglied:	nein

	Tätigkeit als Berater*in und/oder Gutachter*in	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungstätigkeit	Bezahlte Autor*innen-/oder Coautor*innenschaft	Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer*inneninteressen (Patent, Urheber*innenrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung bzgl. der Relevanz, Konsequenz
Georg					Kodiak Sciences, Roche, Gyroscop therapeutics, Regeneron, Amgen, Iveric Bio, Janssen-Cilag, Eyebio, Novo-Nordisk		Mitglied Retinologische Gesellschaft, Mitglied: Mitglied Deutsche Diabetesgesellschaft, Mitglied: Initiativgruppe Früherkennung diabetische Augenerkrankungen, Generalsekretär, Mitglied: Mitglied des Berufsverbandes der Augenärzte, Mitglied: Mitglied der Rheinisch westfälischen Augenärzte, Mitglied: Netzwerk für seltene Netzhauterkrankungen, Mitglied: Mitglied in der Sektion Genetik der DOG, Wissenschaftliche Tätigkeit: Diabetische Retinopathie, Wissenschaftliche Tätigkeit: Erbliche Netzhauterkrankungen , Klinische Tätigkeit: Retinologie mit Schwerpunkten bei diabetischer Retinopathie und hereditären Netzhauterkrankungen	COI: keine: keine