Marcus-Matthias Gellrich

mit einem Beitrag von Dieter Schmidt

Die Spaltlampe

Untersuchungsmethoden
Videografie
Konstruktionsgeschichte

KADEN

Impressum

Autoren
Dr. med. Marcus-M. Gellrich
Lehmbergstraße 31
25548 Kellinghusen

Prof. Dr. med. Dieter Schmidt
Univ.-Augenklinik
Killianstraße 5
79106 Freiburg

Bibliografische Information
der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://www.dnb.ddb.de abrufbar.

ISBN 978-3-942825-00-9

Lektorat
Dr. med. Reinhard Kaden

Satz, Grafiken und Layout
Christian Molter, Heidelberg

Umschlag
Alexander Lorenz, Mannheim

Bildrechte Carl Zeiss Archiv
Seiten 165–177

Druck und Verarbeitung
Beltz Druckpartner GmbH & Co. KG
69502 Hemsbach

Copyright

© 2011
Dr. Reinhard Kaden Verlag GmbH & Co. KG,
Maaßstraße 32/1, 69123 Heidelberg

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Nachdruck, Übersetzung, Entnahme von Abbildungen, Wiedergabe auf photomechanischem oder ähnlichem Wege, Speicherung in DV-Systemen oder auf elektronischen Datenträgern sowie die Bereitstellung der Inhalte im Internet oder anderen Kommunikationssystemen ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung des Verlages auch nur bei auszugsweiser Verwertung strafbar.
Die Ratschläge und Empfehlungen dieses Buches wurden vom Autor und Verlag nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet und sorgfältig geprüft. Dennoch kann eine Garantie nicht übernommen werden. Eine Haftung des Autors, des Verlages oder seiner Beauftragten für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden ist ausgeschlossen.
Sofern in diesem Buch eingetragene Warenzeichen, Handelsnamen und Gebrauchsnamen verwendet werden, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind, gelten die entsprechenden Schutzbestimmungen.

www.kaden-verlag.de

Geleitwort

Das Jahr 2011 ist ein wichtiges Jahr für die Augenheilkunde: 100 Jahre zuvor, im Jahre 1911 erhielt Allvar Gullstrand den Nobelpreis für Physiologie/Medizin für seine Arbeiten über die „dioptrics of the eye". Im selben Jahr stellte Allvar Gullstrand auf der Tagung der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft (DOG) in Heidelberg auch die Spaltlampe erstmals als augenärztliches Instrument vor. Gullstrand hat es in Zusammenarbeit mit Carl Zeiss Jena entwickelt. Seit dieser Zeit und bis zum heutigen Tag ist die Spaltlampe das zentrale Untersuchungsinstrument des Augenarztes, vielfach modifiziert und weiterentwickelt, jedoch im Prinzip unverändert.

Genau 100 Jahre später bringt Dr. Marcus-Matthias Gellrich ein Buch über die Spaltlampe heraus, in dem er exzellent darstellt, was alles in der Praxis mit der Spaltlampe möglich ist. Initialzündung für dieses Werk war der Videopreis der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft, der dem Autor auf der Tagung der DOG 2007 für einen Film verliehen wurde, in dem er die fotografischen Dokumentationsmöglichkeiten mit diesem ureigensten Instrument des Augenarztes darstellte.

Der Charme des Ansatzes von Dr. Gellrich liegt in der Einfachheit seines Vorgehens bei der von ihm entwickelten „Videografie". Dabei werden mit einer Videokamera nicht nur Befunde am Augenhintergrund durch ein vorgehaltenes hohes Plusglas dokumentiert. Die „kurzsichtige" Spaltlampe wird mit einem Minusglas versorgt und ist dann in der Lage, auch Objekte in weiterer Entfernung zu sehen wie z. B. Augenmuskelstörungen oder das Gesicht des Patienten. Welch eine brillante Idee! Ihr zu folgen und dabei neben den traditionellen Untersuchungstechniken mit der Spaltlampe auch neue zu entdecken, macht Spaß und ist zudem nützlich. Dadurch ist das Buch für den Augenarzt – in der Klinik wie in der Praxis – ganz besonders lesenswert.

Professor Dr. med. Gerhard K. Lang
Universitätsaugenklinik Ulm, im März 2011

Dieses Buch ist meinen Patienten gewidmet,
den großen und vor allem den kleinen …

Vorwort

Um Ursprung und Ziel dieses Buches zu verdeutlichen, stelle ich eine scheinbar unwichtige Frage: Wo liegt Kellinghusen? Darauf gibt es zwei Antworten: Die erste – auf halbem Weg zwischen Hamburg und der deutsch-dänischen Grenze. Hier auf dem Lande zwischen Nord- und Ostsee herrscht der normale augenärztliche Alltag in der Praxis. Die andere Antwort lautet: Kellinghusen ist überall, in der Ukraine genauso wie in Thailand oder Brasilien – überall dort, wo Augenärzte außerhalb von Kliniken und großen Versorgungszentren ihr Fach zum Wohle der Patienten ausüben.

Hier wie dort gehört es zu den Aufgaben des Augenarztes, Erkrankungen zu diagnostizieren, zu therapieren und gegebenenfalls weiterzuverfolgen. Voraussetzung dafür ist es, dass der Augenarzt sein diagnostisches Instrumentarium optimal nutzt. Das Spaltlampenmikroskop – kurz gesagt: die Spaltlampe – ist zweifellos das Basisgerät der augenärztlichen Untersuchung. Wengleich sich die Anfänge der Spaltlampe nicht exakt datieren lassen, wird doch die Vorstellung des Gerätes durch Gullstrand 1911 als ihr Geburtsjahr gesehen [Gullstrand 1911, Kroll]. Seitdem haben sich nicht nur ihr „Gesicht" verändert und die Handhabung deutlich verbessert, sondern es sind auch weitere Einsatzmöglichkeiten hinzugekommen.

So gelingt es, nicht nur den vorderen Augenabschnitt, sondern – mit Hilfe von Vorsatz- oder Aufsatzgläsern – auch den Fundus sowie den Kammerwinkel und damit den gesamten Bulbus zu betrachten.

In diesem Buch werden die Konstruktionsgeschichte, die Technik sowie die Untersuchungsmöglichkeiten detailliert dargelegt und es wird eine neue Form der Befunddokumentation, die Videografie mit der Spaltlampe, beschrieben.

100 Jahre nach der Einführung der Spaltlampe in die Augenheilkunde setzt sich so die Entwicklung der Untersuchungstechnik weiter fort.

Bei der Kontrolle eines Befundes, bei der Bewertung des Krankheitsverlaufes greift der Arzt in der Regel auf seine Notizen zurück. Dies reicht in vielen – den einfachen – Fällen auch aus. Bei differenzierteren, komplizierten und langwierigen Erkrankungen bilden schriftliche Notizen aber eine nur ungenügende Basis, um die Frage „Was hat sich verändert?" exakt zu beantworten.

Durch die in diesem Buch beschriebene ophthalmologische Videografie gelingt es dem Augenarzt, alle (!) Augenkrankheiten mit der ihm vertrauten Spaltlampe und einer Videokamera praxisnah, schnell und kostengünstig zu dokumentieren. Zusätzlich werden für den hinteren Augenabschnitt eine Sammellinse (Lupe), für Porträt- und strabologische Aufnahmen Zerstreuungslinsen und für den Kammerwinkel ein Kontaktglas verwendet. Am Ende dieses Teiles stehen zunächst 20 fotografische Grundeinstellungen. In der weiteren Folge wird dann in einer Art „Kochanleitung" die Anwendung dieser Grundeinstellungen auf die relevanten Kapitel der Ophthalmologie erläutert und auf der beiliegenden DVD mit jeweils einigen klinischen Beispielen belegt. Diese Sammlung klinischer Bilder ist der erste Atlas der gesamten Augenheilkunde aus der Sicht der Spaltlampe.

Die Vorstellung der ophthalmologische Videografie mit ihren zahlreichen bisher so nie mit der Spaltlampe erstellten Bildern soll Beleg und zugleich Ansporn dafür sein, diese neue Technik einzusetzen. In meiner Praxis hat sie längst den Praxistest bestanden – insofern könnte Kellinghusen tatsächlich überall sein.

Marcus-Matthias Gellrich
Kellinghusen, im Februar 2011

Danksagung

Dieses Buches hätte es sicher nicht ohne einen Film gegeben, den ich bei der Jahrestagung 2007 der Deutschen Ophthalmologischen Gesellschaft eingereicht habe – er befindet sich auf der beiliegenden DVD. Ich danke der DOG-Film-Jury, insbesondere Prof. Dr. Gerhard Lang (Ulm), dass sie meinen Film „Eine Spaltlampe überwindet ihre Kurzsichtigkeit“ prämierte und damit den entscheidenden Anstoß für meine weitere Beschäftigung mit der Spaltlampenvideografie gab.

Als ich meinte, ausreichend viel Neues beisammen zu haben, erhielt ich am Rande des DOG-Kongresses 2009 Gelegenheit, meine Ideen dem Verleger Dr. Reinhard Kaden vorzutragen. Hier nahm ein enger gedanklicher Austausch seinen Anfang, für den ich größte Dankbarkeit empfinde. Der erfahrene Verleger lenkte als Lektor nicht nur manch ungezügelte Formulierung in geordnete Bahnen. Seinem Hintergrund einer eigenen langjährigen beruflichen Tätigkeit als niedergelassener Augenarzt hat dieses Buch auch zahlreiche inhaltliche Hinweise und Anregungen zu verdanken, insbesondere die Aufnahme der Kapitel über die klassischen Anwendungen der Spaltlampe.

Der Firma Carl Zeiss danke ich sowohl dafür, dass sie das Gerät gebaut hat, mit dem ich meine Spaltlampenvideografie entwickeln konnte, als auch dafür, dass sie dieses Buch in der Form ermöglicht hat, in der es jetzt vorliegt. Frau Heide Walther und Frau Sophia Fischer waren mir dankenswerterweise stets zugewandte Ansprechpartnerinnen.

Dankbar bin ich auch meinem früheren Lehrer, Prof. Dr. Dieter Schmidt (Freiburg), dass er nicht nur den historischen Teil dieses Buches so kompetent erstellt hat, sondern sich auch durch die Atlaskapitel gearbeitet hat.

Unter meinen Mitarbeiterinnen danke ich vor allem Frau Nathalie Bolz, die im Vorfeld mit großer Sorgfalt den Bild- und Textdateien des Atlas eine Form zu geben verstand, die präsentabel war. Im Kaden Verlag danke ich Christian Molter, der das Layout sehr kompetent erstellt und auch meine nachträglichen Änderungen sehr geduldig eingearbeitet hat.

Wie leicht vergisst man doch diejenigen, die am nächsten sind, die einen gelassen haben, ohne dass ich sie je um ihr Einverständnis gefragt habe. Die neben meiner nahezu unbeschränkt fortlaufenden Praxistätigkeit verbliebene Zeit haben vor allem meine liebe Frau Imme und unsere beiden Söhne Finn und Lasse mit der Entstehung dieses Buches teilen müssen. Unsere Söhne sind mir in dieser Zeit über den Kopf gewachsen. Ich weiß, dass mir einige der Zentimeter davon entgangen sind ...

Marcus-Matthias Gellrich

Inhaltsverzeichnis

Gerätekonstruktion

Anwendungsübersicht 1
Konstruktionsprinzipien 1
Allgemeiner Spaltlampenaufbau 1
Spaltbeleuchtungseinrichtung 3
Spaltlampenmikroskop 4
Gerätemechanik 7
Geräteelektrik 8

Erste Schritte – Seine Spaltlampe entdecken

Seine Spaltlampe entdecken 9
Spaltlicht 9
Position des Spaltlichtes 9
Fokussierung und Helligkeit 10
Form des Spaltlichtes 11
Weitere Veränderungen des Spaltlichtes 12
Beobachtungsoptik 14
Fokussierung 14
Binokularität 15
Vergrößerung 16
Beleuchtungs- und Beobachtungsoptik – eine ganz besondere Beziehung 17
Grundbeobachtungen 17
Kopplung von Beleuchtungs- und Beobachtungsoptik 17
Wichtige Ausnahme: Spaltdezentrierung! 18

Beleuchtungsarten

Direkte und indirekte Beleuchtung 21
Direkte Beleuchtung 22
Diffuse Beleuchtung 22
Fokale Beleuchtung (Breiter Spalt, optischer Schnitt) 23
Untersuchung des Spiegelbezirks 29
Indirekte Beleuchtung 29
Lichtfortleitung 29
Regrediente Beleuchtung 31
Fazit 36
12 Beleuchtungsarten – Übersicht 40

Inhaltsverzeichnis

Untersuchungsgang der vorderen Augenabschnitte

Vorbereitungen 43
Untersuchungsgang 45
Lid und Bindehaut 45
Hornhaut und Iris 47
Vorderkammer 48
Pupille 48
Linse 48
Glaskörper 50
Zusatzuntersuchungen 50

Weitere Untersuchungen

Fundusbetrachtung und Gonioskopie mit der Spaltlampe 51
Zusatzlinsen für die Funduskopie und Gonioskopie – Grundlagen 51
Praktische Anwendung der Zusatzlinsen, Untersuchungsgänge 54
Praktische Gesichtspunkte zur Arbeit mit Kontaktgläsern 54
Fundusuntersuchung mit konvexer Vorhaltelinse 55
Fundusuntersuchung mit konvexem Kontaktglas 59
Untersuchung des Glaskörpers 61
Untersuchung des Kammerwinkels 61
Spaltlampenmikroskopie und Fluoreszenzbeobachtung bei der Kontaktlinsenanpassung 62
Fluoreszein 62
Beurteilung des Tränenfilms, BUT 62
Kontaktlinsenanpassung 63
Weitere Messungen mit der Spaltlampe 65
Van Herick's Methode zur Kammerwinkelbeurteilung 65
Abschätzung der Vorderkammertiefe nach Smith 65

Zusatzausstattungen für Spaltlampen

Zusatzausstattungen zur Diagnostik 69
Zubehör 69
Augeninnendruckbestimmmung mit dem Goldmann-Applanationstonometer . . 70
Messeinrichtungen 71
Spaltlampen-OCT 72
Zusatzausstattungen zur Dokumentation – Fotospaltlampen 72
Zusatzausstattungen zur Therapie 75

Inhaltsverzeichnis

Videografie mit der Spaltlampe

Prinzipien der Videografie 77
Praktisches Vorgehen 77
Weshalb fotografiert werden sollte 77
Was fotografiert werden sollte 78
Wie fotografiert werden sollte 79
Grundsätzliches zum Foto in der Augenheilkunde und zur Fotodokumentation . . 81
Das Foto und andere Formen der Dokumentation 81
Neue Chancen der Fotodokumentation durch Digitalisierung 82
Vergütung der Videografie in der Ophthalmologie 84
Geräte 85
Spaltlampe 85
Videokamera 85
Untersuchungsstuhl 86
Zusatzbeleuchtung 86
Lupen, Kontaktgläser, Vorsatzlinsen 87
Rezentrierungsprisma 87
Monitor 87
Videoaufnahmegeräte 90
Farbdrucker 90
Bilddateien 90
Extraktion von Einzelbildern aus der Videosequenz 90
Bildbearbeitung 91
Farbe, Kontrast, Helligkeit 92
Albumfunktion 92
„Kleine Geschichte“ 94
Bildmontage mit Bildschnitt 95
Bildauswertung 95
Flickertest 96
Datenverarbeitung und Speicherung 97
Anwendungen 99
Videografie des Augapfels 99
Externe Übersichten 99
Bindehaut und Sklera 100
Kornea 101
Iris, Vorderkammer, Kammerwinkel, Linse 107
Pupille 108
Videografie des Fundus 113
Grundlagen 113
Bildgewinnung 114
Bildbearbeitung in der Videografie des Fundus 120
Bildauswertung in der Videografie des Fundus 123
Externe Befunde in der Videografie des Fundus 126

Inhaltsverzeichnis

Videografie des Gesichts 127
Bildgewinnung in der Videografie des Gesichts 127
Strabologische Videografie 134
Bildbearbeitung in der strabologischen Videografie 136
Bildauswertung – Messungen und Flickertest in der Strabologie 139
Externe Befunde in der Porträtvideografie 140
Schlussbetrachtung 140

Literatur 185

Die 20 wichtigsten Einstellungen

I. ohne Zusatzlinsen 145
II. mit Goldmann-Kontaktglas 148
III. mit Fundus-Vorsatzlinse 149
IV. mit Minus-Vorsatzlinse 153

Diagnosebezogene Einstellungstipps – nach Atlaskapiteln

1. Augenlider 158
2. Konjunktiva und Sklera 158
3. Kornea 158
4. Kontaktlinsen 159
5. Iris 159
6. Linse 160
7. Glaskörper 160
8. Retina, Chorioidea 160
9. Makula 161
10. Sehnerv 161
11. Glaukom 162
12. Neuroophthalmologie 162
13. Orbita, Tränenwege 162
14. Schielen 163

Konstruktionsgeschichte des Spaltlampenmikroskops 165

Stichwortverzeichnis 185

Zeigt einen guten, für die tägliche Praxis besonders nützlichen Tipp an.

Verweist auf eine Darstellung im Atlasteil des Buches, der sich auf der beiliegenden DVD befindet.

Regrediente Beleuchtung von der Linse

1. Definition: Das weiß-graue überwiegend aus den vorderen Linsenschichten reflektierte Licht gibt dieser Beleuchtungsart den Namen. Daher wird für diese Art der Beleuchtung manchmal auch die Bezeichnung Linsen-Reflex oder Weißfeld gewählt.
2. Einstellung: Die Höhe des mittelweiten Spaltstrahls wird auf etwas weniger als den Durchmesser der Pupille verringert. Fokussiert wird mit leicht schräg (enge Pupille) bis schräg (weite Pupille) einfallendem Spaltlicht auf die zu untersuchenden Hornhautabschnitte zunächst bei mittlerer Vergrößerung. Nun dezentriert man das Spaltlicht zur Seite des Beleuchtungsarmes der Spaltlampe bis die Linse annähernd gleichmäßig grau-weiß (bei älteren Linsen auch gelblich) aufleuchtet und beobachtet vor diesem Hintergrund. Eine weitere Vergrößerung ist dabei häufig sinnvoll. Bei Pseudophakie (Kunstlinse) ist diese Einstellung nicht möglich, da das klare Linsenmaterial durch Reflexion und Streuung nicht in eine graue „Hintergrund-Mattscheibe“ verwandelt werden kann.
3. Schemazeichnung: Abbildung 38
4. Indikation: Beobachtung von oberflächlichen Hornhautdefekten, Narben, Cornea guttata, Partikeln im Tränenfilm. Voraussetzung ist, dass die Veränderungen vor der Pupille liegen und diese nicht zu eng ist.

Regrediente Beleuchtung vom Fundus

1. Definition: Das von der Netzhaut/Aderhaut reflektierte rötliche Licht, vor dem untersucht wird, hat dieser Beleuchtung ihren Namen gegeben. Manchmal spricht man bei dieser Art der Beleuchtung auch vom Fundusreflex, Rotfeld oder Beobachtung im Fundusrot.
2. Einstellung: Voraussetzung für eine gute Darstellung ist eine wenigstens mittelweite Pupille. Das Spaltlicht sollte hell, schmal und nicht viel höher sein als der Pupillendurch-

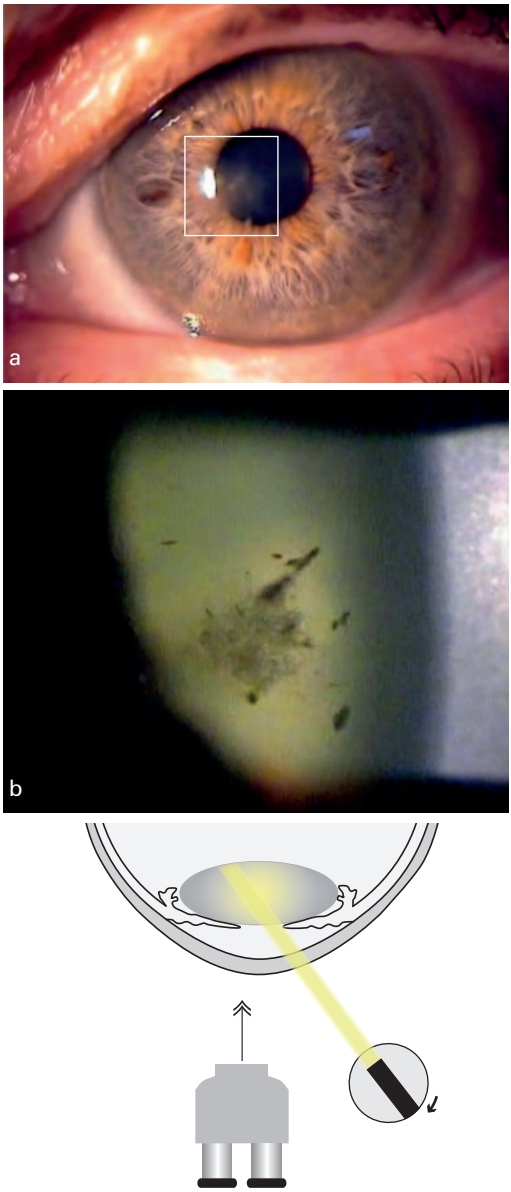
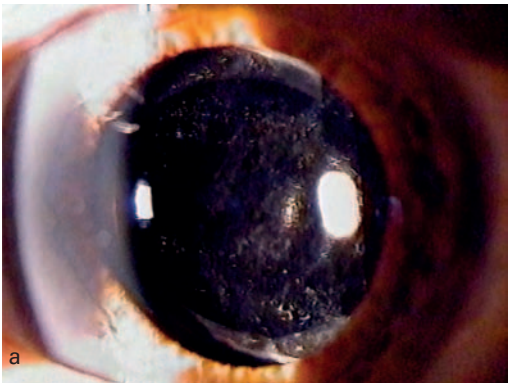
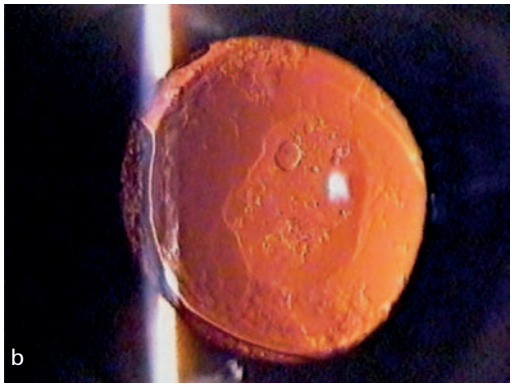


Abbildung 38: Regrediente Beleuchtung von der Linse (Weißfeld). Auf dem Bildausschnitt (b) heben sich die verbliebenen feinen oberflächlichen Hornhauttrübungen nach EDTA-Abrasio bei bandförmiger Keratopathie gegen die weißgrünliche Linse ab. Diese Trübungen sind auf dem Übersichtsbild bei diffuser Beleuchtung nur eben erkennbar (a).





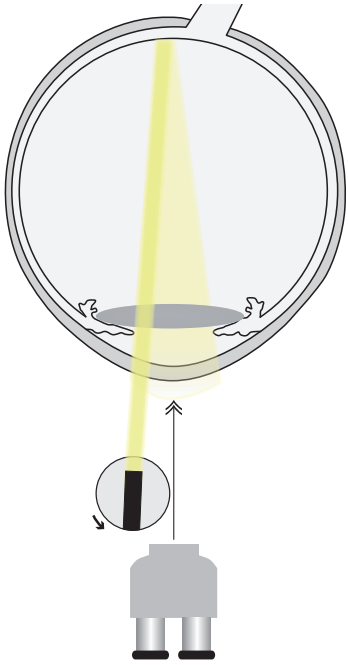


Abbildung 39: Regrediente Beleuchtung vom Fundus (Rotfeld). (a) zeigt einen Nachstar bei fokaler Beleuchtung. Auf dem identischen Bildausschnitt in (b) heben sich die feinen Nachstarstrukturen im Fundusrot kontrastreicher ab.

messer. Man kann damit beginnen, dass man bei frontaler Beobachtungsoptik auch das Spaltlicht frontal in die Pupille eintreten lässt, die dann links und rechts vom Spaltlicht rot aufleuchtet.

Man vermindert störendes Streulicht und erhält eine gleichmäßigere Lichtverteilung in der Pupille, wenn man das Spaltlicht leicht schräg in Richtung eines Pupillenrandes schwenkt. Jetzt sollte der größere Teil der Pupille annähernd gleichmäßig hell-rot aufleuchten, wobei die Farbe des Reflexes auch ins Gelbe „wandern" kann, wenn Licht von der Papille reflektiert wird. Als nächstes dezentriert man das Spaltlicht unter Beobachtung soweit in Richtung des beleuchteten Pupillenrandes bis die homogen aufleuchtende Pupille annähernd mittig im Blickfeld liegt. (Man sollte anfangs bewusst die Spaltdezentrierung zu beiden Pupillenrändern üben, um darin Sicherheit zu erlangen – Abbildung 40).

Beobachtet wird bei mittlerer Vergrößerung, wobei man die Fokustiefe bewusst einmal von vorn nach hinten und zurück verändern sollte, um so in unterschiedlicher Tiefe des Auges zwischen Hornhaut und Glaskörper gelegene Störungen der Lichtbrechung vor dem roten Hintergrund sichtbar zu machen.

Will man den Lichtanteil, der von der Iris reflektiert wird, verringern, kann man dem Spaltlicht die Form eines ausgefüllten C-s geben, das man annähernd parallel zum Pupillenrand ausrichten kann (siehe Kapitel „Erste Schritte mit der Spaltlampe").

3. Schemazeichnung: Abbildung 39

4. Indikation: Beobachtung von oberflächlichen Hornhautdefekten, Narben und Dys-

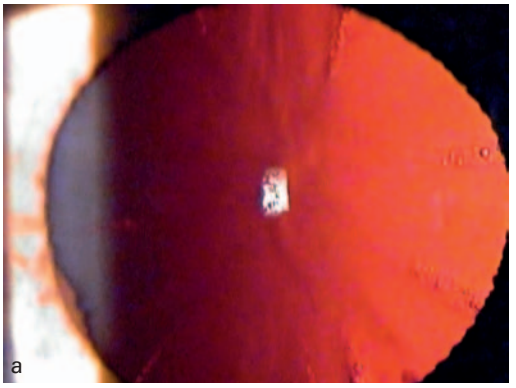
trophien, sofern diese Veränderungen vor der Pupille liegen. Unter den Formen der regredienten Beleuchtung ist der Fundusreflex die geeignetste zur Erfassung von Veränderungen an Linse oder Kunstlinse. Besonders gut lassen sich subkapsuläre und Rindenkatarakt, IOL-Dezentrierungen und Nachstar darstellen.

Transillumination der Iris

1. Definition: Vom Fundus rückgestrahltes Licht wird an den Stellen der Iris sichtbar, in denen das Pigmentblatt schadhaft ist.
2. Einstellung: Das auf Pupillengröße verengte sehr helle Spaltlicht wird frontal bei niedriger Vergrößerung auf die nicht erweiterte Pupille gelenkt. Um die manchmal diskreten rötlichen Bereiche der Transillumination, die häufig am Rand der Iris liegen, besser zu erkennen, sollte man nicht in die hell angeleuchtete Pupille blicken.
3. Schemazeichnung: Abbildung 41
4. Indikation: Pigmentdispersionssyndrom, Irisdefekte wie bei Kolobomen, Iridotomien, Iridektomien oder Verletzungen. (Größere Irisdefekte können alternativ zur Pupille als Stelle des Lichteinfalls dienen.)

Fazit

Abschließend sollen noch einmal die separate Beschreibung der einzelnen Beleuchtungsarten und der klinische Untersuchungsalltag gegenübergestellt werden. Eher unbewusst, auch weil so vertraut, nimmt man in der Regel Befunde zur Kenntnis, die nebeneinander und gleichzeitig in unterschiedlicher Art beleuch-



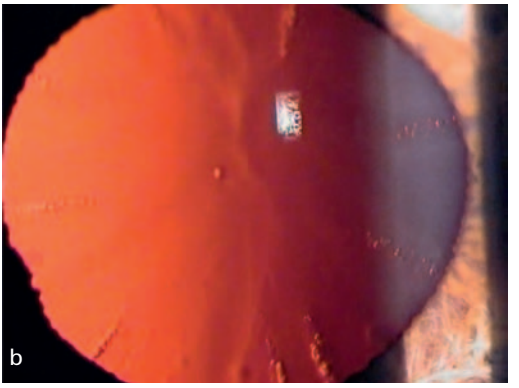


Abbildung 40 a–c: Beleuchtungsvarianten bei Fundusrot am Beispiel einer rechten Linse mit peripheren speichenartigen Trübungen und zusätzlich deutlicher subkapsulärer Trübungsrosette. Bei (a) und (b) sind die vorderen Rindentrübungen scharf eingestellt. Der Spalt ist bei (a) zum temporalen, bei (b) zum nasalen Pupillenrand dezentriert. Im Bereich des dezentrierten Spaltlichtes ist jeweils durch Schattenbildung und störende Streustrahlung die Erkennung von Linsendetails erschwert. Man sollte demnach den Spalt bei dieser Beleuchtungsform in der Pupille möglichst abseits des wesentlichen Befundes platzieren. (c) zeigt gegenüber (b) bei identischer Spaltform und -lage eine tiefere Fokussierung, bei der nur noch die subkapsulären Trübungen erkennbar sind.

Videografie mit der Spaltlampe

Prinzipien der Videografie

Im Folgenden wird unter dem Stichwort „ophthalmologische Videografie“ ein Konzept vorgestellt, welches eine umfassende fotografische Dokumentation von Befunden der gesamten Augenheilkunde ermöglicht [13–20]. Die ophthalmologische Videografie ist während der Tätigkeit des Autors als „Hausaugenarzt“ auf dem Lande über Jahre gewachsen und berücksichtigt daher besonders die Bedürfnisse dieser Arbeitssituation, in der sich der Großteil der Augenärzte in Deutschland befindet.

Praktisches Vorgehen

Die Videografie ist eine Form der fotografischen Dokumentation ophthalmologischer Befunde mit der Spaltlampe. Voraussetzung dafür ist die Integration einer Videokamera. So lassen sich alle mit der Spaltlampe erfassten (Vorderabschnitts-) Befunde festhalten. Durch zusätzliche Verwendung einer hohen Plus-Lupe zur Fundusuntersuchung können auch Befunde des hinteren Augenabschnittes sowie durch Verwendung von Zerstreuungslinsen auch Porträts und strabologische Befunde aufgenommen werden. Die mit der Kamera erfassten Befunde werden live auf einen oder mehrere Monitore übertragen, so dass der Arzt den Patienten, dessen Begleitpersonen oder auch eigene Mitarbeiter über den Befund informieren kann. Die Sequenzen der Untersuchung können aufgezeichnet und auch archiviert werden. Zur Dokumentation werden aussagekräftige und mit den vorhandenen Mitteln qualitativ möglichst hochwertige Fotografien der Befunde angefertigt. Diese können als Standbild während der Untersuchung festgehalten werden, aber auch aus Videosequenzen extrahiert werden.
Mit Bildverarbeitungsprogrammen ist es heute möglich, Aussage und Wirkung dieser Bilder deutlich zu erhöhen.

Durch die Videografie mit der Spaltlampe wird die Dokumentation ophthalmologischer Befunde entscheidend erweitert und verbessert. Als Leitsatz sollte dabei gelten „Erzähle möglichst viel in möglichst wenigen Bildern.“

Weshalb fotografiert werden sollte

Die Dokumentation klinischer Befunde ist wesentlicher Bestandteil der Arbeit eines jeden Arztes. Neben anderem ist sie vor allem auch Grundlage für die klinische Verlaufsbeurteilung und sich daraus ableitende ärztliche Entscheidungen. Zur Dokumentation am weitesten verbreitet ist die Beschreibung eines Befundes in Worten und die Formulierung der Diagnose, eventuell mit Zusätzen wie „gering“, „mild“, „ausgeprägt“, „fortgeschritten“ etc. Eine gelungene Fotografie hingegen enthält in der Regel noch viel weitergehende, differenziertere und individuelle Informationen in unmittelbar anschaulicher Form, sie ist insofern dem beschreibenden Wort meist überlegen und somit eine bedenkenswerte Erweiterung der praxisinternen Dokumentation (Abbildung 72).
Anlass für eine Fotodokumentation kann aber auch die gar nicht so seltene Situation sein, dass man einen Befund sieht, dessen Zuordnung einem nicht ganz klar ist: Großer Nävus oder vielleicht doch Melanom im frühen Stadium? Beginnende Stauungspapille oder nur Drusenpapille? Atypischer „Cotton wool spot“ oder myelinisierte Nervenfasern? Im Verlauf lassen sich diese Fragen fast immer klären. Vor allem derjenige, der keinen augenärztlichen Kollegen neben sich hat, den er um sein Urteil bitten kann, wird froh darüber sein, in den genannten Situationen auf eine fotografische Dokumentation zurückgreifen zu können.
In Ruhe kann man nach der Sprechstunde noch einmal den Befund nachschlagen oder die heute einfach gewordene elektronische Bildübertragung per E-Mail dazu nutzen, Fo-

Abbildung 72: Bildarrangement, das die Grundidee der Videografie verdeutlicht: Möglichst viel in möglichst wenig Bilder fassen. Gezeigt ist ein Fall einer schweren Contusio bulbi rechts mit Vorderkammerblutung nach Schuss mit Softgun-Pistole – alle Aufnahmen sind ausschließlich mit einer Videospaltlampe gefertigt: obere Reihe keine Zusatzlinse und Vergrößerungswechsler 8×, unten −8dpt Vorsatzlinse und Vergrößerungswechsler 8×, genaue Erläuterung weiter unten im Text.

tos an ärztliche Kollegen zu senden. Dies kann zur Befundübermittlung an sich, aber auch zum Zwecke des Konsils bei einem spezialisierten Fachkollegen geschehen. Durch gezielte Anfragen in Verbindung mit beigelegten Fotografien lassen sich nach Erfahrungen des Autors Wege für Patienten ersparen, und dem Befragten wird die Bedeutung des eigenen Anliegens signalisiert (so geschehen im Fall der Abbildung 131).

In telemedizinischen Foren wie „Cyber-sight“ ist die Bilddokumentation Voraussetzung dafür, dass eine Anfrage angenommen wird (http://telemedecine.orbis.org/bins).

Auch forensische Überlegungen, gerade bei schwereren Verletzungen, können eine Indikation für die Fotodokumentation sein. Wer einen massiven Visusabfall auf eine funktionelle Ursache zurückführt, ist gut beraten, in diesem Fall den morphologisch unauffälligen Befund im Foto festzuhalten. Bei der sozialmedizinischen Begutachtung von Patienten mit Makulopathien kann das Fundusfoto, auf welchem das Ausmaß der degenerativen Veränderungen sichtbar ist, als objektive Ergänzung zu den subjektiven Parametern wie Visus und Gesichtsfeld eine wesentliche Stütze des ärztlichen Urteils sein.

Das Foto ist auch besonders als Grundlage für Messungen geeignet. Sofern Messprogramme zur Verfügung stehen, lässt sich durch Bestimmung von Hornhautdicke und Papillenfläche die Risikoabschätzung für ein Glaukom verbessern [21].

Nicht zuletzt sollte auch die Sicht der Patienten bedacht werden: Viele Patienten sind interessiert daran zu wissen, wie „ihre“ Erkrankung aussieht, und sind durchaus auch bereit, für das Foto ein Honorar zu bezahlen. Aus diesem Grunde lohnt es sich, die Patienten auf diese Möglichkeit hinzuweisen und zum Beispiel auch eine Linsentrübung zu fotografieren, die man ansonsten verbal beschrieben und anhand des Visus weiter eingestuft hätte.

Was fotografiert werden sollte

Optimal wäre selbstverständlich eine 100 %-ige fotografische Dokumentation aller pathologischen Befunde. Darauf wird man allerdings aus Zeitgründen verzichten, sondern sich auf bestimmte Indikationen konzentrieren.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Erstmanifestation von gravierenden Erkrankungen zu widmen: Dies gilt beispielsweise für einen

Venenverschluss der Netzhaut, bei dem der Erstbefund ganz wesentlich den Verlauf der nächsten Jahre prägen wird und den man daher adäquat im Bild festhalten sollte. Im Grundsatz muss die Handhabung der Videografie mit der Spaltlampe natürlich subjektiv, d. h. im Ermessen des jeweiligen Anwenders, bleiben.

Um einen Einblick in das Vorgehen des Autors zu geben, ist in Tabelle 3 für einige ausgewählte Erkrankungen die Häufigkeit der Fotodokumentation angegeben. Es handelt sich nur um neu diagnostizierte Erkrankungen bei 17 471 im Zeitraum vom 1.1.2006 bis zum 31.12.2010 untersuchten Patienten seiner Einzelpraxis. Bei 5 215 (29,8 %) von ihnen wurden insgesamt 48 696 Fotografien mit der Spaltlampe angefertigt.

Wie fotografiert werden sollte

Wann kann man eine fotografische Dokumentation als abgeschlossen betrachten? Die Antwort scheint einfach: Der relevante Befund sollte in ausreichender Vergrößerung sichtbar sein. Zur späteren Orientierung sollten aber noch weitere Fragen geklärt sein: Wo sitzt der Befund? Und wie wurde fotografiert? Letzteres bedeutet nicht, dass man nun alle fotografischen Einstellungen festhalten muss, aber es empfiehlt sich immer, zumindest die verwendete Vergrößerung zu kennen. Aus Sicht des Autors ist die Fotodokumentation abgerundet, wenn neben dem „was, wo und wie“ noch das „wer“ deutlich wird (Abbildung 73). Dann ist fast keine telefonische Nachfrage denkbar, bei der man nicht blitzschnell und umfassend Auskunft geben könnte.

Tabelle 3: Häufigkeit der videografischen Dokumentation mit der Spaltlampe bei ausgewählten Augenerkrankungen in der Praxis des Autors

Augapfel:		
Hornhautfremdkörper	70/330	= 21 % (Diagramm in 286 Fällen)
Chalazion	106/293	= 36 % (Diagramm in 278 Fällen)
Iritis	38/70	= 54 %
Katarakt	809/1446	= 56 %
Lidbasaliom	15/17	= 88 %
Fundus:		
Drusenpapille	9/27	= 33 %
Glaukom	104/153	= 68 % (vermutet oder gesichert)
Epiretinale Gliose	135/155	= 87 %
Makulaforamen	21/24	= 88 %
Venenverschluss	67/71	= 94 %
Gesicht:		
Ptosis	48/70	= 69 %
Konvergentes Schielen	156/216	= 72 % (auch Mikrostrabismus)
Entropium / Ektropium	40/46	= 87 %
Pseudostrabismus	61 /70	= 87 %
Trochlearisparese	19/20	= 95 %

Neu diagnostizierte Erkrankungen bei 17 471 im Zeitraum vom 1.1.2006 bis zum 31.12.2010 untersuchten Patienten in der (Einzel-) Praxis des Autors (Reihenfolge jeweils in aufsteigender Häufigkeit).

Die 20 wichtigsten Einstellungen

I. ohne Zusatzlinsen

1. (0/5×) „Lidspalte“ – meist mit Diffusor, u. U. zusätzliche externe Lichtquelle (z. B. Ophthalmoskop), auch z. B. zum „Scannen“ von Fotos in Dokumenten (Abbildung 146)

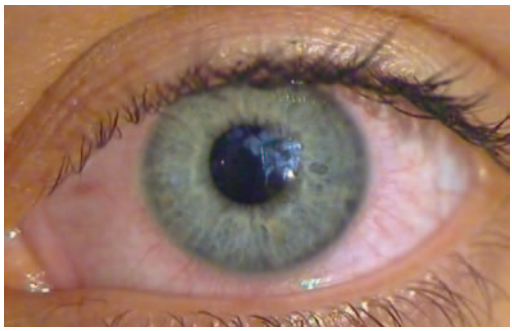


Abbildung 146a: Einstellung „Lidspalte“ (0/5×). Diffuse Bindehautreizung. Zur Ausleuchtung der Lider wurde außer dem Spaltlicht der Lichtkegel eines indirekten Ophthalmoskops als Umfeldbeleuchtung verwendet.

Abbildung 146b: Einstellung „Lidspalte“ (0/5×). Hier wurde diese Einstellung verwendet, um aus einem etwa 40 Jahre alten Führerschein die Lidübersicht zum Vergleich mit dem aktuellen Befund „herauszuscannen“.

2. (0/8×) „Iris“ – meist mit Diffusor. Die Bezeichnung ist deshalb so gewählt, weil häufig die – transparente – Hornhaut nicht im Fokus liegt und unscharf abgebildet wird (Abbildung 147).

Abbildung 147a: Einstellung „Iris“ (0/8×). Harte Kontaktlinse bei diffuser Beleuchtung

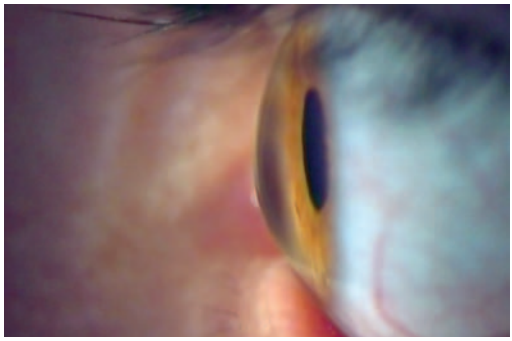


Abbildung 147b: Einstellung „Iris“ (0/8×). Ansicht eines linken Auges von der Seite

3. (2×2, 0/8×) „Bindehautübersicht“ – meist mit Diffusor, der Patient nimmt nacheinander 4 Blickpositionen ein (Abbildung 148).

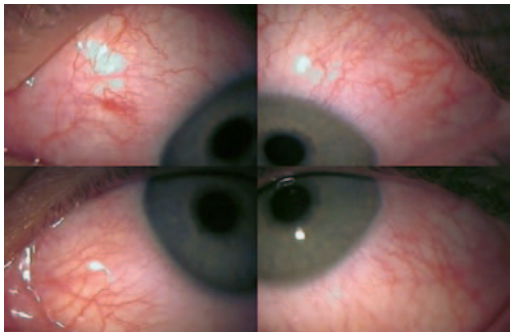


Abbildung 148: Einstellung „Bindehautübersicht“ (2×2, 0/8×). Konjunktivale Injektion, hier bei Iritis

4. (0/12×) „mittlere Vergrößerung" – wichtige Einstellung, deren Hauptvorteil darin besteht, dass sie hinreichende Vergrößerung bietet ohne Verlust der topographischen Zuordnung (Abbildung 149).

- für Lidtumoren (heller breiter Spalt)
- für umschriebene Hornhautbefunde (meist leicht schräges „korneales Lichtband")
- zur Pupillenprüfung (am besten mit externer leicht zu handhabender Lichtquelle – z. B. Ophthalmoskop)
- diverse Linseneinstellungen (z. B. schmaler schräger Spalt oder regredientes Licht mit dezentriertem Spaltlicht

Abbildung 149a: Einstellung „mittlere Vergrößerung" (0/12×). Nicht pigmentierten Lidnävus bei diffuser Beleuchtung

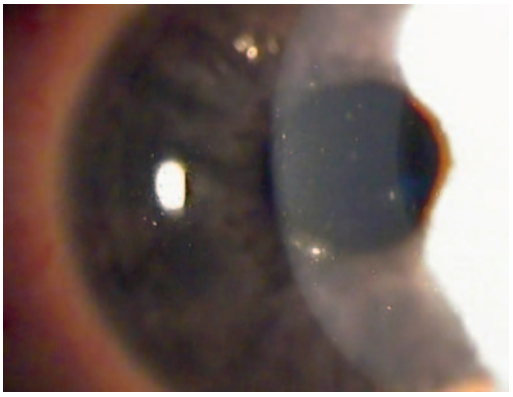


Abbildung 149b: Einstellung „mittlere Vergrößerung" (0/12×). Bei fokaler Beleuchtung mit breitem Spaltlicht werden multiple intrakorneale Fremdkörper sichtbar, die Folge einer 13 Jahre zurückliegenden Sprengkörperverletzung sind.

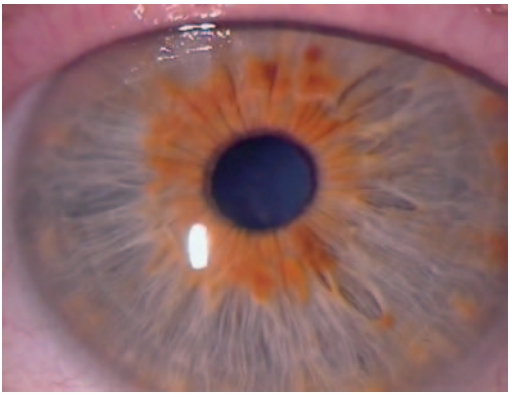


Abbildung 149c: Einstellung „mittlere Vergrößerung" (0/12×). Auch zur Prüfung der Pupillenreaktion geeignet – hier mit diffuser heller Lichtexposition

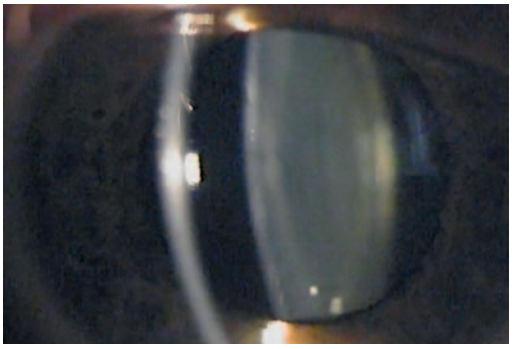


Abbildung 149d: Einstellung „mittlere Vergrößerung" (0/12×). Im optischen Schnitt werden bei schmalem schräg gestelltem Schnitt die einzelnen Schichten der Linse sichtbar.

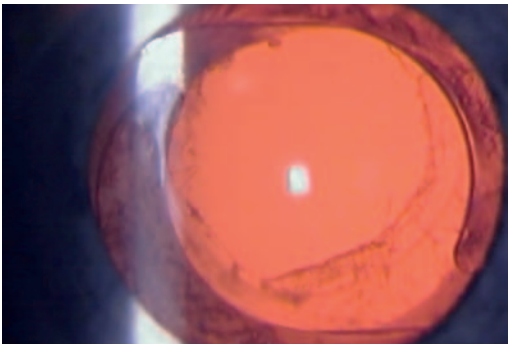


Abbildung 149e: Einstellung „mittlere Vergrößerung" (0/12×). Die Kapsulotomielücke ist im regredienten Fundus-Licht gut sichtbar.

5. (0/20×) „Pupillardurchtritt" – für störende zentrale Trübungen von Hornhaut und Linse. Zur Linsendarstellung mit auf die Pupille verengtem hellen Lichtbündel (Abbildung 150)

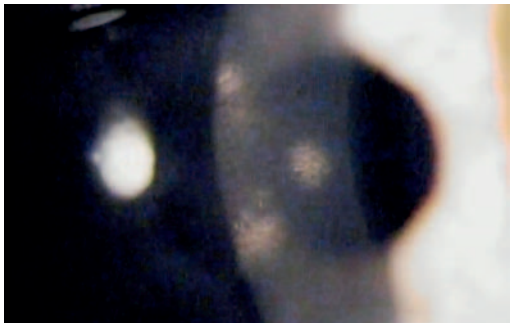


Abbildung 150a: Einstellung „Pupille" (0/20×). Nummuläre Hornhautinfiltrate im Zuge einer Keratoconjunctivitis epidemica

Abbildung 150b: Einstellung „Pupille" (0/20×). Ausgeprägte Trübung der vorderen Linsenrinde

6. (3×3, 0/20×) „Hornhautübersicht" – für disseminierte Hornhautveränderungen, wobei die Hornhaut in 9 Felder eingeteilt wird, die entsprechend dem relevanten Befund mit gleicher Beleuchtungstechnik dargestellt werden. Der Patient verändert dabei jeweils seine Blickrichtung und Beleuchtungs- und Beobachtungsoptik werden entsprechend nachgeführt (Abbildung 151).

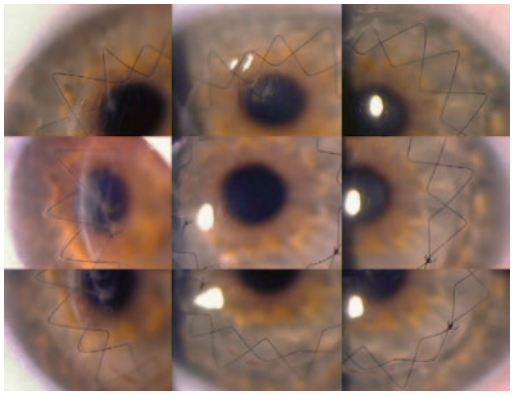


Abbildung 151a: Einstellung „Hornhautübersicht" (3×3, 0/20×). Keratoplastik – reizfrei eingeheiltes Transplantat mit Fäden

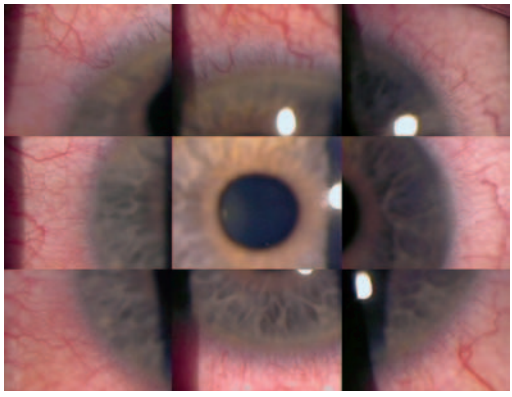


Abbildung 151b: Einstellung „Hornhautübersicht" (3×3, 0/20×). Limbus betonte Bindehautreizung durch langes Tragen einer weichen Kontaktlinse

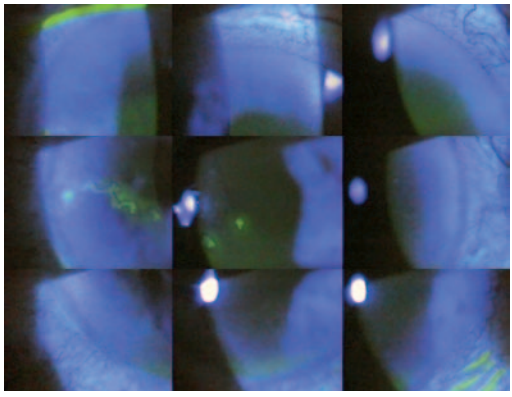


Abbildung 151c: Einstellung „Hornhautübersicht" (3×3, 0/20×). Keratitis dendritica

7. (0/32×) „Detailvergrößerung" – geeignet für indirekte Spaltbeleuchtung. Auch zur Abschätzung der Hornhautdicke und Tiefenlokalisation von Hornhautveränderungen. Dabei wird der sehr helle, stark verengte Spalt durch die zentrale Hornhaut gelegt – im 45° Winkel zur Beobachtungsoptik, deren Bild mit der Kamera aufgenommen wird (Abbildung 152).

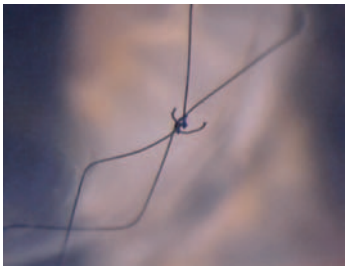


Abbildung 152a: Einstellung „Detailvergrößerung" (0/32×). Knoten eines Hornhautfadens bei Keratoplastik im regredienten Iris-Licht

Abbildung 152b: Einstellung „Detailvergrößerung" (0/32×). Krukenbergspindel bei Pigmentdispersionssyndrom im regredienten Licht der Linse

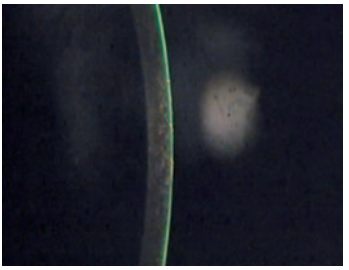


Abbildung 152c: Einstellung „Detailvergrößerung" (0/32×). Optischer Schnitt im Winkel von 45° durch die Hornhaut. Das Epithel hebt sich durch gelbe Fluoreszeinfärbung ab.

II. mit Goldmann-Kontaktglas

8. (cg, 0/20×) „Fundusperipherie" – für periphere Netzhautdegenerationen, insbesondere Foramina (Abbildung 153).

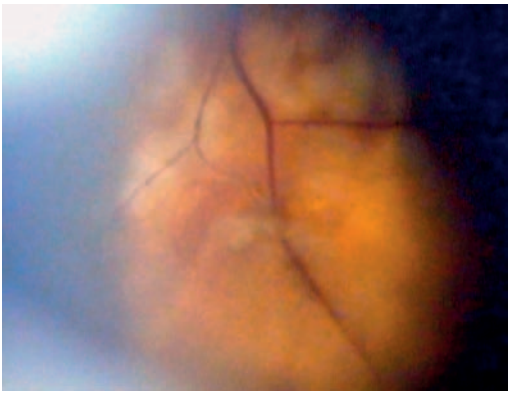


Abbildung 153: Einstellung „Fundusperipherie" (cg, 0/20×). Zwei benachbarte Hufeisenforamina im Bereich der 12-Uhr-Position unmittelbar nach Abriegelung mit Argonlaserherden

9. (cg, 0/32×) „Kammerwinkel“ – zur Gonioskopie (Abbildung 154)

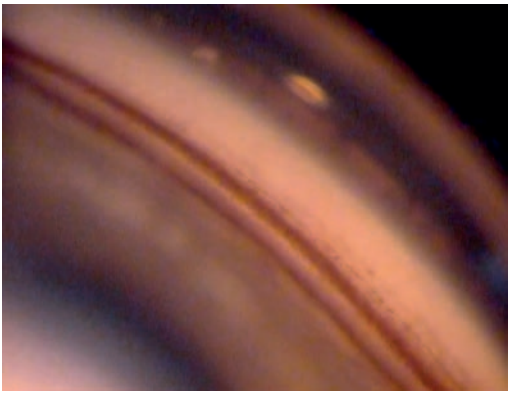


Abbildung 154: Einstellung „Kammerwinkel“ (cg, 0/32×). Hyperpigmentierung des Kammerwinkels bei Pigmentdispersionssyndrom

III. mit Fundus-Vorsatzlinse

10. (+90/12×) „Gefäßbögen“ – zur topographischen Orientierung; Detailzeichnung häufig schlecht, weißes und rotfreies Licht (Abbildung 155)

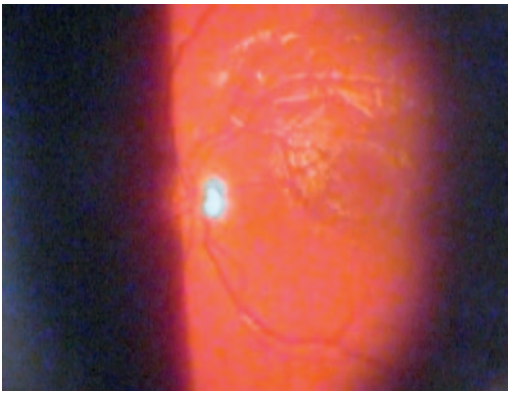


Abbildung 155a: Einstellung „Gefäßbögen“ (+90/12×). Normalbefund rechtes Auge

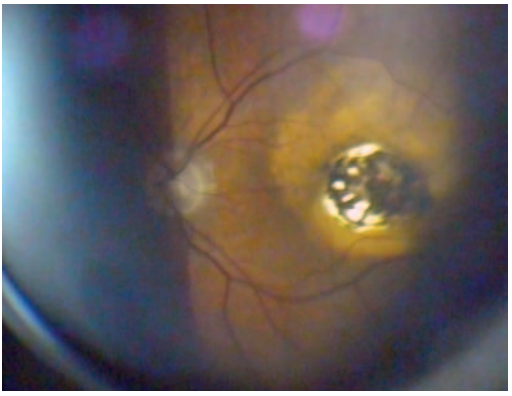


Abbildung 155b: Einstellung „Gefäßbögen“ (+90/12×). Toxoplasmosenarbe am hinteren Funduspol eines linken Auges in grünem Licht