

SPALTLAMPENTECHNIK IN DER PRAXIS

Donnerstag, 18. Oktober 2012

Vorträge

- Von Drehpunkten und Lichtschnitten –
Spaltlampenmikroskopie** 2
Dr. Dipl.-Ing. (FH) Christian Kempgens,
Dipl.-Ing. (FH) Ralf Cordes (Dozenten der Fielmann Akademie Schloss Plön)
- Ich sehe was, was du nicht siehst –
Befunde finden und dokumentieren** 3
Dipl. Optometristin (FH) Sylvia Wulf, MSc
(Dozentin der Fielmann Akademie Schloss Plön)
- Ungeahnte Möglichkeiten –
Was die Spaltlampe noch alles kann** 4
Dr. med. Marcus Gellrich (Augenarzt, Kellinghusen)
- Bild- und Videodokumentation
an der Spaltlampe** 6
Dr. Holger Ruchatz (Director Business Sector Routine Diagnostics,
Carl Zeiss Meditec AG, Jena)

VON DREHPUNKTEN UND LICHTSCHNITTEN – SPALTLAMPENMIKROSKOPIE

Dr. Dipl.-Ing. (FH) Christian Kempgens,

Dipl.-Ing. (FH) Ralf Cordes (Dozenten der Fielmann Akademie Schloss Plön)

Die erste Spaltlampe, vorgestellt von Gullstrand im Jahre 1911, war eine einfache Konstruktion, mit der ein beleuchteter Spalt über eine handgehaltene Ophthalmoskopiellinse auf das Auge abgebildet wurde. Zur Beobachtung wurde vom Untersucher in der anderen Hand ein binokulares, auf die Nähe eingestelltes Fernglas gehalten. In den Jahren bis ca. 1950 wurde dieser Aufbau verbessert durch die Umsetzung der Köhlerschen Beleuchtung, Kopplung von Beleuchtung und Beobachtung, die Einführung der Joysticksteuerung und den Einbau eines Vergrößerungswechslers.

Aktuelle Spaltlampen sind gekennzeichnet durch eine kompakte Bauweise und durch eine Beleuchtung und Beobachtung, die sich unabhängig voneinander um eine gemeinsame Rotationsachse drehen lassen. Die Rotationsachse ist in gekoppeltem Zustand gleichzeitig die Schnittlinie der Schärfeebenen dieser beiden Spaltlampenkomponenten.

Die Beleuchtungseinrichtung einer Spaltlampe besteht im Wesentlichen aus einer Lichtquelle, die über einen Kollektor an den Ort der Objektivlinse abgebildet wird, und einem in Breite und Höhe verstellbaren Spalt. Durch dieses Prinzip der Köhlerschen Beleuchtung erreicht man ein scharf begrenztes, gleichmäßig ausgeleuchtetes Spaltbild.

Das binokulare Beobachtungsmikroskop wird in zwei grundsätzlich verschiedenen Varianten gebaut. Der Aufbau des einfacheren Greenough-Typs entspricht dem eines einfachen Mikroskops. Der Fernrohr-

Lupen-Typ ist aufwändiger konstruiert, mit dem Vorteil einer größeren Anzahl möglicher Vergrößerungen.

Je nach Bedarf kann die Spaltlampe mit Zubehörartikeln wie beispielsweise einem Messokular, einer Umfeldbeleuchtung, einer Fotografie- und Videografieeinheit sowie einem Tonometer ergänzt werden.

Die Spaltlampe findet in der Augenoptik insbesondere Anwendung bei der Inspektion des vorderen Augenabschnitts und der Kontaktlinsenanpassung. Dazu ist die Beherrschung der verschiedenen Beleuchtungsarten notwendig. Die diffuse Beleuchtung ermöglicht eine grobe Überblicksbetrachtung des Auges. Die optische Scheibe dient hauptsächlich zum Auffinden und zur Beurteilung der Größe von Auffälligkeiten am Limbus und in der Hornhaut. Die optische Scheibe ist neben dem optischen Schnitt, der spiegelnden Beleuchtung und dem konischen Bündel eine Unterart der direkten fokalen Beleuchtung. Allen ist gemein, dass die Beobachtung direkt in dem beleuchteten Areal erfolgt. Hingegen wird bei der indirekten fokalen Beleuchtung die Aufmerksamkeit auf den Bereich außerhalb des Lichtspaltes gelenkt. Regrediente Beleuchtung, sklerotische Streuung und tangentialer Beleuchtung sind weitere Beleuchtungsarten. Allgemein gilt, dass die diffuse Beleuchtung und die optische Scheibe zum Entdecken von Auffälligkeiten verwendet werden. Alle weiteren Techniken dienen dazu, diese genauer zu untersuchen. Ziel einer Spaltlampenuntersuchung ist es, die Beleuchtungsarten nach Bedarf gezielt und effizient einzusetzen.

ICH SEHE WAS, WAS DU NICHT SIEHST – BEFUNDE FINDEN UND DOKUMENTIEREN

*Dipl. Optometristin (FH) Sylvia Wulf, MSc
(Dozentin der Fielmann Akademie Schloss Plön)*

Die Spaltlampenmikroskopie erfordert neben der Kenntnis der Beleuchtungstechniken einen geschulten Blick, Spürsinn und Erfahrung. Genau wie manche optische Täuschungen sich erst auflösen, wenn ein Wissender hilft, den Blickwinkel zu verändern, so ist es für den Lernenden zunächst schwer, feine Veränderungen z. B. an der Hornhaut wahrzunehmen. Die Tätigkeit eines Augenoptikers ist somit der eines Detektivs ähnlich. Der Augenoptiker versucht unter Einsatz unterschiedlicher Techniken, Ursachen für unterschiedliche Sehprobleme zu finden. Sind diese nicht durch die Anamnese oder eine Refraktion zu identifizieren, geht die Detektivarbeit an der Spaltlampe weiter. Der Vortrag stellt einen sinnvollen Ablauf einer Spaltlampenuntersuchung zunächst theoretisch vor. Die Wege einer möglichen Dokumentation werden diskutiert. Im Anschluss kann das Auditorium eine Livedemonstration einer Spaltlampenuntersuchung an einer Keratokonuspatientin mitverfolgen. Ziel ist es, unter Einsatz diverser Beleuchtungstechniken alle relevanten Befunde aufzuzeigen und den Blick für typische Veränderungen wie z. B. Vogtlinien oder Fleischerring zu schärfen.

UNGEAHRTE MÖGLICHKEITEN – WAS DIE SPALTLAMPE NOCH ALLES KANN

Dr. med. Marcus Gellrich (Augenarzt, Kellinghusen)

Im Vortrag wird zunächst die spezielle Situation des Hausaugenarztes beleuchtet – gegenwärtig die immer noch größte Gruppe unter den Augenärzten. Hier kommt es darauf an, ortsnah viele Patienten mit unterschiedlichsten Krankheitsbildern im persönlichen Kontakt über einen langen Zeitraum augenärztlich zu versorgen. Dabei liefern die Untersuchungsbefunde an der Spaltlampe dem Augenarzt entscheidende Informationen zur Beurteilung von Funktionseinschränkung und Beschwerden des Patienten. Der erfahrene Augenarzt wird dabei in der Regel auch ohne die Anwendung spezieller Untersuchungstechniken der klassischen Biomikroskopie an der Spaltlampe zur richtigen Einschätzung der Situation kommen.

Nicht originärer Bestandteil der Spaltlampenbiomikroskopie ist es, dem Patienten dessen eigenen Befund zu demonstrieren sowie präzise Aussagen über Befundänderungen im Verlauf zu machen. Diese Anwendungsoptionen einer Spaltlampe

haben sich mit der Einführung von in der Beobachtungsoptik integrierten Videokameras wesentlich verbessert. Erweiterte Möglichkeiten der digitalen Bildbearbeitung und –speicherung legen nach Meinung des Referenten zudem eine Überarbeitung des mittlerweile 100 Jahre alten Konzeptes der Biomikroskopie des Augapfels mit der Spaltlampe nahe.

Dazu erläutert M.-M. Gellrich in seinem Beitrag ein Konzept mit der Bezeichnung Videografie, das vollends aus der praktischen augenärztlichen Tätigkeit stammt. Ziel ist es dabei zunächst, alle relevanten Befunde der Augenheilkunde mit Hilfe einer Videospaltlampe im Bild darzustellen.

Das der Spaltlampenoptik zu Grunde liegende Prinzip der Fernrohrlupe ist ganz auf die Biomikroskopie des Augapfels zugeschnitten – wie sie etwa für die Kontaktlinsenanpassung oder die Beurteilung von Hornhaut, Bindehaut, Iris und Linse angewendet wird (siehe Abb. 1).

Abb. 1



Zur Augenhintergrundbeurteilung haben sich – mit kaum verständlicher Verzögerung – seit etwa 30 Jahren hochbrechende Sammellinsen (+60 bis +90 dpt) durchgesetzt, die dicht vor das Patientenauge gehalten werden (siehe Abb. 2). In der augenärztlichen Praxis nimmt diese Beurteilung der Netzhaut etwa die Hälfte der Untersuchungszeit an der Spaltlampe ein.



Abb. 2

M.-M. Gellrich nutzt seit über 10 Jahren die Spaltlampe für Übersichtsaufnahmen des Gesichtes, so dass auch Porträts und Liderkrankungen aufgezeichnet werden können (siehe Abb. 3). Durch Vorhalten einer Zerstreuungslinse (ca. -8 dpt) direkt vor dem Spaltlampenobjektiv wird die Fokusebene der Spaltlampe nach hinten verlagert, so dass man den Untersuchungsabstand vergrößern kann (auf 50 z. B. 50 cm). Mit zusätzlichen einfachen Veränderungen an der Beleuchtungsoptik ist überdies die genaue Erfassung von Schielstellungen mit vom Spaltlicht erzeugten Hornhautreflexen möglich (siehe Abb. 3).

Aber auch nachdem für alle drei in der Augenheilkunde relevanten Anwendungsfelder (Augapfel, Augenhintergrund, Gesicht / Schielen) die nötigen Voraussetzungen der Beobachtungs- und Beleuchtungsoptik geklärt sind, ist das unmittelbare „Spalt“-lampenbild für die Anwendung im klinischen Alltag häufig von eingeschränktem Wert: Dies resultiert aus dem häufig kleinen

Bildausschnitt sowie durch Reflexe oder Unschärfen unbrauchbare Bildteile.

Hier bietet das verbreitete Software-Programm Power Point Lösungen der Bildbearbeitung: Dabei profitiert die Videografie des Fundus vor allem von einer topographisch korrekten Anordnung einzelner Bildausschnitte (Mosaikfunktion) zu größeren Übersichten der Retina. Durch passgenaue Überlagerung gleicher Bildausschnitte werden Veränderungen zwischen aufeinander folgenden Powerpoint Folien durch schnellen Wechsel als Scheinbewegung sichtbar (Flickertest).

Für den konservativ tätigen Ophthalmologen eröffnet sich die Möglichkeit, auf dem Boden der Videografie wichtige Krankheitsfelder wie Glaukome, diabetische Retinopathien, Erkrankungen der Makula und Schielstellungen mit der Spaltlampe präzise, patientennah und kostengünstig zu betreuen.

Der Anspruch, praktisch alle Augenerkrankungen mit einer Video-Spaltlampe im Bild darzustellen, wird durch den ersten und bisher einzigen umfassenden videografischen Spaltlampenatlas der Augenheilkunde belegt. Die vorgestellten methodischen Ansätze sind bisher jedoch kaum verbreitet.



Abb. 3

BILD- UND VIDEODOKUMENTATION AN DER SPALTLAMPE

*Dr. Holger Ruchatz (Director Business Sector Routine Diagnostics,
Carl Zeiss Meditec AG, Jena)*

War die Fotografie mit der Spaltlampe früher eher Spezialisten vorbehalten, so ist spätestens seit dem Aufkommen der digitalen Bildgebung das Imaging ein nicht mehr weg zu denkender Teil der Spaltlampenuntersuchung geworden. Worauf jedoch kommt es bei der Bild- und Videodokumentation mit der Spaltlampe an und was sind die Faktoren, die ein gutes, aussagefähiges Foto oder Video ermöglichen? Wo liegen die Vorteile integrierter Systeme gegenüber Selbstbau Lösungen mit handelsüblichen Kameras und worauf sollte beim Kauf geachtet werden?

Die Spaltlampe ist auch nach 100 Jahren Einsatz das universelle Untersuchungsgerät für die Augenheilkunde. Das liegt an der geradezu unschlagbaren Flexibilität, die die Spaltlampe zur Untersuchung fast aller Augenabschnitte bietet. Verbunden mit relativ geringen Anschaffungs- und Wartungskosten ist die Spaltlampe daher ideal für den universellen Einsatz. Doch genau in dieser Flexibilität liegt die Schwierigkeit, eine Spaltlampe mit einem für alle Untersuchungssituationen passenden Imaging System auszustatten. Zu beobachtender Augenabschnitt, der Einsatz von Zusatzlinsen, Farbstoffen und verschiedensten Vergrößerungsstufen stellen an jedes bildgebende System in puncto Lichtverhältnisse, Farbdarstellung und Auflösung extrem hohe Anforderungen, die dabei je nach Einsatzgebiet so unterschiedlich sein können, dass sie nur teilweise mit einem einzigen Kamerasystem zu vertretbaren Kosten abgedeckt werden können.

Ganz wesentlich wird die Eignung eines Kamerasystems daher von der Anwendung bestimmt. Die Grundfrage vor der Anschaf-

fung sollte also lauten: Wofür soll das System benutzt werden.

Die Spaltlampe selbst sollte für das Imaging minimale Anforderungen erfüllen. So ist eine Ausstattung des heute weit verbreiteten Fernrohrtyps deutlich einfacher als bei einem Greenough Mikroskop. Grundsätzlich findet sich auf dem Zubehörmarkt jedoch eine Vielzahl von Adaptern zur Aufrüstung der Spaltlampe mit handelsüblichen Kameras. Zudem bieten die Spaltlampenhersteller eigene, komplette Systeme inklusive Software an. Üblicherweise werden Bilder und Videos bei handelsüblichen Kameras bereits auf einem Prozessor in der Kamera generiert und müssen später als Dateien archiviert werden, während integrierte Herstellersysteme meist Rohdaten an einen PC übermitteln, in dem dann Bilder mittels Software generiert werden, denen auch Patientendaten, Kommentare usw. zugeordnet werden können. Datenmenge, Rechnerkapazität und Übertragungsprotokoll haben dann einen großen Einfluss auf die Bildrate. Entsprechend sollte die Kameraauflösung für die flüssige Darstellung des Echtzeitbildes einstellbar sein.

Bei der Ausstattung der Spaltlampe mit Consumer-Kameras sind die häufigsten Probleme bei der Bildgebung eine durch nicht aufeinander abgestimmte Austritts- und Eintrittspupille auftretende Vignettierung, schlechte Bildausleuchtung oder Verwackeln sowie mangelhafte Farbechtheit und schlechter Kontrast. Dies bedeutet jedoch nicht, dass handelsübliche Kameras für Spaltlampen nicht geeignet wären. Im Gegenteil lassen sich damit hervorragende Bilder und Videos erzeugen. Die Anpassung und Auswahl einer Kamera für eine be-

stimmte Spaltlampe und für eine bestimmte Anwendung erfordert jedoch eine genaue Abstimmung, zu der es von den Spaltlampenherstellern meist Dokumentationen gibt.

Dabei sollte dem branchenüblichen Hang zu mehr Megapixeln zur vermeintlich besseren Auflösung widerstanden werden. Die schwierigen Lichtverhältnisse bei der Spaltlampenuntersuchung verursachen bei hochauflösenden Sensoren ein ungünstiges Signal-/Rauschverhältnis und führen durch lange Belichtungszeiten oft zu Verwackeln. Zudem ist bei Untersuchung des Augenhintergrunds die Auflösung ohnehin durch den Einblick durch die Pupille begrenzt. Wer seine Spaltlampe flexibel einsetzt, muss daher gewisse Kompromisse eingehen. Derzeit ist eine Kamera mit 2 bis 5 Megapixeln optimal für die allgemeine Spaltlampenuntersuchung und bietet insgesamt das beste Verhältnis zwischen Auflösung, Lichtempfindlichkeit und Bildrate. Auch die Dateigröße von Einzelbildern und Videos bleibt in vertretbarem Rahmen und die Bilder lassen sich auf handelsüblichen Monitoren in Vollauflösung darstellen. Wichtiger noch als die Auflösung ist die Qualität des Sensors und damit die Farbtreue der Wiedergabe. Langfristige Verfügbarkeit von Ersatzteilen und Upgrades ist ebenfalls von Bedeutung für die Auswahl.

Ist eine Kamera erstmal ausgewählt hängt die Nutzbarkeit in der täglichen Routine stark von der optischen Einbindung in die Spaltlampe und datenseitige Kopplung an PC und Bildschirm ab. Gerade der Bildschirm sollte der Kameraauflösung angepasst sein. Ein externer Auslöser (z. B. Fußschalter) und einfache Benutzung der Kamerasoftware sind entscheidend für den reibungslosen Ablauf der Dokumentation, der die eigentliche Spaltlampenuntersuchung weder verlängern noch verkomplizieren sollte. Häufig wechselnde Grundeinstellungen (z. B. für Spalt- und Übersichtsbilder) sollten schnell auswählbar sein. Ebenso wichtig sind ein geeigneter PC oder Praxis-

netzwerk mit dem die enorme Datenmenge bearbeitet werden kann, die beim Imaging mit der Spaltlampe schnell anfällt.

Ein weiterer Aspekt ergibt sich aus den Daten selbst. Die einfache Zuordnung von Dateien zu Patienten muss bei regelmäßiger Benutzung vorab gut überlegt werden und kann schnell zu Zusatzaufwand führen, wenn neben der Kamera noch Datenbanken und Softwarelizenzen nötig werden. Welche Lösung letztendlich am besten geeignet ist hängt damit unmittelbar von der speziellen Anwendung ab.

Dr. Holger Ruchatz
Carl Zeiss Meditec AG
Göschwitzer Straße 51-52
07745 Jena
T: 03641 220 358
E: h.ruchatz@meditec.zeiss.com