

Der aktuelle Stand der Odontoskopie

Teil 1: Grundlagen und klinische Verfahren

Die Endoskopie ist heute in fast allen Bereichen der Medizin selbstverständlich im Einsatz und unersetzlich zur Vermeidung aufwändiger und invasiver Diagnose- und Behandlungsverfahren. Der Begriff Endoskopie ist aus dem Griechischen abgeleitet: endo- (innen, hinein) und skopein (sehen).

PROF. DR. DR. WILFRIED ENGELKE, MERCEDES CAPOBIANCO/GÖTTINGEN

Ein Endoskop ist ein optisches Instrument, das zur Untersuchung von inneren Organen durch natürliche Körperöffnungen (z. B. Ohr, Pharynx, Rektum) oder kleine Hautinzisionen benutzt wird. In Disziplinen wie z. B. der Hals-Nasen-Ohrenheilkunde und der Urologie sind auf Grund der schwer zugänglichen Organe endoskopische Verfahren bereits früh diagnostisch und therapeutisch zum Einsatz gekommen und somit seit langem etablierte Methoden des Fachgebietes. In der Allgemeinchirurgie wurden endoskopische Verfahren in neuerer Zeit eingeführt, um die durch den Zugangsweg bedingte Morbidität zu reduzieren und für den Patienten eine weniger belastende minimalinvasive Therapiealternative zu schaffen. Typische Beispiele sind hierzu Routineeingriffe wie die endoskopische Cholezystektomie oder Appendektomie sowie arthroskopische Operationen.

Grundsätzlich unterscheidet man zwei verschiedene Formen von Endoskopen: starre und flexible, die nach ihren physikalischen Eigenschaften ihrer Konstruktionsmaterialien benannt werden. Ein flexibles Endoskop wird auch englischer Nomenklatur folgend Fiberskop genannt, die Lichtleitung erfolgt hier über präzise angeordnete Bündel von lichtleitenden Fasern. Starre Endoskope hingegen arbeiten auf der Basis von Transmissionslinsen, klassische starre Endoskope bestehen aus variablen Objektiven und stationären Linsen, um das Bild zum distalen Ende des Endoskopes, dem Okular, zu transportieren. In einigen Fällen können bis zu 40–50 Linsen verwendet werden, was zu einer optischen Aberration führen kann, wie Lichtverlust und Phantombildern. Außerhalb des Zentrums der Linsen ist die Verzerrung bedeutsam und kann zu Abbildungsfehlern führen, sofern nicht durch Optimierung der Konstruktion diese Faktoren eliminiert werden.

Flexible Endoskope

Während die Prinzipien der Endoskopie mit starren Systemen zu Beginn des 19. Jahrhunderts entwickelt wurden, kamen die ersten flexiblen Endoskope mit Lichtleitfasern, die für die Untersuchung von Ösophagus und Magen verwendet wurden, erstmals an der Medizinischen Fakultät der Universität von Michigan 1957 zum Einsatz (HIRSCHOWITZ 1979). Seitdem ist eine rasche Weiterentwicklung von Endoskopen zu beobachten.

Die Erfordernisse in Design und Funktion an die Bauteile eines flexiblen Endoskopes haben sich in den letzten 30 Jahren ständig erhöht, bis hin zu extrem kleinen Durchmessern und extrem flexiblen Instrumenten. Fiberoptiken ermöglichen Einblicke in Regionen, die normalerweise unzugänglich sind, ohne dabei dem Patienten Schmerz oder Unannehmlichkeiten zu verursachen.

Flexible Endoskope können für verschiedene medizinische diagnostische Maßnahmen wie z. B. die Gastroskopie, Rektoskopie, Kolonoskopie, Ureterskopie etc. eingesetzt werden. Faseroptiken werden daneben auch bei der Übertragung von Biosensoren verwendet zur Messung und Überwachung verschiedener bedeutsamer Messparameter des menschlichen Körpers wie Temperatur, Blutdruck, Flow-Messungen und Sauerstoffsättigung. Nahezu alle flexiblen Endoskope enthalten zwei verschiedene Fasersysteme:

- eines zur Bildübertragung und
- ein anderes zur Lichtleitung.

Um einen Hohlraum beobachten zu können, benötigt man Licht auf dem Objekt. Zu Beginn der 60er Jahre wurden am Ende des Endoskopes elektrische Lichtquellen angeordnet, die eine relativ große Gefährdung für den Patienten darstellten. Später wurden dann Kaltlichtquellen verwendet, die mit Hilfe von optischen Fasern von einer außerhalb platzierten Lichtquelle durch das Endoskop auf das Objekt geleitet wurden.

Starre Endoskope

Die wichtigste Komponente eines starren Endoskopes ist ein System von hintereinander geschalteten Linsen. Die Bilder werden durch eine Reihe von Linsenpaaren wiederholt abgebildet, jedes Bild stellt das Objekt der folgenden Linse dar. Der Raum zwischen den Linsen ist proportional zum Linsendurchmesser gewählt, auf diese Weise erzielt man eine bessere Farbqualität bei großen Durchmessern. Linsen kleinen Durchmessers müssen sehr dicht zueinander angeordnet sein, insofern verschlechtert sich die Abbildungsqualität. Stabliniensysteme bieten Bilder hervorragender Qualität, Schärfe mit hoher Auflösung des Gesichtsfeldes und hohem Kontrast. Das Blickfeld kann bei starren Endoskopen weit, mittelweit oder eng eingestellt sein, es kann als Konus am Ende einer Röhre vorgestellt werden. Alle Ob-