

1850/51

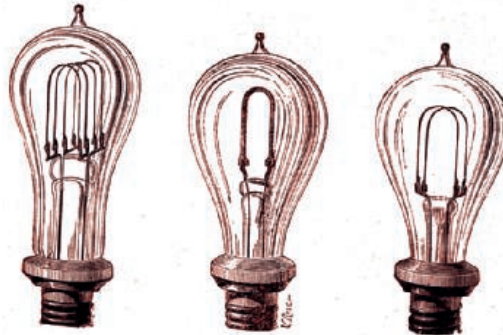
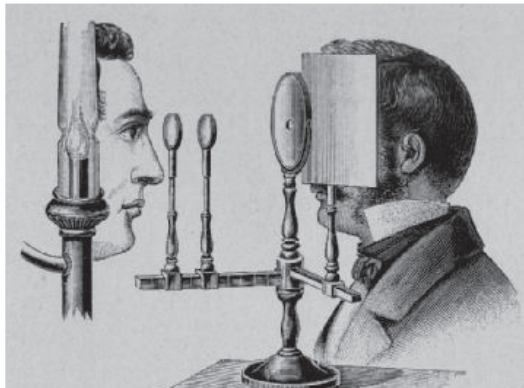
Hermann von Helmholtz entwickelt den Augenspiegel.

1855

Der französische Chirurg Antonin Jean Désormeau ersetzt Kerzen durch eine Gasbogenlampe.

1865/1867

Der deutsche Zahnarzt Julius Bruck entwickelt das Stomatoskop und das Urethroskop. Basis ist galvanisches Glühlicht.



Der Blick ins Innere

Die älteste bekannte Überlieferung zur Endoskopie stammt aus dem Jahr 2640 v. Chr. aus Ägypten. Kerzen dienten zunächst als Lichtquelle und wurden, nachdem Edison die Glühbirne entwickelt hatte, durch diese ersetzt. Rasch folgte die operative Laparoskopie, die anfangs heftig kritisiert wurde.

Manuela-C. Warscher

Behandelbar, behandelbar mit Schwierigkeiten und nicht behandelbar“ – in diese Kategorien teilten die Ägypter die medizinischen Therapiemöglichkeiten. Im korrespondierenden „Edwin Smith Papyrus“ beschrieben sie um 1700 bis 1600 v. Chr. erstmals endoskopische Verfahren und Instrumente und referenzieren dabei auf einen noch älteren Text aus 2640 v. Chr., der ältesten bekannten Überlieferung zur Endoskopie. Etwa 1.200 Jahre später erschien das Konzept der minimal-invasiven Methodik der Griechen. Hippocrates – einer der Fürsprecher, der am stärksten davon überzeugt war – beschrieb in seinem Werk „Die Kunst der Medizin“ um 400 v. Chr. das „Hineinsehen“ – also den Einsatz eines Endoskops – ins Rektum. Nach den Ägyptern und den Griechen begannen auch die Römer endoskopische Instrumente zu nutzen und Eingriffe zu etablieren.

Die größte Hürde, die es bei der Optimierung der medizinischen Geräte zu überwinden galt, waren Lichtquellen. Im Mittelalter fand zwar Albucasis von Cordoba eine Möglichkeit, die Cervix zu untersuchen: durch eine Verbindung des gynäkologischen Spekulum mit einem Spiegel, das Licht in die Körperöffnung leitete. Doch es dauerte bis ins 16. Jahrhundert, bis der entscheidende Grundstein für endoskopische Lichtquellen gelegt wurde. Dies geschah im wirtschaftlichen und kulturellen Zentrum der Renaissance: in Italien. Dort legte Giulio Cesare Aranzi, der Entdecker des Botalli-Ganges (Ductus arteriosus Botalli) beim Fetus seiner Camera obscura eine ausgeklügelte Technik zugrunde: Eine kugelförmige, mit Wasser gefüllte Glasflasche wurde vor Sonnenlicht gehalten und bündelte auf diese Weise das Licht, das in die Nasenöffnung

1879

Der Dresdner Arzt Maximilian Nitze stellt sein Zystoskop vor – bei der Entwicklung wurde er durch den Wiener Handwerker Josef Leiter unterstützt.



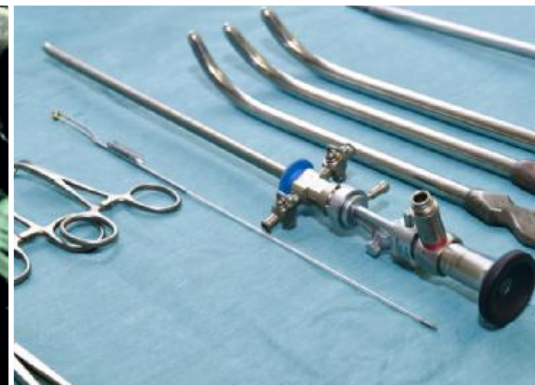
1881

Johann von Mikulicz-Radecki begründet die Ösophagoskopie und Gastroskopie.



1912

Der deutsche Urologe Otto Ringleb schafft mit dem urologischen Zystoskop die Basis u.a. für die retrograde Zystoskopie.



projiziert wurde. Darauf baute der deutsche Arzt Philipp Bozzini mehr als zwei Jahrhunderte später mit seiner Lichtleiter auf. Der „Vater der Endoskopie“ lenkte Kerzenlicht über einen Konkavspiegel gebündelt über Röhren ins Körperinnere – Verbrennungen der angrenzenden Haut waren eine häufige Begleiterscheinung. Zwei Jahre nach dem ersten Versuch, 1806, schickte Bozzini die Lichtleiter an Erzherzog Carl zur Begutachtung nach Wien. Zu nachhaltigen Veränderungen in der gängigen Diagnostik und Therapie führte der vom deutschen Urologen Maximilian Nitze entwickelte Blasenspiegel, den er 1877 an einer Leiche ausprobierte. 1879 schließlich kam es zum Wendepunkt in der Endoskopie: Die von Thomas A. Edison entwickelte Glühbirne ermöglicht die elektrisch beleuchteten Endoskope.

Überwindung anatomischer Kurven

Nachdem das Licht-Problem weitgehend gelöst war, avancierte die Endoskopie Ende des 19. Jahrhunderts zur State of the Art-Untersuchung der natürlichen Körperöffnungen. Mit der steigenden Zahl an Zytoskopien, Proktoskopien, Gastroskopien und Laryngoskopien wurde das nächste Problem evident: Wie konnte man die anatomischen Biegungen und Kurven überwinden? Die Lösung fand ein Dresdner Chirurg. Mit einer Apparatur zur oralen Luftinsufflation in Kombination mit einem Nitze-Zytoskop für die intraabdominale Insufflation und Beleuchtung betrachtete Georg Kelling 1901 das Abdomen eines Hundes. Er entwickelte seine „Coelioscopie“, um herauszufinden, wie „die Organe auf das Eindringen von Luft“ reagieren. Auf diese Weise wollte er eine gastrointestinale Blutung mit einer Lufttamponade versorgen.

Sein Handwerk gelernt hatte Kelling übrigens beim österreichischen Chirurgen Jan Mikulicz-Radecki, der 1881 mit dem nach ihm benannten Gastroskop erstmals endoskopisch ein Karzinom der unteren Speiseröhre nachweisen konnte. Jedoch war der Weg von Mikulicz-Radecki in die Gastroenterologie von ihm gar nicht geplant. Vielmehr war er gezwungen, nach seiner Heirat 1880 gemäß den in Österreich-Ungarn geltenden Regeln für Operationszöglinge aus der Universitätsklinik auszuscheiden; seine Hochschulkarriere endete damit abrupt. In der Wiener Poliklinik wandte er sich dem – auch ambulant zugänglichen – Gastrointestinaltrakt zu. Nachdem palpatorische, auskultatorische und proparatorische Laparotomien in jener Zeit bei der Tumordiagnostik oft versagten, entwickelte er – die Schwertschlucker-Technik aufgreifend – zusammen mit dem Wiener Instrumentenmacher Josef Leiter ein unten abgewinkeltes Gastroskop mit Beleuchtung und Spülung. Als Besucher der Internationalen Elektrizitätsausstellung in Wien entdeckte Leiter 1885 schließlich die „weiß-glühenden elektrischen Glühbirnen“ von Edison und integrierte diese umgehend in seine Endoskope. Die Mikulicz-Tamponade beispielsweise oder auch die Mikulicz-Klemme erinnern an den Pionier, der im Alter von 55 Jahren an einem Magenkarzinom starb.

Untersuchung seröser Höhlen

Auf den tierexperimentellen Studien von Kelling aufbauend, führte der schwedische Internist Hans-Christian Jacobaeus 1910 den ersten laparoskopischen Eingriff am Menschen durch. Über seine ersten 17 Laparoskopien berichtete er in der „Münchener Medizinischen Wochenschrift“. Er setzte »

1931

Der deutsche Gastroenterologe Rudolf Schindler entwickelt den biegsamen Magenspiegel.

1958

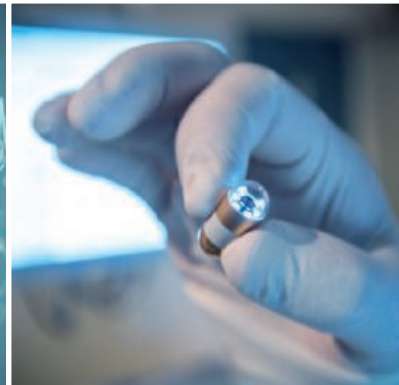
Der südafrikanische Gastroenterologe Basil Hirschowitz entwickelt das erste flexible Endoskop (Flexoskop).

1967

Der deutsche Gynäkologe Kurt Semm begründet die moderne Endoskopie.

2000

Einführung der Kapselendoskopie



» die neue Technik vor allem diagnostisch bei unklaren abdominalen Beschwerden und Funktionsstörungen ein. Jacobaeus wies als Erster auf die Gefahr von Darmverletzungen durch die Einführung der Optik hin. Lange Zeit war die diagnostische Laparoskopie die Domäne der Internisten, die das Verfahren mit CO₂-Insufflation, Trokaren, Lichtquellen und Veres-Kanülen optimierten. So ermöglichte die vom ungarischen Internisten János Veres entwickelte Kanüle mit Federmechanismus ab den späten 1930er Jahren die Thoraxdrainage zur Behandlung der Tuberkulose, der „Wiener Krankheit“. Die nur gering veränderte Veres-Nadel kommt auch heute noch zum Einsatz. Mit der Verbreitung des Fernsehers konnte die Endoskopie vorangetrieben werden: Der französische HNO-Arzt André Soulas führte Mitte der 1950er Jahre die erste Bronchoskopie durch, die im Fernsehen übertragen wurde. 1957 setzte Basil Hirschowitz, Assistenzarzt für Gastroenterologie an der Universität von Michigan, erstmals ein Glasfaserendoskop ein.

Ein deutscher Gynäkologe gilt als Pionier der operativen Laparoskopie: Der gelernte Instrumentenmacher Kurt Semm stellte 1963 einen automatischen CO₂-Insufflator her. Mit der Thermoagulation legte er zehn Jahre später den Grundstein für künftige Schmerzbehandlungen und stillte mit der Röderschlinge erstmals arterielle Blutungen. Die Semmsche Methode der Blutstillung mittels Endonahat mit intra- und extrakorporalen Knoten ermöglichte bald die Durchführung von immer komplexeren Eingriffen. Dennoch: Gynäkologen-Kollegen und Chirurgen kritisierten Semm für seine Schlüsselloch-Chirurgie und seine Berichte von Verwachsungen nach offenen chirurgischen Eingriffen im Bauch. Auch in

den nächsten Jahren waren es vor allem Gynäkologen und Internisten, die eine weitere Verbesserung der Technik vorantrieben. 1986 wurde die erste Kamera an das Laparoskop angeschlossen: Das Zeitalter der Video-assistierten Chirurgie begann. Weitere Schritte zeichnen sich ab: Die seit Anfang der 1990er Jahre existierenden Carbon Nanotubes (CNT) wirken wie Muskeln, was ihren breiten Einsatz in der Endoskopie oder der minimal-invasiven Chirurgie möglich machen könnte. Vermutlich könnten auch die Mikrosystemtechnik wie Kapselendoskope oder aber auch steuerbare Katheter künftig eine größere Rolle bei minimal-invasiven Verfahren einnehmen. ☉

Literatur

Carus, T. Laparoskopie, 2014; Ellison, S., Evolution of Endoscopy, WMU, 2015; Geschichte der Endoskopie, AGE; Griffith, HB, Endoneurosurgery, 1986; Klage, N., Lebersektion, Charité, 2012; Radojic, B., Minimal-invasive surgery, 2009.

Desinfektion

Der deutsche Gastroenterologe Siegfried Ernst Miederer erfand erst 1976 das erste Desinfektionsgerät für das flexible Endoskop – 20 Jahre nach seiner Entwicklung. Allerdings: Obwohl die Endoskope nun desinfiziert werden konnten, war deren aseptischer, laparoskopischer Einsatz noch immer nicht möglich. Erst 1980 beginnt die industrielle Entwicklung von desinfektionsfesten flexiblen Endoskopen.