

¹ Chirurgische Abteilung, Spital Bern – Tiefenau, Bern

² Chirurgische Abteilung, Spital Aarberg, Aarberg

Der Trendsetter in der minimal-invasiven Chirurgie – die laparoskopische Cholezystektomie

F. Holzinger¹, Ch. Klaiber²

Zusammenfassung

Die laparoskopische Cholezystektomie hat sich in weniger als zehn Jahren seit ihrer Einführung im Jahre 1986 zum Gold-Standard in der Behandlung des unkomplizierten und komplizierten Gallensteinleidens entwickelt. Aufgrund ihres durchschlagenden Erfolges ist sie zum Trendsetter der minimal-invasiven Chirurgie geworden, die auf allen Gebieten der Chirurgie die Behandlungsmethoden revolutioniert hat. Obwohl für uns heute selbstverständlich, blickt die minimal-invasive Chirurgie auf eine langwierige und hindernisreiche Entwicklungsgeschichte zurück. Ziel dieser Arbeit ist es, einen kurzen Überblick über die Geschichte der Laparoskopie und der laparoskopischen Cholezystektomie sowie deren Auswirkung auf die Entwicklung der minimal-invasiven Chirurgie zu geben.

Einleitung

Die Laparoskopie [aus dem Griechischen *Lapara* «Weichteile des Körpers» + *skopein* «anschauen»] wurde 1901 vom Dresdner Chirurgen Georg Kellig zum ersten Mal am Tiermodell durchgeführt und beschrieben [1]. Es bedurfte jedoch einiger Jahrzehnte und einer ganzen Reihe von technischen Neuerungen und Innovationen, bis der Laparoskopie der Schritt von einer rein diagnostischen Methode hin zu einer operativ-therapeutischen gelang. Es waren zunächst

paradoxerweise die Internisten, sowie die Gynäkologen und Urologen, welche die Vorteile und Möglichkeiten der Laparoskopie erkannten und für sich auszunutzen verstanden. Demgegenüber stand der Großteil der Allgemein- und Viszeralchirurgen der Laparoskopie vorerst skeptisch wenn nicht sogar ablehnend gegenüber. Erst mit der Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie Ende der 80er Jahre setzte der rasche, weltweite und unaufhaltbare Siegeszug der minimal-invasiven Chirurgie ein. Keine andere operative Methode hat sich nach ihrer Einführung in so rascher Zeit zum «Gold-Standard» etablieren können wie die laparoskopische Cholezystektomie. Bei keiner anderen operativen Methode war der Druck von Seiten der Patienten, der Industrie und der Medien so groß, die neue Methode auch rasch und ohne eigentliche Qualitätskontrolle einzuführen und anzubieten. Die Erfolge und Verbreitung der laparoskopischen Cholezystektomie haben die operativen Methoden in der Chirurgie revolutioniert. Zum ersten Mal in der Geschichte der Chirurgie bestand während des chirurgischen Eingriffes kein direkter Kontakt mehr zwischen Operateur und Patient. Die minimal-invasive Chirurgie weitete sich in der Folge auf alle von der herkömmlich offenen Chirurgie bekannten Eingriffe aus und löste diese sogar zu einem großen Teil ab. Vor diesem Hintergrund stellt sich die laparoskopische Cholezystektomie tatsächlich als Trendsetter dar; einer Sache also, die das Entstehen einer neuen Mode, eines neuen Trends oder einer neuen Ära maßgeblich angeregt hat. Die Zukunft wird zeigen, wieweit der Trend in Richtung «narbenfreier» und «roboterassistierter» Chirurgie gehen wird. Heutzutage scheint fast alles machbar; doch ist es denn auch sinnvoll?!

Die Geschichte der laparoskopischen Chirurgie

Der Dresdner Chirurg Georg Kelling führte 1901 als Erster eine Laparoskopie durch, indem er ein Cystoskop durch einen Trokar in die Bauchhöhle eines Hundes einführte, nachdem er durch Insufflation von gefilterter Luft ein Pneumoperitoneum geschaffen hatte [1]. Kelling experimentierte damit, mit hohen intraabdominalen Druckwerten gastrointestinale Blutungen von Ösophagus und Magen zum Stillstand zu bringen. Seine dabei angewendete Laparoskopie nannte er *koelioskopie*. Fast zur gleichen Zeit führte der schwedische Internist Hans Christian Jacobaeus die ersten *laparothorakoskopien* zu diagnostischen Zwecken beim Menschen durch, jedoch noch ohne Anlage eines Pneumoperitoneums [2]. 1924 führte der Schweizer Gynäkologe Richard Zollikofer das Kohlendioxid (CO₂) anstelle von gefilterter Luft zum Aufbau des Pneumoperitoneums ein und schaffte damit die Voraussetzung, elektrische bzw. Hochfrequenzgeräte in der Bauchhöhle gefahrlos anwenden zu können [3]. Ein weiterer Internist, Heinz Kalk aus Berlin, setzte die Laparoskopie zur Beurteilung von hepatobiliären Erkrankungen und zur Gewinnung von Leberbiopsien ein [4]. Durch die von ihm eingeführte 135° Winkeloptik sowie 2-Trokar-Technik war er der eigentliche Wegbereiter der interventionellen Laparoskopie. Ein weiterer Meilenstein in der Entwicklung der Laparoskopie geschah 1937, als der Ungar Janos Veress die nach ihm benannte Veress-Nadel zur sicheren Punktion von Körperhöhlen erfand [5]. Ursprünglich hatte Veress seine Punktionskanüle mit Federmechanismus zur sicheren Anlage eines Pneumothorax bei der Tuberkulosebehandlung entwickelt. Die Punktionskanüle eignete sich jedoch auch hervorragend zur sicheren Punktion der Bauchhöhle und wird noch heute in der überwiegenden Anzahl der Fälle zur Anlage des CO₂ Pneumoperitoneums verwendet. Die erste laparoskopische Operation geht auf Carl Fervers im Jahre 1933 zurück [6]. Der Gynäkologe führte eine laparoskopische Adhäsiole bei einer Patientin mit chronischen Unterbauchschmerzen durch. Da er Sauerstoff zur Anlage des Pneumoperitoneums verwendet hatte, zeigte er sich intraoperativ sehr besorgt über die hör- und sichtbaren Funkenschläge und Blitze, welche beim Gebrauch eines Hochfrequenzschneideinstrumentes innerhalb der Abdominalhöhle entstanden. Er empfahl daraufhin die Verwendung von nicht entzündbarem CO₂ zur Anlage des Pneumoperitoneums. In den Folgejahren waren es insbesondere die Gynäkologen, welche die laparoskopisch operativen Eingriffe in zunehmendem Maße für die Tubensterilisation, die Behandlung von Ovarialzysten und -abszessen, sowie zur Adhäsiole von Unterbauchverwachsungen einsetzten. Es erstaunt deshalb nicht, dass es ein Gynäkologe war, nämlich Kurt Semm aus Kiel, der bahnbrechende Neuerungen und

Fortschritte in der laparoskopischen Technik einführte. Kurt Semm entwickelte unter anderem den automatischen CO₂-Insufflator mit Monitoring des intraabdominalen Druckes (1963), das Elektrohäckerchen zur perzeptilen Durchtrennung von Gewebe, eine laparoskopisch einsetzbare Spühl- und Saugvorrichtung, die Roeder-Schlinge für intrakorporale Ligaturen sowie Instrumente zum intra- und extrakorporalen Knoten. Es war denn auch Kurt Semm, der 1982 die erste laparoskopische Appendektomie durchführte [7] und somit die Allgemein- und Viszeralchirurgen dadurch indirekt aufforderte, die ihrerseits vorwiegend ablehnende Haltung gegenüber dieser neuen operativen Methode aufzugeben und neue Einsatzgebiete der Laparoskopie in ihrem Fachbereich zu erobern.

Die Geschichte der laparoskopischen Cholezystektomie

1882 wurde die erste offene Cholezystektomie durch Conrad Langenbuch durchgeführt [8]. Über 100 Jahre vergingen, bevor der deutsche Chirurg Erich Mühe aus Böblingen im September 1985 die erste laparoskopische Cholezystektomie in nur zwei Stunden am Menschen durchführte [9]. Mühe verwendete dafür ein von ihm entwickeltes *galloskop*, ein modifiziertes Rektoskop mit eingebauter Winkeloptik und zusätzlichem Licht-, Insufflations- und Arbeitskanal. Im April 1986 stellte Mühe seine neue Operationstechnik am Deutschen Chirurgenkongress vor. Sein Vortrag stieß auf wenig Interesse und breiteste Ablehnung. Man drohte ihm gar mit dem Ausschluss aus der Deutschen Chirurgengesellschaft, sollte er seine «unwissenschaftliche» und «gefährliche» Operationstechnik weiter anwenden. Von seiner neuen Methode überzeugt ließ sich Mühe jedoch nicht beirren. Bis im März 1987 hatte er bereits 97 laparoskopische Cholezystektomien ohne schwerwiegende Komplikationen durchgeführt. In der Folge verstarb ein Patient an einer postoperativ aufgetretenen Komplikation welche jedoch nicht in direktem Zusammenhang zur Laparoskopie stand. Mühe wurde gerichtlich belangt und fiel bei seinen deutschen Berufskollegen für lange Zeit in Ungnade. Die verdiente Anerkennung seiner Pionierleistung blieb Mühe noch über viele Jahre verwehrt. Mitentscheidend für die Verbreitung und Weiterentwicklung der Laparoskopie war die im Jahre 1986 eingeführte Computer-Chip gesteuerte Kamera (CCD-Kamera), welche an das Laparoskop angeschlossen werden konnte und eine Video Aufzeichnung bzw. Bildübertragung des laparoskopischen Eingriffes ermöglichte. Die video-assistierte Chirurgie ermöglichte zum ersten Mal die aktive Teilnahme und Assistenz des Operationsteams am laparoskopischen Eingriff sowie die Planung und Durchführung komplexer gastrointestinaler Eingriffe. So war es

Philippe Mouret aus Lyon, der im März 1987 die erste video-assistierte laparoskopische Cholezystektomie am Menschen durchführte [10]. François Dubois und Jacques Périssat standardisierten 1989 die Operationstechnik im Sinne der noch heute angewendeten 4-Trokar-Technik, welche in der Folge auch als *French-Technik* benannt wurde und rasch weite Verbreitung fand [11]. Noch im selben Jahr wurde die laparoskopische Cholezystektomie durch Alfred Cuschieri in England, Christian Klaiber in der Schweiz [12, 13], Hans Troidl in Deutschland und Reddick/Berci in den USA eingeführt. Den enthusiastischen Pionieren der minimal-invasiven Chirurgie wehte zunächst noch ein straffer Gegenwind vor allem von Seiten der Universitätskliniken entgegen, welche die Einführung dieser neuen Operationsmethode mit Misstrauen beobachteten. Der bahnbrechende Einzug der laparoskopischen Cholezystektomie in die Chirurgie gründete auf einigen Vorteilen gegenüber dem konventionellen, offenen Verfahren. Konventionelle Chirurgie bedeutete operatives Trauma mit Schmerz, metabolische Veränderungen, Organdysfunktion, erhöhte Anfälligkeit für Infektionen, und vieles mehr. Es war klar ersichtlich, dass eine Verminderung dieser operativen Stresssituation mit allen potentiellen Folgen durch die Anwendung des laparoskopischen Verfahrens bei der Gallenblasenoperation erreicht werden konnte. Innerhalb weniger Monate hatte die laparoskopische Cholezystektomie die minimal-invasive Chirurgie aus ihrem Dornröschenschlaf erweckt. Die flächendeckende Ausbreitung der neuen Methode und ihre Anwendung zur Behandlung anderer Krankheitsbilder war nicht mehr aufzuhalten. Innerhalb eines Zeitraumes von nur zehn Jahren hat die laparoskopische Cholezystektomie die offene Cholezystektomie als Behandlungsmethode der Wahl bei Gallensteinleiden fast vollständig verdrängt. In der Zwischenzeit können praktisch alle, auch die komplexesten Abdominaleingriffe, laparoskopisch angegangen werden. Die dabei der laparoskopischen Cholezystektomie zukommende Vorreiterrolle auf dem Gebiete der minimal-invasiven Chirurgie widerspiegelt sich auch beim Blick in die publizierte Literatur. So finden sich in der PubMed Datenbank zum Suchbegriff laparoskopische Cholezystektomie 6874 Nennungen; bei der laparoskopischen Fundoplikatio sind es noch 1209, die laparoskopische Appendektomie kommt auf 868 Artikel, die laparoskopisch kolorektale Chirurgie schafft es auf 723, für die laparoskopisch bariatrische Chirurgie finden sich noch 673 Artikel.

Die laparoskopische Cholezystektomie heute

Die laparoskopische Cholezystektomie gilt heute als «Gold-Standard» zur Behandlung des unkomplizierten und komplizierten Gallensteinleidens. Waren es

anfänglich rund 50% aller Cholezystektomien, die laparoskopisch durchgeführt wurden, so sind es heute über 90%. Die früher noch genannten Kontraindikationen wie schwere akute Cholezystitis, Leberzirrhose mit portaler Hypertonie oder gleichzeitig vorliegende Schwangerschaft sind heute nicht mehr gültig. Für eine primär offene Cholezystektomie existieren heute nur noch wenige Indikationen. Diese umfassen noch das Mirizzi-Syndrom, das Gallenblasenkarzinom (>pT1b) sowie cholezysto- oder cholangioenterale Fisteln bzw. kardiopulmonale Kontraindikationen zur Anlage eines Pneumoperitoneums. In auf minimal-invasiver Chirurgie spezialisierten Zentren erreicht die laparoskopische Cholezystektomie Erfolgsraten von über 98% mit einer Konversionsrate von 1,5% [14]. Gegenüber der offenen Cholezystektomie hat die minimal-invasive Technik ihre Überlegenheit in elf randomisierten Studien bewiesen [15]. Die Patienten haben nach einer laparoskopisch durchgeführten Cholezystektomie im Vergleich zur offenen Operation weniger Schmerzen [16–21], eine geringere Einschränkung ihrer Lungenfunktion [18, 21], weniger Komplikationen [22], einen kürzeren Spitalaufenthalt [16, 18, 20–24], einen kürzeren Arbeitsausfall [16, 17, 21, 25], weniger Narbenhernien [26], sowie eine bessere postoperative Lebensqualität [20]. Blieben die Patienten früher nach offener Cholezystektomie über 7–10 Tage hospitalisiert, haben die obengenannten Vorteile der laparoskopischen Methode dazu geführt, dass Patienten in einigen Kliniken bereits ambulant behandelt werden und noch am selben Tag das Spital wieder verlassen [27]. Die minimal-invasive Chirurgie hat im Falle der Cholezystektomie zu einer maximalen und kaum mehr zu überbietenden Patientenschonung geführt. Ob dies auch für die übrige gastrointestinale und kolorektale Chirurgie zutreffen wird, muss erst noch bewiesen werden.

Minimal-invasive Chirurgie der Zukunft

Die minimal-invasive Chirurgie hat sich mittlerweile so stark entwickelt, dass wir uns nicht mehr die Frage stellen, ob ein Eingriff auf laparoskopischem Wege durchführbar ist, sondern, ob es sinnvoll ist, den geplanten Eingriff laparoskopisch durchzuführen. Der Druck von Seiten der Patienten in den Genuss einer minimal-invasiven Chirurgie zu kommen wird auch in Zukunft nichts an seiner Bedeutung verlieren. Somit ist auch in den kommenden Jahren mit einer Weiterentwicklung der minimal-invasiven Chirurgie zu rechnen. Mit Hilfe der teleübertragenen, «roboter»-assistierten Chirurgie wurde bereits die erste Patientin in Strasbourg transatlantisch von New York aus laparoskopisch cholezystektomiert [28]. Auch bei der «roboter»-assistierten Chirurgie wurde die laparoskopische Cholezystektomie ihrer Vorreiterrolle als Trendsetter also gerecht. Wieweit diese Entwicklung noch gehen wird und welche Therapien

in unserem immer teurer werdenden Gesundheitssystem sozial verträglich sein werden, ist schwer voraussagbar. Sehen wir uns vor, dass trotz all dieser Fortschritte und Veränderungen der Patient mit seiner Krankheit nach wie vor im Zentrum unseres Handelns bleibt. Denn wie sagte schon der chinesische Philosoph Laotse im 4.–3. Jh. vor Chr.: Verantwortlich ist man nicht nur für das, was man tut, sondern auch für das, was man nicht tut.

Referenzen

1. Kelling G. Die Tamponade der Speiseröhre und des Magens mit biegsamen Instrumenten. Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Leipzig, Vogel Verlag, 1901; 73: 117–9.
2. Jacobaeus HC. Kurze Übersicht über meine Erfahrungen mit der Laparothorakoskopie. München Med Wochenschr 1911; 58: 2017–20.
3. Zollikofer R. Zur Laparoskopie. Schweiz Med Wochenschr 1924; 54: 264.
4. Kalk H, Bruhl W. Leitfaden der Laparoskopie und Gastroskopie. Stuttgart: Thieme, 1951.
5. Veress J. Neues Instrument zur Ausführung von Brustpunktionen und Pneumothorax Behandlungen. Dtsch Med Wochenschr 1938; 64: 1480.
6. Fervers C. Die Laparoskopie mit dem Cystoskope: ein Beitrag zur Vereinfachung der Technik und zur endoskopischen Strangdurchtrennung in der Bauchhöhle. Med Klin 1933; 29: 1042.
7. Semm K. Endoscopic appendectomy. Endoscopy 1983; 15: 59–64.
8. Langenbuch C. Ein Fall von Exstirpation der Gallenblase wegen chronischer Cholelithiasis. Klin Wochenschr 1882; 19: 725.
9. Mühe E. Die erste Cholezystektomie durch das Laparoskop. Langenbecks Arch Chir 1986; 369: 804.
10. Mouret P. From the first laparoscopic cholecystectomy to the frontiers of laparoscopic surgery: the future perspectives. Dig Surg 1991; 8: 124.
11. Dubois F, Berthelot G, Levard H. Cholecystectomy per coelioscopy. Nouv Presse Med 1989; 18: 980.
12. Klaiber C, Z'Graggen K, Metzger A, Leepin H. Laparoscopic cholecystectomy: Personal experience in 20 cases. Schweiz Rundsch Med Prax 1990; 79: 787–90.
13. Klaiber C, Metzger A. Manual der laparoskopischen Chirurgie. Bern: Huber, 1995: 101–57.
14. Müller BP, Holzinger F, Leepin H, Klaiber C. Laparoscopic cholecystectomy: quality of care and benchmarking. Surg Endosc 2003; 17: 300–305.
15. Bittner R. The standard of laparoscopic cholecystectomy. Langenbecks Arch Surg 2004; 389: 157–63.
16. Trondsen E, Reiertsen O, Andersen OK, Kjaersgaard P. Laparoscopic and open cholecystectomy. A prospective, randomized study. Eur J Surg 1993; 159: 217–221.
17. Berggren U, Gordh T, Grama D, Haglund U, Rastad J, Arvidsson D. Laparoscopic versus open cholecystectomy: hospitalization, sick leave, analgesia and trauma responses. Br J Surg 1994; 81: 1362–65.
18. McMahon AJ, Russel IT, Baxter JN et al. Laparoscopic versus minilaparotomy cholecystectomy: a randomized trial. Lancet 1994; 343: 135–38.
19. McMahon AJ, Russel IT, Ramsay G et al. Laparoscopic and minilaparotomy cholecystectomy: a randomized trial comparing postoperative pain and pulmonary function. Surgery 1994; 115: 533–39.
20. Kiviluoto T, Siren J, Luukkonen P, Kivilaakso E. Randomised trial of laparoscopic versus open cholecystectomy for acute and gangrenous cholecystitis. Lancet 1998; 351: 321–25.
21. Sanz-Lopez R, Martinez-Ramos C, Nunez-Pena JR, Ruiz de Gopegui M, Pastor-Sirera L, Tamames-Escobar S. Incisional hernia after laparoscopic vs. Open cholecystectomy. Surg Endosc 1999; 13: 922–24.
22. Barkun JS, Barkun AN, Meaking JL. Laparoscopic versus open cholecystectomy: the Canadian experience, The McGill Gallstone Treatment Group. Am J Surg 1993; 165: 455–58.
23. Huang SM, Wu CW, Lui WY, P'eng FK. A prospective randomized study of laparoscopic vs open cholecystectomy in aged patients with cholecystolithiasis. S Afr J Surg 1996; 34: 177–79.
24. Hendolin HI, Paakonen ME, Alhava EM, Tarvainen R, Kempainen T, Lathinen P. Laparoscopic or open cholecystectomy: a prospective randomized trial to compare postoperative pain, pulmonary function and stress response. Eur J Surg 2000; 166: 394–99.
25. Ros A, Gustafsson L, Krook H et al. Laparoscopic cholecystectomy versus mini-laparotomy cholecystectomy: a prospective, randomized, single-blind study. Ann Surg 2001; 234: 741–49.
26. Squirrell DM, Majeed AW, Troy G, Peacock JE, Nicholl JP, Johnson AG. A randomized, prospective, blinded comparison of postoperative pain, metabolic response and perceived health after laparoscopic and small incision cholecystectomy. Surgery 1998; 123: 485–95.
27. Hollington P, Toogood GJ, Padbury RT. A prospective randomized trial of day-stay only versus overnight-stay laparoscopic cholecystectomy. Aust N Z J Surg 1999; 69: 841–43.
28. Marescaux J, Leroy J, Rubino F et al. Transcontinental robot-assisted remote telesurgery: feasibility and potential applications. Ann Surg 2002; 235: 487–92.

Summary: Laparoscopic cholecystectomy as trendsetter in minimal-invasive surgery

Only 10 years after the introduction of laparoscopic cholecystectomy in 1986 this method has become the «gold-standard» in the treatment of uncomplicated and complicated gallbladder disease. Laparoscopic cholecystectomy was so successful, that it became the trendsetter in minimal-invasive surgery leading to revolutionary changes in all fields of surgery. Although nowadays self-evident, minimal-invasive surgery passed through a protracted and hindrance history of development. In this article we will review the history of laparoscopy and laparoscopic cholecystectomy and discuss its influence in the development of minimal-invasive surgery.