

R. Horstmann¹
 C. Tiwisina¹
 C. Classen¹
 D. Palmes²
 A. Gillessen³

Laparoskopische vs. offene Appendektomie: Welche Faktoren beeinflussen die Wahl der Operationsmethode?

*Laparoscopic Versus Open Appendectomy: Which Factors Influence the Decision
 between the Surgical Techniques?*

Zusammenfassung

Hintergrund: Obwohl bereits in Krankenhäusern mit einem Schwerpunkt in der minimalinvasiven Chirurgie die laparoskopische Appendektomie (LA) als Methode der Wahl bei Patienten mit akuter Appendizitis angesehen wird, erfolgt die Entscheidung zwischen dem laparoskopischen oder konventionellen bzw. offenen Vorgehen (OA) in der Regel nach individuellen, empirischen Gesichtspunkten. Ziel dieser prospektiven Beobachtungsstudie war die Analyse der Entscheidungsfindung für die beiden Therapieoptionen bei Patienten mit der Verdachtsdiagnose „Appendizitis“. **Patienten und Methoden:** Zwischen 01/96 und 07/01 wurden 512 Patienten mit der Verdachtsdiagnose akute Appendizitis operiert, die nach „intention to treat“ in eine laparoskopische (I) und konventionelle Gruppe (II) unterteilt wurden. Die Wahl der OP-Methode wurde in Abhängigkeit der Patientendaten (Alter, Geschlecht, Komorbidität), Schwere des Krankheitsbildes (klinische Manifestation, Entzündungsparameter), des Operateurs (klinischer Erfahrungsgrad) und der Tageszeit (tagsüber, abends, nachts) analysiert. Darüber hinaus wurde in beiden Gruppen die Indikationsstellung mit der postoperativen Diagnose, perioperativen Morbidität, Schmerzmittelverbrauch, Dauer des Krankenhausaufenthaltes und dem kosmetischen Ergebnis korreliert. **Ergebnisse:** In Gruppe I wurden 265 und in Gruppe II 247 Patienten operiert. Die Konversionsrate betrug 6,4%. In Gruppe I waren signifikant mehr weibliche (67,9 vs. 45,7%) und jüngere Patienten (Mittelwert 21 vs. 30 Jahre) mit weniger Vorerkrankungen sowie geringerer klinischer Manifestation der Appendizitis und signifikant niedrigeren Entzündungsparametern (Leukozyten (1000/ml): 10,6 ± 4,3 vs. 13,5 ± 4,9; CRP

Abstract

Background: Although in hospitals focussing on minimal invasive surgery laparoscopic appendectomy (LA) is widely practiced as method of choice in patients with acute appendicitis, the decision for the laparoscopic or the conventional technique (OA) is usually ensued by individual viewpoints. Aim of this prospective observation study was to analyse the decision algorithm for both procedures in patients with the presumptive diagnosis "appendicitis". **Patients and Methods:** Between January 1996 and July 2001 512 patients with the presumptive diagnosis "acute appendicitis" underwent surgery and, assigned by intention-to-treat, were subdivided in a laparoscopic (I) and a conventional group (II). The choice of surgical procedure was analysed with regard to patient characteristics (age, gender, comorbidity), severity of appendicitis (clinical manifestation, preoperative inflammation signs), surgeon (clinical experience) and daytime (during the day, in the evening, at night). Furthermore, the outcome of either method was related to postoperative diagnosis, perioperative morbidity, analgesia, length of hospital stay and cosmetic results. **Results:** In group I 265 patients and in group II 247 patients underwent surgery. Conversion from LA to OA was necessary in 6.4%. Group I consisted of significantly more female (67.9% vs. 45.7%) and younger patients (21 yrs. vs. 30 yrs.) with less medical history as well as minor severity of tissue inflammation and significantly lower preoperative serum inflammation parameters (leukocytes (1000/ml): 10.6 ± 4.3 vs. 13.5 ± 4.9; CRP (mg/l): 2.3 ± 3.3 vs. 5.6 ± 7.5, I vs. II: p < 0.001). In group I more patients underwent surgery during day-time as well as by more laparoscopic-experienced surgeons. In the postoperative his-

Institutsangaben

¹ Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Herz-Jesu-Krankenhaus Münster

² Klinik und Poliklinik für Allgemeine Chirurgie, Universitätsklinikum Münster

³ Abteilung für Innere Medizin/Gastroenterologie, Herz-Jesu-Krankenhaus Münster

Korrespondenzadresse

Priv. Doz. Dr. R. Horstmann · Herz-Jesu-Krankenhaus Münster-Hiltrup · Westfalenstraße 109 · 48151 Münster · Germany · Tel.: +49/25 01/17 24 06 · Fax: +49/25 01/17 24 16 · E-mail: horstmann@herz-jesu-kh-ms.de

Bibliografie

Zentralbl Chir 2005; 130: 1–7 · © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

DOI 10.1055/s-2004-836240

ISSN 723-7065

(mg/l): $2,3 \pm 3,3$ vs. $5,6 \pm 7,5$, I vs. II: $p < 0,001$). In Gruppe I wurden die Patienten signifikant häufiger tagsüber sowie von in der laparoskopischen Technik erfahreneren Chirurgen operiert, die histologische Aufarbeitung ergab signifikant weniger Fälle mit fortgeschrittenen Appendizitisstadien (33,2% vs. 52,2%, $p < 0,001$). Die postoperative Komplikationsrate (9,3% vs. 18,3%), mittlere Krankenhausverweildauer (3 vs. 4 Tage) und die Analgesiedauer ($2,1 \pm 1,8$ vs. $4,1 \pm 7,1$ Tage) waren nach LA signifikant niedriger. **Schlussfolgerung**: Die Schwere des Krankheitsbildes, das Geschlecht, die Tageszeit sowie die individuelle laparoskopische Erfahrung des Operateurs sind wesentliche Faktoren der Entscheidungsfindung zwischen der laparoskopischen und offenen Appendektomie. Beide Methoden stellen bei entsprechender Indikationsstellung gleichwertige Verfahren in der Behandlung der akuten Appendizitis dar, da insbesondere die günstigere Patientenselektion für die laparoskopische Appendektomie zu einem besseren postoperativen Ergebnis führt.

Schlüsselwörter

Appendizitis · laparoskopische Appendektomie · konventionelle Appendektomie · klinische Realität

topathologic evaluation there were significantly fewer cases with complicated appendicitis (33.2% vs. 52.2%, $p < 0.001$). Additionally, patients after LA revealed a lower postoperative complication rate (9.3% vs. 18.3%), length of hospital stay (median 3 vs. 4 days) and duration of analgesia (2.1 ± 1.8 vs. 4.1 ± 7.1 days). **Conclusions**: Important factors for decision algorithm between a laparoscopic or an open appendectomy include severity of appendicitis, gender, day-time as well as the surgeon's individual laparoscopic experience. With appropriate indication for each technique, both procedures are of equal value in the treatment of acute appendicitis. Furthermore the positive patient selection for laparoscopic appendectomy contributed to a better postoperative outcome in this study.

Key words

Appendicitis · laparoscopic appendectomy · conventional appendectomy · clinical reality

Die akute Appendizitis ist vorwiegend eine Erkrankung der westlichen Welt und dort die häufigste Indikation zur Notfalloperation in der Viszeralchirurgie. Die meisten Operationen werden in Krankenhäusern der Grund- und Regelversorgung durchgeführt [13]. Seit Ende des 19. Jahrhunderts gilt die offene Appendektomie (OA) über einen Wechsel- oder Pararektalschnitt als effektive Therapie und wurde durch den laparoskopischen Zugangsweg (LA), verbunden mit Modifikationen in der Technik ergänzt. Die aktuelle Datenlage auf der Basis von Metaanalysen zeigt keinen eindeutigen Vorteil des einen gegenüber dem anderen Zugangsweg [3, 15, 16]. So zeigt die flächendeckende Qualitätssicherung in Bayern im Jahr 2001 einen Anteil für die LA von unter 30% [6]. Allerdings verweisen Abteilungen mit einem Schwerpunkt in der minimalinvasiven Chirurgie auf eine Verbesserung der Ergebnisse insbesondere hinsichtlich der Rekonvaleszenz durch die laparoskopische Operation [5, 14]. Ziel dieser prospektiven Beobachtungsstudie war die Analyse der Kriterien der Entscheidungsfindung für die laparoskopische und offene Appendektomie bei Patienten mit der Verdachtsdiagnose „Appendizitis“, nachdem die LA aufgrund der zuvor in der Abteilung gesammelten Erfahrungen zum präferierten, allerdings nicht obligaten Verfahren deklariert worden war. Beide Gruppen wurden hinsichtlich der Operationsergebnisse, der Patientenzufriedenheit im Langzeit-Follow-up und der Operationskosten miteinander verglichen.

Patienten und Methodik

Studiendesign

Im Zeitraum von Januar 1996 bis Juli 2001 wurden 512 Patienten (293 weibliche, 219 männliche) unter der Verdachtsdiagnose einer Appendizitis in der Chirurgischen Abteilung des Herz-Jesu-Krankenhauses in Münster operiert. Von diesem Gesamtkollektiv wurden 265 primär laparoskopisch (Gruppe I) und 247 Patienten primär offen (Gruppe II) appendektomiert. Pa-

tienten mit Konversion wurden nach „intention to treat“ der laparoskopischen Gruppe zugeordnet. Von der Studie ausgeschlossen waren Schwangere sowie alle Patienten, bei denen die Appendektomie simultan während einer Operation aufgrund anderer abdominaler Erkrankungen durchgeführt wurde. Die Wahl der OP-Methode wurde in Abhängigkeit der Patientendaten (Geschlecht, Alter, Größe, Gewicht, abdominelle Voroperationen), Schwere des Krankheitsbildes (klinische Manifestation, Entzündungsparameter: Leukozyten, CRP), des Operateurs (klinischer Erfahrungsgrad) und der Tageszeit (tagsüber, abends, nachts) analysiert. Darüber hinaus wurde in beiden Gruppen die Indikationsstellung mit dem intraoperativen Befund, der postoperativen Diagnose (Histologie), perioperativen Morbidität, Schmerzmittelverbrauch, Dauer des Krankenhausaufenthaltes und dem kosmetischen Ergebnis korreliert. Hierfür wurden alle Patienten persönlich angeschrieben und in einem standardisierten Fragebogen zu den postoperativen Schmerzen, der Rekonvaleszenz und dem kosmetischen Ergebnis befragt. Das mittlere Follow-up betrug 2,4 Jahre bei einer Follow-up-Rate von 69,4%.

Operationstechnik

Bei der laparoskopischen Appendektomie wurde nach infraumbilikalischer Stichinzision ein CO₂-Pneumoperitoneum mit einer Druckbegrenzung von 12 mmHg angelegt (bei Kindern von 6–10 Jahren maximal 8 mmHg und bei Kindern von 10–12 Jahren maximal 10 mmHg). Nach Einführung des Optiktrokar wurde dann unter Sichtkontrolle ein 5 mm-Trokar in Höhe der linken Schamhaargrenze eingebracht sowie ein 10 mm-Trokar im rechten Schamhaarbereich. Nach Aufsuchen der Appendix in leichter Linksseitenlage kombiniert mit Kopftieflage erfolgte schrittweise die Skelettierung des Wurmfortsatzes durch wechselseitigen Gebrauch der Bipolarzange und der Schere. Nach Erreichen der Appendixbasis ließ sich eine PDS-Röderschlinge über diese legen und kneten. Distal davon wurde die Appendix mit dem Overholt ausgestrichen und eine zweite PDS-Röderschlinge platziert. Es

erfolgte die Durchtrennung zwischen den Ligaturen und die Entfernung der Appendix über den rechten Trokar bzw. bei kalibersinken und/oder perforationsgefährdeten Präparaten über einen wasserdichten Bergebeutel. Der Stumpf wurde schließlich lokal desinfiziert, allerdings nur dann mittels seromuskulärer Naht versenkt, wenn der entzündliche Prozess bis an die Zökumbasis heranreichte. Die konventionelle Appendektomie erfolgte über einen ca. 4–6 cm langen, rechtsseitigen Unterbauchwech-selschnitt oder einen Pararektalschnitt. Nach Durchtrennen des Mesenteriolums zwischen Ligaturen, Unterbindung der Appen-dixbasis und Resektion des Wurmfortsatzes wurde der Stumpf nach Desinfektion mittels Tabaksbeutelnaht versenkt.

Alle Präparate wurden histopathologisch folgendermaßen ein- geteilt:

- fortgeschrittenes Entzündungsstadium (phlegmonöse oder gangränöse Appendizitis mit und ohne Perforation)
- akute katarrhalische Appendizitis
- chronische rezidivierende Appendizitis
- seltene Veränderungen (neurogene Appendikopathie, Karzi- noid, Mukozele, Oxyuriasis)
- keine pathomorphologischen Veränderungen der Appendix

Statistik

Im Rahmen der deskriptiven Statistik wurden für die jeweils er- mittelten Parameter Gruppenmittelwerte bzw. Median- und Standardabweichung der Einzelwerte berechnet. Verteilungs- abhängige Parameter wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test, kategoriale Daten mit dem Chi-Quadrat-Test verglichen.

Ergebnisse

Wahl der Operationsmethode

Obwohl bei Studienbeginn 1996 die laparoskopische Technik als zu präferierender Zugangsweg für die Entfernung des Wurmfort- satzes eingeführt worden war, beobachteten wir zunächst einen Anteil von 76% konventioneller Appendektomien. In den folgen- den 5 Jahren kehrte sich das Verhältnis um, so dass zuletzt weni- ger als $\frac{1}{3}$ aller Operationen über einen offenen Zugang durch- geführt wurden (Abb. 1). Der offenen Appendektomie wurden 134 Männer (54,3%) und 113 Frauen (45,7%) zugeführt, während sich in der primär laparoskopisch operierten Gruppe doppelt so viele Frauen (n = 180; 67,9%) wie Männer (n = 85; 32,1%) befan- den. Ein deutlicher Unterschied fand sich auch beim Vergleich der Altersstruktur: das mittlere Lebensalter bei den primär lapa- roskopisch Operierten betrug 21 Jahre (6–76 Jahre) und bei den primär konventionell Operierten 30 Jahre (6–89 Jahre). Beim Vergleich des BMI war kein wesentlicher Unterschied zu beob- achten, er betrug für die laparoskopisch Operierten 22,8 und für die konventionell Operierten 23,1 kg/m². Bei den Entzündungs- parametern lag das CRP in der Gruppe II deutlich höher als in der Gruppe I: 5,6 mg/l versus 2,3 mg/l. Die mittlere Leukozyten- zahl betrug bei der konventionell operierten Gruppe 13,5/l und war damit signifikant höher als bei der Vergleichsgruppe mit 10,6/l. Für die laparoskopisch therapierten Patienten wurde eine mittlere rektal-axiale Temperaturdifferenz von 0,8 °C und für die konventionell Operierten eine mittlere Differenz von 0,9 °C ermittelt. Ein Unterschied ergab sich bei den abdominalen Voroperationen: 16,2% der offenen Operierten waren bereits ab-

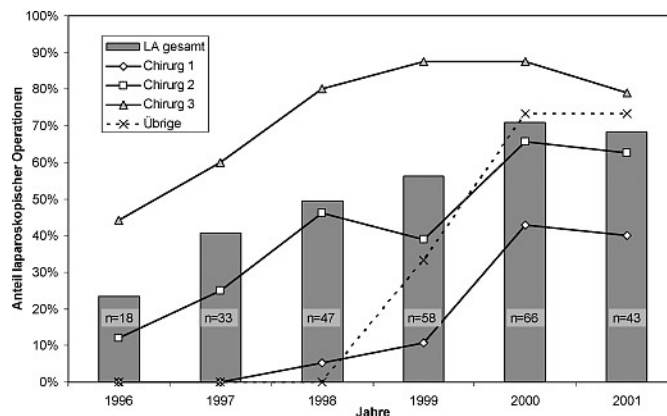


Abb. 1 Anteil der laparoskopischen Appendektomien (LA), bezogen auf sämtliche Appendektomien eines Jahres und Anteil der einzelnen Operateure.

dominal voroperiert, im Vergleich zu nur 8,3% in der laparoko- pisch behandelten Gruppe (Tab. 1).

Korrelation der Operationsmethode mit dem postoperativen Verlauf

Operation

Die durchschnittliche Operationsdauer betrug bei den lapa- roskopischen Eingriffen 51 Minuten und war damit signifikant länger als die der konventionellen Appendektomie mit 44 Minuten. 88,3% aller laparoskopischen Appendektomien wurden am Tage während der regulären Arbeitszeit durchgeführt, 10,6% während der frühen Abendstunden und lediglich 1,1% in der Nacht. Die kon- ventionellen Appendektomien wurden mit einem Anteil von 66,4% am Tage, 27,1% am frühen Abend und 6,5% in der Nacht durchgeführt. Bei der Entscheidung des Operateurs zum lapa- roskopischen bzw. konventionellen Vorgehen gab es von Beginn an erhebliche interindividuelle Unterschiede. In Abb. 1 ist die Ent- wicklung bezüglich des Einsatzes der laparoskopischen Methode im Verlauf der Jahre für jeden einzelnen Operateur dokumentiert.

Histologische Befunde

Histologisch keine pathologischen Veränderungen fanden sich bei offener Appendektomie in 8,1% (n = 20) und bei laparoko- pisch begonnener in 8,7% (n = 23). Chronisch entzündliche Ver- änderungen wurden histologisch bei 17,8% (n = 44) der offen Operierten und bei 34,0% der zunächst laparoskopisch Operier- ten (n = 90) nachgewiesen. Die Rate an akut katarrhalischen Ap- pendizitiden war in beiden Gruppen etwa gleich: 17,0% (n = 42) in der OA-Gruppe und 19,6% (n = 52) in der LA-Gruppe. Die am häufigsten gestellte histologische Diagnose war die fortgeschrit- tene Appendizitis. Darunter fielen alle akut ulzero-phlegmonö- sen und gangränösen Appendizitiden ohne bzw. mit Perforation (Tab. 2). In der offen operierten Gruppe hatten sie einen Anteil von 52,2% (n = 129), während es in der laparoskopisch operier- ten Gruppe nur 33,2% (n = 88) waren. In der Gruppe der von dem laparoskopisch zum offenen Vorgehen konvertierten Grup- pe wurde diese histologische Diagnose in einem Anteil von 76,5% (n = 13) gestellt. Intraoperativ ergaben sich Zufallsbefunde und Nebendiagnosen deutlich häufiger bei den laparoskopischen (51-mal) als bei den konventionellen (16-mal) Appendektomien (Tab. 3).

Tab. 1 Demografische und klinische Patientendaten

	laparoskopische OP				konventionelle OP				p-Wert
	n	%	Mittelw.	S _d	n	%	Mittelw.	S _d	
Patienten	265				247				
Männer	85	32,1			134	54			<0,001
Frauen	180	67,9			113	46			<0,001
Alter (Spanne in Jahren)			21 (6–76)				30 (6–89)		<0,001
BMI (kg/m ²)			22,8				23,1		n. s.
Δ rektal-axillar (°C)			0,8	0,6			0,9	0,5	n. s.
CRP (mg/l)			2,3	3,3			5,6	7,5	<0,001
Leukozyten			10,6	4,3			13,5	4,9	<0,001
voroperierte Patienten	22	8,3			40	16,2			<0,05
Konversion	17	6,4							
Operationsdauer (min)			51	19			44	19	<0,001
Operationszeitpunkt									
08:00–16:00 Uhr		88,3				66,4			<0,001
16:00–22:00 Uhr		10,6				27,1			<0,001
22:00–08:00 Uhr		1,1				6,5			<0,05

Tab. 2 Histopathologische Befunde nach offen (OA) und laparoskopisch (LA) begonnener Appendektomie

	OA		LA		p-Wert	CA ²	
	n	%	n	%		n	%
fortgeschrittene Appendizitis ¹ (davon mit Perforation)	129 (32)	52,2 (13,0)	88 (12)	33,2 (4,5)	<0,001	13 (6)	76,5 (35,3)
akut katarrhalische Appendizitis	42	17,0	52	19,6	n. s.	1	5,9
chronisch-rezidivierende Appendizitis	44	17,8	90	34,0	<0,001	3	17,6
seltene Formen	12	4,9	12	4,5	n. s.	0	
keine Appendizitis	20	8,1	23	8,7	n. s.	0	
gesamt	247		265			17	6,4

¹ phlegmonöse, abszedierende und gangränöse Formen

² Einzeldarstellung der Befunde nach Konversion, die nach „intention to treat“ Teilmenge der laparoskopischen Gruppe sind

Tab. 3 Nebendiagnosen und Zufallsbefunde bei laparoskopischer (LA) und konventioneller (OA) Appendektomie

	OA		LA	
	n	%	n	%
Meckel-Divertikel	4	1,6	0	
Divertikel Zökal-Wand	3	1,2	1	0,4
indirekte Leistenhernie	0		7	2,6
Lymphadenitis mesenterialis	3	1,2	5	1,9
Endometriose	1	0,4	7	2,6
Adnexitis	0		4	1,5
Uterusmyome	0		4	1,5
Ovarialzyste	5	2,0	23	8,7
gesamt	16		51	

Postoperative Parameter

Postoperative Komplikationen wurden bei insgesamt 68 Patienten (13,3%) beobachtet. Dabei handelt es sich um Major- und Minor komplikationen, die in Tab. 4 zusammengefasst sind. Obwohl ein deutlicher Unterschied zwischen der laparoskopisch operier-

ten und der offen operierten Gruppe zu verzeichnen ist, wurde auf eine statistische Auswertung verzichtet, da die unterschiedlichen Patientenkollektive eine solche nicht zulassen.

Die postoperative Schmerzintensität wurde nach der durchschnittlichen Einnahmedauer der oralen analgetischen Medikation bewertet. Diese betrug bei der offen operierten Gruppe durchschnittlich 4,1 Tage und bei der laparoskopisch operierten Gruppe 2,1 Tage. Die stationäre Verweildauer betrug im Mittel bei den offen operierten Patienten 4 Tage im Vergleich zu 3 Tagen bei den laparoskopische Behandelten. Bei den Kosten wurden lediglich die Verbrauchsmaterialien während der Operation bewertet, die bei der OA mit 85,87 Euro und bei der laparoskopischen Operation mit 76,07 Euro veranschlagt wurden.

Patientenbefragung

Die fragebogengestützten Untersuchung der Langzeitergebnisse ergab, dass die postoperative Schmerzintensität in der Erinnerung der jeweiligen Patienten zugunsten der laparoskopischen Therapie ausfiel (Tab. 5). Allerdings war auffallend, dass 30% der laparoskopisch operierten Patienten deutliche Schulterschmerzen angaben. Die körperliche Belastbarkeit nach der Entlassung aus dem Krankenhaus war bei den laparoskopisch Operierten

Tab. 4 Perioperative Parameter bei laparoskopischer und konventioneller Appendektomie: Morbidität, Analgesie, Verweildauer, Verbrauchsmittel

	laparoskopische OP		Mittelwert	konventionelle OP		Mittelwert
	n	%		n	%	
Wundinfektion	4	1,5		14	5,7	
intraabdominaler Abszess	7	2,6		5	2,0	
Bridenileus	1	0,4		2	0,8	
Nachblutung	1	0,4		1	0,4	
Peritonitis	6	2,3		3	1,2	
Stumpfsuffizienz	1	0,4		1	0,4	
Platzbauch	1	0,4		3	1,2	
postop. Fieber*	5	1,9		13	5,3	
Analgetika (Tage)			2,1 (S _d = 1,8)			4,1 (S _d = 7,1)
Verweildauer (Tage)			3 (1–19)			4 (2–55)
OP-Verbrauchsmittel (€)			76,07			85,87
Fallpauschale (€)			2024,25			1821,07

* (>3 Tage und >38 °C)

besser, und 46,2% von ihnen konnten nach 1 Woche zur gewohnten Arbeit zurückkehren. Auch die Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis wurde von etwa der Hälfte der laparoskopisch Operierten als sehr gut angegeben.

Diskussion

Obwohl in zahlreichen Studien die LA als therapeutische Option für die akute Appendizitis favorisiert wird [11], erfolgt die Entscheidungsfindung zwischen OA und LA nicht einheitlich. Hierfür sind mehrere Gründe verantwortlich. Die Durchführung einer häufigen Notfalloperation muss rund um die Uhr und am Wochenende gewährleistet sein. Häufig ist jedoch die strenge Einhaltung des Auswahlverfahrens bei einer Akutoperation kaum zu realisieren, wenn zwei Operationsverfahren stets parallel in gleicher „Qualität“ vorgehalten werden müssen. Im klinischen Alltag können Schwierigkeiten beim Einführen einer neuen Operationsmethode auftreten, die u. a. durch den unterschiedlichen Ausbildungsstand, sowie die persönliche Einstellung und Expertise des verantwortlichen Chirurgen bedingt sind, zumal mit der konventionellen Appendektomie ein etabliertes, aufgrund der Datenlage gleichwertiges Verfahren von allen beherrscht wird.

Eine Verzerrung kann in der Statistik bei einem Stichprobenverfahren dadurch entstehen, dass der Stichprobenumfang nicht ausreicht und das Auswahlverfahren nicht streng eingehalten wird oder die Zahl der Ausnahmen bzw. Ausschlüsse von dem einen oder anderen Verfahren zu hoch ist. So haben viele der vorliegenden Studien weniger als 30 Patienten pro Arm [1, 4, 17] und nur sehr wenige mehr als 100 [5, 14]. Um allerdings bestimmte Trends in einer randomisierten Studie zu verifizieren, müssten ca. 3000 Patienten mit einer Appendizitis randomisiert werden [2]. Es fragt sich, ob Metaanalysen das Problem des unzureichenden Stichprobenumfangs lösen können, wenn jede einzelne Studie für sich über eine solche Bias verfügt.

Das Problem der bei Randomisierung geforderten strengen Einhaltung des Auswahlverfahrens wird beispielsweise in der Studie Milewczyk et al. deutlich [12]. Es sind 10 Chirurgen an der Behandlung von 200 Studienpatienten – 104 konventionell be-

handelt und 96 Patienten laparoskopisch operiert – beteiligt. In der Studie werden zahlreiche Ausschlusskriterien benannt, nicht aber der Einfluss des Faktors „Chirurg“ und dessen Einfluss auf die Randomisierung aufgrund seiner persönlichen Expertise. Der Einflussfaktor „Chirurg“ zeigt sich in dieser Studie u. a. in Form des höheren Durchschnittsalters (2,5 Jahre) bei den offen operierten Patienten und des deutlich erniedrigten Frauenanteils in beiden Gruppen, obwohl epidemiologisch gesehen das weibliche Geschlecht insgesamt häufiger erkrankt [6]. Es lässt sich daher vermuten, dass Frauen eher exkludiert wurden.

Die vorliegende Studie wurde als Beobachtungsstudie vor dem Hintergrund durchgeführt, dass es sich bei den beiden Methoden nicht um konkurrierende, sondern um gleichwertige therapeutische Optionen zur Behandlung der Appendizitis handelt. So hatte jeder Operateur die Freiheit unter Berücksichtigung des Krankheitsbildes und seiner persönlichen Expertise, sowie der individueller Besonderheiten und Wünsche des Patienten zu entscheiden, welches Verfahren im Einzelfall anzuwenden ist. Darüber hinaus stellen minimalinvasive Operationen einen wesentlichen Schwerpunkt der Abteilung dar, so dass nach Einführung der laparoskopischen Appendektomie im Jahr 1992 und nach Abschluss einer angemessenen Lernphase vier Jahre später die einzelnen Operationsschritte im Konsens mit allen Operateuren standardisiert und die minimalinvasive Methode als die zu präferierende Therapieoption der Appendizitis erklärt wurde.

Dennoch sind im Nachuntersuchungszeitraum von 5 Jahren nur etwa die Hälfte der Patienten auch laparoskopisch operiert worden. Man erkennt allerdings deutlich eine Trendwende zugunsten des neu eingeführten Verfahrens, so dass am Ende des Untersuchungszeitraums nur noch etwa 1/3 aller Patienten konventionell operiert wurden. Dieser Trend ist jedoch nicht repräsentativ für alle Kliniken. So ergab die externe Qualitätssicherung in Bayern im Jahr 2001 noch einen Anteil konventionell operierter Patienten von 71% [6]. Für die jeweils verantwortlichen Operateure kann in Abb. 1 deutlich die primäre – mehr oder weniger zurückhaltende – Einstellung zur neuen Operationsmethode wie auch die unterschiedlich ausgeprägte Änderung dieser Einstellung im Verlauf der Zeit abgelesen werden.

Tab. 5 Ergebnisse der Patientenbefragung nach laparoskopischer (LA) und konventioneller Appendektomie (OA) (mittleres Follow-up 4 Jahre)

	LA %	OA %
Schmerzintensität		
kaum	15,8	3,6
leicht	42,4	35,2
stark	37,5	52,7
unbekannt	4,3	8,5
Schmerzlokalisierung		
Wunde	56,0	87,9
Schulter	15,8	0,0
Wunde + Schulter	15,2	0,0
Rippenbogen	1,6	0,0
Bauchraum	0,0	8,5
keine Schmerzen	11,4	3,6
Belastbarkeit nach Entlassung		
Sport	4,9	3,6
Alltagsaufgaben	52,7	35,2
leichte Anstrengung	39,7	55,2
keine Erinnerung	2,7	6,0
Rückkehr zur gewohnten Arbeit nach		
1 Woche	46,2	24,8
2 Wochen	31,0	30,3
3 Wochen	13,6	29,7
> 3 Wochen	9,2	15,2
Zufriedenheit mit Kosmetik		
sehr gut	48,9	24,2
gut	33,7	41,8
mäßig	15,8	25,5
gar nicht	1,6	8,5

Auffällig ist, dass über den gesamten Untersuchungszeitraum das weibliche Geschlecht bei der Entscheidung zum laparoskopischen Vorgehen deutlich bevorzugt worden ist. Die Ergebnisse lassen die jeweils individuelle und durch die zahlreichen gynäkologischen Differenzialdiagnosen (Tab. 3) auch begründete Einsicht der verantwortlichen Chirurgen erkennen, dass Frauen vor allem im gebärfähigen Alter, von der Laparoskopie profitieren [10, 18]. Eine weitere Erklärung für den hohen Anteil an Frauen in der laparoskopischen Gruppe mag in der Bevorzugung dieses Verfahrens aufgrund eines besseren kosmetischen Endergebnisses liegen. Das mittlere Alter bei den laparoskopisch Operierten lag bei 21 Jahren, während ältere Patienten eher konventionell operiert worden sind (Mittelwert 30 Jahre), nicht zuletzt aufgrund der häufigeren abdominalen Voroperationen (Tab. 1). Der laparoskopische Zugangsweg wurde in dieser Studie bei leichter Ausprägung der Entzündungsparameter präferiert sowie bei der chronisch-rezidivierenden Appendizitis bevorzugt eingesetzt: Das C-reaktive Protein zeigte bei der offen operierten Gruppe einen mittleren Wert von 5,6 mg/l, bei der laparoskopisch operierten Gruppe einen Wert von 2,3 mg/l. Die Leukozytenzahl betrug bei erstgenannter Gruppe im Mittel 13 500/ml und bei der minimalinvasiv operierten Gruppe 10 600/ml (Tab. 1). Dieser Unterschied korreliert mit den Ergebnissen der histopathologischen Untersuchung (Tab. 2). Auch diese zeigten bei der offen operierten Gruppe eine deutlich vermehrte Ausprägung fortgeschrittener Entzündungsstadien, während bei der laparoskopisch operierten Gruppe die Zahl der chronischen Appendizitiden signifikant überwog. Die so genannte komplizierte

Appendizitis umfasst die Appendixperforation, das perityphlitische Empyem und den Abszess. Unmittelbare Vorstufen sind die phlegmonöse oder gangränöse Appendizitis, die in der präoperativen Diagnostik des klinischen Alltags kaum von einander unterschieden werden können und daher zu einer Gruppe zusammengefasst wurden. Sowohl randomisierte als auch Beobachtungsstudien zeigen tendenziell Hinweise für eine höhere postoperative Abszessrate nach laparoskopischer Appendektomie (0,8–2,1%) im Vergleich zur offenen Appendektomie (0,5–1,0%) [3, 8, 9, 11, 15]. In der vorliegenden Studie war ein postoperativ aufgetretener intraabdomineller Abszess nach LA in 2,6% und nach OA in 2,0% der Fälle zu beobachten (Tab. 4). Obwohl bei dringlicher Operationsindikation mit zunehmender Expertise des Operateurs und seines operativen Umfeldes (Ausstattung des OPs, Schulung der Mitarbeiter) vermehrt laparoskopisch therapiert werden kann, sind bezüglich der Einstellung des Operateurs erhebliche interindividuelle Unterschiede (Abb. 1) und eine durchgängige Zurückhaltung bei dem Verdacht auf eine komplizierte Appendizitis (Tab. 1) hinsichtlich des laparoskopischen Vorgehens zu beobachten. Die Analyse zeigt, dass Patienten mit der eindeutigen Klinik einer akuten Appendizitis und deutlich erhöhten Entzündungsparametern, deren definitive Therapie dringlich war, eher der offenen Operation unterzogen wurden, insbesondere dann, wenn der Patient älter und männlich war. Dem gegenüber wurden elektive Operationen während der regulären Arbeitszeit vornehmlich laparoskopisch durchgeführt. Bei diesen Patienten mit weniger eindeutiger Symptomatik nehmen Fragen zur Differenzialdiagnostik einen höheren Stellenwert ein. Der Analgetikabedarf sowie die Verweildauer sind in der vorliegenden Studie bei den laparoskopisch operierten Patienten geringer (Tab. 4). Der Unterschied ist allerdings marginal, statistisch nicht signifikant und mit dem unterschiedlichen Patientenprofil bzw. Ausmaß der Erkrankung zu erklären. Auch in der Erinnerung war die Schmerzintensität nach laparoskopischer geringer ausgeprägt als nach konventioneller Operation (Tab. 5). Auffällig ist, dass die Schmerzlokalisierung nach minimal-invasiver Operation auf die Schulter bezogen wird. 14 Tage nach der Operation konnten 77,2% der laparoskopisch operierten wieder ihren gewohnten Tätigkeiten nachgehen, während es bei den konventionell operierten mit 55,1% unwesentlich weniger Patienten waren. Ein geringer Vorteil für die laparoskopische Appendektomie hinsichtlich postoperativer Schmerzen, Rekonvaleszenz und Kosmetik ist bekannt [3, 15, 16]. Trotz gegenteiliger Literaturangaben [4, 7] ließ sich durch konsequentes Einsparen von Einmalartikeln durch Einzelkostenaufstellung ein geringerer Verbrauchsmittelbedarf bei der laparoskopischen Operation nachweisen. Zusammen mit der kürzeren Liegedauer und damit verbundenen geringeren Hotelkosten ließ sich die etwas längere Operationszeit ausgleichen, so dass im Saldo ein Kostenunterschied zwischen beiden Methoden nicht nachweisbar war. Wohl aber wird die Fallpauschale in der Bundesrepublik Deutschland zur Zeit für die laparoskopische Operation etwas höher bemessen als für die konventionelle Operation (Tab. 4). Zusammenfassend stellen die Schwere des Krankheitsbildes, das Geschlecht, die Tageszeit sowie die individuelle laparoskopische Erfahrung des Operateurs die wesentlichen Faktoren für die Entscheidungsfindung zwischen der LA und OA dar. In dieser Studie konnte gezeigt werden, dass beide Methoden in der Behandlung der Appendizitis bei entsprechender Indikationsstellung gleichwertige Verfahren darstellen. Die LA ist

von besonderer Bedeutung als diagnostischer Eingriff bei nicht ausgeprägter klinischer Manifestation, insbesondere bei Frauen mit mehreren Differenzialdiagnosen, während die OA nach wie vor ihren Stellenwert bei komplizierter Appendizitis beibehalten hat.

Literatur

- ¹ Bauwens K, Schwenk W, Bohm B, Hasard O, Neudecker J, Muller JM. Recovery and duration of work disability after laparoscopic and conventional appendectomy. A prospective randomized study. *Chirurg* 1998; 69: 541 – 545
- ² Gastinger I, Koch A, Marusch F, Schmidt U, Köckerling F, Lippert H. Die Bedeutung prospektiver multizentrischer Beobachtungsstudien für den Erkenntnisgewinn in der Chirurgie. *Chirurg* 2002; 73: 161 – 164
- ³ Golup R, Siddiqui F, Pohl D. Laparoscopic versus open appendectomy: a metaanalysis. *J Am Coll Surg* 1998; 186: 545 – 553
- ⁴ Heikkinen TJ, Haukipuro K, Hulkko A. Cost-effective appendectomy. Open or laparoscopic? A prospective randomized study. *Surg Endosc* 1998; 12: 1204 – 1208
- ⁵ Hellberg A, Rudberg C, Kullman E. Prospective randomized multicentre study of laparoscopic versus open appendectomy. *Br J Surg* 1999; 86: 48 – 53
- ⁶ Hermanek P, Burmeister C, Gleisberg C, Bauer H. Perioperatives Management bei Appendektomie, Cholezystektomie und Leistenhernienreparation. Ist-Daten-Analyse der Qualitätssicherung Bayern. *Viszeralchirurgie* 2003; 38: 27 – 31
- ⁷ Kald A, Kullman E, Anderberg B, Wiren M, Carlsson P, Ringqvist I, Rudberg C. Cost-minimization analysis of laparoscopic and open appendectomy. *Eur J Surg* 1999; 165: 579 – 582
- ⁸ Kathouda N, Frielander MH, Grant SW. Intraabdominal abscess rate after laparoscopic appendectomy. *Am J Surg* 2000; 180: 456 – 461
- ⁹ Koch A, Marusch F, Gastinger I. Appendizitis: Wann laparoskopisch und wann konventionell operieren? *Chir Gastroenterol* 2000; 16: 126 – 130
- ¹⁰ Larsson PG, Henriksson G, Olsson M, Boris J, Ströberg P, Tronstad SE, Skullman S. Laparoscopy reduces unnecessary appendectomies and improves diagnosis in fertile woman. A randomized study. *Surg Endosc* 2001; 15: 200 – 202
- ¹¹ Lippert H, Koch A, Marusch F, Wolff S, Gastinger I. Offene versus laparoskopische Appendektomie. *Chirurg* 2002; 73: 791 – 798
- ¹² Milewcyk M, Michalik M, Ciesielski M. A prospective randomized unicenter study comparing laparoscopic and open treatments of acute appendicitis. *Surg Endosc* 2003; 17: 1023 – 1028
- ¹³ Ohmanns C, Frank C, Kraemer M, Yang Q. Neues zur Epidemiologie der akuten Appendizitis. *Chirurg* 2002; 73: 769 – 779
- ¹⁴ Pedersen AG, Petersen OB, Wara P, Ronning H, Qvist N, Laurberg S. Randomized clinical trial of laparoscopic versus open appendectomy. *Br J Surg* 2001; 88: 200 – 205
- ¹⁵ Sauerland S, Lefering R, Holthausen U, Neugebauer EAM. Laparoscopic vs. conventional appendectomy – a meta-analysis of randomized controlled trials. *Langenbecks Arch Surg* 1998; 383: 289 – 295
- ¹⁶ Temple LK, Litwin DE, McLeod RS. A meta-analysis of laparoscopic versus open appendectomy in patients suspected of having acute appendicitis. *Can J Surg* 1999; 42: 377 – 383
- ¹⁷ Williams MD, Collins JN, Wright TF, Fenoglio ME. Laparoscopic versus open appendectomy. *South Med J* 1996; 89: 668 – 674
- ¹⁸ Zaninotto G, Rossi M, Anselmino M, Costantini M, Pianalto S, Baldan N, Pizzato D, Ancona E. Laparoscopic versus conventional surgery for suspected appendicitis in women. *Surg Endosc* 1995; 9: 337 – 340