

Aus dem Fachbereich Medizin der Phillips-Universität Marburg

In Zusammenarbeit mit der Klinik für Allgemein,- Viszeral,- und
Gefäßchirurgie der Ubbo-Emmis-Klinik gGmbH in Aurich
Chefarzt: PD Dr. med. Hans-Joerg Klotter

**Die laparoskopische Appendektomie als
Standardverfahren in der Behandlung der
akuten Appendizitis.
Eine klinische Beobachtungsstudie**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Humanmedizin
des Fachbereiches Medizin
der Phillips-Universität Marburg

Vorgelegt von:
Timo Andreas Habben
*25.04.1989
aus
Norden/Ostfriesland
Marburg 2017

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

Am 16.10.2017

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereiches

Dekan: Prof. Dr. Helmut Schäfer

Referent: PD Dr. med. Hans-Jörg Klotter

1.Korreferent: Prof. Dr. med. Winfried Padberg

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis	VI
1. Einleitung.....	1
1.1 Definition der endoskopischen Chirurgie	5
1.2 Geschichte der Laparoskopie.....	6
2. Fragestellungen	9
3. Allgemeine Hinweise.....	10
3.1 Anatomie/Pathologie der Appendizitis	10
3.2 Entstehung einer Appendizitis	10
3.3 Appendektomie	11
3.4 Operativer Zugang zur Appendix	12
3.5 Diagnostik der Appendizitis	15
3.6 Anamnese beim Verdacht einer Appendizitis	15
3.7 Klinische Untersuchung beim Verdacht einer Appendizitis.....	16
3.8 Laboruntersuchung beim Verdacht einer Appendizitis	17
3.9 Sonographie des Abdomens bei dem Verdacht einer Appendizitis.....	17
3.10 Zusammenfassung der klinischen, labortechnischen und sonographischen Diagnostik	18
4. Patienten und Methoden	20
4.1 Studiendesign und Datenerfassung.....	20
4.2 Klinische Aufnahme	22
4.3 Anamnese und Klinische Untersuchung.....	23
4.4 Abdominelle Sonographie	25
4.5 Labordiagnostik	27
4.6 Bestimmung des Operationsrisikos (ASA-Klassifikation)	27
4.7 Histologischer Befund	28
4.8 OP-Verfahren.....	29

4.8.1 Laparoskopisches Verfahren.....	29
4.8.2 Konventionelle Appendektomie.....	30
4.8.3 Konversion von Laparoskopie zu medianer Laparotomie	32
4.8.4 Besonderheiten.....	32
4.9 Statistik	33
4.10. Ethik-Votum der Ärztekammer Niedersachsen.....	34
5. Ergebnisse.....	35
5.1 Appendektomierte Patienten der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich	35
5.2 Eigenschaften der Patienten.....	36
5.3 Gründe zur Konversion.....	58
5.4 Appendektomie an der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich.....	59
5.5 Postoperative Komplikationen.....	66
5.6 Validität der erhobenen Daten der Diagnostik-	67
6. Diskussion	69
6.1 Häufigkeit der Appendizitis/Appendektomie	69
6.2 Jahreszeitliches Auftreten der Appendizitis	70
6.3 Zeitspanne von den ersten Symptomen bis zur stationären Aufnahme	71
6.4 Zeitpunkt der stationären Aufnahme	71
6.5 Alter und Geschlecht	72
6.6 Vorerkrankungen ASA-Klassifikation	73
6.7 Adipositas -Body-Mass-Index	75
6.8 Klinische Untersuchung.....	75
6.9 Labordiagnostik	77
6.10 Bildgebende Diagnostik-Sonographie	80
6.11 Laparoskopische Appendektomie.....	82

7. Prädiktoren zur Konversion im Rahmen der laparoskopischen Appendektomie	90
8. Beantwortung der Fragestellungen der Arbeit	91
9. Ausblick und Kritikpunkte der Arbeit	93
10. Zusammenfassung	95
11. Summary	97
Literaturverzeichnis	99
Anhang.....	111
Votum der Ethikkommission	111
Kasuistiken der Konversionen.....	113
Kasuistik 1 (Patient 15).....	113
Kasuistik 2 (Patient 54).....	114
Kasuistik 3 (Patient 60).....	115
Kasuistik 4 (Patient 83).....	116
Verzeichnis der akademischen Lehrer	117
Danksagung	120

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vaginalspekulum aus dem 1./2. Jh. n. Ch. aus Kleinasien	6
Abbildung 2: Appendektomie-Zugang 1-2	12
Abbildung 3: Appendektomie-Zugang 3-4	13
Abbildung 4: Appendektomie-Zugang 5-8	13
Abbildung 5: Appendektomie-Zugang 9-10	14
Abbildung 6: Standardzugang zur laparoskopischen Appendektomie	14
Abbildung 7: Single-Port-Zugang	15
Abbildung 8: Einteilung des Abdomens	16
Abbildung 9: McBurneyscher- und Lanzscher Punkt	16
Abbildung 10: Aufnahmebogen „Akuter Bauchschmerz“	19
Abbildung 11: Sonographischer Untersuchungsgang nach R.-B.-Klotter	26
Abbildung 12: Appendektomien von 2009–29.02.2016 an der UEK Aurich	35
Abbildung 13: Operierte Patienten im Beobachtungszeitraum	36
Abbildung 14: Altersverteilung der operierten Patienten	37
Abbildung 15: Geschlechtsspezifische Altersverteilung	38
Abbildung 16: Schmerzanamnese vor stationärer Aufnahme	39
Abbildung 17: Aufnahmezeitpunkte I	40
Abbildung 18: Aufnahmezeitpunkte II	41
Abbildung 19: Klinischer Befund bei Aufnahme	43
Abbildung 20: Vorerkrankungen, Vorooperationen und Medikation	44
Abbildung 21: Body-Mass-Index	45
Abbildung 22: ASA-Klassifikation	47
Abbildung 23: Klinische Chemie der Leukozyten	48
Abbildung 24: Klinische Chemie des CRP	49
Abbildung 25: Leukozyten/Serum-Protein CRP	51
Abbildung 26: Leukozyten und CRP bei histologisch unauffälliger Appendix	52
Abbildung 27: Sonographie bei akuter Appendizitis	53

Abbildung 28: Befundvergleich Sonographie/Histologie _____	55
Abbildung 29: Laparoskopische Appendektomie _____	56
Abbildung 30: Konversionsursachen laparoskopischer Appendektomien _____	57
Abbildung 31: Operateure der laparoskopischen Appendektomien _____	59
Abbildung 32: Schnitt-Naht-Zeit I _____	60
Abbildung 33: Schnitt-Naht-Zeit II _____	61
Abbildung 34: Schnitt-Naht-Zeit ädipöser Patienten _____	62
Abbildung 35: Histologie der entfernten Appendizes _____	63
Abbildung 36: Postoperativer Nahrungsaufbau _____	64
Abbildung 37: Krankenhausaufenthalt bei laparoskopischer Appendektomie _____	65
Abbildung 38: Anzahl der primären Appendektomien pro Monat (in Tsd.) _____ in den USA von 1979-1984 [2] _____	70
Abbildung 39: Aufnahmezeitpunkte von Patienten der UEK Aurich _____	72
Abbildung 40: Verteilung akuter Appendizitiden nach Alter _____ und Geschlecht (2004-2007) _____	73
Abbildung 41: Tripple-Tests nach March et al. _____	78

Abkürzungsverzeichnis

APP	Appendektomie
ASA	American Society of Anesthesiologists
ASS	Acetylsalizylsäure
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften e.V.
BDC	Berufsverband der Chirurgen
BMI	Body-Mass-Index
BQS	BQS Institut für Qualität und Patientensicherheit
CAMIC	Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Minimal Invasiver Chirurgie
CRP	C-Reaktives Protein
CT	Computertomographie
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
EAES	European Association for Endoscopic Surgery
GALT	Gut associated lymphoid tissue
HF	Hochfrequenz
ICD	International Classification of Diseases
ICPM	International Classification of Procedures in Medicine
ICU	Intensive careunit
KHK	Koronare Herzkrankheit
MD	Medianwert
MIC	Minimal invasive Chirurgie
MRT	Magnetresonanztomographie

MW	Mittelwert
NPW	Negativ prädiktiver Wert
OP	Operation
OPS	Operationen- und Prozedurenschlüssel
PPW	Positiv Prädiktiver Wert
QSR	Qualitätssicherung der stationären Versorgung mit Routine- daten
SD	Standard Deviation
SPSS	eine Marke der Softwarefirma IBM
UEK	Ubbo-Emmius-Klinik Aurich
WCC	White cell count
WHO	World Health Organization
WIdO	Wissenschaftliches Institut der AOK
ZNA	Zentrale Notaufnahme

1. Einleitung

Es dauerte Jahrhunderte bis eine der Ursachen für Schmerzen im rechten Unterbauch als Appendizitis identifiziert und als Krankheitsbild definiert wurde. Schon im Mittelalter und in der Renaissance wurden Entzündungen im rechten Unterbauch beschrieben, selbst Leonardo da Vinci beschrieb einen Processus vermiformis 1492 [36].

Bis Mitte des 19. Jahrhunderts gab es zahlreiche Einzelfallbeschreibungen einer entzündeten Appendix und deren Entfernung. Erst durch die Entdeckung der Lachgas- und Chloroformnarkose Mitte des 19. Jahrhunderts mit schmerzreduzierter Eröffnung des Abdomens wurden mehr Erkenntnisse über die Pathologie der Appendizitis gewonnen.

Lange Zeit wurde hinsichtlich der Pathologie der Appendizitis kontrovers diskutiert, wie diese Entität zu bezeichnen war: Stercorale Typhlitis, einfache Typhlitis, Perityphlitis (Perityphilitis), chronische Typhlitis, Apophysitis, Epityphlitis, Pericaecitis etc. [61].

Der entscheidende Durchbruch kam im Jahre 1886. Der Pathologe der Harvard-Universität in Boston Reginald H. Fitz (1843–1913) veröffentlichte den heute vielzitierten und oft als Meilenstein bezeichneten Artikel im „American Journal of Medical Science“ mit dem Titel „Perforating inflammation of the vermiform appendix with special reference to its early diagnosis and treatment“ [27]. Fitz konnte anhand von 257 Patienten mit einer perforierten Appendizitis in 209 Fällen eine Typhlitis oder Perityphlitis demonstrieren. Es gelang ihm, die medizinische Fachwelt davon zu überzeugen, dass alle derartigen Entzündungsprozesse ihren Ursprung in der Appendix hatten. Fitz hat den Begriff der Appendizitis geprägt und diesen vermutlich auch erstmalig verwendet. Entscheidend aber war, dass Fitz als therapeutische Maßnahme die sofortige chirurgische Intervention bzw. die Appendektomie empfahl, denn 60 von 176 Patienten mit perforierter Appendizitis verstarben zu seiner Zeit vor dem sechsten Tag [27,61]. Fitz führte dazu wörtlich (übersetzt) folgendes aus: „Wenn ein gutes Resultat von einer solchen Behandlung (Appendektomie) erwartet wird, so hat diese früh zu erfolgen“ [24,27,52].

Drei Jahre später, beschrieb Charles McBurney in seinem Aufsatz „Experience with early operative interference of diseases of the vermiform appendix“ den klinischen Zusammenhang zwischen den Schmerzen im rechten Unterbauch und der akuten Appendizitis und forderte ebenso die frühe chirurgische Intervention. Dies war der Wendepunkt in der Behandlung der Appendizitis und wurde über die ganze Welt als Frühappendektomie anerkannt [60].

Es dauerte lange bis sich in Deutschland die Frühappendektomie als Regeloperation durchsetzte. Erst der deutsche Internistenkongress 1895 brachte die Wende. Dort wurde den Chirurgen endlich das Primat der Behandlung der Appendizitis zuerkannt, wenngleich Anhänger einer konservativen Therapie sich zu Wort meldeten und auf die nicht seltenen postoperativen Komplikationen hinwiesen [78].

Begleitende Entwicklungen, von denen die gesamte Chirurgie profitierte, waren:

1846 Entdeckung der Äthernarkose durch C.T. Jackson (1805–1880) und W.T.G. Morton (1819–1868) in Boston; erste Äthernarkose durch J. de Lamballe (1799–1867) in Paris

1847 Äthernarkose in Erlangen durch J.F. Heyfelder
J.Y. Simpson (1811–1870) führt die Chloroformnarkose ein.

1846/47 Untersuchungen von I.P. Semmelweis (1818–1865) zur allgemeinen Hygiene im Krankenhaus; ergänzt wurden diese Untersuchungen durch die Antisepsis von Lord J. Lister (1827–1912) per Anwendung von Karbolsäure.

Die Thesen von R. Koch, Berlin (1843–1910) wurden zeitlos gültig.

1890 Entwicklung der ersten sterilen Handschuhe durch W.S. Halsted (1852–1922).

Die Appendektomie wurde rasch zu einer der häufigsten Interventionen in der deutschen Chirurgie, wobei die Rate der unnötigen Operationen bei 32–52% lag [78].

Anschaulich wurde dieses Ergebnis durch die Aussagen von Koslowski und Schmolke anlässlich des Chirurgenkongresses 1974:

„So bedauerlich eine Fehldiagnose im Einzelfall auch sein mag, so richtet sie doch nur selten Schaden an (...). Umso schwerer aber wiegen die Konsequenzen einer übersehenen nicht operierten akuten Appendizitis“ [78].

Die Erkenntnis, dass unnötige Appendektomien zu Komplikationen führen könnten und dass bei Schmerzen im rechten Unterbauch auch differentialdiagnostische Überlegungen anstellt werden können, führte zu einer Reduktion der unnötigen Appendektomien auf eine Rate von etwa 20% [110].

Verbesserte Indikationsstellung und Diagnostik sowie präoperative Sonographie sollten dazu führen, dass der Anteil der Resektionen unauffälliger Appendizes abnimmt, der in verschiedenen Arbeiten der 1980er-Jahre noch mit 18,2–35,5% angegeben wurde [7,44].

Entgegen der Erwartung, durch Computertomographie, Sonographie oder Laparoskopie die Anzahl negativer Appendektomien zu senken, bleibt der Anteil der „fehldiagnostizierten“ Fälle bei 15,5% (offene Laparotomie) und steigt bei laparoskopischer Appendektomie auf 19,6% [28]. Etwa gleich geblieben ist jedoch der relative Anteil der schweren Fälle mit Perforation [89].

Eine Appendizitis im Bruchsack einer Leistenhernie liegt in etwa 0,1% der Patienten mit Leistenhernie vor. Diese wird als Amyandsche Hernie bezeichnet. Die Diagnose kann, trotz verbesserter präoperativer Diagnostik, häufig erst intraoperativ gestellt werden [56].

Komplikationen können auch als Folgen des chirurgischen Eingriffs gesehen werden. Da die Laparoskopie das Operationstrauma nachweisbar mildert, kann auch die laparoskopische Appendektomie die Folgen des Operationstraumas mildern.

Die erste laparoskopische Appendektomie wurde 1980 in Kiel von Kurt Semm durchgeführt [85].

Noch im Jahr 1981 forderte der Präsident der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie nach einem Vortrag über die laparoskopische Appendektomie in einem Brief an den Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe, Kurt Semm die Approbation zu entziehen [107].

Auch eine wissenschaftliche Veröffentlichung von Semm über die laparoskopische Appendektomie im „American Journal of Obstetrics and Gynecology“ wurde mit der Begründung, die Technik sei unethisch, abgelehnt.

Nach vielen von Semm abgehaltenen Kursen in den USA fand die operative Laparoskopie dort jedoch bald Akzeptanz. Über diesen Umweg kam die laparoskopische

sche Chirurgie von den USA nach Deutschland zurück und konnte sich schließlich auch hier durchsetzen [107].

Anschließend hat sich die Laparoskopie rapide in der Abdominalchirurgie etabliert und ist in vielen Bereichen zur Methode der Wahl geworden.

Die laparoskopische Appendektomie dagegen hat sich jedoch noch nicht als „Methode der Wahl durchgesetzt“. 2014 wurden laut BQS nur 60% aller Appendektomien laparoskopisch durchgeführt, daher erfolgten rund 40.000 Operationen als sogenannte Schnittoperationen [110].

Bereits 1975 gelang P.H. Sugarbaker mit einer Sensitivität von 0,70–0,82 und einer Spezifität von 0,91–0,93 je Laparoskopie die Diagnose einer Appendizitis.

Auch im Hinblick auf die binnen knapp vier Jahrzehnten zugenommene Erfahrung der Operateure stellt sich die Frage, warum nicht jeder Patient mit Verdacht auf eine Appendizitis laparoskopisch untersucht und gegebenenfalls appendektomiert wird.

1.1 Definition der endoskopischen Chirurgie

Das unterscheidende Kriterium der endoskopischen zur konventionellen Chirurgie liegt in einem minimalen Zugang zum Operationsgebiet ohne Minderung des Überblicks über die Organe und ohne Einschränkung des Sichtfeldes auf das Operationsgebiet.

Dem Operateur fehlt jedoch das Gefühl für das zu operierende Organ. Er kann es nicht tasten, da er außerhalb des Abdomens mit langen Instrumenten arbeitet.

Weiterhin fehlt der direkte Augenkontakt mit dem Operationsgebiet; er überblickt dies zweidimensional am Bildschirm. Das dortige Bild wird über eine Digitalkamera, die im Laparoskop installiert ist, aus dem Körperinneren auf diesen Bildschirm übertragen.

Die chirurgische Arbeitsgemeinschaft minimal invasiver Chirurgie (CAMIC) nennt als Synonyme zur endoskopischen Chirurgie die Begriffe „laparoskopische Chirurgie“ und „Schlüssellochchirurgie“. Die Definition endoskopischer Chirurgie als „Schlüssellochchirurgie“ oder „laparoskopischer Chirurgie“, welche den Zugang über minimierte Hautschnitte beschreibt, führte zum heute feststehenden Terminus der „minimal invasiven Chirurgie“ (MIC) [19].

Ein treffenderer Name wäre, laut der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft minimal invasiver Chirurgie (CAMIC), „minimierte Zugangschirurgie“ oder „videolaparoskopische Chirurgie“. Die CAMIC definiert die MIC als „Durchführung klassischer, herkömmlicher Operationen über minimierte Zugänge“.

Das bedeutet bspw. die Vermeidung eines großen Bauchschnittes bei Bauchoperationen. Trotz allgemeiner Anerkennung dieses Verfahrens und des Beweises der Vorteile in vielen Studien [15,35,38,53] hat sich bis heute nur die laparoskopische Cholezystektomie als „Goldstandard“ durchgesetzt [6].

Die Gründe für den anfänglich beschränkten Einsatz der MIC waren sicherlich die noch zum Teil erheblichen Ausbildungsdefizite sowie teure und entwicklungsbedürftige Instrumente.

1.2 Geschichte der Laparoskopie

Nur in der Chirurgie ist der Arzt wie nirgends sonst an das Schicksal seiner Patienten persönlich gebunden und diesem verpflichtet. Er führt eine „geduldete Körperverletzung“ beim Patienten durch, um ihm dadurch Linderung zu verschaffen. Das war vor 1000 Jahren so und ist es noch heute.

Schon immer bestand daher das Interesse des Arztes, sich Gewissheit zu verschaffen, was im Inneren des Körpers seiner Patienten vor sich geht, um Erklärungen für Erfolg oder Misserfolg seiner Behandlung zu finden. Da die Inspektion der Abdominalhöhle vor der Einführung der schmerzlosen Diagnostik mit großen Schmerzen verbunden war und fast immer letal verlief, beschränkte man sich auf die Inspektion des Körperinneren durch natürliche Öffnungen mit Hilfe von Endoskopen [51,72].

Mit Hippokrates von Kos (460–375 v. Chr.) begann die Geschichte der Endoskopie. Als Erster beschrieb er den Gebrauch eines Spekulum zur rektalen Untersuchung. Bemerkenswert ist die Ähnlichkeit dieses frühen Endoskops mit den heute verwendeten Instrumenten [51,72].



Abbildung 1: Vaginalsekulum aus dem 1./2. Jh. n. Ch. aus Kleinasien
(Römisch-Germanischen Zentralmuseum in Mainz)

In den Ruinen von Pompeji wurden vergleichbare Instrumente zur gynäkologischen Untersuchung von Vagina und Cervix oder zur Untersuchung des Rektums gefunden. Auch Nase und Ohren konnten hiermit bereits untersucht werden. Solche Apparaturen, mit denen es möglich war, das Körperinnere über natürliche Körperöffnungen zu betrachten, stammten etwa aus dem vierten Jahrhundert v. Chr. [33,34].

In dem um das Jahr 500 v. Chr. verfassten babylonischen Talmud können ebenfalls Beschreibungen von unterschiedlichen Spekula gefunden werden [34].

Deren Schwierigkeiten bestanden jedoch darin, dass es keine künstliche Lichtquelle gab und nur das natürliche Licht zur Untersuchung genutzt werden konnte. Abulkasim von Cordoba (980–1037) versuchte, mit einem Spiegelsystem eine bessere Ausleuchtung durch das reflektierte Licht zu erzielen [3].

Im Jahre 1587 gelang es Giulio Cesare Aranzi (1530–1589), das Licht zu reflektieren und zu fokussieren. Mit Hilfe seiner „camera obscura“ konnte Aranzi deutlich verbesserte Beleuchtungsverhältnisse erreichen [33].

Die Entwicklung der modernen Endoskopie wurde durch die Erfindung von Philipp Bozzini (1773–1809) im Jahr 1805 eingeleitet, dem es gelang, Kerzenlicht durch ein doppellumiges Rohr auf einen konkaven Spiegel zu projizieren und so die Ausleuchtung wesentlich verbesserte [9,33,50,54,71].

Im Folgenden wird die Geschichte und die rasante Entwicklung der Endoskopie tabellarisch aufgeführt.

Jahr	Autor	Erfindungen, Entwicklungen, Berichte von Anwendungen	Quelle
1867	Bruck	Entwicklung eines Glühdrahtes mit Kühlung	[72]
1879	Nitze	Zystoskop mit Linsen und elektrischem Licht	[64]
1883	Newman	Zystoskop mit verkleinerter elektrischer Lichtquelle	[18,34]
1901	Kelling	Laparoskopie bei Hunden	[80]
1910	Jacobaeus	Laparoskopie und Thorakoskopie	[42,43]
1918	Götze	Automatische Nadel, Pneumoperitoneum und Insufflationsapparat	[32]
1924	Zollikhofer	CO ₂ -Insufflation empfohlen	[113]
1927	Korbsch	Lehrbuch der Laparoskopie und Thorakoskopie	[49]
1929	Kalk	Vorstellung einer 135 Grad Optik, Punktion der Leber und Gallenblase	[46]
1951	Brühl/Kalk	Bericht über 2000 Laparoskopien	[45]
1933	Fervers	Erste therapeutische Laparoskopie	[25]
1936	Boesch	Erste laparoskopische Eileiterdurchtrennung. Monopolare Elektrokoagulation	[8]

1952	Hopkins	Entwicklung des Stablinsensystems, Hopkins-Optik	[37]
1956	Olympus	Distortion-compensations lenses	[16,51]
1976	Semm	Standardisierung der Laparoskopie	[83,84,86]
1980	Semm	Erste laparoskopische Appendektomie	[83]
1979	Frimberger	Erste laparoskopische Cholecystektomie bei Schweinen	[29]
1985	Mühe	Laparoskopische Cholecystektomie beim Menschen	[57]
1986		Entwicklung der Chip-Kamera	[51]

Dieses Tempo, mit dem sich die minimal invasive Operationstechnik seit der ersten laparoskopischen Cholezystektomie durchsetzte, hatte zur Folge, dass es heutzutage kaum noch Operationen in der Visceralchirurgie gibt, die nicht laparoskopisch oder zumindest laparoskopisch assistiert erfolgen können.

Technische Verfeinerungen der chirurgischen Instrumente, neue Entwicklungen von Nahtmaterialien und Klammernahtgeräten sowie der Koagulationsmöglichkeiten werden voraussichtlich auch weiterhin zu einer Ausweitung der laparoskopischen Chirurgie führen.

2. Fragestellungen

1. Kann die laparoskopische Appendektomie als Standardverfahren zur Behandlung der akuten Appendizitis eingesetzt werden?
 - a) Ist die laparoskopische Operation vom Aufnahmezeitpunkt abhängig?
 - b) Wie häufig muss auf die konventionelle Appendektomie gewechselt werden?
 - c) Bei welchem klinischen Befund (z.B. ulzero-phlegmonöse oder perforierte Appendizitis) kann die laparoskopische Appendektomie nicht durchgeführt werden?
 - d) Wie häufig korreliert das Ergebnis der pathologischen Untersuchung der Appendix mit dem klinischen Bild einer akuten Appendizitis in diesem Patientenkollektiv?

3. Allgemeine Hinweise

3.1 Anatomie/Pathologie der Appendizitis

Der histologische Aufbau der Appendix gleicht größtenteils dem des Dickdarmes. Die Längsmuskulatur der Appendix ist jedoch im Vergleich nicht auf die Taenien beschränkt, sondern bildet hier eine vollständige Ummantelung. Da die Appendix ein Anhang des Zäkums (Blinddarm) darstellt, befindet es sich innerhalb des Peritoneums, ist somit von visceralem Peritonealmesothel überzogen und besitzt eine Mesoappendix. Als Bestandteil des sogenannten GALT („gut associated lymphoid tissue“) stellt die Appendix ein lymphatisches Gewebe dar, das primär in seiner Tunica propria viele Lymphfollikel enthält. Diese können teilweise so stark wachsen, dass sie bis in die Tunica Submucosa reichen und sich somit ins Darmlumen vorwölben. Im Epithel der Appendix befinden sich ausschließlich Zotten und keine Krypten. In den Zonen, in denen die Lymphfollikel bis in das Darmlumen reichen, können jedoch zusätzlich auch die Zotten fehlen [91].

3.2 Entstehung einer Appendizitis

Auch 130 Jahre nach der Definition der Appendizitis als eigenständiges Krankheitsbild ist die Entstehung einer Appendizitis noch nicht eindeutig geklärt [5]. Enterogene Ursachen, das heißt Infektionen vom Lumen heraus, werden diskutiert. Stauungen der Appendix durch Schleimhautschwellungen an der Gerlach'schen Klappe entweder durch einen Kotstein, narbige Stenosen, Fremdkörper, Abknickungen, Torsionen oder Strangulationen können eine Appendizitis auslösen [94]. Durch Minderdurchblutung könnten Mucosaulcera entstehen, die wiederum den Nährboden für eine Besiedelung mit pathogenen Keimen bilden können. Schon Aschoff konnte nachweisen, dass die Appendizitis mit einem Primäreffekt in der Tiefe von Schleimhautkrypten beginnt, der bis in die Serosa vordringende Leukozyteninfiltrationen aufweist. Diese infektiösen Herde können einzeln, jedoch auch vermehrt und sogar segmental auftreten. Nach 24 bis 48 Stunden

schreitet der Prozess über die Serosa hinaus, sodass eine ulcero-phlegmonöse Appendizitis entstehen kann.

Hier findet sich wiederum die Übereinstimmung mit Fitz, der eine Appendektomie innerhalb 24–48 Stunden empfiehlt [27]. Noch im DIMDI-Report von 2006, also 100 Jahre später, wird auf diese 48-Stunden-Regel hingewiesen [35].

Die Schwierigkeit, die Entstehung einer akuten Appendizitis in die klinischen Entscheidungen und differentialdiagnostischen Überlegungen einzubeziehen, zeigt sich am deutlichsten mit der sogenannten Negativ-Laparotomierate. Diese beschreibt die hohe Rate an unnötigen Appendektomien bei klinisch eindeutig vorliegendem akuten Abdomen. Bei keiner anderen Erkrankung wird eine so hohe Rate an „Fehldiagnosen“ kommentarlos akzeptiert [27].

3.3 Appendektomie

Die Appendektomie erfolgt sowohl beim konventionellen als auch beim laparoskopischen Vorgehen in fast identischer Weise. Die Appendix wird dargestellt und mobilisiert; das Mesenterium wird laparoskopisch via Diathermie gelöst und konventionell mit Hilfe von Ligaturen durchtrennt, bis die Appendix-Basis dargestellt wurde. Laparoskopisch erfolgt nun die Absetzung der Appendix mit einem Klammernahtgerät, während bei konventioneller Technik die Appendix unter Overholt-Klemmen abgesetzt und ligiert wird. Traditionell erfolgt dann bei der konventionellen Appendektomie die Tabaksbeutelnaht. Anschließend werden bei der laparoskopischen Appendektomie das Operationsfeld und der Douglassche Raum gespült und abgesaugt. Bei der konventionellen Appendektomie wird der Douglassche Raum ausgetupft.

Je nach Vorliegen eines Abszesses oder einer Peritonitis wird eine Drainage sowohl laparoskopisch als auch konventionell eingelegt. Konventionell erfolgt der Zugang über eine separate Inzision, laparoskopisch über den rechten Arbeitskanal.

3.4 Operativer Zugang zur Appendix

Nach den bahnbrechenden Arbeiten von Fitz und McBurney war den chirurgischen Fachkreisen in Europa und den USA klar, dass eine Appendizitis auch im „status nascendi“ operiert werden kann. Perforationen und Abszedierungen waren nur durch verzögertes Vorgehen oder durch Fehleinschätzungen des akuten Krankheitsgeschehens zu erklären [27,60].

Die Operationsindikation war damit geklärt, nicht aber der operative Zugang. Ist heute der Wechselschnitt im rechten Unterbauch nach McBurney (Zugang 2) als Standardzugang bei der konventionellen Appendektomie anerkannt, war dies zu Beginn des 20. Jahrhunderts nicht eindeutig definiert.

In der Monographie von Otto Sprengel werden die operativen Zugänge (Abbildung 2-7) anschaulich dargestellt [92].

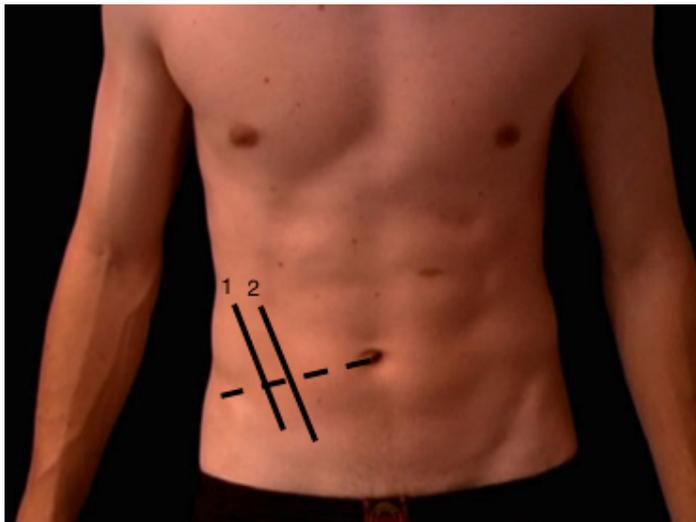


Abbildung 2: Appendektomie-Zugang 1-2

Zugang 1 = Schnitt von Roux und Sonnenburg

Zugang 2 = Schnitt von McBurney

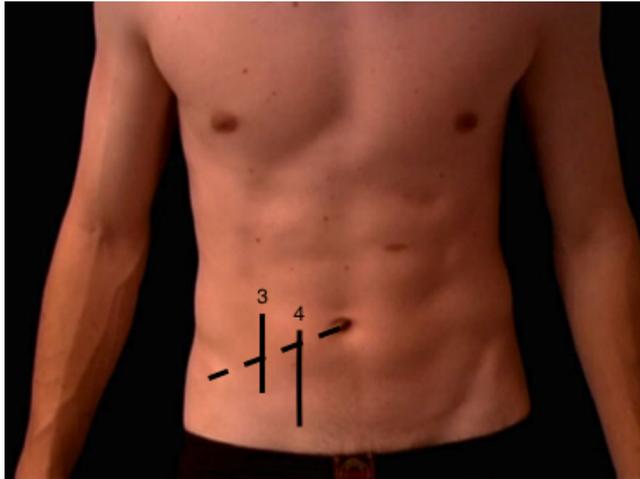


Abbildung 3: Appendektomie-Zugang 3-4

Zugang 3 = Schnitt von Schede, Battle und Routier

Zugang 4 = Schnitt von Lennader, Jalaguier und Kammerer

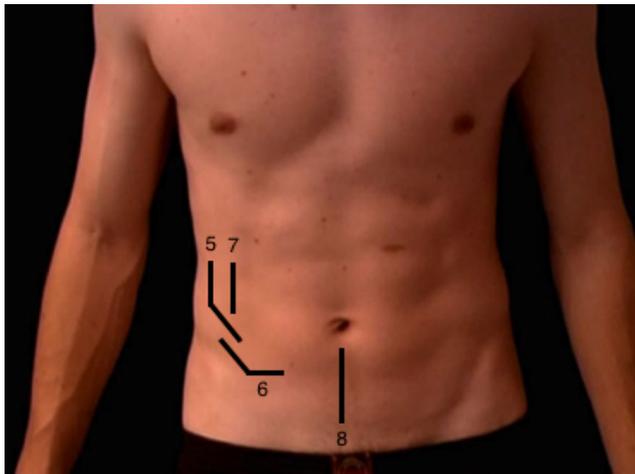


Abbildung 4: Appendektomie-Zugang 5-8

Zugang 5 = Schnitt von Grinda

Zugang 6 = Schnitt von Schüler

Zugang 7 = Hockey-Stick-Inzision

Zugang 8 = Medianschnitt

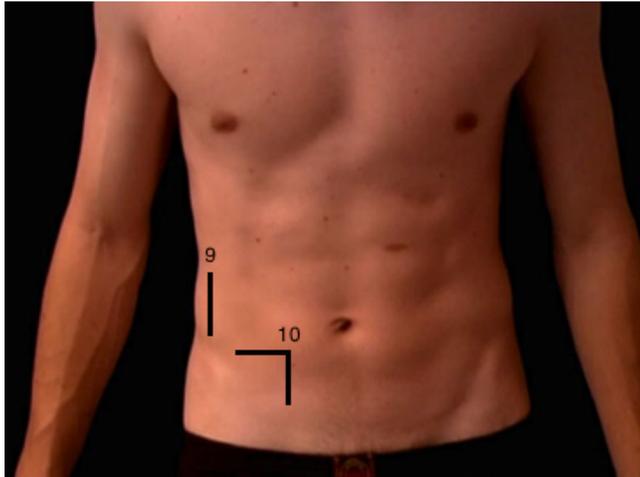


Abbildung 5: Appendektomie-Zugang 9-10

Zugang 9 = Schnitt von Edebohls

Zugang 10 = Schnitt von Fowler

Der standardisierte Zugang (Abbildung 6) zur laparoskopischen Appendektomie erfolgt in der Regel über drei Zugänge, wobei der Zugang über den Nabel für den Optik-Trokar (1) vorgesehen ist. Die beiden anderen Zugänge (2 und 3) werden als Arbeitskanäle benötigt.

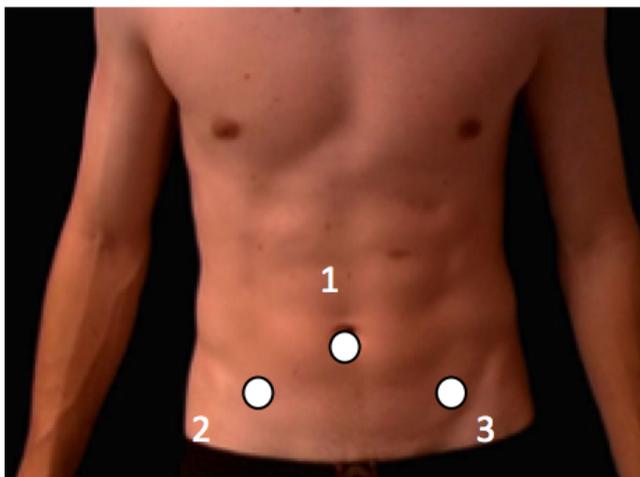


Abbildung 6: Standardzugang zur laparoskopischen Appendektomie

Punkt 1 = Optik-Trokar

Punkt 2+3 = Arbeitstrokare

Bei der so genannten „Single-Port-Technik“ erfolgt der Zugang (Abbildung 7) nur über den Nabel (1).

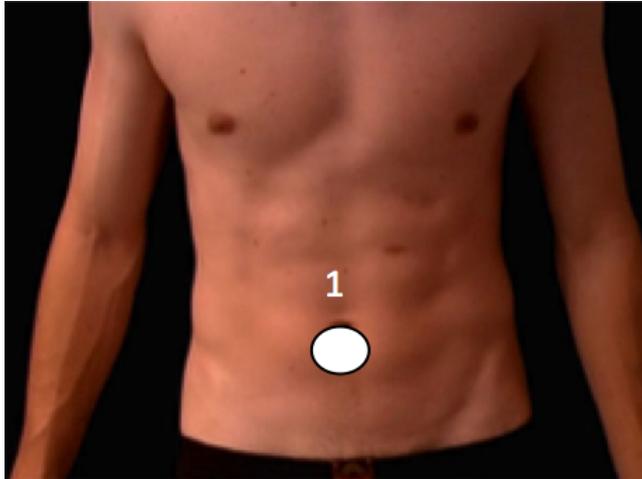


Abbildung 7: Single-Port-Zugang

3.5 Diagnostik der Appendizitis

Die Diagnostik der Appendizitis gehört zu den schwierigsten Unternehmungen in der klinischen Medizin. Bei keinem anderen Krankheitsbild wird eine so hohe Rate an „Fehldiagnosen“, resultierend in einer „unnötigen Appendektomie“, akzeptiert.

Um die Rate dieser nicht erforderlichen Operationen zu reduzieren, wird der nach Klotter et al. empfohlene Untersuchungsgang genutzt [48].

3.6 Anamnese beim Verdacht einer Appendizitis

Bei der Anamnese-Erhebung wird nach dem „Zeitpunkt der ersten Symptome“ gefragt, nach dem „Ort des ersten Schmerzes“, nach Ess- und Trinkverhalten, Defäkation und Harnfluss. Zusätzlich werden bei Frauen Informationen über die letzte Regelblutung und eine mögliche Gravidität eingeholt. Nebenerkrankungen, Voroperationen und Medikationen werden aufgenommen.

Das Abdomen wird in vier Quadranten eingeteilt (Abbildung 8) und der Schmerz bzw. die Schmerzwanderung erfasst.

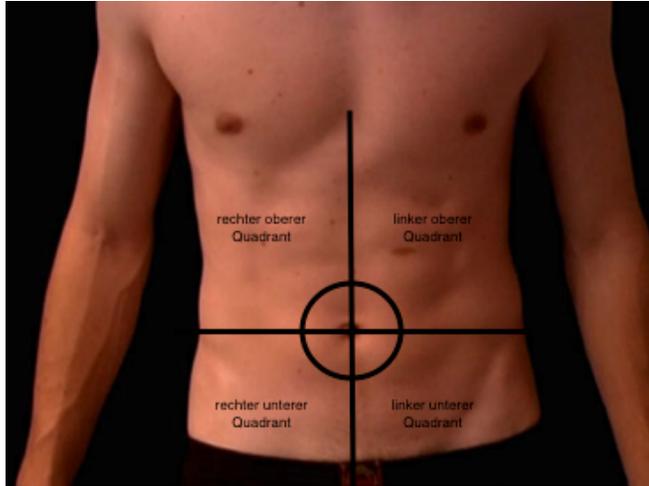


Abbildung 8: Einteilung des Abdomens

3.7 Klinische Untersuchung beim Verdacht einer Appendizitis

Bei der klinischen Untersuchung werden die klassischen Zeichen der Appendizitis untersucht und festgehalten. McBurneyscher Punkt, Lanzscher Punkt (Abbildung 9), Rovsingsches Zeichen und Blumbergsches Zeichen werden auf vorhandene peritoneale Reizungen untersucht; das Ergebnis wird dokumentiert.

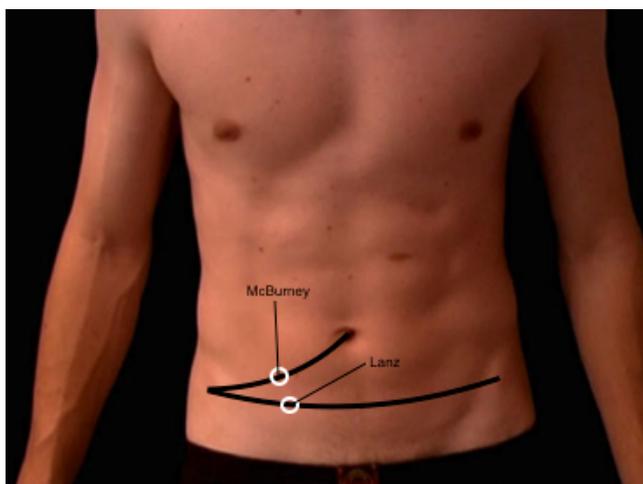


Abbildung 9: McBurneyscher- und Lanzscher Punkt

3.8 Laboruntersuchung beim Verdacht einer Appendizitis

In der klinischen Laborchemie wird neben dem Routinelabor wie kleines Blutbild, Kreatinin, Lipase, Bilirubin, Gamma-Glutamyltransferase, Alkalische Phosphatase und Kalium auch das C-reaktive Protein bestimmt.

3.9 Sonographie des Abdomens bei dem Verdacht einer Appendizitis

Die Sonographie des Abdomens erfolgt nach dem von Röthlin, Bouillon und Klotter vorgeschlagenen standardisierten Untersuchungsgang [70].

Auch hier wird eine Klassifikation des sonographischen Ergebnisses durchgeführt.

- I. Stadium I:
Direkter oder indirekter Nachweis einer Appendizitis mit Darstellung der Appendix oder eines Abszesses
- II. Stadium II:
Kein Nachweis einer Appendizitis, aber Hinweise einer möglichen Appendizitis wie Flüssigkeit im Douglasschen Raum, Darmwandverdickung, Pendelperistaltik im Dünndarm
- III. Stadium III:
Appendizitis eher unwahrscheinlich, Nachweis einer Lymphadenitis mesenterialis mit propulsiver Darmmotilität.

3.10 Zusammenfassung der klinischen, labortechnischen und sonographischen Diagnostik

Nach Anamnese, klinischer Untersuchung, Laborchemie und sonographischer Diagnostik wird das Krankheitsbild in drei Kategorien eingeteilt:

Akute Appendizitis höchstwahrscheinlich: Absolute Indikation zur Operation

Mögliche Appendizitis: Aufgeschobene Dringlichkeit zur Operation

Appendizitis eher unwahrscheinlich: Keine Indikation zur Operation

Stadium I

Hier ist das weitere Vorgehen eindeutig. Die klinische Diagnose steht: „akutes Abdomen“ mit der Ursache „akute Appendizitis“. Der Patient wird so schnell wie möglich operiert.

Stadium II

Ist die Operationsindikation nicht eindeutig, erfolgt nach Abschluss der klinischen Diagnostik eine Reevaluierung der Einteilung des Patienten unter Berücksichtigung des klinischen Verlaufes während des Aufenthaltes in der Zentralen Notaufnahme.

Stadium III

Der Patient wird nach Komplettierung der Diagnostik entweder aus der Zentralen Notaufnahme entlassen oder für eine weitere klinische Kontrolle dem Hausarzt bzw. einer anderen entsprechenden Fachabteilung überwiesen. Eine Appendektomie ist nicht erforderlich.

Bei Unsicherheit, ob es sich um Stadium I oder III handelt, wird der Patient auf die Aufnahmestation verlegt und dort nach ein bis zwei Stunden nochmals untersucht und klinisch eingestuft.

Der klinische Verlauf wird auf dem Aufnahmebogen „akuter Bauchschmerz“ dokumentiert.

Dieser Aufnahmebogen (Abbildung 10) wird bei allen Patienten mit akutem Bauchschmerz verwendet.

Aufnahmebogen „Akuter Bauchschmerz“

Allgemeine-, Thorax-, Gefäß- und Visceralchirurgie

Schmerzlagerung

Zu Beginn
(Bitte markieren)

ja
 generalisiert
 keine

Jetzt
(Bitte markieren)

ja
 generalisiert
 keine

Verschlimmerung durch...

Bewegung
 Husten
 Atmen
 Essen
 Andere

Stimmungslage

unauffällig
 leidend
 ängstlich
 Schock
 nein ja

Hautfarbe

normal
 blass
 gerötet
 ikterisch
 zyanotisch

Temp. Axillär °C
Temp. Rektal °C

Besserung durch

ruhiges Liegen
 Erbrechen
 Antacida
 Essen
 anderes
 nichts

Schmerzverlauf

Besserung
 unverändert
 Verschlechterung

Schmerzdauer

14 > 12 h 12-24 h
 14 -48 h 2-7 Tage

Schmerztyp

schubweise
 andauernd
 kolikartig

Schwere der Schmerzen

gering bis mäßig
 stark

Puls /min

Blutdruck mmHg

Bewegung der Bauchdecke

unauffällig
 eingeschränkt
 sichtbare Peristaltik
 Narben
 nein ja, wo?

Aufgetriebenes Abdomen

nein ja

Übelkeit

nein ja

Erbrechen

nein ja

Appetitlosigkeit

nein ja

Frühere Magenbeschwerden
 nein ja

Gelbsucht im letzten Jahr

nein ja

Früh.ähnliche Beschwerden

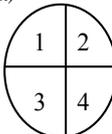
nein ja

Medikamente

Frühere Bauchoperationen

nein ja, welche

Druckschmerz
(Bitte die Quadranten markieren)



Loslassschmerz

nein ja

Abwehrspannung

nein ja

Bretthartes Abdomen

nein ja

Tastbare Resistenz

nein ja

Stuhlveränderung

keine
 Verstopfung
 Durchfall
 Blutbeimengung,
 Schleimbeimengung
Veränderungen der Miktio
 keine

Pollakisurie
 Dysurie
 Dunkler Urin
 Hämaturie

Gynäkologische Angaben

Letzte Periode **Gravidität**

normal keine
 verspätet möglich
 ausgeblieben gesichert

Vaginaler Ausfluß
 nein ja

Positives Murphy-Zeichen

nein ja

Darmgeräusche

normal keine
 verstärkt

Stenosegeräusche

nein ja

Rektale Untersuchung

Schmerz
 rechts links
 Douglas

Resistenz

nein ja, wo

Aufnahmeuntersuchung	Untersuchung	Untersuchung
Datum	Datum	Datum
Uhrzeit	Uhrzeit	Uhrzeit
Informationen	Informationen	Informationen
<input type="checkbox"/> Anamn./ Befunde	<input type="checkbox"/> Anamn./ Befunde	<input type="checkbox"/> Anamn./Befunde
<input type="checkbox"/> Konsil	<input type="checkbox"/> Konsil	<input type="checkbox"/> Konsil
<input type="checkbox"/> Labor	<input type="checkbox"/> Labor	<input type="checkbox"/> Labor
Voruntersuchung <input type="checkbox"/> ja, welche	<input type="checkbox"/> Endoskopie	<input type="checkbox"/> Endoskopie
Arbeitsdiagnose	Arbeitsdiagnose	Arbeitsdiagnose
<input type="checkbox"/> Appendizitis	<input type="checkbox"/> Appendizitis	<input type="checkbox"/> Appendizitis
<input type="checkbox"/> Cholecystitis	<input type="checkbox"/> Cholecystitis	<input type="checkbox"/> Cholecystitis
<input type="checkbox"/> Dünnd.ileus	<input type="checkbox"/> Dünnd.ileus	<input type="checkbox"/> Dünnd.ileus
<input type="checkbox"/> Pankreatitis	<input type="checkbox"/> Pankreatitis	<input type="checkbox"/> Pankreatitis
<input type="checkbox"/> Ulcusperforation	<input type="checkbox"/> Ulcusperforation	<input type="checkbox"/> Ulcusperforation
<input type="checkbox"/> Divertikulitis	<input type="checkbox"/> Divertikulitis	<input type="checkbox"/> Divertikulitis
<input type="checkbox"/> Unspez. Bschmerz	<input type="checkbox"/> Unspez. Bschmerz	<input type="checkbox"/> Unspez. Bschmerz
<input type="checkbox"/> Sonstiges	<input type="checkbox"/> Sonstiges	<input type="checkbox"/> Sonstiges
Vorgehen	Vorgehen	Vorgehen
<input type="checkbox"/> sofort. Op	<input type="checkbox"/> sofort. Op	<input type="checkbox"/> sofort. Op
<input type="checkbox"/> Stationär	<input type="checkbox"/> Stationär	<input type="checkbox"/> Stationär
<input type="checkbox"/> Ambulant	<input type="checkbox"/> Ambulant	<input type="checkbox"/> Ambulant

UEK AURICH 2009

Arbeits-/Diagnose:

Weiteres Vorgehen: Infusion, Magensonde, Blasenkatheter, Einlauf,
 Nahrungskarenz,
 Antibiotikum Clexane Diagnostik, welche?
aufgeschoben-dringliche Op.

Abbildung 10: Aufnahmebogen „Akuter Bauchschmerz“– UEK Aurich 2009

4. Patienten und Methoden

4.1 Studiendesign und Datenerfassung

Bei der vorliegenden klinischen Untersuchung handelt es sich um eine prospektive Studie.

Die Durchführung der Studie fand in der Ubbo-Emmius-Klinik in Aurich (UEK Aurich) statt.

Im Rahmen dieser Studie wurden die Daten aller Patienten erfasst, welche zwischen dem 1. März 2015 und 29. Februar 2016 appendektomiert wurden. Nicht registriert wurden Patienten, deren Appendektomie in anderen Krankenhäusern vorgenommen wurden und sich lediglich während des postoperativen Verlaufes in der UEK Aurich aufhielten.

Als Grundlage der Datenermittlung wurde eine von der Krankenhausverwaltung zur Verfügung gestellte Excel-Datei verwendet. Um ausführlichere Informationen bezüglich der Befunde und Diagnosen abbilden zu können, wurde die Datentabelle mit Hilfe der jeweiligen Patientenakten ergänzt.

Die aus den Patientenakten ermittelten Daten wurden so aufgearbeitet, dass sie statistisch ausgewertet werden konnten. Freitextfelder wurden in auswertbare Felder umgewandelt.

Die originären Datenfelder wurden wie nachfolgend beschrieben aufbereitet.

Die Aufnahme­nummer legt die Individualität des Datensatzes fest.

Folgende Daten wurden erfasst:

1.	Aufnahmetag	d/m	
2.	Aufnahme-Uhrzeit	min/h	
3.	Alter	n	
4.	Geschlecht	1 = Mann	
5.	Body-Mass-Index	Zahl	
6.	Diabetes,	1= ja	
7.	Hypertonie	1= ja	
8.	Nebenerkrankungen	1= ja	Freitext
9.	Medikation	1=ja	Freitext
10.	OP-Risiko (ASA)	1-5	
11.	Schmerzen seit Stunden	h	
12.	Leukozyten	n	
13.	CRP	n	
14.	Quick	n	
15.	Auffälliges Labor	1= ja	Freitext
16.	Sonographie I	1= ja	
17.	Sonographie II	1= ja	
18.	Sonographie III	1= ja	
19.	Triage AA I	1= ja	
20.	Triage AA II	1= ja	
21.	Triage AA III	1= ja	
22.	Lap. APP	1 = ja	
23.	Konv. APP	1= ja	
24.	Konversion	1 = ja	Freitext
25.	Schnitt Nahtzeit	min	
26.	Pathologie I	1 = ja	
27.	Pathologie II	1 = ja	
28.	Pathologie III	1 = ja	
29.	Nebenbefunde	1 = ja	Freitext

30.	ICU	1= ja	Freitext
31.	Verweildauer 1	1= ja	
32.	Verweildauer 2	1 = ja	
33.	Verweildauer 3	1 = ja	
34.	Verweildauer 4	1 =ja	
35.	Verweildauer länger	1 = ja	Freitext
36.	Wundinfekt	1 = ja	
37.	Relaparotomie/Relaparoskopie	1 = ja	Freitext

Hierbei wurden die Ergebnisse vom Operateur bzw. der OP-Assistenz auswertbar in die Excel-Datei übertragen.

Das Feld „Verlauf“ beschreibt den jeweiligen Operationsverlauf mit Erläuterung der Klinik, des makroskopischen Befundes, der OP-Technik und des Ausgangs der Operation. Die Inhalte dieses Feldes wurden nach Klinik, makroskopischem Befund, OP-Technik und Besonderheiten auswertbar gegliedert.

Diagnosen, OP-Nummer, ICPM und Prozedur beinhalten die OP-Diagnose und die OP-Maßnahme, die als ICD und ICPM/OPS-Schlüssel codiert wurden.

4.2 Klinische Aufnahme

Alle Patienten wurden in der Zentralen Notaufnahme der Ubbo-Emmius-Klinik aufgenommen. Erfasst wurden neben den Stammdaten auch das Alter und Geschlecht, das Aufnahmedatum sowie die Aufnahmeuhrzeit. Aus Größe und Gewicht wurde der Body-Mass-Index berechnet.

4.3 Anamnese und Klinische Untersuchung

Jeder der UEK Aurich zugewiesene Patient wurde einer ausführlichen klinischen Anamnese und Untersuchung zugeführt.

Zu Beginn der Anamnese wurden die aktuellen Symptome und Probleme erfragt. Frühere Erkrankungen und Krankenhausaufenthalte wurden erfasst und dokumentiert, um einen kurzen Systemüberblick zu ermöglichen. Eine Familienanamnese und eine kurze psychosoziale Anamnese vervollständigten die Anamneseerhebung.

Aus den erhobenen Informationen wurde in den hier betrachteten Fällen das Leitsymptom „Appendizitis“ abgeleitet und entsprechend weiter vorgegangen.

Die bestehenden Bauchschmerzen werden eingehend analysiert. Lokalisation, Ausstrahlung, Dauer, Schmerzbeginn, Häufigkeit und Periodik, Schmerzintensität- und Charakter sowie schmerzauslösende, -verstärkende und -lindernde Faktoren wurden erfasst.

Weiterhin erfragte man die letzte Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme sowie dessen Beziehungen zu den vorliegenden Symptomen.

Das Augenmerk legte man auch weiterhin auf Vorhandensein, Häufigkeit, Konsistenz und Schmerzhaftigkeit des Stuhles bzw. der Defäkation und das Vorhandensein von Flatulenz. Man analysierte und dokumentierte auch Details zur Miktation und das Vorhandensein von Erbrechen.

Die spezielle gynäkologische und urologische Anamnese war Bestandteil der klinischen Untersuchung.

Die körperliche Untersuchung erfolgte, wie in gängigen Lehrbüchern beschrieben, den Kernpunkten Inspektion, Auskultation, Perkussion und Palpation folgend.

Besonderer Beachtung kam der Erfassung typischer Zeichen der lokalen Peritonitis wie Druckschmerz am McBurney- und Lanzschen Punkt, Rovsingscher Schiebenschmerz und gekreuzter Loslassschmerz nach Blumberg zu. Die Leistenkanäle wurden auf mögliche Leistenbrüche untersucht und die Nierenlager wurden auf einen möglichen Klopfschmerz überprüft. Bei Verdacht auf eine gynäkologische Erkrankung wurde ein Gynäkologe konsiliarisch hinzugezogen.

Nach Anamnese und klinischer Untersuchung muss sich jeweils auf eine Arbeitsdiagnose festgelegt werden:

Akutes Abdomen Stadium 1:	Appendizitis höchstwahrscheinlich, OP-Indikation besteht
Akutes Abdomen Stadium 2:	Appendizitis möglich, weitere Diagnostik notwendig
Akutes Abdomen Stadium 3:	Appendizitis unwahrscheinlich, Entlassung oder Verlegung

4.4 Abdominelle Sonographie

Zur Sicherung bzw. zum Ausschluss der klinischen Diagnose wird eine Sonographie des Abdomens durchgeführt.

Die Sonographie wird mit dem Ultraschallgerät Hitachi EUB-6500 mit einem 3,5- und 5-MHz-Konvex-Schallkopf bzw. einem 7,5-MHz-Linearschallkopf durchgeführt.

In einem standardisierten Untersuchungsgang nach Röthlin-Bouillon-Klotter wird folgendermaßen vorgegangen (Abbildung 11):

1. Lateraler Längsschnitt rechts
2. Paramedianschnitt rechts
3. Paramedianschnitt links
4. Lateraler Längsschnitt links
5. Oberer Querschnitt
6. Mittlerer Querschnitt
7. Unterer Querschnitt
8. Subcostalschnitt rechts
9. Schrägschnitt rechts
10. Interkostalschnitt rechts
11. Suprapubischer Längsschnitt
12. Suprapubischer Querschnitt
13. Unterer Transrektalschnitt rechts
14. Unterer Transrektalschnitt links

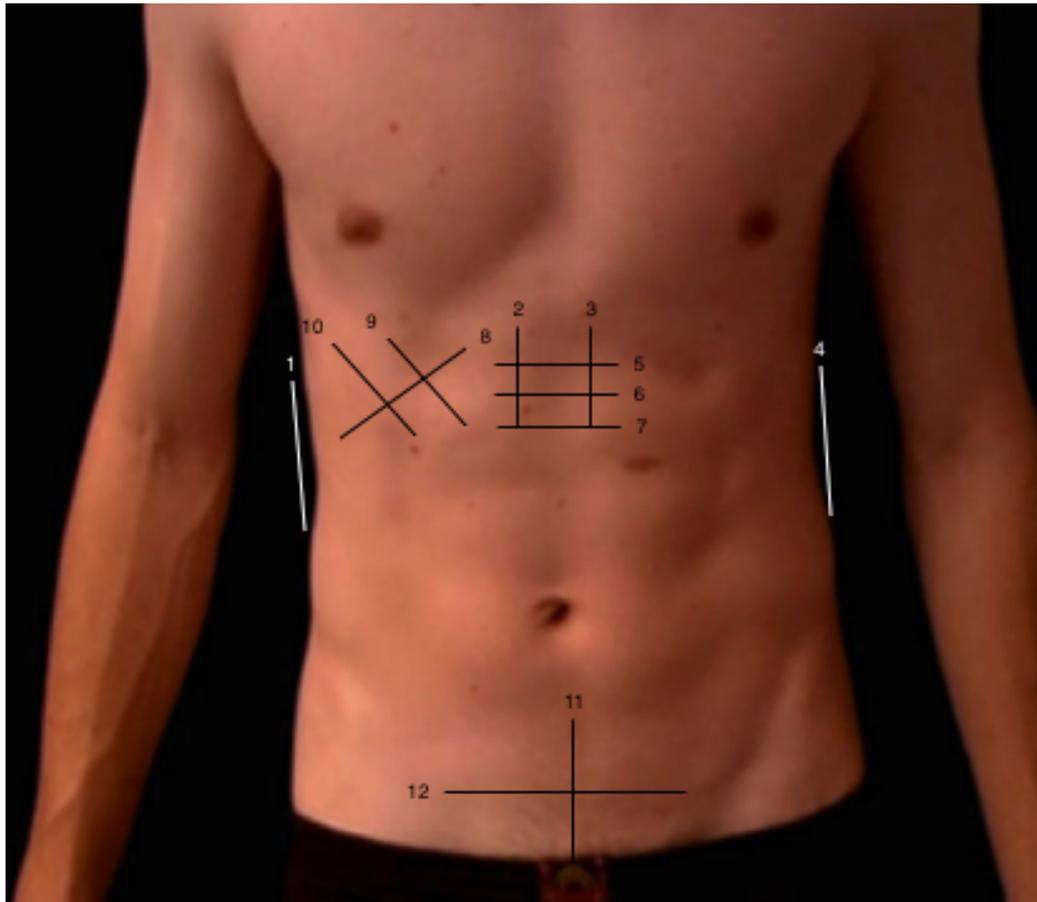


Abbildung 11: Sonographischer Untersuchungsgang nach Röthlin-Bouillon-Klotter

Neben dem Ausschluss weiterer Erkrankungen des Urogenitalsystems, der Gallenblase/Gallenwege und des Dünndarmes sollen direkte bzw. indirekte Zeichen einer Appendizitis ermittelt werden.

Nach der Sonographie des Abdomens muss sich auf eine „sonographische“ Arbeitsdiagnose festgelegt werden.

Akutes Abdomen Stadium 1: Appendizitis höchstwahrscheinlich, OP-Indikation besteht

Akutes Abdomen Stadium 2: Appendizitis möglich, weitere Diagnostik notwendig

Akutes Abdomen Stadium 3: Appendizitis unwahrscheinlich, Entlassung oder Verlegung

4.5 Labordiagnostik

Nach der Anamnese, der klinischen Untersuchung und der Sonographie des Abdomens wird zur Diagnosesicherung bzw. zum Diagnoseausschluss eine Laboruntersuchung durchgeführt.

Die hämatologischen Untersuchungen wurden mit Hilfe des Sysmed XT2000 i durchgeführt; die blutchemischen Untersuchungen erfolgten mit dem Olympus AV 680.

Neben den Basisparametern wurden ein kleines Blutbild, Kreatinin, Gamma-Glutamyltransferase, Alkalische Phosphatase und Serumkalium sowie das C-reaktive Protein bestimmt.

4.6 Bestimmung des Operationsrisikos (ASA-Klassifikation)

Ein weit verbreitetes Schema in der Medizin ist die ASA-Klassifikation (ASA-Physical Status). Es teilt Patienten vor der Narkose in verschiedene Risikogruppen, um eine Beurteilung des körperlichen Zustandes und der Operationsfähigkeit zu ermöglichen. Saklad et al. schlugen diese Schema 1941 unter dem Titel „Grading of patients for surgical procedures“ im Namen der American Society of Anesthesiologists (ASA) vor, indem sie Patienten vor der Narkose aufgrund ihrer systemischen Erkrankungen unterschieden [74].

- ASA 1: Normaler, gesunder Patient
- ASA 2: Patient mit leichter Allgemeinerkrankung
- ASA 3: Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung
- ASA 4: Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung ist
- ASA 5: Moribunder Patient, der ohne Operation voraussichtlich nicht überleben wird
- ASA 6: Hirntoter Patient, dessen Organe zur Organspende entnommen werden

Die ASA-Klassifikation dient zur allgemeinen Einschätzung des Zustandes des Patienten zum Zeitpunkt der Untersuchung im Krankenhaus.

4.7 Histologischer Befund

Folgende Befunde wurden vom Pathologischen Institut an der UEK Aurich erhoben und in Absprache mit der Chirurgischen Klinik in Gruppen eingeteilt:

1. Akute Appendizitis -
phlegmonöse/ abszedierende/ perforierte Appendizitis
2. Subakute Appendizitis mit Gefäßinjektion, leichter Befund
3. Chronische Appendizitis/ Lymphadenitis mesenterialis

4.8 OP-Verfahren

Insgesamt wurden in diesem Zeitraum zwei verschiedene Operationsverfahren angewandt. Diese wurden untereinander von den offenen Verfahren sowie der Konversion abgegrenzt.

4.8.1 Laparoskopisches Verfahren

Die laparoskopische Appendektomie wurde nach der von Götz und Pier beschriebenen Verfahrensweise durchgeführt [50].

Es erfolgte eine Rückenlagerung des Patienten in Vollnarkose. Anschließend wurde das Operationsgebiet gründlich desinfiziert, steril abgewaschen und abgedeckt.

Begonnen wurde die Operation durch eine periumbilikale Hautinzision und das Einbringen einer Veres-Nadel. Diese wurde zur Erzeugung eines Pneumoperitoneums mit altersentsprechendem Druckniveau verwendet (Kinder 6–8 mmHg, Erwachsene 10–14 mmHg).

Anschließend erfolgten das Einbringen des Optiktrokars (Ethicon Excel, bei Kindern Ethicon) und das Einführen einer 30-Grad-Optik.

Nun konnten auch die beiden Arbeitstrokare (10 mm Durchmesser im linken und 5 mm im rechten Unterbauch) eingebracht werden.

Es erfolgte eine Darstellung der Appendix und die Definition des Befundes mit konsekutivem Abstrich zur bakteriologischen Untersuchung bei Peritonitis (Abszess, Perforation).

Hatte man sich anhand des Befundes zur Appendektomie entschlossen, wurde der Appendix gefasst und das Mesenteriolum mittels bipolarem HF-Strom durchtrennt.

Anschließend erfolgten die Darstellung der Appendix-Basis und das Absetzen der Appendix mittels eines Klammernahtgerätes (Endo-GIA, weißes Magazin). Die Appendix wurde über einen Bergebeutel aus der Bauchhöhle entfernt und das Präparat zur Untersuchung an die Pathologie übergeben.

Danach erfolgten eine Spülung des Operationsfeldes und eine Revision auf Blut-trockenheit sowie die Spülung des Abdomens und des Douglasschen Raumes mit konsekutivem Absaugen der Spülflüssigkeit, bis diese klar erscheint. Nun konnten zuerst die Arbeitstrokare und später auch der Optiktrokar unter Sicht entfernt werden.

Abschließend wurde die Faszie genäht und die Inzisionsstellen am rechten und linken Unterbauch sowie am Nabel wurden durch Intrakutannähte und einen Pflasterklebeverband versorgt.

4.8.2 Konventionelle Appendektomie

Bei der konventionellen oder auch offenen Appendektomie wird zunächst das Abdomen durch einen Wechselschnitt nach McBurney eröffnet. Dies geschieht durch eine Spaltung der Externusaponeurose und ein stumpfes Auseinanderdrängen der Muskulatur. Das Peritoneum wird kreuzförmig inzidiert und zwei Bauchdeckenhaken werden eingesetzt, um die Übersicht zu vergrößern.

Anschließend wird der Situs manuell abgetastet und die Appendix aufgesucht. Ist der Blinddarm gefunden, wird er samt Appendix vor die Bauchdecke luxiert und mit einer feuchten Kompresse gefasst, die Appendix-Spitze mit einer Pean-Klemme angeklemt. Der intraoperative Befund kann erhoben werden.

Nun werden schrittweise das Mesenterium mit Overholt-Klemmen und Ligaturen unterbunden, bis die Appendix vollständig mobilisiert und die Basis des Wurmfortsatzes dargestellt ist.

Ein bis zwei Zentimeter distal der Basis wird die Appendix mit einer Kocher-klemme abgequetscht, die Appendix abgetragen und die Quetschstelle ligiert. Anschließend wird eine Tabaksbeutelnaht an der Basis des Wurmfortsatzes angebracht, der Stumpf mit einer anatomischen Pinzette eingestülpt und die Tabaksbeutelnaht zugezogen.

Die mit dem Appendix-Stumpf in Berührung gekommenen Instrumente werden nun abgeworfen. Abschließend wird die Serosa mit einer Z-Naht übernäht.

Findet sich an der entfernten Appendix kein akuter Befund, wird das terminale Ileum auf das Vorliegen eines Meckelschen Divertikels inspiziert.

Der Douglassche Raum wird gespült und ausgetupft und je nach Befund eine Drainage über eine zusätzliche Inzision eingelegt.

Schlussendlich findet ein schichtweiser Wundverschluss, den anatomischen Schichten folgend, statt. Dabei werden zunächst das Bauchfell, dann Muskelfaszie und Muskeln, gegebenenfalls Bindegewebe und zum Schluss die Haut genäht. Die Hautnaht kann im Hautniveau bspw. mit selbstauflösendem Nahtmaterial oder auch als Einzelknopfnah mit Material erfolgen, das nach etwa zehn Tagen wieder entfernt werden muss.

Mit einer Desinfektion des Operationsgebietes und einem sterilen Pflasterklebeverband wird die Operation abgeschlossen. Standardisiert erfolgt zusätzlich eine Zählkontrolle des verwendeten Materials.

4.8.3 Konversion von Laparoskopie zu medianer Laparotomie

Sollte eine laparoskopische Appendektomie nach erfolgter Laparoskopie nicht möglich sein, wird zu einer medianen Unterbauchlaparotomie konvertiert. Dazu wird von der Symphyse bis zum Nabel in der Linea alba der Sehnenspiegel gespalten, die Muskulatur stumpf auseinander gedrängt und das hintere Blatt der Rectusscheide gepalpen.

Nach sorgfältiger Adhäsionolyse wird sich zum Coecalpol vorgearbeitet und die Appendix in der bereits vorbeschriebenen Technik entfernt. Je nach Befund wird sodann wiederum eine Drainage in den Douglasschen Raum gelegt und das Abdomen in Schichten wieder verschlossen.

4.8.4 Besonderheiten

In unserem Patientenkollektiv beschreiben wir vornehmlich intra- oder postoperative Besonderheiten mit Nebenbefunden, Komplikationen, Revisionen und verzögerten Verläufen. Diese wurden für die Auswertung kenntlich gemacht.

1. Divertikulitis/ Begleitappendizitis
2. Perityphlitischer Abszess
3. Revisionseingriff
4. Wundheilungsstörung
5. Intensivtherapie

4.9 Statistik

Für diese Arbeit wurden die Daten von Patienten ausgewertet, die sich im Zeitraum vom 01. März 2015 bis zum 29. Februar 2016 in der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich in der Allgemein-, Thorax- und Viszeralchirurgie einer Appendektomie unterzogen. Die Daten wurden prospektiv erfasst.

Eine deskriptive statistische Auswertung der Daten erfolgte mit dem Ziel, die Patientengruppe zu charakterisieren. Für die Erfassung und Berechnung wurden die PC-Programme Apache Open Office (Open Office Writer) und entsprechende Pendanten von Microsoft genutzt.

Die errechneten Durchschnittswerte wurden als Mittelwert (MW), Medianwerte (MD) und Standardabweichung (SD) angegeben. Sofern es sinnvoll erschien, wurden auch Minimal- und Maximalwerte angegeben. Wurden absolute Zahlen dargestellt, findet sich auch immer eine Angabe in Prozent.

Schwierigkeiten bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse ergaben sich nach Beendigung der Datenerfassung: Alle Patienten wurden laparoskopiert, eine konventionelle Appendektomie wurde nicht durchgeführt. Somit gab es keine Vergleichsgruppe, die der These der Arbeit entgegengestellt werden konnte. Da alle Patienten, außer vier Patienten, bei denen das OP-Verfahren gewechselt werden musste, laparoskopiert wurden, stand bei Beendigung der Datenerfassung das Ergebnis der Studie bereits fest. Es ergab sich somit im Sinne der Fragestellung keine Möglichkeit eines statistischen Vergleiches. Die vorgelegte Studie muss daher, entgegengesetzt zur anfänglichen Studienplanung als klinische Beobachtungstudie gewertet werden.

Interessant war jedoch noch die Frage nach der Negativlapaotomierate. Um sämtliche Ergebnisse der Diagnostik und den tatsächlichen zugrundeliegenden Sachverhalt der Erkrankung in anschaulicher Form zu ermitteln, setzten wir die Vierfeldertafel ein, die sich in unserer Studie zur Berechnung wichtiger Ergebnisparameter und deren Darstellung am besten eignete.

4.10. Ethik-Votum der Ärztekammer Niedersachsen

Am 18. Februar 2015 wurde das Studienprotokoll der Unterkommission zur Beurteilung medizinischer Forschung am Menschen der Ethikkommission bei der Ärztekammer Niedersachsen vorgelegt und beraten.

Nach eingehender, persönlicher Erörterung der vorliegenden Studie stellte die Kommission fest, dass keine grundsätzlichen Bedenken gegen die Durchführung zugrunde lagen.

Eine schriftliche Mitteilung über die Zustimmung der Kommission erfolgte am 26. Februar 2015 und ist dem Anhang zu entnehmen.

5. Ergebnisse

5.1 Appendektomierte Patienten der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich

Zum Nachweis der Repräsentanz des vorliegenden Patientenkollektives wurden die Raten der jährlichen Appendektomien ermittelt. Zwischen 2009 und 2015 wurden jährlich durchschnittlich 120 Appendektomien durchgeführt (Abbildung 12). Das untersuchte Patientenkollektiv (2015–2016) mit 115 Appendektomien ist somit repräsentativ für die Ubbo-Emmius-Klinik bzw. für die durchgeführte Promotionsarbeit.

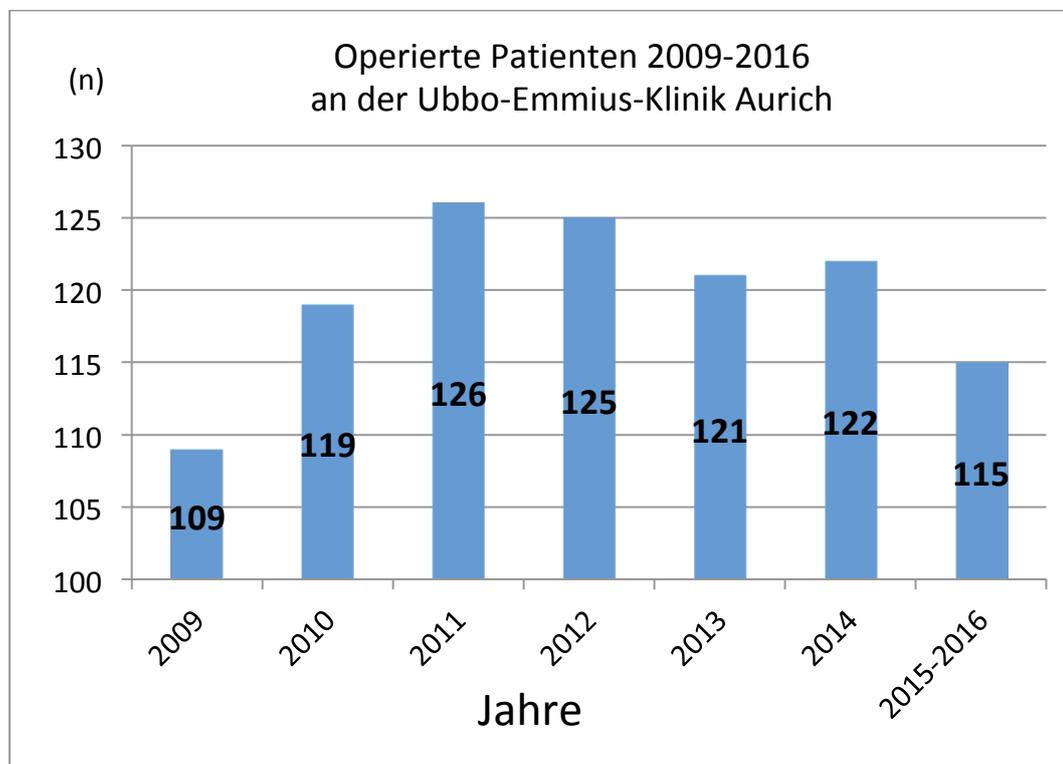


Abbildung 12: Appendektomien von 2009–29.02.2016 an der UEK Aurich

Es zeigt sich, dass sich das untersuchte Kollektiv im untersuchten Zeitraum mengenmäßig nicht von dem der Vorjahre unterscheidet.

5.2 Eigenschaften der Patienten

Vom 01. März 2015 bis zum 29. Februar 2016 wurden 115 Patienten mit einer akuten Appendizitis stationär aufgenommen und operiert. Die monatliche Anzahl der Operationen zeigt Abbildung 13.

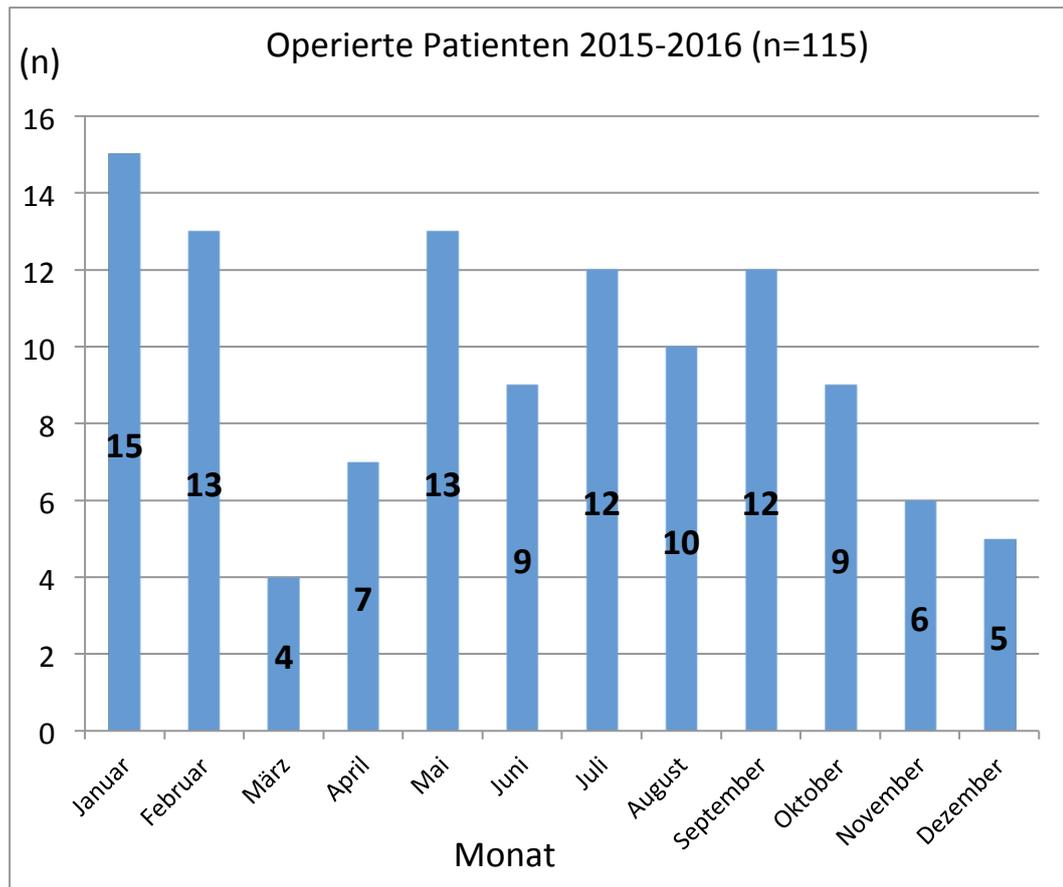


Abbildung 13: Operierte Patienten im Beobachtungszeitraum vom 01.03.2015–29.02.2016

Auffällig ist, dass im März, April, November und Dezember deutlich weniger Patienten als in den anderen Monaten appendektomiert wurden (Abbildung 13).

Insgesamt wurden 115 Patienten operiert, davon vier Kinder, 51 Frauen und 60 Männer.

Die vier Kinder waren zwischen vier und sechs Jahre alt, 45 Jugendliche zählten zwischen sieben und 18 Jahre; 57 Erwachsene waren zwischen 19 und 69 Jahre sowie neun Patienten über 70 Jahre alt (Abbildung 14-15).

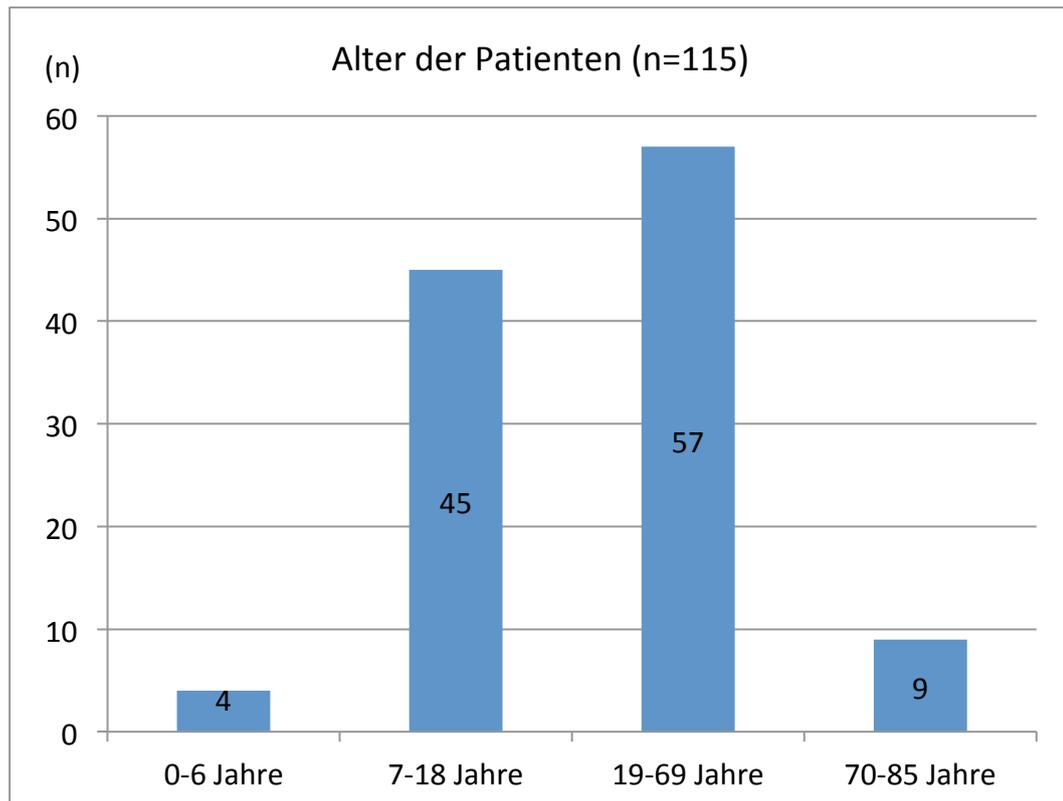


Abbildung 14: Altersverteilung der operierten Patienten

Im Kollektiv ergibt sich ein mittleres Alter von 31,7 und ein medianes Alter von 24 Jahren (4–83 Jahre).

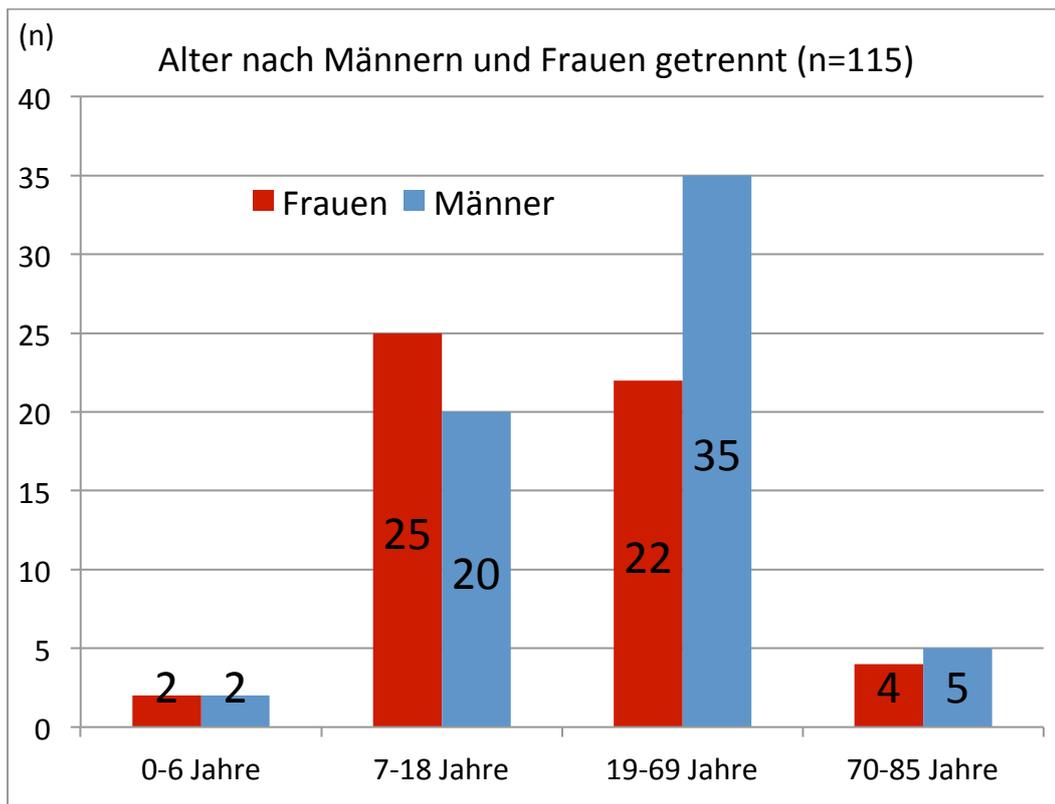


Abbildung 15: Geschlechtsspezifische Altersverteilung

Geschlechtsspezifische Altersverteilung aller Patienten der Studie, unterteilt in Kindheit, Jugend, Erwachsenenalter und über 70-jährige

Die Kinder waren jeweils vier Jahre alt. Die jugendlichen Mädchen waren durchschnittlich 14,3 Jahre alt, das mediane Alter betrug 14 Jahre (9–18 Jahre).

Ein Bauchschmerz beginnt meist schleichend bzw. nur bei Koliken plötzlich. In den meisten Fällen verschwindet der Bauchschmerz anschließend wieder. Je nach Veranlagung geht der Patient sehr früh oder aber auch sehr spät zum Arzt. Die untersuchten Patienten wurden bei Aufnahme befragt, wie viele Stunden oder Tage sie schon an einer Bauchsymptomatik leiden würden.

Bauchschmerzen zwischen einer und 12 Stunden vor Aufnahme hatten 29 Patienten, 54 Patienten hingegen zwischen 12 und 24 Stunden; 23 Patienten hatten eine Symptomatik von bis zu drei Tagen. Neun Patienten klagten seit mehr als drei und sogar bis zu zehn Tage über einen Bauchschmerz (Abbildung 16).

Durchschnittlich hatten die Patienten eine Bauchsymptomatik von 37,2 Stunden vor stationärer Aufnahme; der mediane Zeitraum zwischen Auftreten der Symptomatik und der stationären Aufnahme lag bei 24 Stunden (1–4 Stunden).

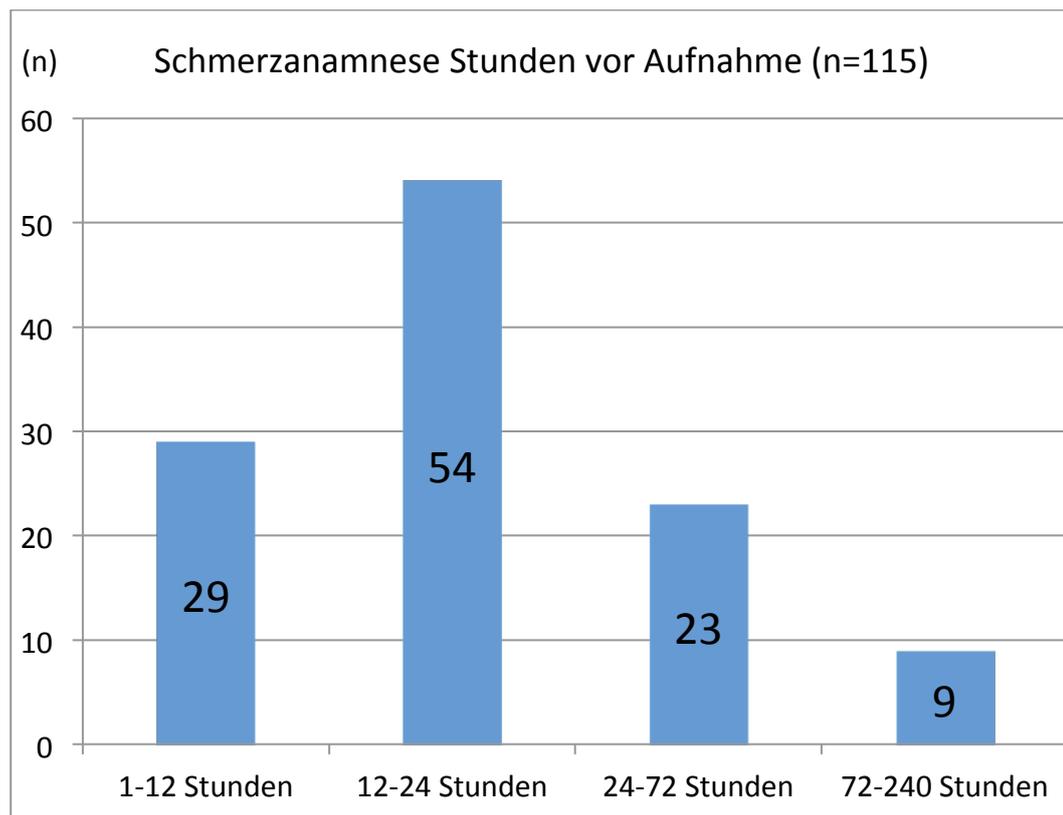


Abbildung 16: Schmerzanamnese vor stationärer Aufnahme

Dauer der zurückliegenden Bauchschmerzen bei stationärer Aufnahme in 12-Stunden- und Tageblöcken

Entsprechend der Symptomatik suchten die Patienten die Notaufnahme der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich zu den unterschiedlichsten Zeiten auf, wobei eine eindeutige Regelmäßigkeit der Symptomatik, eines „akuten Abdomens“ entsprechend, nicht feststellbar war (Abbildung 17).

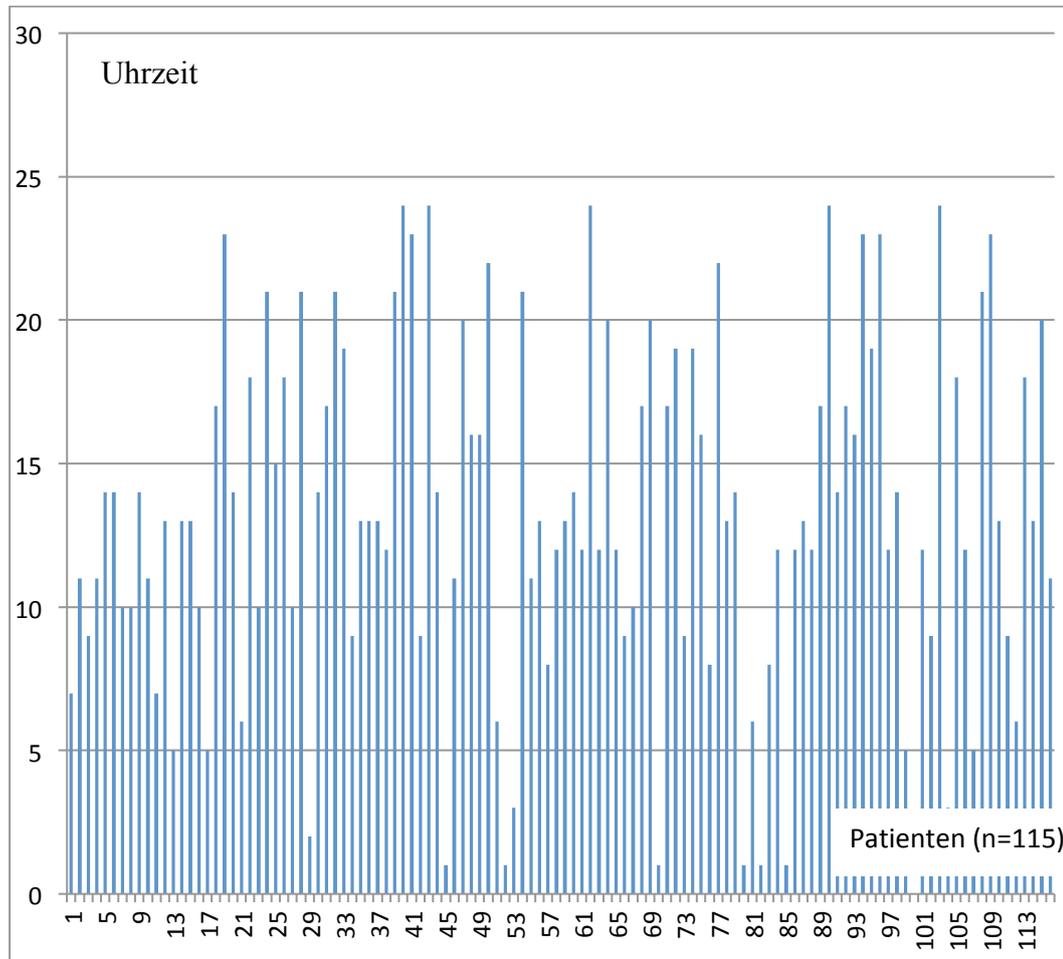


Abbildung 17: Aufnahmezeitpunkte I
Aufnahmezeitpunkte aller operierten Patienten mit einer akuten Appendizitis

Aus Abbildung 17 lässt sich ableiten, dass die Patienten mit einer Akutsymptomatik in die Klinik kamen und ihr Aufnahmezeitpunkt somit willkürlich ist, obwohl die Beschwerden durchschnittlich mehr als 24 Stunden bestanden.

Für die Organisation der Klinik und der operativen Abteilungen ist die Be- bzw. Auslastung im Bereitschaftsdienst wichtig. Viele Patienten kommen während der formalen Regelarbeitszeit (07.00–15.30 Uhr) bzw. in einer Zeit mit personeller Vollaussstattung (06:00–18:00 Uhr). Daher wurden die Aufnahmezeitpunkte in sechs-Stunden-Abschnitte eingeteilt.

Von 00:00 bis 06:00 Uhr wurden 16 der 115 Patienten stationär aufgenommen, dies entspricht 13,9% des Patientenkollektives. Von 06:00 bis 12:00 Uhr wurden 36 Patienten entsprechend 31,3%, von 12:00 bis 18:00 Uhr 38 Patienten entsprechend 33% und von 18:00 bis 24:00 Uhr 25 Patienten entsprechend 21,7% des Kollektives aufgenommen.

Abbildung 18 zeigt auf, dass von 06:00 bis 18:00 Uhr insgesamt 74 der 115 Patienten stationär aufgenommen wurden, was einem prozentualen Anteil von 64,3% entspricht. Dementsprechend wurde im Bereitschaftsdienst rund ein Drittel (35,7%) aller Patienten stationär aufgenommen.

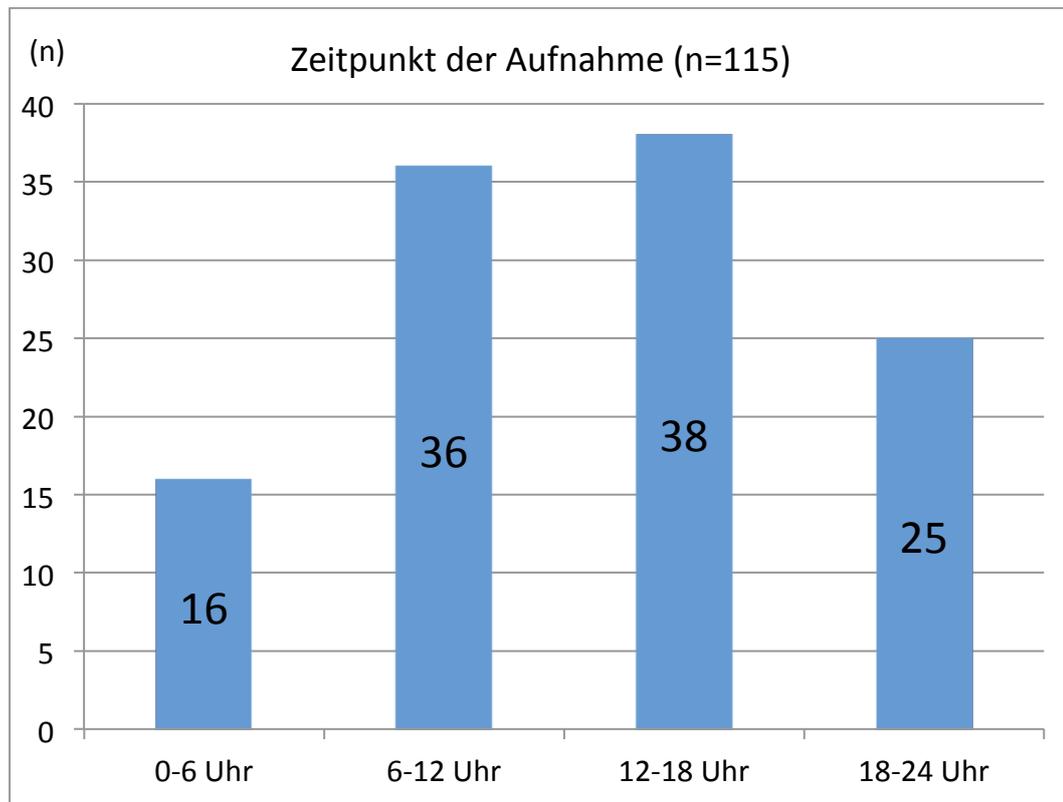


Abbildung 18: Aufnahmezeitpunkte II

Balkendiagramm des Aufnahmezeitpunktes der Patienten in Sechs-Stunden-Blöcken

Im Zeitraum 06:00 bis 18:00 Uhr wurden 74 Patienten (64,4%) stationär aufgenommen. Während des Bereitschaftsdienstes wurden 35,7% aller Patienten (41 von 115 appendektomierten Patienten) aufgenommen.

Neben der Anamnese zählt die klinische Untersuchung bei der akuten Appendizitis zu den wichtigsten Diagnostika. Hinweise auf ein akutes Abdomen ergeben der Druckschmerz über dem McBurney- und Lanzschen Punkt, der gekreuzte Loslassschmerz (Blumbergsches Zeichen) und der Schiebeschmerz (Rovsingsches Zeichen). Die Untersuchung der Nierenlager sowie die Druckschmerzhaftigkeit des Unterbauches zählen, ebenso wie die rektale Untersuchung, zum klinischen Standard bei der akuten Appendizitis. Das klinische Untersuchungsergebnis sollte in der klinischen Diagnose „akutes Abdomen“ bei akuter Appendizitis, „subakutes Abdomen“ mit einer wahrscheinlichen Appendizitis und „Bauchschmerzen“ mit einer eher unwahrscheinlichen Appendizitis resultieren. Die Untersucher wurden aufgefordert, diese „Klassifikation“ anzugeben.

Aufgrund der klinischen Untersuchung wurde bei 98 der 115 (85,2%) später operierten Patienten die Diagnose „akutes Abdomen bei akuter Appendizitis“ und damit die Operationsindikation gestellt. Bei neun von 115 Patienten (7,8%) konnte man sich nicht sofort festlegen; bei sechs von 115 später operierten und appendektomierten Patienten (5,2%) stellte man ein eher unauffälliges Abdomen fest (Abbildung 19).

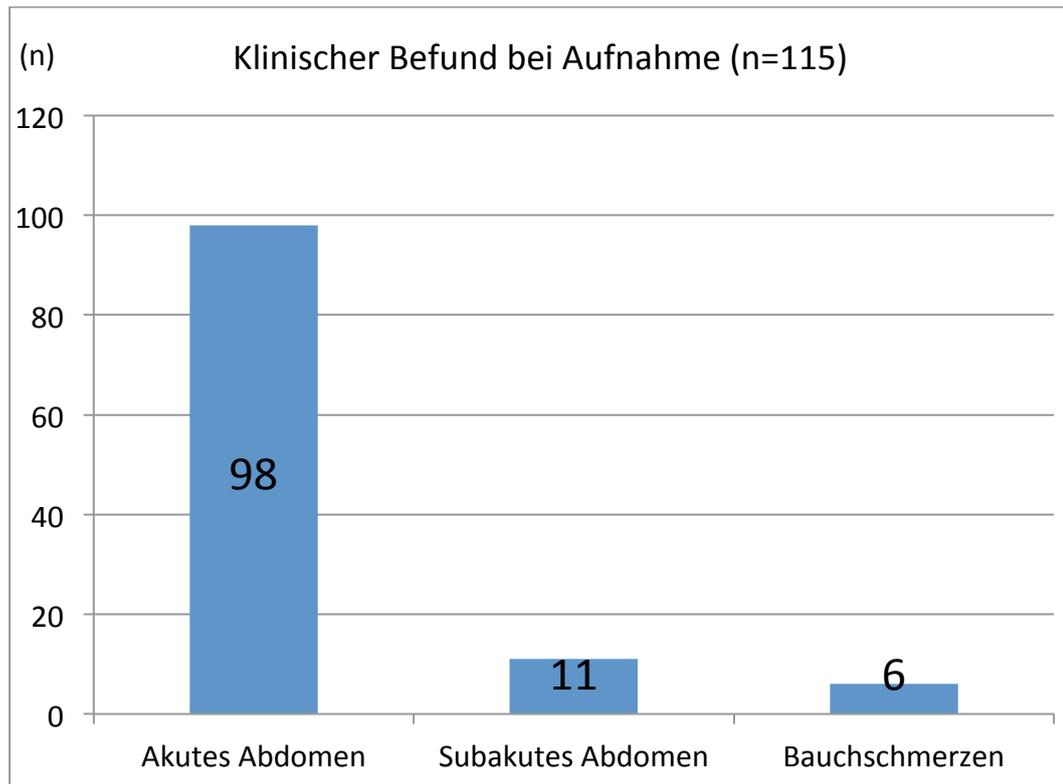


Abbildung 19: Klinischer Befund bei Aufnahme

Bei der klinischen Aufnahmeuntersuchung stellte man bei 85,2% der Patienten ein akutes Abdomen fest; 9,6% hatten kein sicher akutes Abdomen und 5,2% kein akutes Abdomen. Alle Patienten wurden appendektomiert.

Zur Feststellung des OP-Risikos bzw. der Verbesserung des OP-Managements spielt die „Krankheitsanamnese“ eine wichtige Rolle. Welche Vorerkrankungen vorliegen, welche Medikamente der Patient einnimmt und ob der Patient bereits abdominal voroperiert ist, wurde ebenso erfasst. Sechs Patienten hatten einen insulinpflichtigen Diabetes mellitus, 18 Patienten eine behandelte koronare Herzkrankheit, zehn Patienten eine Antikoagulantien-Therapie und neun Patienten wurden wegen der Bauchschmerzen bereits vom Hausarzt antibiotisch behandelt. Fünf Patienten wurden bereits einmal konventionell laparotomiert.

Sechs der neun Patienten, die mit Antibiotika vorbehandelt wurden, hatten histologisch eine akute Appendizitis. Bei drei Patienten fand sich histologisch ein akuter Schub einer chronisch rezidivierenden Appendizitis. Trotz Antikoagulantien-Therapie kam es bei keinem der Patienten zu einer Nachblutung bzw. zu einer Hämatabildung (Abbildung 20).

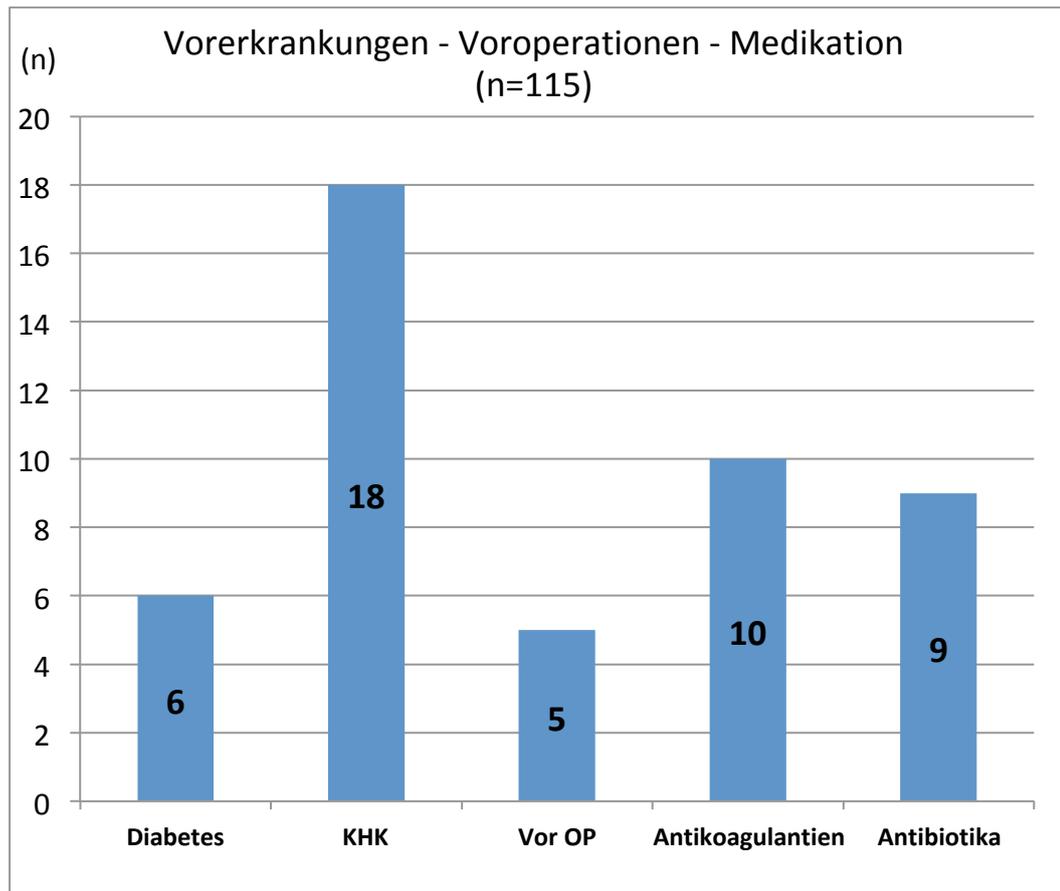


Abbildung 20: Vorerkrankungen, Voroperationen und Medikation

Wegen eines chronischen Leidens wurden 24 Patienten (20,9%) medikamentös behandelt. Zehn Patienten (8,7%) hatten eine Antikoagulantien-Therapie, fünf Patienten wurden bereits zuvor laparotomiert und neun Patienten wurden mit Antibiotika vorbehandelt.

Lange galt eine Adipositas als Hinderungsgrund für eine laparoskopische Operation, obwohl diese „Kontraindikation“ durch die laparoskopische Chirurgie der malignen Obesitas eindeutig widerlegt wurden.

Alle 115 Patienten wurden präoperativ gewogen und deren Körpergröße festgestellt. Die Messdaten wurden dann zur Festlegung des Körper-Massen-Indexes benutzt. Der BMI (Body-Mass-Index), also das Körpergewicht in kg, geteilt durch die Körpergröße in Meter zum Quadrat. Vier Patienten hatten demnach einen BMI von unter 20 kg/m², 46 Patienten hatten einen BMI zwischen 20 und 25 kg/m², 34 Patienten waren mit einem BMI bis 30 kg/m² übergewichtig, 26 Patienten waren adipös mit einem BMI bis 40 kg/m² und fünf Patienten hatten eine maligne Obesitas mit einem BMI größer 40 kg/m².

Insgesamt hatten 43,5% der Patienten einen BMI unter 25 kg/m², 29,6% waren übergewichtig und 27% waren adipös bzw. extrem übergewichtig (Abbildung 21).

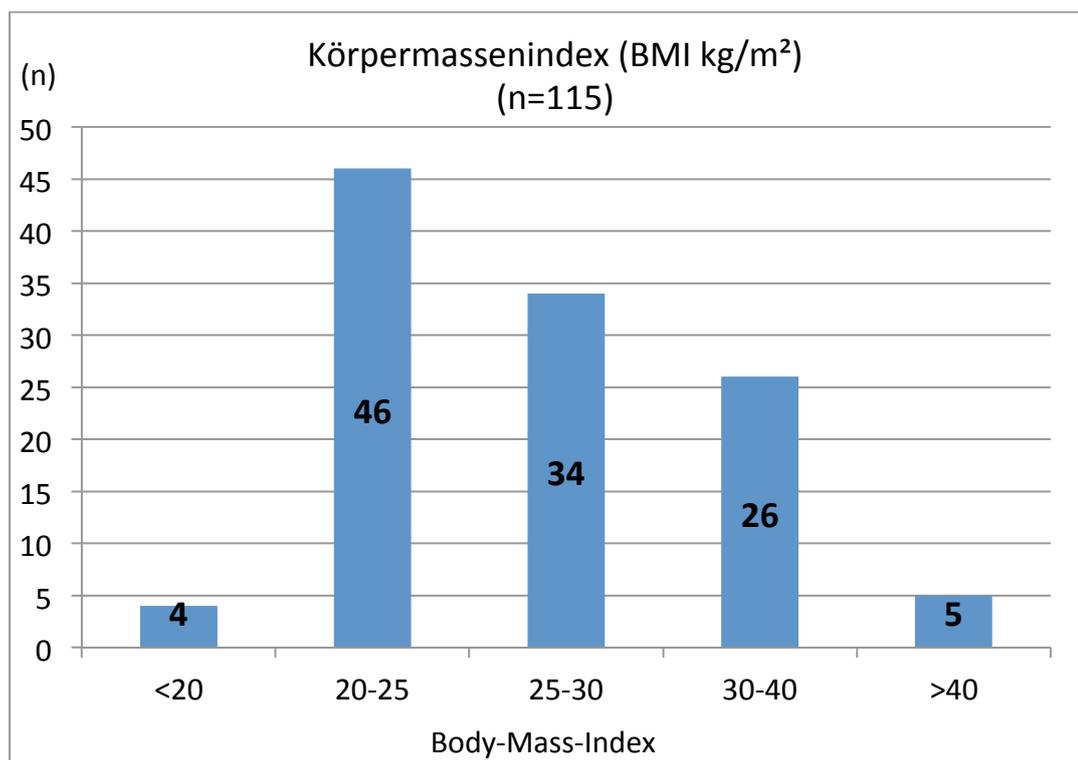


Abbildung 21: Body-Mass-Index

BMI der Patienten nach den von der WHO festgelegten Kategorien. Untergewicht wird hier nicht berücksichtigt. Normalgewicht: <20-25 kg/m², Präadipositas: 25-30 kg/m², Adipositas Grad I-II: 30-40 kg/m² und Grad III: >40 kg/m²

Ein Normalgewicht hatten 46 Patienten (40%), 34 Patienten (29,6%) waren übergewichtig, 26 Patienten (22,6%) waren adipös und fünf Patienten (4,3%) hatten eine maligne Obesitas.

Es zeigt sich, dass der Mittelwert des BMI deutlich über dem Normalwert von 20-25 kg/m² und der Median mit einem Bereich von 20-42kg/m² genau an der oberen Grenze des Normalen liegt.

Entgegen vieler Erwartungen wurde deutlich, dass sich die Adipositas nicht negativ auf die Operationszeit auswirkte.

Die Operationszeiten bei den adipösen Patienten unterschieden sich um durchschnittlich 61 Minuten vom Durchschnitt Gesamtkollektives (48,1 Minuten). Die Medianwerte unterschieden sich jedoch bei den adipösen Patienten mit 50 Minuten (25–240 Minuten) im Vergleich zum Gesamtkollektiv mit 48 Minuten (20-240 Minuten) nur wenig.

Ein weiteres wichtiges Kriterium zur präoperativen Einschätzung vom Patienten bietet die American Society of Anesthesiologists (ASA). Das von der ASA vorgeschlagene Schema unterscheidet die Patienten vor der Narkose anhand systemischer Erkrankungen. Die vom jeweiligen Anästhesisten erstellte ASA-Kategorie teilt die Patienten in verschiedene Risikostufen ein [74].

- ASA 1: geringes OP-Risiko
- ASA 2: leicht erhöhtes OP-Risiko
- ASA 3: erhöhtes OP-Risiko
- ASA 4: lebensbedrohlicher Zustand
- ASA 5: moribunder Patient

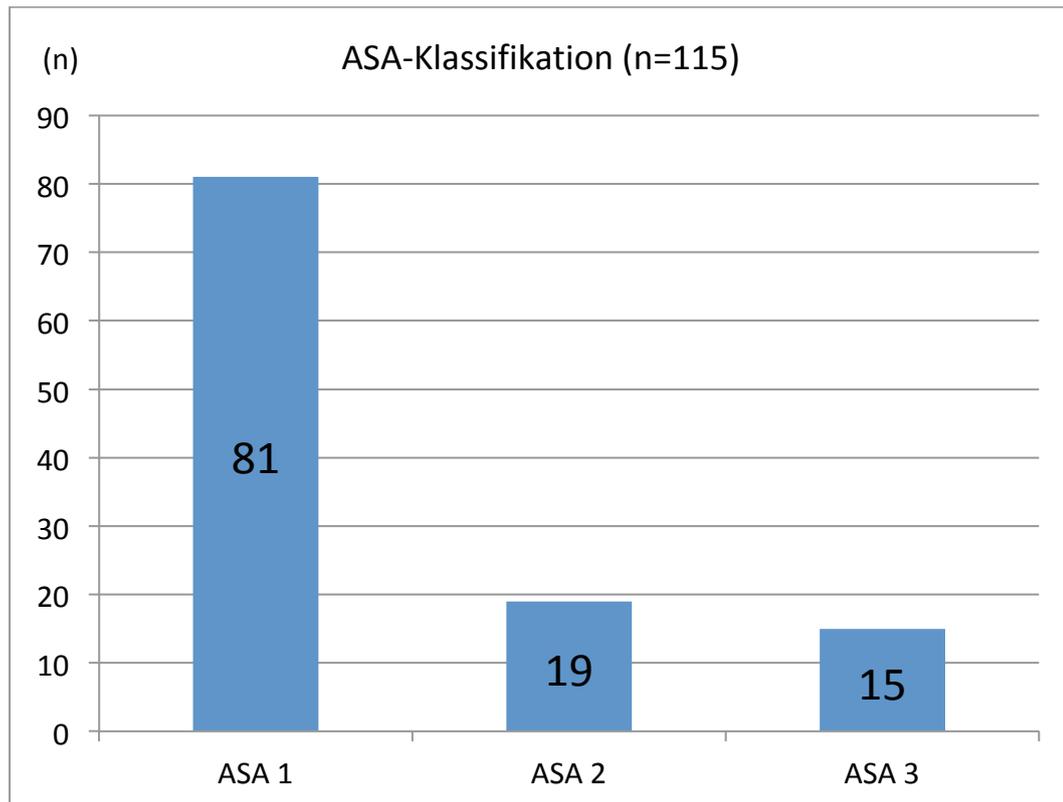


Abbildung 22: ASA-Klassifikation

Abgebildet ist die Einteilung der Patienten der Kohorte in die ASA-Klassifikation Gruppe 1-3

Ein geringes bis leicht erhöhtes OP-Risiko hatten 100 der operierten Patienten (87,0%); 15 Patienten (13,0%) hatten ein erhöhtes OP-Risiko (ASA 3).

Akute Infektionen wie eine Appendizitis führen in der Regel zu charakteristischen Veränderungen sowohl der Blutzellen als auch der Serum-Proteine. Innerhalb der weißen Blutzellen zeigt sich häufig die Konstellation einer Leukozytenvermehrung (eine sog. Leukozytose). Bei allen unseren Patienten wurde ein „kleines Blutbild“ erstellt und es wurde auf eine Leukozytose als Hinweis auf eine „akut-entzündliche Konstellation“ geachtet. Als eindeutiger Hinweis auf eine entzündliche Reaktion wurde eine Leukozytose ab 10.000/ μ l angesehen. Bei fünf Patienten war der Test nicht auswertbar bzw. wurde die Leukozytenzahl nicht bestimmt, drei Patienten hatten eine Leukozytenzahl von weniger als 5.000/ μ l, 30 Patienten (26,1%) eine Leukozytenzahl von 5.000 bis 10.000/ μ l und 77 (67%) eine deutliche Leukozytose von über 10.000/ μ l (Abbildung 23). Zehn der 77 Patienten mit einer Leukozytose über 10 000/ μ l hatten nachweislich keine Appendizi-

tis (falsch positiver Befund), während 33 Patienten mit nachgewiesener Appendizitis eine normale Leukozytenzahl hatten (falsch negativer Befund). Bei 5 Patienten fand sich bei der Leukozytenzählung zum Nachweis einer Appendizitis ein richtig negativer Befund. Somit ergibt sich für die Leukozytenuntersuchung bei einer Prävalenz der Appendizitis von 87% eine Sensitivität von 67%, eine Spezifität von 33% sowie einen positiven Vorhersagewert (PPW) von 67,9% und einen negativen Vorhersagewert (NPW) von 0,331%.

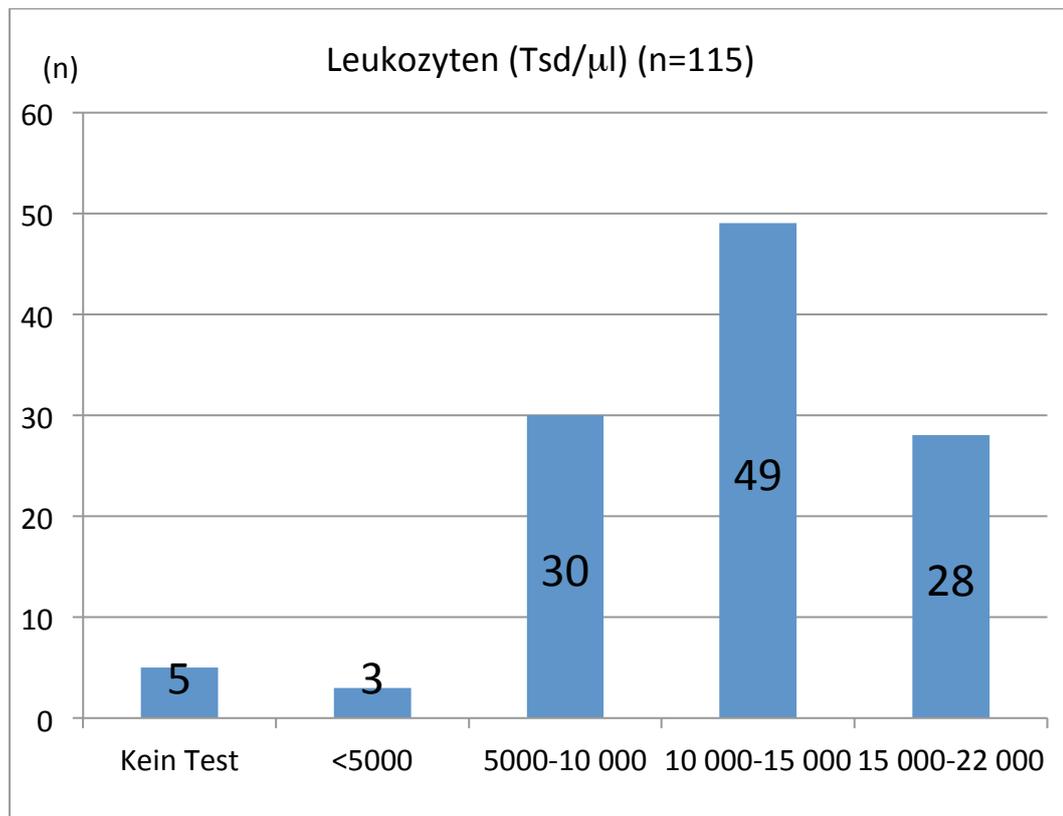


Abbildung 23: Klinische Chemie der Leukozyten

Einteilung der Patienten der Kohorte in Blöcke á 5.000 Leukozyten/µl peripheren Blutes in der Laborchemie

Zwei Drittel der Patienten (67,0%) hatten bei Aufnahme eine Leukozytose mit mehr als 10.000 Leukozyten/µl, 26,1% eine Leukozytenzahl-Erhöhung zwischen 5.000 und 10.000 Leukozyten/µl.

Der Median und die Mittelwerte der operierten Patienten lagen über der klinischen Grenze von 10.000/µl.

Das C-reaktive Protein (CRP) gehört zu den Serum-Proteinen im Blut, deren Konzentrationen im Rahmen entzündlicher Erkrankungen ansteigen. Bakterielle Infektionen, z.B. eine Appendizitis, bedeuten dabei eine starke Stimulation der hepatischen CRP-Synthese. Das C-reaktive Protein wird als unspezifischer Entzündungsparameter unter anderem zur Beurteilung des Schweregrades entzündlicher Erkrankungen herangezogen. Der Grenzwert wird mit 0,5 mg/dl angegeben; eine klinische Relevanz wird diesem Wert jedoch erst ab 5 mg/dl bei entsprechender Klinik zugeordnet. Bei 33 Patienten (28,7%) konnte ein Messwert des C-reaktiven Proteins von unter 0,5 mg/dl nachgewiesen werden; 36 Patienten (31,3%) hatten CRP zwischen 0,6 und 5,0 mg/dl und 46 Patienten (40%) ein CRP über 5,0 mg/dl (Abbildung 24).

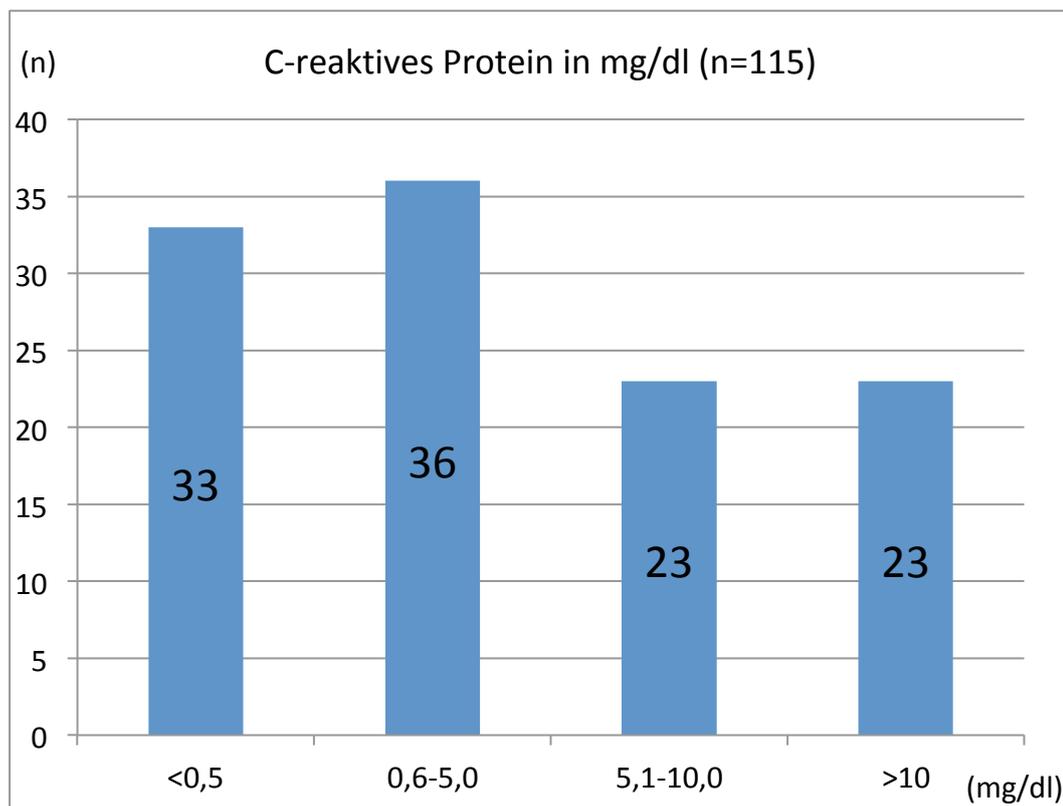


Abbildung 24: Klinische Chemie des CRP

Ein erhöhtes CRP über 0,6 mg/dl hatten 82 der 115 operierten Patienten (71,3%), während man bei 33 Patienten (28,7%) einen normalen CRP-Wert nachweisen konnte. Einen deutlich erhöhten CRP-Wert von >5,0 mg/dl fand man bei 46 Pati-

enten (41,0%). Von diesen 46 Patienten hatten 6 keinen histologischen Nachweis einer akuten Appendizitis (falsch positiver Befund). Damit wiesen nur 40 der operierten Patienten einen richtig positiven Befund der CRP-Bestimmung auf. Bei 69 Patienten konnte man einen CRP-Wert unter 5,0 mg/dl nachweisen, wobei bei neun Patienten keine akute Appendizitis vorlag (richtig negativer Befund). Der Nachweis des C-reaktiven Proteins hatte somit eine Sensitivität von 40%, eine Spezifität von 13% und einen positiven Vorhersagewert (PPW) von 77% bzw. eines negativen Vorhersagewertes (NPW) von 13%.

Den Nachweis einer Leukozytose bzw. einer CRP-Erhöhung liefern unspezifische Hinweise auf eine Entzündung, die aus dem Katalog der Diagnostika nicht wegzudenken sind. Interessant ist jedoch das Verhältnis dieser beiden Laborparameter zueinander. Bei 45 Patienten (39,1%) fand sich kein gemeinsamer, über die Norm erhöhter Messwert; bei 34 Patienten (29,6%) waren jedoch beide Messwerte über die Norm erhöht. Bei 12 Patienten (10,4%) wurde im Serum ein erhöhter CRP-Wert bei normaler Leukozytenzahl gemessen und 24 Patienten (20,9%) hatten eine Leukozytose bei normalem CRP-Wert (Abbildung 25).

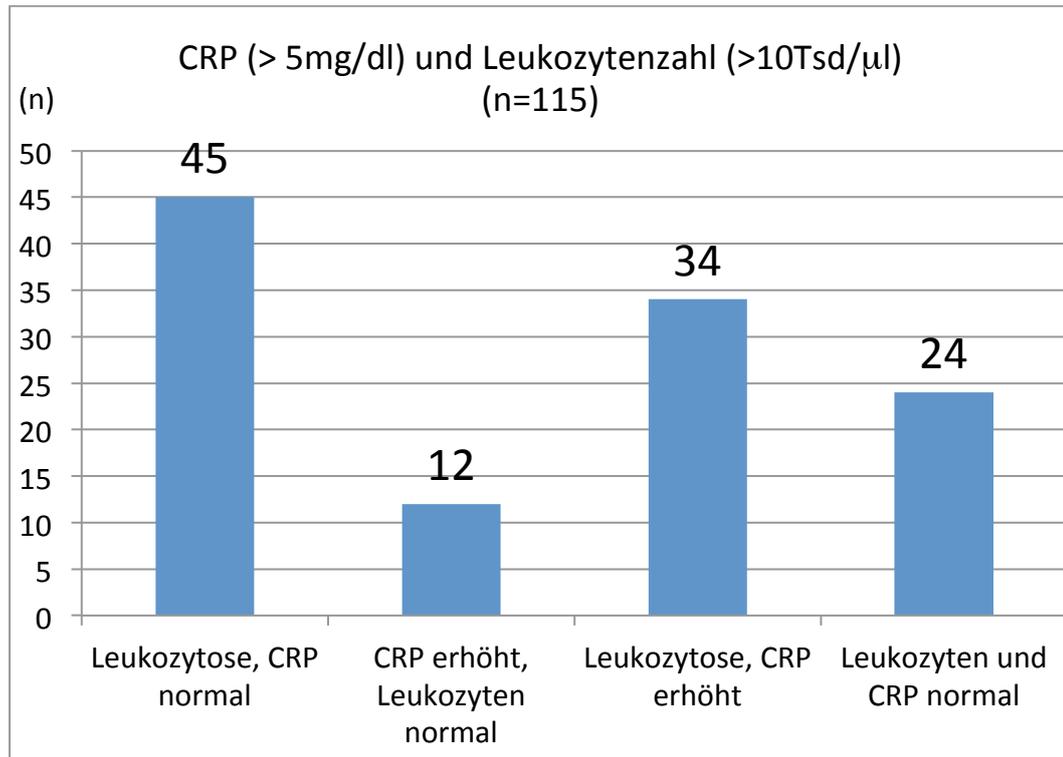


Abbildung 25: Leukozyten/Serum-Protein CRP

Relation der Leukozyten (Tsd./ μ l) zum CRP (mg/dl) in unterschiedlichen Laborkonstellationen

Unauffällige Laborwerte lagen bei 45 (39,1%) der 115 operierten Patienten vor. Bei 70 Patienten (60,9%) konnten entweder eine Leukozytose oder eine CRP-Erhöhung festgestellt werden. Nur 24 (20,9%) hatten eine gemeinsame Werteerhöhung von CRP und Leukozyten.

Wie verhalten sich nun die unspezifischen Laborparameter „C-reaktives Protein“ und „Anzahl der Leukozyten“ im peripheren Blut beim Nachweis einer histologisch unauffälligen Appendix? Bei sechs von 15 Patienten mit nachgewiesener histologisch unauffälliger Appendix lagen beide Laborparameter im Normbereich; bei vier weiteren waren beide Laborparameter erhöht. Bei weiteren vier Patienten war die Leukozytenzahl bei normalem CRP deutlich erhöht und bei nur einem Patienten war das CRP bei normaler Leukozytenzahl erhöht (Abbildung 26).

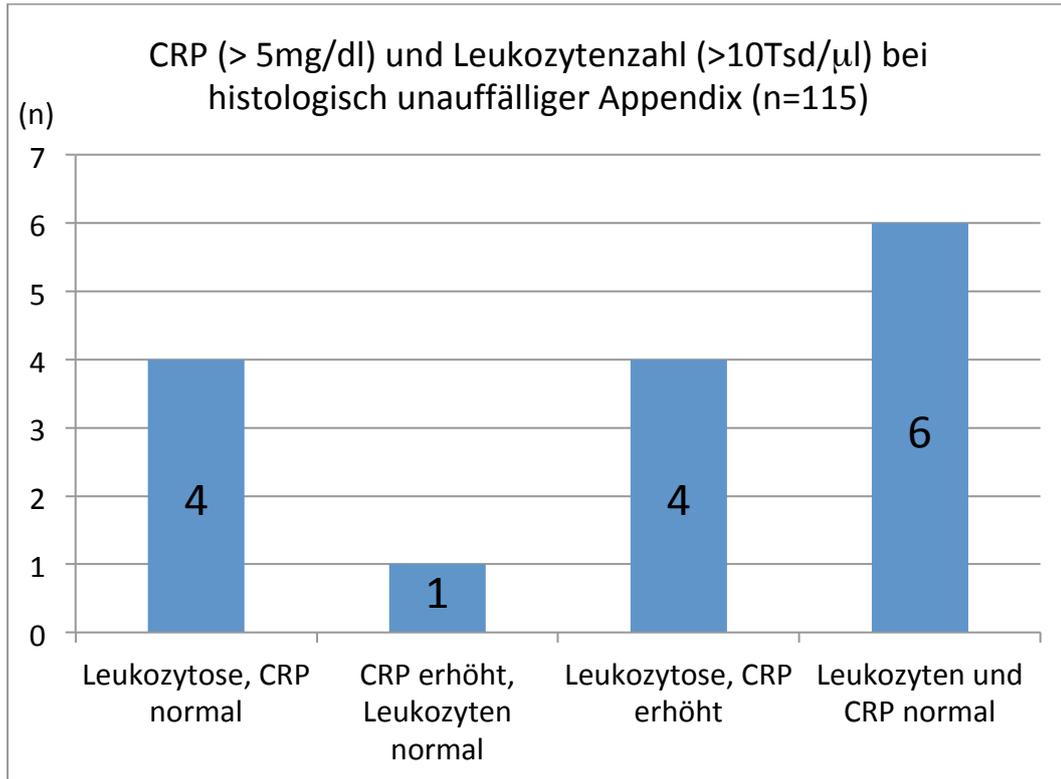


Abbildung 26: Leukozyten und CRP bei histologisch unauffälliger Appendix

Relation der Leukozyten (Tsd./ μ l) zum CRP (mg/dl) bei unterschiedlichen Laborkonstellationen

Sechs der 15 Patienten mit unauffälliger Appendix hatten normwertige Leukozyten und ein normwertiges CRP im peripheren Blut. Fünf Patienten hatten entweder eine alleinige Leukozytenzahl- oder CRP-Erhöhung. Nur vier Patienten hatten gleichzeitig eine Leukozytose und eine CRP-Erhöhung.

Neben der klinischen Untersuchung wird die Sonographie als Standarduntersuchung beim „akuten Abdomen“ gefordert. Alle 115 Patienten unserer Kohorte wurden aus diesem Grund sonographiert. Der Untersucher musste sich dabei festlegen:

1. Akute Appendizitis oder
2. Appendizitis möglich oder
3. Appendizitis eher unwahrscheinlich.

Bei acht (7,0%) der 115 Patienten legte sich der Untersucher auf eine Appendizitis fest, bei 104 (90,4%) hielt er eine Appendizitis für möglich und bei drei (2,6%) Patienten für unwahrscheinlich (Abbildung 27).

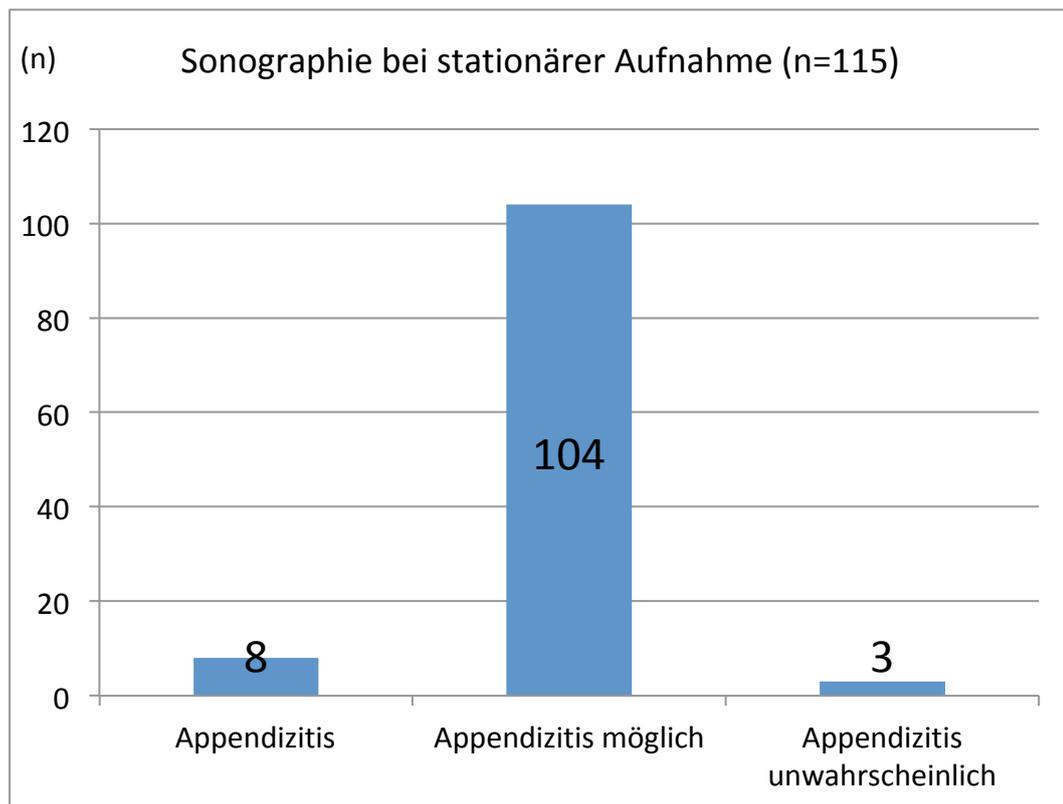


Abbildung 27: Sonographie bei akuter Appendizitis

Einteilung der Patienten nach dem sonographischen Befund und der daraus resultierenden sonographischen Arbeitsdiagnose

Sonographisch wurden therapierrelevante Befunde wie eine akute Cholecystitis, eine Urolithiasis oder ein gynäkologisches Pathologikum bzw. eine Schwangerschaft ausgeschlossen. Indirekte Hinweise auf eine mögliche Appendizitis, wie z.B. freie Flüssigkeit im Unterbauch, wurden unter „Appendizitis möglich“ subsummiert.

Bei acht von 115 Patienten (7,8%) legte sich der Untersucher auf die Diagnose „akute Appendizitis“ fest. Bei 104 Patienten (90,4%) bestand sonographisch die Möglichkeit einer Appendizitis und bei drei Patienten (2,6%) wurde die Möglichkeit einer Appendizitis als „unwahrscheinlich“ eingestuft.

Vergleicht man die histologische Aufarbeitung der operierten Appendizes mit dem präoperativen Ultraschall, so ist festzustellen, dass nur in fünf von acht Fällen (62,5%) einer sonographisch diagnostizierten Appendizitis dieser Befund auch histologisch bestätigt wurde. In drei der sonographisch positiven Fälle (37,5%) war die Histologie negativ.

Ebenfalls negativ war die Histologie in zehn Fällen, bei denen die Appendizitis sonographisch nicht ausgeschlossen worden war (9,4%). In 96 Fällen wurde sonographisch die Möglichkeit einer Appendizitis eingeräumt und dann histologisch bestätigt (90,6%). In einem Fall mit negativem Sonographie-Nachweis war auch die Histologie positiv (Abbildung 28).

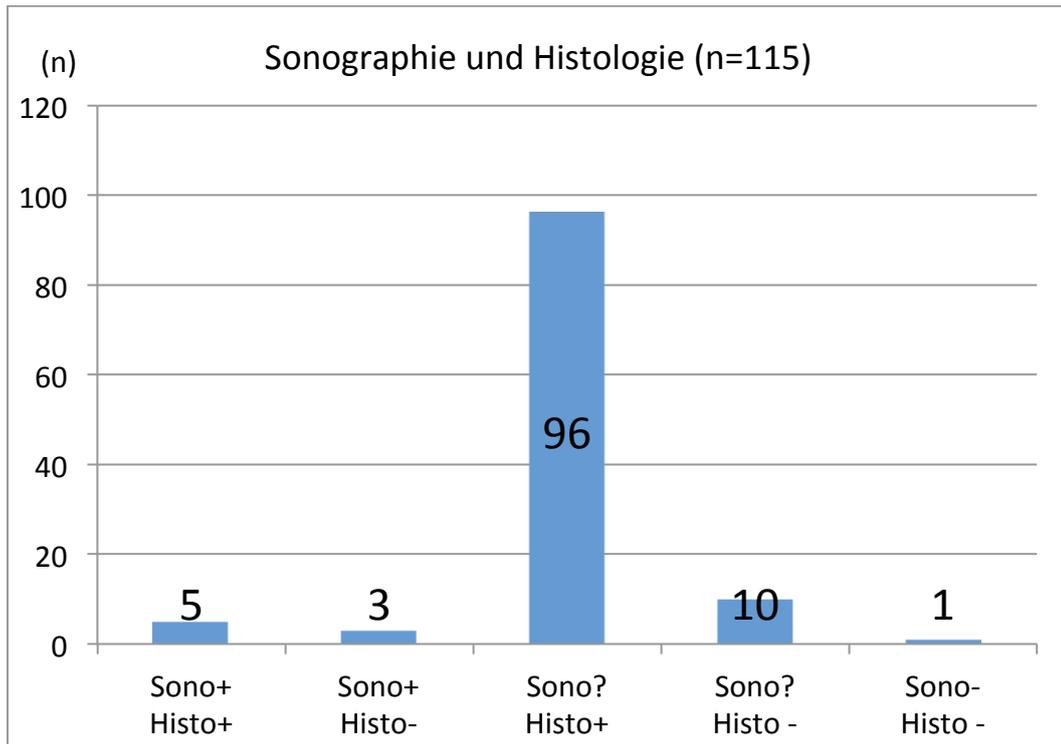


Abbildung 28: Befundvergleich Sonographie/Histologie

Vergleich von präoperativ erhobenen Sonographie-Befunden und dem Ergebnis der pathohistologischen Aufarbeitung der entfernten Appendizes

In acht von 115 Fällen (7,0%) konnte sich der Untersucher auf die Arbeitsdiagnose „Appendizitis“ festlegen. Hiervon wurden lediglich fünf (62,5%) histologisch bestätigt. Bei 92,2% der Patienten konnte eine Appendizitis nicht sicher festgestellt werden. Etwa 90,6% der sonographisch fraglichen Appendizitiden stellen sich auch histologisch als solche heraus. Lediglich bei einem Patienten konnte eine Appendizitis sonographisch ausgeschlossen werden.

Die statistische Auswertung der sonographischen Diagnostik bei einer histologisch nachgewiesenen Appendizitis erübrigt sich bei nur fünf richtig positiven und einem richtig negativen Befund bei 115 Patienten mit einer Prävalenz einer akuten Appendizitis von 87% (100 Patienten).

Alle Operationen (n=115) wurden laparoskopisch begonnen, 96,5% wurden laparoskopisch beendet und in 3,5% der Fälle musste auf ein konventionelles Vorgehen konvertiert werden (Abbildung 29).

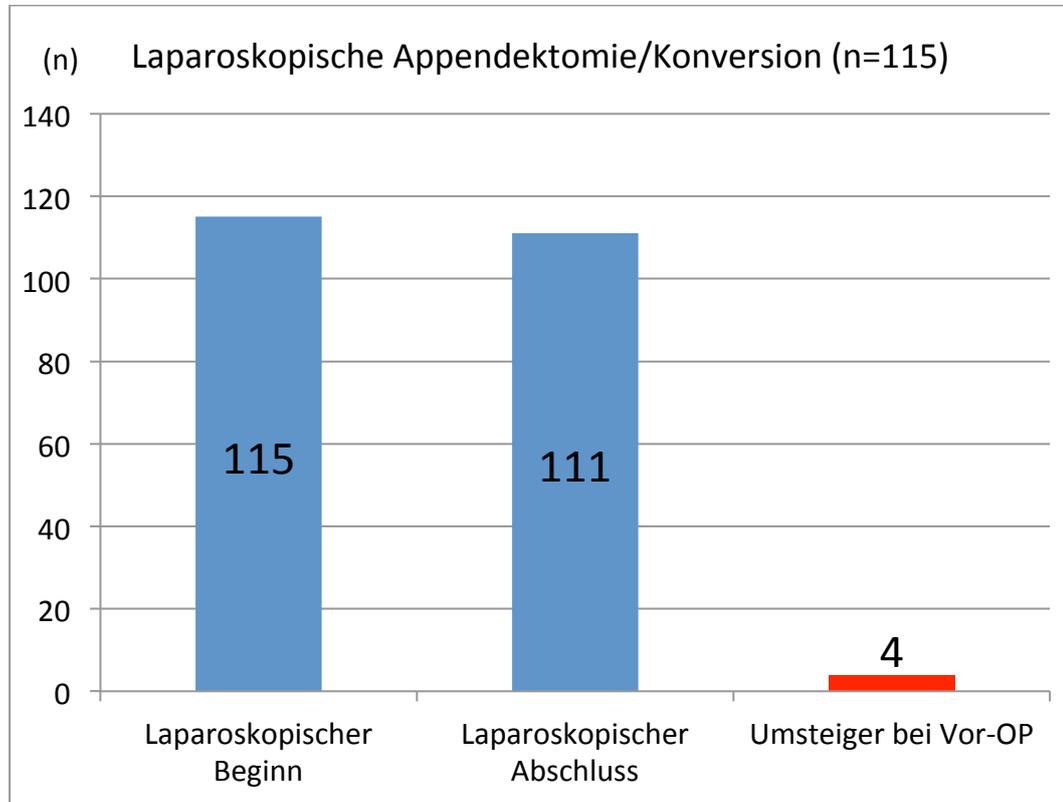


Abbildung 29: Laparoskopische Appendektomie

Anteil an appendektomierten Patienten, bei denen eine Konversion der laparoskopisch begonnen Operation erfolgte

Als Konversionsursachen wurden in zwei von vier Fällen eine Voroperation bei Divertikulitis angegeben, in einem Fall das Bestehen von Adhäsionen bei Voroperation und in einem Fall eine fehlende Möglichkeit, sich bei bestehender Peritonitis eine Übersicht zu verschaffen (Abbildung 30).

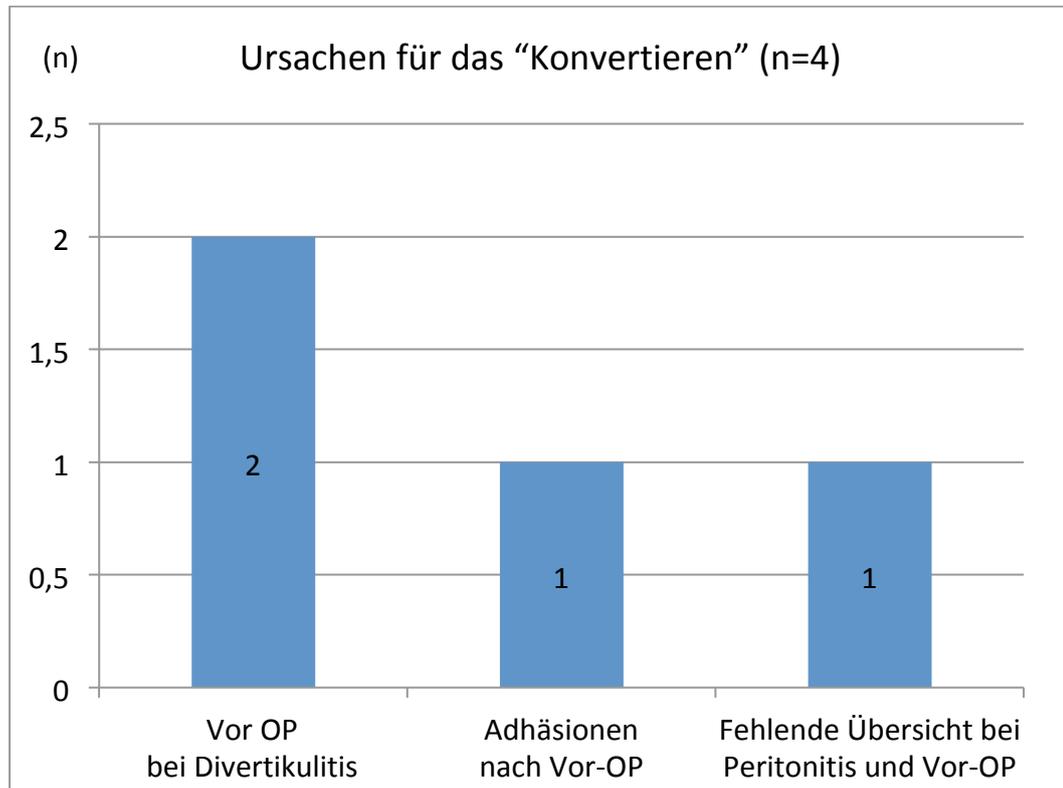


Abbildung 30: Konversionsursachen laparoskopischer Appendektomien
Konvertiert wurde in eine Medianlaparotomie

5.3 Gründe zur Konversion

Anders als zu Beginn der Studie erwartet, zeigte sich, dass nur vier der 115 Appendektomien im Verlauf des Erfassungszeitraumes auf dem konventionellen Wege beendet werden mussten. Um eine fehlende statistische Kontrollgruppe dieser Studie zu kompensieren, sollen die vier Fälle und die zur Konversion führenden Gründe hier genauer beleuchtet werden.

Zunächst ist hervorzuheben, dass alle Operationen, wie bereits erwähnt, laparoskopisch begonnen wurden.

Bei jedem der hier aufgeführten Patienten handelte es sich mit einem Durchschnittsalter von 73,75 Jahren um Patienten in ihrer zweiten Lebenshälfte. Drei Patienten haben bereits das Senium erreicht, die jüngste Patientin ist 50 Jahre alt. Dem Lebensalter entsprechend weisen diese Patienten bereits eine erhöhte Dichte an Komorbiditäten und Voroperationen auf. Weiterhin zeigte sich, dass jeder dieser Patienten, nach Beurteilung des Body-Mass-Indexes, übergewichtig war. Der durchschnittliche BMI lag bei 26,75 kg/m² mit einem Median von 27 kg/m².

Allen Konversionen liegt eine reduzierte intraoperative Übersicht über den Operation-Situs als Ursache zugrunde. In drei von vier Fällen gelang es aufgrund von Adhäsionen im Rahmen von Voroperationen nicht, eine Übersicht über das Operationsgebiet zu gewinnen. In einem Fall zeigten sich die Darmschlingen als zu überbläht, als dass die Appendix hätte dargestellt werden können.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein erhöhtes Lebensalter und die damit einhergehende höhere Inzidenz an Komorbiditäten, insbesondere intraabdominelle Voroperationen, sowie ein erhöhtes Körpergewicht, Risikofaktoren für eine intraoperative Konversionen des Operationsverfahrens darzustellen scheinen. Ausführliche Fallbeschreibungen sind dem Anhang zu entnehmen.

5.4 Appendektomie an der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich

Die laparoskopische Operation der Appendix wurde an der UEK Aurich seit 1993 zunächst nur vom Chefarzt, später dann auch von den Oberärzten durchgeführt. Heute ist die laparoskopische Appendektomie ein Ausbildungseingriff. Abgesehen von einem Oberarzt, der sich auf die Thoraxchirurgie spezialisierte, wurde diese Operation von allen vier Oberärzten und von allen Assistenzärzten durchgeführt. Die vier Oberärzte führten 63 Operationen (54,8%) durch; die fünf Assistenzärzte entfernten 52 Appendizes (45,2%) laparoskopisch (Abbildung 31).

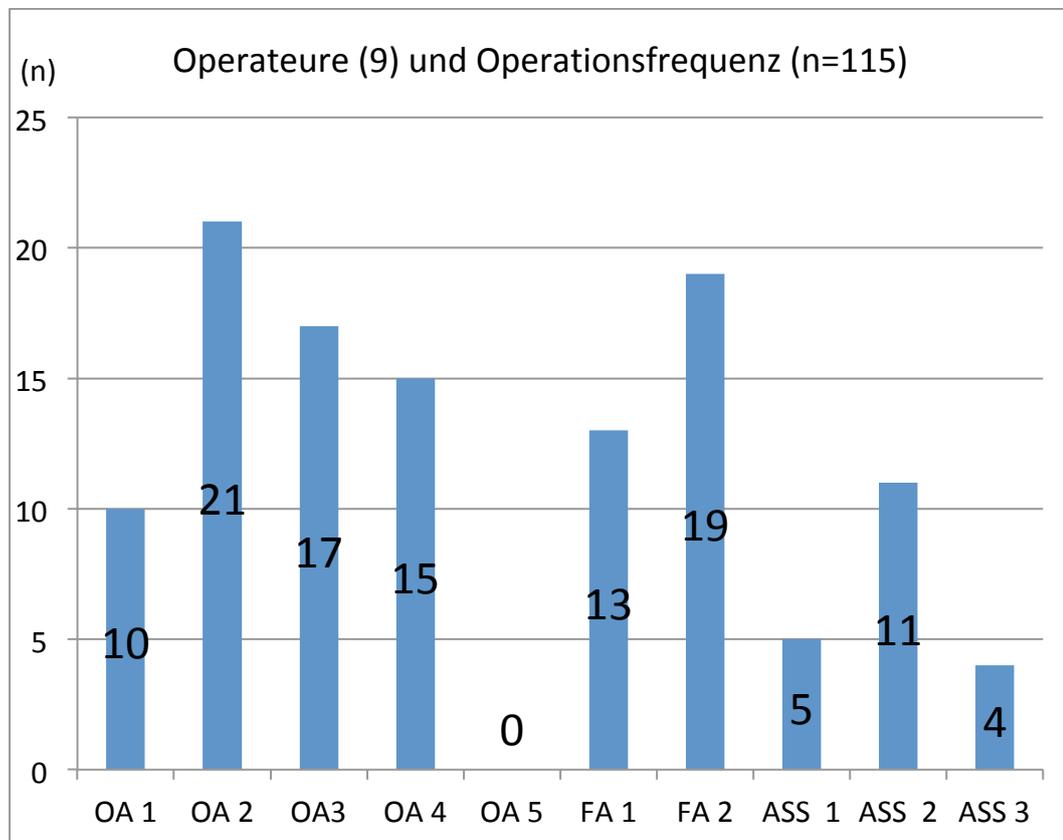


Abbildung 31: Operateure der laparoskopischen Appendektomien

Die Oberärzte der Abteilung führten 54,8% der Appendektomien durch, fünf Assistenzärzte führten 45,2% der Operationen durch

Die verlängerte Schnitt-Naht-Zeit wird häufig – vor allem nachts – als Hinderungsgrund für das laparoskopische Vorgehen angeführt (Abbildung 32 und 33).

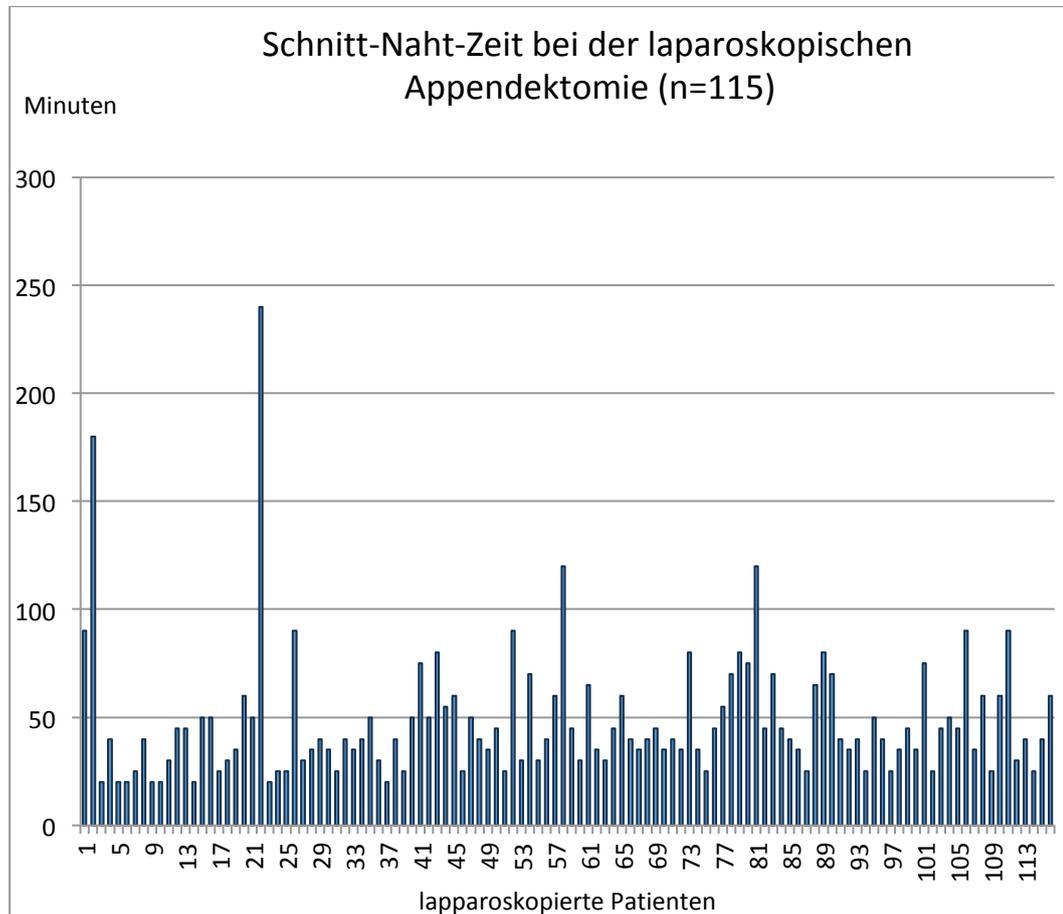


Abbildung 32: Schnitt-Naht-Zeit I

Die durchschnittliche Schnitt-Naht-Zeit betrug in unserem Kollektiv 48 Minuten; die mediane Schnitt-Naht-Zeit, inklusive der vier Umsteigeoperationen, betrug 40 Minuten (20–240 Minuten).

Betrachtet man die Schnitt-Naht-Zeiten in Blöcken á 30 Minuten, wurden 30 Patienten (26,1%) in weniger als 30 Minuten bzw. 62 Patienten (53,9%) innerhalb von 60 Minuten operiert. Bei 19 Patienten (16,5%) dauerte die Operation bis zu 90 Minuten und in nur vier Fällen (3,5%) benötigte man mehr als 90 Minuten an OP-Zeit (Abbildung 33).

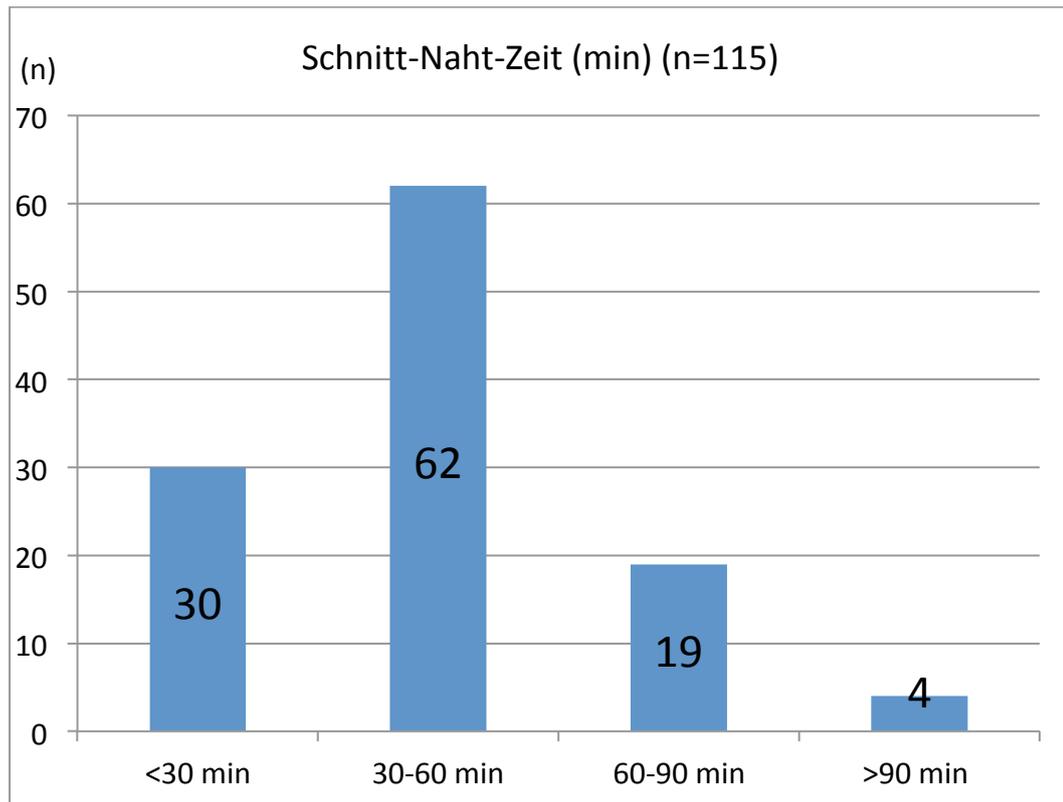


Abbildung 33: Schnitt-Naht-Zeit II
Dargestellt in 30-Minuten-Intervallen

In unter 30 Minuten wurden 26,1% der Patienten laparoskopisch appendektomiert. Nur in 3,5% der Fälle dauerte eine Operation länger als 90 Minuten.

Bei 92 der 115 Patienten (80%) wurde die Appendizitis innerhalb eines Zeitraumes von 60 Minuten laparoskopisch entfernt. Nur in den vier Fällen (3,5%) mit Konversion zur konventionellen Chirurgie betrug die OP-Zeit länger als 90 Minuten (90–12–120–240 Minuten).

Die Schnitt-Naht-Zeit bei der Appendektomie von adipösen Patienten unterschied sich um durchschnittlich 12 Minuten im Vergleich zum Gesamtkollektiv; im Median war die Schnitt-Naht-Zeit bei den adipösen Patienten jedoch nur 2 Minuten länger als die Schnitt-Naht-Zeit des Gesamtkollektives (Abbildung 34).

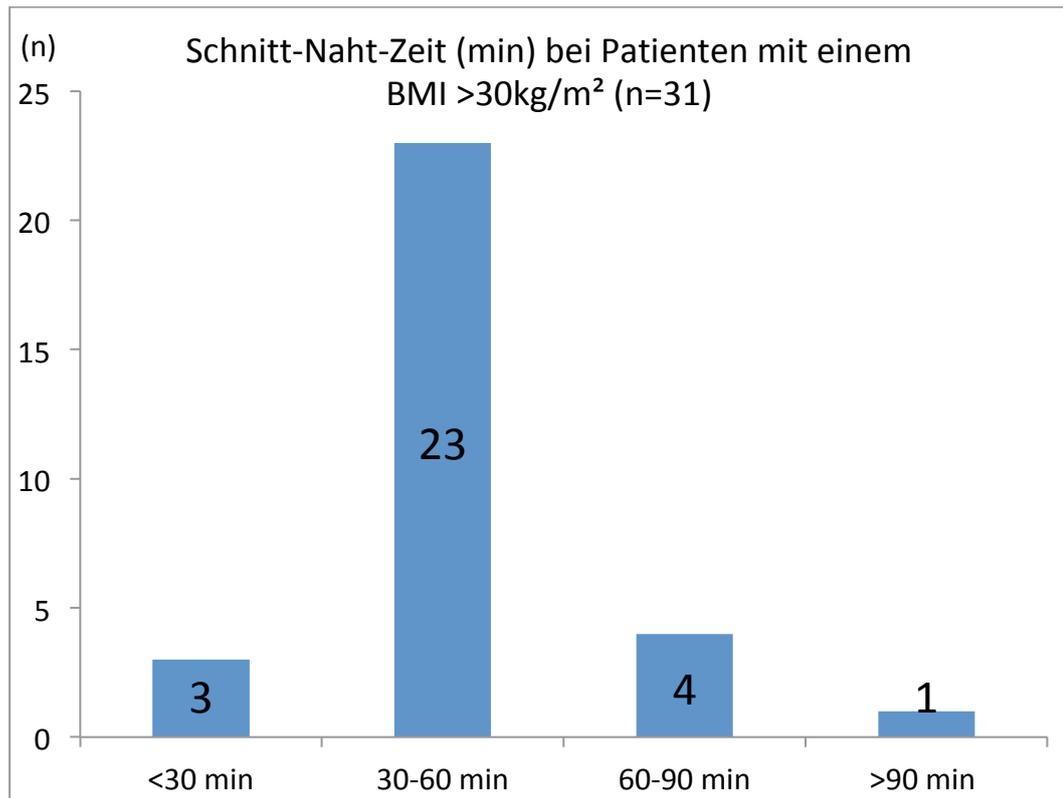


Abbildung 34: Schnitt-Naht-Zeit adipöser Patienten

Im Vergleich ist die Schnitt-Naht-Zeit bei adipösen Patienten 12 Minuten bzw. der Median zwei Minuten länger als im Gesamtkollektiv.

Laut einer klinikinternen Vereinbarung werden alle Patienten, die unter dem Verdacht einer akuten Appendizitis laparoskopiert wurden, appendektomiert. Ein intraoperativ als unauffällig begutachtete Appendix könnte sich postoperativ histologisch als akute Appendizitis herausstellen. Weiterhin könnte bei Belassen der Appendix der später untersuchende Chirurg, bei ähnlicher Symptomatik im rechten Unterbauch, nicht feststellen, ob die Appendix bei der Laparoskopie wirklich entfernt wurde. Beispielhaft hierfür ist ein Patient, der vor 30 Jahren am Unterbauch operiert wurde. Ob er appendektomiert wurde, wusste der Patient nicht. Bei der Laparoskopie fand sich ein Zustand nach Teilappendektomie, die dann anschließend laparoskopisch komplettiert wurde.

Betrag die Negativ-Laparotomie rate vor 20 Jahren noch bis zu 40 - 60%, sollte sie heute unter 20% liegen. Ein absolutes Messkriterium hierfür ist die pathohistologische Untersuchung der entfernten Appendix.

Bei 95 (82,6%) der 115 operierten Patienten konnte histologisch der Nachweis einer akuten Appendizitis erlangt werden. Fünf Patienten (4,3%) hatten einen akuten Schub einer chronischen Appendizitis mit deutlichen Entzündungszeichen, während 15 Patienten (13%) keinen Hinweis auf eine akute Appendizitis in sich trugen (Abbildung 35).

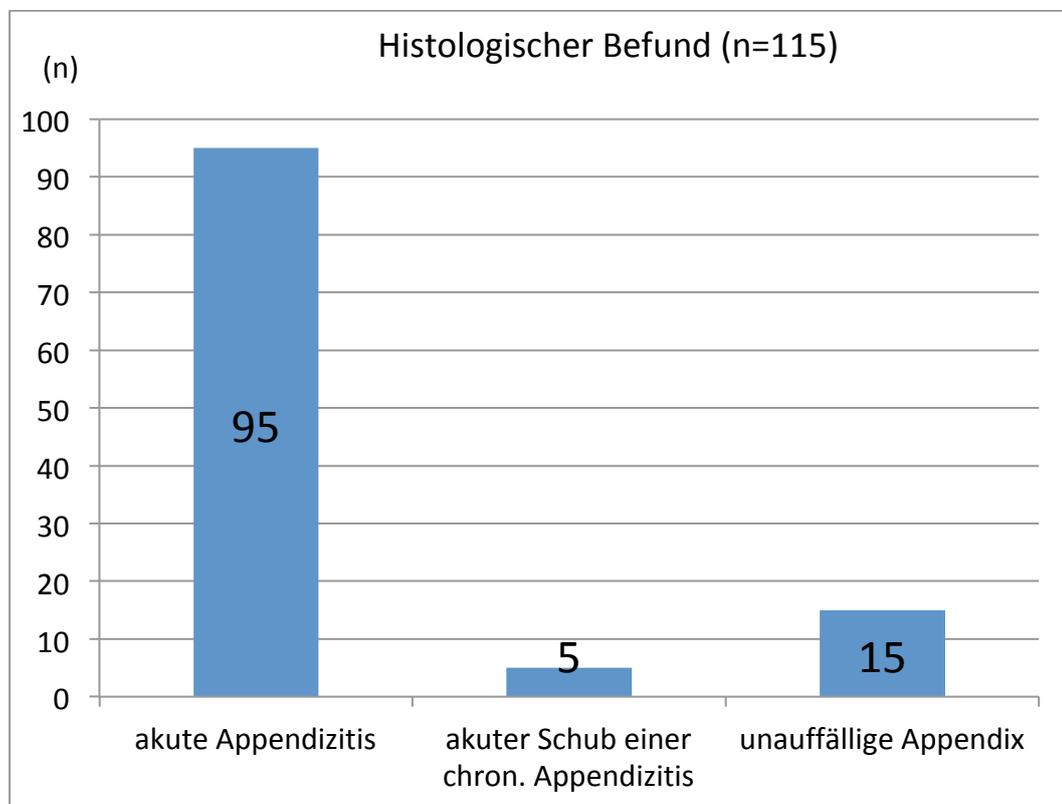


Abbildung 35: Histologie der entfernten Appendizes

In 87 % der Kohorte konnte die Diagnose „akute Appendizitis“ histologisch gesichert werden. In 13% stellte sich eine unauffällige Appendix dar.

Somit lag die Negativ-Appendektomie rate im untersuchten Patientenkollektiv bei 13%.

Die schnelle Rekonvaleszenz nach laparoskopischen Operation, aufgrund eines reduzierten OP-Traumas, wird als großer Vorteil der Laparoskopie angesehen. Gleichwohl führen auch andere Faktoren zu einer schnelleren Mobilisation und einem schnellen oralen Nahrungsaufbau, etwa moderne Anästhesieformen. Schon zwei Stunden nach Narkose-Ende durften 101 der 115 operierten Patienten (87,2%) wieder trinken; 91 Patienten (79,1%) konnten bereits nach acht Stunden leichte Kost, wie zum Beispiel Joghurt, zu sich nehmen (Abbildung 36).

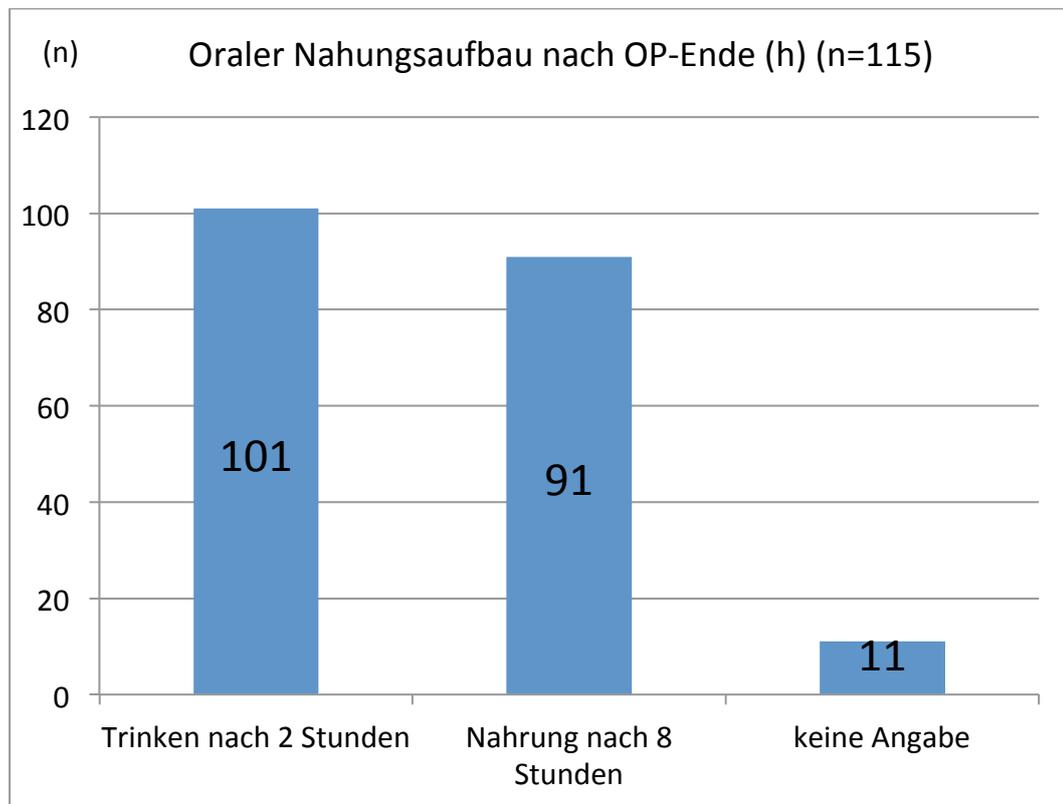


Abbildung 36: Postoperativer Nahrungsaufbau

Lagen Patienten nach einer Appendektomie in den letzten 90 Jahren des 20. Jahrhunderts noch ein bis zwei Wochen postoperativ im Krankenhaus, ist diese heutzutage eher eine Seltenheit.

Die Klinik nach drei Tagen verlassen konnten 87 der 115 operierten Patienten (75,7%), acht Patienten (7%) verließen sie nach vier Tagen, sieben Patienten (6,1%) nach fünf Tagen und 13 Patienten (11,3%) blieben länger als sechs Tage in der Klinik (Abbildung 37).

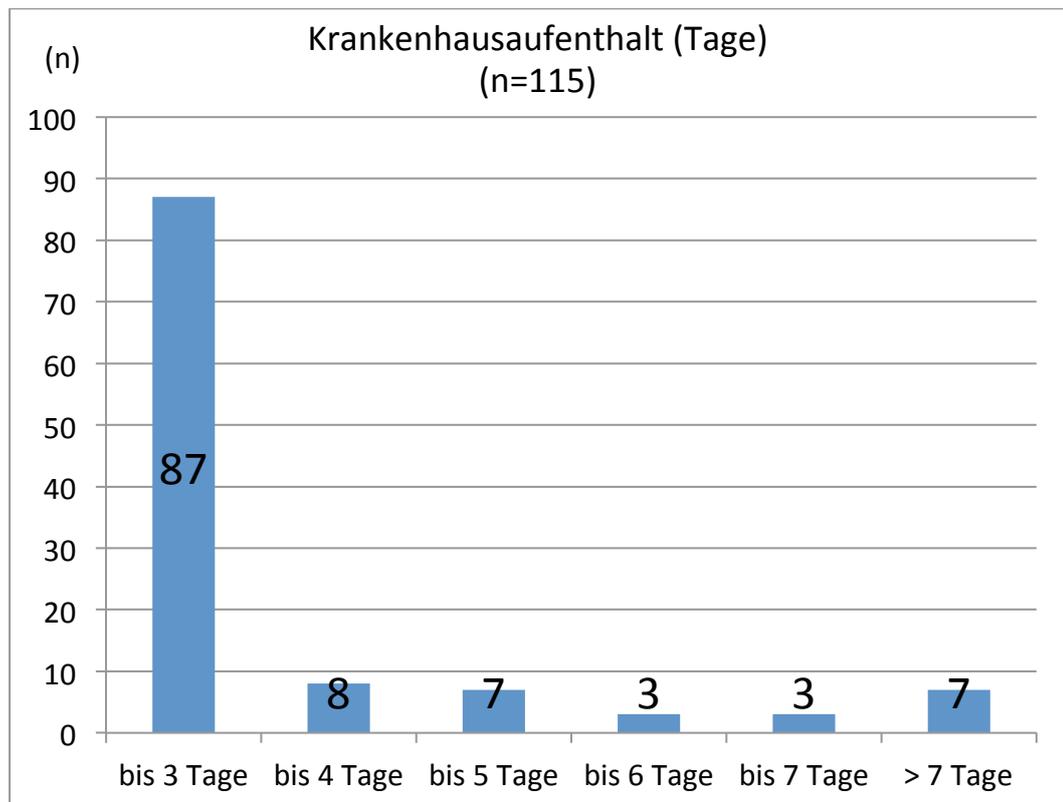


Abbildung 37: Krankenhausaufenthalt bei laparoskopischer Appendektomie

Vier Fünftel aller laparoskopisch operierten Patienten verließen die Klinik innerhalb von drei Tagen. Neunzig Prozent aller Operierten wurden bis zum fünften postoperativen Tag aus der Klinik entlassen. Nur 10% aller Patienten der Kohorte blieben länger als fünf Tage in der Klinik.

5.5 Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen wie Wundinfekte, Nachblutungen oder Harnwegsinfekte konnten bei den Patienten dieser Studie aufgrund der kurzzeitigen Hospitalisationszeit nicht festgestellt werden. Die Patienten stellten sich nach der Entlassung aus der UEK mit einem ausführlichen Arztbrief bei ihrem Hausarzt vor, der die weitere Betreuung übernahm. Eine Reoperation wurde nicht durchgeführt. Die Dokumentation des postoperativen Schmerzes war hier ungenügend und konnte deshalb nicht ausgewertet werden.

5.6 Validität der erhobenen Daten der Diagnostik

Alle Patienten wurden laparoskopisch operiert, bzw. die Operation laparoskopisch begonnen. Die in der Studie eingeplante Kontrollgruppe, nämlich die Patienten die konventionell appendektomiert wurden, fehlen. Im Sinne der Fragestellung kann die laparoskopische Appendektomie als Routineverfahren analog zur laparoskopischen Cholecystektomie angesehen werden.

Die histologische Aufarbeitung der Appendix, als Gradmesser einer exakten Diagnostik zeigt jedoch, dass bei 15 der 115 Patienten histologisch keine akute Appendizitis vorlag, was einer Rate von 13% unnötigen Appendektomien (Negativ-laparotomie) entspricht. Die Prävalenz der Erkrankung liegt somit bei 87%. Bei 100 Patienten, deren Appendix laparoskopisch entfernt wurde, wies der Pathologe eine Entzündung nach.

Zur präoperativen Diagnostik wurden Laboruntersuchungen eingesetzt. Untersucht man nun die CRP-Werte und Leukozyten in dem Patientenkollektiv ohne histologischen Nachweis einer Appendizitis, zeigt sich, dass sechs Patienten ein auffälligen bzw. diskret erhöhten CRP –Wert und acht dieser Patienten eine Leukozytose vorwiesen. Bei fünf Patienten dieser Gruppe war der CRP-Wert erhöht und es lag eine Leukozytose vor. Bei sechs Patienten zeigten sich keine Laborauffälligkeiten.

Insgesamt wiesen 78 Patienten bei histologisch nachgewiesener akuten Entzündung eine Leukozytose und 30 Patienten eine isolierte CRP-Erhöhung auf. Bei 20 Patienten konnte man eine gemeinsame CRP-Erhöhung und Leukozytose nachweisen. Damit betrug in unserem Kollektiv die Sensitivität einer Leukozytose für das Vorhandensein einer akuten Appendizitis 75% und die Spezifität 61%.

Der laborchemische Nachweis einer Erhöhung des CRP-Wertes besaß für das Vorliegen einer akuten Appendizitis eine Sensitivität von 30% und eine Spezifität von 11,9%.

Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Patientin oder Patient bei einem positiven Testergebnis tatsächlich erkrankt ist, wird als positiv prädiktiver Wert (PPW) bezeichnet. Entsprechend wird die Wahrscheinlichkeit, dass ein Patient bei einem negativen Test tatsächlich gesund ist, als negativ prädiktivem Wert (NPW) deklariert.

Der PPW für eine Leukozytose in Bezug auf eine akute Appendizitis beträgt 0,541 und der NPW 0,466.

Der PPW für eine erhöhte CRP in Bezug auf eine akute Appendizitis beträgt 0,739 und der NPW 0,289.

Die Auswertung der Sonographie an der UEK Aurich im Zeitraum der Datenerfassung zeigt, dass man auf diese im Rahmen der Diagnostik der akuten Appendizitis gänzlich verzichten kann. Kritisch kann hier angemerkt werden, dass die qualitativen sonographischen Fähigkeiten des ärztlichen Personals an dieser Klinik gesteigert werden sollten.

Nur 5% der 100 histologisch nachgewiesenen Appendizitiden wurden sonographisch richtig erkannt, dreimal erhielt man einen falsch positiven Befund, einmal einen richtig negativen Befund. In 106 Fällen war der Befund unsicher, wobei 96 mal die Histologie positiv im Sinne einer akuten Appendizitis ausfiel und zehnmal negativ befunden wurde. Streng genommen lag somit die Sensitivität der Sonographie bei 62%. Bei diesem Ergebnis muss jedoch ausdrücklich auf die hohe Rate an unsicheren Befunden hingewiesen werden, welche dieses Ergebnis beeinflusst.

Unterzieht man die erhobenen Ergebnisse einer Prüfung bezüglich der Validität, muss deutlich kritisch angemerkt werden, dass sich im Verlauf der Studie zeigte, dass sich keine ausreichende Kontrollgruppe mit konventionellen Appendektomien ergab. Bei einer hohen Prävalenz von 87% mit einer entsprechenden OP-Indikation der akuten Appendizitis unseres Kollektives, konnten lediglich die Wertigkeit der präoperativen Diagnostik statistisch beleuchtet werden. Es konnte gezeigt werden, dass die klinische Untersuchung im Vordergrund steht. Dies resultierte in einer überzeugenden Negativlaparotomie-Rate von 13%.

In der Zusammenfassung der Ergebnisse, auch unter der Berücksichtigung der Schwächen in der Sonographiediagnostik, zeigt sich eindeutig, dass die laparoskopische Appendektomie sich als Standardverfahren der Appendektomie an der UEK Aurich etabliert hat.

6. Diskussion

6.1 Häufigkeit der Appendizitis/Appendektomie

„Die akute Appendizitis findet man vorwiegend in der westlichen Welt. Die Appendizitis ist in der westlichen Welt die häufigste Ursache eines akuten Abdomens“ [35].

Die derzeitige Inzidenz in Europa/Amerika ist mit etwa 100/100.000 Personenjahren anzusetzen. Deutlich niedrigere Inzidenzen werden vor allem außerhalb Europas und Nordamerikas beobachtet, z.B. in Thailand und in Süd-Afrika [13,82].

Für 1970–1986 lässt sich eine Abnahme der Inzidenz um ca. 1–3% verzeichnen (1,74 pro Jahr für Männer und 1,33 pro Jahr für Frauen) [68].

Für den Zeitraum nach 1990 scheint die Entwicklung der Appendektomierate gegenläufig zu sein. Bei drei Studien in Norwegen (1989–1999) [9], Schweden (1989–1993) [7] und den USA (1987–1989) [28] wurden keine Veränderungen der Appendektomiehäufigkeit festgestellt. Nur bei der Untersuchung von Williams [108] findet sich von 1975–1995 eine Abnahme der Inzidenz.

Von 1969 bis 1989 ging die Rate der Appendektomien in Deutschland von 279 auf 159/100.000 Einwohner zurück. In 177 bundesdeutschen Krankenhäusern reduzierte sich der Anteil der Appendektomien an allen chirurgischen Eingriffen von 38,8% auf 18,2% [108].

Es muss jedoch auch die Indikation zur Appendektomie berücksichtigt werden. Appendektomien werden meist wegen abdomineller Beschwerden bei dem Verdacht auf eine akute Appendizitis (primär) und weniger häufig inzidentell (z.B. im Rahmen anderer Operationen) durchgeführt [59].

Basierend auf den Studien von Ohmann et al. 1989-1998 [65], Flum et al. 1987-1998 [28] und Blomqvist et al. 1989-1993 [7] wird die Inzidenz der perforierten Appendizitis mit durchschnittlich 20/100.000 Personenjahre angegeben.

Die Inzidenz der perforierten Appendizitis ist seit 30 Jahren konstant [47]. Die Appendektomie gehört zu den 50 am häufigsten durchgeführten Operationen in Deutschland. Im Jahr 2012 wurden 120.939 Appendektomien bei akuter Appendizitis durchgeführt [110]. Auffallend ist, dass die Rate der Appendektomien von 129.848 im Jahr 2008 auf 120.939 im Jahr 2012 sank [93]. Schon 2010 wurden in

Deutschland mit 123.000 bereits 6.000 Appendektomien weniger als noch 2008 durchgeführt [12].

An der UEK Aurich wurden 1991 und 1992 420 bzw. 421 Patienten appendektomiert. Das entsprach einem prozentualen Anteil von etwa 46% aller an dieser Klinik operierten Patienten (n=900). Im Beobachtungszeitraum von 2009 bis 2014 wurden durchschnittlich 120 Patienten pro Jahr appendektomiert, was einem prozentualen Anteil aller operierten Patienten der Abteilung (n=2019) von 6% entspricht. Die Ursache dieses Rückganges der Operation „Appendektomie“ ist in einem Chefarztwechsel zu finden. Ein standardisierter Untersuchungsgang mit klarer Stratifizierung führte zu einer Senkung der Negativlaparotomie rate auf unter 15% [48].

6.2 Jahreszeitliches Auftreten der Appendizitis

Vom 01. März 2015 bis zum 29. Februar 2016 wurden 115 Patienten mit einer akuten Appendizitis stationär aufgenommen und operiert. Auffällig ist, dass im März, im April, im November und im Dezember deutlich weniger appendektomiert wurde als in den anderen Monaten.

Ähnliche Auffälligkeiten beobachteten Addiss et al. in ihrer Sammelstatistik 1990 von über 250.000 Appendizitiden im Beobachtungszeitraum 1974–1983. Während der Monate von Mai bis August lag die Appendektomie rate um 11,3% höher als in den Wintermonaten. Eine Erklärung hierfür wurde nicht abgegeben (Abbildung 38) [2].

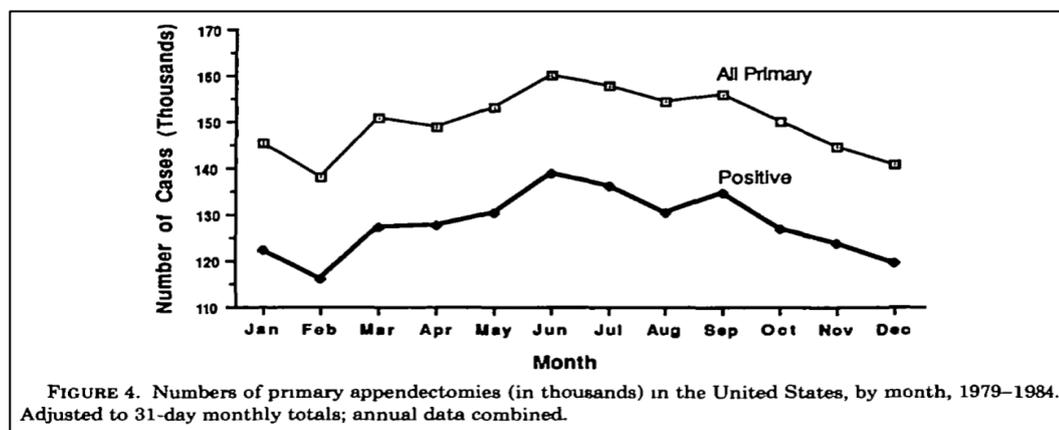


Abbildung 38: Anzahl der primären Appendektomien pro Monat (in Tsd.) in den USA von 1979-1984 [2]

6.3 Zeitspanne von den ersten Symptomen bis zur stationären Aufnahme

Trotz intensiver Suche nach Berichten zur Erstsymptomatik von Appendizitiden, die zur Appendektomie führen, fand sich keine entsprechende Publikation. Die meisten Veröffentlichungen beschäftigen sich ab dem Zeitpunkt der stationären Aufnahme mit der Thematik. Zeitliche Angaben dazu, wann die ersten Symptome auftraten, fehlen fast immer. Übelkeit, Erbrechen und eine „Wanderung des Schmerzpunktes in den rechten Unterbauch“ fanden sich bei fast allen der hier berücksichtigten Literaturangaben [88].

Bezeichnend für unser Patientenkollektiv war jedoch, dass 25% der Patienten binnen 12 Stunden nach Einsetzen einer Schmerzsymptomatik in die Klinik kamen. Siebenundvierzig Prozent der Patienten warteten erst den weiteren Verlauf ihrer Beschwerden ab und kamen innerhalb von 12 bis 24 Stunden in die Klinik. Ein Fünftel aller Patienten fand sich innerhalb von drei Tagen in der Klinik ein. Neun Patienten (7,8%) kamen mit einer Beschwerdesymptomatik zur stationären Aufnahme, die bereits seit drei bis zehn Tagen bestand.

6.4 Zeitpunkt der stationären Aufnahme

Patienten, die mit einem akuten Abdomen vorstellig werden, kommen zu jeder Tageszeit zur klinischen Aufnahme. Umso überraschender war es festzustellen, dass nur ein Drittel der Patienten mit akuter, zu operierender Appendizitis außerhalb des klinischen Regelbetriebes zur stationären Aufnahme kamen. Zwischen 18:00 und 24:00 Uhr kamen 22% der Patienten; 14% wurden zwischen 00:00 und 06:00 Uhr aufgenommen. Zwischen 06:00 und 12:00 Uhr wurden 31% und zwischen 12:00 und 18:00 Uhr ca. 33% der Patienten aufgenommen. Vier Fünftel der Patienten, die zwischen 06:00 und 18:00 Uhr stationär aufgenommen wurden, konsultierten zuvor ihren Hausarzt.

Auffällig ist, dass zwei Drittel aller Patienten die Zentrale Notfallaufnahme der UEK Aurich zwischen 06:00 und 18:00 Uhr aufsuchten (Abbildung 39).

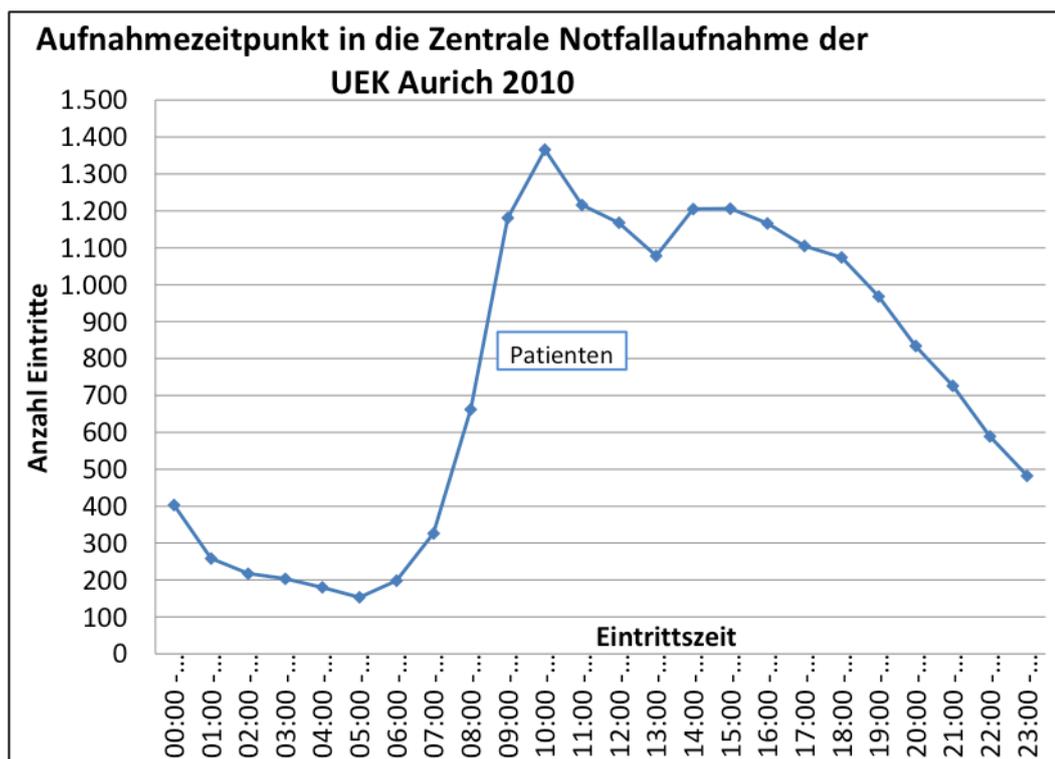


Abbildung 39: Aufnahmezeitpunkte von allen Patienten in der ZNA der UEK Aurich
 Jahresstatistik 2010 der Zentralen Notaufnahme der UEK Aurich

6.5 Alter und Geschlecht

Das Risiko, im Laufe des Lebens appendektomiert zu werden, beträgt für Frauen 23% und für Männer 12%; eine Appendizitis wird bei 7% der Frauen und bei 9% der Männer festgestellt. Die Daten beziehen sich auf eine Studie aus den Jahren 1979–1984; neuere Untersuchungen sind zu dieser Frage nicht bekannt [2].

Die Diskrepanz in den Ergebnissen hinsichtlich der Tatsache, dass mehr Frauen appendektomiert werden, aber mehr Männer eine Appendizitis aufweisen, ist auch dem Verfasser unerklärlich, kann aber möglicherweise mit der sekundären Appendektomieerater erklärt werden.

Ohmann et al. (2002) berichtete, dass das Alter ein hochsignifikanter Risikofaktor für eine Appendizitis sei [65]. Einvernehmlich wird ein eindeutiger Inzidenzgipfel bei jungen Männern und Frauen bis zum 19. Lebensjahr gesehen.

Sulu bestätigt in seiner Übersichtsarbeit, dass der Altersgipfel zwischen 10 und 19 Jahren liegt (Abbildung 40) [96].

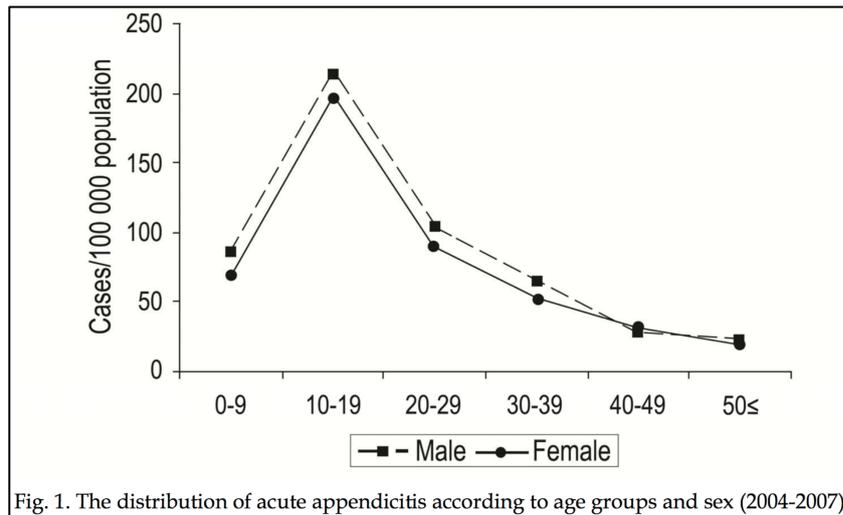


Abbildung 40: Verteilung akuter Appendizitiden nach Alter und Geschlecht (2004-2007) [96]

Auch im WiDO-Abschlussbericht 2014 wird angeführt, dass 39,4% aller appendektomierten Patienten unter 20 Jahre alt waren [110].

Vergleicht man die Daten mit denen der UEK, so liegt der Altersanteil der Patienten zwischen vier und 18 Jahren bei 46%, und entspricht dann mit geringer Abweichung dem WiDO-Bericht.

Auch beträgt der Anteil der über 70-Jährigen nur 7,8% (9 von 115) aller Patienten im Beobachtungszeitraum, was dem prozentualen Anteil der Altersangabe der BQS-Studie aus dem Jahr 2004 entspricht [10].

Dreiundfünfzig Prozent der appendektomierten Patienten waren männlichen Geschlechts, was letztlich den allgemeinen Beobachtungen entspricht, dass mehr Appendektomien bei Männern durchgeführt werden [2,65,96].

6.6 Vorerkrankungen ASA-Klassifikation

Beim akutem Abdomen bzw. speziell bei der akuten Appendizitis mit festgelegter OP-Indikation spielen Vorerkrankungen bezüglich des Operationsverfahrens eher keine Rolle. Diese können jedoch auch Auswirkung auf Morbidität und Mortalität haben.

Im QSR-Projekt 2007 wurde eine Subgruppenanalyse durchgeführt, um die Auswirkungen von Vor- bzw. Begleiterkrankungen auf den weiteren Verlauf zu ana-

lysieren. Es wurde festgestellt, dass vor allem eine chronische Niereninsuffizienz, eine dokumentierte Herzinsuffizienz oder ein alter Herzinfarkt die Krankenhaussterblichkeit nach einer Appendektomie deutlich erhöhen [109].

Im Patientenkollektiv der vorliegenden Studie an der UEK Aurich wurden präoperativ keine chronische Niereninsuffizienz bzw. keine erhöhten Nierenretentionswerte festgestellt. Auch anamnestisch konnte bei den Patienten kein Hinweis auf einen stattgefundenen Herzinfarkt nachgewiesen werden. Sechs Patienten hatten einen gut eingestellten Diabetes mellitus, 18 eine koronare Herzkrankheit. Zehn Patienten wurden mit Acetylsalicylsäure bzw. mit Cumarinen behandelt.

Die BQS-Studie aus dem Jahr 2004 belegt, dass zwei Drittel (66,1%) der appendektomierten Patienten ein geringes Operationsrisiko (ASA 1) aufwiesen; 27,3% der Patienten wurden in die Kategorie ASA 2 eingestuft. Nur 6% hatten ein Risikoprofil von ASA 3 bis ASA 5. Demirel et al. berichten ebenfalls, dass von 379 Patienten nur 10,2% in ASA III eingestuft wurden [20].

Nach der ASA-Klassifikation wurden 70,5% der Auricher Patienten in ASA 1 eingestuft, 16,5% in ASA 2 und nur 13% in ASA 3, was mehr oder weniger dem von der BQS beschriebenen Patientenkollektiv entspricht. Ein Fünftel der Auricher Patienten hatte einen behandlungsbedürftigen Diabetes mellitus (5%) und eine behandelte Hypertonie bzw. eine koronare Herzkrankheit (16%). Fünf Patienten waren abdominell voroperiert.

Die Mortalität der Appendektomie beträgt 2,2 letale Ausgänge auf 100.000 Einwohner nach einer Erhebung von 1983–1992 [35].

In einer Literaturrecherche von 43 Artikeln aus 20 verschiedenen Ländern fand Uribe-Leitz et al. ebenfalls eine Mortalitätsrate der Appendektomie von median 2,2 letalen Ausgängen auf 1.000 Operationen mit einem Bereich von 0,0 bis 17,2 [101].

Ein letaler Ausgang einer Appendektomie wurde im Beobachtungszeitraum an der UEK Aurich nicht festgestellt.

6.7 Adipositas -Body-Mass-Index

Noch 1991 schrieb Cushieri, ein Wegbereiter der laparoskopischen Cholecystektomie, dass der Einsatz der laparoskopischen Chirurgie durch das Ausmaß der Adipositas begrenzt sei [16]. Mittlerweile hat sich die laparoskopische Chirurgie soweit entwickelt, dass die operative Behandlung der malignen Obesitas nur noch laparoskopisch erfolgt [95].

Ciarrocchi et al. stellen die Vorteile der laparoskopischen Appendektomie dar und sehen keinen Hindernisgrund, übergewichtige Patienten laparoskopisch zu operieren [15]. Auch Valera et al. sehen bei übergewichtigen Patienten in der laparoskopischen Chirurgie ausschließlich Vorteile [102].

Sechsfundfünfzig Prozent unseres Patientenkollektivs waren übergewichtig, 29,5% hatten einen Body-Mass-Index (BMI) zwischen 25 und 30 kg/m², 23% waren adipös mit einem BMI vom 30 bis 40 kg/m² und 4% unserer Patienten hatten eine maligne Obesitas mit einem BMI über 40 kg/m².

Alle Patienten wurden laparoskopisch operiert. Die Schwierigkeit bestand jedoch darin, dass die Standardoperationstische nur für ein Körpergewicht von 150kg ausgelegt sind und die Auricher Operationseinheit mit acht OP-Sälen nur über eine OP-Tisch verfügte, der für ein entsprechendes Körpergewicht zugelassen war. Mittlerweile wurden zwei weitere OP-Tische für adipöse Patienten angeschafft, damit in der Versorgung eines abdominalen Notfalls keine Verzögerung mehr eintritt.

6.8 Klinische Untersuchung

Absolute Regel und Anordnung des Leiters der Abteilung ist, dass ohne eine ausführliche Anamnese und eine klinische Untersuchung keine weitere Diagnostik mehr erfolgen darf, denn auch in technisch hochwertig mit Sonographie, CT, MRT etc. ausgestatteten Kliniken basiert die Diagnose „akute Appendizitis“ immer noch auf einer ausführlichen Anamnese und einer exakten klinischen Untersuchung. Somit wurde bei allen Patienten auf die Wanderung des Bauchschmerzes geachtet und klassische Untersuchungen nach McBurney, Lanz, Blumberg

und Rovsing durchgeführt. Die Nierenlager wurden ebenso abgetastet wie der Douglassche Raum durch eine rektale Untersuchung.

Nach Zielke et al. liegt die Genauigkeit einer klinischen Diagnostik der Appendizitis bei Frauen zwischen 58% und 85% und bei Männern zwischen 78% und 94%. Durch Zielke konnte in prospektiven Studien jedoch nachgewiesen werden, dass erfahrene Chirurgen bei der Diagnostik eine diagnostische Genauigkeit von 82 bis 97% hinsichtlich einer Appendizitis aufweisen. Überprüft wurden diese Ergebnisse am pathologischen Korrelat, also durch den histologischen Nachweis einer Appendizitis [112].

Kritisch angemerkt werden muss, dass in beinahe allen Publikationen (außer Zielke et al.) die klinische Untersuchung eine eher untergeordnete Rolle spielt. Shogilev et al. berichten ausführlich über die bildgebende und laborchemische Diagnostik, ohne den klinischen Befund zu erwähnen [88]. Mostbeck et al. beschäftigen sich in keiner Weise mit der klinischen Symptomatik bzw. führen sofort die apparative Diagnostik an [62].

Erklärend für diese beiden Publikationen sei darauf hingewiesen, dass beide Autorengruppen versuchen, die Rate der unnötigen Appendektomien zu verhindern. Man muss sich jedoch fragen, ob bei einer so hohen Genauigkeit eines erfahrenen Klinikers das in beiden Studien angeführte Arsenal überhaupt benötigt wird.

Diverse Scoring-Systeme wurden eingeführt, wobei der Alvarado-Score der am häufigsten zitierte ist [4].

Drei Symptome, drei klinische Zeichen und ein Laborwert wurden mit Punkten versehen, wobei der Druckschmerz im rechten Unterbauch sowie eine erhöhte Leukozytenzahl Schwerpunkte in diesem Score-System waren. Drake und Flum, wie viele andere Autoren auch, überprüften diesen Score und stellten fest, dass die diagnostische Genauigkeit bezüglich einer histologisch nachgewiesenen Appendizitis nur bei 75% lag. Sie empfahlen, eine weitere Diagnostik vorzunehmen, um die Rate der negativen Appendektomien zu vermindern. [22].

In der Auricher Klinik wurden alle Studienpatienten, die später operiert wurden, vom Aufnahmearzt untersucht und diagnostisch eingestuft. Diese Diagnose wurde dann von einem Facharzt überprüft und ein weiteres diagnostisches Procedere vorgeschlagen.

Nicht nur zur Komplettierung dieser Arbeit, sondern auch aufgrund der klinischen Festlegung „akute Appendizitis/OP-Indikation“ wurden eine Labordiagnostik und eine Sonographie angeschlossen.

Bei der klinischen Aufnahmeuntersuchung wurde bei 85% der Patienten eine Appendizitis diagnostiziert und eine sofortige Operation empfohlen. Bei 9,5% war die Diagnose „Appendizitis“ möglich; diese Patienten wurden nach einer Beobachtungszeit von sechs bis 12 Stunden operiert. Mit Bauchschmerzen bei Verdacht auf eine Gastroenteritis wurden 5,5% der Patienten stationär aufgenommen und später bei nicht rückläufiger Bauchsymptomatik operiert. Die histologische Aufarbeitung der entfernten Appendizes ergab in 82% der Fälle eine ulcerophlegmonöse bzw. in 5% eine akute Appendizitis.

Bei 13% lag eine histologisch unauffällige Appendix vor. Da alle 115 Patienten operiert wurden, lag die klinische Genauigkeit bei 87%.

6.9 Labordiagnostik

Das C-reaktive Protein (CRP) und die erhöhte Leukozytenzahl (WBC) zählen zu den wichtigsten Laborparametern zur Diagnose einer akuten Appendizitis. Sandell et al. wiesen nach, dass bei einer akuten Appendizitis in ihrem Kollektiv die Leukozytenzahl in 76% der Fälle deutlich erhöht war. Ebenso erhöht war das CRP in 76% der Fälle und zeigte in 35% eine ansteigende Tendenz [75]. Ein ähnliches Ergebnis zeigten Drake und Flum mit einem erhöhten CRP in 75%, sowie einer Leukozytose in 77% der Fälle [22]. Zielke berichtet von einer Sensitivität einer erhöhten Leukozytenzahl von 81 bis 95% und einer Sensitivität der laborchemischen CRP-Bestimmung von 93% [112]. Vaughan-Shaw et al. dagegen teilen mit, dass Patienten auch mit einer normalen Laborkonstellation eine akute Appendizitis aufweisen können [104]. March et al. sehen die diagnostische Genauigkeit bei der Appendizitis in der Kombination der Labortests mit einer Bildgebung. Der Nachweis einer Leukozytose und einer CRP-Erhöhung sowie eines positiven Nachweises einer Appendix in der Bildgebung würde die Zahl der negativen Appendektomien deutlich senken (Abbildung 41) [58].

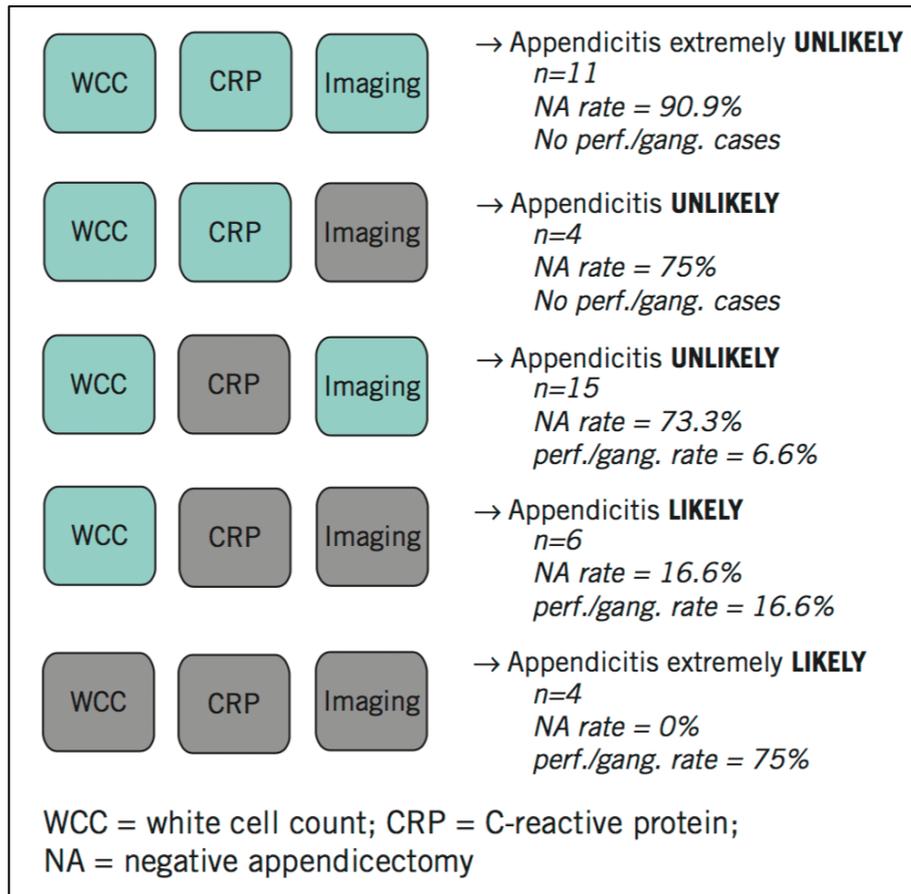


Abbildung 41: Tripple-Tests nach March et al. [58]

Anhand der Abbildung ist das Ergebnis des Triple-Tests bei n=42 Patienten der Studie abzulesen. Eine grün hinterlegte Box beschreibt ein normales, die grau hinterlegte Box ein erhöhtes oder positives Ergebnis

Bei allen 115 Patienten des Kollektives dieser Studie wurden das CRP und die Leukozytenzahl bestimmt.

Die CRP-Untersuchung ergab bei 29% der Patienten einen Normalwert (Mann: <0,5mg/dl, Frau: <1,0 mg/dl); bei 31% der Patienten war der Wert leicht erhöht (1–10 mg/dl), bei 20% erhöht (10–50 mg/dl) und bei einem Fünftel der Patienten deutlich erhöht (>50 mg/dl). Insgesamt hatten 71% der Patienten einen leichten bis deutlich erhöhten CRP-Wert.

Die histologische Aufarbeitung der entfernten Appendizes ergab in 82% der Fälle eine ulcero-phlegmonöse und in 5% eine akute Appendizitis. In 13% der Fälle lag eine histologisch unauffällige Appendix vor. Da alle 115 Patienten operiert wurden, lag somit die diagnostische Genauigkeit der CRP-Bestimmung bei 71%, was den in der Literatur angegebenen Daten entspricht.

Bei 7% der Patienten konnte eine normale Leukozytenzahl nachgewiesen werden; 26% hatten eine leichte Leukozytose (Frauen 10.000–13.000/ μ l, Männer 11.500–13.000/ μ l), 43% eine Leukozytose ($>13.000/\mu$ l) und 28% eine erhebliche Leukozytose ($>20.000/\mu$ l).

Nimmt man an, dass eine Leukozytose ab 10.000/ μ l ein Hinweis auf eine Appendizitis sein kann, haben 67% der Patienten eine erhöhte Leukozytenzahl. Dieser Wert entspricht wiederum den Angaben in der Literatur.

Betrachtet man nun beide Laborwerte gemeinsam, so liegen bei einem Fünftel aller operierten Patienten beide Werte im Normbereich und bei 30%, also knapp einem Drittel aller Patienten, sind beide Werte erhöht. In der Hälfte aller Fälle ist einer der beiden Werte erhöht bzw. ist der andere Wert im Normbereich. Letztendlich muss man der Aussage von Vaughan-Shaw et al. zustimmen, dass auch Patienten, die im Labor keine Entzündungszeichen aufweisen, eine akute Appendizitis haben können [104].

6.10 Bildgebende Diagnostik - Sonographie

„Ultraschall ist das Stethoskop des 21. Jahrhunderts“ verkündete Weiser im Jahre 2000 in seinem Lehrbuch „Viszeralchirurgische Sonographie“ [106].

Die Sonographie ist Bestandteil der chirurgischen Ausbildung und wird als wichtige Untersuchung bei der Diagnostik des akuten Abdomens angesehen. Seit Puylaert durch den sonographischen Nachweis einer akuten Appendizitis die Rate der unnötigen Appendektomien senken konnte, gehört diese Untersuchung zur Diagnostik der Appendizitis [62,69]. Die Untersuchung ist jedoch von der Erfahrung des Untersuchers, der Qualität des Ultraschallgerätes und dem zu Untersuchenden abhängig. Da die meisten Ultraschallgeräte – vor allem bei adipösen Patienten – eine beschränkte Eindringtiefe aufweisen und eine Luftüberlagerung im kleinen Becken die physikalischen Möglichkeiten des Ultraschalls limitiert, ist die Aussagekraft der Sonographie häufig eingeschränkt. Sonographisch lassen sich daher nur Nebenerkrankungen wie ein Harnstau, eine akute Gallenblasenentzündung oder eine Schwangerschaft ausschließen. Häufig gelingt auch nur der indirekte Nachweis einer möglichen Appendizitis mit dem Nachweis freier Flüssigkeit im kleinen Becken oder im Douglasschen Raum. Auch wenn, wie von Mostbeck beschrieben, häufig eine Sensitivität der Sonographie von 83% und eine Spezifität von 95%, ein positiver prädiktiver Wert (PPW) von 90% für einen positiven Test bzw. von 93% für einen negativen Test (NPW) sowie eine Genauigkeit von 93% nachgewiesen werden, sind diese Ergebnisse durch Experten, die im klinischen Alltag arbeiten, nicht immer nachvollziehbar. Diese eher negative Einschätzung der Sonographie bei akuter Appendizitis wird durch den Bericht von Trout et al. gestützt. Besser als dieses Zitat kann das “real-setting” nicht beschrieben werden: „In day-to-day use, ultrasonography does not perform as purported in the literature. We do not visualize the appendix as often as we should and false-negative and false-positive exams are too common. To improve the diagnostic performance of this modality, involvement by experienced personnel and/or additional training is needed” [98].

Ähnlich unerfreuliche Resultate für die Sonographie ergaben sich in der Studie von Douglas et al.: Bei nur 46% der 170 sonographierten und anschließend appendektomierten Patienten wurde eine Appendizitis histologisch bestätigt. Doug-

las et al. betonten, dass bei der Diagnostik der akuten Appendizitis die klinische Untersuchung ganz im Vordergrund stehen muss [21].

Alle an dieser Studie beteiligten Patienten der UEK Aurich wurden sonographisch untersucht. Insgesamt waren 14 verschiedene Untersucher beteiligt. Bei 8% gelang der korrekte Nachweis einer Appendizitis; in einem Fall konnte man eine Appendizitis sonographisch ausschließen.

In 91% wurde der sonographische Befund „Appendizitis möglich“ gestellt; eine Appendizitis konnte somit nicht ausgeschlossen werden. Dieses Ergebnis erzielte man dadurch, dass man mit dem Schallkopf den rechten Unterbauch komprimierte (McBurney-Zeichen, Lanzscher Punkt) und der Patient dementsprechend eine Schmerzsymptomatik äußerte. Letztendlich – und dass ist hier kritisch zu bemerken – war dies eine klinische Untersuchung mit Hilfe eines Schallkopfes, der bei Druck auf das Abdomen eine peritoneale Reizung auslöst.

Vergleicht man nun die sonographischen mit den feingeweblichen Befunden, so findet man eine eindeutige Übereinstimmung beim sonographischen Ausschluss einer Appendizitis. Hier fand sich auch histologisch kein Nachweis einer Appendizitis. Der sonographisch geäußerte Verdacht auf das Vorliegen einer Appendizitis wurde bei 90% histologisch bestätigt; in 10% der Fälle war die sonographische Diagnose falsch. Ebenso falsch lag man in vier von neun Fällen beim sicheren sonographischen Nachweis einer Appendizitis.

Da die Ultraschalldiagnostik von so vielen Faktoren abhängig ist, wird verständlich, warum man auf eine technisch einfachere Bildgebung wie CT und MRT umsteigen möchte [79]. Eine routinemäßige CT-Untersuchung bei unsicherer Diagnose einer Appendizitis wird an der UEK Aurich wegen der hohen Strahlenbelastung vor allem für Kinder abgelehnt. Eine MRT-Untersuchung wird nur zum Ausschluss anderer Erkrankungen eingesetzt.

6.11 Laparoskopische Appendektomie

Eine Internetrecherche durch die Meta-Datenbank Pubmed mit den beiden Begriffen „laparoscopic“ und „appendectomy“ ergab im März 2016 3.209 Ergebnisse mit steigender Tendenz. Es sei nochmals auf Kurt Semm, den Begründer der laparoskopischen Appendektomie vor 36 Jahren hingewiesen, und in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, dass sich auch dieses Verfahren zunächst zögerlich, dann jedoch in den letzten Jahren zunehmend rasant durchgesetzt hat. Im Vergleich zur konventionellen Appendektomie zeigt die laparoskopische Chirurgie nur Vorteile, vor allem jedoch eine schnellere Rekonvaleszenz, eine geringere Schmerzsymptomatik und geringere Wundprobleme [11].

Im Jahre 2013 wurden, wie eine BQS-Umfrage nachweisen konnte, in Deutschland ca. 40% aller Appendizes laparoskopisch entfernt [110].

Im Abschlussbericht „QSR-Verfahren Appendektomie“ des WIdO 2014 wird berichtet, dass zwischen 2008 und 2010 noch 69,1% aller Appendektomien laparoskopisch durchgeführt wurden. Von den 116.851 erfassten Fällen wurden somit 36.106 Patienten nicht laparoskopisch, sondern konventionell operiert [11].

2013 publizierte der Berufsverband der Chirurgen die Ergebnisse einer bundesweiten Erhebung zur Technik der Appendektomie. Es wurden 1.870 Krankenhäuser angeschrieben, wovon lediglich 34% antworteten. Bei 85% der männlichen Patienten, so die antwortenden chirurgischen Abteilungen, wurde die Appendix laparoskopisch entfernt, bei den Frauen sogar in 90% der Fälle [12].

Sauerland et al. beschrieben in einer Cochran-Analyse die absoluten Vorteile der laparoskopischen Appendektomie im Vergleich zur konventionellen Chirurgie: Senkung der Wundinfektionen, geringere Schmerzen, kürzerer Krankenhausaufenthalt, früherer Nahrungsaufbau [77].

In einer weiteren Cochran-Analyse heben Gaitán et al. die Vorteile der laparoskopischen Chirurgie hervor, vor allem in Bezug auf die Erhaltung der Fertilität bei Frauen [30].

Die European Association for Endoscopic Surgery (EAES) empfiehlt in ihren evidence-based guidelines wegen der geringeren Wundinfektionsrate ebenfalls die laparoskopische Appendektomie [76].

Identische Empfehlungen werden in den QSR-Abschlussberichten von 2007 und 2014 (WIdO) sowie im DIMDI-Report 2006 gegeben [35,109,110].

Verwunderlich ist das Folgende: Obwohl etwa die laparoskopische Cholecystektomie AWMF-leitliniengerecht die Standardtherapie der Gallenblasenentfernung darstellt, gilt die laparoskopische Appendektomie bei der Therapie der akuten Appendizitis noch immer nicht als Standardeingriff.

Der Berufsverband der Chirurgen (BDC-online) schrieb 2013: „Somit bleibt festzuhalten, dass sich die laparoskopische Operationstechnik, nach unserer Umfrage (643 Antworten von 1.840 angeschriebenen Kliniken) bei der Appendektomie, möglicherweise gestützt auf die vorliegenden Studienergebnisse, deutschlandweit durchgesetzt hat, die neuen Techniken jedoch noch nicht sehr weit verbreitet sind. Über die Gründe hierfür kann man derzeit nur spekulieren“.

Möglicherweise erklärt sich die operative Zurückhaltung dadurch, dass in vielen Kliniken die laparoskopische Chirurgie schon zum Spezialgebiet wurde: Horstmann et al. etwa berichten, dass 88% der laparoskopischen Appendektomien im Tagesbetrieb während der regulären Arbeitszeit erfolgten; 11% der Patienten würden in den frühen Abendstunden bzw. in der Nacht laparoskopisch operiert [38].

Ohne Zweifel ist das laparoskopische Verfahren geräte- und damit auch kostenintensiver. Die Gerätekosten sind wesentlich von der Wahl des entsprechenden Herstellers abhängig, wobei Chu et al. Kostenunterschiede von \$81 bis zu \$873 feststellen konnte [14].

In nahezu jeder Übersichtsarbeit, die sich mit dem Vergleich eines laparoskopischen Vorgehens mit einem aus der konventionellen Chirurgie befasst, wird auf den betriebswirtschaftlich nachteiligen Kostenfaktor der Laparoskopie hingewiesen. Auch Lill et al. untersuchten die Kosten einer konventionellen gegenüber einer laparoskopischen Cholecystektomie und wiesen den betriebswirtschaftlichen Verlust für den Krankenträger durch das laparoskopische Vorgehen nach. Ganz im Gegensatz zu der bisher vorliegenden Literatur wiesen sie jedoch auf die volkswirtschaftlichen Vorteile durch die frühere Eingliederung in den Beruf hin [53].

Seit 1994 wird die laparoskopische Appendektomie mit zunehmender Häufigkeit bei der Behandlung der akuten Appendizitis an der UEK Aurich eingesetzt.

Die letzte konventionelle Appendektomie wurde 2005 im Bereitschaftsdienst durchgeführt, weil ein technischer Defekt an der Laparoskopie-Einheit vorlag.

Die laparoskopische Appendektomie ist zum heutigen Zeitpunkt an der Klinik ein Ausbildungseingriff mit insgesamt neun Operateuren; 54% der entsprechenden Operationen wurden von den Oberärzten und 46% von Assistenzärzten durchgeführt.

Huber et al. berichten, dass zwischen 2005 und 2014 in ihrer Klinik 1.687 Appendektomien erfolgten; hiervon wurden 59,6% laparoskopisch durchgeführt. Die Erfahrungen mit der laparoskopischen Appendektomie stiegen hier mit den Jahren, so dass allein 2014 in dieser Klinik fast 95% aller Appendektomien laparoskopisch erfolgten. Zudem ist die laparoskopische Appendektomie dort mittlerweile ein Ausbildungseingriff und wird in 57% der Fälle von Assistenzärzten durchgeführt [40].

Alle in der Studie der UEK Aurich eingeschlossenen Patienten mit der Operationsindikation „Appendizitis“ wurden laparoskopisch operiert. Die mediane Operationszeit aller Operationen betrug 45 Minuten. Wird jedoch die sog. Umsteiger-Operationen herausgerechnet, betrug die mediane Operationszeit 40 Minuten.

Horvath et al. entfernten zwischen 2005 und 2013 bei 1.762 Patienten laparoskopisch die Appendix. Die mediane Operationszeit betrug hier 64,5 Minuten [39].

Abe et al. berichten von einer medianen OP-Zeit von 81,6 +/- 32,1 Minuten bei laparoskopischen Appendektomien, ermittelt bei 262 Patienten [1].

Eine Operationszeit von 98 Minuten bei den laparoskopischen Appendektomien unter 49 Patienten, die zwischen 2004 und 2008 behandelt wurden, bilanzieren Garg et al. [31].

Zwischen 2001 und 2005 wurden von Wu et al. 1.795 Patienten laparoskopisch operiert und die Appendix entfernt. Die mediane OP-Zeit betrug hier 57,2 Minuten im Bereich von 20 bis 225 Minuten [111].

In einer Meta-Analyse aus 43 Studien, in denen 2.135 laparoskopische Appendektomien aufgeführt wurden, ermittelten Ukai et al. für die laparoskopische Entfernung der Appendix eine mediane Operationszeit von 57,3 Minuten [100]. Shin et al. führten bei der unkomplizierten Appendizitis (n=125) eine Operationszeit von 45,3 +/- 17,9 Minuten und bei der perforierten Appendizitis (n=20)

von 70,2 +/- 19,4 Minuten an [87]. Ingraham et al. berichten in einer retrospektiven Analyse von 32.782 appendektomierten Patienten. Hierbei wurden drei Viertel der Patienten (24.647 Patienten) laparoskopisch operiert.

Die mittlere OP-Zeit lag bei 55 Minuten [41].

2009 wurden in Greifswald von Partecke et al. bei 148 Patienten die Appendizitis laparoskopisch behandelt. Die mediane Operationszeit betrug bei einer unkomplizierten Appendizitis 47 Minuten in einem Bereich von 15 bis 97 Minuten. Lag eine Perforation vor, betrug die Operationszeit 67 Minuten mit einem Bereich von 51 bis 97 Minuten [66].

In unserem Patientenkollektiv musste man in vier von 115 Fällen (3,4%) auf das konventionelle Verfahren umsteigen.

Wu et al. berichten bei 1.795 Patienten von einer Konversionsrate von 0,7% (13 Patienten). Ursache waren technische Schwierigkeiten. Abe et al. berichten von 262 Operationen mit einer Konversionsrate von 10%. Ursache waren in zwei Dritteln der Fälle schwere Adhäsionen und in einem Viertel der Fälle Infektionen oder Nekrosen. In zwei Fällen kam es zu einem technischen Fehler bzw. zu einer Blutung [94].

Die Gründe für eine Konversion des laparoskopischen Vorgehens sind die mangelnde Übersicht im OP-Feld, schwer zu lösende Adhäsionen, apparativ-technische Schwierigkeiten und endoskopisch nicht stillbare Blutungen. Horstmann et al. mussten in 6,4% ihrer Patienten auf das konventionelle Vorgehen wechseln, ohne dass dafür eine Begründung abgegeben wurde [38]. Partecke et al. beschrieben in sieben von 142 laparoskopischen Fällen eine Konversion, ebenfalls ohne Angabe der Gründe [66]. Piskun et al. berichten von einer Konversionsrate von 6,4%, die eine erhebliche Auswirkung auf die postoperative Morbidität hatte. Einschränkend sei erwähnt, dass diese Untersuchung 2001 publiziert wurde und nur 52 Operationen berücksichtigte [67].

Ruffolo et al. führten bei 745 Patienten eine Konversionsrate von 8,6% an. Begründet wurde die Konversion mit einem unübersichtlichen entzündlichen Prozess und Adhäsionen nach Voroperationen [73]. Liu et al. berichten von einer Konversionsrate von 9,7% die auf Schwierigkeiten von Seiten des Patienten, des Chirurgen und der Technik zurückzuführen waren [55]. Swank et al. berichten von 211

laparoskopischen Appendektomien, bei denen in 7% der Fälle ein Wechsel zur Laparotomie erfolgen musste. Begründet wurde dieses Vorgehen mit einer ausgeprägten Entzündung und Adhäsionen nach Voroperationen [97].

Andere Autoren berichteten auch von niedrigeren Konversionsraten als 0,8%. Zum Beispiel Nana et al. berichten zwischen 1995 und 2004 von 615 Patienten, die laparoskopisch appendektomiert wurden; hier musste bei nur fünf Patienten zum offenen Verfahren gewechselt werden [63].

Als Schlussfolgerung der angeführten Publikationen kann man das Umsteigen auf das konventionelle Vorgehen nicht mehr als eine Komplikation ansehen. Es dient allein der Sicherheit des Patienten. Eine erhöhte Morbidität nach der Konversion wird dadurch erklärlich, dass die Patienten ein komplizierteres Krankheitsbild vorwiesen, sonst wäre es nicht zu einem Umsteigen gekommen, denn eine Schnitoperation hat nachweislich eine höhere Komplikationsrate.

Nach „AWMF-Klinische Ernährung in der Chirurgie“ solle eine orale Ernährung bei kleinen chirurgischen Eingriffen nicht unterbrochen werden: „Die orale Nahrung (Fruchtjoghurt, Suppe und/oder orale Nahrungssupplementierung) kann bei den meisten Patienten sofort nach der Operation begonnen werden. Weder eine ösophagogastrale Dekompression durch eine Magensonde noch ein verzögerter oraler Kostaufbau haben sich nach Cholezystektomien oder kolorektalen Resektionen als günstig erwiesen“ [105].

Postoperativ kamen alle laparoskopisch operierten Patienten in den Aufwachraum und danach auf die Normalstation. Sobald eine adäquate Reaktion und Ansprechbarkeit feststellbar waren, wurde den Patienten Flüssigkeit angeboten. Individuell wurden alle Patienten rasch mobilisiert und es wurde etwa acht Stunden nach dem Eingriff mit dem oralen Nahrungsaufbau (Joghurt, Suppe, Pudding) begonnen. In den Krankenakten wurde dokumentiert, dass zwei Stunden postoperativ bei 87% der Patienten Flüssigkeit zum Trinken angeboten und bei 79% acht Stunden postoperativ mit der oralen Ernährung begonnen wurde. Erfahrungen aus der Fast-Track-Chirurgie waren hier sehr hilfreich, bei der schon frühzeitig mit einer oralen Schmerztherapie begonnen wird. Ganz generell stellt die postoperative Schmerztherapie den wichtigsten Faktor in der Rekonvaleszenz dar [81].

Leider wurden in der Krankenblattführung sowohl die Schmerzintensität als auch die entsprechende Schmerztherapie nur ungenügend dokumentiert, sodass sie einer wissenschaftlichen Ausführung an dieser Stelle nicht genügen würden. Trotzdem soll nicht unerwähnt bleiben, dass die Minimierung des Zugangstraumas bei laparoskopischen Eingriffen mit einer deutlichen Reduktion der postoperativen Schmerzen im Vergleich zu „Schnittoperationen“ einhergeht [23,26].

Die postoperative Übelkeit und das postoperative Erbrechen gehören neben dem Wundschmerz in 30% der Fälle zu den postoperativen Auffälligkeiten [90]. In unserer Studie konnte man diese Symptome ebenfalls beobachten; sie wurden aber, da es sich um klinischen Alltag handelt, nicht separat aufgeführt. Die suffiziente Schmerztherapie, der rasche orale Nahrungsaufbau und die frühzeitige Mobilisierung mit Atemgymnastik zur Verbesserung der Lungenfunktion leitete die schnelle Rekonvaleszenz ein. Am ersten postoperativen Tag waren nahezu alle Patienten mobil und im vollen Nahrungsaufbau.

Die rasche Rekonvaleszenz nach einem laparoskopischen Eingriff stellt den großen Vorteil dieses Operationsverfahrens dar. Dies äußert sich entsprechend in einer verkürzten Krankenhausverweildauer. Im QSR-Bericht 2007 wird noch von einer Krankenhausverweildauer von 5,7 Tagen berichtet [109].

Ukai et al. erfassten 39 Studien mit insgesamt 4.240 Patienten, denen chirurgisch die Appendix entfernt wurde. Insgesamt 2.165 Patienten wurden laparoskopisch operiert. Die mittlere Verweildauer der laparoskopierten Patienten betrug 3,21 Tage [97].

Ingraham et al. berichten in einer retrospektiven Analyse von 32.782 appendektomierten Patienten. Hiervon wurden 75% (24.647) laparoskopisch operiert. Die mittlere Krankenhausverweildauer lag zwischen 1,8 und 3,1 Tagen [41]. Shin et al. beschreibt in seinem Kollektiv von 921 appendektomierten Patienten eine mittlere Krankenhausverweildauer von 4,9 +/- 2,8 Tagen [87].

Partecke et al. führten bei 82 Patienten eine laparoskopische Appendektomie durch und erreichten eine mediane Krankenhausverweildauer von 3,8 (2–12) Tagen [66]. Swank et al. entfernten bei 210 Patienten laparoskopisch die Appendix mit einer mittleren Krankenhausverweildauer von drei Tagen [97].

Die statistischen Angaben zur Krankenhausverweildauer haben in Deutschland keine große Aussagekraft, da das momentan verwendete DRG-System eine frühzeitige Entlassung aus dem Krankenhaus mehr oder weniger verbietet. Die sogenannte „untere Grenzverweildauer“ besagt, dass ein Patient mindestens drei Tage im Krankenhaus verweilen muss, sonst werden die Erlöse gemindert. Hieraus würde vermutlich eine sofortige tadelnde Benachrichtigung durch die Geschäftsführung resultieren.

Das laparoskopische Operationsverfahren bei akuter Appendizitis hat an der UEK Aurich den höchsten Stellenwert und wird bei jeder Form der akuten Appendizitis eingesetzt. Das Operationsverfahren ist sicher, komplikationsarm und durch die konsequente Ausbildung aller Mitarbeiter zu einem Routineverfahren geworden. Über den vermehrten Einsatz der Laparoskopie, auch bei abdominellen Narbenhernien, lernt man hier, sich den Zugang zur Appendix trotz ausgeprägter Adhäsionsbildung zu verschaffen und Ersterer zu entfernen. Die akute Appendizitis ist eine Form des akuten Abdomens, also ein abdomineller Notfall. Die Frage, warum man auf ein Werkzeug verzichten sollte, dessen Überlegenheit in vielen Studien, sowohl für die Gesundheit des Patienten, als auch betriebswirtschaftlich für die Gesellschaft, nachgewiesen wurde, muss an dieser Stelle hinterfragt werden.

Die laparoskopische Appendektomie, das muss man hier kritisch anmerken, hat jedoch für die chirurgische Ausbildung, nicht für den Patienten, einen entscheidenden Nachteil: Die konventionelle Appendektomie war für viele angehende Chirurgen der erste visceralchirurgische Eingriff. „Wechselschnitt im rechten Unterbauch mit sorgfältiger Präparation der Bauchdecke. Herausluxieren des Coecums, Darstellung der Appendix-Basis, Durchtrennung des Mesenteriums, Tabaksbeutelnaht, Z-Naht. Austupfen des Douglasschen Raumes, eventuell Suche nach einem Meckelschen Divertikel. Verschluss der Bauchdecke in Schichten“. Die jungen Chirurgen konnten sich hier an die Visceralchirurgie „herantasten“. Ähnliches gilt im Übrigen auch für die konventionelle Cholecystektomie oder die Bauchdeckenhernie. Mittlerweile werden z. B. 95% der Gallenblasenentfernungen laparoskopisch durchgeführt. Ein Assistenzarzt erlernt das konservative Operationsverfahren nicht mehr. Ähnlich wird es sich voraussichtlich mit der Appendektomie entwickeln. Dies zeigt bspw. die UEK, in der zuletzt 2005 eine Appen-

dix konventionell entfernt wurde. Es wurde also eine ganze Chirurgengeneration nicht mehr in der konventionellen OP-Technik ausgebildet. Sollte man vom laparoskopischen wieder auf das konventionelle OP-Verfahren umsteigen, erfolgt dies zumeist über einen Unterbauchmedianschnitt.

7. Prädiktoren zur Konversion im Rahmen der laparoskopischen Appendektomie

Die Ergebnisse der vorgelegten Arbeit zeigen, dass die laparoskopische Appendektomie von fast allen Chirurgen der Abteilung durchgeführt wird. Neben der laproskopischen Choleystektomie, der laparoskopischen Hernienversorgung und der laparoskopischen Dickdarm- und Rektumchirurgie hat die laparoskopische Appendektomie auch hier die konventionelle Operation fast gänzlich abgelöst. Alter, Größe und Gewicht, Vorerkrankungen, die klinische Untersuchung, Sonographie und Laborbefunde, konnten in unserem Patientenkollektiv nicht als Prädiktoren zur Konversion angesehen werden. Bei einer Prävalenz einer akuten Appendizitis von 87% hätte man davon ausgehen können, dass sich statistische Hinweise auf Prädiktoren ergeben könnten. Wie die vorgelegten Daten aber die Ergebnisse der Literaturrecherche ergeben, sind alle „harten Daten“ nur Hinweise auf eine mögliche Appendizitis, es sind aber keine Beweise dafür. Alleine die klinische Diagnose und der Verlauf haben sich in unserer Untersuchung als sicherer Hinweis auf eine Appendizitis erwiesen. Die Sonographie diente nur zum Ausschluss anderer intraabdomineller Erkrankungen.

Als Hinweis für eine mögliche Konversion im Rahmen der laparoskopischen Appendektomie könnte lediglich eine Anamnese dienen, in der es Hinweise für eine abdominelle Voroperation gibt. Bei nur vier Patienten mit einem Wechsel zum konventionellen Vorgehen, fand sich nach Laparotomie ein ausgeprägter „Verwachsungsbauch“, bei dem man laparoskopisch keine Übersicht gewinnen konnte. Bei dem fünften voroperierten Patienten, fand man bei zuvor erfolgter Teilappendektomie diskrete Verwachsungen, die sich in diesem Fall problemlos laparoskopisch lösen ließen. Die Restappendektomie erfolgte laparoskopisch.

8. Beantwortung der Fragestellungen der Arbeit

- **Kann die laparoskopische Appendektomie als Standardverfahren zur Behandlung der akuten Appendizitis eingesetzt werden?**

Ja. Alle 115 Patienten mit einer akuten Appendizitis wurden laparoskopisch operiert. Bei vier Patienten musste man auf das konventionelle Operationsverfahren umsteigen.

- **Ist die laparoskopische Operation vom Aufnahmezeitpunkt abhängig?**

Die erfolgreiche laparoskopische Appendektomie wurde von neun Operateuren im 24-Stunden-Einsatz durchgeführt. Sie ist somit vom Aufnahmezeitpunkt unabhängig.

- **Wie häufig muss auf die konventionelle Appendektomie gewechselt werden?**

Bei vier von 115 Patienten musste gewechselt werden; alle vier Patienten waren abdominell voroperiert, weshalb keine Übersicht gewonnen werden konnte und die Konversion nötig wurde.

- **Bei welchem klinischen Befund (z.B. ulzero-phlegmonöse oder perforierte Appendizitis) kann die laparoskopische Appendektomie nicht durchgeführt werden?**

Die laparoskopische Appendektomie kann bei jedem klinischen Befund durchgeführt bzw. begonnen werden. Die Gründe für eine Konversion scheinen jedoch hiervon unabhängig zu sein.

- **Wie häufig korreliert das Ergebnis der pathologischen Untersuchung der Appendix mit dem klinischen Bild einer akuten Appendizitis in diesem Patientenkollektiv?**

Es lag eine Negativ-Laparotomie rate von 13% vor.

- **Stellt die laparoskopische Appendektomie eine patientenadaptierte Therapie der akuten Appendizitis dar?**

Die laparoskopische Appendektomie ist an der UEK der Goldstandard der operativen Therapie einer Appendizitis. Sollte intraoperativ keine laparoskopische Übersicht erlangt werden können bzw. technische Probleme auftreten, ist eine Medianlaparotomie notwendig.

9. Ausblick und Kritikpunkte der Arbeit

Die laparoskopische Appendektomie wurde zunächst nur zögerlich angenommen, hat jedoch in den letzten Jahren rasante Akzeptanz gewonnen. Die laparoskopische Appendektomie wird, wie die laparoskopische Cholecystektomie, das konventionelle, standardisierte OP-Verfahren ablösen.

Die Datenlage ist eindeutig und die fachlich-medizinischen Vorteile der Laparoskopie sind unbestritten. Da die Laparoskopie und das laparoskopische Operieren, nicht nur an der UEK Aurich, zur Grundausbildung des Chirurgen gehören, werden sie zukünftig ganztäglich eingesetzt werden.

Durch das perioperative Management mit Frühmobilisation, einer suffizienten Schmerztherapie und einem frühen oralen Nahrungsaufbau kann die Krankenhausverweildauer weiter gesenkt werden. Sollte die untere Grenzverweildauer der DRG-Pauschale „Appendizitis“ bei Beibehaltung der vorgegebenen Erlöse verfallen, könnte die laparoskopische Appendektomie – auch ökonomisch – für das Krankenhaus zum Erfolg führen.

Kritisch anzumerken ist bei dieser Arbeit, dass die Aussagekraft der Sonographie in der Zentralen Notfallaufnahme nicht ausreichend ist. Eine Appendizitis konnte fast immer nicht ausgeschlossen, aber auch nicht zuverlässig nachgewiesen werden. Ein weiterer Kritikpunkt ist die fehlende Dokumentation des postoperativen Schmerzes und dessen Therapie, obwohl routinemäßig eine Analgesie durchgeführt wurde. Ebenfalls zu bemängeln ist die fehlende Dokumentation der möglichen postoperativen Komplikationen, wie z.B. Wundinfektionen, Harnwegsinfekte, Pneumonien, etc.

Völlig unberücksichtigt bleiben – um auf die Einleitung dieser Arbeit zurückzukommen – die Ergebnisse der Nota-Studie von Tugnoli et al. [99] und der Metaanalyse von Varadhan et al. [103], die ein konservatives Vorgehen bei akuter Appendizitis empfehlen. Circa 100 Jahre nach McBurney und Fitz wird deren zur „frühelektiven Operation“ ratenden Empfehlungen widersprochen und ein Therapievorschlag mit Amoxicillin und Clavulansäure empfohlen. Vielleicht hätte sich die Appendektomie anders entwickelt, wenn es vor hundert Jahren bereits möglich gewesen wäre, ein Antibiotikum zu verabreichen und die Entdeckung von

A. Fleming nicht 1928, sondern schon zu Zeiten von Fitz und McBurney stattgefunden hätte.

10. Zusammenfassung

Vom 01. März 2015 bis zum 29. Februar 2016 wurden an der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich 115 Patienten mit einer akuten Appendizitis laparoskopisch operiert.

Das Patientenkollektiv wurde charakterisiert und ist vergleichbar: 51 Frauen, 60 Männer und vier Kinder wurden in die Studie eingeschlossen. Das mediane Alter betrug 24 Jahre (4–83). Der Body-Mass-Index betrug median 25 kg/m² (20–42). Median hatten die Patienten vor Aufnahme eine Schmerzsymptomatik seit 24 Stunden (1–240), ein Drittel der Patienten wurden im Bereitschaftsdienst aufgenommen.

Die klinische Untersuchung war das richtungsweisende Diagnostikum, bei einem Drittel der Patienten war die Labordiagnostik negativ. Die Ultraschalldiagnostik wurde zur Ausschlussdiagnostik weiterer Erkrankungen beim akuten Abdomen eingesetzt. Zur diagnostischen Unterstützung neben der Anamnese und der klinischen Untersuchung wurden die Labordiagnostik und die Sonographie herangezogen.

Bei der klinischen Untersuchung hatten 87% der Patienten ein akutes Abdomen, 8% einen unklaren Bauchbefund und 5% einen zunächst eher unspezifischen Bauchschmerz. Die Labordiagnostik war bei 39% der operierten Patienten unauffällig. Die sonographische Diagnostik war in ihrer Aussage wenig hilfreich und konnte nur zur Ausschlussdiagnostik herangezogen werden.

Bei 87% der Patienten wurde eine akute Appendizitis und bei 8% eine subakute Appendizitis diagnostiziert bzw. bei 5% eher ein unauffälliger Befund erhoben.

Alle Patienten wurden laparoskopisch operiert und bei 97% (111 von 115) die Appendix laparoskopisch entfernt. Die Operationen wurden von insgesamt neun verschiedenen Operateuren durchgeführt. Bei 3% der Patienten (vier von 115) musste man aufgrund fehlender Übersicht im OP-Situs auf ein konservatives Vorgehen wechseln. Die Rate an negativen und daher unnötigen Appendektomien lag nach histologischer Begutachtung bei 13%.

Nach zwei Stunden postoperativ wurde bei 97% der Patienten mit dem oralen Nahrungsaufbau begonnen und die frühe Mobilisation angestrebt.

„Major complications“ traten nicht auf; innerhalb der kurzen Liegezeit konnten keine Wundprobleme identifiziert werden. Median betrug die Krankenhausverweildauer aller Patienten drei Tage (2–21).

Die laparoskopische Appendektomie hat sich im Routineeinsatz bewährt und kann als Goldstandard der Appendektomie bei akuter Appendizitis bezeichnet werden.

11. Summary

Beginning the 1st of March 2013 until the 29th of February 2016, 115 patients underwent laparoscopic surgery because of an acute inflammation of the appendix in the Ubbo-Emmius-Clinic in Aurich, Germany.

The patient collective has been characterized and is comparable: 51 women, 60 men and four children have been enrolled in this study. The median age was 24 years (4-83) and the median Body-Mass-Index was 25 kg/m² (20-42). The median appearance of symptoms of pain before emergency admission was 24 hours (1-240), of which one third of the patients had been hospitalized by the emergency stand-by duty.

The clinical examination was the main guiding diagnostic criteria.

One third of the enrolled patients had a negative outcome in the laboratoric diagnostic. The ultrasonic diagnostic was used as a rule-out criteria for other possible reasons of the acute abdomen. The clinical examination and anamnesis was diagnostically supported by the laboratory investigation and ultrasonic sonography.

Within the clinical examination, 87% of the patients had an acute abdomen, 8% uncertain abdominal findings and 5% more or less simply a stomach ache. The laboratory diagnostic was inconspicuous in 39% of the patients. The sonographic diagnostic showed itself to be diagnostically less conclusive and was instead used as an exclusion criterion.

87% of the patients were diagnosed as having acute appendicitis, 8% with a sub-acute appendicitis, and 5% had rather inconspicuous findings. Every patient underwent laparoscopic surgery and 97% had a laparoscopic removal of the appendix. The surgeries were performed by nine different surgeons. In 3% of the cases (four out of 115) the surgery method had to be changed to the conservative surgical approach because of the lack of operation situs oversight. After histological control of the appendices the rate of unnecessary appendectomies was measured at 13%.

After two hours postoperative, 97% of the patients were able to start with a step-wise progression of oral nutrition with the aim of early mobilization.

There were no major complications within the patient collective and no lesion complications could be identified. The median length of stay in the hospital of all admitted patients was three days (2-21).

The laparoscopic appendectomy has proven itself in everyday routine utilization and can be declared as the new gold standard of appendectomy in acute appendicitis.

Literaturverzeichnis

- [1] T Abe, T Nagaie, M Miyazaki et al., "Risk factors of converting to laparotomy in laparoscopic appendectomy for acute appendicitis," *Journal of Clinical and Experimental Gastroenterology*, vol. 6, pp. 109–114, 2013.
- [2] DG Addiss, N Shaffer, BS Fowler, and RV Tauxe, "The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States," *American Journal of Epidemiology*, vol. 132, no. 5, pp. 910-925, Nov 1990.
- [3] A Al-Qasim Khalaf ibn Abbas Al-Azhrawi and cura Johannis Channing, *Albucasis De chirurgia : Arabicae et Latine*. Oxford, 1778.
- [4] A Alvarado, "A practical score for the early diagnosis of acute appendicitis," *Annals of Emergency Medicine*, vol. 15, no. 5, pp. 557-64, May 1986.
- [5] L Aschoff, *Die Wurmfortsatzentzündung*. Jena: Fischer-Verlag, 1908.
- [6] G Berci and KA Forde, "History of endoscopy: what lessons have we learned from the past?," *Surgical Endoscopy*, vol. 14, no. 1, pp. 5-15, Jan 2000.
- [7] P Blomqvist, H Ljung, O Nyrén, and A Ekbom, "Appendectomy in Sweden 1989-1993 assessed by the Inpatient Registry," *Journal of Clinical Epidemiology*, vol. 51, no. 10, pp. 859-65, Oktober 1998.
- [8] PF Boesch, "Laparoskopie," *Schweizerische Zeitschrift für Krankenhaus und Anstaltswesen*, vol. 6, p. 62, 1936.
- [9] PH Bozzini, "Lichtleiter, eine Erfindung zur Anschauung innerer Teile und Krankheiten," *Journal der practischen Heilkunde*, vol. 24, 1806.

- [10] BQS Institut für Qualität & Patientensicherheit GmbH, "Qualitätsreport 2004 - Appendektomie," BQS.
- [11] A Buia, F Stockhausen, and E Hanisch, "Laparoscopic surgery: A qualified systematic review," *World Journal of Methodology*, vol. 5, no. 4, pp. 238-54, Dec 2015.
- [12] D Bulian, J Knuth, M Heiss, and J Ansorg, "Die Appendektomie 2011/2012 in Deutschland," *Passion Chirurgie*, vol. 3, no. 4, p. Artikel 02_01, Apr 2013. [Online]. www.bdc.de.
- [13] W Chatbanchai, AJ Hedley, SB Brahim et al, "Acute abdominal pain and appendicitis in north east Thailand," *Paediatric and Perinatal Epidemiology*, vol. 3, p. 448, 1989, *Pediatr Perinat Epidemiol* 3:448.
- [14] T Chu, RA Chandhoke, PC Smith et al, "The impact of surgeon choice on the cost of performing laparoscopic appendectomy," *Surgical Endoscopy*, vol. 25, no. 4, pp. 1187-91, Apr 2011, doi: 10.1007/s00464-010-1342-1.
- [15] A Ciarrocchi and G Amicucci, "Laparoscopic versus open appendectomy in obese patients: A meta-analysis of prospective and retrospective studies," *Journal of Minimal Access Surgery*, vol. 10, no. 1, pp. 4-9, Jan-Mar 2014.
- [16] A Cuschieri and G Buess, "Introduction and historical aspects," in *Operative Manual of Endoscopic Surgery*, J. Perissat, Ed. Berlin: Springer Verlag, 1992, pp. 1-5.
- [17] A Cuschieri, F Dubois, J Mouiel, et al, "The European experience with laparoscopic cholecystectomy," *The American Journal of Surgery*, vol. 161, no. 3, pp. 385-387, Mar 1991.
- [18] MD Dameword, "History of the development of gynecologic endoscopic surgery," in *Practical Manual of Operative Laparoscopy and Hysteroscopy*, AA Murply, Ed. New York: Springer Verlag, 1992, pp. 7-14.
- [19] CJ Davis and CJ Filipi, "A History of Endoscopic Surgery," in *Principles of Laparoscopic Surgery - Basic and Advanced Techniques.*: Springer-Verlag, 1995, pp. 3-20.

- [20] I Demirel, AB Ozer, M Kilink, MK Bayar, and OL Erhan, "Comparison of anaesthetic cost in open and laparoscopic appendectomy," *Nigerian Journal of Clinical Practice*, vol. 17, no. 6, pp. 696-700, Nov-Dez 2014.
- [21] CD Douglas, NE Macpherson, PM Davidson et al, "Randomised controlled trial of ultrasonography in diagnosis of acute appendicitis, incorporating the Alvarado score," *The BMJ*, vol. 321, pp. 919-921, Oct 2000.
- [22] FT Drake and DR Flum, "Improvement in the diagnosis of appendicitis," *Advances in Surgery*, vol. 47, pp. 299-328, 2013.
- [23] T Effenberger and A Emmermann, "Klinische Bedeutung und Stellenwert kleinerer Baudeckenwunden beim laparoskopischen Operieren," in *Minimal invasive Chirurgie - Grundlagen, Technik, Ergebnisse, Trends*. Stuttgart New-York: Thieme-Verlag, 1995.
- [24] H Ellis, "The 100th birthday of appendicitis," *British Medical Journal (Clinical research edition)*, no. 293, pp. 1617-1618, 1986.
- [25] C Fervers, "Die Laparoskopie mit dem Cystoskop. Ein Beitrag zur Vereinfachung der Technik und zur endoskopischen Strangdurchtrennung in der Bauchhöhle," *Medizinische Klinik*, vol. 29, pp. 1042-1045, 1933.
- [26] H Feussner, "Laparoskopische Eingriffe - Möglichkeiten und Grenzen der ambulanten und kurzzeitstationären Chirurgie," *Chirurg*, vol. 75, pp. 248-256, 2004.
- [27] R H Fitz, "Perforating inflammation of the verminform appendix with special reference to its early diagnosis and treatment," *The American Journal of the Medical Sciences*, no. 92, pp. 321-346, 1886.
- [28] DR Flum, "Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis," *The Journal of the American Medical Association*, vol. 286, no. 14, pp. 1748-53, Oktober 2001.

- [29] E Frimberger, H Von Sanden, C Werderfer, W Erhardt, and CE Vogel, "Laparoskopische Cholezystektomie," in Fortschritte der gastroenterologischen Endoskopie, M Classen, Ed. Gräffelfing: Demeter-Verlag, 1987, vol. 17, p. 100.
- [30] HG Gaitán, L Reveiz, and C Farquhar, "Laparoscopy for the management of acute lower abdominal pain in women of childbearing age," Cochrane database of systematic reviews, Jan 2011, doi: 10.1002/14651858.CD007683.pub2.
- [31] CP Garg, BB Vaidya, and MM Chengalath, "Efficacy of laparoscopy in complicated appendicitis," International Journal of Surgery, vol. 7, no. 3, pp. 250-2, Jun 2009.
- [32] O Goetze, "Die Röntgendiagnostik bei gasgefüllter Bauchhöhle; eine neue Methode," Münchener Medizinische Wochenschrift, vol. 65, pp. 1275-1280, 1918.
- [33] F Goetz, A Pier, E Schippers, and V Schumpelick, "The history of laparoscopy," in Color Atlas of Laparoscopic Surgery. New York: Georg Thieme Verlag, 1993, pp. 3-5.
- [34] A Gordon, "The history and development of endoscopic surgery," in Endoscopic Surgery for Gynaecologists. London: WB Saunders, 1993, pp. 3-7.
- [35] V Gorennoi, C-M Dintsios, M P Schönermark, and A Hagen, "Laparoskopische vs. offene Appendektomie - Systematische Übersicht zur medizinischen Wirksamkeit und gesundheitsökonomische Analyse. HTA Bericht 49," in Schriftenreihe Health Technology Assessment, Bd. 49, Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Ed. Köln, 2006, vol. 49, pp. 6-74.
- [36] B Hontschik, Kurze Geschichte der Appendektomie. München: Marseille Verlag, 1994.

- [37] HH Hopkins, "On the diffraction theory of optical images," *Proceedings of the Royal Society*, vol. 217, p. 408, 1953.
- [38] R Horstmann, C Tiwisina, C Classen et al, "Laparoskopische vs. offene Appendektomie: Welche Faktoren beeinflussen die Wahl der Operationsmethode?," *Chirurgie*, vol. 130, pp. 1-7, 2005.
- [39] P Horvath, J Lange, R Bachmann et al, "Comparison of clinical outcome of laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis," *Surgical Endoscopy*, p. Epub ahead of print, May 2016.
- [40] T Huber, M Paschold, F Bartsch et al, "Appendectomy in surgical residency : What has changed over the past 10 years?," *Der Chirurg*, vol. 87, no. 4, pp. 326-31, Apr 2016, doi: 10.1007/s00104-015-0122-9.
- [41] AM Ingraham, Mark E Cohen, Karl Y Bilimoria et al, "Effect of Delay to Operation on Outcomes in Adults With Acute Appendicitis," *Archives of Surgery*, vol. 145, no. 9, pp. 886-892, 2010.
- [42] HC Jacobaeus, "Über die Möglichkeit die zystoskopie bei Untersuchung seröser Höhlungen anzuwenden," *Münchener Medizinische Wochenschrift*, vol. 57, pp. 2090-2092, 1910.
- [43] HC Jacobaeus, "Kurze Uebersicht ueber meine Erfahrungen mit der Laparo-thorakoskopie," *Münchener Medizinische Wochenschrift*, vol. 58, pp. 2017-2019, 1911.
- [44] H Körner, JA Soreide, EJ Pedersen et al, "Stability in incidence of acute appendicitis. A population-based longitudinal study," *Digestive Surgery*, vol. 18, p. 61, 2001.
- [45] H Kalk and W Brühl, *Leitfaden der Laparoskopie und Gastroskopie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1951.
- [46] H Kalk, W Brühl, and W Sieke, "Die gezielte Leberpunktion," *Deutsche medizinische Wochenschrift*, vol. 69, no. 39/40, pp. 693-695, 1943.

- [47] I Klempa, "Zeitgemäße Therapie der Appendizitis," *Der Chirurg*, vol. 73, pp. 799-804, 2002.
- [48] H-J Klotter, E Mersdorf, G Stauch, and R Thiel, "Umsetzung der Ergebnisse der Qualitätssicherung bei der Tracerdiagnose Appendizitis in die klinische Routine," in *Qualitätsmanagement in der Medizin*, O Scheibe, Ed., 1998, pp. 1-8.
- [49] R Korbsch, *Lehrbuch und Atlas der Laparo- und Thorakoskopie*. München: JF Lehmanns Verlag, 1927.
- [50] K Kremer, W Lierse, W Platzer, H-W Schreiber, and S Weller, *Chirurgische Operationslehre - Minimal-invasive Chirurgie*, 1st ed.: Thieme Verlag, 1995, vol. 7 Teil 2.
- [51] WY Lau, CK Leow, and AK Li, "History of endoscopic and laparoscopic surgery," *World Journal of Surgery*, vol. 21, no. 4, pp. 444-453, May 1997.
- [52] SL Lee. (2015, Oktober) Medscape. [Online]. <http://emedicine.medscape.com/article/195652-overview>
- [53] H Lill, H Sitter, H-J Klotter, and C Nies, "Betriebs- und volkswirtschaftliche Aspekte der minimal invasiven Chirurgie," in *Minimal invasive Chirurgie*. Stuttgart-New York: Thieme-Verlag, 1995.
- [54] GS Litynski, *Highlights in the history of laparoscopy: the development of laparoscopic techniques- a cumulative effort of internists, gynecologists, and surgeons*. Frankfurt/Main: Barbara Bernert Verlag, 1996.
- [55] SI Liu, B Siewert, V Raptopoulos, and RA Hodin, "Factors associated with conversion to laparotomy in patients undergoing laparoscopic appendectomy," *Journal of the American College of Surgeons*, vol. 194, no. 3, pp. 298-305, Mar 2002.
- [56] JE Losanoff and MD Basson, "Amyand hernia: what lies beneath - a proposed classification scheme to determine management," *The American Journal of Surgery*, vol. 72, no. 12, pp. 1288-90, 2007.

- [57] E Mühe "Die erste Cholezystektomie durch das Laparoskop," Langenbecks Archiv für Chirurgie, Kongressbericht 69 396, 1986.
- [58] B March, D Gillies, and J Gani, "Appendicectomies performed >48 hours after admission to a dedicated acute general surgical unit," Annals of the Royal College of Surgeons of England, vol. 96, no. 8, pp. 614-7, Nov 2014.
- [59] LM Matherson, JB Henderson, D Hole, and MG Cunnigan, "Changes in the incidence of acute appendicitis in Glasgow Asian and white children between 1971 and 1985," Journal of Epidemiology and Community Health, vol. 42, p. 290, 1988.
- [60] C McBurney, "Experience with early operative interference in cases of diseases of the vermiform appendix," New York Medical Journal, vol. 50, pp. 676-684, 1889.
- [61] AC McCarthy. (1927) History of Appendicitis Vermiformis. Its diseases and treatment. Präsentation für die "Innominate Society". [Online]. <http://www.innominate.com/Articles/History%20of%20Appendicitis.htm>
- [62] G Mostbeck, EJ Adam, MB Nielsen et al, "How to diagnose acute appendicitis: ultrasound first," Insights into Imaging, vol. 7, no. 2, pp. 255-63, Apr 2016.
- [63] AM Nana, CN Ouandji, C Simoens et al, "Laparoscopic appendectomies: results of a monocentric prospective and non-randomized study," Hepatogastroenterology, vol. 54, no. 76, pp. 1146-52, Jun 2007.
- [64] Maximilian Nitze, "Beobachtungs- und Untersuchungsmethode für Harnröhre, Harnblase und Rectum," Wiener Medizinische Wochenschrift, vol. 29, p. 649, 1897.
- [65] C Ohmann, C Franke, M Kraemer, and Q Yang, "Neues zur Epidemiologie der akuten Appendizitis," Chirurg, vol. 73, pp. 769-776, 2002.

- [66] LI Partecke, W von Bernstoff, A Karrasch et al., "Unexpected findings on laparoscopy for suspected acute appendicitis: a pro for laparoscopic appendectomy as the standard procedure for acute appendicitis," *Langenbeck's Archives of Surgery*, vol. 395, pp. 1069-1076, 2010.
- [67] G Piskun, D Kozik, S Rajpal, and et al, "Comparison of laparoscopic, open, and converted appendectomy for perforated appendicitis," *Surgical Endoscopy*, vol. 15, no. 7, pp. 660-662, Jul 2001.
- [68] P Primatesta and MJ Goldacre, "Appendicectomy for acute appendicitis and for other conditions: an epidemiological study," *International Journal of Epidemiology*, vol. 23, p. 155, 1994.
- [69] JB Puylaert, "Acute appendicitis: US evaluation using graded compression," *Radiology*, vol. 158, no. 2, pp. 355-60, Feb 1986.
- [70] M Röthlin, B Bouillon, and H-J Klotter, *Checkliste Sonographie für Chirurgen*. New York: Georg Thieme Verlag, 1991.
- [71] HJ Reuter, Matthias A Reuter, and Phillip Bozzini, *Philipp Bozzini und die Endoskopie des 19. Jahrhunderts / Der Lichtleiter (2 Bände)*. Stuttgart: Max-Nitze-Museum, 1988, vol. 1,2.
- [72] D Rosin, *Minimal Access Medicine and Surgery - Principles and Techniques*. Oxford: Radcliffe Medical Press, 1993.
- [73] C Ruffolo, Alain Fiorot, Giulia Pagura et al., "Acute appendicitis: What is the gold standard of treatment?," *World Journal of Gastroenterology*, vol. 19, no. 47, pp. 8799-8807, Dec 2013.
- [74] M Saklad, "Grading of Patients for Surgical Procedures," *Anesthesiology*, vol. 2, pp. 281-84, 1941.
- [75] E Sandell, M Berg, G Sandblom et al., "Surgical decision-making in acute appendicitis," *BMC Surgery*, vol. 15, no. 69, pp. 1-6, Jun 2015.

- [76] S Sauerland, F Agresta, R Bergamaschi et al, "Laparoscopy for abdominal emergencies: evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery," *Surgical Endoscopy*, vol. 20, no. 1, pp. 14-29, Jan 2006.
- [77] S Sauerland, T Jaschinski, and EA Neugebauer, "Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis," *Cochrane database of systematic reviews*, Oct 2010, doi: 10.1002/14651858.CD001546.pub3.
- [78] H Schadewaldt, "Indikationen zum chirurgischen Eingriff —Wandlungen und Entwicklungen aus der Sicht des Medizinhistorikers," *Langenbecks Archiv für Chirurgie*, vol. 337, pp. 35-46, Dezember 1974.
- [79] CW Schildberg, J Skibbe, R Croner et al, "Rational diagnostics of acute abdomen," *Der Chirurg*, vol. 81, no. 11, pp. 1013-9, Nov 2010.
- [80] M Schollmeyer and Th Schollmeyer, *Georg Kelling und die sächsischen Wurzeln der Laparoskopie: 100 Jahre Laparoskopie (1901-2001)*, Verein Oschatzer Frauenärzte, Ed. Siebenlehn: Druckerei Wagner, Verlag und Werbung GmbH, 2001.
- [81] W Schwenk and B Schinkel, "Postoperative Schmerztherapie," *Chirurg*, vol. 82, pp. 539-556, 2011.
- [82] I Segal, A Paterson, and ARP Walker, "Characteristics and occurrence of appendicitis in the black population in Johannesburg, South Africa," *Journal of Clinical Gastroenterology*, vol. 8, p. 350, 1986, *J Clin gastroenterol* 8:530A.
- [83] K Semm, "Die endoskopische appendektomie," *Gynäkologische Praxis*, vol. 7, pp. 131–140, 1983.
- [84] K Semm, "Endocoagulation: a new field of endoscopic surgery," *The Journal of reproductive medicine*, vol. 16, no. 4, pp. 195-203, Apr 1976.
- [85] K Semm, "Endoscopic appendectomy," *Endoscopy*, vol. 15, no. 2, pp. 59-64, März 1983.

- [86] K Semm, "Tissue-Puncher and Loop-Ligation – New Aids for Surgical-Therapeutic Pelviscopy (Laparoscopy) = Endoscopic Intraabdominal Surgery," *Endoscopy*, vol. 10, no. 2, pp. 119-124, 1978.
- [87] CS Shin, JI Kim, YN Roh et al., "Clinical outcomes and costs of laparoscopic versus open appendectomy for appendicitis," *Journal of Surgery*, vol. 1, no. 2, pp. 37-42, 2013.
- [88] DJ Shogilev, N Duus, SR Odom, and NI Shapiro, "Diagnosing Appendicitis: Evidence-Based Review of the Diagnostic Approach in 2014," *The Western Journal of Emergency Medicine*, vol. 15, no. 7, pp. 859–871, Nov 2014.
- [89] JR Siewert, "Changes in the frequency of interventions in general surgery," *Der Chirurg*, vol. 61, no. 12, pp. 855-63, Dezember 1990.
- [90] Ch Simanski, HH Waldvogel, and E Neugebauer, "Postoperative Nausea und Emesis (PONV) Klinische Bedeutung, Grundlagen, Prophylaxe und Therapie," *Der Chirurg*, vol. 72, no. 12, pp. 1417-1426, Dec 2001.
- [91] UM Spornitz. Medizinische Fakultät der Universität Basel. [Online]. https://histologie.unibas.ch/tl_files/histologie/PDFhistologie/mikroskopAnatomie/Appendix3.pdf
- [92] O Sprengel, *Appendicitis*. Stuttgart: Verlag von Ferdinand Enke, 1906.
- [93] Statistisches Bundesamt. (2015, 28) Destatis. [Online]. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankenhaeuser/OperationenProzeduren5231401147014.pdf?__blob=publicationFile
- [94] NA Strümpell and C Seyfarth, *Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten für Studierende und Ärzte*. Berlin/Heidelberg: Springer-Verlag, 1934, vol. 1.
- [95] C Stroh, "Bariatrische Chirurgie: Magenbypass bevorzugte Operation," *Deutsches Ärzteblatt*, vol. 113, no. 20, pp. A-980 / B-826 / C-810, 2016.

- [96] B Sulu, "Demographic and Epidemiologic Features of Acute Appendicitis," in *Appendicitis - A Collection of Essays from Around the World.*: InTech, 2012, cdn.intechopen.com/pdfs-wm/25845.pdf. [Online].
- [97] SA Swank, EJ Eshuis, MI van Berge Henegouwen, and WA Bemelman, "Short- and Long-Term Results of Open Versus Laparoscopic Appendectomy," *World Journal of Surgery*, vol. 35, pp. 221-1226, 2011.
- [98] AT Trout, R Sanchez, MF Ladino-Torres et al, "A critical evaluation of US for the diagnosis of pediatric acute appendicitis in a real-life setting: how can we improve the diagnostic value of sonography?," *Pediatric Radiology*, vol. 42, no. 7, pp. 813-23, Jul 2012.
- [99] G Tugnoli, E Giorgine, A Biscardi et al., "The NOTA study: non-operative treatment for acute appendicitis: prospective study on the efficacy and safety of antibiotic treatment (amoxicillin and clavulanic acid) in patients with right sided lower abdominal pain," *BMJ Open*, vol. 1, 2011.
- [100] T Ukai, S Shikata, H Takeda et al., "Evidence of surgical outcomes fluctuates over time: results from a cumulative meta-analysis of laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis," *BMC Gastroenterology*, vol. 16, p. 37, 2016, doi: 10.1186/s12876-016-0453-0.
- [101] T Uribe-Leitz, J Jaramillo, L Maurer et al., "Variability in mortality following caesarean delivery, appendectomy, and groin hernia repair in low-income and middle-income countries: a systematic review and analysis of published data," *The Lancet*, vol. 4, no. 3, pp. 165–174, Mar 2016.
- [102] JE Valera, MW Hinojosa, and NT Nguyen, "Laparoscopy should be the approach of choice for acute appendicitis in the morbidly obese," *American Journal of Surgery*, vol. 196, no. 2, pp. 218-22, Aug 2008.
- [103] KK Varadhan, KR Neal, and DN Lobo, "Safety and efficacy of antibiotics compared with appendicectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis: meta-analysis of randomised controlled trials," *BJM*, vol. 344, p. e2156, 2012.

- [104] PG Vaughan-Shaw, JR Rees, E Bell et al, "Normal inflammatory markers in appendicitis: evidence from two independent cohort studies," *Journal of the Royal Society of Medicine Short Reports*, vol. 2, no. 43, pp. 1-8, May 2011.
- [105] A Weimann, S Breitenstein, JP Breuer et al, "Klinische Ernährung in der Chirurgie," *DGEM-Leitlinie Klinische Ernährung*, vol. 38, pp. e155-e197, 2013.
- [106] H-F Weiser, *Viszeralchirurgische Sonographie: Lehrbuch und Atlas*, M Birth, Ed. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2000.
- [107] Wikipedia. (2016) [Online]. https://de.wikipedia.org/wiki/Kurt_Semm
- [108] NM Williams, D Jackson, NW Everson, and JM Johnstone, "Is the incidence of acute appendicitis really falling?," *Annals of the Royal College of Surgeons of England*, vol. 80, p. 122, 1998.
- [109] Wissenschaftlichen Instituts der AOK (WIdO), "Qualitätssicherung der stationären Versorgung mit Routinedaten (QSR) - Abschlussbericht," 2007.
- [110] Wissenschaftliches Institut der AOK (WIdO), "Entwicklung des Leistungsbereichs Appendektomie," AOK Bundesverband GbR, Berlin, Abschlussbericht 2014.
- [111] JM Wu, HF Lin, KH Chen et al, "Impact of previous abdominal surgery on laparoscopic appendectomy for acute appendicitis," *Surgical Endoscopy*, vol. 21, no. 4, pp. 570-3, Apr 2007.
- [112] A Zielke, "Appendizitis - Moderne Diagnostik," *Chirurg*, vol. 73, pp. 782-790, 2002.
- [113] R Zollikofer, "Zur Laparoskopie," *Schweizer Medizinische Wochenschrift*, vol. 54, pp. 264-265, 1924.

Anhang

Votum der Ethikkommission

akn ärztekammer
niedersachsen

Körperschaft des öffentlichen Rechts
Geschäftsstelle der Ethikkommission

Berliner Allee 20
30175 Hannover

Tel.: (05 11) 3 80 - 22 08
Fax: (05 11) 3 80 - 21 19
E-Mail: ethikkommission@akn.de

Ansprechpartner/in
Kai Bogs

Ärztekammer Niedersachsen Postfach 307 30003 Hannover

Herrn
Priv.-Doz. Dr. med. Hans-Jörg Klotter
Ubbo-Emmius-Klinik
Wallinghausenerstraße 12
26603 Aurich

Ihr Zeichen, Ihr Schreiben vom

Bitte in der Antwort angeben
Unser Zeichen
Bo/03/2015

Datum
26. Februar 2015

**Ihr Antrag an die Ethikkommission bei der Ärztekammer Niedersachsen;
Die laparoskopische Appendektomie als Standardverfahren in der Behandlung
der akuten Appendizitis. Eine prospektive klinische Studie.**

Sehr geehrter Herr Dr. Klotter,

Ihr Antrag wurde auf der Sitzung der Unterkommission zur Beurteilung medizinischer Forschung am Menschen der Ethikkommission bei der Ärztekammer Niedersachsen am 18. Februar 2015 beraten. Sie waren auf der Sitzung anwesend und beantworteten der Kommission zusätzliche Fragen.

Nach eingehender Erörterung der vorliegenden Studie stellte die Kommission fest, dass keine grundsätzlichen Bedenken gegen die Durchführung bestehen.

Der Bewertung liegen die im Anhang aufgeführten Unterlagen zugrunde.

Es wurden folgende dringende Empfehlungen erteilt:

Zur Erhöhung der wissenschaftlichen Aussagekraft sollte vor Beginn der Prüfung ein schriftlicher Prüfplan aufgestellt werden. Hierin sollten u. a. Angaben zur Arbeitshypothese, dem Hauptzielkriterium und Zielparametern enthalten sein.

Außerdem sollte eine Patienteninformation erstellt werden. Diese sollte dabei so gestaltet sein, dass der Patient in der Lage ist, den Inhalt und den geplanten Verlauf der Studie zu erfassen. Hierin ist u. a. über den Zweck der Studie und ausführlich über die Form der Datenverarbeitung zu informieren. Die Kommission empfiehlt dabei, eine gesonderte Patienteninformation für Kinder zu formulieren.

...

Darüber hinaus sollte zusätzlich eine schriftliche Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Studie sowie zur Datenverarbeitung verfasst werden. Die Einwilligungserklärung zur Datenverarbeitung ist dabei optisch hervorzuheben.

Mit freundlichen Grüßen

i. A.

Dipl.-Ök. Kai Bogs

Anlagen

Anhang

Folgende Unterlagen wurden vorgelegt:

- Formantrag vom 9. Februar 2015
- Einverständniserklärung
- Aufklärungsbogen „Entfernung des Wurmfortsatzes“
- Aufnahmebogen „Akuter Bauchschmerz“
- Dokumentationsbogen

Kasuistiken der Konversionen

Kasuistik 1 (Patient 15)

Die Aufnahme in die ZNA der UEK Aurich erfolgte um 13:21 Uhr. Es handelte sich um einen männlichen, 87-jährigen Patienten, der seit zwei Tagen über zunehmende Bauchschmerzen klagte, welche von Übelkeit und Erbrechen begleitet wurden. Vor 69 Jahren erfolgte eine Appendektomie über einen Unterbauchmedianschnitt. Als Vormedikation ist lediglich Verapamil bekannt.

Auffälligkeiten bei der Laboruntersuchung waren grenzwertig im Normbereich liegende Leukozytenwerte von 9.900/ μ l und ein CRP-Wert von 14,74 mg/dl. In der Sonographie fielen ein Dünndarmkonglomerat und freie Flüssigkeit auf. Eine Appendizitis wurde aufgrund der bereits erfolgten Appendektomie ausgeschlossen.

Die explorative Operation wurde laparoskopisch begonnen und sofort auf eine abdominelle Laparotomie bei massiven Verwachsungen im gesamten Abdomen („frozen abdomen“) umgestiegen. Es erfolgte eine vollständige Adhäsiolyse von der Flexura duodenojejunalsi bis zum Coecum. Bei der Mobilisation des Coecums entdeckte man (69 Jahre nach der bereits erfolgten Appendektomie) eine 8 cm lange, hochentzündliche Appendix. Es erfolgte eine Appendektomie mit Spülung des Abdomens ohne die Einlage einer Drainage.

Die histologische Aufarbeitung des Präparates ergab eine akute Appendizitis einer 35 mm langen, 11 cm im Durchmesser messenden und in Formalin fixierten Appendix.

Der postoperative Verlauf war durch eine ausgeprägte Darmatonie verzögert. Der 87-jährige Patient konnte am 19. postoperativen Tag bei reizlosen Wundverhältnissen entlassen werden.

Kasuistik 2 (Patient 54)

Die Aufnahme in der ZNA der UEK Aurich erfolgte um 00:58. Uhr. Eine 50 Jahre alte Frau mit einem BMI von 26kg/m² klagte seit 24 Stunden über Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen.

Das Bestehen einer Vormedikation oder Voroperationen wurde negiert. In der veranlassten laborchemischen Untersuchung waren eine Leukozytose von 17.700/ μ l und ein normaler CRP-Wert von 0,16mg/dl auffällig.

Die klinische Untersuchung ergab ein geblähtes Abdomen bei Verdacht auf einen Ileus und Druckschmerz im rechten Unterbauch. Eine akute Appendizitis wurde als hochwahrscheinlich eingestuft.

Die Sonographie der Patientin ergab eine Kokarde im rechten Unterbauch, die nicht komprimierbar war. Es wurde auch die sonographische Arbeitsdiagnose „akute Appendizitis“ gestellt.

Die Operation wurde laparoskopisch begonnen und aufgrund einer Überblähung des Dünn- und Dickdarmes, welche das Gewinnen einer Übersicht und die Darstellung der Appendix verhinderte, konvertiert. Es wurde der Entschluss zur Konversion auf eine Unterbauchlaparotomie gefasst. Es fand sich letztlich eine perforierte Appendizitis mit einem lokalen Abszess. Diese wurde durch eine Appendektomie und eine Spülung des Abdomens ohne das Einlegen einer Drainage therapiert.

In der histologischen Aufarbeitung des Präparates ergab sich eine ulcerophlegmonöse Appendizitis mit Perforation und begleitender fibrinös-eitriger Periapendizitis.

Kasuistik 3 (Patient 60)

Die Aufnahme in die ZNA der UEK Aurich erfolgte um 12:17 Uhr. Die 75 Jahre alte Frau mit einem BMI von 27kg/m² hatte seit einer Woche Schmerzen im rechten Unterbauch. Vom Hausarzt wurde bereits beim Verdacht auf einen Harnwegsinfekt eine achttägige Antibiose eingeleitet. Fünf Jahre vor der Aufnahme seien eine Carotis-TEA und auch eine Laparotomie zur Therapie eines gynäkologischen Tumors erfolgt. Ein Jahr vor Aufnahme sei eine Hüft-TEP implantiert worden. Als bekannte Vormedikation wurde die Einnahme von ASS 100 angegeben.

Die laborchemische Untersuchung ergab eine Leukozytenzahl von 9.100/μl und eine geringgradige CRP-Erhöhung von 0,97 mg/dl.

Nach der klinischen Untersuchung wurde die Arbeitsdiagnose „akutes Abdomen mit Verdacht auf eine akute Appendizitis“ formuliert. Sonographisch stellte sich eine Appendizitis als möglich dar.

Nach laparoskopischem Beginn der Operation war die Appendix aufgrund von ausgedehnten Verwachsungen nach der gynäkologischen Voroperation und einem Konglomerat im rechten Unterbauch nicht darstellbar. Es wurde der Entschluss zur Konversion auf eine Unterbauchlaparotomie gefasst. Hier fand sich eine perforierte Appendizitis mit einem lokalen Abszess, die mit einer Appendektomie und einer Spülung des Abdomens unter Verzicht auf das Einlegen einer Drainage behandelt wurde.

Der histologische Befund der Pathologie beschrieb eine ulcero-phlegmonöse Appendizitis mit Zeichen einer Perforation und begleitender fibrinös-eitriger Periapendizitis.

Der postoperative Verlauf war durch eine Magen-Darm-Atonie deutlich verzögert. Der orale Nahrungsaufbau gelang erst am fünften postoperativen Tag. Die Entlassung erfolgte letztlich am zehnten postoperativen Tag bei reizlosen Wundverhältnissen.

Kasuistik 4 (Patient 83)

Die Aufnahme in die ZNA der UEK Aurich erfolgte um 15:27 Uhr. Ein 83 Jahre alter Patient mit einem BMI von 25 kg/m² klagte seit acht Tagen über Abgeschlagenheit und seit zwei Tagen auch über Bauchschmerzen.

Die Operation einer Spinalkanalstenose sei 13 Jahre vor der jetzigen stationären Aufnahme erfolgt. Weiterhin habe man den Patienten bereits viermal an den Knien operiert und er habe zwei Jahre vor der Aufnahme eine transitorische ischämische Attacke erlitten.

Als Vormedikation waren ASS 100, Ramipril und Tamsulosin bekannt. Die angefertigte Laborchemie ergab eine Leukozytose von 16.100/μl und eine CRP-Erhöhung von 15,2 mg/dl.

Nach der klinischen Untersuchung wurde die Arbeitsdiagnose „akutes Abdomen bei Verdacht auf eine akute Appendizitis“ formuliert. Nach der Sonographie wurde eine akute Appendizitis als „möglich“ eingestuft.

Die Operation wurde zunächst laparoskopisch begonnen. Aufgrund eines Konglomerates im rechten Unterbauch bei lokaler Peritonitis mit Pus im Douglasschen Raum und Adhäsionen war die Appendix nicht darstellbar. Daher wurde der Entschluss einer Konversion zu einer konventionellen Appendektomie über eine Unterbauchlaparotomie gefasst.

Nach einer ausführlichen Adhäsioolyse erfolgte die Appendektomie einer perforierten Appendizitis unter einer ausgiebigen Spülung des Unterbauches. Von der Einlage einer Drainage wurde abgesehen.

Die histologische Aufarbeitung ergab eine ulcero-phlegmonöse Appendizitis mit Perforation und fibrinös-eitriger Peritonitis.

Postoperativ ergab sich ein komplikationsloser Verlauf, der eine Entlassung am fünften postoperativen Tag ermöglichte.

Verzeichnis der akademischen Lehrer

Meine akademischen Lehrer waren:

- In Aurich

Herr PD Dr. med. Klotter

- In Bielefeld

Herr Prof. Dr. med. Driessen

Herr PD Dr. med. Feddersen

Herr Dr. med. Feidicker

Herr PD Dr. med. habil. Finas

Herr Prof. Dr. med. Fitzenmaier

Herr Prof. Dr. med. Hamelmann

Herr PD Dr. med. Israel

Herr Prof. Dr. med. Krüger

Herr Prof. Dr. med. habil. Merzluft

Herr Dr. med. Quellmalz

Herr Prof. Dr. med. Schäbitz

Herr Prof. Dr. med. Weißinger

- In Pécs/Ungarn:

Frau Dr. Bán

Herr Dr. Barthó

Frau Dr. Berki

Herr Dr. Biró

Herr Dr. Bogár

Herr. Dr. Bódis

Herr Dr. Bukovecz

Frau Dr. Czakó

Herr Dr. Czopf

Frau Dr. Dávid

Frau Dr. Dérczy

Herr Dr. Farkas

Herr Dr. Fekete

Frau Dr. Füzesi

Herr Dr. Gallyas

Herr Dr. Horváth

Frau Dr. Horváth

Herr Dr. Huszár

Herr Dr. Karádi

Herr Dr. Kiss

Herr Dr. Koller

Herr Dr. Komócsi

Frau Dr. Kovács

Herr Dr. Kumánovics

Herr Dr. Lőrinczy

Frau Dr. Ludány

Herr Dr. Mangel

Herr Dr. Molnár
Herr Dr. Nagy
Herr Dr. Ohnmacht
Herr Dr. Pajor
Herr Dr. Pakodi
Frau Dr. Pár
Herr Dr. Péterfi
Herr Dr. Pótó
Herr Dr. Proebstle
Herr Dr. Pytel
Herr Dr. Rébék-Nagy
Herr Dr. Rékási
Frau Dr. Sárosi
Herr Dr. Sétáló
Herr. Dr. Szapáry
Frau Dr. Szekeres
Herr Dr. Than
Herr Dr. Tóth
Frau Dr. Tóth
Herr Dr. Wittmann
Herr Dr. Wéber

Danksagung

Ganz besonderer Dank gilt an dieser Stelle meinem Doktorvater PD Dr. med. Hans-Jörg Klotter, der mich seit Beginn meiner ersten Famulatur in seiner Abteilung gefördert und in meiner Laufbahn unterstützt hat. Jederzeit konnte ich mich auf seinen privaten als auch beruflichen Rat und seine Expertise verlassen.

Besonders möchte ich mich für die viele Zeit bedanken, die er während zahlreicher Konsultationen aufgebracht hat, um mich bei der Erstellung dieser Arbeit zu unterstützen.

Vielen Dank.

Auch möchte ich mich bei meiner Familie und meiner Verlobten für Ihre Geduld, ihr Korrekturlesen und ihre Unterstützung, nicht nur während der Erstellung dieser Arbeit, sondern während meines gesamten Studiums bedanken.

Weiterhin gilt mein Dank der gesamten allgemeinchirurgischen Abteilung der Ubbo-Emmius-Klinik Aurich, die mir tatkräftig und hilfsbereit bei der Datenerhebung zur Seite stand.