

Aus der Chirurgischen Abteilung
des St. Vincenz-Krankenhauses Menden
- ehem. Leiter: Prof. Dr. med. H.J. Krupke -
in Zusammenarbeit mit der Klinik und Poliklinik für Allgemein Chirurgie
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Retrospektive Auswertung von 835 Appendektomien im Kindesalter

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung des doctor medicinae

der Medizinischen Fakultät

der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von Gisela-Maria Korn

aus Guttentag / Polen

2005

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster

Dekan:	Univ.-Prof. Dr. med. H. Jürgens
1. Berichterstatter:	Prof. Dr. med. H.J. Krupke
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. med. H.U. Spiegel
Tag der mündlichen Prüfung:	28.01.2005

Aus der Chirurgischen Abteilung
des St. Vincenz-Krankenhauses Menden
- ehem. Leiter: Prof. Dr. med. H.J. Krupke -
in Zusammenarbeit mit der Klinik und Poliklinik für Allgemeinchirurgie
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster
Referent: Prof. Dr. med. H.J. Krupke
Koreferent: Prof. Dr. med. H.U. Spiegel

ZUSAMMENFASSUNG

Retrospektive Auswertung von 835 Appendektomien im Kindesalter
Korn Gisela-Maria

Ziel war die retrospektive Auswertung von 835 Appendektomien bei Kindern, die von 1988-1995 im St. Vincenz-Krankenhaus Menden vorgenommen wurden. Das mittlere Alter der Patienten (55,7% Mädchen) betrug 10,3 Jahre. Eine negative Appendektomie war mit 1,3% selten, wobei der Anteil 0-4-jähriger Kinder mit blander Appendix höher war als im Gesamtkollektiv. Patienten mit blander Appendix hatten im Vergleich zum Gesamtkollektiv seltener Leukozytenzahlen $>10000/\mu\text{l}$. Die Perforationsrate war mit 2,5% niedrig. Der Anteil der Kinder im Alter von 0-4 und 5-8 Jahren an der Diagnose „Appendicitis perforata“ war im Vergleich zum Gesamtkollektiv erhöht. Mädchen hatten seltener eine Perforation als Jungen. Die Anamnesedauer war bei der perforierten Appendizitis länger als bei der akuten. Erbrechen, Miktionsbeschwerden und Inappetenz waren bei einer Appendizitis perforata häufiger zu beobachten als im Gesamtkollektiv. Eine Leukozytenzahl $>10000/\mu\text{l}$ trat bei einer Appendicitis perforata öfter auf als im Gesamtkollektiv. Die häufigste postoperative Komplikation waren Abszesse (4,1%). Die Letalitätsrate betrug 0%.

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG	1
1.1 Epidemiologie	1
1.2 Pathogenese	1
1.3 Pathomorphologie	2
1.3.1 Makroskopisches Erscheinungsbild	2
1.3.2 Mikroskopische Erscheinungsformen	3
1.4 Diagnostik	4
1.4.1 Anamnese	4
1.4.2 Klinischer Befund	5
1.4.3 Laborbefunde	6
1.4.4 Bildgebende Diagnostik	7
1.4.5 Diagnostische Laparoskopie	8
1.5 Differentialdiagnostik	9
1.5.1 Differentialdiagnosen beim Neugeborenen und Säugling	9
1.5.2 Differentialdiagnosen beim Kleinkind	10
1.5.3 Differentialdiagnosen beim Schulkind	10
1.6 Letalität und Komplikationen	11
1.7 Therapie	13
2 ZIELSETZUNG DER STUDIE	14
3 PATIENTEN UND METHODEN	15
3.1 Patienten	15
3.2 Datenerhebung	16

3.3 Auswertung der Daten	17
4 ERGEBNISSE	19
4.1 Jahreszeitliche Verteilung der Appendektomien	19
4.2 Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten	19
4.3 Anamnese und Untersuchungsbefunde	21
4.3.1 Anamnesedauer	21
4.3.2 Allgemeinsymptome	22
4.3.3 Klinische Untersuchungsbefunde	23
4.3.4 Laborbefunde	25
4.4 Chirurgische Daten	28
4.4.1 Schnittführung	28
4.4.2 Topographie der Appendix	28
4.4.3 Peritonitis und Exsudatbildung	29
4.4.4 Intraoperative Zusatzbefunde	29
4.5 Postoperativer Verlauf	30
4.5.1 Postoperative Hospitalisationszeit	30
4.5.2 Postoperative Komplikationen	31
4.5.3 Letalität	31
4.6 Histopathologischer Befund	31
4.6.1 Gesamtkollektiv	31
4.6.2 Zusammenhang zwischen histopathologischem Befund und verschiedenen Untersuchungsparametern	32
5 DISKUSSION	41
5.1 Problemstellung und Methodenkritik	41
5.2 Interpretation der Ergebnisse im Literaturvergleich	42
5.2.1 Jahreszeitliche Verteilung der Appendektomien	42
5.2.2 Alter und Geschlechtsverteilung der Patienten	42

5.2.3 Häufigkeit einer negativen Appendektomie	44
5.2.4 Häufigkeit einer Appendicitis perforata	50
5.2.5 Postoperativer Verlauf	56
5.3 Schlußfolgerungen	60
6 ZUSAMMENFASSUNG	61
7 LITERATURVERZEICHNIS	63
8 DANKSAGUNG	72

1 Einleitung

1.1 Epidemiologie

Die derzeitige Appendektomie rate liegt in Deutschland und Nordamerika bei etwa 260/100000 Einwohnern (*Treutner und Schumpelick, 1997*), wobei die Bedeutung von Alter, Geschlecht und ethnischer Gruppe als Risikofaktor für eine akute Appendizitis als gesichert gilt (*Addiss et al. 1990, Elangovan et al., 1997; Williams et al., 1998; Donnelly et al., 2001*). Der Erkrankungsgipfel liegt zwischen dem neunten und zwölften Lebensjahr (*Stringel, 1987; Reck et al., 1991*). Generell ist das männliche Geschlecht durchschnittlich 1,4-mal häufiger von einer Appendizitis betroffen als das weibliche (*Übersicht bei Ohmann et al., 2002*). In Hinblick auf den Einfluß der Rasse bzw. ethnischen Gruppe auf die Inzidenz der Appendizitis wurde in den USA eine höhere Inzidenz bei Weißen im Vergleich zu Nicht-Weißen festgestellt, wobei das relative Risiko 1,5 (*Addiss et al., 1990*) bzw. 1,7 bis 2,3 betrug (*Elangovan et al., 1997*).

1.2 Pathogenese

Die akute Appendizitis entwickelt sich aus dem Zusammenwirken verschiedener pathogener Faktoren, wobei meist eine Obturation der Appendixlichtung am Anfang steht. Aufgrund der zu beobachtenden familiären Häufung (*Übersichten bei Treutner und Schumpelick, 1997; Ohmann et al., 2002*) scheint ätiologisch die Vererbung von anatomischen Faktoren eine Rolle zu spielen, welche eine Appendizitis begünstigen, so z.B. die Lage und die Form des Wurmfortsatzes, die Weite des Appendixlumens, die Lage und

Fixation des Zökums und andere ileozökale Veränderungen. Als weitere Ursachen kommen fokale Narbenstenosen, eine lymphatische Hyperplasie, Tumoren sowie eingedickte Kotmassen, Kotsteine und Fremdkörper in Frage (*Gerharz und Gabbert, 1997*).

Die hierdurch hervorgerufene Entleerungsstörung führt über die Kompression von Gefäßen zu einer ischämischen Wandschädigung, die sich in der Appendix leichter entwickelt als in anderen Darmabschnitten. Dies erklärt sich aus den Eigentümlichkeiten des fibromuskulären Appendixskelettes, das eine Aufweitung der Appendix erschwert, sowie aus der fehlenden Ausbildung von Gefäßarkaden der A. appendicularis (*Gerharz und Gabbert, 1997*). Die ischämischen Schleimhautschäden wiederum können zur Eintrittspforte für eine bakterielle Infektion werden, die im Regelfall enterogen durch bereits physiologischerweise in der Darmlichtung vorkommende Erreger erfolgt (*Roberts, 1988*). Darüber hinaus kann es gelegentlich auch zu einer primär viralen Schädigung der Schleimhaut kommen, die dann zur Eintrittspforte für eine sekundäre bakterielle Infektion wird (*Sisson et al., 1971*).

1.3 Pathomorphologie

1.3.1 Makroskopisches Erscheinungsbild

Das makroskopische Erscheinungsbild der akuten Appendizitis wird im wesentlichen vom Stadium der Entzündung bestimmt. Während in frühen Stadien der akuten Appendizitis lediglich eine vermehrte Gefäßzeichnung der Tunica serosa manchmal in Verbindung mit einer leichten Schwellung der Appendix erkennbar ist, kommt es im weiteren Verlauf zu einer Fibrinexsudation an der serösen Oberfläche. Beim Eröffnen der Appendix befindet sich in der Lichtung Eiter, der mit Schleim, Blut und eingedicktem Kot

vermischt ist. Mit dem Fortschreiten der Entzündung nimmt die Schwellung der Appendix zu, verbunden mit Abzessen, Blutungen und flächenhaften Fibrinbelägen auf der Appendixoberfläche sowie einem Übergreifen der Entzündung auf das Mesenteriolum und das angrenzende Peritoneum. Mit Fortdauer der akuten Appendizitis können ausgedehnte Nekrosen schließlich zu Perforationen und zur Ausbildung einer kotig-eitrigen Peritonitis führen. Die beschriebenen Veränderungen der akuten Appendizitis gehen fließend ineinander über und können in verschiedenen Abschnitten der Appendix auch nebeneinander vorkommen. Die Geschwindigkeit, mit der die verschiedenen Entzündungsstadien durchlaufen werden, kann sehr variieren und ist daher anhand des morphologischen Aspektes schwer einschätzbar. Selbst bei einer Anamnese von nur wenigen Stunden kann sich bereits eine gangränöse Appendizitis mit drohender oder gar erfolgter Perforation entwickelt haben (*Gerharz und Gabbert, 1997*).

1.3.2 Mikroskopische Erscheinungsformen

Eine umschriebene Schleimhauterosion mit granulozytärer Entzündungsreaktion der angrenzenden Wandschichten als früheste mikroskopisch faßbare Veränderung der akuten Appendizitis bezeichnet man als appendizitischen Primäraffekt. In diesem Stadium kann die akute Appendizitis ausheilen oder durch Ausbildung weiterer Erosionen schließlich die gesamte Appendixschleimhaut einbeziehen. Damit verbunden ist eine zunehmende phlegmonöse Appendizitis, die alle Wandschichten bis zur Tunica serosa betrifft und auf das Mesenteriolum appendicis übergreifen kann. Entstehen im weiteren Verlauf tieferreichende Ulcera, so entspricht dies einer ulzerophlegmonösen Appendizitis, die schließlich in eine abszedierende Appendizitis übergehen kann. Im Stadium der gangränösen Appendizitis kommt es schließlich zu ausgedehnten Nekrosen der Appendixwand und zur Wandperforation.

Die pathohistologische Diagnose der akuten Appendizitis bereitet in fortgeschrittenen Stadien keinerlei Probleme, während die Diagnose im Stadium des appendizitischen Primäraffektes mit nur minimalen entzündlichen Veränderungen unter Umständen eine diffizile histologische Aufarbeitung der gesamten Appendix erfordert. Umgekehrt kann ein appendizitischer Primäraffekt durchaus auch ohne ein entsprechendes klinisches Beschwerdebild vorliegen. Daher dürfen minimale entzündliche Veränderungen der Appendix nicht grundsätzlich der initialen Manifestation einer akuten Appendizitis zugeschrieben werden, ohne andere, außerhalb der Appendix liegende Entzündungsprozesse mit einem ähnlichen klinischen Beschwerdebild auszuschließen. Von wesentlicher differentialdiagnostischer Bedeutung ist in diesem Zusammenhang der Entzündungsgradient, der bei der akuten Appendizitis gerade in frühen Stadien eine deutliche von der Schleimhaut zur Serosa hin abnehmende Dichte der entzündlichen Infiltrate erkennen läßt. Entzündliche Veränderungen ausschließlich in der Tunica serosa ohne Beteiligung der übrigen Wandschichten sollten deshalb immer den Verdacht auf Entzündungsprozesse wecken, die sekundär von der Umgebung auf die Appendix übergreifen haben (*Gerharz und Gabbert, 1997*).

1.4 Diagnostik

1.4.1 Anamnese

In Abhängigkeit vom Alter des Kindes kann die klinische Manifestation einer akuten Appendizitis sehr unterschiedlich sein. Gemeinsam ist jedoch die kurze Anamnesedauer, die allenfalls 1 bis 2 Tage umfaßt. Je jünger das Kind, desto stürmischer ist der zu erwartende Verlauf, der mit vagen periumbilikalen oder epigastrischen Schmerzen beginnt, gefolgt von Übelkeit, Erbrechen und nächtlicher Unruhe. Schließlich wandert der Schmerz zum Ort der

Appendixlage, d.h. im allgemeinen in den rechten Unterbauch, weshalb die anamnestische Angabe über die Schmerzwanderung einen charakteristischen und sicheren Hinweis auf eine akute Appendizitis darstellt. Bei einer abnormen Lage der Appendix können Begleitsymptome im Vordergrund stehen, wie z.B. bei der retrozökalen bzw. retrokolischen Lage die Schmerzen beim Aufrichten, Treppensteigen, Hüpfen usw. Bei Vorliegen einer Beckenappendizitis können Harndrang, Pollakisurie und Dysurie dominieren, bei der subhepatischen Lage können auch Schmerzen in der rechten Schulter angegeben werden (*Waldschmidt, 1998*).

1.4.2 Klinischer Befund

1.4.2.1 Inspektion und Auskultation

Wenn das Kind im Bett sitzt oder auf dem Bauch liegt, ist eine Appendizitis nicht wahrscheinlich. Typisch ist die Rücken- und Seitenlage mit angezogenen Beinen, wobei jede Bewegung ängstlich vermieden wird. Ein geblähtes Abdomen spricht für ein intraabdominelles pathologisches Geschehen. Die Auskultation des Abdomens gibt Hinweise auf die Peristaltik, welche bei beginnender Darmparalyse aussetzt. Schon mit einem dosierten Druck des Stethoskops kann man auf Druckschmerzhaftigkeit und Abwehrspannung der Bauchdecken untersuchen. Bei älteren Kindern sollte man sich die Stelle der größten Bauchschmerzen mit dem Finger zeigen lassen (*Tischer und Estel, 1986*).

1.4.2.2 Palpation

Bei typischer Position der Appendix liegen Druckschmerz und lokaler Loslaß-Schmerz im rechten Unterbauch (McBurney-Punkt), zusätzlich tritt ein Dehnungsschmerz (Rovsing-Zeichen) auf. Das Rovsing-Zeichen und der Entlastungsschmerz können bei retrozökaler bzw. retrokolischer Lage fehlen. Bei größtenteils retroperitonealer Lage des Wurmfortsatzes fehlt der

kontralaterale Entlastungsschmerz (Blumberg-Zeichen). Bei dieser Lage fallen der Psoas- und der Obturationsschmerz sowie der rechtsseitige Flankenschmerz stark positiv aus. Bei Vorliegen einer gedeckten Perforation mit perityphlitischer Eiterung ist ein druckdolenter Tumor palpabel. Bei der freien Perforation hingegen stehen die Zeichen der diffusen Peritonitis im Vordergrund (*Tischer und Estel, 1986; Waldschmidt 1998*). Bei Kindern wird die Sensitivität der klinischen Untersuchung mit 38-50%, die Spezifität mit 85-95% angegeben (*Rubin und Martin, 1990; Lessin et al., 1999; Rice et al., 1999*).

1.4.2.3 Temperaturdifferenz

Eine größere Temperaturdifferenz zwischen rektaler und axillärer Messung kann auf einen entzündlichen abdominellen Befund hinweisen. Sehr hohes Fieber spricht gegen eine akute Appendizitis, kann aber durchaus vorkommen (*Tischer und Estel, 1986*).

1.4.3 Laborbefunde

Bei einer akuten Appendizitis weist der Laborbefund auf eine mäßige Leukozytose hin. Sensitivität und Spezifität der Leukozytenzahl in der Diagnostik einer akuten Appendizitis beim Kind betragen 85 bis 92% und 53 bis 74% (*Harland, 1991; Grönroos, 2001; Samuel, 2002*), für den Nachweis einer perforierten Appendizitis werden 98% und 28% angegeben (*Harland, 1991*).

Im Kindesalter ist zusätzlich die Untersuchung des Urins zur Abgrenzung einer Pyelonephritis von Bedeutung. Eine Erythrozyturie spricht nicht gegen eine Appendizitis, eine Leukozyturie kann auch bei einer Appendizitis in der Nähe von Blase und Ureter vorliegen. Bei älteren Kindern sollten Blutzucker, α -Amylase und Lipase im Serum bestimmt werden. Zur Abgrenzung virusbedingter Lymphadenitiden und einer Wurminfestation kann ein Differentialblutbild hilfreich sein (*Tischer und Estel, 1986; Waldschmidt, 1998*).

1.4.4 Bildgebende Diagnostik

1.4.4.1 Sonographie

Bei der Diagnose der akuten Appendizitis im Kindesalter ist der Untersucher durch die Ängstlichkeit und Abwehr der Kinder sowie durch atypische Befunde häufig vor Probleme gestellt. Bei nicht eindeutigem klinischen Befund hat sich zur Diagnosesicherung die Sonographie bewährt. Bei erfahrenen Untersuchern gelingt der positive Nachweis einer Appendizitis mittels Sonographie mit einer Sensitivität von 73 bis 90% und einer Spezifität von 95 bis 97% (*Hahn et al., 1997; Hahn et al., 1998; Lessin et al., 1999; Kaiser et al., 2002; Partrick et al., 2003*). Zudem können mit der Sonographie wertvolle ergänzende Befunde gestellt werden. Es finden sich Hinweise auf andere Erkrankungen wie z.B. Harnaufstau, Pyelonephritis, Gastroenteritis, Urolithiasis, Lymphadenitis mesenterialis, Morbus Crohn oder eine Erkrankung der weiblichen Adnexe. Im fortgeschrittenen Stadium mit Periappendizitis und Peritonitis ist der Nachweis des perityphlitischen Infiltrats und der lokalen Eiteransammlung möglich (*Waldschmidt, 1998*).

1.4.4.2 Röntgenuntersuchung

Die Röntgenuntersuchung hingegen hat in der Appendizitisdiagnostik nur untergeordnete Bedeutung. Sie dient in erster Linie dem Nachweis oder Ausschluß extraabdomineller Krankheitsursachen wie z.B. einer Lobärpneumonie. In der Abdomenübersicht können bei akuter Appendizitis eine Luftleere im Bereich der rechten Darmbeinschaufel und eine rechtskonkave, schmerzbedingte Skoliose wegweisend sein. Der Nachweis eines Fäkolithen gilt als hochverdächtiges, spezifisches Zeichen und stellt einen Risikofaktor für eine Perforation dar. Weitere radiologische Zeichen sind lokaler Ileus, Verlust der präperitonealen Fettlinie, des Psoasrandschattens sowie der Obturatoriuslevatorlinie. Freie Luft spricht für eine stattgehabte Perforation (*Hahn et al., 1997; Waldschmidt, 1998*).

Röntgenkontrastdarstellungen sind nicht mehr indiziert (*Hahn et al., 1997*). Sie zeigen typischerweise eine fehlende Füllung der Appendix und eine irreguläre Begrenzung des Zökumpoles. Falsch-positive Befunde ergeben sich jedoch bei Verlegung des Lumens mit Stuhl, durch Schleimhautschwellung und Abknickung, falsch-negative Befunde kommen bei beginnender oder fokaler Entzündung vor (*Garcia und Rosenfield, 1989*).

1.4.4.3 Computertomographie

Sensitivität und Spezifität der Computertomographie zum Nachweis einer akuten Appendizitis werden mit 89 bis 97% bzw. 89 bis 93% als sehr hoch angegeben (*Balthazar et al., 1994; Kaiser et al., 2002; Partrick et al., 2003; Stephen et al., 2003*). Aufgrund der damit verbundenen Strahlenbelastung, der schweren Verfügbarkeit und der Kosten hat sich die computertomographische Untersuchung zur Appendizitis-Diagnostik bei Kindern nicht durchgesetzt (*Hahn et al., 1997*).

1.4.5 Diagnostische Laparoskopie

Die Durchführung einer Laparoskopie allein zum Nachweis bzw. Ausschluß einer akuten Appendizitis hat sich bislang nur in einzelnen Zentren etabliert. Sie bietet sich insbesondere bei schwerwiegenden Zweiterkrankungen (z.B. Leukose) an oder wenn differentialdiagnostisch gynäkologische Ursachen vermutet werden. Bei positivem Ergebnis kann der Eingriff zu einer endoskopischen Appendektomie oder Laparotomie erweitert werden. Fehlbeurteilungen sind aufgrund der fehlenden Darstellung des gesamten Appendixverlaufes möglich (retrozökale Lage, Spitzenappendizitis). Ein wesentliches Argument gegen eine Routineanwendung der diagnostischen Laparoskopie stellt die damit verbundene Narkose und die Invasivität des Eingriffs dar (*Hahn et al., 1997*).

1.5 Differentialdiagnostik

Bei der Appendizitisdiagnostik muß berücksichtigt werden, daß eine Appendizitis zwar zahlreiche Erkrankungen vortäuschen kann, umgekehrt aber auch durch zahlreiche Erkrankungen vorgetäuscht werden kann, wobei das Erkrankungsstadium und das Alter des Kindes eine Rolle spielt. Eine Beurteilung ist umso schwieriger, je jünger das Kind ist, da hier Angaben zum spontanen Schmerzempfinden fehlen, extraabdominelle Erkrankungen mit begleitender Bauchsymptomatik häufiger auftreten und die Kinder durch bereits durchgeführte Voruntersuchungen verängstigt sein können. Bei zweifelhaften Befunden empfiehlt sich daher zunächst eine abwartende Haltung und eine Wiederholung der Untersuchung durch denselben Untersucher nach 3 bis 4 Stunden.

1.5.1 Differentialdiagnosen beim Neugeborenen und Säugling

Im allgemeinen besteht beim Neugeborenen bereits eine Perforation mit diffuser Peritonitis, wobei Allgemeinsymptome und das große entzündlich-atonische Abdomen im Vordergrund stehen. Ausgeschlossen werden müssen eine Hirschsprung-Kolitis, Virusinfektionen (Rota, Corinna), ein verschleppter Volvulus, ein Mesenterialinfarkt, eine schwere beidseitige Nebennierenblutung, eine Sepsis und eine beidseitige Nierenvenenthrombose.

Beim Säugling beherrscht die lokale druckdolente Resistenz im rechten Unterbauch das Bild. Auszuschließen sind Invaginationen, Duplikaturen, eine akute Darmstrangulation, eine Torsion eines Bauchhodens, gelegentlich auch eine Hernia interparietalis oder eine „en-bloc“-Reposition, eine Osteomyelitis der rechten Hüfte und beim Mädchen eine Ovarialtorsion oder eine Ovarialzysteneinblutung (*Waldschmidt, 1998*).

1.5.2 Differentialdiagnosen beim Kleinkind

Bei Kleinkindern mit akuter Appendizitis dominiert das Erbrechen bei unklaren Bauchschmerzen. Differentialdiagnosen stellen insbesondere die Gastroenteritiden, Salmonellosen, seltener ein Typhus, eine Lymphadenitis mesenterialis, Harnwegsinfektionen, ein akuter Harnaufstau, extraabdominelle Erkrankungen wie Nasen-Rachen-Infekte, Otitiden, Tonsillitiden, eine Meningitis, eine basale Pneumonie sowie auch Komplikationen bei retroperitonealen und intraabdominellen Tumoren dar (*Waldschmidt, 1998*).

1.5.3 Differentialdiagnosen beim Schulkind

Beim Schulkind sind die gleichen Überlegungen wie im Erwachsenenalter anzustellen, wobei *Waldschmidt (1998)* in Abhängigkeit von der Position der Appendix die in Tab. 1 zusammengefaßten Differentialdiagnosen unterscheidet.

bei typischer Position	bei pelviner Position	bei retrozökaler Position
<ul style="list-style-type: none"> • Lymphadenitis mesenterialis • Divertikulitis • Enteritis Golden • Yersinia-Infektion • Ureterstein • M. Crohn • Tbc • Tumor • Ovarialtorsion, -blutung, -ruptur • perizökale Hernie • Rektusscheidenhämatom • Amöbiasis 	<ul style="list-style-type: none"> • Ileus • Divertikulitis • Ureterstein • Salpingitis • Pyosalpinx • Ovarialzyste, -torsion, -blutung, -ruptur • Koxitis 	<ul style="list-style-type: none"> • Pyelonephritis • Hydronephrose • pararenaler Abszeß • Nierenstein • Cholezystitis • Hepatitis • Leberabszeß • Periduodenitis • Ulcus duodeni • Omentumtorsion • Psoasabszeß • Pankreatitis

Tab. 1: Differentialdiagnosen beim Schulkind in Abhängigkeit von der Appendixposition (*nach: Waldschmidt, 1998*)

1.6 Letalität und Komplikationen

Obwohl die Letalität der akuten Appendizitis im Kindesalter in den Studien der letzten 15 Jahre mit 0% angegeben wurde (*Stringel, 1987; Gamal und Moore, 1990; Gastinger et al., 1992; Pearl et al., 1995; Monse und Tiedtke, 1998*), muß diesem Krankheitsbild nach wie vor große Aufmerksamkeit gewidmet werden. Bei einer falsch-negativen Diagnose kann es bereits innerhalb weniger Stunden, aber auch erst eine Woche nach Appendizitisbeginn zu einer Perforation kommen (*Waldschmidt, 1998*).

Die Perforation kündigt sich durch hohes Fieber und Nachlassen der Spontanschmerzen an, jedoch bestehen nun erhebliche Schmerzen bei Erschütterung. Die Differentialdiagnose kann große Schwierigkeiten bereiten. Insbesondere wenn bereits eine diffuse Peritonitis vorliegt, ist eine Abgrenzung von anderen Peritonitiden nur schwer möglich. Tab. 2 faßt die Differentialdiagnosen der verschleppten Appendizitis zusammen.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Primäre (hämatogene) Peritonitis • Sekundäre Peritonitis bei Magenperforation, Pyosalpinx, Typhus und anderen Darmperforationen • Mesenterialinfarkt • Pankreatitis • Yersinia- und Brucellen-Infektionen • Septische Granulomatose • Purpura Schoenlein-Henoch • Pseudoperitonitis diabetica • Pseudoappendizitis bei Hyperlipidämien • Akute Porphyrie • Akute Koliden mit toxischem Megakolon (Colitis ulcerosa, Morbus Crohn, Yersinia-Infektion, Ruhr) |
|---|

Tab. 2: Differentialdiagnose der verschleppten Appendizitis (*nach: Waldschmidt, 1998*)

Da das Auftreten der Symptomatik einer Appendizitis im Verlauf von akuten Infektionskrankheiten (z.B. Masern, Varizellen, Typhus, Scharlach, Angina tonsillaris) sehr irreführend sein kann, wird die Appendizitis häufig lange übersehen. Bei antibiotischer Vorbehandlung kann das Bild noch mehr verschleiert werden. Der aufgrund der geschwächten Resistenzlage beschleunigte Ablauf der Entzündung kann zu frühzeitigen Perforationen führen (Waldschmidt, 1998).

Die Peritonitis kann verschiedene Früh- und Spätkomplikationen (diffuse Peritonitis, perityphlitischer Abszeß, Pylephlebitis oder Sepsis) auslösen, woraus Folgezustände wie ein Adhäsionsileus, Spätabszesse, Wundrupturen und bei Mädchen Sterilität und Ureterstenosen resultieren können (Abb. 1).

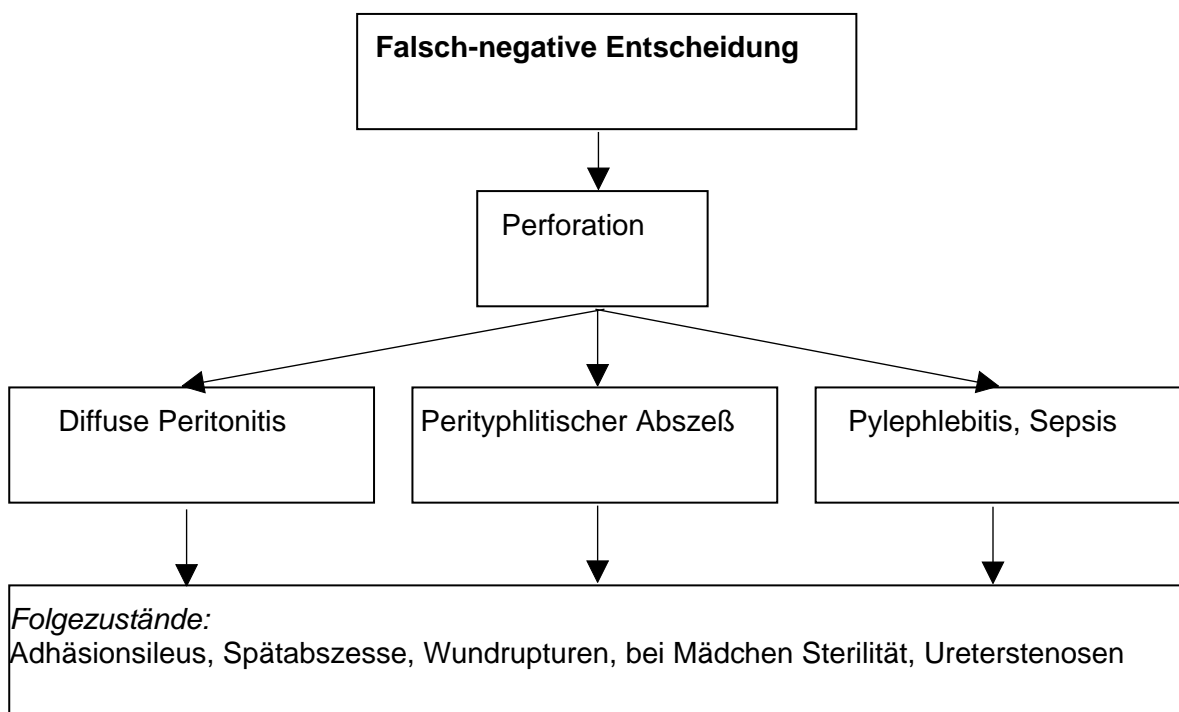


Abb. 1: Komplikationen bei der verschleppten Appendektomie (nach Waldschmidt, 1998)

Auch die falsch-positive Entscheidung zu einer nicht-indizierten Appendektomie kann schwerwiegende Konsequenzen haben, wenn die für die Symptomatik ursächliche Erkrankung nicht erkannt und behandelt wird (Waldschmidt, 1998).

1.7 Therapie

Bei gesicherter Diagnose wird heute in den meisten Zentren nach wie vor die konventionelle chirurgische Vorgehensweise bevorzugt, wobei es jedoch unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich der Einschätzung der laparoskopischen Appendektomie gibt. Eine nicht-randomisierte Studie von *Lavonius et al. (2001)* belegte bei Kindern keine Vorteile der laparoskopischen Appendektomie. Die Operationszeit war in der Laparotomiegruppe kürzer als bei der Laparoskopie. Bei der Laparoskopie waren zwei kleinere postoperative Komplikationen aufgetreten, jedoch fanden sich hinsichtlich der Krankenhausaufenthaltsdauer keine Unterschiede. Aus diesem Grund ist bei Kindern nach Auffassung von *Lavonius et al. (2001)* bei einer typischen akuten Appendizitis, insbesondere bei Perforationen, die Laparotomie vorzuziehen, während die Laparoskopie bei unklaren Diagnosen indiziert ist.

Ebensowenig konnten *Little et al. (2002)* in einem randomisierten Vergleich von konventioneller und laparoskopischer Appendektomie an je 44 Kindern Vorteile der Laparoskopie belegen. Zwischen den beiden Verfahren bestanden keine Unterschiede hinsichtlich postoperativer Komplikationshäufigkeit, postoperativer Analgesie, Hospitalisationsdauer und Wiederaufnahme der normalen Aktivitäten.

Canty et al. (2000) hingegen bezeichneten die Laparoskopie als das Verfahren der Wahl bei Kindern mit sowohl einfacher als auch perforierter Appendizitis, wobei als Vorteile der geringere postoperative Schmerz, die schnellere Erholung, die geringere Liegedauer und die dadurch bedingt niedrigeren Kosten genannt wurden.

Eine zusätzliche hochdosierte antimikrobielle Kombinationsbehandlung mit Metronidazol, einem Aminoglykosid und Cephalosporin ist nur bei einer bereits eingetretenen Perforation gerechtfertigt (*Waldschmidt, 1998*).

2 Zielsetzung der Studie

Der Abdominalschmerz ist ein häufiges Symptom bei vielen Erkrankungen des Kindes in jeder Altersgruppe. Eine große Anzahl dieser Kinder wird unter der Diagnose Appendizitis vom Kinder- oder Hausarzt in die Klinik eingewiesen. Ausschlaggebend für die Bestätigung der Einweisungsdiagnose und die Indikation zur Operation ist neben der „typischen Anamnese mit typischem Lokalbefund“ (*Horntrich et al., 1991*) die Erfahrung des Chirurgen. Der Entscheidungsspielraum tendiert hierbei zwischen dem Ziel der Verhinderung der Perforation und der Reduzierung unnötiger Appendektomien.

Inhalt der vorliegenden Untersuchung ist die retrospektive Auswertung von 835 Appendektomien im Kindesalter, die in den Jahren 1988 bis 1995 im St. Vincenz-Krankenhaus in Menden durchgeführt wurden. Neben der deskriptiven Auswertung der Daten war es Ziel der Untersuchung, den Zusammenhang zwischen den erhobenen Parametern und dem histopathologischen Befund zu untersuchen, wobei die Quote negativer Appendektomien und die Perforationsrate im Vordergrund standen.

Die erzielten Ergebnisse sollten vor dem Hintergrund der Angaben des internationalen Schrifttums diskutiert und bewertet werden.

3 Patienten und Methoden

3.1 Patienten

Zur Auswertung kamen die Daten von 835 Patienten im Alter von 3 bis 14 Jahren (Durchschnittsalter: 10,3 Jahre), bei denen in den Jahren 1988 bis 1995 im St. Vincenz-Krankenhaus in Menden eine Appendektomie durchgeführt worden war. Die zeitliche Verteilung der Eingriffe ist in Abb. 2 dargestellt.

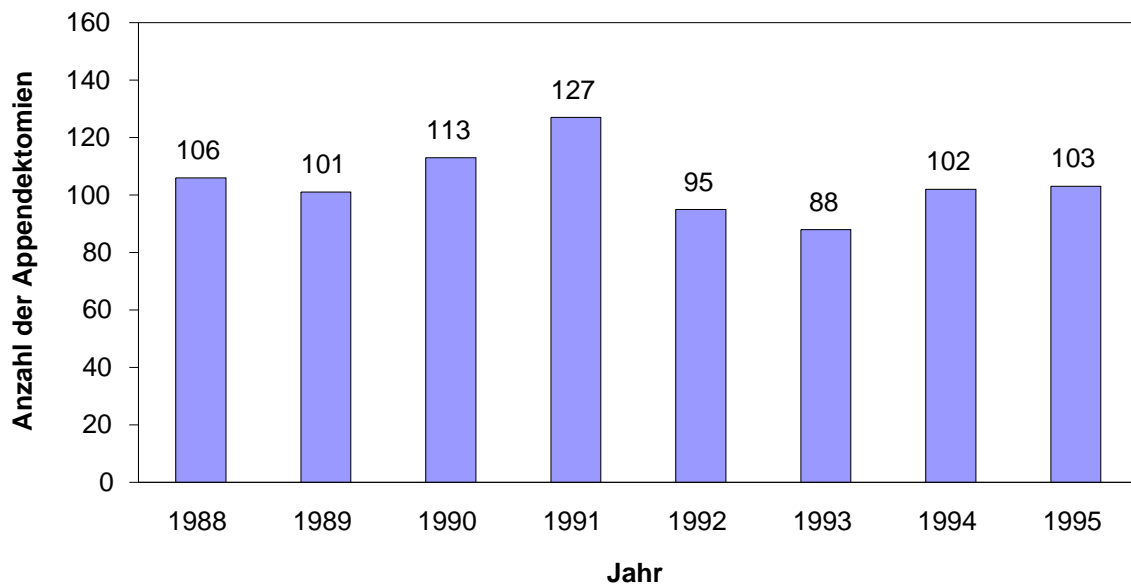


Abb. 2: Zeitliche Verteilung der Appendektomien (n = 835)

3.2 Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte retrospektiv anhand der Krankenblätter, wobei Angaben zu folgenden Merkmalen erhoben wurden:

- Zeitpunkt des Eingriffs (Jahr, Monat)

- Patientencharakteristika
 - Alter des Patienten
 - Geschlecht des Patienten

- Anamnese und Untersuchungsbefunde
 - Anamnesedauer
 - Allgemeinsymptome
 - Klinische Untersuchungsbefunde (Palpation, Auskultation, rektoaxilläre Temperaturdifferenz)
 - Laborbefunde (Leukozytenzahl, Blutsenkungsgeschwindigkeit, Urinbefund)

- Chirurgische Daten
 - Schnittführung
 - Topographie der Appendix
 - Peritonitis und Exsudatbildung
 - Intraoperative Zusatzbefunde

- Postoperativer Verlauf
 - Hospitalisationsdauer
 - Postoperative Komplikationen
 - Letalität

- Histopathologischer Befund

Da die OP-Berichte, Befunde oder Laborwerte teilweise unvollständig oder nicht vorhanden waren, konnte nicht für alle Parameter die Gesamtzahl der Fälle ausgewertet werden.

3.3 Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgte deskriptiv durch Darstellung der Absolutzahlen und durch Berechnung des prozentualen Anteils der jeweiligen Kategorien an der Grundgesamtheit.

Gruppenunterschiede wurden mit Hilfe des Chi²-Tests auf ihre Signifikanz überprüft, der auf folgendem Grundprinzip basiert: Die Einteilung von zwei Stichproben (A und B), die nach zwei Ausprägungen eines Merkmals (M1 und M2) aufgeteilt sind, führt zur Aufstellung einer Vierfeldertafel mit den Besetzungszahlen a, b, c und d (Tab. 3):

	Stichprobe		
Merkmal	A	B	
M1	a	c	S1 = a+c
M2	b	d	S2 = b+d
	S3 = a+b	S4 = c+d	

Tab. 3: Vierfeldertafel

Mit dem Chi²-Test für die Auswertung von Vierfeldertafeln kann sie daraufhin überprüft werden, ob die Stichproben sich hinsichtlich des untersuchten Merkmals unterscheiden oder nicht. Ob sie also als Zufallsstichprobe aus einer durch die Randsummen repräsentierten Grundgesamtheit aufgefasst werden können. Als "Randsumme" werden dabei die 4 Summen S1, S2, S3 und S4

bezeichnet. Der Test prüft die Nullhypothese: Die Besetzungszahlen der Vierfeldertafel sind proportional zu den Randsummen. Aus den Besetzungszahlen a , b , c und d wird dazu eine Prüfgröße χ^2 berechnet und daraus mit Hilfe der χ^2 -Verteilungsfunktion die Irrtumswahrscheinlichkeit p ermittelt (Sachs, 1997). Bei einem Wert von $p < 0,05$ von einer signifikant unterschiedlichen Verteilung ausgegangen wurde.

4 Ergebnisse

4.1 Jahreszeitliche Verteilung der Appendektomien

Abb. 3 stellt die Appendektomien in ihrer jahreszeitlichen Verteilung dar. Während im Februar (11,6%) und im Oktober (11,7%) die meisten Eingriffe erforderlich waren, war der Anteil der Monate April (5,0%) und Juli (5,4%) als Operationszeitpunkt an der Gesamtzahl der untersuchten Fälle deutlich geringer. Die Verteilung war signifikant unterschiedlich ($p < 0,0001$).

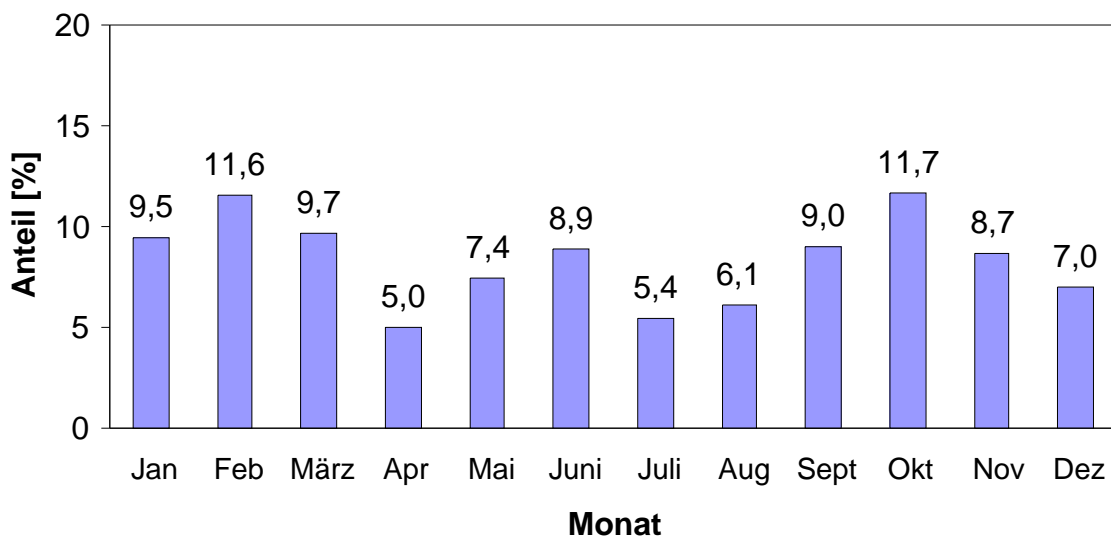


Abb. 3: Jahreszeitliche Verteilung der Appendektomien

4.2 Alters- und Geschlechtsverteilung der Patienten

Abb. 4 schlüsselt das Untersuchungskollektiv nach Altersgruppen auf. Kinder bis zu 4 Jahren machten mit 2,0% den geringsten Anteil aus, während die anderen drei Altersgruppen deutlich häufiger repräsentiert waren.

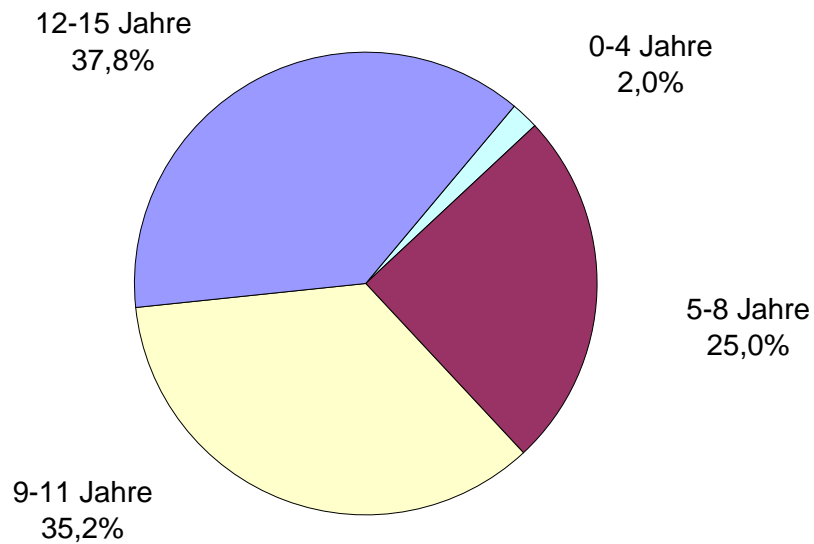


Abb. 4: Altersverteilung im Gesamtkollektiv (n = 835)

Im Gesamtkollektiv betrug der Anteil der Mädchen 55,7% (n = 465). Die Dominanz des weiblichen Geschlechts war in den einzelnen Untersuchungsjahrgängen nicht unterschiedlich stark ausgeprägt (Abb. 5).

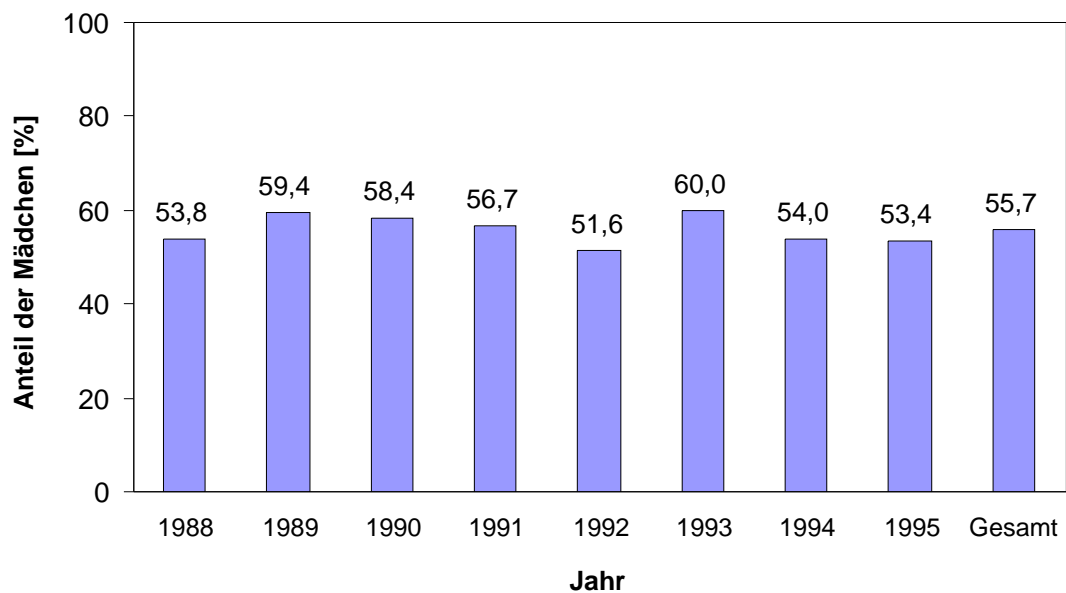


Abb. 5: Anteil der Mädchen am Patientenkollektiv im zeitlichen Verlauf

4.3 Anamnese und Untersuchungsbefunde

4.3.1 Anamnesedauer

Die Anamnesedauer betrug in unserem Untersuchungskollektiv überwiegend 0-24 h (37,8%) oder 25-48 h (34,0%). Deutlich seltener war dagegen eine Beschwerdedauer über einen Zeitraum von 49-96 h (7,1%), während eine über 96 h anhaltende Symptomatik wieder vergleichsweise häufig zu beobachten war (Abb. 6).

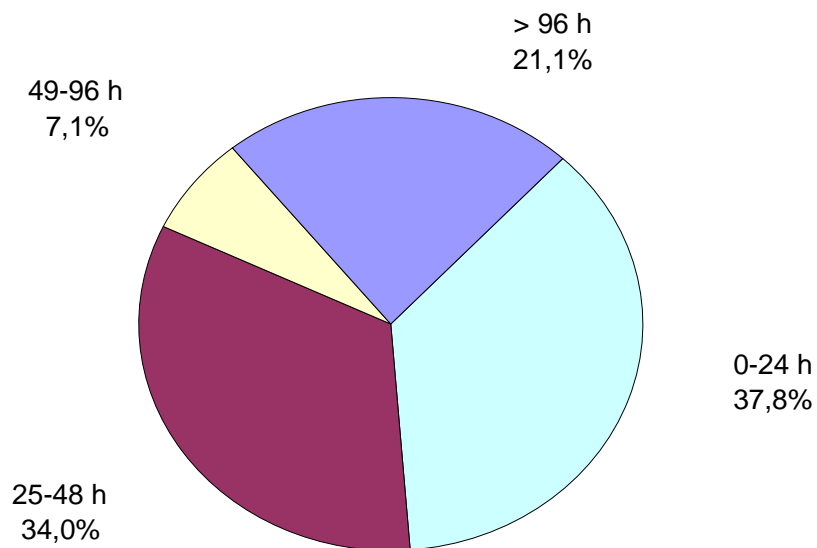


Abb. 6: Anamnesedauer im Gesamtkollektiv (n = 835)

Eine Unterscheidung der Anamnesedauer nach Altersgruppen (0-4 Jahre, 5-15 Jahre) ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p = 0,74$; Abb. 7).

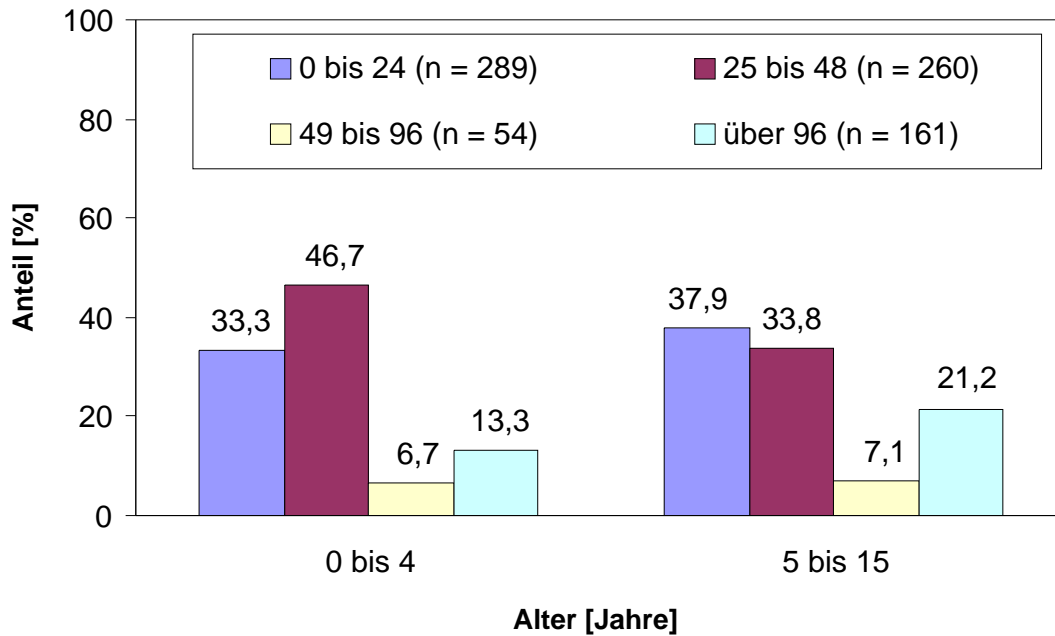


Abb. 7: Anamnesedauer in Abhängigkeit vom Patientenalter

4.3.2 Allgemeinsymptome

Unter den Allgemeinsymptomen dominierten die Bauchschmerzen mit einer Häufigkeit von 99,2%, gefolgt von Erbrechen (42,3%) und Übelkeit (21,7%).

Die Unterscheidung nach dem Geschlecht ergab folgende statistisch signifikanten Unterschiede: Jungen klagten häufiger über Erbrechen (47,5% vs. 37,8%; $p = 0,007$), aber seltener über Übelkeit (18,3% vs. 24,6%; $p = 0,037$) und Obstipation (1,1% vs. 4,1%; $p = 0,012$) als Mädchen (Tab. 4).

Symptome	Gesamtkollektiv (n = 764)		weiblich (n = 415)		männlich (n = 349)		p
	n	%	n	%	n	%	
Bauchschmerzen	758	99,2	411	99,0	347	99,4	0,54
Erbrechen	323	42,3	157	37,8	166	47,5	0,007
Übelkeit	166	21,7	102	24,6	64	18,3	0,037
Diarrhoe	103	13,5	52	12,5	51	14,6	0,40
Miktionsbeschwerden	39	5,1	24	5,8	15	4,3	0,86
Inappetenz	31	4,0	16	3,9	15	4,3	0,76
Obstipation	21	2,7	17	4,1	4	1,1	0,012

Tab. 4: Allgemeinsymptome im Gesamtkollektiv sowie in Abhängigkeit vom Geschlecht

4.3.3 Klinische Untersuchungsbefunde

Tab. 5 schlüsselt die klinischen Untersuchungsbefunde für das Gesamtkollektiv und in Unterscheidung nach dem Geschlecht auf. Mit Abstand am häufigsten war ein Druckschmerz im rechten Unterbauch (88,4%) festzustellen. Weitere häufige Untersuchungsbefunde waren Perkussionsschmerz (34,3%), Douglas-Schmerz (31,0%), Druckschmerz am McBurney- und/oder Lanz-Punkt (28,9%), lokale Abwehrspannung (27,4%), Loslaßschmerz homo- (21,2%) und kontralateral (17,9%) sowie eine spärliche Darmperistaltik (18,8%). Eher selten fanden sich die Befunde diffuser Druckschmerz (8,8%), Schmerzverlagerung vom Epigastrium in den rechten Unterbauch (8,4%), Psoas-Zeichen (5,8%) und Rosving-Zeichen (4,2%). Signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen bestanden hinsichtlich der klinischen Untersuchungsbefunde nicht.

Symptome	Gesamtkollektiv (n = 764)		weiblich (n = 415)		männlich (n = 349)		p
	n	%	n	%	n	%	
Druckschmerz im rechten Unterbauch	675	88,4	372	89,6	303	86,8	0,23
Perkussionsschmerz	262	34,3	139	33,5	123	35,2	0,61
Douglas-Schmerz	237	31,0	131	31,6	106	30,4	0,72
Druckschmerz McBurney- u./o. Lanz- Punkt	221	28,9	113	27,2	108	30,9	0,26
Abwehrspannung lokal	209	27,4	110	26,5	99	28,4	0,57
Loslaßschmerz homolateral	162	21,2	85	20,5	77	22,1	0,59
spärliche Darmperistaltik	144	18,8	75	18,1	69	19,8	0,55
Loslaßschmerz kontralateral	137	17,9	68	16,4	69	19,8	0,22
Druckschmerz diffus	67	8,8	34	8,2	33	9,5	0,54
Schmerzverlagerung vom Epigastrium in den re. Unterbauch	64	8,4	34	8,2	30	8,6	0,54
Psoas-Zeichen	44	5,8	28	6,8	16	4,6	0,20
Rosving-Zeichen	32	4,2	19	4,6	13	3,7	0,56

Tab. 5: Klinische Untersuchungsbefunde im Gesamtkollektiv sowie in Abhängigkeit vom Geschlecht

Die präoperativ erhobene rektoaxilläre Temperaturdifferenz betrug bei 52,8% der Kinder bis 0,5°C, bei 35,8% > 0,5 bis 1°C und bei 11,4% > 1°C (Abb. 8).

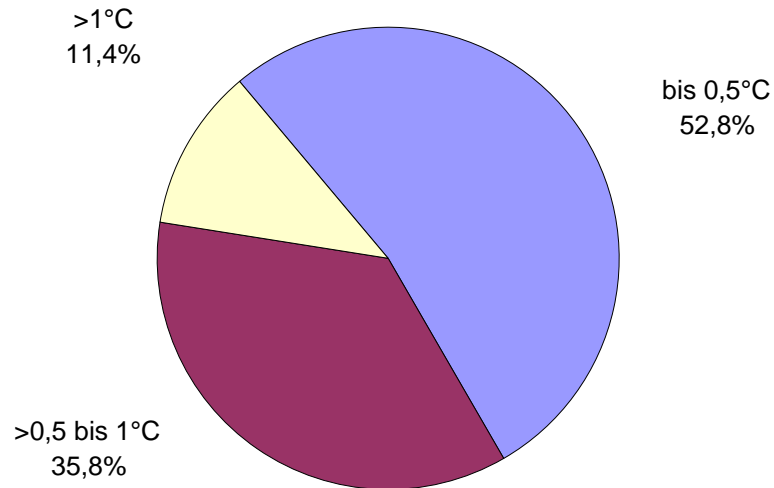


Abb. 8: Präoperative rektoaxilläre Temperaturdifferenz im Gesamtkollektiv (n = 712)

4.3.4 Laborbefunde

4.3.4.1 Leukozytenzahl

3,8% der ausgewerteten Patienten hatten eine Leukozytenzahl $\geq 5000/\mu\text{l}$, bei 41,1% lag der Wert zwischen >5000 und $10000/\mu\text{l}$, bei 45,9% zwischen >10000 und $20000/\mu\text{l}$ und bei 9,2% $>20000/\mu\text{l}$ (Abb. 9).

4.3.4.2 Blutsenkungsgeschwindigkeit

Die Blutsenkungsgeschwindigkeit in der 1. Stunde betrug überwiegend 0-10 mm (55,6%) oder 11-20 mm (26,4%) (Abb. 10). In der 2. Stunde lagen die Werte meist bei 0-20 mm (49,2%) und 21-30 mm (19,3%) (Abb. 11).

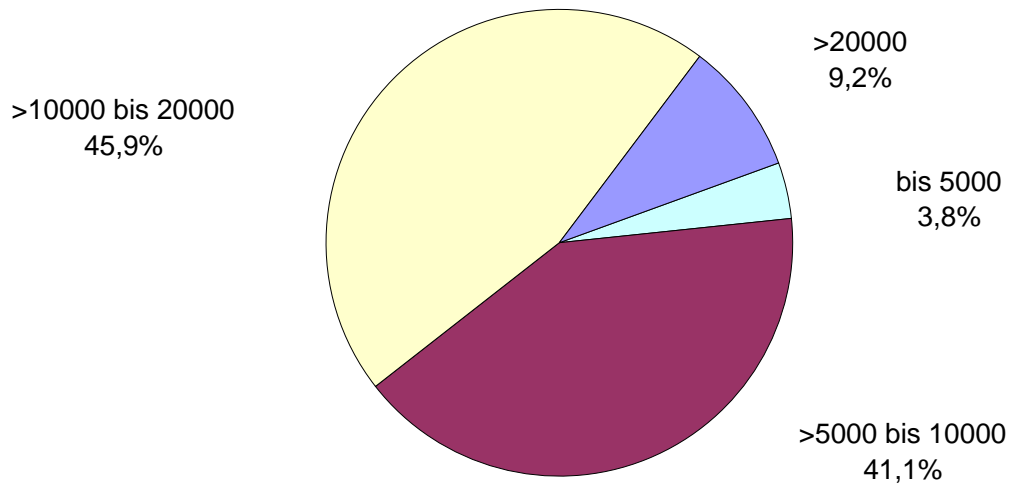


Abb. 9: Leukozytenzahl [μl] im Gesamtkollektiv (n = 764)

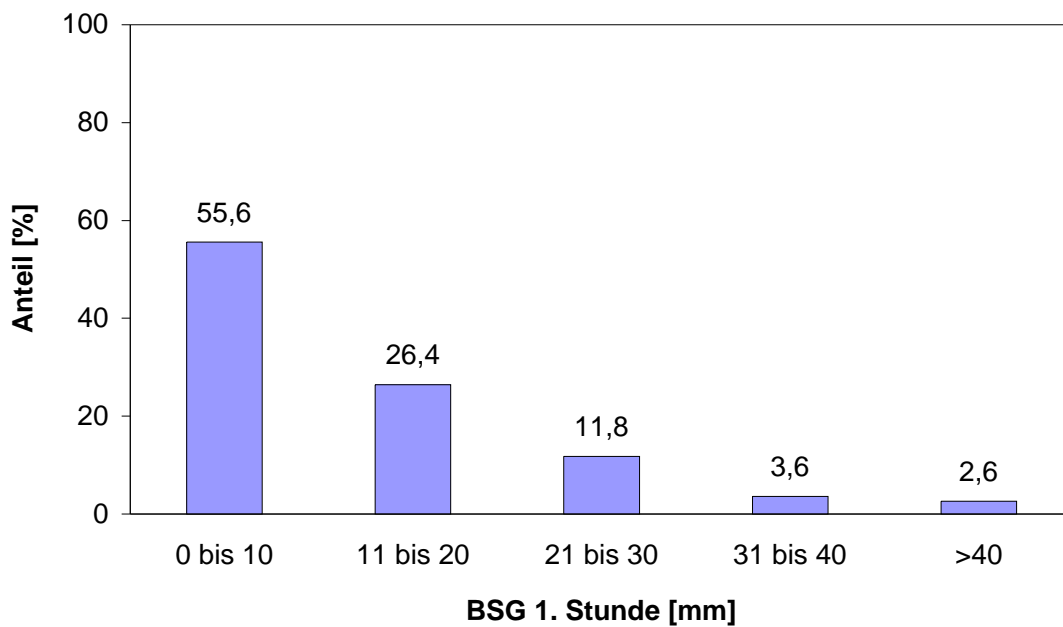


Abb. 10: Blutsenkungsgeschwindigkeit 1. Stunde im Gesamtkollektiv (n = 586)

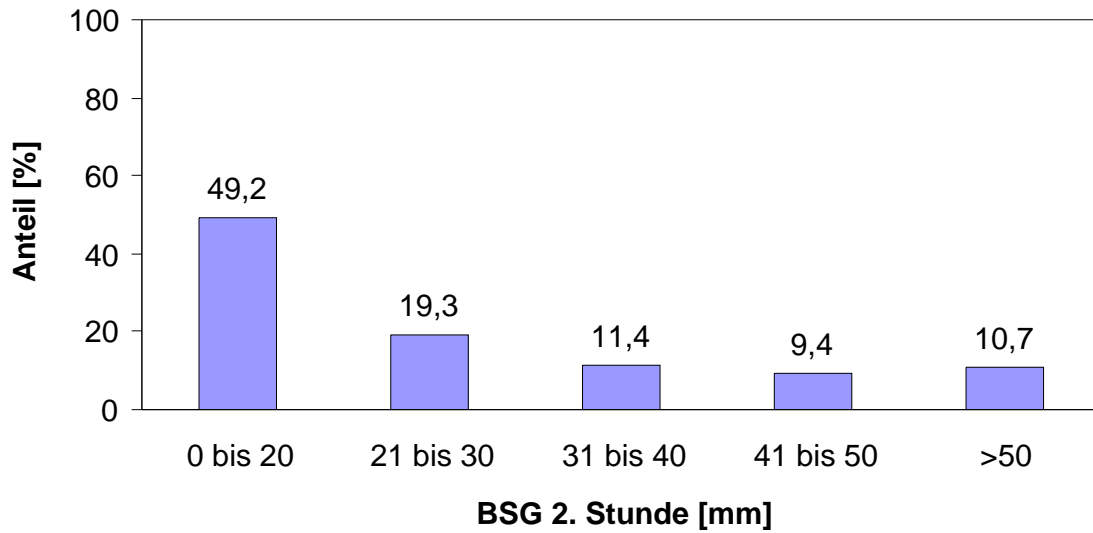


Abb. 11: Blutsenkungsgeschwindigkeit 2. Stunde im Gesamtkollektiv (n = 586)

4.3.4.3 Urinbefund

Der Urinbefund war in 13,4% der Fälle pathologisch. Die Unterscheidung nach dem Geschlecht ergab, daß hiervon sehr viel häufiger Mädchen betroffen waren als Jungen (17,4% vs. 5,6%; $p < 0,00001$; Abb. 12).

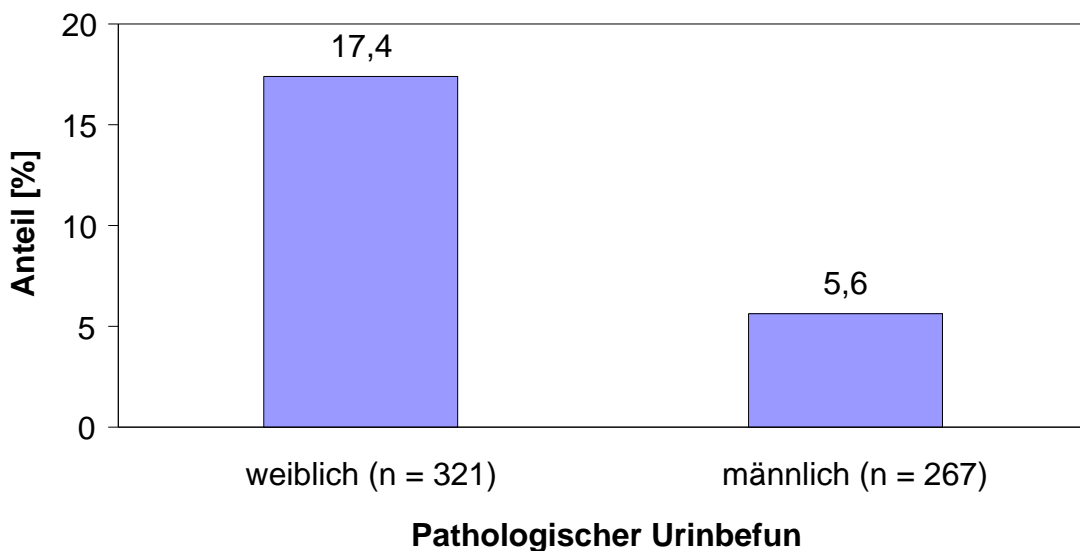


Abb. 12: Urinbefund in Abhängigkeit vom Geschlecht

4.4 Chirurgische Daten

4.4.1 Schnittführung

Bei 90,4% der durchgeführten Appendektomien wurde ein Wechselschnitt im rechten Unterbauch vorgenommen. In 5,3% der Fälle erfolgte ein Pararektal-, in 3,8% ein Transrektalschnitt. Weitere 0,5% entfielen auf sonstige Schnittführungen (Abb. 13).

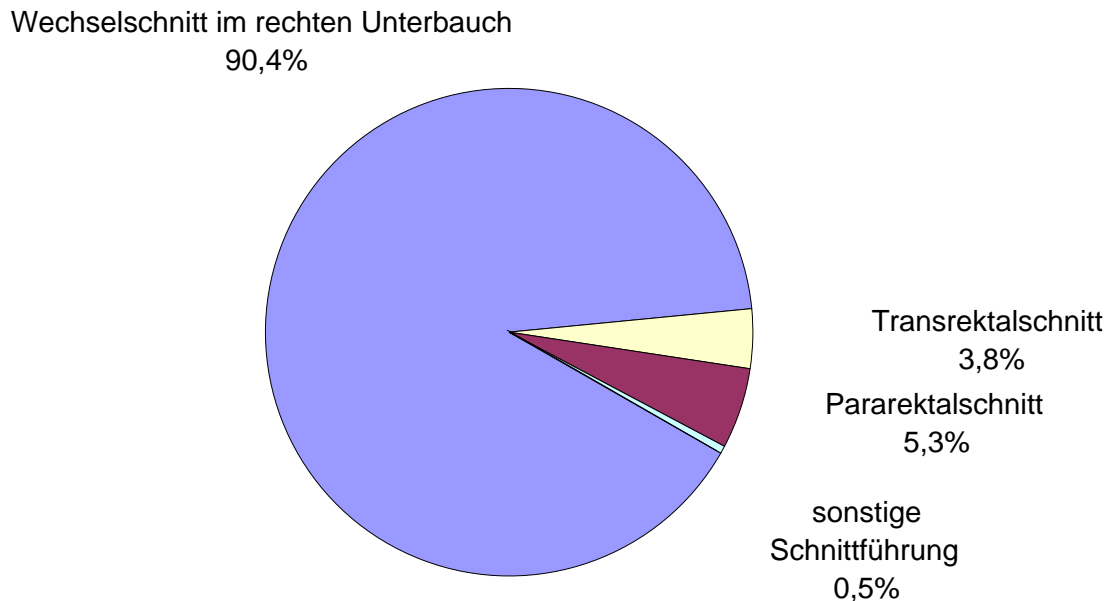


Abb. 13: Schnittführung im Gesamtkollektiv (n = 835)

4.4.2 Topographie der Appendix

Die Appendix war in 72,0% der Fälle antezökal und in 26,0% retrozökal lokalisiert. Sonstige Lokalisationen waren in 2,0% der Fälle aufgetreten.

4.4.3 Peritonitis und Exsudatbildung

Eine lokale Peritonitis lag in 4,6%, eine diffuse in 0,7% der Fälle vor. Bei 29,2% der Patienten war eine Exsudatbildung zu beobachten. Dieses war in 13,2% serös, in 12,1% trüb und in 3,9% eitrig.

4.4.4 Intraoperative Zusatzbefunde

Der häufigste intraoperative Zusatzbefund war eine Lymphadenitis mesenterialis mit einer Häufigkeit von 36,9%. Mit einem Anteil von 8,3% am Gesamtkollektiv wurde ein Coecum mobile nachgewiesen, bei 3,8% Oxyuren und bei 2,6% Meckel-Divertikel, wobei die Histologie der Meckel-Divertikel folgende Befunde ergab: unauffällige Dünndarmschleimhaut: n = 17, chronisch-entzündete Dünndarmschleimhaut: n = 3, Magenschleimhaut: n = 1, Pankreasgewebe: n = 1 (Tab. 6).

Intraoperative Zusatzbefunde	n	%
Lymphadenitis mesenterialis	308	36,9
Coecum mobile	69	8,3
Oxyuren	32	3,8
Meckel-Divertikel	22	2,6
Ovarialzysten	12	1,4
Adnexitis	3	0,4
Ileitis terminalis	1	0,1
Carzinoid	1	0,1

Tab. 6: Häufigkeit intraoperativer Zusatzbefunde im Gesamtkollektiv (n = 835)

4.5 Postoperativer Verlauf

4.5.1 Postoperative Hospitalisationszeit

Die Krankenhausaufenthaltsdauer betrug durchschnittlich 7,8 Tage. Bei der Mehrheit der Patienten lag die Hospitalisationszeit bei 6-8 Tagen (62,0%) oder 9-14 Tage (27,9%). In seltenen Fällen war nur ein Krankenhausaufenthalt unter 5 Tagen (0,4%) erforderlich, 7,2% der Patienten blieben 15-22 Tage, 2,5% über 22 Tage stationär (Abb. 14).

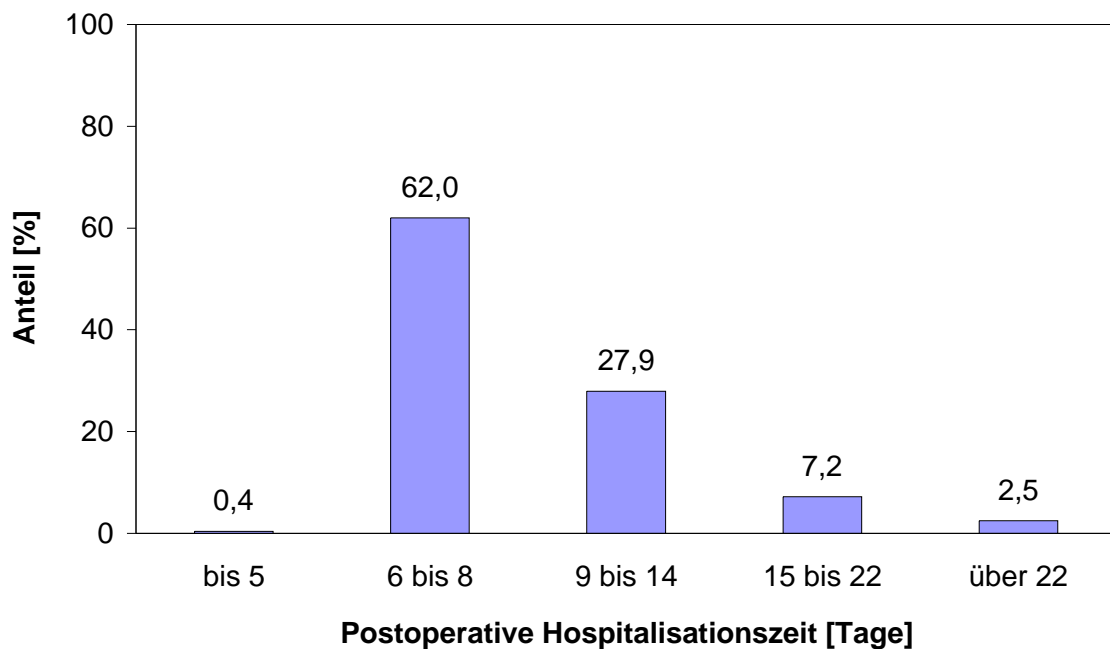


Abb. 14: Postoperative Hospitalisationszeit im Gesamtkollektiv (n = 835)

4.5.2 Postoperative Komplikationen

In unserem Kollektiv wurde postoperativ 34mal ein Abszeß (4,1%), 13mal ein Ileus (1,6%) und 8mal eine Wundheilungsstörung (0,9%) beobachtet. Signifikant unterschiedlich war dabei die Abszeßhäufigkeit unter den Geschlechtern verteilt, wobei Jungen mit 5,9% öfter betroffen waren als Mädchen mit 2,6% ($p = 0,014$; Tab. 7).

Symptome	Gesamtkollektiv (n = 835)		weiblich (n = 465)		männlich (n = 370)		p
	n	%	n	%	n	%	
Abszeß	34	4,1	12	2,6	22	5,9	0,014
Ileus	13	1,6	10	2,2	3	0,8	0,12
Wundheilungsstörung	8	1,0	2	0,4	6	1,6	0,079

Tab. 7: Häufigkeit intraoperativer Zusatzbefunde im Gesamtkollektiv (n = 835)

4.5.3 Letalität

In unserem Untersuchungskollektiv waren keine Todesfälle zu verzeichnen.

4.6 Histopathologischer Befund

4.6.1 Gesamtkollektiv

Abb. 15 schlüsselt die histopathologischen Befunde des Gesamtkollektivs auf, die sich folgendermaßen verteilten: Appendicitis acuta und phlegmonosa 54,7%, Appendicitis perforata 2,5%, Appendicitis subacuta 17,5%, Appendicitis chronica 24,0% und blande Appendix 1,3%.

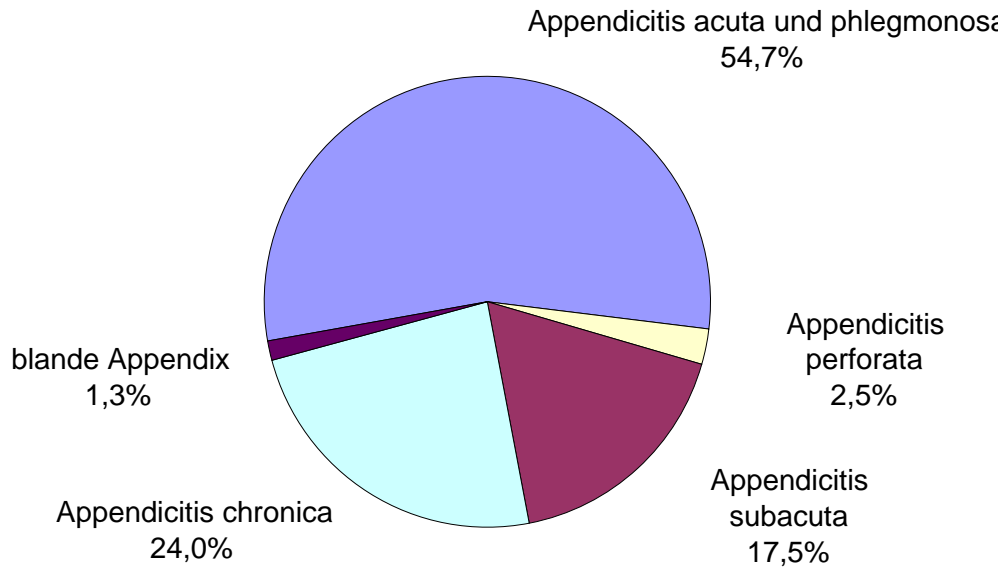


Abb. 15: Aufschlüsselung der histopathologischen Befunde (n = 835)

4.6.2 Zusammenhang zwischen histopathologischem Befund und verschiedenen Untersuchungsparametern

Tab. 8 gibt einen Überblick über alle in diesem Kapitel ausgeführten Zusammenhänge zwischen dem histopathologischen Befund und folgenden Untersuchungsparametern.

4.6.2.1 Alter

Der Zusammenhang zwischen dem Alter der Patienten und dem histopathologischen Befund erwies sich als statistisch signifikant ($p = 0,00038$). Dabei war der Anteil der Kinder im Alter von 0-4 Jahren an den Diagnosen „Appendicitis perforata“ und „blonde Appendix“ mit 9,5% und 9,1% deutlich höher als der Anteil dieser Altersgruppe am Gesamtkollektiv mit 2,0%. Ebenso war der Anteil der 5- bis 8jährigen an der perforierten Appendizitis überproportional erhöht.

Untersuchungsparameter	Gesamtkollektiv		App. acuta u. phlegmonosa		App. perforata		App. subacuta		App. chronica		blande Appendizitis		p	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Alter	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		0,00038	
0-4 Jahre	17	2,0	8	1,8	2	9,5	6	4,1	0	0	1	9,1		
5-8 Jahre	208	24,9	112	24,5	8	38,1	51	34,9	35	17,5	2	18,2		
9-11 Jahre	294	35,2	166	36,3	6	28,6	44	30,1	74	37	4	36,4		
12-15 Jahre	316	37,8	171	37,4	5	23,8	45	30,8	91	45,5	4	36,4		
Geschlecht	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		<0,00001	
weiblich	465	55,7	214	46,8	9	42,9	99	67,8	137	68,5	6	54,5		
männlich	370	44,3	243	53,2	12	57,1	47	32,2	63	31,5	5	45,5		
Anamnesedauer	n=764		n=438		n=18		n=132		n=169		n=7		<0,00001	
0-24 h	289	37,8	198	45,2	5	27,8	44	33,3	41	24,2	1	14,3		
25-48 h	260	34,0	165	37,7	9	50,0	35	26,5	49	29,0	2	28,6		
49-96 h	54	7,1	26	5,9	2	11,1	10	7,6	15	8,9	1	14,3		
> 96 h	161	21,1	49	11,2	2	11,1	43	32,6	64	37,9	3	42,8		
Allgemeinsymptome	n=764		n=438		n=18		n=132		n=169		n=7		0,87	
Bauchschmerzen	758	99,2	435	99,3	18	100	130	98,5	168	99,4	7	100		
Erbrechen	323	42,3	208	47,5	12	66,7	46	34,8	54	31,9	3	42,8		0,00059
Übelkeit	166	21,7	91	20,8	7	38,9	29	21,9	37	21,8	2	28,6		0,47
Diarrhoe	103	13,5	56	12,8	2	11,1	20	15,1	24	14,2	1	14,3		0,96
Miktionsbeschwerden	39	5,1	29	6,6	2	11,1	4	3,0	3	1,8	1	14,3		0,046
Inappetenz	21	4,0	13	2,9	3	16,6	5	3,8	9	5,3	1	14,3		0,023
Obstipation	21	2,7	8	1,8	1	5,5	3	2,3	8	4,8	1	14,3	0,091	

Tab. 8: Zusammenhang zwischen histopathologischem Befund und den anderen Untersuchungsparametern

Untersuchungsparameter	Gesamt-kollektiv		App. acuta u. phlegmonosa		App. perforata		App. subacuta		App. chronica		Blande Appendizitis		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Klinische Untersuchungsbefunde	n=764		n=438		n=18		n=132		n=169		n=7		
Druckschmerz re. Unterbauch	675	88,4	397	90,6	12	66,7	115	87,1	146	86,4	5	71,4	0,010
Perkussionsschmerz	262	34,3	192	43,8	7	38,9	30	22,7	32	18,9	1	14,3	<0,00001
Douglas-Schmerz	237	31,0	174	39,7	9	50,0	24	18,2	29	17,2	1	14,3	<0,00001
Druckschmerz McBurney-/ Lanz-Punkt	221	28,9	146	33,3	9	50,0	31	23,5	33	19,5	2	28,6	0,0018
Abwehrspannung re. Unterbauch	209	27,4	142	32,4	8	44,4	28	21,2	30	17,7	1	14,3	0,00070
Loslaßschmerz homolateral	162	21,2	114	26,0	8	44,4	20	15,1	19	11,2	1	14,3	0,00005
spärliche Darmperistaltik	144	18,8	98	22,4	8	44,4	19	14,4	18	10,6	1	14,3	0,00040
Loslaßschmerz kontralateral	137	17,9	109	24,9	5	27,8	11	8,3	12	7,1	0	0	<0,00001
Druckschmerz diffus	67	8,8	41	9,4	6	33,3	8	6,1	11	6,5	1	14,3	0,0026
Schmerzverlagerung vom Epigastricum in den re. Unterbauch	64	8,4	46	10,5	3	16,7	5	3,8	9	5,3	1	14,3	0,038
Psoas-Zeichen	44	5,8	28	6,4	3	16,7	4	3,0	9	5,3	0	0	0,16
Rovsing-Zeichen	32	4,2	23	5,2	1	5,6	6	4,5	2	1,2	0	0	0,24
präoperativ erhobene rektosaxilläre Temperaturdifferenz (°C)	n=712		n=416		n=16		n=118		n=156		n=6		0,67
bis 0,5	376	52,8	228	54,8	6	37,5	63	53,4	76	48,7	3	50,0	
> 0,5 bis 1	255	35,8	146	35,1	6	37,5	42	35,6	59	37,8	2	33,3	
> 1	81	11,4	42	10,1	4	25,0	13	11,0	21	13,5	1	16,7	

Tab. 8 (Forts.): Zusammenhang zwischen histopathologischem Befund und den anderen Untersuchungsparametern

Untersuchungsparameter	Gesamtkollektiv		App. acuta u. phlegmonosa		App. perforata		App. subacuta		App. chronica		blande Appendizitis		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Laborbefunde													
Leukozytenzahl [μ l]													
≤ 5000	29	3,8	10	2,3	0	0	7	5,3	12	7,1	0	0	0,038
> 5000 bis 10000	314	41,1	124	28,3	1	5,6	77	58,3	108	63,9	4	57,1	
> 10000 bis 20000	351	45,9	251	57,3	13	72,2	42	31,8	43	25,4	2	28,6	
> 20000	70	9,2	53	12,1	4	22,2	6	4,6	6	3,6	1	14,3	
BSG-Werte 1. Stunde [mm]	n=586		n=315		n=8		n=113		n=143		n=7		0,00057
0-10	326	55,6	148	47,0	2	25,0	74	65,5	97	67,8	5	71,4	
11-20	155	26,4	96	30,5	1	12,5	24	21,2	33	23,1	1	14,3	
21-30	69	11,8	48	15,2	3	37,5	9	7,9	9	6,3	0	0	
31-40	21	3,6	14	4,4	1	12,5	3	2,7	2	1,4	1	14,3	
>40	15	2,6	9	2,9	1	12,5	3	2,7	2	1,4	0	0	
BSG-Werte 2. Stunde [mm]													<0,00001
0-20	288	49,2	135	42,9	0	0	63	55,7	86	60,1	4	57,1	
21-30	113	19,3	64	20,3	1	12,5	18	15,9	28	19,6	2	28,6	
31-40	67	11,4	36	11,4	1	12,5	16	14,2	14	9,8	0	0	
41-50	55	9,4	41	13,0	0	0	7	6,2	6	4,2	1	14,3	
>50	63	10,7	39	12,4	6	75,0	9	8,0	9	6,3	0	0	
Urinbefund	n=588		n=318		n=11		n=101		n=151		n=7		0,097
unauffällig	509	86,6	270	84,9	7	63,6	91	90,1	135	89,4	6	85,7	
pathologisch	79	13,4	48	15,1	4	36,4	10	9,9	16	10,6	1	14,3	

Tab. 8 (Forts.): Zusammenhang zwischen histopathologischem Befund und den anderen Untersuchungsparametern

Untersuchungsparameter	Gesamtkollektiv		App. acuta u. phlegmonosa		App. perforata		App. subacuta		App. chronica		blande Appendizitis		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Chirurgische Daten													
Schnittführung	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		<0,00001
Wechselschnitt	755	90,4	403	88,2	5	23,8	141	96,6	195	97,5	11	100	
Pararektalschnitt	44	5,3	29	6,3	13	61,9	1	0,7	1	0,5	0	0	
Transrektalschnitt	32	3,8	22	4,8	3	14,3	4	2,7	3	1,5	0	0	
Sonstiges	4	0,5	3	0,7	0	0	0	0	1	0,5	0	0	
Topographie der Appendix	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		0,060
antezökal	601	72,0	320	70,0	11	52,4	113	77,4	149	74,5	8	72,7	
retrozökal	217	26,0	128	28,0	8	38,1	31	21,2	48	24,0	2	18,2	
sonstiges	17	2,0	9	2,0	2	9,5	2	1,4	3	1,5	1	9,1	
Peritonitis	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		<0,00001
keine	791	94,7	426	93,2	13	61,9	144	98,6	197	98,5	11	100	
diffus	6	0,7	3	0,7	3	14,3	0	0	0	0	0	0	
lokal	38	4,6	28	6,1	5	23,8	2	1,4	3	1,5	0	0	
Exsudatbildung	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		<0,00001
keine	591	70,8	284	62,1	5	23,8	122	83,6	191	95,5	9	81,8	
serös	110	13,2	63	13,8	1	4,8	19	13,0	25	12,5	2	18,2	
trüb	101	12,1	86	18,8	6	28,6	5	3,4	4	2,0	0	0	
eitrig	33	3,9	24	5,2	9	42,9	0	0	0	0	0	0	

Tab. 8 (Forts.): Zusammenhang zwischen histopathologischem Befund und den anderen Untersuchungsparametern

Untersuchungsparameter	Gesamt-kollektiv		App. acuta u. phlegmonosa		App. perforata		App. subacuta		App. chronica		blande Appendizitis		p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
Intraoperative Zusatzbefunde	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		
Lymphadenitis mesenterialis	308	36,9	123	26,9	0	0	79	54,1	99	49,5	7	63,6	<0,00001
Coecum mobile	69	8,3	22	4,8	0	0	18	12,3	28	14,0	1	9,1	0,00033
Oxyuren	32	3,8	7	1,5	1	4,8	15	10,3	9	4,5	0	0	0,00009
Meckel-Divertikel	22	2,6	12	2,6	0	0	4	2,7	6	3,0	0	0	0,91
Ovarialzysten	12	1,4	2	0,4	0	0	4	2,7	6	3,0	0	0	0,063
Adnexitis	3	0,4	0	0	0	0	1	0,7	2	1,0	0	0	0,34
Ileitis terminalis	1	0,4	0	0	0	0	1	0,7	0	0	0	0	0,32
Carzinoid	1	0,1	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	0,53
Postoperativer Verlauf													
Postoperative Hospitalisationszeit	n=835	%	n=457	%	n=21	%	n=146	%	n=200	%	n=11	%	<0,00001
< 5 Tage	3	0,4	1	0,2	0	0	1	0,7	1	0,5	0	0	
6-8 Tage	518	62,0	246	53,8	0	0	114	78,1	150	75,0	8	72,7	
9-14 Tage	233	27,9	162	35,5	7	33,3	24	16,4	38	19,0	2	18,2	
15-22 Tage	60	7,2	30	6,6	14	66,7	6	4,1	9	4,5	1	9,1	
> 22 Tage	21	2,5	18	3,9	0	0	1	0,7	2	1,0	0	0	
Postoperative Komplikationen	n=835		n=457		n=21		n=146		n=200		n=11		
Abszeß	34	4,1	19	4,2	3	14,3	8	5,5	4	2,0	0	0	0,061
Ileus	13	1,6	8	1,8	2	9,5	1	0,7	2	1,0	0	0	0,039
Wundheilungsstörung	8	0,9	4	0,9	0	0	2	1,4	2	1,0	0	0	0,96

Tab. 8 (Forts.): Zusammenhang zwischen histopathologischem Befund und den anderen Untersuchungsparametern

4.6.2.2 Geschlecht

Die Verteilung der Diagnosen war bei Mädchen und Jungen signifikant unterschiedlich ($p < 0,00001$). Während Mädchen im Vergleich zu Jungen häufiger eine Appendicitis subacuta (67,8% vs. 32,2%) und eine Appendicitis chronica (68,5% vs. 31,5%) aufzuweisen hatten, war die akute (46,8% vs. 53,2%) und die perforierte (42,9% vs. 57,1%) Appendizitis bei Mädchen seltener zu beobachten als bei Jungen.

4.6.2.3 Anamnesedauer

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Anamnesedauer und histopathologischer Diagnose ($p < 0,00001$) war insofern nachweisbar, als bei einer akuten Appendizitis die Anamnesedauer überproportional häufig unter 24 h lag (45,2%), während bei einer perforierten Appendizitis die Kategorie „25-48 h“ (50,0%) dominierte. Bei der subakuten und bei der chronischen Form war eine Anamnesedauer > 96 h überrepräsentiert (32,6% bzw. 37,9%).

4.6.2.4 Allgemeinsymptome

Hinsichtlich der Allgemeinsymptome erwiesen sich Erbrechen ($p = 0,00059$), Miktionsbeschwerden ($p = 0,046$) und Inappetenz ($p = 0,023$) als signifikant unterschiedlich verteilt, wobei die Symptome bei Vorliegen einer Appendizitis perforata im Vergleich zu ihrer Häufigkeit im Gesamtkollektiv öfter vorkamen.

4.6.2.5 Klinische Untersuchungsbefunde

Die klinischen Untersuchungsbefunde waren mit Ausnahme des Psoas- und des Rosving-Zeichens allesamt signifikant unterschiedlich verteilt. Ihr Nachweis

war insbesondere bei der akuten und der perforierten Appendizitis häufiger möglich und beim Vorliegen einer blanden Appendizitis unterrepräsentiert. Die präoperativ erhobene rektoaxilläre Temperaturdifferenz hingegen zeigte keine signifikant unterschiedliche Verteilung in den histopathologischen Diagnosegruppen ($p = 0,67$).

4.6.2.6 Laborbefunde

Leukozytenzahl

Es bestand ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Leukozytenzahl und dem histopathologischen Untersuchungsbefund ($p = 0,038$). Im Vergleich zu ihrem Anteil am Gesamtkollektiv überrepräsentiert waren dabei eine Leukozytenzahl $> 10000/\mu\text{l}$ bei den Diagnosen „Appendicitis acuta und phlegmonosa“ (69,4%) und „Appendicitis perforata“ (94,4%).

Blutsenkungsgeschwindigkeit

Ebenso war sowohl die Blutsenkungsgeschwindigkeit der 1. ($p = 0,00057$) und 2. Stunde ($p < 0,00001$) in den Diagnosegruppen signifikant unterschiedlich verteilt, wobei die Verschiebung hin zu höheren Werten vor allem bei der perforierten Appendizitis auffällig war.

Urinbefund

Der Urinbefund zeigte keinen statistisch signifikanten Zusammenhang mit der histopathologischen Diagnose ($p = 0,097$).

4.6.2.7 Chirurgische Daten

Schnittführung

Die Schnittführung war in Abhängigkeit von der Diagnose statistisch signifikant unterschiedlich ($p < 0,00001$). Dabei wurde bei einer Appendizitis perforata deutlich häufiger ein Pararektalschnitt durchgeführt.

Topographie der Appendix

Zwischen der Topographie der Appendix und dem histopathologischen Befund konnte kein statistisch signifikanter Zusammenhang nachgewiesen werden ($p = 0,060$).

Peritonitis und Exsudatbildung

Eine diffuse oder lokale Peritonitis und eine Exsudatbildung waren signifikant häufiger bei Vorliegen einer perforierten Appendizitis zu beobachten ($p < 0,00001$).

Intraoperative Zusatzbefunde

Eine signifikant unterschiedliche Verteilung zeigte sich für folgende intraoperative Zusatzbefunde: Eine Lymphadenitis mesenterialis wurde vergleichsweise häufiger im Zusammenhang mit den Diagnosen „Appendicitis subacuta“ (54,1%) und „Appendicitis chronica“ (49,5%), insbesondere aber bei Vorliegen einer blanden Appendizitis (63,6%) festgestellt ($p < 0,00001$). Ein Coecum mobile trat insbesondere in Verbindung mit einer Appendicitis subacuta (12,3%) und einer Appendicitis chronica (14,0%) auf ($p = 0,00033$). Ebenso waren Oxyuren signifikant häufiger bei einer Appendicitis subacuta anzutreffen (10,3%; $p = 0,00009$).

4.6.2.8 Postoperativer Verlauf

Postoperative Hospitalisationszeit

Die postoperative Hospitalisationszeit war in Abhängigkeit vom histopathologischen Befund signifikant unterschiedlich lange ($p < 0,00001$), wobei die Appendicitis perforata die längste Aufenthaltsdauer zu verzeichnen hatte (15-22 Tage: 66,7%).

Postoperative Komplikationen

Eine Appendicitis perforata war signifikant häufiger mit einem Ileus verbunden (9,5%) als andere histologische Befunde ($p = 0,039$).

5 Diskussion

5.1 Problemstellung und Methodenkritik

Die kindliche Appendizitis ist nach wie vor Gegenstand akuteller Diskussionen. Mit den vielfach komplizierten Situationen des Säuglings- und Kleinkindesalters haben keinesfalls selten auch erfahrene Pädiater und Chirurgen ihre diagnostischen und therapeutischen Schwierigkeiten.

Ziel der vorliegenden Studie war die retrospektive Auswertung von 835 Appendektomien im Kindesalter, die in den Jahren 1988 bis 1995 im St. Vincenz-Krankenhaus in Menden durchgeführt wurden. Zusätzlich zur deskriptiven Darstellung sollte der Zusammenhang zwischen den erhobenen Parametern und dem histopathologischen Befund untersucht werden. Im Mittelpunkt des Interesses stand dabei der Vergleich der Quote negativer Appendektomien und der Perforationsrate mit den Angaben anderer Autoren.

Aufgrund des retrospektiven Studiendesigns und der Datenerhebung anhand der Patientenakten war es nicht möglich, zu allen Untersuchungsparametern vollständige Daten zu gewinnen. Der Vergleich unserer Daten mit der Literatur ist aufgrund der unterschiedlichen Zusammensetzung der einzelnen Kollektive nur mit Einschränkung möglich und hat daher nur orientierenden Charakter.

5.2 Interpretation der Ergebnisse im Literaturvergleich

5.2.1 Jahreszeitliche Verteilung der Appendektomien

In unserer Studie war eine signifikant unterschiedliche jahreszeitliche Verteilung der Appendektomien zu beobachten, wobei die Monate Februar (11,6%) und Oktober (11,7%) am häufigsten und die Monate April (5,0%) und Juli (5,4%) am wenigsten betroffen waren. Eine Regelmäßigkeit läßt sich aus dieser Verteilung nicht ableiten, eine Übereinstimmung mit den Angaben anderer Autoren besteht ebenso wenig.

Wolkomir et al. (1987) beobachteten bei 12686 Appendektomien der Jahre 1928 bis 1983 eine Häufung der Operationen in Frühling und Sommer, die jedoch keine statistische Signifikanz erreichte. Von *Addiss et al. (1990)* wurden mehr Fälle in den Monaten Mai bis August und von *Luckmann und Davis (1991)* in den Monaten Juli bis September beobachtet. In einer Untersuchung von *Brumer (1970)* lag dagegen die Mehrzahl der Fälle in den Monaten Oktober bis März. Als Gründe für einen möglichen jahreszeitlichen Wechsel führen *Luckmann und Davis (1991)* die Variation der Faktoren Ernährung, Exposition mit Allergenen oder Umweltfaktoren und Infektionen an. In Untersuchungen von *Primatesta und Goldcare (1994)* sowie *Berry und Malt (1984)* ließen sich hingegen keine jahreszeitlichen Schwankungen in der Inzidenz der akuten Appendizitis nachweisen.

5.2.2 Alter und Geschlechtsverteilung der Patienten

Die Beobachtung des Großteils der in Tab. 9 zusammengefaßten Studien, wonach Jungen häufiger appendektomiert werden als Mädchen, konnte in unserer Untersuchung mit einem Mädchenanteil von 55,7% nicht bestätigt werden. Lediglich in den Studien von *Grüßner et al. (1985)*, *Monse und Tiedtke (1998)* und *Little et al. (2002)* überwog ebenfalls das weibliche Geschlecht.

Autor	n	Alter	weiblich	männlich
Popp, 1982	1579	10 T. - 14 J.	k.A.	k.A.
Grüßner et al., 1985	1059	7 T. - 15 J.	52,5%	47,5%
Stringel, 1987	414	12 J. (2-17 J.)	39,9%	60,1%
Rappaport et al., 1989	77	4,7 J. (2 M. - 7 J.)	48,1%	51,9%
Gamal und Moore, 1990	230	bis 13 J.	35,0%	65,0%
Reck et al., 1991	21	18-46 M.	38,1%	61,9%
Gastinger et al., 1992	1169	0-14 J.	k.A.	k.A.
Pearl et al., 1995	1366	6 M. - 18 J.	41,0%	59,0%
Hahn et al., 1998	3859	9,9 J. (1-17 J.)	48,4%	51,6%
Monse und Tiedtke, 1998	627	k.A. („Kinder“)	51,5%	48,5%
Applegate et al., 2001	299	w: 10,1 J. m: 10,5 J.	41,0%	59,0%
Pena et al., 2002	1338	11,0 J.	44,7%	55,3%
Little et al., 2002	88	11,3 J. (1-16 J.)	51,0%	49,0%
Partrick et al., 2003	626	10,3 J.	40,0%	60,0%
eigene Studie	835	10,3 J. (3-14 J.)	55,7%	44,3%

Tab. 9: Literaturübersicht: Durchschnittsalter und Geschlechtsverteilung bei Appendektomien im Kindesalter

J. = Jahr, k.A. = keine Angabe, m = männlich, M. = Monate, T. = Tag, w = weiblich

Das Durchschnittsalter unserer Patienten lag bei 10,3 Jahren und damit im mittleren Bereich der anderen Untersuchungen. *Schiffman und Borgmann (1977)* erklären das gehäufte Vorkommen der Appendizitis im Kindesalter mit dem Reichtum der Appendix an lymphatischem Gewebe verbunden mit der Neigung des kindlichen Organismus zu lymphatischen Reaktionen (morphologisches Korrelat der Appendix: folliculäre Hyperplasie). Beide

Faktoren begünstigen die Verlegung des Lumens und die Entstehung einer Entzündung.

5.2.3 Häufigkeit einer negativen Appendektomie

Die negative Appendektomierate hängt neben der Zusammensetzung des Patientenkollektivs auch von den diagnostischen Verfahren ab, weshalb diese in der Literaturübersicht in Tab. 10 berücksichtigt sind. Dabei fällt auf, daß im eigenen Untersuchungsgut bei Diagnosestellung durch Anamnese und klinischen Untersuchungsbefund die Häufigkeit einer blinden Appendix mit 1,3% extrem niedrig war. In anderen Studien hingegen, in denen ebenfalls keine bildgebenden Diagnoseverfahren hinzugezogen wurden, lag die Häufigkeit einer negativen Appendektomie im Bereich zwischen 5,7% (*Emil et al., 2001*) und 24,0% (*Reck et al., 1991*).

Autor	n	Diagnostisches Verfahren	Häufigkeit einer neg. Appendektomie
Popp, 1982	1579	k.A.	6,1%
Grüßner et al., 1985	1059	k.A.	40,8%
Laskus et al., 1986	1145	Anamnese/Klinik	10,1%
Stringel, 1987	414	Anamnese/Klinik	14,3%
Harland, 1991	187	Anamnese/Klinik	23,0%
Reck et al., 1991	21	Anamnese/Klinik	24,0%
Gastinger et al., 1992	1169	k.A.	17,4%
Pearl et al., 1995	1366	Anamnese/Klinik	12,0%
Hahn et al., 1997	518	Anamnese/Klinik/US	19,0%

Tab. 10: Literaturübersicht: Negative Appendektomierate bei Appendektomien im Kindesalter

k.A. = keine Angabe, US = Ultraschall

Autor	n	Diagnostisches Verfahren	Häufigkeit einer neg. Appendektomie
Hahn et al., 1998	610	Anamnese/Klinik/US	19,0%
Monse und Tiedtke, 1998	627	Anamnese/Klinik/US	13,1%
Applegate et al., 2001	126	Anamnese/Klinik	14,0%
	121	Anamnese/Klinik/US	18,0%
	52	Anamnese/Klinik/CT	2,0%
Emil et al., 2001	263	Anamnese/Klinik	5,7%
	191	Anamnese/Klinik/US	13,1%
Pena et al., 2002	516	Anamnese/Klinik	14,7%
	418	Anamnese/Klinik/US/ggf. CT	4,1%
Partrick et al., 2003	310	Anamnese/Klinik	8,0%
	122	Anamnese/Klinik/US	7,0%
	202	Anamnese/Klinik/CT	11,0%
eigene Studie	835	Anamnese/Klinik	1,3%

Tab. 10 (Forts.): Literaturübersicht: Negative Appendektomierate bei Appendektomien im Kindesalter

CT = Computertomographie, k.A. = keine Angabe, US = Ultraschall

In Hinblick auf die Wertigkeit einer CT zur Senkung der negativen Appendektomierate waren die Ergebnisse kontrovers (*Applegate et al., 2001; Pena et al., 2002; Partrick et al., 2003*). Dagegen scheint mit der zusätzlichen Durchführung einer Ultraschalluntersuchung keine Verbesserung der Diagnosesicherheit erreichbar zu sein, wie die Studien von *Applegate et al. (2001)*, *Emil et al. (2001)* und *Partrick et al. (2003)* zeigen. *Emil et al. (2001)* führten einen Vergleich von zwei Patientengruppen durch, die entweder basierend auf der klinischen Diagnose oder nach Ultraschalluntersuchung appendektomiert wurden. Neben der höheren Rate negativer Appendektomien war in der Sonographiegruppe auch eine größere Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation ($8,0 \pm 3,9$ vs. $4,9 \pm 2,9$ Stunden) sowie eine höhere Rate postoperativer Abszesse und Phlegmonen zu verzeichnen (4,4% vs. 1,2%).

Bei der Einschätzung der Wertigkeit der Sonographie muß in erster Linie berücksichtigt werden, daß vor allem die Sensitivität in der ultrasonographischen Appendixdiagnostik stark von der Erfahrung des Untersuchers und der Qualität des verwendeten Sonographiegerätes abhängt. Die Ultraschalluntersuchung der Appendizitis muß wie Anamnese, Klinik und Labor als ein diagnostischer Baustein betrachtet werden. Die Sonographie hat nicht den Anspruch, die klinische Beurteilung zu ersetzen, vielmehr sollte die Kombination aus klinischer Einschätzung und Sonographie das Ergebnis optimieren. Die Sonographie ist insbesondere für all diejenigen Appendizitiden eine große Hilfe, die mit einer atypischen oder milden Klinik einhergehen. Außerdem ist sie hilfreich bei kleinen Kindern, bei denen die abdominellen Schmerzen oft schlecht lokalisierbar sind. Für die klinisch typischen Fälle kann die Appendixsonographie eine Bestätigung darstellen und die Indikation zur Operation sicherer machen oder gegebenenfalls eine andere ursächliche abdominelle Erkrankung erkennen, da auch bei eindeutig scheinender Symptomatik klinische Fehleinschätzungen möglich sind. Die Sonographie hat einen hohen Stellenwert im Nachweis von Differentialdiagnosen der akuten Appendizitis, die sich unter einem ähnlichen klinischen Bild präsentieren können (*Demharter, 1999*).

In der vorliegenden Untersuchung konnten die folgenden statistisch signifikanten Zusammenhänge zwischen dem histopathologischen Befund und anderen Untersuchungsparametern ermittelt werden, bei denen die unterschiedliche Häufigkeitsverteilung zwischen den Diagnosegruppen auf die Patienten mit einer blanden Appendix zurückzuführen war:

- Alter

Der Anteil der Kinder im Alter von 0-4 Jahren an der Diagnose „blande Appendix“ war mit 9,1% deutlich höher als der Anteil dieser Altersgruppe am Gesamtkollektiv mit 2,0%. Dies steht im Widerspruch zu den Angaben anderer Autoren. *Pearl et al. (1995)* beispielsweise konnten keinen signifikanten Einfluß des Alters auf die negative Appendektomiequote im Vergleich von Kindern ≤ 8

Jahren und Kindern zwischen 9 und 18 Jahren nachweisen (13% vs. 11%). Bei *Pena et al. (2002)* lag die Häufigkeit einer negativen Appendektomie nach klinischem Befund bei 10,3% für Kinder bis 5 Jahren, bei 11,9% für 6- bis 10jährige, 14,0% für 11- bis 13jährige und 20,7% bei über 14jährigen. Nach Indikationsstellung durch bildgebende Verfahren konnten Raten von 7,4%, 2,2%, 2,5% und 7,1% ermittelt werden.

- Geschlecht

Im Widerspruch zu den Angaben in der Literatur konnte in unserer Studie kein Einfluß des Geschlechts auf die Häufigkeit einer blanden Appendix nachgewiesen werden. Dagegen hatten Mädchen in der Untersuchung von *Pearl et al. (1995)* eine signifikant höhere negative Appendektomierate als Jungen (17% vs. 8%). *Pena et al. (2002)* belegten eine doppelt so hohe Quote negativer Appendektomien bei Mädchen im Vergleich zu Jungen (20,5% vs. 10,6%) nach klinischer Diagnosestellung. Nach Einführung eines ergänzenden US/CT-Untersuchungsprotokolls konnte diese Rate auf 4,7% bzw. 3,7% reduziert werden, wobei jedoch immer noch die Mädchen höhere Werte aufwiesen. Die Häufigkeit negativer Appendektomien war in der Untersuchung von *Partrick et al. (2003)* unabhängig vom Untersuchungsmodus (Klinik, US oder CT) bei Mädchen stets höher als bei Jungen (Klinik: 10% vs. 8%, US: 13 vs. 10%, CT: 8% vs. 6%).

- Allgemeinsymptome und klinische Untersuchungsbefunde

Die Problematik der Appendizitis im Säuglings- und Kleinkindesalter liegt in der uncharakteristischen Symptomatik, die Schwierigkeiten bei der rechtzeitigen Diagnosestellung bedingt. Unter den Allgemeinsymptomen dominierten im untersuchten Gesamtkollektiv Bauchschmerzen (99,2%), gefolgt von Erbrechen (42,3%) und Übelkeit (21,7%), wobei sich bei Vorliegen einer blanden Appendix jedoch keine signifikant abweichenden Werte nachweisen ließen. Der häufigste klinische Untersuchungsbefund war ein Druckschmerz im rechten Unterbauch (88,4%). Die klinischen Untersuchungsbefunde waren mit Ausnahme des Psoas- und des Rovsing-Zeichens allesamt signifikant unterschiedlich verteilt,

wobei deren Nachweis insbesondere bei der akuten und der perforierten Appendizitis häufiger möglich war, während sie beim Vorliegen einer blanden Appendizitis unterrepräsentiert waren. Ein Vergleich dieser Daten mit den Angaben anderer Autoren ist schwierig, da bei der Ausprägung der Symptomatik insbesondere die Zusammensetzung des Kollektivs in Hinblick auf Alter und histopathologischen Befund von Bedeutung ist. *Reck et al. (1991)* fanden Erbrechen in der Vorgeschichte von 88% der untersuchten Kinder unter 4 Jahren, jedoch auch bei Kindern mit histologisch unauffälliger Appendix.

- Laborbefunde

Leukozytenzahl und Blutsenkungsgeschwindigkeit

Patienten mit einer blanden Appendix hatten im Vergleich zu ihrem Anteil am Gesamtkollektiv deutlich seltener Leukozytenzahlen $>10000/\mu\text{l}$ aufzuweisen. Die unteren Kategorien der Blutsenkungsgeschwindigkeit waren dagegen bei einer blanden Appendizitis überrepräsentiert. Im Untersuchungskollektiv von *Stringel (1987)* war die Leukozytenzahl bei 73% der Patienten mit einer akuten nicht-perforierten Appendizitis auf über $10\,000/\mu\text{l}$ erhöht, während dies nur bei 27% mit einer blanden Appendix der Fall war. Über $15000/\mu\text{l}$ betrug die Leukozytenzahl bei keinem Patienten ohne histologischen Nachweis einer Entzündung. *Harland (1991)* verglich die mittlere Leukozytenzahl bei Kindern ohne eine entzündliche Veränderung der Appendix mit den Werten von Kindern mit einer histologisch bestätigten Appendizitis. Die ermittelten Durchschnittswerte von $9500/\mu\text{l}$ und $16100/\mu\text{l}$ wiesen darauf hin, daß ein Wert von $10000/\mu\text{l}$ für eine Unterscheidung am besten geeignet ist. 91% der Patienten mit einer Leukozytenzahl über $10000/\mu\text{l}$ und 27% mit einem Wert unter $10000/\mu\text{l}$ hatten eine akute Appendizitis. Sensitivität und Spezifität für die Diagnostik einer akuten Appendizitis lagen bei 92% und 70%. *Grönroos (2001)* verglichen die Leukozytenzahl bei Kindern mit blander Appendix und bei Patienten mit einer akuten Appendizitis. Die Durchschnittswerte von $10200 \pm 400/\mu\text{l}$ und $15000 \pm 400/\mu\text{l}$ ermöglichten eine signifikante Unterscheidung bei einer Sensitivität und Spezifität von 88% und 53%. Allerdings hatten 7 von 100

Kindern mit einer akuten Appendizitis normale Werte aufzuweisen, so daß eine zuverlässige Diagnose anhand der Leukozytenzahl bei Kindern nicht möglich ist.

Intraoperative Zusatzbefunde

Tab. 11 zeigt die intraoperativen Zusatzbefunde unseres Untersuchungskollektivs im Literaturvergleich, der insgesamt sehr stark divergierende Häufigkeitsangaben aufzeigte.

Autor	n	Lymphadenitis mesenterialis	Coecum mobile	Oxyuren	Meckel-Divertikel
Popp, 1982	1579	13,2%	k.A.	k.A.	k.A.
Böhm und Bauer-Butler, 1983	3233	k.A.	k.A.	k.A.	1,8%
Grüßner et al., 1985	1059	12,0%	1,4%	0,8%	2,9%
Laskus et al., 1986	1145	1,3%	0%	4,8%	0%
Stringel, 1987	414	1,4%	0%	0%	1,4%
Hahn et al., 1997	518	k.A.	k.A.	k.A.	0,8%
Monse und Tiedtke, 1998	627	k.A.	k.A.	11,8%	k.A.
Lavonius et al., 2001	20 23	0% 8,7%	k.A.	k.A.	5,0% 0%
Little et al., 2002	88	1,1%	0%	0%	1,1%
eigene Studie	835	36,9%	8,3%	3,8%	2,6%

Tab. 11: Literaturübersicht: Intraoperative Nebenbefunde bei Appendektomien im Kindesalter

k.A. = keine Angabe

Eine signifikant unterschiedliche Verteilung zeigte sich für die Lymphadenitis mesenterialis, die mit 63,6% am häufigsten bei Vorliegen einer blanden Appendizitis festgestellt wurde. Die Ursachen für die allgemein bestehende Diskrepanz zwischen klinischer und postoperativer pathohistologischer Diagnose sind insgesamt vielfältig. In den meisten Fällen einer Appendektomie ohne pathohistologisch nachweisbare akute Appendizitis ist das klinische Bild allerdings durch entzündliche Prozesse in der Umgebung der Appendix (*Menke et al., 1990*) oder durch das Vorliegen einer neurogenen Appendikopathie zu erklären (*Güller et al., 2001*). Nach *Franke et al. (2002)* stellt die neurogene Appendikopathie jedoch bei Kindern eine seltene histopathologische Entität dar, die bei Kindern unter 14 Jahren 16,7% der negativen Appendektomien erklärte, während der Anteil bei über 14jährigen bei 56,6% lag.

- Postoperativer Verlauf

Bei einer blanden Appendix war die Kategorie „6-8 Tage“ der postoperativen Hospitalisationszeit im Vergleich zu ihrem Anteil am Gesamtkollektiv überrepräsentiert. Bei Vorliegen einer blanden Appendix waren keine postoperativen Komplikationen zu verzeichnen, wobei sich der Unterschied für den Ileus im Vergleich zu anderen histopathologischen Befunden als signifikant erwies. Ein Literaturvergleich zu diesen Daten erfolgt in Gliederungspunkt 5.2.5 „Postoperativer Verlauf“.

5.2.4 Häufigkeit einer Appendicitis perforata

Wie bereits die Quote negativer Appendektomien war auch die Perforationsrate in unserem Untersuchungskollektiv mit 2,5% im Literaturvergleich sehr niedrig, wobei auch hier bei der Bewertung der Daten einerseits wieder die Zusammensetzung des Patientengutes und andererseits die eingesetzten diagnostischen Methoden berücksichtigt werden müssen. Bei Diagnosestellung ohne bildgebende Verfahren werden im Schrifttum Perforationsraten von 12,1%

(Laskus et al., 1986) bis 47,0% (Gamal und Moore, 1990) angegeben (Tab. 12). Die hier zitierten Studien brachten uneinheitliche Ergebnisse hinsichtlich der Verringerung der Perforationsrate durch eine ergänzende Untersuchung mittels Ultraschall oder CT (Applegate et al., 2001; Pena et al., 2002; Partrick et al., 2003).

Autor	n	Diagnostisches Verfahren	Häufigkeit einer App. perforata
Popp, 1982	1579	k.A.	16,6%
Grüßner et al., 1985	1059	k.A.	7,7%
Laskus et al., 1986	1145	Anamnese/Klinik	12,1%
Stringel, 1987	414	Anamnese/Klinik	18,6%
Rappaport et al., 1989	77	Anamnese/Klinik	72,7%
Gamal und Moore, 1990	230	Anamnese/Klinik	47,0%
Reck et al., 1991	21	Anamnese/Klinik	44,0%
Gastinger et al., 1992	1169	k.A.	9,9%
Pearl et al., 1995	1366	Anamnese/Klinik	20,0%
Hahn et al., 1997	518	Anamnese/Klinik/US	20,0%
Hahn et al., 1998	610	Anamnese/Klinik/US	21,1%
Monse und Tiedtke, 1998	627	Anamnese/Klinik/US	10,6%
Applegate et al., 2001	126 121 52	Anamnese/Klinik Anamnese/Klinik/US Anamnese/Klinik/CT	27,0% 27,0% 20,0%
Horst et al., 2001	554	k.A.	20,0%
Pena et al., 2002	516 418	Anamnese/Klinik Anamnese/Klinik/US/ ggf. CT	35,4% 15,5%
Partrick et al., 2003	616	Anamnese/Klinik/ evtl. + US oder CT	34,0%
eigene Studie	835	Anamnese/Klinik	2,5%

Tab. 12: Literaturübersicht: Perforationsrate bei Appendektomien im Kindesalter

CT = Computertomographie, k.A. = keine Angabe, US = Ultraschall

Folgende statistisch signifikante Zusammenhänge zwischen dem histopathologischen Befund und den anderen Untersuchungsparametern mit Auswirkungen auf die Gruppe der Patienten mit einer Appendicitis perforata konnten nachgewiesen werden:

- Alter

Der Anteil der Kinder im Alter von 0-4 Jahren und von 5-8 Jahren an der Diagnose „Appendicitis perforata“ war im Vergleich zu den Häufigkeitsanteilen im Gesamtkollektiv überproportional erhöht (9,5% bzw. 38,1%). Generell kann man davon ausgehen, daß die Entzündung des Wurmfortsatzes umso foudroyanter verläuft, je jünger die Kinder sind. In der Studie von *Grüßner et al. (1985)* waren bei Kindern bis zum 5. Lebensjahr signifikant häufiger akute ulzeröse und phlegmonöse Appendizitisformen mit und ohne Perforation anzutreffen als in den anderen Altersgruppen. *Laskus et al. (1986)* verglichen die Perforationsrate von Kindern im Alter von 0-3 Jahren mit derjenigen bei Kindern von 3-15 Jahren, wobei die Werte mit 49,9% vs. 9,0% bei den jüngeren Kindern deutlich höher ausfielen. In der Studie von *Gamal und Moore (1990)* betrug die Gesamtperforationsrate aller Patienten bis zu 13 Jahren 47%, während von den unter 6jährigen 61% und von den unter 2jährigen 67% betroffen waren. Bei *Gastinger et al. (1992)* lag die Perforationsrate bei den 2- bis 5jährigen mit 28,5% deutlich höher als bei den 6- bis 14jährigen mit einem Anteil von 7,8%. *Pearl et al. (1995)* konnten belegen, daß Kinder ≤ 8 Jahren eine signifikant höhere Perforationsrate hatten als 9- bis 18jährige (33% vs. 18%). *Barker und Davey (1998)* untersuchten 13 Fälle von appendektomierten Kindern im Alter unter 3 Jahren, wovon bei 70% eine Appendicitis perforata diagnostiziert wurde. Bei *Pena et al. (2002)* betrug die Perforationsraten 55,8% (Kinder bis 5 Jahre), 37,3% (6-10 Jahre), 36,7% (11-13 Jahre) und 30,1% (ab 14 Jahre) bei Diagnosestellung anhand des klinischen Untersuchungsbefundes. Nach Ultraschall- bzw. ergänzender CT-Untersuchung konnten die Werte auf 36%, 13,5%, 19,0% und 9,9% reduziert werden. *Partrick*

et al. (2003) beobachteten eine Perforationsrate von 61% bei 0- bis 4jährigen und von 37% bei 5- bis 9jährigen.

Reck et al. (1991) geben für die höhere Perforationsrate im Kleinkindesalter folgende Gründe an:

- Ø die Seltenheit und unspezifische Symptomatik der Appendizitis im Kleinkindesalter
- Ø das mangelhaft ausgebildete Omentum majus zur Eingrenzung der Infektion
- Ø das noch mangelhafte Bindungsvermögen des Peritoneums für Toxine
- Ø die unausgereifte spezifische Abwehr.

- Geschlecht

Bei Mädchen war eine perforierte Appendizitis seltener zu beobachten als bei Jungen (42,9% vs. 57,1%). Auch *Grüßner et al. (1985)* zeigten, daß schwerere Verlaufsformen einer Appendizitis (ulzero-phlegmonöse Appendizitiden mit und ohne Perforation) bei Mädchen seltener vorkamen als bei Jungen. Dagegen bestand in der Studie von *Pearl et al. (1995)* kein Einfluß des Geschlechts auf die Perforationsrate (Mädchen: 18% vs. Jungen 22%). Ebenso wenig konnten *Pena et al. (2002)* einen Zusammenhang zwischen Perforationsrate und Geschlecht weder nach klinischer Untersuchung (Mädchen: 34,1% vs. Jungen: 36,1%) noch nach US/CT-Untersuchung (Mädchen: 16,0% vs. Jungen: 14,8%) nachweisen.

- Anamnesedauer

Im Vergleich zur akuten Appendizitis, wo die Anamnesedauer überproportional häufig unter 24 Stunden betrug (45,2%), überwog in unserer Studie bei einer perforierten Appendizitis eine Anamnesedauer von 25-48 Stunden (50,0%). Im Vergleich hierzu berichteten *Hecker et al. (1989)*, daß bei Kleinkindern im Alter von 0-3 Jahren bereits innerhalb der ersten 12 Stunden der Anamnese 31,2% mit einer Perforation zur Aufnahme kamen und daß bei einer Anamnesedauer von 49 Stunden dieser Wert auf 85,7% angestiegen war. Bei 4- bis 15jährigen

Kindern stellte sich das Bild anders dar: innerhalb der ersten 12 Stunden waren nur 5,9%, oberhalb der 49-Stunden-Grenze waren 47,4% perforiert. Auch *Rappaport et al. (1989)* ermittelten eine Zunahme der Perforationsrate mit steigender Anamnesedauer, wobei Kinder bis zu 7 Jahren bei einer Anamnesedauer über 48 Stunden eine Perforationsrate von 98% hatten. Bei *Gamal und Morre (1990)* hatten 30% der Patienten ohne Perforation und 48% der Patienten mit Perforation eine länger als 48 Stunden bestehende Anamnese aufzuweisen.

- Allgemeinsymptome und klinische Untersuchungsbefunde

Die Allgemeinsymptome Erbrechen, Miktionsbeschwerden und Inappetenz kamen bei Vorliegen einer Appendizitis perforata im Vergleich zu ihrer Häufigkeit im Gesamtkollektiv öfter vor. Die signifikant unterschiedliche Verteilung der klinischen Untersuchungsbefunde war in erster Linie auf den Unterschied zwischen blander Appendix und akuter/perforierter Appendicitis zurückzuführen, wobei bei einer Appendicitis perforata der Druckschmerz im rechten Unterbauch das häufigste Symptom (66,7%) darstellt. Im Vergleich dazu beobachteten beispielsweise *Barker und Davey (1988)* in einem Kollektiv von 13 appendektomierten Kindern bis 3 Jahren mit einer Perforationsrate von 70% folgende Symptome: Erbrechen 85%, Bauchschmerz 77%, Durchfall 46%, Fieber 40%. Bei Kindern bis zu 15 Jahren mit einer Appendicitis perforata stellten *Laskus et al. (1986)* folgende Allgemeinsymptome fest: Bauchschmerzen 94,2%, Übelkeit/Erbrechen 85,5%, Fieber über 39°C 42,0%, Infekt der oberen Luftwege 33,3%, Durchfall 28,3%, Miktionsbeschwerden 9,4%. Die häufigsten Palpationsbefunde waren: Druckschmerz im rechten Unterbauch 58,7%, diffuser Druckschmerz 45,7%, rektaler Druckschmerz 34,1%, diffuse Abwehrspannung 34,1%, lokale Abwehrspannung im rechten Unterbauch 22,5%. *Rappaport et al. (1989)* berichteten bei Kindern unter 7 Jahren in Unterscheidung zwischen akuter und perforierter Appendizitis von einer Diarrhoe in 12% bzw. 14% der Fälle und von Erbrechen bei 75% bzw. 81% der Betroffenen. Ein Bauchschmerz im unteren rechten Quadranten kam in 71% bzw. 41% der Fälle vor, eine lokalisierte Abwehrspannung bei 90% bzw.

55%. *Gamal und Moore (1990)* beobachteten bei Kindern im Alter bis zu 13 Jahren unterschieden nach perforierter und nicht-perforierter Appendizitis folgende Symptome: Abwehrspannung im rechten unteren Quadranten 98% bzw. 92%, Druckschmerz im rechten unteren Quadranten 98% vs. 90%, Übelkeit und Erbrechen 85% vs. 67%, Durchfall 35% vs. 7%. *Pearl et al. (1995)* konnten bei Patienten mit blander Appendix, akuter Appendizitis und Appendicitis perforata die folgenden Befunde in den angegebenen Häufigkeiten nachweisen: Druckschmerz im rechten unteren Quadranten: 95%, 97%, 94%; Abwehrspannung im rechten unteren Quadranten: 95%, 98%, 95%; Temperatur > 38,5°C: 25%, 18%, 55%. Während Druckschmerz und Abwehrspannung keine Unterscheidung erlaubten, war anhand der Temperatur eine Abgrenzung der Appendicitis perforata möglich, bei der zu 55% eine Temperatur > 38,5°C gemessen wurde.

- Laborbefunde

Im Vergleich zu ihrem Anteil am Gesamtkollektiv überrepräsentiert war eine Leukozytenzahl >10000/µl bei einer Appendicitis perforata (94,4%). Ebenso war eine höhere Blutsenkungsgeschwindigkeit vor allem bei der perforierten Appendizitis auffällig. Die Analyse einer repräsentativen Zahl von Appendizitiden durch *Hecker et al. (1985)* ergab, daß bei einer akuten Appendizitis die Leukozytenzahl im Durchschnitt bei 12800/µl und bei der Appendicitis perforata bei 15900/µl lag. Normale Leukozytenwerte wurden bei der akuten Appendizitis in 30% und bei der Appendicitis perforata in 18% gefunden. Eine deutlich erhöhte Blutsenkungsgeschwindigkeit in der ersten Stunde (20-40 mmHg) war bei der akuten Appendizitis in 24%, bei der Appendicitis perforata in 36,2% der Fälle zu verzeichnen. Im normalen Bereich befindliche Blutsenkungsgeschwindigkeiten waren bei der akuten Appendizitis in 70% und bei der Appendicitis perforata in 30% der Fälle vorgekommen. Bei dem 2-Stunden-Wert hatten 30% der Patienten mit akuter Appendizitis und 5% der Patienten mit einer Perforation Werte im Normbereich. In einer Untersuchung von *Stringel (1987)* war die Leukozytenzahl bei 94% der Patienten mit einer perforierten Appendizitis auf über 10000/µl erhöht, bei 55%

lag der Wert über 15000/ μ l. Bei *Gamal und Morre (1990)* hatten Patienten mit einer Appendicitis perforata ausschließlich eine Leukozytenzahl über 15000/ μ l. Während Druckschmerz und Abwehrspannung bei *Pearl et al. (1995)* keine Unterscheidung erlaubten, war die Leukozytenzahl bei 62% der Patienten mit blander Appendix, aber 89% der Patienten mit akuter sowie 93% der Patienten mit perforierter Appendicitis auf über 10000/ μ l erhöht. Insgesamt muß man also davon ausgehen, daß die Leukozytenzahl bei Kindern nur von eingeschränkter Aussagekraft ist.

- Chirurgische Daten

Bei einer Appendicitis perforata wurde mit 61,9% deutlich häufiger ein Pararektalschnitt durchgeführt. Dies entspricht den Angaben von *Laskus et al. (1986)*, die in ihrer Untersuchung nur Patienten mit einer perforierten Appendizitis auswerteten und in 74,6% der Fälle einen Pararektalschnitt durchführten. Eine diffuse oder lokale Peritonitis und eine Exsudatbildung waren erwartungsgemäß signifikant häufiger bei Vorliegen einer perforierten Appendizitis zu beobachten.

- Postoperativer Verlauf

66,7% der Patienten mit einer Appendicitis perforata hat eine Aufenthaltsdauer von 15-22 Tagen, was im Vergleich zum entsprechenden Anteil dieser Kategorie im Gesamtkollektiv einen deutlichen Einfluß belegt. In Hinblick auf das Auftreten postoperativer Komplikationen war eine Appendicitis perforata signifikant häufiger mit einem Ileus verbunden (9,5%) als andere histologische Befunde. Der Literaturvergleich der postoperativen Daten erfolgt im nächsten Kapitel.

5.2.5 Postoperativer Verlauf

5.2.5.1 Postoperative Hospitalisationszeit

Die postoperative Hospitalisationszeit hängt wie bereits erwähnt sehr stark von der vorliegenden Diagnose ab, so daß der in Tab. 13 dargestellte

Literaturvergleich von eingeschränkter Aussagekraft ist. Unsere durchschnittliche Liegedauer von 7,8 Tagen liegt im oberen Bereich der Literaturangaben, wobei nur der von *Gastinger et al. (1992)* angegebene Wert von 8,5 Tagen höher lag. Die laparoskopische Entfernung scheint laut Beobachtungen von *Lavonius et al. (2001)* und *Little et al. (2002)* keine Vorteile für die Liegedauer zu bringen.

Autor	n	Chirurgisches Verfahren	Mittlere Liegedauer [Tage]
Stringel, 1987	414	offene App.	akut: 5,3 perf.: 7,3
Gastinger et al., 1992	1169	offene App.	8,5
Pearl et al., 1995	1366	offene App.	akut: 2,9 perf.: 7,3
Lavonius et al., 2001	15 17	offene App. laparoskop. App.	akut: 2,3 akut: 2,5
Little et al., 2002	44 44	offene App. laparoskop. App.	akut: 2 (Median) perf.: 4 (Median) akut: 2 (Median) perf.: 3 (Median)
eigene Studie	835	offene App.	7,8

Tab. 13: Literaturübersicht: Postoperative Komplikationen bei Appendektomien im Kindesalter

perf. = perforiert

5.2.5.2 Postoperative Komplikationen

An postoperativen Komplikationen wurden in unserem Kollektiv am häufigsten ein Abszeß beobachtet (4,1%), der bei Jungen signifikant häufiger vorkam als bei Mädchen (5,9% vs. 2,6%). Der wiederum aus Gründen der unterschiedlichen Kollektivzusammensetzung (z.B. Perforationsrate) und therapeutischen Vorgehensweise (z.B. Operationsverfahren, Antibiotikagabe)

nur eingeschränkt mögliche Literaturvergleich zeigt, daß unsere Ergebnisse etwa in der Größenordnung der Angaben anderer Untersuchungen liegen (Tab. 14).

Autor	n	Chirurgisches Verfahren	Abszeß	Wundheilungsstörung	Ileus
Popp, 1982	1579	offene App.	ges.: 1,6% perf.: 25%	ges. 17,8% perf.: 48,7%	ges.: 1,3% perf.: 4,8%
Grüßner et al., 1985	1059	offene App.	1,3%	4,4%	2,6%
Stringel, 1987	414	offene App.	0%	0,7%	0,2%
Rappaport et al., 1989	77	offene App.	n.-perf.: 0% perf.: 8,9%	n.-perf.: 4,8% p.: 3,6%	0%
Gamal und Moore, 1991	230	offene App.	n.-perf.: 0,8% perf.: 0,9%	0%	0%
Reck et al., 1991	21	offene App.	k.A.	14%	k.A.
Gastinger et al., 1992	1169	offene App.	1,8%	10,9%	0,5%
Pearl et al., 1995	1366	offene App.	akut: 1,2% perf.: 6,4%	akut: 1,7% perf.: 6,7%	0% 0%
Canty et al., 2000	173 955	offene App. laparoskop. App.	n.-perf.: 1,1% perf.: 6% n.-perf.: 0,7% perf.: 6%	n.-perf.: 0% perf.: 1% n.-perf.: 0,4% perf.: 0%	n.-perf.: 0% perf.: 1% n.-perf.: 0% perf.: 3%
Little et al., 2002	44 44	offene App. laparoskop. App.	3% 3%	3% 5%	k.A.
eigene Studie	835	offene App.	4,1%	0,9%	1,6%

Tab. 14: Literaturübersicht: Postoperative Komplikationen bei Appendektomien im Kindesalter

ges. = Gesamtkollektiv, k.A. = keine Angabe, n.-perf. = nicht perforiert,
perf. = perforiert

5.2.5.3 Letalität

Die Letalität betrug in unserer Studie sowie in fast allen ausgewerteten Untersuchungen der letzten 15 Jahre 0%. Lediglich in einer Studie von *Popp (1982)* wurde eine Gesamtlealität von 0,25% genannt, bei Vorliegen einer Perforation lag der Anteil sogar bei 1,4%. Im Kollektiv von *Grüßner et al. (1985)* verstarben 0,3% der Kinder im Neugeborenenalter an einer Sepsis nach einer Appendicitis perforata mit diffuser Peritonitis (Tab. 15).

Autor	n	Letalitätsrate
Popp, 1982	1579	Gesamtkollektiv: 0,25% Perforationen: 1,4%
Grüßner et al., 1985	1059	0,3%*
Stringel, 1987	414	0%
Gamal und Moore, 1990	230	0%
Gastinger et al., 1992	1169	0%
Pearl et al., 1995	1366	0%
Monse und Tiedtke, 1998	627	0%
eigene Studie	835	0%

Tab. 15: Literaturübersicht: Letalitätsraten bei Appendektomien im Kindesalter

Demnach scheint sich die immer wieder erhobene Forderung, kein Kind mehr an einer Appendizitis sterben zu lassen, erfüllt zu haben. Voraussetzung dafür ist neben einer adäquaten Diagnostik, daß Häuser, in denen die Möglichkeit einer modernen Intensivpflege nicht voll gegeben ist, ihre appendektomierten Patienten rechtzeitig in eine vollausgestattete kinderchirurgische Klinik verlegen, sobald der postoperative Verlauf sich kompliziert (*Hecker et al., 1989*).

5.3 Schlußfolgerungen

Die Diagnose Appendizitis beruht traditionell in erster Linie auf der Anamnese und dem klinischen Untersuchungsbefund, was im Schulalter und bei Jugendlichen zu einer hohen diagnostischen Treffsicherheit führt. Schwieriger wird es im Säuglings- und Kleinkindesalter, da hier nicht nur die objektive klinische Beurteilung erschwert ist, sondern sich auch die Symptomatik und Dynamik der Erkrankung sowie die Palette der möglichen Differentialdiagnosen ändern. Bei Verdacht auf eine Appendizitis sind diagnostische Hilfsmittel wie Blutbild und Urinstatus nicht selten unspezifisch verändert und erweisen sich nicht als zuverlässig. Aus diesem Grund gewährleistet die Untersuchung durch einen erfahrenen Chirurgen die zuverlässigste Diagnostik (*Hecker et al., 1989; Partrick et al., 2003*).

Der Gefahr, eine Appendizitis im Kindesalter erst nach Perforation zu diagnostizieren, steht die Möglichkeit einer falsch positiven Diagnose gegenüber. Wie die vorliegende Studie zeigen konnte, beläuft sich die Rate negativer Appendektomien am Patientengut des St. Vincenz-Krankenhauses in Menden auf 1,3% und die Häufigkeit einer Appendicitis perforata auf 2,5%, wobei es sich im Literaturvergleich um sehr gute Werte handelt.

6 Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die retrospektive Auswertung von 835 Appendektomien im Kindesalter, die in den Jahren 1988 bis 1995 im St. Vincenz-Krankenhaus in Menden durchgeführt wurden. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 10,3 Jahren, der Anteil der Mädchen betrug 55,7%.

Die negative Appendektomierate hängt neben der Zusammensetzung des Patientenkollektivs auch von den diagnostischen Verfahren ab. Im vorliegenden Untersuchungsgut war bei Diagnosestellung durch Anamnese und klinischen Untersuchungsbefund die Häufigkeit einer blanden Appendix mit 1,3% extrem niedrig. Der Anteil der Kinder im Alter von 0-4 Jahren an der Diagnose „blande Appendix“ war mit 9,1% deutlich höher als der Anteil dieser Altersgruppe am Gesamtkollektiv mit 2,0%. Ein Einfluß des Geschlechts auf die Häufigkeit einer blanden Appendix konnte dagegen nicht nachgewiesen werden. Unter den Allgemeinsymptomen dominierten im Gesamtkollektiv Bauchschmerzen (99,2%), gefolgt von Erbrechen (42,3%) und Übelkeit (21,7%), wobei sich bei Vorliegen einer blanden Appendix jedoch keine signifikant abweichenden Werte nachweisen ließen. Der häufigste klinische Untersuchungsbefund war ein Druckschmerz im rechten Unterbauch (88,4%). Patienten mit einer blanden Appendix hatten im Vergleich zu ihrem Anteil am Gesamtkollektiv deutlich seltener Leukozytenzahlen $>10000/\mu\text{l}$ aufzuweisen.

Ebenso war die Perforationsrate mit 2,5% im Literaturvergleich sehr niedrig. Der Anteil der Kinder im Alter von 0-4 Jahren und von 5-8 Jahren an der Diagnose „Appendicitis perforata“ war im Vergleich zu den Häufigkeitsanteilen im Gesamtkollektiv überproportional erhöht (9,5% bzw. 38,1%). Bei Mädchen war eine perforierte Appendizitis seltener zu beobachten als bei Jungen (42,9% vs. 57,1%). Im Vergleich zur akuten Appendizitis, wo die Anamnesedauer überproportional häufig unter 24 Stunden betrug (45,2%), überwog bei einer

perforierten Appendizitis eine Anamnesedauer von 25-48 Stunden (50,0%). Die Allgemeinsymptome Erbrechen, Miktionsbeschwerden und Inappetenz kamen bei Vorliegen einer Appendizitis perforata im Vergleich zu ihrer Häufigkeit im Gesamtkollektiv öfter vor. Im Vergleich zu ihrem Anteil am Gesamtkollektiv überrepräsentiert war eine Leukozytenzahl $>10000/\mu\text{l}$ bei einer Appendicitis perforata (94,4%).

Die durchschnittliche Liegedauer der Patienten betrug 7,8 Tage. An postoperativen Komplikationen wurden mit einem Anteil von 4,1% am häufigsten Abszesse beobachtet. Die Letalitätsrate lag bei 0%.

Zusammenfassend steht der Gefahr, eine Appendizitis im Kindesalter erst nach Perforation zu diagnostizieren, prinzipiell die Möglichkeit einer falsch positiven Diagnose gegenüber. Wie die vorliegende Untersuchung belegen konnte, beläuft sich die Rate negativer Appendektomien am Patientengut des St. Vincenz-Krankenhauses in Menden auf 1,3% und die Häufigkeit einer Appendicitis perforata auf 2,5%, wobei es sich im Literaturvergleich um sehr gute Werte handelt.

7 Literaturverzeichnis

1. Addiss DG, Shaffer N, Fowler BS, Tauxe RV (1990)
The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States.
Am J Epidemiol 132: 910-916
2. Applegate KE, Sivit CJ, Salvator AE, Borisa VJ, Dudgeon DL, Stallion AE,
Grisoni ER (2001)
Effect of cross-sectional imaging on negative appendectomy and
perforation rates in children.
Radiology 220: 103-107
3. Balthazar EJ, Birnbaum BA, Yee J, Megibow AJ, Roshkow J, Gray C
(1994)
Acute appendicitis: CT and US correlation in 100 patients.
Radiology 190: 31-35.
4. Barker AP, Davey RB (1988)
Appendicitis in the first three years of life.
Aust N Z J Surg 58: 491-494
5. Berry J Jr., Malt RA (1984)
Appendicitis near its centenary.
Ann Surg 200: 567-572.
6. Böhm R, Bauer-Buttler U (1983)
Beitrag zur Häufigkeit des Meckel'schen Divertikels.
Chirurg 54: 329-330

7. Brumer M (1970)
Appendicitis: seasonal incidence and postoperative wound infection.
Br J Surg 57: 93-98
8. Canty TG Sr, Collins D, Losasso B, Lynch F, Brown C (2000)
Laparoscopic appendectomy for simple and perforated appendicitis in children: the procedure of choice?
J Pediatr Surg 35: 1582-1585
9. Demharter J (1999)
Sonographie der akuten Appendizitis – wirklich eine Zusatzinformation?
Röntgenpraxis 52: 130-136
10. Donnelly NJ, Semmens JB, Fletcher DR, Holman CD (2001)
Appendectomy in West Australia: profile and trends, 1981-1997.
MJA 175: 15-19
11. Elangovan S, Knapp DP, Kallail KJ (1997)
Incidence of acute appendicitis confirmed by histopathologic diagnosis.
Kansas Medicine 98: 10-16
12. Emil S, Mikhail P, Laberge JM, Flageole H, Nguyen LT, Shaw KS, Baican L, Oudjhane K (2001)
Clinical versus sonographic evaluation of acute appendicitis in children: a comparison of patient characteristics and outcomes.
J Pediatr Surg 36: 780-783
13. Franke C, Gerharz CD, Böhner H, Ohmann C, Heydrich G, Krämling HJ, Stock W, Rosen D, Kurpreugsch K, Willnow U, Röher HD (2002)
Neurogenic appendicopathy in children.
Eur J Pediatr Surg 12: 28-31

14. Gamal R, Moore TC (1990)
Appendicitis in children aged 13 years and younger.
Am J Surg 159: 589-592
15. Garcia CJ, Rosenfield JS (1989)
The barium enema in the diagnosis of acute appendicitis.
Semin Ultrasound CT MR 10: 314-320
16. Gastinger I, Lippert H, Sroka T (1992)
Über die aktuelle Behandlungssituation der kindlichen Appendizitis. Eine
Qualitätsstudie.
Zentralbl Chir 117: 13-17
17. Gerharz CD, Gabbert HE (1997)
Pathomorphologische Aspekte der akuten Appendicitis.
Chirurg 68: 6-11
18. Grönroos JM (2001)
Do normal leucocyte count and C-reactive protein value exclude acute
appendicitis in children?
Acta Paediatr 90: 649-651
19. Grüßner R, Pistor G, Engelskirchen R, Hofmann-von Kap-herr S (1985)
Appendizitis im Kindesalter.
Monatsschr Kinderheilkd 133: 158-166
20. Güller U, Oertli D, Terracciano L, Harder F (2001)
Neurogene Appendicopathie: Ein häufiges, fast unbekanntes
Krankheitsbild. Eine Auswertung von 816 Appendices und
Literaturübersicht.
Chirurg 72: 684-689

21. Hahn H, Höpner F, von Kalle T, Macdonald E, Prantl F, Spitzer I, Färber D (1997)
Appendizitis im Kindesalter.
Radiologe 37: 454-458
22. Hahn H, Höpner F, von Kalle T, Macdonald E, Prantl F, Spitzer I, Färber D (1998)
Sonography of acute appendicitis in children: 7 years experience.
Pediatri Radiol 28: 147-151
23. Harland RN (1991)
Diagnosis of appendicitis in childhood.
J R Coll Surg Edinb 36: 89-90
24. Hecker WC, Angerpoitner Th, Klimmer M, Schroer M (1985)
Einige Fakten und Daten zum immer aktuellen Thema Appendizitis.
Kinderarzt 16: 940-946
25. Hecker WC, Ring-Mrozik E, Trammer A, Naegele S (1989)
Appendektomie im Kindesalter.
Chirurg 60: 513-516
26. Horntrich J, Hinkel M, Köhler KM, Köhler W (1991)
Klinische Aspekte der Appendizitis.
Zentralbl Chir 116: 243-252.
27. Horst M, Eich G, Sacher P (2001)
Postappendektomieabszess – die Rolle der Fäkolithen.
Swiss Surg 7: 205-208

28. Kaiser S, Frenckner B, Jorulf HK (2002)
Suspected appendicitis in children: US and CT - a prospective randomized study.
Radiology 223: 633-638
29. Laskus F, Laskus S, Gdaniez K (1986)
Appendicitis perforata im Kindesalter – ein scheinbar bleibendes Problem.
Zentralbl Chir 111: 781-787
30. Lavonius MI, Liesjärvi S, Ovaska J, Pajulo O, Ristkari S, Alanen M (2001)
Laparoscopic versus open appendectomy in children: a prospective randomised study.
Eur J Pediatr Surg 11: 235-238
31. Lessin MS, Chan M, Catalozzi M, Gilchrist MF, Richards C, Manera L, Wallach MT, Luks FI (1999)
Selective use of ultrasonography for acute appendicitis in children.
Am J Surg 177: 193-196
32. Little DC, Custer MD, May BH, Blalock SE, Cooney DR (2002)
Laparoscopic appendectomy: An unnecessary and expensive procedure in children?
J Pediatr Surg 37: 310-317
33. Luckmann R, Davis P (1991)
The epidemiology of acute appendicitis in California: racial, gender, and seasonal variation.
Epidemiology 2: 323-328
34. Menke H, Gerharz CD, Oberbillig R, Junginger Th (1990)
Indizierte und nichtindizierte Laparotomie bei Verdacht auf Appendicitis.
Med Welt 41: 717-723

35. Monse T, Tiedtke A (1998)
Aktuelle Aspekte der Diagnostik und Therapie der Appendizitis im Kindesalter.
Zentralbl Chir 123 (Suppl. 4): 80-81
36. Ohmann C, Franke C, Kraemer M, Yang Q (2002)
Neues zur Epidemiologie der akuten Appendizitis.
Chirurg 73: 769-776
37. Partrick DA, Janik JE, Janik JS, Bensard DD, Karrer FM (2003)
Increased CT scan utilization does not improve the diagnostic accuracy of appendicitis in children.
J Pediatr Surg 38: 659-662
38. Pearl RH, Hale DA, Molloy M, Schutt DC, Jaques DP (1995)
Pediatric appendectomy.
J Pediatr Surg 30: 173-181
39. Pena BM, Taylor GA, Fishman SJ, Mandl KD (2002)
Effect of an imaging protocol on clinical outcomes among pediatric patients with appendicitis.
Pediatrics 110: 1088-1093
40. Popp W (1982)
Die Peritonitis bei Appendicitis perforativa im Kindesalter. Erfahrungsbericht über 20 Jahre.
Zentralbl Chir 107: 1295-1300

41. Primatesta P, Goldcare MJ (1994)
Appendicectomy for acute appendicitis and for other conditions: an epidemiological study.
Int J Epidemiol 23: 155-159

42. Rappaport WD, Peterson M, Stanton C (1989)
Factors responsible for the high perforation rate seen in early childhood appendicitis.
Am Surg 55: 602-605

43. Reck T, Rupprecht H, Klein P, Hummer HP (1991)
Die Appendizitis im frühen Kindesalter.
Fortschr Med 109: 733-736

44. Rice HE, Arbesman M, Martin DJ (1999)
Does early ultrasonography affect management of pediatric appendicitis? A prospective analysis.
J Pediatr Surg 34: 754-759

45. Roberts IP (1988)
Quantitative bacterial flora of acute appendicitis.
Arch Dis Child 63: 536-541

46. Rubin SZ, Martin DJ (1990)
Ultrasonography in the management of possible appendicitis in childhood.
J Pediatr Surg 25: 737-740

47. Sachs L (1997)
Angewandte Statistik.
Springer, Berlin.

48. Samuel M (2002)
Pediatric appendicitis score.
J Pediatr Surg 37: 877-881

49. Schiffmann A, Borgmann V (1977)
Appendizitis im Kindesalter.
Med Monatsschr 31: 229-231

50. Sisson RG, Ahlvin RC, Hartlow MC (1971)
Superficial mucosal ulceration and the pathogenesis of acute appendicitis
in childhood.
Am J Surg 122: 378-382

51. Stephen AE, Segev DL, Ryan DP, Mullins ME, Kim SH, Schnitzer JJ,
Doody DP (2003)
The diagnosis of acute appendicitis in a pediatric population: To CT or not
to CT.
J Pediatr Surg 38: 367-371

52. Stringel G (1987)
Appendicitis in children: a systematic approach for a low incidence of
complications.
Am J Surg 154: 631-635

53. Tischer W, Estel S (1986)
Die Appendizitis im Kindesalter.
Zentralbl Chir 111: 774-780

54. Treutner KH, Schumpelick V (1997)
Epidemiologie der Appendicitis.
Chirurg 68: 1-5

55. Waldschmidt J (1998)
Die akute Appendizitis beim Kind.
Zentralbl Chir 123 (Suppl 4): 66-71

56. Williams NM, Jackson D, Everson NW, Johnstone JM (1998)
Is the incidence of acute appendicitis really falling?
Ann R Coll Surg Engl 80: 122-126

57. Wolkomir A, Kornak P, Elsagr M, McGovern P (1987)
Seasonal variation of acute appendicitis: a 56-year study.
South Med J 80: 958-964

8 Danksagung

Sehr herzlich danken möchte ich meinem „Doktorvater“ Herrn Prof. Dr. H.J. Krupke für die Überlassung des interessanten Themas sowie für seine fachliche und menschliche Betreuung bei der Erstellung der Dissertationsschrift.

