

# **Dissertation**

## **Verdachtsdiagnose Appendizitis – Wertigkeit anamnestischer, klinischer, laborchemischer und sonographischer Daten bei Abdominalschmerz im Kindesalter**

Elvira Beatrix Suleiman

Aus der Chirurgischen Klinik I des Klinikum Ingolstadt,  
akademisches Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München  
unter der Leitung von Prof. Dr. M.-M. Linder

**Verdachtsdiagnose Appendizitis – Wertigkeit anamnestischer,  
klinischer, laborchemischer und sonographischer Daten bei  
Abdominalschmerz im Kindesalter**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Elvira Beatrix Suleiman

aus

Ingolstadt

2005

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Priv. Doz. Dr. E. Ring-Mrozik

Mitberichterstatter: Priv. Doz. Dr. S. Koletzko

Mitbetreuung durch den  
promovierten Mitarbeiter:

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 07.07.2005

# Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Einleitung</b> .....	Seite 7
<b>2.</b>	<b>Patientengut und Methoden</b> .....	11
2.1.	Patientengut.....	11
2.2.	Datenerfassungsbogen.....	11
2.3.	Statistische Verfahren.....	14
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	15
3.1.	Gesamtpatientengut.....	15
3.2.	Altersverteilung.....	15
3.3.	Geschlechtsverteilung.....	17
3.3.1.	Geschlechtsverteilung in den Altersgruppen.....	17
3.4.	Staatsangehörigkeit.....	18
3.5.	Vorstellung, Ein- und Überweisung.....	19
3.5.1.	Aufnahmediagnosen.....	20
3.5.2.	Zeitraum zwischen Vorstellung beim niedergelassenen Hausarzt oder Kinderarzt und Vorstellung in der Klinik..	20
3.6.	Anamnese.....	21
3.6.1.	Symptomdauer.....	21
3.6.1.1.	Akute Symptomatik.....	21
3.6.1.2.	Subakute und chronische Symptomatik.....	22
3.6.2.	Stuhlanamnese.....	23
3.6.2.1.	Stuhlkonsistenz zum Zeitpunkt der Aufnahme.....	23
3.6.2.2.	Zeitraum zwischen letztem Stuhlgang und Aufnahme....	24
3.6.3.	Menarche, Menstruation.....	26
3.7.	Klinische Untersuchungsbefunde.....	26
3.7.1.	Körpertemperatur.....	26
3.7.1.1.	Axillär gemessene Körpertemperatur.....	27
3.7.1.2.	Rektal gemessene Körpertemperatur.....	28
3.7.1.3.	Rektal-axilläre Temperaturdifferenz (Madelung-Zeichen)	29
3.7.2.	Lokaler Druckschmerz.....	30
3.7.3.	Lokale Abwehrspannung.....	31
3.7.4.	Kontralateraler Loslassschmerz.....	32
3.7.5.	Sonstige Peritonitiszeichen.....	33
3.7.6.	Hernien.....	34
3.7.7.	Sonstiges.....	35
3.8.	Laborwerte.....	35
3.8.1.	Serumwerte.....	35

	Seite	
3.8.1.1.	Leukozytenzählung.....	35
3.8.1.2.	C-reaktives Protein (CRP).....	36
3.8.1.3.	Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und Differentialblutbild.....	38
3.8.2.	Urinuntersuchung.....	38
3.8.3.	Stuhluntersuchung.....	39
3.9.	Sonographie des Abdomens.....	39
3.10.	Dauer des stationären Aufenthaltes.....	42
3.11.	Entlassungsdiagnosen.....	43
3.11.1.	Therapieformen – konservative Therapie oder Operation.....	43
3.11.2.	Entlassungsdiagnosen der nicht-operierten Kinder.....	44
3.11.3.	Entlassungsdiagnosen der operierten Kinder.....	46
3.12.	Operationsformen-laparoskopische oder konventionelle Operation.....	47
3.13.	Gegenüberstellung der Aufnahmediagnose „Appendizitis“ und der Entlassungsdiagnose.....	47
3.14.	Klinische Untersuchungsbefunde und Entlassungsdiagnose.....	49
3.14.1.	Axilläre Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose.....	49
3.14.2.	Rektale Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose.....	51
3.14.3.	Rektal-axilläre Temperaturdifferenz und Entlassungsdiagnose.....	53
3.14.4.	Häufigkeit des Befundes „lokaler Druckschmerz/Druck- Schmerz mit Punktum maximum im rechten Unterbauch in Bezug auf die Entlassungsdiagnose.....	56
3.14.5.	Lokale Abwehrspannung und Entlassungsdiagnose.....	57
3.14.6.	Kontralateraler Loslassschmerz und Entlassungsdiagnose.....	58
3.14.7.	Sonstige Peritonitiszeichen und Entlassungsdiagnose.....	60
3.14.8.	Hernien und Entlassungsdiagnose.....	62
3.15.	Laborwerte und Entlassungsdiagnose.....	63
3.15.1.	Serumwerte und Entlassungsdiagnose.....	63
3.15.1.1.	Gegenüberstellung der Leukozytenzahlen und der histologischen Entlassungsdiagnose bei den operierten Patienten.....	63
3.15.1.2.	C-reaktives Protein und Entlassungsdiagnose.....	66
3.15.2.	Urin- und Stuhluntersuchung und Entlassungsdiagnose....	71
3.15.2.1.	Urinuntersuchung und Entlassungsdiagnose.....	71
3.15.2.2.	Auffällige Stuhluntersuchung bei den Patienten mit Appendizitis.....	72
3.16.	Sonographie des Abdomens und Entlassungsdiagnose....	73
3.17.	Aufenthaltsdauer.....	74
3.17.1.	Aufenthaltsdauer in Bezug auf die Entlassungsdiagnose.....	75

	Seite	
3.17.2.	Aufenthaltsdauer in Bezug auf die laparoskopische oder konventionelle Operationsmethode.....	75
3.18.	Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation („Beobachtungszeit“).....	76
3.19.	Beobachtungszeit und Entlassungsdiagnose.....	77
3.20.	Komplikationen.....	81
3.21.	Sonderfall perforierte Appendizits.....	81
3.21.1.	Perforationsquote.....	82
3.21.2.	Diagnose einer perforierten Appendizitis in Bezug auf die Altersgruppen.....	82
<b>4.</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>84</b>
4.1.1.	Wahl des Themas.....	84
4.1.2.	Patientengut.....	84
4.1.3.	Methodik.....	85
4.1.4.	Statistische Verfahren.....	87
4.2.	Altersverteilung.....	87
4.3.	Geschlechtsverteilung.....	87
4.3.1.	Geschlechtsverteilung in den Altersgruppen.....	88
4.4.	Staatsangehörigkeit.....	89
4.5.	Aufnahmediagnosen.....	89
4.6.	Zeitraum zwischen Vorstellung beim niedergelassenen Hausarzt oder Kinderarzt und der Vorstellung in der Klinik.....	90
4.7.	Anamnese.....	90
4.7.1.	Symptombdauer.....	91
4.7.2.	Stuhlkonsistenz.....	92
4.7.3.	Zeitraum zwischen letztem Stuhlgang und Aufnahme....	92
4.7.4.	Menarche, Menstruation.....	93
4.8.	Klinische Untersuchungsbefunde.....	94
4.8.1.	Körpertemperatur.....	94
4.8.2.	Rektal-axilläre Temperaturdifferenz, Madelung-Zeichen	96
4.8.3.	Lokaler Druckschmerz und lokale Abwehrspannung.....	97
4.8.4.	Kontralateraler Loslassschmerz.....	98
4.8.5.	Sonstige Peritonitiszeichen.....	99
4.8.6.	Hernien.....	99
4.9.	Apparative Diagnostik.....	99
4.9.1.	Laborwerte.....	100
4.9.1.1.	Leukozytenzählung.....	100
4.9.1.2.	C-reaktives Protein (CRP).....	101

	Seite	
4.9.1.3.	Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und Differentialblutbild.....	101
4.9.2.	Sonographie des Abdomens.....	103
4.10.	Dauer des stationären Aufenthaltes.....	104
4.11.	Entlassungsdiagnosen.....	104
4.11.1.	Therapieformen – konservative Therapie oder Operation.	104
4.11.2.	Entlassungsdiagnosen der nicht-operierten Kinder.....	105
4.11.3.	Entlassungsdiagnosen der operierten Kinder.....	106
4.12.	Operationsformen.....	107
4.13.	Gegenüberstellung der Aufnahmediagnose „Appendizitis“ und der Entlassungsdiagnose.....	109
4.14.	Klinische Untersuchungsbefunde und Entlassungsdiagnose.....	111
4.14.1.	Axilläre Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose.....	111
4.14.2.	Rektale Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose.....	111
4.14.3.	Rektal-axilläre Temperaturdifferenz und Entlassungsdiagnose.....	112
4.14.4.	Druckschmerz, lokale Abwehrspannung und Entlassungsdiagnose.....	113
4.14.5.	Kontralateraler Loslassschmerz und Entlassungsdiagnose.....	115
4.14.6.	Sonstige Peritonitiszeichen und Entlassungsdiagnose.....	116
4.14.7.	Hernien und Entlassungsdiagnose.....	116
4.15.	Laborwerte und Entlassungsdiagnose.....	117
4.15.1.	Serumwerte und Entlassungsdiagnose.....	117
4.15.1.1.	Leukozytenzahlen und Entlassungsdiagnose.....	117
4.15.1.2.	C-reaktives Protein (CRP) und Entlassungsdiagnose.....	118
4.15.2.	Urin- und Stuhluntersuchung und Entlassungsdiagnose..	120
4.15.2.1.	Urinuntersuchung und Entlassungsdiagnose.....	120
4.15.2.2.	Pathologische Stuhluntersuchung bei den Patienten mit Appendizitis.....	120
4.16.	Sonographie des Abdomens und Entlassungsdiagnose....	121
4.17.	Aufenthaltsdauer	123
4.17.1.	Aufenthaltsdauer in Bezug auf die Entlassungsdiagnose.	123
4.17.2.	Aufenthaltsdauer in Bezug auf die laparoskopische oder konventionelle Operationsmethode.....	124
4.18.	Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation („Beobachtungszeit“).....	125
4.19.	Komplikationen.....	129
4.20.	Sonderfall perforierte Appendizitis.....	130
4.20.1.	Perforationsquote.....	130

	Seite
4.20.2. Diagnose einer perforierten Appendizitis in Bezug auf die Altersgruppe.....	131
4.21. Ausblick.....	131
<b>5. Zusammenfassung.....</b>	<b>133</b>
<b>6. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>137</b>
Danksagung.....	155
Lebenslauf.....	156



## 1. Einleitung

Sowohl akute als auch rezidivierende Abdominalschmerzen gehören zu den häufigsten Ursachen für Arztbesuche im Kindesalter (68, 75). Die akute Appendizitis wiederum ist diejenige unter den möglichen Ursachen für Abdominalschmerz im Kindesalter, die am häufigsten einen operativen abdominalen Eingriff erforderlich macht (56) und der häufigste chirurgische Notfall im Kindesalter überhaupt (41).

Der mit Abdominalschmerz beim Kind konfrontierte Arzt hat die Aufgabe, die Dringlichkeit einzuschätzen und die notwendigen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen einzuleiten. Dies stellt auch ungeachtet immer modernerer technischer Untersuchungsmethoden weiterhin eine große klinische Herausforderung dar, nicht zuletzt, weil eine Vielzahl von Differentialdiagnosen denkbar ist und diese wiederum nicht zwangsläufig auf das Abdomen beschränkt sind. Die Gastroenteritis wird als eine der gängigsten medizinischen Differentialdiagnosen angesehen (55), aber unter den möglichen Ursachen für kindlichen Abdominalschmerz sind neben abdominalen Erkrankungen, urologischen oder gynäkologischen Affektionen, Erkrankungen von Lunge und Pleura auch verschiedene Infektionskrankheiten, intraabdominale Tumorerkrankungen und natürlich funktionelle Beschwerden in Betracht zu ziehen (73, 68).

Die Indikationsstellung zur Appendektomie und deren Zeitpunkt kann eine besondere Problematik aufwerfen. Eingedenk gegebener Operationsrisiken und möglicher postoperativer Komplikationen, die im Falle einer konservativ behandelbaren Differentialerkrankung vermeidbar wären, sieht sich der konsultierte Arzt wiederum der dramatischen

Aussage gegenüber, dass die Sterblichkeit unter Kindern mit Appendizitis entweder aus einer späten Diagnosestellung oder einer nicht erfolgten Appendektomie resultiert (76, 84).

### **Ätiologie und Pathogenese der Appendizitis**

Die Appendix vermiformis gehört zu dem darmassoziierten lymphatischen System. Als Organ der Infektabwehr kann der Wurmfortsatz heftig und überschießend reagieren (44). Durch Mitbeteiligung im Rahmen verschiedenster Infektionen kann es zu einer Projektion in den Bauchbereich kommen, wodurch z.B. auch Erkrankungen im Bereich der oberen Atemwege oder Otitiden eine Appendizitis vortäuschen können (73).

In ungefähr 70% der akuten Appendizitiden findet sich ein Verschluss des Appendixlumens durch Kotsteine, Fremdkörper, Adhäsionen von außen oder Parasiten. Die auf diese Weise entstehende Sekretstauung schädigt durch Druck die Wand der Appendix. Andere Gründe für eine Entzündung können enterogene Infektionen, z.B. durch Enterokokken sein, die zwar zur normalen Darmflora gehören, aber pathogen werden, wenn sie in die Schleimhaut eindringen. Die hämatogene Entstehung durch Einwanderung pathogener Keime in die appendikulären Lymphfollikel, vor allem bei Tonsillitis, Scharlach oder Masern, ist seltener. Die Inzidenzrate nimmt vom 30. Lebensjahr an ab, wenn die appendikulären Lymphfollikel zu atrophieren beginnen (6).

## **Differentialdiagnosen der akuten Appendizitis**

Wie eingangs in Hinblick auf den Abdominalschmerz bei Kindern erwähnt, finden sich in der Literatur vielfältige Differentialdiagnosen für die akute Appendizitis. In der folgenden Übersicht ist eine Reihe der möglichen Differentialdiagnosen aufgeführt (5, 6, 27, 34, 32, 33, 38, 50, 70, 86, 88):

### Vornehmlich gastroenterologische Erkrankungen, wie

akute Gastroenteritis, Obstipation/Koprostase, Kolitis, Morbus Crohn, Ileusformen (Adhäsionen, Invagination, Volvulus, Netztorsion), Lymphadenitis mesenterialis, Meckel-Divertikulitis, Zäkaltumor, Typhus, Paratyphus, Oxyuren, Askariden, Caecum mobile dolorosum, enterogene Zysten, Duplikaturen des Darmtraktes, Hernien, Nabelkollik, Pankreatitis, Hepatitis, Cholezystitis, Cholelithiasis u.a.

### Vornehmlich gynäkologische Erkrankungen, wie

Salpingitis – Adnexitis, stielgedrehte Ovarialzyste, Ovulationsschmerz, Dysmenorrhoe, aufsteigende Pneumokokkenperitonitis u.a.

### Urologische Erkrankungen, wie

Pyelitis, Pyelonephritis, Zystopyelitis, Harnstauung, vesikoureteraler Reflux, paranephritischer Abszess, Nieren-, Ureterstein u.a.

### Erkrankungen der Lunge, wie

Pneumonie, Pleuritis u.a.

Angesichts der Fülle der möglichen Differentialdiagnosen, die zumeist ein erheblich differierendes Therapieregime erfordern, erscheint es angemessen, sich im Rahmen dieser Arbeit besonders mit den gängigsten anamnestischen, klinischen, laborchemischen und apparativ-technischen Ergebnissen und ihrer Wertigkeit in Hinblick auf die Diagnose „Appendizitis im Kindesalter“, zu befassen.

## **2. Patientengut und Methode**

### **2.1. Patientengut**

Das Patientengut dieser retrospektiven Studie umfasst 359 stationär behandelte Patientinnen und Patienten der kinderchirurgischen Station der Chirurgischen Klinik I des Klinikum Ingolstadt, akademisches Lehrkrankenhaus der Ludwig-Maximilians-Universität München. Ausgewertet wurde jede zur Verfügung stehende Krankenakte aus dem Zeitraum von 01. Januar 2000 bis 31. Dezember 2001. Aufgenommen wurden Patienten im Alter bis 17 Jahren, die sich entweder wegen Bauchschmerzen vorgestellt hatten oder mit der Einweisungsdiagnose Appendizitis, unklares Abdomen oder akutes Abdomen zur Aufnahme kamen.

### **2.2. Datenerfassungsbogen**

In den auf den folgenden beiden Seiten abgedruckten Datenerfassungsbogen wurden die aus den Krankenakten entnommenen Parameter eingetragen. Waren keine Angaben vorhanden, so wurde dies als „n.d.“ oder „nicht dokumentiert“ vermerkt. Die so gewonnenen Daten wurden in einer Excel-Datei gesammelt. Auf die rektale Untersuchung wird bei Kindern im Klinikum Ingolstadt bewusst verzichtet, weshalb dieser Untersuchungsbefund bei der Konzeption des Datenerfassungsbogens keinen Eingang fand (siehe hierzu Punkt 4.1.3. der Diskussion).

Erhebungsbogen Nr.:

Name:

Adresse/Telefon:

Geburtsdatum:

Alter z. Untersuchungszeitpunkt:  Jahre

männlich:  weiblich:

Aufnahmedatum:

Nationalität:

Vorstellung beim Hausarzt: ja:  nein:

Zeitraum zwischen Vorstellung beim Hausarzt

Einweisung:  und Aufnahmedatum:  Tage

Überweisung:

**Anamnese/Aufnahmeuntersuchung:**

Symptombdauer (in h):

***Abdominalschmerz:***

chron. rezidivierend: ja:  nein:

***Stuhlgang:*** zuletzt:  (Stunden vor Aufn.)

eher obstipiert (o):

eher Diarrhoe (D):

Stuhlkonsistenz wechselnd (w):

Normal (n):

Miktionsbeschwerden: ja:  nein:

***Übelkeit:***  ***Erbrech.:***

Bei Mädchen: Mens: ja:  nein:

regelm.: ja:  nein:

***Temperatur:*** rektal(r)/axillär(a)/Ohr(O)

Temperaturdifferenz r/a, r/O:

Lokal. Druckschmerz, Abwehrspannung:

Blumberg. Loslassschmerz:

Darmgeräusche:

Peritonitiszeichen:

Sonstiges:

Hernien:

**Laborwerte:**

Nr. /Seite 2

(Serum):		(Urin):		(Stuhlkultur):	
Leukozyten:	<input type="text"/>	Erythrozyt.	<input type="text"/>		<input type="text"/>
CRP:	<input type="text"/>	Glucose:	<input type="text"/>		
BSG:	<input type="text"/>				
Linksverschiebung im Dff.:	<input type="text"/>	Sonst. Patholog.:			<input type="text"/>

**Ultraschall:**

blande:  keine Angabe:   
nicht einsehbar (wg. Meteorismus):

Appendixregion verdickt/auffällig:	<input type="text"/>
FAF Douglas/Appendixregion:	<input type="text"/>
Kokardenstruktur:	<input type="text"/>
patholog. Darmmotilität:	<input type="text"/>
Parenchymatöse Organe:	<input type="text"/>

**Operation:**

nicht durchgeführt:   
sonst. Diagnostik/ Grund f. Abdominalschmerz:

---

durchgeführt am:   
Lap./konv.:  Stunden/ Tage nach Aufnahme

**Diagnose:** \_\_\_\_\_  
**Histologie:** \_\_\_\_\_

**Bei Appendizitis:**

akut:	<input type="text"/>	subakut:	<input type="text"/>
katarrh:	<input type="text"/>	phlegm.:	<input type="text"/>
perforiert:	<input type="text"/>	Wo war die Verzögerung?:	<input type="text"/>

---

Drainageanlage:	<input type="text"/>	Dauer der Drainierung:	<input type="text"/>
post-op. Antibiose:	<input type="text"/>	Dauer der Antibiose:	<input type="text"/>
Dauer des stat. Aufenthaltes:	<input type="text"/>		
post-operative Besonderheiten/Komplikationen:	<input type="text"/>		

---

Wiedervorstellung:

---

Bei telefonischer Rücksprache:  
Besserung der Beschwerdesymptomatik nach OP?:

---

**Sonstiges:**

### **2.3. Statistische Verfahren**

Die statistische Auswertung der Daten und die Erstellung der Abbildungen erfolgten mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogrammes „Excel 2000“. Um signifikante Beziehungen zwischen qualitativen Merkmalen herauszufinden, wendeten wir Mehrfeldertafeln an. Zur Signifikanzbestimmung wurde der Chi-Quadrat-Test verwandt, unter der Voraussetzung, dass nicht mehr als 20% der zu erwartenden Häufigkeiten kleiner als 5 und keiner dieser Werte kleiner als 1 waren (74).



### 3. Ergebnisse

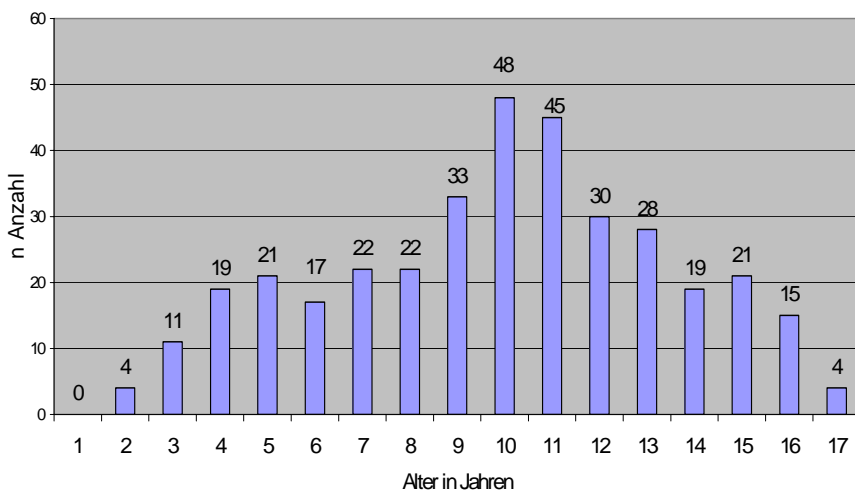
#### 3.1. Gesamtpatientengut

Im Zeitraum zwischen 01. Januar 2000 und 31. Dezember 2001 wurden insgesamt 359 Patienten im Alter bis 17 Jahre mit Abdominalschmerz zur Abklärung eines Appendizitisverdachtes auf die kinderchirurgische Station der chirurgischen Klinik I des Klinikums Ingolstadt stationär aufgenommen.

#### 3.2. Altersverteilung

Die Patienten waren im Alter von 2 bis 17 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 9,86 Jahren. Der Median lag bei 10 Jahren. Der Altersgipfel lag mit 13,4 % aller Patienten bei 10 Jahren (Abbildung 1).

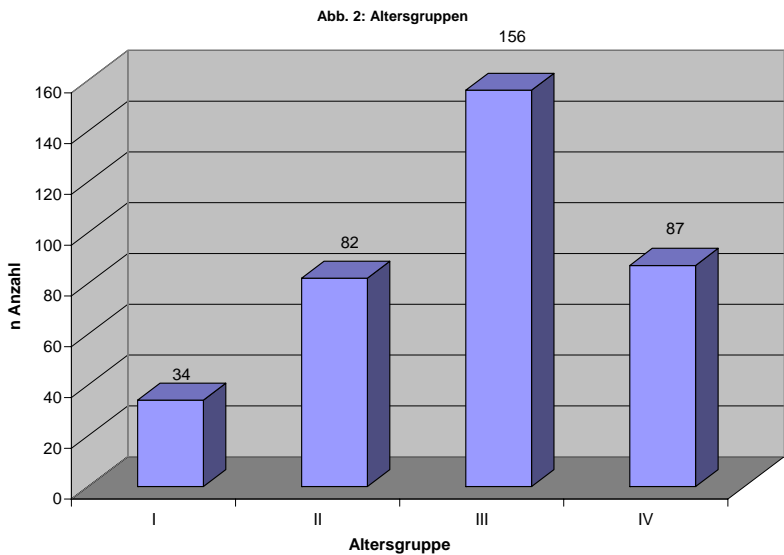
Abb. 1: Altersverteilung



Zur besseren Veranschaulichung teilten wir unser Patientengut in vier Altersgruppen ein:

Altersgruppe I	0 bis 4Jahre
Altersgruppe II	über 4 bis 8 Jahre
Altersgruppe III	über 8 bis 12 Jahre
Altersgruppe IV	über 12 bis 17 Jahre

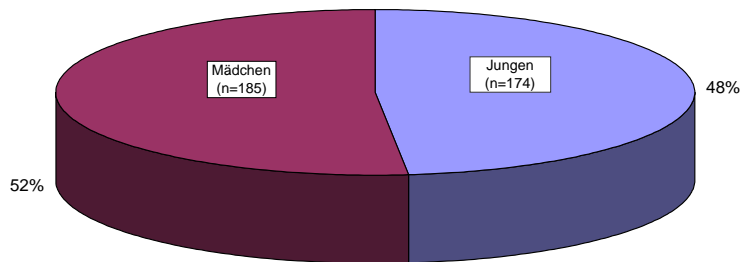
Hierbei entfielen 9,5 % auf die Altersgruppe I, 22,8 % auf die Altersgruppe II, 43,5 % auf die Altersgruppe III und 24,2 % auf die Altersgruppe IV (Abbildung 2).



### 3.3. Geschlechtsverteilung

Eine Betrachtung der Geschlechtsverteilung ergab, dass 185 und somit 52 % unserer Patienten Mädchen und 174 oder 48 % Jungen waren (Abbildung 3).

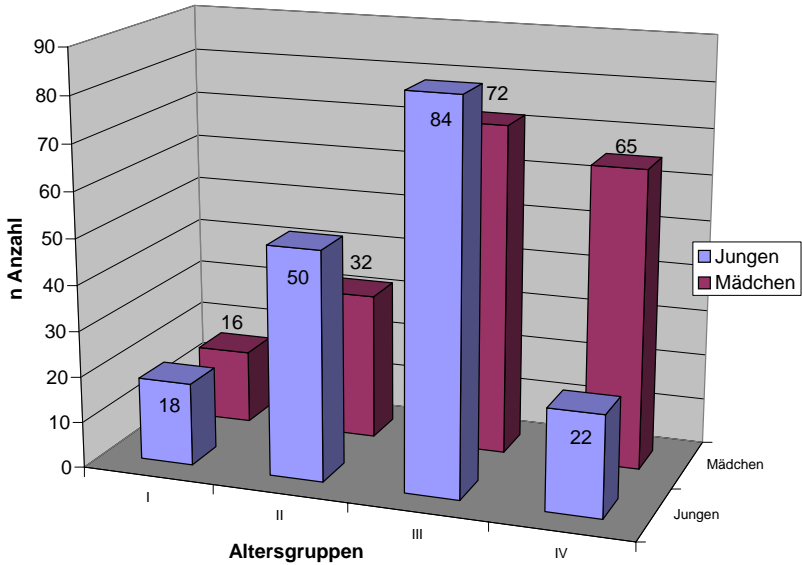
Abb. 3: Geschlechtsverteilung



#### 3.3.1. Geschlechtsverteilung in den Altersgruppen

Setzt man das Geschlecht in Beziehung zur Altersgruppe, so ergibt sich die in Abbildung 4 dargestellte Verteilung:

**Abb. 4: Geschlechtsverteilung in den Altersgruppen**



	I	II	III	IV
Jungen	18	50	84	22
Mädchen	16	32	72	65

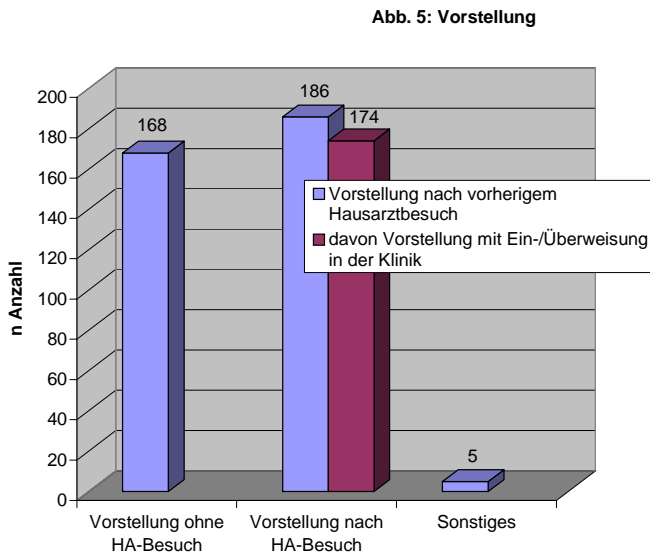
Auffallend ist der hohe Anteil an Mädchen in der Altersgruppe IV (siehe hierzu Punkt 4.3.1. der Diskussion).

### 3.4. Staatsangehörigkeit

Bei allen Patienten ohne Ausnahme war unter dem Punkt „Staatsangehörigkeit“ im Deckblatt ein „d“ für Deutsch vermerkt, obwohl die Patienten teilweise nicht Deutsch sprachen und Heimatadressen in anderen Staaten angegeben waren (siehe hierzu Punkt 4.4. der Diskussion).

### 3.5. Vorstellung, Ein- und Überweisung:

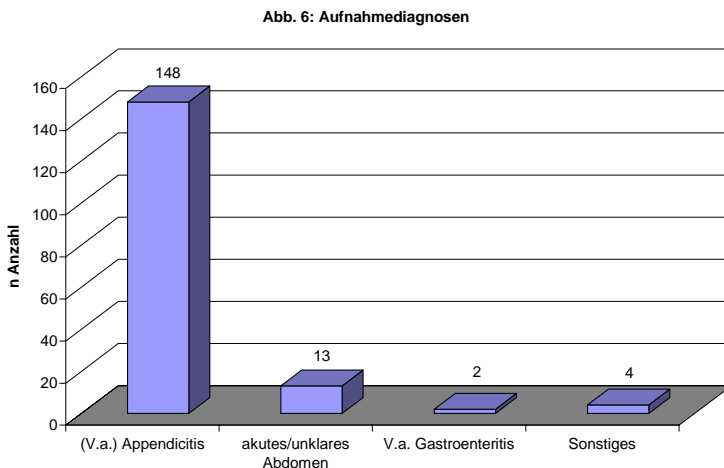
168 Kinder oder 46,8 % stellten sich ohne Erwähnung eines vorherigen Arztbesuches in unserer Notaufnahme vor. 186 Pat. oder 51,8 % hatten zuvor einen Arzt aufgesucht, von ihnen kamen 174 Kinder oder 48,5 % aller unserer Patienten mit einem Ein- oder Überweisungsschein oder einem sonstigen schriftlichen Vermerk des Hausarztes in die Klinik (Abbildung 5).



Es stellten sich also nur 12 Patienten nach vorherigem Besuch eines Arztes vor, ohne von diesem in die Klinik eingewiesen worden zu sein.

### 3.5.1. Aufnahmediagnosen

Bei den 174 Patienten, die sich mit einem Ein- oder Überweisungsschein oder einem Arztbrief vorstellten, war bei 167 Patienten darauf eine Diagnose vermerkt. Eine Übersicht über diese Diagnosen, die wir als „Aufnahmediagnosen“ zusammenfassten, gibt Abbildung 6:

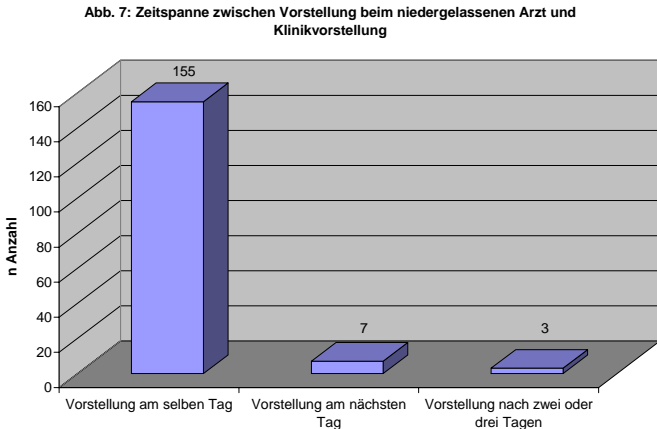


Auffallend ist hier der hohe Anteil an Appendizitiden unter den Verdachtsdiagnosen (siehe hierzu Punkt 3.5.1. der Diskussion).

### 3.5.2. Zeitraum zwischen Vorstellung beim niedergelassenen Hausarzt oder Kinderarzt und Vorstellung in der Klinik

155 Patienten oder 89,1 % der 174 Kinder, die sich mit einem Ein- oder Überweisungsschein oder einem Arztbrief vorstellten, kamen am Tag der Überweisung in unsere Klinik. 7 Patienten stellten sich am darauf-

folgenden Tag und drei Patienten erst nach zwei oder drei Tagen in unserer Klinik vor. Bei 9 Patienten war kein Datum auf dem Einweisungsschein dokumentiert oder lesbar (Abbildung 8).



Aus der Darstellung wird deutlich, dass die meisten Kinder am selben Tag, an dem sie einen niedergelassenen Arzt aufgesucht hatten, in die Klinik gekommen waren.

### **3.6. Anamnese**

#### **3.6.1. Symptombdauer**

##### **3.6.1.1. Akute Symptomatik**

Von den aufnehmenden Ärzten dokumentierter Abdominalschmerz, Übelkeit oder Erbrechen wurde von uns als Symptomatik zusammengefasst. Wir bezeichneten willkürlich Symptome, die erst seit höchstens 24 Stunden bestanden, als akute Symptomatik, da die vorliegende Dokumentation diese Einteilung am sinnvollsten erschien ließ. Bei 195

Patienten oder 54,3 % war dokumentiert, dass sie wegen solch einer akuten aufgetretenen Symptomatik vorstellig geworden waren (Abbildung 8, Seite 23).

### **3.6.1.2. Subakute und chronische Symptomatik**

Wiederum folgten wir der in den Krankenakten vorliegenden Dokumentation und bezeichneten Symptome, die über 24 Stunden bis 6 Monate bestanden, als „subakut bzw. chronisch“. 136 Patienten oder 37,9 % stellten sich mit so dokumentierten subakuten bzw. chronischen Symptomen in unserer Klinik vor (Abbildung 8, Seite 23).

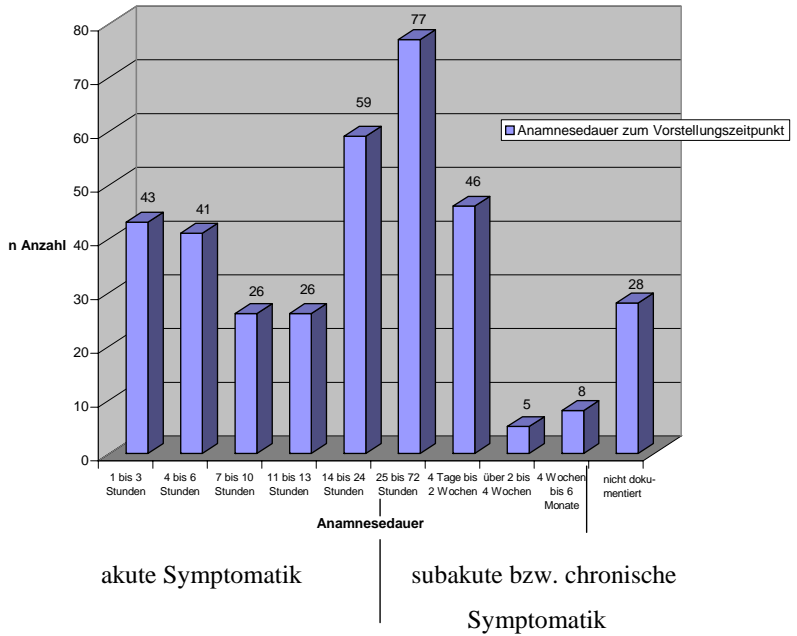
Bei 28 Patienten fand sich keine Dokumentation der Symptombdauer.

Wir teilten zur genaueren Veranschaulichung die Symptombdauer in 9 Gruppen ein:

Gruppe 1	0-3h	43 Patienten
Gruppe 2	über 3 bis 6h	41 Patienten
Gruppe 3	über 6 bis 10 h	26 Patienten
Gruppe 4	über 10 bis 13 h	26 Patienten
Gruppe 5	über 13 bis 24 h	59 Patienten
Gruppe 6	über 24h bis 3 Tage	77 Patienten
Gruppe 7	über 3 Tage bis 2 Wochen	46 Patienten
Gruppe 8	über 2 Wochen bis 4 Wochen	5 Patienten
Gruppe 9	über 4 Wochen bis 6 Monate	8 Patienten



**Abb. 8: Anamnesedauer zum Vorstellungszeitpunkt**



Aus der Abbildung geht hervor, dass bei einem Großteil aller Patienten und über der Hälfte der Patienten, die nach unserer Einteilung über subakute Symptome klagten, die Symptome einen bis drei Tage vor Aufnahme aufgetreten waren.

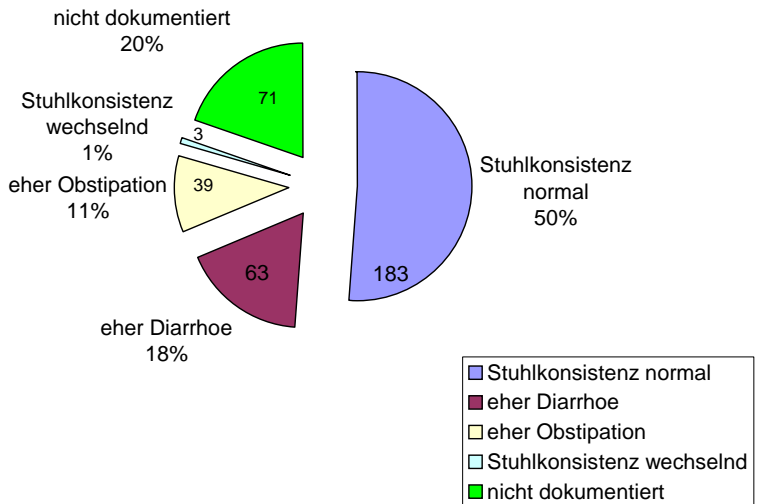
### 3.6.2 Stuhlanamnese

#### 3.6.2.1 Stuhlkonsistenz zum Zeitpunkt der Aufnahme

Hier wurde eine Einteilung vorgenommen in eher normal, eher obstipiert, eher Diarrhoe oder wechselnde Stuhlkonsistenz. Eine Übersicht

über die Stuhlkonsistenz, die die Patienten bei Aufnahme angaben, gibt die folgende Abbildung:

Abb. 9: Stuhlkonsistenz



Aus der Abbildung ist ersichtlich, dass bei ca. einem Drittel der Patienten eine auffällige Stuhlkonsistenz dokumentiert war.

### 3.6.2.2. Zeitraum zwischen letztem Stuhlgang und Aufnahme

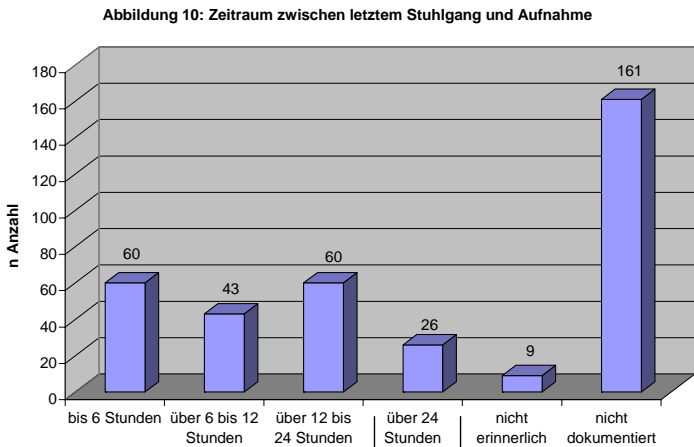
Bei 198 oder 55 % unserer Patienten war die Zeit seit dem letzten Stuhlgang vor Aufnahme vom aufnehmenden Arzt erfragt und auch do-

kumentiert worden. 9 Patienten hiervon und damit 2,5 % aller Patienten gaben an, der letzte Stuhlgang sei „nicht erinnerlich“.

Bei 161 Patienten oder 45 % war kein Zeitraum zwischen dem letzten Stuhlgang und Aufnahme dokumentiert.

Die Angaben unserer Patienten variierten zwischen „letzter Stuhlgang vor 15 Minuten“ bis „vor ca. einer Woche“ (letztere Angabe im Falle eines 16jährigen Mädchens, das vor 4 Jahren an Anorexie erkrankt war und jetzt mit der Diagnose „akutes Abdomen mit massiver chronischer Obstipation mit Lebensmittelbezoar“ entlassen wurde).

Wir fassten die von unseren Patienten angegebenen Zeiten in vier Spannen von „bis 6 Stunden vor Aufnahme“, „über 6 bis 12 Stunden vor Aufnahme“, „über 12 bis 24 Stunden vor Aufnahme“ und „über 24 Stunden vor Aufnahme“ zusammen (Abbildung 10):



Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass die Mehrzahl unserer Patienten, bei denen eine Dokumentation vorlag, Stuhlgang innerhalb der letzten 24 Stunden vor Aufnahme angegeben hatten.

### **3.6.3. Menarche, Menstruation**

Die Frage nach Menarche, Zyklusunregelmäßigkeiten oder Dysmenorrhoe bei unseren Mädchen hatte bei der Konzeption des Fragebogens Eingang gefunden. Zur statistischen Auswertung wurden diese Daten jedoch wegen mangelnder Dokumentation und daraus resultierender geringer Aussagekraft nicht herangezogen.

## **3.7. Klinische Untersuchungsbefunde**

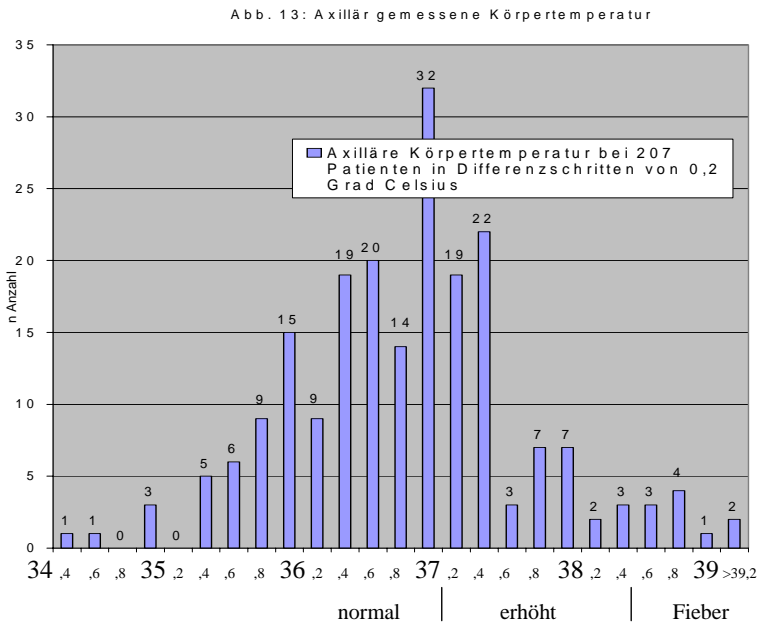
Als klinische Untersuchungsbefunde fassten wir die Dokumentation von Körpertemperatur, lokalem Druckschmerz, lokaler Abwehrspannung, kontralateralem Loslassschmerz, sonstigen Peritonitiszeichen und Hernien zusammen.

### **3.7.1. Körpertemperatur**

In unseren Krankenunterlagen waren 207 axilläre und 211 rektale Temperaturmessungen dokumentiert. Auffallend ist, dass die Temperaturmessung im Ohr zunehmend praktiziert zu werden scheint. So fanden sich bei 62 Kindern im Aufnahmeprotokoll Werte mit dem Zusatz „im Ohr“. Bei einem Kind war die Temperaturmessung „im Mund“ erfolgt. Wir werteten die axilläre und rektale Messung, in unserer Studie die beiden häufigsten Methoden, und deren Temperaturdifferenz aus.

### 3.7.1.1. Axillär gemessene Körpertemperatur

Die axillär gemessene Körpertemperatur war bei 207 Patienten oder 57,7 % dokumentiert und lag im Mittel bei 36,9 Grad Celsius, eine Differenzierung in Schritten von 0,2 Grad Celsius ergab die folgende Verteilung:

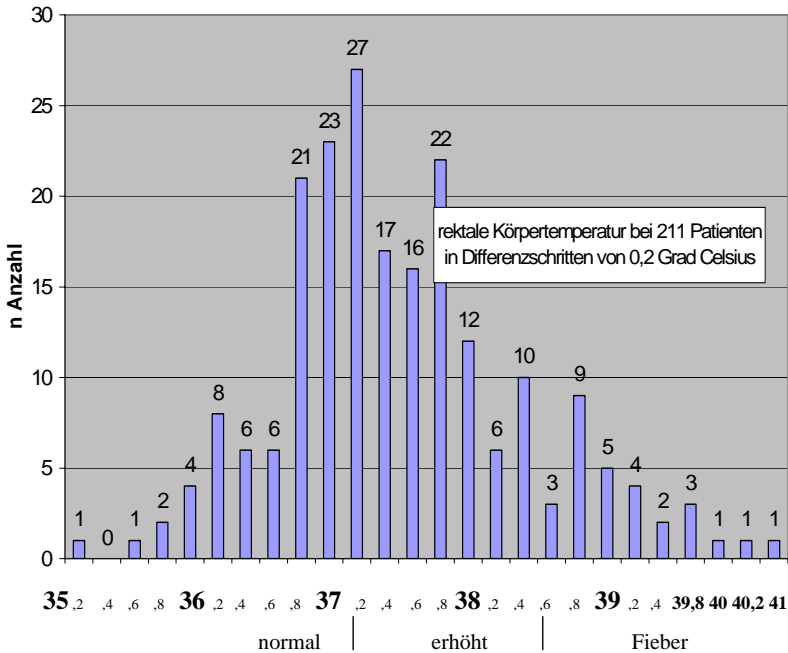


Wie im folgenden noch ausgeführt, bestehen Zweifel an der Richtigkeit der dokumentierten niedrigsten Temperaturen. Aus der Abbildung geht hervor, dass die meisten Messungen nach unserer Einteilung normale Werte ergaben, bei 63 Kindern war eine erhöhte Temperatur und bei 10 Kindern Fieber aufgefallen.

### 3.7.1.2. Rektal gemessene Körpertemperatur

Die rektal gemessene Körpertemperatur war bei 211 Patienten oder 58,8 % dokumentiert und lag im Mittel bei 37,6 Grad Celsius, die Verteilung in Differenzschritten von 0,2 Grad zeigt die folgende Abbildung:

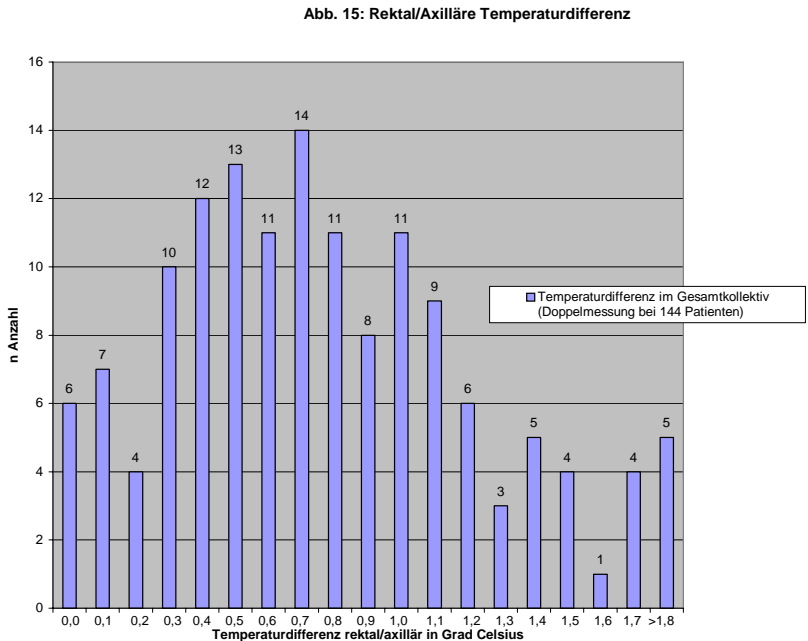
Abbildung 14: rektal gemessene Körpertemperatur



Aus der Abbildung geht hervor, dass nach unserer Einteilung bei 110 Patienten eine erhöhte Temperatur und bei 29 Patienten Fieber dokumentiert war.

### 3.7.1.3. Rektal-axilläre Temperaturdifferenz (Madelung-Zeichen)

Eine Doppelmessung zu einem Zeitpunkt wurde bei 40,1 % oder 144 Patienten durchgeführt. Es wurden Temperaturdifferenzen im Bereich von 0,0 Grad Celsius bis >1,8 Grad Celsius in Differenzschritten von 0,1 Grad Celsius ausgewertet. Die maximale Temperaturdifferenz betrug 2,4 Grad Celsius (Abbildung 15):



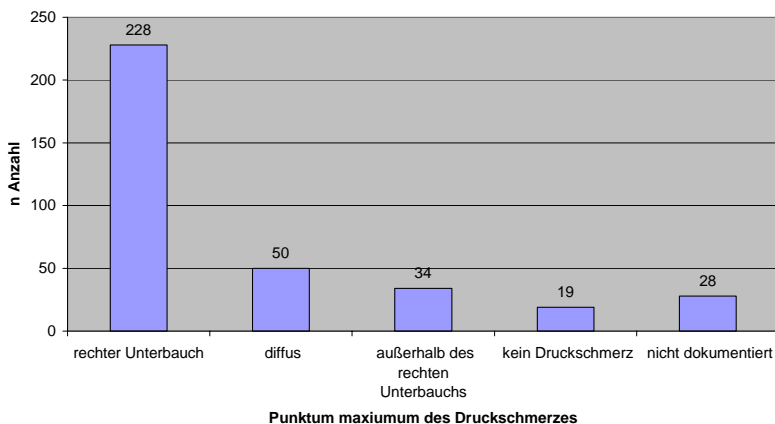
Differenz über 0,5 Grad Cels. (Madelung-Zeichen)

Aus Abbildung 15 geht hervor, dass bei 90 Patienten eine Temperaturdifferenz von über 0,5 Grad Celsius und somit ein sogenanntes Madelung-Zeichen vorlag. In Prozentzahlen ausgedrückt war also bei der Mehrzahl oder 62,5 % aller Doppelmessungen und 25,1 % aller Patienten eine Temperaturdifferenz von über 0,5 Grad Celsius dokumentiert.

### 3.7.2. Lokaler Druckschmerz

Bei 228 der untersuchten Kinder oder 63,5% war entweder ein lokaler Druckschmerz im rechten Unterbauch oder ein Druckschmerz mit Punktum maximum im rechten Unterbauch dokumentiert. 50 Kinder oder 14% klagten über diffusen Druckschmerz, 34 Kinder (9,5%) gaben das Punktum maximum außerhalb des rechten Unterbauches an (14 linker Unterbauch/Mittelbauch, 8 epigastrisch, 6 umbilical, 6 sonstige Lokalisation). Für 19 Patienten (5,3%) war die Untersuchung bei Aufnahme nicht druckschmerzhaft, bei 28 Kindern (7,8%) fand sich keine Dokumentation (Abbildung 16).

Abbildung 16: Druckschmerz

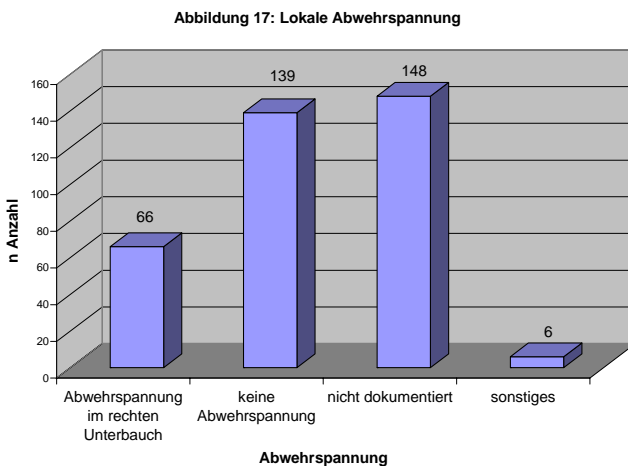


Bei der Betrachtung der Abbildung 16 fällt auf, dass bei etwa 2/3 oder 63,5 % aller Patienten ein für die Appendizitis als typisch beschriebener Druckschmerzpunkt dokumentiert worden war.



### 3.7.3. Lokale Abwehrspannung

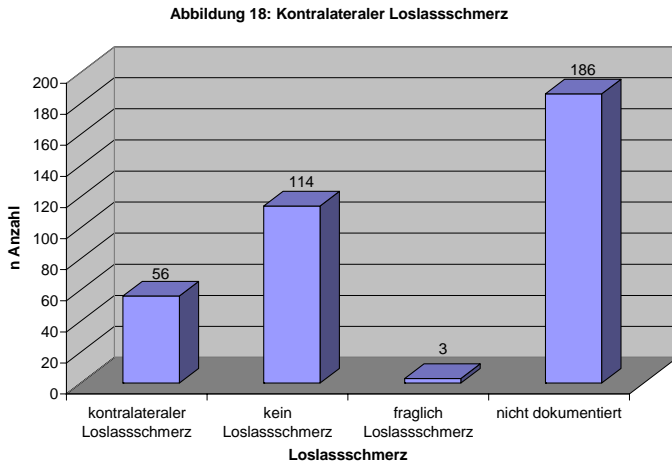
Lokale Abwehrspannung im rechten Unterbauch dokumentierten die Erstuntersucher bei 66 Kindern oder 18,4 %. In den übrigen Fällen war keine lokale Abwehrspannung angegeben (bei 139 Kindern oder 38,7 % explizite Verneinung, bei 148 Kindern oder 41,2 % keine explizite Dokumentation), bei zwei Kindern war eine diffuse Abwehrspannung angegeben, jeweils bei einem Kind dokumentierte der Erstuntersucher „epigastrisch“, „linker Oberbauch“, „linker Unterbauch“ oder „fraglich“, in der Abbildung „sonstiges“ (Abbildung 17).



Bei der Betrachtung von Abbildung 17 fällt auf, dass bei der Mehrzahl unserer Patienten keine lokale Abwehrspannung vorhanden und dokumentiert worden war.

### 3.7.4. Kontralateraler Loslassschmerz

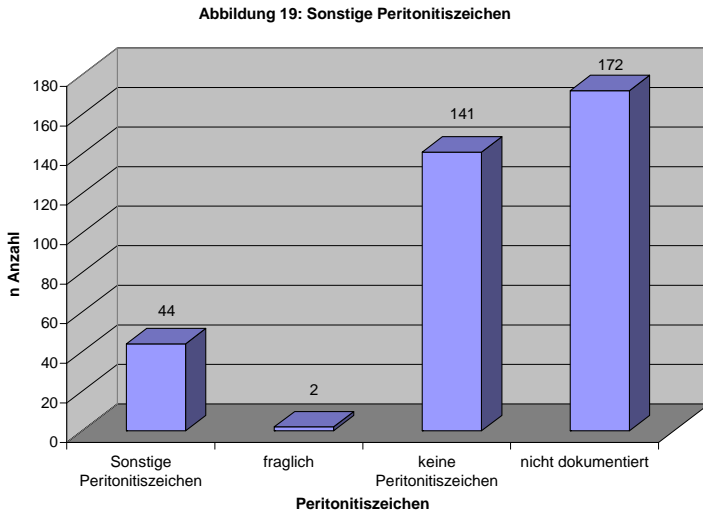
Bei 56 unserer Kinder oder 15,6 % war ein kontralateraler Loslassschmerz dokumentiert. Das Fehlen eines kontralateralen Loslassschmerzes war explizit in 31,8 % der Fälle oder bei 114 Kindern dokumentiert, bei 186 Kindern oder 51,8 % gab es keine explizite Angabe. Bei 3 Kindern dokumentierte der aufnehmende Arzt „fraglich Loslassschmerz“ (Abbildung 18).



Aus Abbildung 18 geht hervor, dass bei der überwiegenden Mehrheit unserer Patienten kein kontralateraler Loslassschmerz dokumentiert war.

### 3.7.5. Sonstige Peritonitiszeichen

Als „sonstige Peritonitiszeichen“ wurden Klopfschmerz, Erschütterungsschmerz und Psoasdehnungsschmerz zusammengefasst. Diese fanden sich bei 44 Patienten oder 12,3 % aller Kinder. Explizit verneint wurde ein Peritonismus bei 141 Kindern oder 39,3 %. Bei zwei Kindern dokumentierte der aufnehmende Arzt „fraglich“, bei 172 Kindern oder 47,9 % fand sich keine Dokumentation (Abbildung 19).



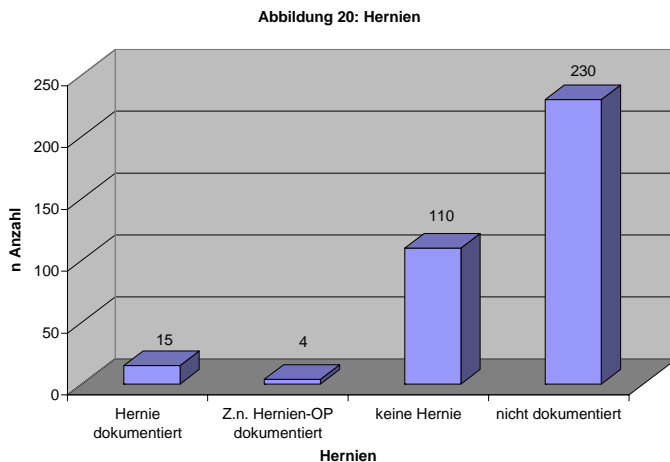
Bei der Betrachtung von Abbildung 19 wird deutlich, dass bei der Mehrzahl unserer Kinder keine Befunde für sonstige Peritonitiszeichen erhoben oder dokumentiert worden waren.

### 3.7.6. Hernien

Bei 15 unserer Kinder war das Vorhandensein einer Hernie (12 Nabelhernien, eine Leistenhernie, einmal „Verdacht auf supraumbilicale Hernie“, einmal „kleine Hernie“) dokumentiert.

Bei vier Kindern war dokumentiert, dass sie bereits wegen Hernien operiert worden waren

Bei 110 Kindern oder 30,6 % dokumentierte der aufnehmende Arzt explizit, dass keine Hernien vorhanden waren. Bei 230 Kindern oder 64,1 % fand sich keine ausdrückliche Dokumentation. (Abbildung 20).



Aus der Abbildung geht hervor, dass bei den meisten unserer Kinder weder das Vorliegen einer Hernie noch eine explizite Verneinung dokumentiert worden war.

### **3.7.7. Sonstiges**

Hierunter sollten auf unserem Dokumentationsbogen sonstige vom Untersucher bemerkte relevante Untersuchungsbefunde dokumentiert werden. Wegen mangelnder Dokumentation und daraus resultierender mangelnder Aussagekraft wurde auf eine Auswertung verzichtet.

### **3.8. Laborwerte**

In unseren Erhebungsbogen hatten Serumwerte sowie Urin- und Stuhluntersuchung Eingang gefunden.

#### **3.8.1. Serumwerte**

Wir betrachteten Leukozytenzahlen und C-reaktives Protein (CRP) im Serum sowie Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und Differentialblutbild.

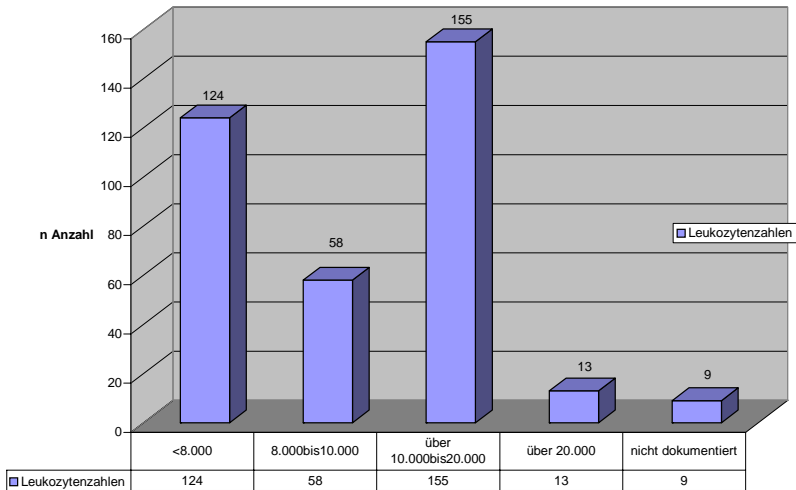
##### **3.8.1.1. Leukozytenzählung**

Wir fanden bei unseren Patienten Leukozytenzahlen von

<8.000/ml	in 34,5% der Fälle (124 Kinder)
8.000 bis 10.000/ml	in 16,2% der Fälle (58 Kinder)
>10.000 bis 20.000/ml	in 43,2% der Fälle (155 Kinder)
>20.000/ml	in 3,6% der Fälle (13 Kinder)

Bei 9 Kindern (=2,5%) fand sich keine Dokumentation der Leukozytenzahlen (zum Teil war eine Auswertung nicht möglich, da die Probe geronnen oder zu wenig Material im Röhrchen war). Von unserem Labor waren Leukozytenzahlen von bis zu 10.000/ml als Normbereich definiert, Leukozytenzahlen von über 10.000/ml werteten wir als erhöht.

Abb. 21: Leukozytenzahlen (pro ml)



Aus der Abbildung geht hervor, dass bei 168 oder etwa der Hälfte (46,8 %) aller Patienten erhöhte Leukozytenzahlen dokumentiert waren.

### 3.8.1.2. C-reaktives Protein (CRP)

Bei unseren Kindern fand sich ein CRP-Wert von (**in mg/l**)

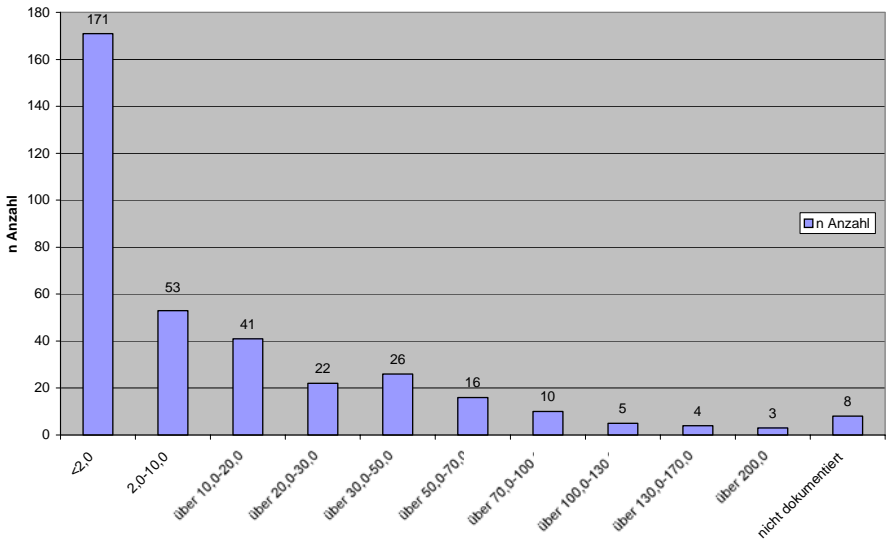
<2,0 in 47,6% der Fälle (171 Kinder)

2,0 bis 10,0 in 14,8% der Fälle (53 Kinder)

>10,0 bis 20,0	in 11,4% der Fälle (41 Kinder)
>20,0 bis 30,0	in 6,1% der Fälle (22 Kinder)
>30,0 bis 50,0	in 7,2% der Fälle (26 Kinder)
>50,0 bis 70,0	in 4,5% der Fälle (16 Kinder)

22 Kinder (6,1%) hatten einen CRP-Wert von über 70,0, die genaue Verteilung geht aus der folgenden Abbildung hervor. Bei 8 Kindern (2,2%) fand sich keine Dokumentation. Unserem Labor folgend werten wir CRP-Werte von über 10,0 mg/l als erhöht.

Abbildung 22: CRP-Werte



Aus der Abbildung geht hervor, dass bei etwa einem Drittel (35,4%) unserer Patienten ein erhöhtes C-reaktives Protein dokumentiert war.

### **3.8.1.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und Differentialblutbild**

Die Blutsenkungsgeschwindigkeit und das Differential-Blutbild wurden wegen mangelnder Dokumentation und daraus resultierender geringer Aussagekraft nicht statistisch ausgewertet.

### **3.8.2. Urinuntersuchung**

Bei 317 oder 88,3 % unserer Kinder war das Ergebnis der Urinuntersuchung dokumentiert.

Bei 61 Kindern und somit 17 % aller Kinder waren entweder Glucose, Erythro- oder Leukozyten im Urin oder Keime in der Urinkultur bzw. Kombinationen dieser Parameter nachweisbar. (Bei 10 Patienten nur Glucose, bei sechs Patienten nur Erythrozyten und bei 26 Patienten nur Leukozyten dokumentiert. Bei sieben Patienten nur Keimnachweis in der Urinkultur dokumentiert.)

Es ist anzumerken, dass wir hier jeden Nachweis von Blutzellen oder Glucose im Urin ohne Definition einer Untergrenze als pathologisch werteten, so dass auch Urinuntersuchungen mit 10 Erythrozyten pro  $\mu\text{l}$ , 25 Leukozyten pro  $\mu\text{l}$  oder 500 mg/l Glucose aufgenommen wurden. Auch Keimzahlen in der Urinkultur, die im Laborbefund als „1-10.000/ml“ beschrieben wurden, wurden von uns registriert.



### **3.8.3. Stuhluntersuchung**

Bei 304 Kindern oder 84,7 % war das Ergebnis einer Stuhluntersuchung dokumentiert.

Bei der Stuhluntersuchung waren bei 267 Patienten und somit 74,4 % aller Kinder keine Erreger nachweisbar.

Bei 35 Kindern oder 9,7 % war ein auffälliger Befund der Stuhluntersuchung dokumentiert: Bei 9 Kindern (=2,5 %) fehlte die gramnegative aerobe Darmflora. Bei 4,5 % aller Kinder wurden Salmonellen im Stuhl nachgewiesen (bei 11 Kindern *Salmonella enteritidis*, bei 4 Kindern *Salmonella typhimurium*, und bei einem Kind *Salmonella oranienburg*). Bei jeweils zwei Kindern konnte *Yersinia enterocolitica* oder CNS (koagulasenegative Staphylokokken) im Stuhl nachgewiesen werden, bei einem Kind *Staphylococcus aureus*.

Drei Kinder waren an Oxyuriasis erkrankt (bei einem Kind Nachweis im Stuhl und jeweils einmal vom Operateur oder Pathologen gestellte Diagnose).

Die Pilzkultur war positiv bei 1,1 % aller Kinder (bei drei Kindern waren Sprosspilze und bei einem Kind Schimmelpilze nachweisbar).

Bei 15,3 % oder 55 Kindern lag keine Dokumentation vor.

### **3.9. Sonographie des Abdomens**

Bei 344 Kindern oder 95,8 % unserer Patienten war mindestens eine Sonographie des Abdomens durchgeführt worden und dokumentiert.

Bei 206 Kindern oder 59,9 % der sonographierten Patienten war die Appendixregion unauffällig und es gab keinen Hinweis für eine Appendizitis.

Bei 28 Kindern oder 8,1 % der sonographierten Patienten war die Appendixregion z.B. wegen Meteorismus nicht oder nur eingeschränkt beurteilbar.

Bei 118 Kindern oder 34,3 % der sonographierten Patienten war mindestens eine der folgenden sonographischen Auffälligkeiten beschrieben: Bei 75 Kindern freie abdominelle Flüssigkeit, im Douglasraum oder anderswo bzw. auch ohne nähere Bezeichnung. Bei 14 Patienten Lymphknoten, z.B. im Bereich des Coecum oder anderswo oder ohne nähere Bezeichnung. Bei 26 Patienten Kokkardenstruktur im rechten Unterbauch. Bei 45 Patienten wurde die Appendix selbst als auffällig, z.B. verdickt darstellbar oder dreigeschichtet, beschrieben.

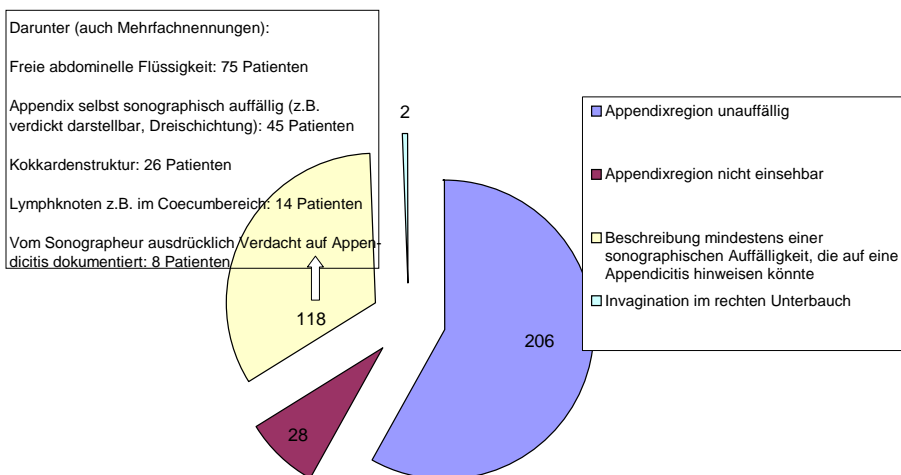
Unter diesen Befunden war in acht Fällen ausdrücklich ein dringender sonographischer Verdacht auf eine Appendizitis, davon einmal auf eine perforierte Appendizitis, auf dem Sonographie-Befund dokumentiert.

Bei zwei Patienten war eine Invagination im Bereich des rechten Unterbauchs dokumentiert.

Bei 15 Kindern oder 4,2 % aller Patienten war entweder keine Ultraschalluntersuchung durchgeführt oder (lesbar) dokumentiert worden.

Eine Darstellung dieser bei der Sonographie gewonnenen Befunde ohne Berücksichtigung der Sonographie der parenchymatösen Organe zeigt die folgende Abbildung:

**Abbildung 23: Sonographiebefunde Appendixregion**



Betrachtet man nun die Sonographie-Befunde hinsichtlich der parenchymatösen Organe, so ergab sich hier bei 316 von 344 Fällen, also bei 91,9 % der sonographierten Kinder, ein unauffälliger Befund.

Bei den übrigen 28 Kindern waren die folgenden sonographischen Auffälligkeiten an den parenchymatösen Organen dokumentiert (bei vier Kindern jeweils zwei Auffälligkeiten):

Harnblase auffällig (wandverdickt, hydropisch, Konkremete darstellbar): 7 Patienten

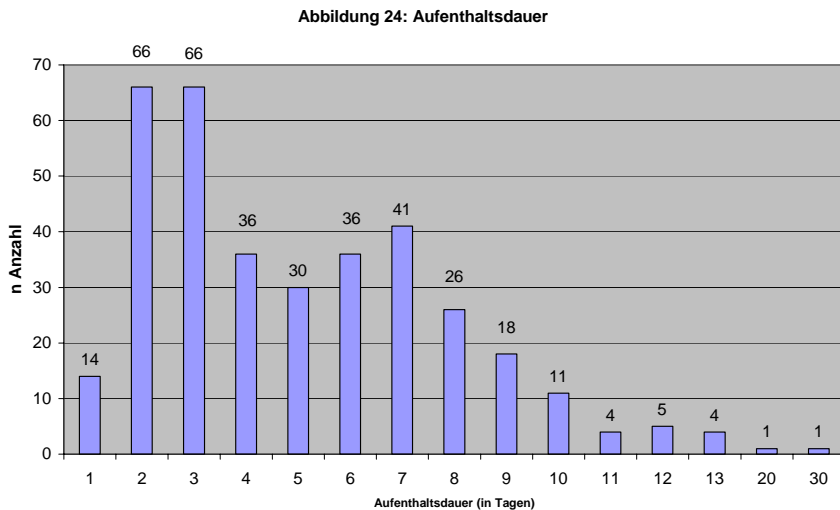
Nieren auffällig (frgl. unscharf, Atemverschieblichkeit herabgesetzt, Beckenniere, partiell gedoppelte Nierenanlage) 4 Patienten

Leber / Gallenblase auffällig (Hämangiome, Steatose, Vergrößerung, Cholezystolithiasis) 6 Patienten

Ovarien / Uterus auffällig (Ovarialzyste, - prozeß, Uterus bicarnus)	5 Patienten
„Milzvergrößerung“:	9 Patienten
Nebenzmilz:	3 Patienten

### 3.10. Dauer des stationären Aufenthaltes

Die Dauer des stationären Aufenthaltes lag bei 357 Kindern und somit 99,4% der Patienten zwischen einem (Entlassung noch am Aufnahmetag) und 13 Tagen. Bei jeweils einem Patienten betrug die gesamte Aufenthaltsdauer 20 bzw. 30 Tage. In beiden Fällen war der stationäre Aufenthalt jedoch tageweise durch Beurlaubung unterbrochen worden und es wurden Feiertage (Weihnachten, Sylvester und Neujahr) mitgezählt. Die genaue Aufteilung zeigt die folgende Abbildung 24:



Somit konnten 289 Kinder oder 80,5 % innerhalb einer Woche wieder

entlassen werden, bei 70 Kindern oder 19,5 % dauerte der stationäre Aufenthalt eine Woche oder länger.

Die mittlere Aufenthaltsdauer im Gesamtkollektiv lag bei 5,2 Tagen.

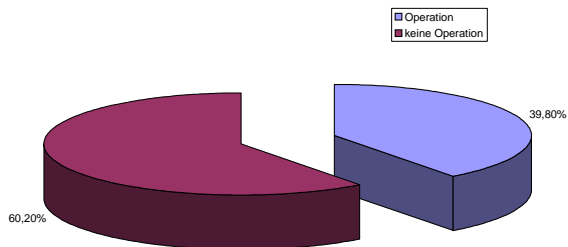
### 3.11. Entlassungsdiagnosen

Wir teilten die Entlassungsdiagnosen ein in Diagnosen nach konservativer Therapie oder nach Operation.

#### 3.11.1 Therapieformen – konservative Therapie oder Operation

Bei 143 Kindern oder 39,8 Prozent wurde im Laufe ihres stationären Aufenthaltes eine Operation durchgeführt. 216 Kinder oder 60,2 Prozent konnten nach konservativer Therapie entlassen werden (Abbildung 25):

Abbildung 25: Therapieformen



Bei Betrachtung der Abbildung wird deutlich, dass die Gruppe der Kinder, die nach konservativer Therapie entlassen werden konnten, über einhalbmal so groß war wie die Gruppe der operierten Kinder.

### 3.11.2. Entlassungsdiagnosen der nicht-operierten Kinder

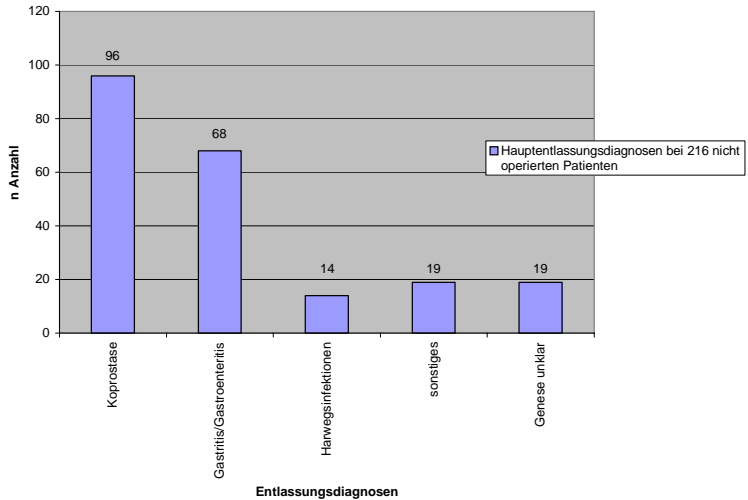
Aus der vorangegangenen Abbildung wird ersichtlich, dass bei 60,2 % unserer Kinder keine Operation durchgeführt wurde. Die Entlassungsdiagnosen dieser Patienten sind in Abbildung 26 auf Seite 45 dargestellt. Die Hauptentlassungsdiagnosen der 19 Patienten, die in der Abbildung unter „sonstiges“ zusammengefasst sind, lassen sich wie folgt aufschlüsseln: bei fünf Kindern ergaben sich als Hauptentlassungsdiagnosen Unverträglichkeiten gegen Fruktose und/oder Sorbit und/oder Laktose, bei vier Kindern wurden die Abdominalschmerzen psychogen erklärt (depressives Syndrom mit Somatisierung, psychogene Überlagerung, spastische psychosomatische Gastritis bei V.a. depressives Syndrom, Anpassungsstörung mit depressivem Syndrom) und bei zwei Kindern fand sich eine gynäkologische Ursache (Ovarialzyste, Follikelsprungschmerz). Bei zwei Kindern war im Entlassungsbrief Invagination oder Z.n. Invagination angegeben, zweimal war dokumentiert, dass eine Appendizitis zwar nicht auszuschließen sei, die Entlassung jedoch auf eigene Verantwortung der Eltern erfolge.

Bei jeweils einem Kind ergab sich eine der folgenden Entlassungsdiagnosen:

Leistenzerrung, stumpfes Bauchtrauma, Mykoplasmenpneumonie, nephrot. Syndrom mit Hypertonus.

Bei 12 der Patienten mit der Hauptentlassungsdiagnose „unklare Genese“ war auf eine evtl. beginnende Gastritis/Gastroenteritis oder Koprostase als mögliche Ursache für die Abdominalschmerzen hingewiesen worden.

Abb. 26: Hauptentlassungsdiagnosen bei 216 nicht operierten Patienten



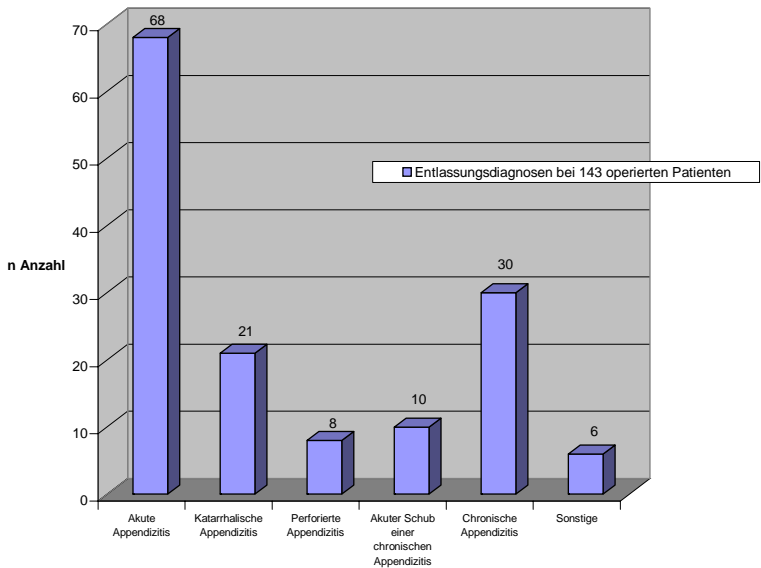
Innerhalb der nächsten sechs Monate nach Entlassung kam es bei insgesamt acht Kindern aus dieser Gruppe zu einer erneuten stationären Aufnahme auf der kinderchirurgischen Station. Die Diagnosen, mit denen die Kinder bei ihrer Wiedervorstellung entlassen wurden, zeigt die folgende Aufschlüsselung:

Zwei Kinder mit Koprostase (Wiedervorstellung nach einem bzw. zwei Monaten), ein Kind mit Invagination (nach drei Monaten), drei Kinder mit chronischer Appendizitis (nach zwei Tagen und nach einem bzw. drei Monaten). Bei jeweils einem Kind lautete die Entlassungsdiagnose wie folgt: akuter Schub einer chronischen Appendizitis (nach fünf Tagen), Leistenhernie rechts (nach einem Monat).

### 3.11.3. Entlassungsd Diagnosen der operierten Kinder

143 Patienten oder 39,8 Prozent wurden während ihres stationären Aufenthaltes operiert. Die Entlassungsd Diagnosen der operierten Patienten gehen aus Abbildung 27 hervor. Die Entlassungsd Diagnosen der sechs Kinder, die in der Abbildung als „sonstige“ zusammengefasst sind, lassen sich wie folgt aufschlüsseln: jeweils ein Kind mit Leistenhernie rechts, Subileus bei intraabdom. Verwachsungen, Ileus bei Lymphadenitis mesenterialis, rupturierter Ovarialzyste, Follikelzystenruptur und ein Kind, bei dem die histologische Untersuchung eine „blinde Appendix“ ergeben hatte.

Abb. 27: Entlassungsd Diagnosen bei 143 operierten Patienten





Aus der Abbildung geht hervor, dass bei weniger als der Hälfte der operierten Patienten (47,5 %) eine akute Appendizitis vorlag.

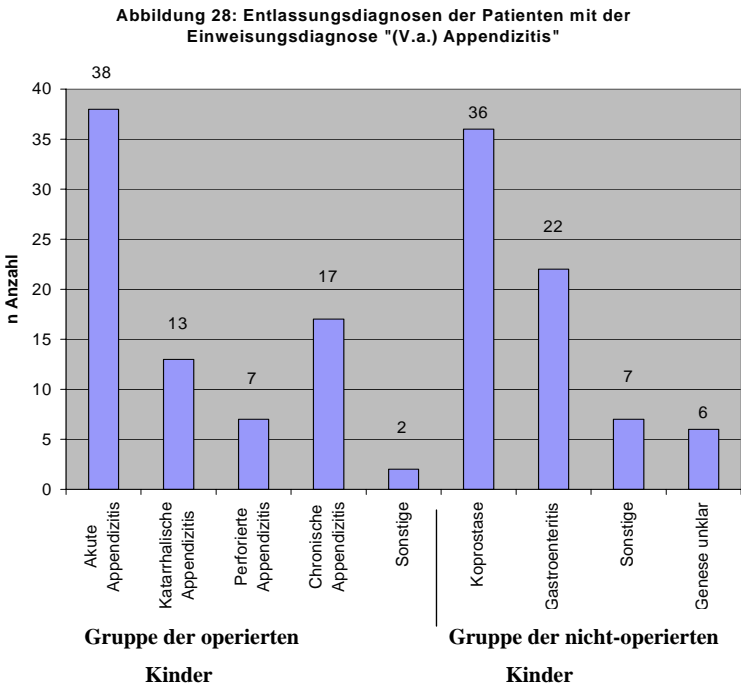
### **3.12. Operationsformen – laparoskopische oder konventionelle Operation**

Den Patienten und deren Erziehungsberechtigten wurde sowohl die laparoskopische als auch konventionelle Appendektomie angeboten. Bei 120 Kindern oder 87,6 % der appendektomierten Patienten wurde der Eingriff laparoskopisch durchgeführt, bei 12 Kindern oder 8,8 % konventionell (davon drei auf Wunsch der Erziehungsberechtigten, zwei wegen bekannter Vorerkrankungen, z.B. Malposition der großen Gefäße, ein Kind wegen sonographischen Verdachts auf perityphilitischen Abszess und sechs ohne Angabe von Gründen). Bei fünf Patienten (3,6 %) war ein intraoperatives Umsteigen von der laparoskopischen auf die konventionellen Operationsmethode notwendig, bei drei Patienten hiervon, weil intraoperativ eine ausgeprägte Abszedierung aufgefallen war, einmal, weil es während der Präparation der Appendix zur Perforation gekommen war und einmal wurde wegen des fortgeschrittenen Entzündungsstadiums umgestiegen.

### **3.13. Gegenüberstellung der Aufnahmediagnose „Appendizitis“ und der Entlassungsdiagnose**

148 Kinder oder 41,2 % unserer Patienten waren nach vorherigem Arztbesuch oder Klinikaufenthalt mit der Ein- oder Überweisungsdiagnose „Appendizitis“ oder „V.a. Appendizitis“ vorstellig geworden. Nur

77 oder 52,0 % der Kinder, die unter dieser Verdachtsdiagnose in die Klinik kamen, wurden im Laufe ihres stationären Aufenthaltes operiert. Die Entlassungsdiagnosen aller Kinder mit der Aufnahmediagnose „Appendizitis“ oder „V.a. Appendizitis“ zeigt die folgende Abbildung 28:



Aus der Abbildung wird ersichtlich, dass die Entlassungsdiagnose „Akute Appendizitis“ in der Gruppe der operierten Kinder und die Entlassungsdiagnose „Koprostase“ in der Gruppe der nicht-operierten Kinder am häufigsten war.

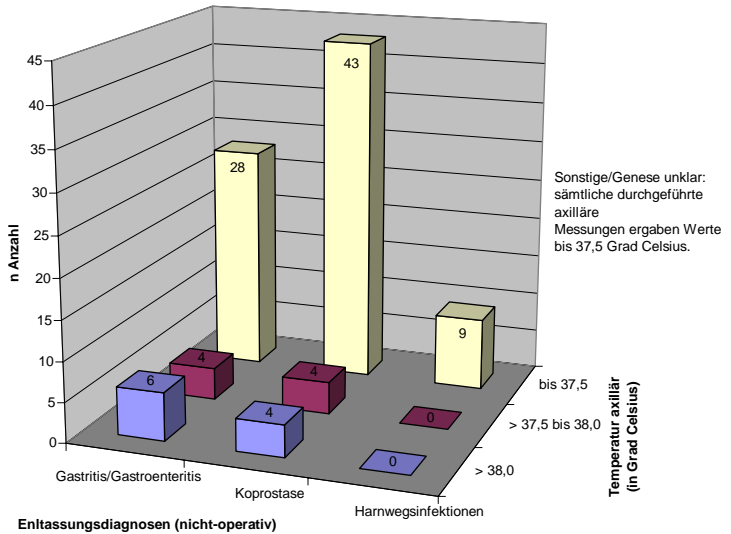
### 3.14. Klinische Untersuchungsbefunde und Entlassungsdiagnose

#### 3.14.1. Axilläre Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose

Setzt man nun die axilläre Körpertemperatur in Beziehung zur Entlassungsdiagnose unserer Patienten, so zeigt sich bei den nicht-operierten Patienten, dass bei 10 Kindern, die an Gastritis oder Gastroenteritis erkrankt waren und bei 8 Kindern, bei denen die Entlassungsdiagnose „Koprostase“ lautete, eine axilläre Körpertemperatur von über 37,5 Grad Celsius dokumentiert war. Somit war bei 26,3 % der Kinder mit der Entlassungsdiagnose „Gastritis/Gastroenteritis“ und bei 15,7 % der Kinder mit der Entlassungsdiagnose „Koprostase“ eine Temperatur von über 37,5 Grad Celsius dokumentiert.

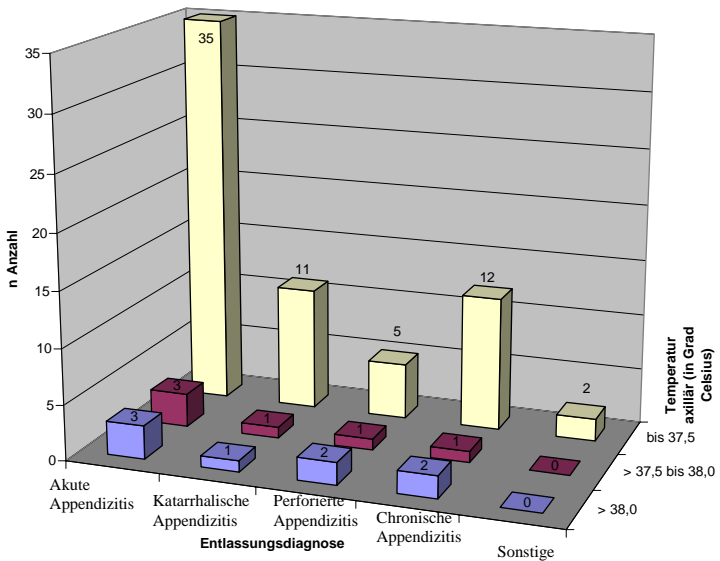
Bei den übrigen Kindern ergaben sich durchwegs Werte von unter 37,5 Grad Celsius. Die genaue Verteilung zeigt die Abbildung 29:

Abb. 29: Temperatur axillär in Bezug auf die Entlassungsdiagnose (bei den nicht-operierten Patienten)



Bei den Patienten, die im Laufe ihres stationären Aufenthaltes operiert worden waren, war in der Gruppe der Patienten mit akuter Appendizitis bei 6 Kindern eine axilläre Körpertemperatur von über 37,5 Grad Celsius dokumentiert. Bei den Patienten mit perforierter oder chronischer Appendizitis waren es jeweils drei Kinder, bei den Kindern mit katarthaler Appendizitis hatten zwei Patienten eine Körpertemperatur von über 37,5 Grad Celsius. Die genaue Verteilung ist wiederum aus der folgenden Abbildung ersichtlich:

**Abb. 30: Axilläre Temperatur in Bezug auf die Entlassungsdiagnose (operativ)**

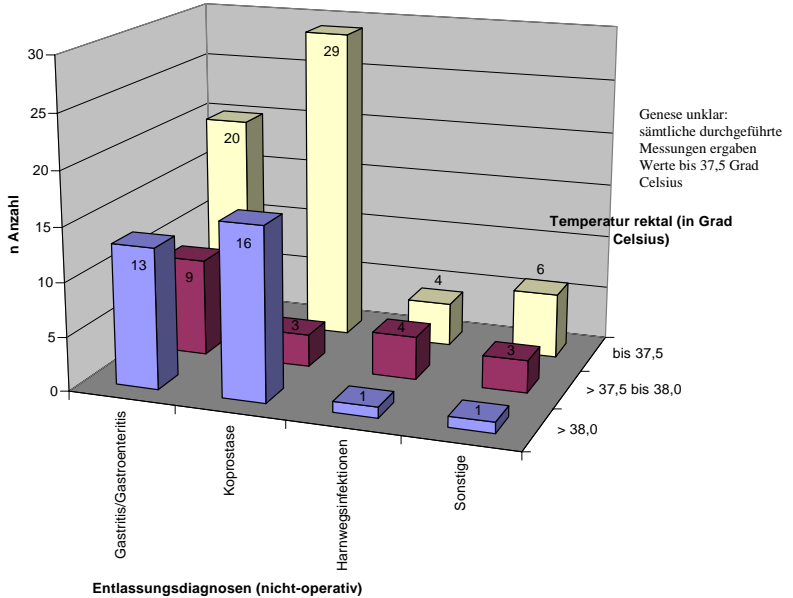


Aus der Abbildung geht hervor, dass der Anteil der Patienten mit einer axillären Temperatur von über 37,5 Grad Celsius in allen Diagnosegruppen gering war und auch nur 37,5 % der Patienten mit einer perforierten Appendizitis eine Temperatur von über 37,5 Grad Celsius hatten.

### 3.14.2. Rektale Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose

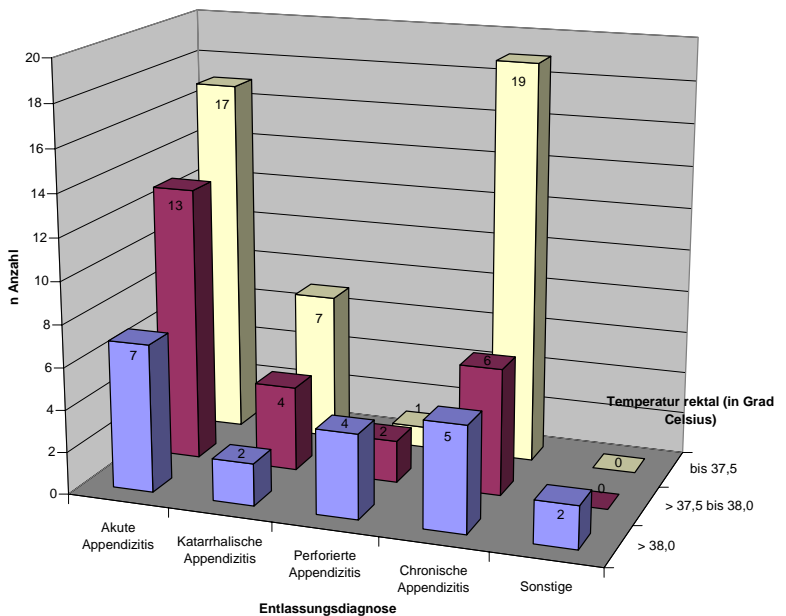
Stellt man nun eine Beziehung her zwischen der rektalen Körpertemperatur und der Entlassungsdiagnose unserer Patienten, so zeigt sich in der Gruppe der konservativ behandelten Patienten, dass bei 22 Kindern, die an Gastritis oder Gastroenteritis erkrankt waren und bei 19 Kindern mit der Entlassungsdiagnose „Koprostase“ eine rektale Körpertemperatur von über 37,5 Grad Celsius dokumentiert war, ebenso wie bei fünf unserer Kinder mit Harnwegsinfektionen und vier Kindern in der Gruppe der „sonstigen nicht-operativen Entlassungsdiagnosen“. Sämtliche dokumentierte rektale Körpertemperaturen in der Gruppe der nicht-operierten Kindern mit Bauchschmerzen unklarer Genese betragen bis 37,5 Grad Celsius (Abbildung 31):

Abbildung 31: Temperatur rektal in Bezug auf die Entlassungsdiagnose (bei den nicht-operierten Patienten)



Bei den Patienten, die im Laufe ihres stationären Aufenthaltes operiert worden waren, war in der Gruppe der Patienten mit akuter Appendizitis bei 20 Kindern eine rektale Körpertemperatur von über 37,5 Grad Celsius dokumentiert. Bei den Patienten mit katarrhalischer oder perforierter Appendizitis waren es jeweils sechs Kinder, bei den Kindern mit chronischer Appendizitis hatten elf und bei den Kindern mit sonstigen operativen Diagnosen zwei Kinder eine rektale Körpertemperatur von über 37,5 Grad Celsius (Abbildung 32):

Abbildung 31: Rektale Temperatur in Bezug auf die Entlassungsdiagnose (operativ)



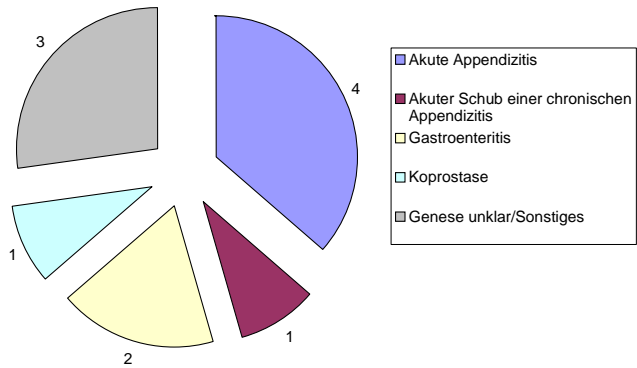
Aus der Abbildung geht hervor, dass der Anteil an Patienten mit Temperaturen über 37,5 Grad Celsius bei der perforierten Appendizitis 60 %

betrug, gefolgt von der akuten Appendizitis mit 55,3 % und der katarhalischen Appendizitis mit 54,5%.

### 3.14.3 Rektal-axilläre Temperaturdifferenz und Entlassungsdiagnose

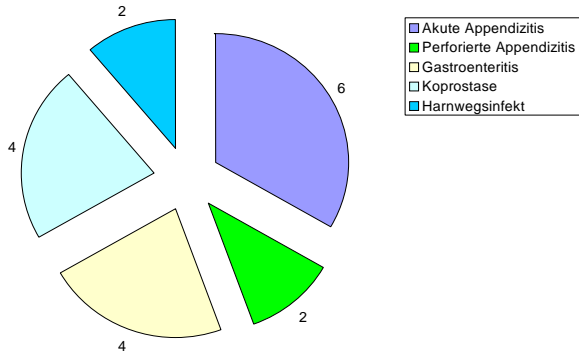
Betrachtet man sich nun die Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einer rektal-axillären Temperaturdifferenz von 1,0 Grad Celsius und darüber, so findet sich die in den nachfolgenden Grafiken dargestellte Verteilung:

Abbildung 33 a: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einer rektal-axillären Temperaturdifferenz von 1,0 Grad Celsius



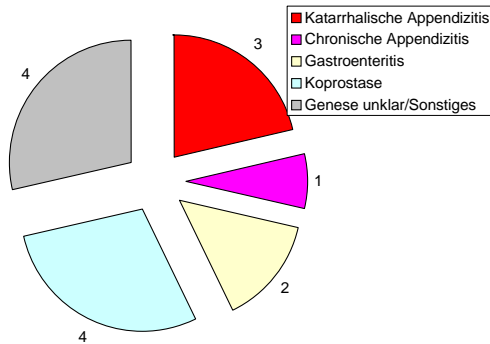
Aus der Abbildung geht hervor, dass 45,5 % der Patienten aus dieser Gruppe eine akute Appendizitis oder einen akuten Schub einer chronischen Appendizitis hatten gegenüber 54,5 % mit anderen Diagnosen.

**Abbildung 33 b: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit axillär-rektalen Temperaturdifferenzen von 1,1 bis 1,3 Grad Celsius**



Aus Abbildung 33b wird ersichtlich, dass 44,4 % der Patienten aus dieser Gruppe eine akute oder perforierte Appendizitis hatten.

**Abbildung 33 c: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit rektal-axillären Temperaturdifferenzen von 1,4 bis 1,7 Grad Celsius**



In Abbildung 33c wird deutlich, dass sich in dieser Gruppe kein Kind mit der Diagnose einer akuten oder perforierten Appendizitis findet.



Abbildung 33 d: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit rektal-axillären Temperaturdifferenzen von 1,8 bis 2,4 Grad Celsius

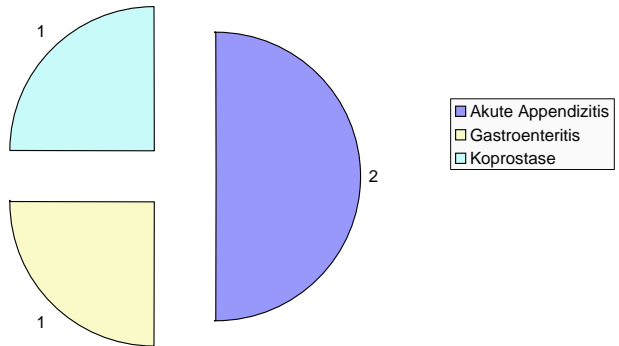


Abbildung 33d zeigt, dass die Hälfte der Patienten aus dieser kleinen Gruppe eine akute Appendizitis hatten.

Betrachtet man nun, in wie vielen Fällen bei den Patienten mit der Diagnose einer Appendizitis eine rektal-axilläre Temperaturdifferenz von 1,0 Grad Celsius oder darüber, im folgenden „Madelung-Zeichen“, dokumentiert war, so erhält man die folgenden Ergebnisse:

	Madelung-Zeichen
Akute Appendicitis:	bei 12 von 68 Kindern (=17,6%)
Katarrhalische App.:	bei drei von 21 Kindern (=14,3%)
Perforierte App.:	bei zwei von 8 Kindern (=25%)
Chronische App. /akuter Schub:	bei zwei von 40Kindern (=5%)

Aus der voranstehenden Aufstellung geht hervor, dass bei 14 von insgesamt 76 Kindern mit einer akuten oder perforierten Appendizitis, also bei 18,4 % dieser Kinder ein Madelung-Zeichen dokumentiert war.

#### **3.14.4. Häufigkeit des Befundes „lokaler Druckschmerz/ Druckschmerz mit Punktum maximum im rechten Unterbauch“ in Bezug auf die Entlassungsdiagnose**

Die folgende Tabelle zeigt den Anteil der Kinder, bei denen der Befund „lokaler Druckschmerz“ dokumentiert war, in den einzelnen Diagnosegruppen:

##### Lokaler Druckschmerz (DS) bei den nicht-operierten Kindern:

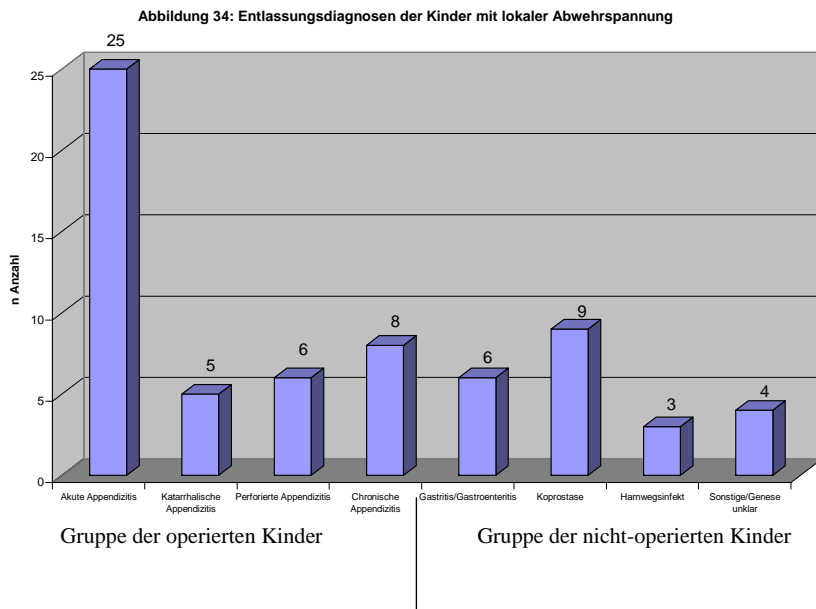
Koprostase:	DS bei 54 von insgesamt 96 Kindern (=56,3%)
Gastroenteritis:	DS bei 32 von insgesamt 68 Kindern (=47,1%)
Harnwegsinfektionen:	DS bei 9 von insgesamt 14 Kindern (=64,3%)
Sonstiges:	DS bei 7 von insgesamt 19 Kindern (=36,8%)
Genese unklar:	DS bei 11 von 19 Kindern (=57,9%)

##### Lokaler Druckschmerz (DS) bei den operierten Kindern:

Akute Appendizitis:	DS bei 62 von insgesamt 68 Kindern (=91,2%)
Katarrhalische App.:	DS bei 9 von insgesamt 21 Kindern (=42,9%)
Perforierte App.:	DS bei 6 von 8 insgesamt 8 Kindern (=75%)
Akuter Schub einer/ chron. App.:	DS bei 9 von 10 Kindern (=90%)
Sonstige:	DS bei 2 von 6 Kindern (=33,3%)

### 3.14.5. Lokale Abwehrspannung und Entlassungsdiagnose

Betrachtet man nun die Entlassungsdiagnosen der Kinder, bei denen der aufnehmende Arzt eine lokale Abwehrspannung dokumentiert hatte, so ergibt sich die in der folgenden Abbildung dargestellte Verteilung:



Aus Abbildung 34 wird ersichtlich, dass bei 44 Kindern oder 30,8% unserer insgesamt 143 Patienten, die operiert worden waren und bei 22 Kindern oder 10,2% unserer insgesamt 216 Patienten, die nicht operiert worden waren, eine lokale Abwehrspannung dokumentiert war.

Die folgende Aufstellung zeigt den Anteil der Kinder, bei denen eine lokale Abwehrspannung dokumentiert war, in den einzelnen Diagnosegruppen:

### Lokale Abwehrspannung (AS) bei den nicht-operierten Kindern:

Koprostase:	AS bei 9 von insgesamt 96 Kindern (=9,4%)
Gastroenteritis:	AS bei 6 von insgesamt 68 Kindern (=8,8%)
Harwegsinfektionen:	AS bei 3 von insgesamt 14 Kindern (=21,4%)
Sonstige/Genese	
unklar:	AS bei 7 von insgesamt 38 Kindern (=18,4 %)

### Lokale Abwehrspannung (AS) bei den operierten Kindern:

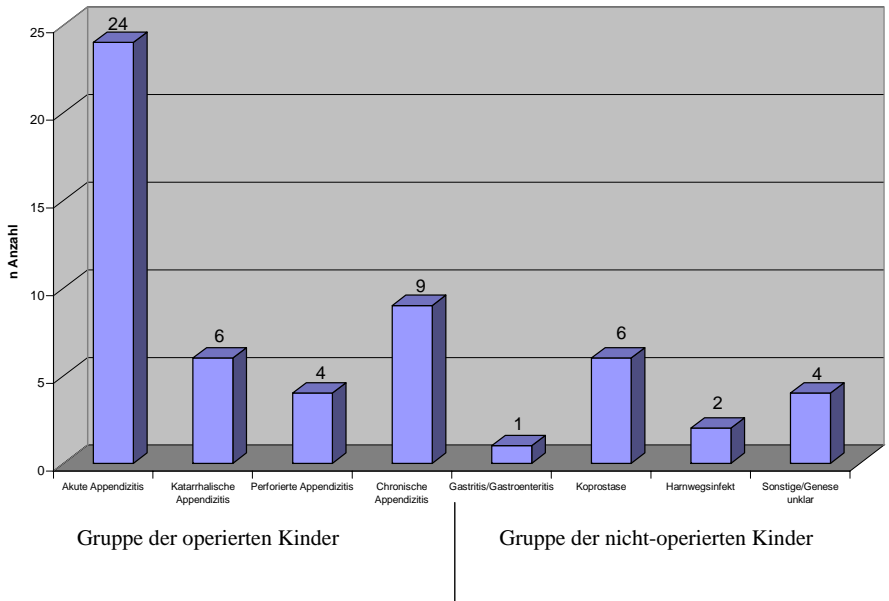
Akute Appendizitis:	AS bei 25 von insgesamt 68 Kindern (=36,8%)
Katarrhalische App.:	AS bei 5 von insgesamt 21 Kindern (=23,8%)
Perforierte App.:	AS bei 6 von insgesamt 8 Kindern (=75%)
akuter Schub einer/ chron. App.:	AS bei 8 von insgesamt 40 Kindern (=20%)

Aus den beiden Aufstellungen wird deutlich, dass der prozentuale Anteil der Kinder mit lokaler Abwehrspannung bei der perforierten, akuten und katarrhalischen Appendizitis höher war als in den anderen Diagnosegruppen.

### **3.14.6. Kontralateraler Loslassschmerz und Entlassungsdiagnose**

Die Entlassungsdiagnosen der Kinder, bei denen der aufnehmende Arzt einen kontralateralen Loslassschmerz dokumentierte, zeigt die Abbildung 35:

Abbildung 35: Entlassungsdiagnosen der Kinder mit kontralateralem Loslassschmerz



Die folgende Tabelle zeigt den Anteil der Kinder, bei denen der Befund „kontralateraler Loslassschmerz“ dokumentiert war, in den einzelnen Diagnosegruppen:

Kontralateraler Loslassschmerz (KLLS) bei den nicht-operierten

Kindern:

Koprostase: KLLS bei 6 von insgesamt 96 Kindern (=6,3%)  
 Gastroenteritis: KLLS bei 1 von insgesamt 68 Kindern (=1,5%)  
 Harnwegsinfektionen: KLLS bei 2 von insgesamt 14 Kindern (=14,3%)  
 Sonstiges/Genese unklar: KLLS bei 4 von insgesamt 38 Kindern (=10,5%)

### Kontralateraler Loslassschmerz (KLLS) bei den operierten Kindern:

Akute Appendizitis: KLLS bei 24 von insgesamt 68 Kindern (=35,3%)

Katarrhalische App.: KLLS bei 6 von insgesamt 21 Kindern (=28,6%)

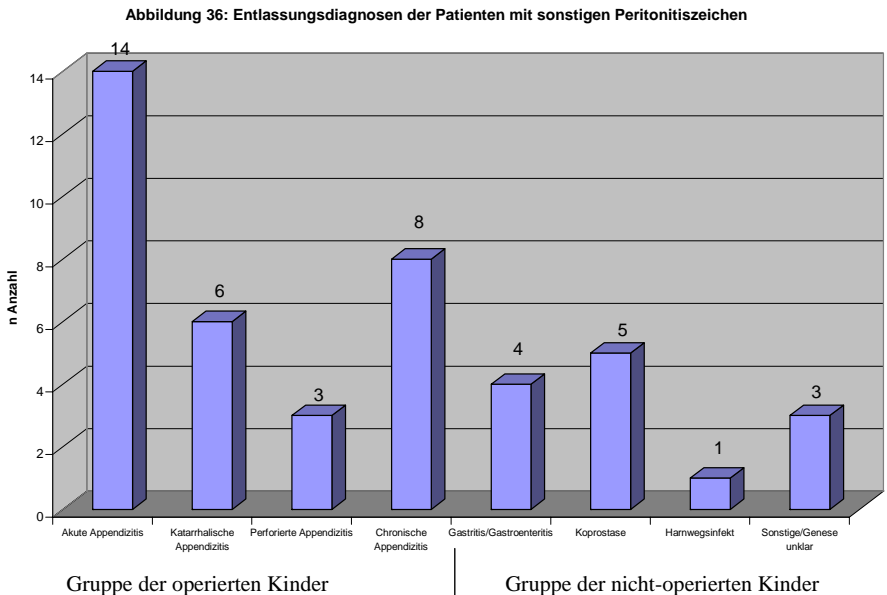
Perforierte App. KLLS bei 4 von insgesamt 8 Kindern (=50,%)

Akuter Schub einer/

Chron. App.: KLLS bei 9 von insgesamt 40 Kindern (=22,5%)

### 3.14.7. Sonstige Peritonitiszeichen und Entlassungsdiagnose

Die Patienten, bei denen der aufnehmende Arzt sonstige Peritonitiszeichen dokumentierte (siehe Punkt 3.7.5), wurden mit den in der Abbildung 36 dargestellten Diagnosen entlassen:



Wie aus Abbildung 36 hervorgeht, waren bei 31 Kindern oder 21,7% unserer 143 operierten Patienten und bei 13 Kindern oder 6,0% unserer 216 Patienten, die nicht operiert worden waren, sonstige Peritonitiszeichen dokumentiert.

Die folgende Tabelle zeigt den Anteil der Kinder, bei denen sonstige Peritonitiszeichen dokumentiert waren, in den einzelnen Diagnosegruppen:

Sonstige Peritonitiszeichen (SP) bei den nicht-operierten Kindern:

Koprostase:	SP bei 5 von insgesamt 96 Kindern (=5,2%)
Gastroenteritis:	SP bei 4 von insgesamt 68 Kindern (=5,9%)
Harnwegsinfektionen:	SP bei 1 von insgesamt 14 Kindern (=7,1%)
Sonstiges/Genese unklar:	SP bei 3 von insgesamt 38 Kindern (=7,9%)

Sonstige Peritonitiszeichen (SP) bei den operierten Kindern:

Akute Appendizitis:	SP bei 14 von insgesamt 68 Kindern (=20,6%)
Katarthalische App.:	SP bei 6 von insgesamt 21 Kindern (=28,6%)
Perforierte App.:	SP bei 3 von insgesamt 8 Kindern (=37,5%)
Akuter Schub einer/ Chron. App.:	SP bei 8 von insgesamt 40 Kindern (=20%)

Es wird deutlich, dass der Anteil an Patienten, bei denen sonstige Peritonitiszeichen dokumentiert waren, in der Gruppe der operierten Kinder durchweg höher war als bei den Kindern, die nicht operiert worden wa-

ren, wobei der größte prozentuale Anteil in der Gruppe der Patienten mit perforierter Appendizitis zu verzeichnen ist.

### **3.14.8. Hernien und Entlassungsdiagnose**

Die Diagnosen von 15 Kindern, bei denen vom aufnehmenden Arzt das Vorhandensein von Hernien dokumentiert worden war, lassen sich wie folgt aufschlüsseln:

#### In der Gruppe der konservativ behandelten Kinder:

Nabelhernie: Bei vier Kindern mit Gastroenteritis und jeweils zwei Kindern mit Koprostase oder Harnwegsinfektionen dokumentiert.

Leistenhernie: Bei einem Kind mit Gastroenteritis dokumentiert.

#### Supraumbilicale

Hernie: Bei einem Kind mit Gastroenteritis dokumentiert.

#### In der Gruppe der operierten Kinder:

Nabelhernie: Bei jeweils einem Kind mit katarrhalischer oder perforierter Appendizitis und bei zwei Kindern mit chronischer Appendizitis dokumentiert.

„Kleine Hernie“: Bei einem Kind mit chronischer Appendizitis dokumentiert.



### **3.15. Laborwerte und Entlassungsdiagnose**

Wir betrachteten Serumwerte sowie Untersuchungen von Urin und Stuhl.

#### **3.15.1. Serumwerte und Entlassungsdiagnose**

Wir stellten die Leukozytenzahlen und die Werte für das C-reaktive Protein den Entlassungsdiagnosen gegenüber.

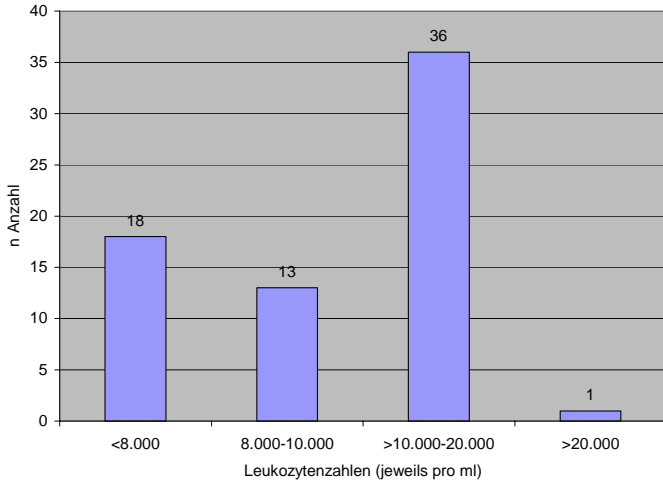
##### **3.15.1.1. Gegenüberstellung der Leukozytenzahlen und der histologischen Entlassungsdiagnose bei den operierten Patienten**

Stellt man die Leukozytenzahlen (jeweils **pro ml**) den histologischen Entlassungsdiagnosen gegenüber, so ergeben sich die folgenden Aussagen (folgende Tabelle und Abbildung 37 a bis d):

Leukozytenzahl	<8.000	8-10.000	>10-20.000	>20.000
gesamt	34,5%	16,2%	43,2%	3,6%
akute Appendizitis	26,5%	19,1%	52,9%	1,5%
katarrhalische App.	23,8%	19,0%	47,6%	4,8%
perforierte App.	50%		50%	
(akuter Schub e.) chronische(n) App.	25%	12,5%	47,5%	7,5%

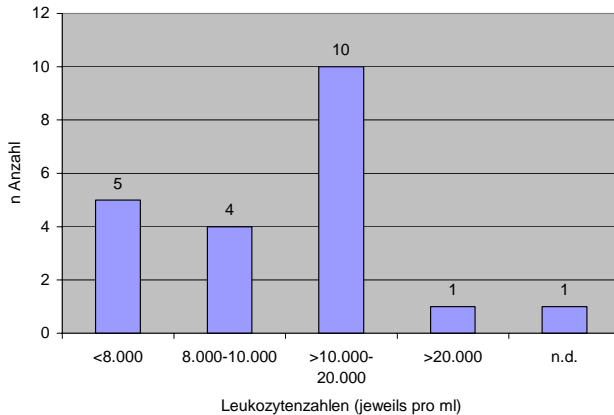
Auffallend ist, dass die Leukozytenzahlen bei der Hälfte der Kinder mit perforierter Appendizitis nicht erhöht waren, die andere Hälfte dieser Kinder hatte eine Leukozytenzahl zwischen 10.000 und 20.000 pro ml.

Abb. 37 a: Leukozytenzahlen der Patienten mit Akuter Appendizitis



Es wird deutlich, dass 37 Kinder oder 54,4% von 68 Patienten mit der Entlassungsdiagnose einer akuten Appendizitis Leukozytenzahlen von über 10.000 pro ml hatten.

Abb. 37 b: Leukozytenzahlen der Patienten mit katarrhalischer Appendizitis



Aus Abbildung 37 b wird deutlich, dass bei 11 Kindern oder 52,4% der Patienten mit einer katarrhalischen Appendizitis Leukozytenzahlen von über 10.000 pro ml dokumentiert waren.

Abb. 37 c: Leukozytenzahlen der Patienten mit perforierter Appendizitis

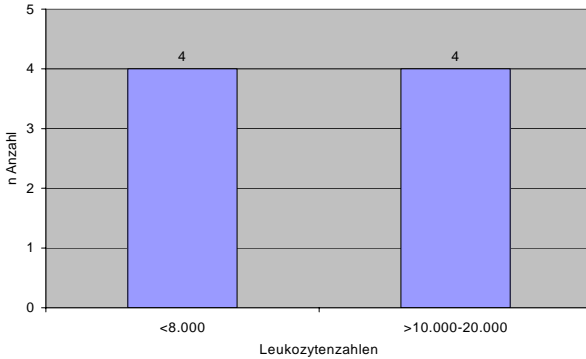
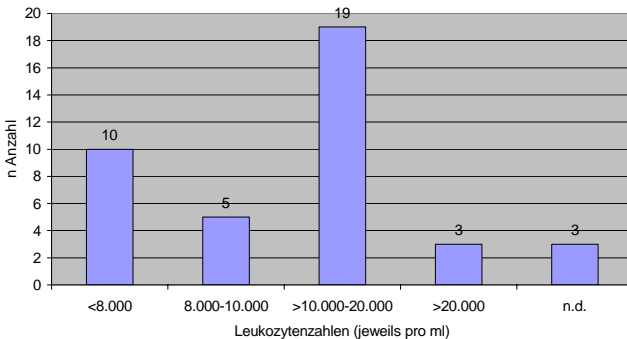


Abbildung 37 c zeigt, dass bei der Hälfte der Patienten mit perforierter Appendizitis normale Leukozytenzahlen, bei der anderen Hälfte Leukozytenzahlen zwischen 10.000 und 20.000 pro ml dokumentiert waren.

Abb 37 d: Leukozytenzahlen der Patienten mit akutem Schub einer chronischen Appendizitis und chronischer Appendizitis



Nach Abbildung 37 d hatten also 22 Kinder oder 55% unserer Patienten mit einem akuten Schub einer chronischen Appendizitis oder chronischer Appendizitis Leukozytenzahlen von über 10.000 pro ml, 15 Kinder oder 37,5% hatten Leukozytenzahlen von 10.000 pro ml und darunter, bei 7,5 % lag keine Dokumentation der Leukozytenzahlen vor.

Stellt man nun noch die Leukozytenzahlen derjenigen Patienten mit akuter, katarrhalischer und perforierter Appendizitis denen der Patienten mit einem akuten Schub einer chronischen Appendizitis oder chronischer Appendizitis gegenüber, so ergibt sich folgende Aufstellung, wobei mit einer zweiseitigen Signifikanz von über 0,5 keine signifikante Häufung für erhöhte Leukozytenzahlen in einer der Gruppen vorliegt:

Akute, katarrhalische, perforierte Appendizitis:

50 von insgesamt 97 Patienten (=51,5%) hatten eine Leukozytenzahl von über 10.000 pro ml.

Akuter Schub einer chronischen App., chronische Appendizitis:

22 von insgesamt 40 Patienten (=55,0%) hatten eine Leukozytenzahl von über 10.000 pro ml.

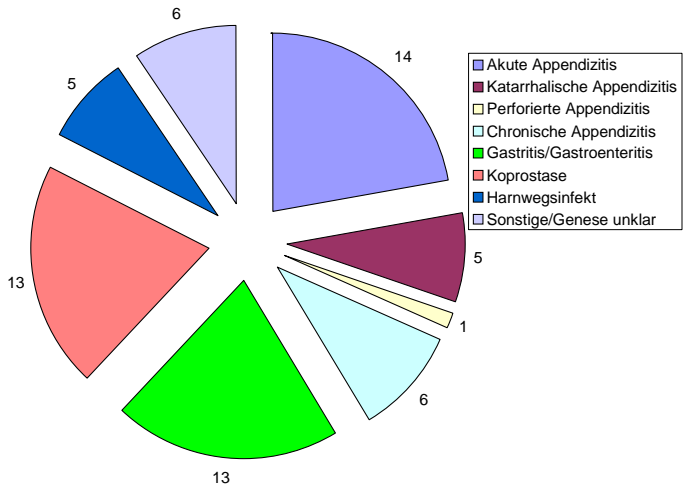
### **3.15.1.2. C-reaktives Protein und Entlassungsdiagnose**

Das C-reaktive Protein war bei 351 Kindern dokumentiert, bei 224 Kindern fanden sich Werte bis 10,0 mg/l.

Bei den 127 Patienten mit einer Erhöhung des C-reaktiven Proteins auf über 10,0 mg/l betrachteten wir die Entlassungsdiagnosen. Teilt man diese zur besseren Veranschaulichung in Gruppen mit CRP-Werten von

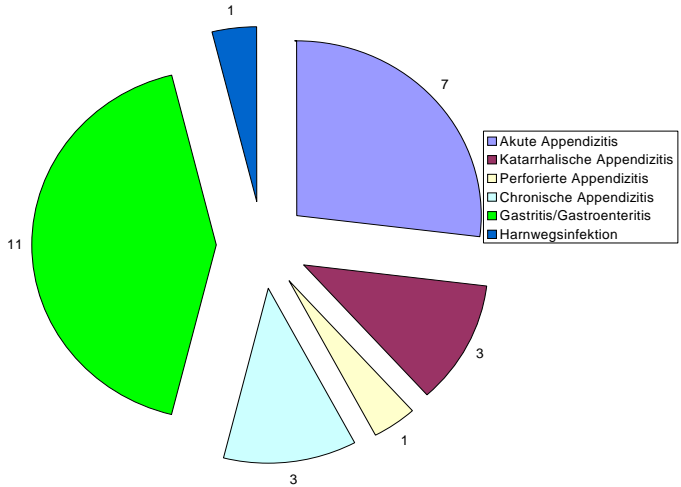
über 10,0 bis 30,0 mg/l, über 30,0 bis 50,0 mg/l über 50,0 bis 100,0 mg/l und über 100,0 mg/l ein, so ergeben sich die in der Abbildung 38 a bis d dargestellten Verteilungen:

Abbildung 38 a: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einem CRP-Wert über 10,0 bis 20,0 mg/l



Aus der Abbildung geht hervor, dass in dieser Gruppe der Anteil der Patienten mit akuter, katarrhalischer und perforierter Appendizitis bei 20 von insgesamt 63 Kindern, also bei 31,7% liegt.

Abbildung 38 b: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einem CRP-Wert über 30,0 bis 50,0 mg/l



Aus Abbildung 38b wird ersichtlich, dass in dieser Gruppe der Anteil an Patienten mit akuter, katarrhalischer und perforierter Appendizitis bei 11 von insgesamt 25 Kindern und somit bei 44 % liegt.

Abbildung 38 c: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einem CRP-Wert über 50,0 bis 100,0 mg/l

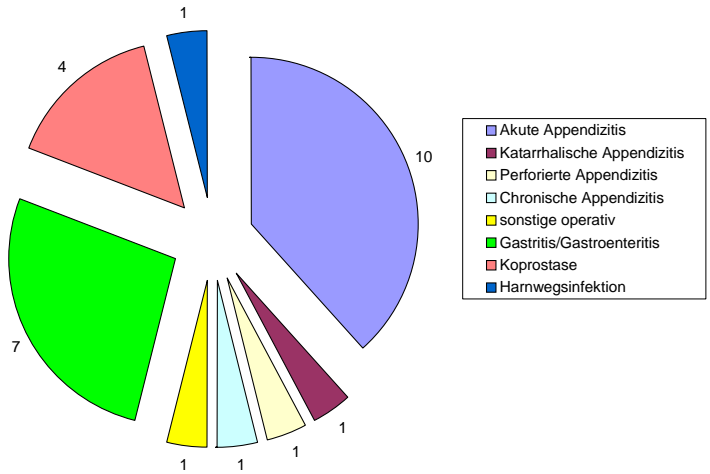


Abbildung 38c zeigt, dass 12 von 26 Patienten in dieser Gruppe, also 46,1 %, eine akute, katarrhalische oder perforierte Appendizitis hatten.

Abbildung 38 d: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einem CRP-Wert über 100,0 mg/l

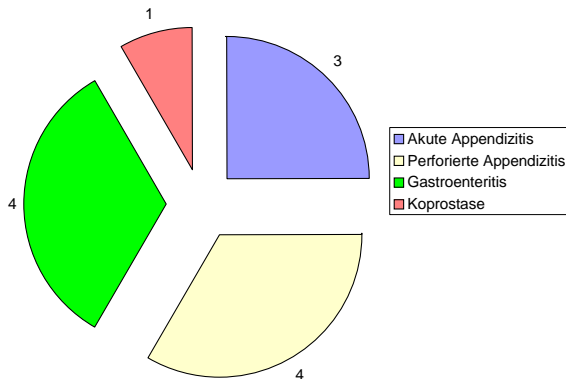


Abbildung 38d macht deutlich, dass der Anteil der Kinder mit einer akuten oder perforierten Appendizitis in dieser Gruppe bei 7 von 12 Kindern und somit bei 58,3% liegt.

Fasst man nun diejenigen Patienten mit einer akuten oder perforierten Appendizitis zusammen und stellt ihnen die Patienten mit anderen Appendizitisformen oder nicht-operativen Entlassungsdiagnosen gegenüber, so ergibt sich mit einer zweiseitigen Signifikanz unter 0,001 eine signifikante Häufung für eine Erhöhung des CRP-Wertes über 10,0 mg/l in der Gruppe der Kinder mit einer akuten oder perforierten Appendizitis. Die **Sensitivität** für diesen Grenzwert von 10,0 mg/l beträgt hinsichtlich dieser zusammengefassten Diagnosegruppen (Patienten mit akuter und perforierter Appendizitis gegenüber Patienten mit anderen Appendizitisformen oder nicht-operativen Entlassungsdiagnosen) **54%**, die **Spezifität** beträgt **70%**.



### **3.15.2. Urin- und Stuhluntersuchung und Entlassungsdiagnose**

Bei 317 Kindern hatten wir das Ergebnis einer Urinuntersuchung vorliegen, von denen 61 auffällig waren (siehe 3.8.2.). Von den vorliegenden 304 Stuhluntersuchungen waren 35 auffällig (siehe 3.8.3.).

#### **3.15.2.1. Urinuntersuchung und Entlassungsdiagnose**

Die Entlassungsdiagnosen der 61 Patienten, bei denen eine auffällige Urinuntersuchung (Urinkultur und/oder Urinstatus) vorlag, lassen sich wie folgt aufschlüsseln:

##### Pathologische Urinuntersuchungen bei den konservativ behandelten Kindern:

Harnwegsinfektion:	14 Kinder
Gastroenteritis:	14 Kinder
Koprostase:	8 Kinder
Genese unklar:	3 Kinder
Sonstige:	1 Kind

##### Pathologische Urinuntersuchungen bei den operierten Kindern:

Akute Appendizitis:	9 Kinder
Katarrhalische Appendizitis:	3 Kinder
Perforierte Appendizitis:	1 Kind
Chronische Appendizitis:	5 Kinder
Sonstige:	3 Kinder
(Verwachsungsileus, Ovarialzyste, Leistenhernie)	

### 3.15.2.2. Auffällige Stuhluntersuchung bei den Patienten mit Appendizitis

Unter den 137 Patienten, die appendektomiert worden waren, lag bei 15 Patienten zudem eine auffällige Stuhluntersuchung vor. Die Gegenüberstellung der histologischen Diagnosen dieser Patienten und ihrer Stuhluntersuchung zeigt die folgende Aufstellung:

Akute Appendizitis: bei drei Kindern fehlte die gramnegative aerobe Darmflora.  
Bei einem Kind waren koagulasenegative Staphylokokken (CNS) nachweisbar.

Katarrhalische Appendizitis: bei einem Kind war Salmonella enteritidis nachweisbar.

Perforierte Appendizitis: bei einem Kind fehlte die gramnegative aerobe Darmflora.

Chronische Appendizitis: bei vier Kindern fehlte die gramnegative aerobe Darmflora.  
Bei jeweils einem Kind waren Sprosspilze oder Salmonella typhimurium nachweisbar.  
Drei Kindern waren an Oxyuriasis erkrankt (einmal Nachweis im Stuhl, jeweils einmal Diagnose vom Operateur oder Pathologen).

### 3.16. Sonographie des Abdomens und Entlassungsdiagnose

Im Vergleich der Sonographiebefunde mit den Entlassungsdiagnosen fanden sich die in der folgenden Tabelle dargestellten Zusammenhänge:

#### Sonographie-Ergebnisse in der Gruppe der nicht-operierten Kinder:

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtzahl der Kinder mit dieser Entlassungsdiagnose.

	Kein Hinweis für Appendizitis	Mindestens eine Auffälligkeit *	Appendix selbst auffällig	Freie abdom. Flüssigkeit	Kokarde
Gastroenteritis	46(67,6%)	23(33,8%)	5(7,3%)	16(23,5%)	0
Koprostase	74(77,1%)	9(9,4%)	1(1%)	6(6,2%)	2(2,1%)
Harnwegsinfekt	9(64,3%)	4(28,6%)	0	1(7,1%)	0
Sonstiges	14(73,7%)	2(10,5%)	0	0	0
Genese unklar	13(68,4%)	6(31,6%)	3(15,8%)	4(21%)	0
<u>Summe(nicht-op. K.):</u>	<u>156(72,2%)</u>	<u>44(20,4%)</u>	<u>9(4,2%)</u>	<u>27(12,5%)</u>	<u>2(0,9%)</u>

#### Sonographie-Ergebnisse in der Gruppe der operierten Kinder:

Die Prozentzahlen beziehen sich auf die Gesamtzahl der Kinder mit dieser Entlassungsdiagnose.

	Kein Hinweis für Appendizitis	Mindestens eine Auffälligkeit *	Appendix selbst auffällig	Freie abdom. Flüssigkeit	Kokarde
Akute Appendizitis	12(17,6%)	44(64,7%)	27(39,7%)	27(39,7%)	15(22,1%)
Katarrhalische Appendizitis	10(47,6%)	7(33,3%)	1(4,8%)	3(14,3%)	1(4,8%)
Perforierte Appendizitis	3(37,5%)	5(62,5%)	2(25%)	3(37,5%)	1(12,5%)
Chronische Appendizitis	21(70%)	10(33,3%)	3(10%)	7(23,3%)	3(10%)
Akuter Schub einer chron. Appendizitis	1(10%)	6(60%)	3(30%)	3(30%)	3(30%)
Sonstiges	1(16,7%)	2(33,3%)	0	0	0
<u>Summe(operierte K.):</u>	<u>48(33,6%)</u>	<u>74(51,7%)</u>	<u>36(25,2%)</u>	<u>43(30,1%)</u>	<u>23(16,1%)</u>

\*: Mindestens eine Auffälligkeit, wie freie abdominelle Flüssigkeit im Douglasraum oder anderswo oder ohne nähere Lokalisation, Lymphknoten, Appendix selbst auffällig, Kokarde.

Als richtig-negativ definierten wir nun die 178 Fälle, in denen sonographisch kein Hinweis für eine Appendizitis gewonnen werden konnte und bei denen die Kinder nach konservativer Therapie entlassen wurden oder sich intraoperativ eine sonstige Diagnose oder die Entlassungsdiagnose „chronische Appendizitis“ ergeben hatte.

12 Fälle mit konservativer Therapie oder einer dieser genannten Entlassungsdiagnosen, bei denen sonographisch die Appendix selbst als auffällig beschrieben worden war, definierten wir als falsch-positiv.

Bei 33 Kindern war die Appendix selbst als auffällig beschrieben, operativ wurde die Diagnose einer akuten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis oder eines akuten Schubes einer chronischen Appendizitis bestätigt. Diese Fälle bezeichneten wir als richtig-positiv. In 26 Untersuchungen konnte trotz des Vorliegens einer akuten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis sonographisch kein Hinweis auf eine Appendizitis gewonnen werden, diese Fälle bezeichneten wir als falsch-negativ.

Somit resultiert in unserer Studie eine **Sensitivität** der sonographischen Untersuchung von **30,8%**, eine **Spezifität** von **93,7%**, ein **positiver Vorhersagewert** von **73,3%** und ein **negativer Vorhersagewert** von **87,3%**.

### **3.17. Aufenthaltsdauer**

Wir betrachteten die Aufenthaltsdauer in Bezug auf die Entlassungsdiagnose und in Bezug auf die laparoskopische oder konventionelle Operationsmethode.

### **3.17.1. Aufenthaltsdauer in Bezug auf die Entlassungsdiagnose**

Eine Gegenüberstellung der mittleren Aufenthaltsdauer mit der Entlassungsdiagnose ergab die folgende Verteilung:

<u>Entlassung ohne Operation:</u>	<u>mittlere Aufenthaltsdauer</u>
Koprostase	3,3 Tage
Gastroenteritis	3,8 Tage
Harnwegsinfektionen	4,0 Tage
Sonstige	3,9 Tage
Genese unklar	4,0 Tage

<u>Entlassung der operierten Patienten:</u>	<u>mittlere Aufenthaltsdauer</u>
Akute Appendizitis	6,6 Tage
Katarrhalische Appendizitis	6,6 Tage
Perforierte Appendizitis	9,0 Tage
Chronische Appendizitis und akuter Schub	7,7 Tage
Sonstige	11,7 Tage

### **3.17.2. Aufenthaltsdauer in Bezug auf die laparoskopische oder konventionelle Operationsmethode**

Betrachtet man die Aufenthaltsdauer in Bezug auf die Operationsmethode, so ergibt sich die folgende Gegenüberstellung:

Laparoskopische Operationsmethode:

mittlere Aufenthaltsdauer 7,1 Tage

### Konventionelle Operationsmethode:

mittlere Aufenthaltsdauer 8,6 Tage  
bzw. mittlere Aufenthaltsdauer 7,9 Tage\*

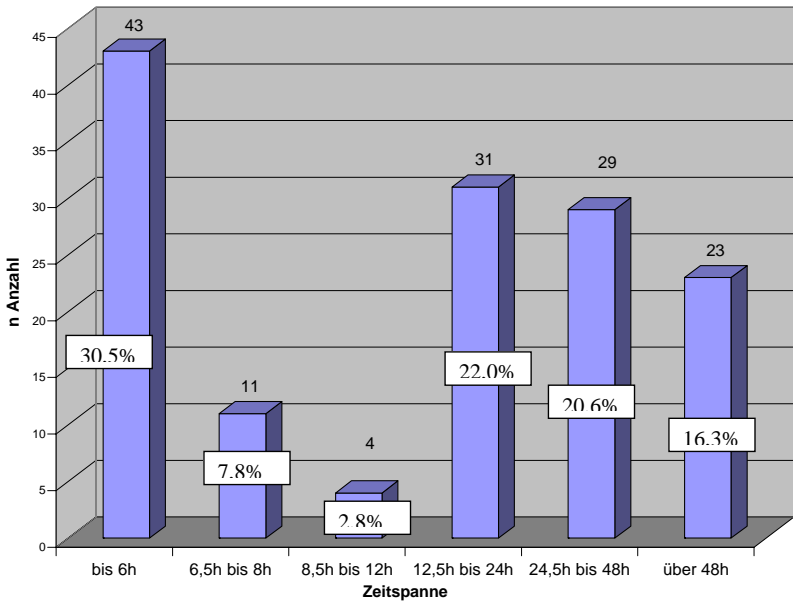
Somit ergibt sich eine um 1,5 Tage (bzw. 0,8 Tage\*) längere mittlere Aufenthaltsdauer für die Kinder, die nach der konventionellen Operationsmethode operiert worden waren.

\* Unter den insgesamt 17 Kindern, die entweder primär konventionell operiert worden waren, oder bei denen intraoperativ von der laparoskopischen zur konventionellen Operationsmethode übergegangen worden war (siehe 3.12.), hatte ein Mädchen, dessen stationärer Aufenthalt tageweise durch Beurlaubung unterbrochen worden war, eine Aufenthaltsdauer von 20 Tagen. Die mittlere Aufenthaltsdauer von 7,9 Tagen ergibt sich aus einer Berechnung ohne Berücksichtigung dieser Patientin.

### **3.18. Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation („Beobachtungszeit“)**

Bei den 143 operierten Patienten registrierten wir die Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation, wobei bei zwei Patienten diese Zeitspanne nicht aus den vorliegenden Unterlagen nachzuvollziehen war. Es ergaben sich Zeiträume von 1,5 Stunden bis 7 Tagen mit einer mittleren Zeitspanne von 28,0 Stunden. Zur besseren Veranschaulichung teilten wir die Ergebnisse in sechs Zeitspannen ein (Abbildung 39):

Abbildung 39: Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation

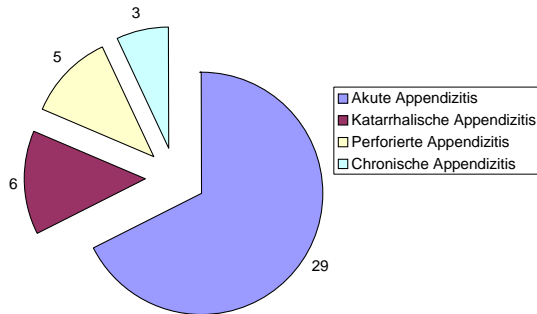


Aus Abbildung 39 wird ersichtlich, dass 41,1% unserer operierten Patienten mit einer dokumentierten Beobachtungszeit innerhalb der ersten 12 Stunden nach Aufnahme und 63,1% innerhalb der ersten 24 Stunden nach Aufnahme operiert worden waren.

### 3.19. Beobachtungszeit und Entlassungsdiagnose

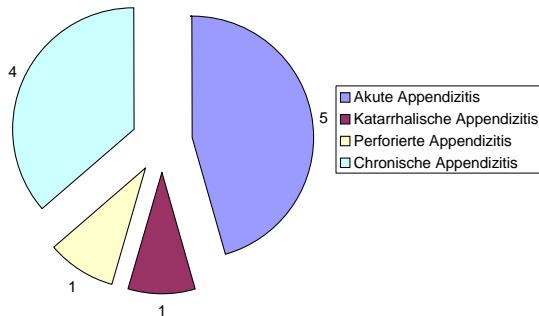
Betrachtet man nun die Beobachtungszeiten der operierten Kinder in Bezug auf ihre Entlassungsdiagnosen, so ergeben sich die folgenden Zusammenhänge (Abbildung 40 a bis e):

Abbildung 40 a: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einer Beobachtungszeit bis 6 Stunden



Aus Abbildung 40 a geht hervor, dass in dieser Gruppe mit der kürzesten Beobachtungszeit der Anteil an Kindern mit der Diagnose einer akuten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis 93% betrug gegenüber der chronischen Appendizitis mit 7%.

Abbildung 40 b: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einer Beobachtungszeit zwischen 6,5 und 8 Stunden



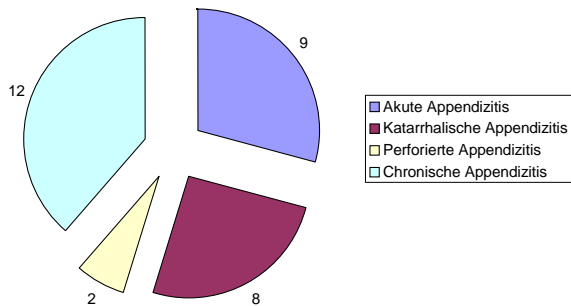
Wie aus Abbildung 40b ersichtlich wird, beträgt in der Gruppe mit der zweitkürzesten Beobachtungszeit der Anteil an Kindern mit einer aku-



ten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis 63,6%, der Anteil der Patienten mit der Entlassungsdiagnose einer chronischen Appendizitis hat mit 36,4% gegenüber der kürzesten Beobachtungszeit aus Abbildung 40a zugenommen.

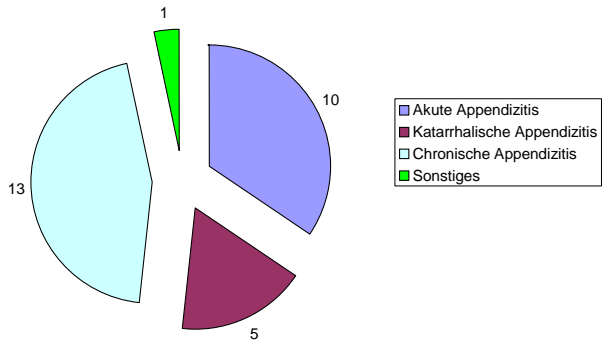
In der Gruppe der Patienten mit einer Beobachtungszeit zwischen 8,5 und 12 Stunden wurden drei Patienten mit der Diagnose einer akuten Appendizitis und ein Patient mit der Diagnose einer katarrhalischen Appendizitis entlassen.

Abbildung 40 c: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einer Beobachtungszeit zwischen 12,5 und 24 Stunden



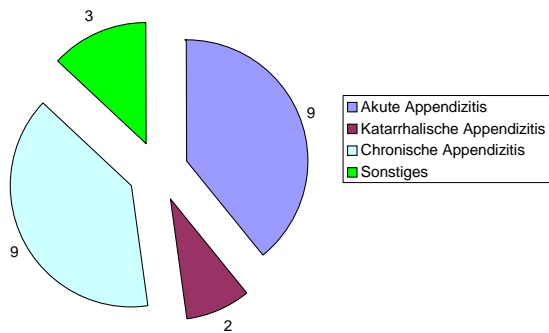
Wie in Abbildung 40c ersichtlich, ist der Anteil der Patienten mit der Entlassungsdiagnose einer chronischen Appendizitis in dieser Gruppe auf 38,7% angestiegen, gegenüber 61,3% bei der akuten, katarrhalischen und perforierten Appendizitis.

Abbildung 40 d: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einer Beobachtungszeit zwischen 24,5 und 48 Stunden



Aus Abbildung 40d geht hervor, dass in dieser Gruppe einem Prozentwert von 51,7% bei der akuten und katarrhalischen Appendizitis ein Wert von 48,3% mit der Entlassungsdiagnose einer chronischen Appendizitis oder einer sonstigen Entlassungsdiagnose gegenübersteht.

Abbildung 40 e: Entlassungsdiagnosen der Patienten mit einer Beobachtungszeit über 48 Stunden



In der Gruppe mit der längsten Beobachtungszeit beträgt wie in Abbildung 40e ersichtlich also der Anteil an Patienten mit akuter oder katarhalischer Appendizitis 47,8% gegenüber einem Prozentwert von 52,2% bei den Kindern mit der Entlassungsdiagnose einer chronischen Appendizitis oder einer sonstigen Entlassungsdiagnose.

### **3.20. Komplikationen**

Nach Durchsicht des vorliegenden Krankenmaterials konnten nur in zwei Fällen operationsbedingte Komplikationen eindeutig recherchiert werden: bei einem Kind mit der Diagnose einer perforierten Appendizitis, das sich nach einer Symptombdauer von 48 Stunden vorgestellt hatte und vier Stunden nach seiner Aufnahme operiert worden war, kam es zu einer postoperativen prolongierten Darmparalyse. Bei einem Kind, bei dem die histologische Untersuchung das Vorliegen einer chronischen Appendizitis zeigte und in dessen Stuhlkultur *Salmonella typhimurium* nachgewiesen werden konnte, war als Komplikation ein Bridenileus dokumentiert (Symptombdauer 76 Stunden, Beobachtungszeit nicht dokumentiert).

### **3.21. Sonderfall perforierte Appendizitis**

Wir betrachteten die Perforationsquote und stellten einen Bezug her zwischen der Diagnose einer perforierten Appendizitis und den Altersgruppen.

### **3.21.1. Perforationsquote**

Eine Perforation der Appendix fand sich bei 8 Kindern oder 2,2 % aller Patienten. Die Perforationsquote unter allen Patienten mit der Diagnose einer Appendizitis lag somit bei 5,8 %.

Soweit aus den Krankenunterlagen recherchierbar, lag die Verzögerung bei 6 Kindern mit einer Symptombdauer von 24 Stunden bis zu einer Woche im Zeitraum vor dem ersten Arztkontakt (Vorstellung beim Hausarzt oder ohne vorherigen Arztbesuch in unserer Notaufnahme). Bei einem Kind lag die Verzögerung in der Zeit zwischen erstem Arztkontakt und Klinikeinweisung nach vier Tagen (dreimaliges Aufsuchen des Hausarztes wegen der Symptomatik, dort Verdachtsdiagnose Gastroenteritis), und bei einem Kind im klinischen Zeitraum (schmerzfreies Intervall im Krankenhaus, Operation 20 Stunden nach Aufnahme).

Betrachtet man die Zeiträume zwischen Aufnahme und Operation in der Gruppe der Kinder mit perforierter Appendizitis, so zeigt sich, dass fünf Kinder innerhalb der ersten sechs Stunden nach Aufnahme operiert wurden und jeweils ein Kind nach acht, 20 und 22 Stunden.

### **3.21.2. Diagnose einer perforierten Appendizitis in Bezug auf die Altersgruppen**

Bezieht man nun die Diagnose „Perforierte Appendizitis“ auf die Altersgruppen, so ergibt sich die folgende Verteilung:

Altersgruppe I	(0 bis 4 Jahre):	kein Patient
Altersgruppe II	(>4 bis 8 Jahre):	zwei Patienten

Altersgruppe III	(>8 bis 12 Jahre):	vier Patienten
Altersgruppe IV	(>12 bis 17 Jahre):	zwei Patienten

Die meisten Patienten mit der Diagnose einer perforierten Appendizitis fanden sich also mit vier Patienten in der Altersgruppe der Kinder über acht bis zwölf Jahre, gefolgt von jeweils zwei Patienten in der Altersgruppe der Kinder über vier bis acht Jahre, und zwei Patienten in der Gruppe der Patienten über zwölf bis 17 Jahre.

## **4. Diskussion**

### **4.1.1. Wahl des Themas**

Abdominalschmerzen gehören zu den häufigsten Ursachen für Arztbesuche im Kindesalter (69, 76). Der mit Abdominalschmerz beim Kind konfrontierte Arzt sieht sich angesichts einer Fülle von Differentialdiagnosen einer großen klinischen Herausforderung gegenüber, und nicht nur die besorgten Eltern wollen möglichst zweifelsfrei erfahren, ob es nun „der Blinddarm“ sei. Fehldiagnosen sind wegen des oft uncharakteristischen Symptombildes besonders beim Kleinkind nicht selten (32). Bei der Indikationsstellung zur Appendektomie und deren Zeitpunkt gilt es für den konsultierten Arzt zu bedenken, dass man gegebene Operationsrisiken und mögliche postoperative Komplikationen natürlich nicht eingehen möchte, falls konservativ behandelbare Differentialerkrankungen wahrscheinlich scheinen. Andererseits darf die Diagnosestellung einer akuten oder gar perforierten Appendizitis nicht unnötig verzögert werden, zumal wenn man bedenkt, dass die Sterblichkeit unter Kindern mit Appendizitis entweder aus einer späten Diagnosestellung oder einer nicht erfolgten Appendektomie resultiert (77). Trotz immer modernerer diagnostischer Möglichkeiten bleibt der kindliche Abdominalschmerz besonders im Hinblick auf die Appendizitis ein wichtiges Thema, das nicht an Aktualität eingebüßt hat.

### **4.1.2. Patientengut**

Hinsichtlich des Patientengutes unserer Studie ist zu vermerken, dass es sich bei der kinderchirurgischen Station der Chirurgischen Klinik I

des Klinikum Ingolstadt um eine kinderchirurgische und nicht um eine pädiatrische Station handelt, und das Klinikum Ingolstadt über keine pädiatrische Station verfügt. So ist vorstellbar, dass bereits im Vorfeld eine gewisse Selektion des Patientengutes stattgefunden hat. Die besonderen ortsbedingten Verhältnisse bringen mit sich, dass sich der einweisende Arzt bei den Kindern mit Abdominalschmerz und primärem Verdacht auf eine pädiatrische, nicht-chirurgische Erkrankung bei seiner Einweisung z.B. für die ca. 20 Kilometer entfernte Kinderklinik in Neuburg an der Donau entschieden haben dürfte. Krankenunterlagen von Kindern, die sich in unserer Notaufnahme mit Abdominalschmerz vorgestellt hatten, dann aber vom erstuntersuchenden Arzt nicht auf unserer kinderchirurgischen Station aufgenommen worden waren, wurden nicht digitalisiert und konnten so ebenfalls nicht erfasst werden.

#### **4.1.3. Methodik**

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich um eine retrospektive Studie. Ein Vorteil lag hierbei darin, dass die Datenerhebung aus einem sehr umfassenden und vollständigen Krankenmaterial erfolgen konnte und auch häufig erst nach dem Entlassungszeitpunkt vorliegende Befunde wie Histologie oder mikrobiologische Untersuchungen zum großen Teil ausgewertet werden konnten. Nachteilig im Vergleich zu einer prospektiven Untersuchung wirkte sich dahingegen aus, dass durch fehlende Standardisierung der untersuchten Befunde die Auswertung teilweise erschwert wurde. Um eine Vergleichbarkeit und Auswertung möglich zu machen, mussten Befunde, die nicht immer eindeutige Angaben enthielten, interpretiert und aus verschiedenen

Teilen der Krankenakten zusammengetragen oder Zeitangaben umgerechnet werden, was entfallen wäre, wäre den Untersuchern bereits ein standardisierter Datenerhebungsbogen vorgelegen.

Wiederum einer besseren Auswertung und Vergleichbarkeit halber wurden die histologischen Befunde in der vorliegenden Arbeit mit einer einheitlichen Nomenklatur versehen, obwohl die unterschiedlichen befundenden Pathologen zum Teil eine differenziertere Terminologie benutzten.

Bei einigen Parametern, die bei der Konzeption der Studie für wichtig erachtet und in den Datenerfassungsbogen aufgenommen worden waren, ließ die mangelnde Dokumentation eine aussagekräftige statistische Auswertung nicht sinnvoll erscheinen (siehe entsprechende Unterpunkte im Diskussionsteil der Ergebnisse).

Auch ist anzumerken, dass es teilweise eine gewisse Schwierigkeit darstellte, zu differenzieren, ob nicht dokumentierte Befunde als nicht pathologisch gewertet oder schlichtweg nicht anamnestiziert, untersucht oder dokumentiert worden waren. In diesem Zusammenhang wäre anzumerken, dass es sinnvoll erscheint, ausnahmslos alle untersuchten Befunde, auch wenn sie unauffällig sind, zu dokumentieren.

Bezüglich des Untersuchungsbefundes wurde in unserer Klinik bewusst auf die rektale Untersuchung bei Kindern verzichtet, da diese Untersuchung von den meisten Kindern als schmerzhaft empfunden wird und nicht eindeutig nachzuvollziehen ist, ob bei dieser Untersuchung angegebene Schmerzen von der unangenehmen Untersuchung an sich herrühren oder als Palpationsschmerz als Hinweis auf eine Appendizitis zu werten sind. Andere Differentialdiagnosen wie Carzinome sind im Kindesalter extrem selten, zum Ausschluss der Differentialdiagnose eines Douglas-Abszesses wurde die schmerzfreie Ultraschalluntersuchung als Methode angewandt.



#### **4.1.4. Statistische Verfahren**

Wir wendeten Mehrfeldertafeln an, um signifikante Beziehungen zwischen qualitativen Merkmalen herauszufinden und verwandten zur Signifikanzbestimmung den Chi-Quadrat-Test (75), wobei wir mit unserer Voraussetzung, dass nicht mehr als 20% der zu erwartenden Häufigkeiten kleiner als 5 und keiner dieser Werte kleiner als 1 waren die allgemein üblichen Häufigkeiten und Grenzwerte übernahmen.

#### **4.2. Altersverteilung**

Bei der Altersverteilung unserer Patienten fiel ein Altersgipfel bei 10 Jahren auf. Dies deckt sich mit der durchgesehenen Literatur, wo sich sowohl der Altersgipfel der kindlichen Appendizitis im 10. Lebensjahr findet (1, 9, 21, 28, 43, 52), als auch der Altersgipfel des Abdominalschmerzes im Kindesalter zwischen 9 und 11 Jahren angegeben wird (13, 65, 81, 94).

Das Durchschnittsalter der Kinder, welches in der vorliegenden Studie bei 9,86 Jahren lag, variiert in den Literaturangaben zwischen 7,3 und 12 Jahren (25, 29, 43, 59, 65, 67), wobei dies natürlich von der Altersspanne des jeweiligen untersuchten Patientengutes abhängt.

#### **4.3. Geschlechtsverteilung**

In unserem Patientengut überwiegen die Mädchen mit 52 % aller Patienten gegenüber den Jungen mit 48 %. Hierzu finden sich in der Literatur unterschiedliche Angaben. In einer Studie von Williams et al

zum kindlichen Abdominalschmerz (98) findet sich eine Verteilung von 53,2 % Jungen entgegen 46,8 % Mädchen. Bemerkenswert ist hierbei jedoch, dass diese Studie nur Kinder unter 12 Jahren berücksichtigt und somit gerade die Altersgruppe nicht enthalten ist, in der in unserer Studie mit 74,7 % versus 25,3 % der höchste Anteil an Mädchen enthalten ist. In anderen Studien finden sich Geschlechtsverteilungen von 52,9 bis 56,8 % zugunsten der Mädchen (10, 11, 19) und somit wie in der vorliegenden Arbeit ein Überwiegen der Mädchen.

#### **4.3.1. Geschlechtsverteilung in den Altersgruppen**

Auffällig ist, dass sich in den Altersgruppen I bis III mehr Jungen als Mädchen mit Abdominalschmerz vorstellten. Dies deckt sich zum Beispiel mit der Studie von Williams et al (siehe hierzu Punkt 4.3.), wo Kinder mit kindlichem Abdominalschmerz im Alter von bis zu 12 Jahren untersucht worden waren. In der Altersgruppe IV zeigt sich in unserer Untersuchung mit einem Anteil an Mädchen von 74,7 % eine radikale Umkehr der Geschlechtsverteilung. Die Ursache hierfür dürfte in der Geschlechtsreife der Mädchen und damit verbundenen möglichen Ursachen für Abdominalschmerz wie z.B. Menarche, Dysmenorrhoe, Follikelsprung, Ovarialzysten und Entzündungen im Bereich der weiblichen Genitalorgane liegen. Tatsächlich finden sich in der Literatur Angaben darüber, dass durch diese gynäkologischen Ursachen eine Appendizitis vorgetäuscht sein kann und mehr Mädchen als Jungen mit nicht akuten Appendices operiert werden (12, 14, 28, 39). In einer Studie von Brock (10) zum kindlichen Abdominalschmerz und Appendizitis im Kindesalter sind es 18,2 % oder fast ein Fünftel aller mit Appendizitisverdacht operierter Mädchen, bei denen keine akute

Appendizitis vorlag und sich die histologische Diagnose einer chronischen Appendizitis oder blanden Appendix ergab.

#### **4.4. Staatsangehörigkeit**

Alle unsere Patienten waren laut der vorliegenden Dokumentation deutsche Staatsbürger. Einerseits ist denkbar, dass trotz ausländisch klingender Vor- und Nachnamen von Eltern und Kindern alle unsere Kinder bereits die deutsche Staatsbürgerschaft besaßen, da sie hier geboren worden waren. Der Fall eines nicht deutschsprachigen Kindes, bei dem eine Heimatadresse in Russland sowie eine c/o-Adresse in Deutschland angegeben war, welches sich also eventuell nur auf Besuch befand, lässt an die Möglichkeit denken, dass bei der Dokumentation der Staatsbürgerschaft Dokumentationsfehler unterlaufen sein könnten. In den durchgesehenen vergleichbaren Studien fanden sich keine Daten zur Staatsbürgerschaft der Patienten.

#### **4.5. Aufnahmediagnosen**

Bei der überwiegenden Mehrheit, nämlich bei 88,6 % der Kinder, die mit einer Ein- oder Überweisungsdiagnose in unsere Klinik kamen, wurde vom ein- oder überweisenden Arzt eine Appendizitis vermutet. Hierbei ist wie schon unter 4.1. zu vermerken, dass es sich bei der kinderchirurgischen Station des Klinikum Ingolstadt um keine pädiatrische Station handelt. Möglicherweise kommt es so, auch wenn dem zuweisenden Kollegen ein pädiatrisches Krankheitsbild ähnlich wahr-

scheinlich scheint, zu einem Überwiegen chirurgischer Einweisungsdiagnosen, um die Aufnahme des Kindes zu gewährleisten.

In der Literatur finden sich nur wenige Angaben zu Einweisungs- bzw. Aufnahmediagnosen. In der vergleichbaren Studie von Brock (10) wurde mit 74 % am häufigsten die Appendizitis vermutet, gefolgt vom subakuten Abdomen mit 23 %. Bei nur 0,9 % der Patienten wurde vom einweisenden Arzt der Verdacht auf eine Gastroenteritis dokumentiert. Krumme (49) berichtet bei der Untersuchung von perforierten Appendizitisfällen bei den Einweisungsdiagnosen über Häufigkeiten von 57,6 % für die Appendizitis und 13,3 % für das akute Abdomen.

#### **4.6. Zeitraum zwischen Vorstellung beim niedergelassenen Hausarzt oder Kinderarzt und Vorstellung in der Klinik**

Die überwiegende Mehrheit unserer Kinder, bei denen auf dem Einweisungsschein ein Datum dokumentiert war, stellte sich noch am selben Tag in unserer Klinik vor. Dies spricht dafür, dass die Klinikeinweisung sowohl von den zuweisenden Ärzten als unmittelbar notwendige Maßnahme plausibel vertreten als auch von den Eltern der Kinder ernst genommen wird. In der Literatur fanden sich keine vergleichbaren Daten.

#### **4.7. Anamnese**

Wir untersuchten die dokumentierte Dauer der Symptomatik Abdominalschmerz, Übelkeit oder Erbrechen zum Vorstellungszeitpunkt so-

wie die erhobene Stuhlanamnese mit der Frage nach Stuhlkonsistenz und Zeitraum zwischen letztem Stuhlgang und Aufnahme. Des Weiteren fand die Frage nach dysurischen Beschwerden und bei Mädchen nach Menarche und Menstruation Eingang in unseren Datenerhebungsbogen.

#### **4.7.1. Symptombdauer**

Bei Gehling (23) wird Abdominalschmerz als „akut“ bezeichnet, wenn er höchstens wenige Tage besteht, Abdominalschmerz über mehr als 6 Monate als „chronisch“. Von uns wurden willkürlich nur Symptome, die seit höchstens 24 Stunden bestanden, als akute Symptomatik bezeichnet, da die vorliegende Dokumentation diese Einteilung am sinnvollsten erscheinen ließ.

Die Mehrzahl oder 58,9 % unserer Patienten, bei denen eine Symptombdauer aus den Krankenunterlagen nachvollziehbar war, stellten sich wegen einer seit weniger als 24 Stunden bestehenden akuten Symptomatik in unserer Klinik vor. Bei 41,1 % der dokumentierten Symptombdauern handelte es sich um eine subakute bzw. chronische Symptomatik von über 24 Stunden bis 6 Monaten. Dies spricht nicht zuletzt für eine breite Akzeptanz der kinderchirurgischen Abteilung des Klinikum Ingolstadt sowohl unter Patienten als auch Zuweisern als erste Anlaufstelle bei akut aufgetretenen Beschwerden. In einer Arbeit von Pankau (65) stellt sich die Verteilung umgekehrt dar: Hier wiesen nur 47 % eine akute Symptomatik auf, 53 % litten unter chronisch-rezidivierenden Beschwerden. Es ist allerdings zu bemerken, dass aus der Arbeit nicht zweifelsfrei hervorgeht, wo genau die zeitli-

che Grenze zwischen der akuten und der chronischen Symptomatik gezogen wurde.

#### **4.7.2. Stuhlkonsistenz**

Bei etwas mehr als 50 % unserer Patienten war eine normale Stuhlkonsistenz dokumentiert. 18 % gaben eher Diarrhoe und 11 % eher Obstipation an. In der durchgesehenen Literatur war nur bei einer vergleichbaren Studie auf die Frage nach der Stuhlkonsistenz eingegangen worden: Bei Cholewa (11) finden sich ähnliche Verteilungen: Hier klagten 9,6 % der untersuchten Kinder über Diarrhoe, 9,2 % gaben (rezidivierende) Verstopfung an.

#### **4.7.3. Zeitraum zwischen letztem Stuhlgang und Aufnahme**

Bei 189 Kindern hatte der aufnehmende Arzt den Zeitpunkt des letzten Stuhlganges erfragt und die Antworten auch dokumentiert. Wie bereits unter 4.1.3. erwähnt, mussten wegen fehlender Standardisierung Zeitangaben wie beispielsweise „letzter Stuhlgang gestern Vormittag“ oder „heute Mittag“ usw. im Rahmen der Studie definiert und in Stundenangaben umgerechnet werden. Durch die Zusammenfassung in vier Zeitspannen ist jedoch davon auszugehen, dass eventuell hieraus entstandene Ungenauigkeiten ausgeglichen werden konnten und die Gesamtzahlen weitgehend stimmig sein dürften.

Der Großteil oder 82,3 % der befragten Kinder gaben an, innerhalb der letzten 24 Stunden vor Aufnahme zuletzt Stuhlgang gehabt zu haben, 52 % innerhalb der letzten 12 Stunden vor Aufnahme. Nur elf

Prozent unserer Kinder hatten auf die Frage nach der Stuhlkonsistenz vor Aufnahme mit „eher obstipiert“ o.ä. geantwortet.

Betrachtet man nun, dass 26,7 % unserer Kinder mit der Diagnose einer Koprostase entlassen worden waren, so fallen hier mögliche Unstimmigkeiten ins Auge: Die bei der Aufnahme dokumentierten Angaben könnten ungenau oder die Entlassungsdiagnose „Koprostase“ zu häufig gewählt worden sein (siehe hierzu auch 4.12.2.). Sollte dies nicht der Fall sein, wäre daran zu denken, dass im Kindesalter auch eine vergleichsweise kurze Zeit ohne Stuhlgang zu Koprostase und Abdominalschmerz führen kann. Wichtig ist auch, zu bedenken, dass die Angabe von Patienten oder Eltern, das Kind habe erst kurz vor Aufnahme Stuhlgang gehabt, eine Koprostase nicht ausschließt, da es sich eventuell um eine zu unvollständige Darmentleerung handelte und die Stuhlmenge nicht ausreichend war. Im Zweifelsfall können hier möglicherweise abführende Maßnahmen wie die Gabe eines Klistiers weiterhelfen.

#### **4.7.4. Menarche, Menstruation**

In unserem Datenerfassungsbogen waren wir darauf eingegangen, ob bei den untersuchten Mädchen bereits die Menarche erfolgt war, und ob die Menstruation regelmäßig oder unregelmäßig, mit Beschwerden oder beschwerdefrei verlief.

Leider war durch die mangelnde Dokumentation eine sinnvolle statistische Auswertung nicht möglich.

Gerade wenn man sich die Geschlechtsverteilung in der Altersgruppe IV der über 12 bis 17-Jährigen ansieht, erscheint es jedoch angebracht, bei Mädchen mit Abdominalschmerz auch eine gynäkologische

Anamnese zu erheben und auf die Menstruation einzugehen. Wie schon im Unterpunkt 4.3.2. erwähnt, kann durch Abdominalschmerz, der mit der Geschlechtsreife der Mädchen in Zusammenhang steht, der Verdacht auf eine Appendizitis gelenkt werden. Im Zweifelsfall ist zu fordern, eine gynäkologische Untersuchung zu veranlassen und auch z.B. das Vorliegen einer Schwangerschaft abzuklären. Als laborchemische Möglichkeit wäre die Kontrolle des humanen Choriogonadotropin (hCG) zu nennen, welches im mütterlichen Serum bereits 6-10 Tage, im Urin 14 Tage nach der Konzeption nachzuweisen ist (84).

#### **4.8. Klinische Untersuchungsbefunde**

In der Literatur werden als wichtige klinische Untersuchungsbefunde bei der Appendizitis Fieber (32), eine Differenz der axillären und rektalen Körpertemperatur von mehr als 0,5 Grad Celsius als Zeichen für eine akute Peritonitis (15), lokaler Druckschmerz und lokale Abwehrspannung, ein kontralateraler Loslassschmerz sowie sonstige Peritonitiszeichen wie Klopfschmerz angesprochen (32). Zusätzlich zu diesen Untersuchungsbefunden werteten wir die Dokumentation von Hernien aus, da auch diese Abdominalschmerzen verursachen können (63).

##### **4.8.1. Körpertemperatur**

In der Literatur fanden sich Normwerte für die frühmorgens gemessene Körpertemperatur von 36,5 Grad Celsius (rektale Messung), bzw. 36,2 Grad Celsius (orale Messung) und 36,0 Grad (axilläre Messung). Für nachmittägliche Messungen waren um 0,7 bis 1 Grad höhere



Temperaturen angegeben, des weiteren ist nach der Ovulation ein mittlerer Anstieg um 0,5 Grad Celsius beschrieben. Bei einem Anstieg der Tagesmittelwerte auf unter 38 Grad Celsius wird von subfebrilen, über 38 Grad Celsius von Fieber gesprochen (31). Bei teilweise fehlender Dokumentation des Messzeitpunktes definierten wir für unsere Studie willkürlich Werte bis 37,1 Grad Celsius als Normaltemperaturen, 37,2 Grad bis 38,5 Grad Celsius als erhöht oder subfebril, und Werte von 38,6 Grad Celsius und darüber als Fieber.

Die axillär gemessene Körpertemperatur lag im Mittel bei 36,9 Grad. Neben diesem relativ niedrigen mittleren axillären Wert ist auffallend, dass die Abweichung nach unten bis auf 34,4 Grad groß ist. Bei 25 Patienten war eine Körpertemperatur von 34,4 bis 35,8 Grad Celsius dokumentiert, was an Dokumentations- oder Messfehler denken lässt. So ist anzumerken, dass es sich bei der axillären Temperaturmessung, wie es sich in unserer Studie darstellte, um keinen absolut verlässlichen Parameter handelt.

Die genauesten Werte finden sich laut Literatur bei der rektalen Messung (31), die für manche unserer Kinder jedoch auch die unangenehmste und somit oft am wenigsten praktikable Methode darstellte. Die rektal gemessene Körpertemperatur lag im Mittel bei 37,6 Grad Celsius.

Bei 45,0 % der Patienten, bei denen eine rektale Temperaturmessung vorgenommen und dokumentiert worden war, betrug die rektale Temperatur über 37,5 Grad Celsius. Dieser Prozentsatz ist in etwa vergleichbar mit einem Wert von 39,3 % der Patienten mit einer rektalen Temperatur über 37,5 Grad Celsius in einer Studie zum kindlichen Abdominalschmerz von Frey (19).

Bemerkenswert ist, dass die schnellere Temperaturmessung im Ohr, für viele Kinder angenehmer, zunehmend Anwendung zu finden

scheint: bei 62 Kindern war ein Temperaturwert mit dem Zusatz „im Ohr“ dokumentiert. Bei einigen Kindern fand sich sogar die Dokumentation von Werten dreier verschiedener Messarten: rektal, axillär und im Ohr. Angesichts fehlender diagnostischer Aussagekraft erscheint es fragwürdig, ob ein gesteigertes Augenmerk auf eine lückenhafte Erfassung der Körpertemperatur an mehreren verschiedenen Stellen sinnvoll ist und nicht besser eine gute Dokumentation wesentlicher Befunde in den Vordergrund treten sollte.

#### **4.8.2. Rektal-axilläre Temperaturdifferenz, Madelung-Zeichen**

Nach dem deutschen Chirurgen Otto W. Madelung (1846-1926) wird eine Differenz der axillären und rektalen Körpertemperatur von mehr als 0,5 Grad Celsius als Zeichen für eine akute Peritonitis als „Madelung-Zeichen“ benannt (15). In der Literatur wird der axillorrektalen Temperaturdifferenz eine wechselnde Bedeutung bei der Unterscheidung zwischen akuten und nicht akuten Befunden bei der Appendizitis beigemessen (39, 50, 60), die jedoch im deutschsprachigen Raum bei weitem höher als im angelsächsischen Raum bewertet wird (70).

Statistisch betrachtet zeigten die meisten Patienten bei uns eine Temperaturdifferenz zwischen 0,4 und 1,1 Grad Celsius.

Ähnliche Befunde wurden auch in anderen Studien erhoben: In einer Studie von Mentz (60) zu Kindern mit Abdominalschmerz, die appendektomiert worden waren, lag der Großteil der Temperaturdifferenzen zwischen 0,5 und 1,1 Grad Celsius.

Die maximale Temperaturdifferenz betrug in unserem Patientengut 2,4 Grad Celsius. Bemerkenswert ist, dass die Kinder mit den größten Temperaturdifferenzen nicht etwa insgesamt hohe Körpertempera-

ren aufwiesen, sondern die dokumentierten axillären Werte mit 34,7 bis 35,9 Grad Celsius teils unglaublich niedrig waren. Wie bereits unter Punkt 4.8.1. vermutet, handelt es sich hier höchstwahrscheinlich um Mess- oder Dokumentationsfehler. Die rektal-axilläre Temperaturdifferenz erscheint in unserer Studie nicht als verlässlicher Parameter zur Appendizitisdiagnostik, wie auch in der durchgesehenen Literatur vermerkt (47, 51).

### **4.8.3. Lokaler Druckschmerz und lokale Abwehrspannung**

Es scheint angebracht, sich die Untersuchungsbefunde „lokaler Druckschmerz“ und „lokale Abwehrspannung“ gemeinsam zu betrachten, da fragwürdig ist, in wie weit die Angabe eines lokalen Druckschmerzes ohne Vorhandensein einer Abwehrspannung verwertbar ist.

In der Literatur werden als typische lokale Schmerzpunkte bei der Appendizitis die Lokalisationen in der Mitte zwischen Spina iliaca anterior superior und dem Nabel (bei Normalsitus im rechten Unterbauch), der sogenannte Mc Burney-Druckpunkt, sowie der Lanz-Druckpunkt am Übergang rechts zum mittleren Drittel zwischen beiden Spinae iliaca anteriores superiores beschrieben (24). Wir fassten diese unter „Druckschmerz im rechten Unterbauch“ zusammen, da in den meisten Fällen in der Dokumentation nicht zwischen den einzelnen Druckpunkten oder dem rechten Unterbauch unterschieden worden war.

Bei 63,5 % unserer Kinder war ein lokaler Druckschmerz oder Druckschmerz mit Punktum maximum im rechten Unterbauch dokumentiert. Dahingegen dokumentierten die Erstuntersucher nur bei 18,4 % der Kinder eine lokale Abwehrspannung. Die Dokumentationslücke war

bei der Dokumentation des Druckschmerzes mit 7,8 % gegenüber 41,2 % bei der Abwehrspannung deutlich geringer.

Auch bei Brock (10) war mit 98 % gegenüber 63,8 % der Befund „lokaler Druckschmerz“ häufiger dokumentiert als die lokale Abwehrspannung. Bei Mentz fand sich der Befund einer Abwehrspannung in 54,1 % der Fälle (60).

Auffällig ist, dass in unserer Studie 19 Kinder bei der Aufnahmeuntersuchung keinen Druckschmerz mehr angaben. Denkbar ist, dass diese Kinder z.B. zwischen Vorstellung beim Hausarzt und Aufnahme in der Klinik Stuhlgang gehabt hatten oder abgeführt worden waren und so vom aufnehmenden Klinikarzt bereits beschwerdefrei gesehen wurden oder vom Hausarzt wegen langdauernder Symptomatik eingewiesen worden waren.

#### **4.8.4. Kontralateraler Loslassschmerz**

Als weiteres typisches Schmerzzeichen bei der Appendizitis wird in der Literatur ein Schmerz bei langsamem Eindrücken der Bauchdecken kontralateral zum Mc Burney-Druckpunkt (siehe hierzu 3.7.2.) und plötzlichem Loslassen, der sogenannte Blumberg'sche Loslassschmerz, beschrieben, der den lokalen Peritonismus abbildet (24).

Bei 15,6 % unserer Kinder war ein kontralateraler Loslassschmerz dokumentiert. In vergleichbaren Studien fanden sich ähnliche Werte von z.B. 19,0 % (60) oder 22,4 % (10).

#### **4.8.5. Sonstige Peritonitiszeichen**

Bei 12,3 % aller unserer Kinder waren Klopf-, Erschütterungs- oder Psoasdehnungsschmerz dokumentiert. Bei Brock (10), der allein Klopfschmerz betrachtete, liegt dieser Prozentsatz mit 29,5 % aller Kinder deutlich höher. Es ist beim Vergleich jedoch zu bedenken, dass sich bei fast der Hälfte oder 47,9 % unserer Kinder gegenüber 25,8 % bei Brock (10) keinerlei Dokumentation bezüglich sonstiger Peritonitiszeichen fand.

#### **4.8.6. Hernien**

Bei 64,1 % unserer Kinder war nicht dokumentiert, ob der aufnehmende Arzt sie auf das Vorliegen von Hernien hin untersucht hatte. Es ist denkbar, dass ein Großteil dieser Kinder zwar auf Hernien hin untersucht worden war, man Negativbefunde zum Großteil jedoch nicht dokumentiert hatte. Bedenkt man aber, dass auch kindliche Hernien zu Abdominalschmerz führen können (63), erscheint es angebracht, alle vorstelligen Kinder daraufhin zu untersuchen und diese Dokumentationslücke zu schließen.

#### **4.9. Apparative Diagnostik**

Wir werteten in unserer Studie die im folgenden Punkt beschriebenen Laborwerte sowie die Sonographie des Abdomens aus, die als sinnvolle Untersuchungsmethode für die Diagnostik des kindlichen Bauchschmerzes angesehen wird (65).

### **4.9.1. Laborwerte**

Als Entzündungsparameter bei Abdominalschmerz haben sich Leukozytenzählung, C-reaktives Protein (CRP) und Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) bewährt (24). Soweit dokumentiert untersuchten wir diese Parameter sowie das Differentialblutbild als gute zusätzliche diagnostische Entscheidungshilfe (24).

#### **4.9.1.1. Leukozytenzählung**

In der Literatur findet sich ein Referenzbereich für die Leukozytenzahlen von 4.400-11.300 pro ml (24).

Von unserem Labor waren Leukozytenzahlen von bis zu 10.000 pro ml als Normbereich definiert. Es wird deutlich, dass im Gesamtpatientenkollektiv bei 46,8 % oder fast der Hälfte unserer Kinder pathologisch erhöhte Leukozytenzahlen gemessen wurden. In der zur Verfügung stehenden Literatur werden vergleichbare Ergebnisse beschrieben. So zeigten sich bei Frey (19) im Gesamtkollektiv aller konservativ behandelten und operierten Patienten 47,2 % pathologisch erhöhte Leukozytenzahlen.

Bei der Interpretation der Leukozytenzahlen sollte man bedenken, dass Veränderungen der Leukozytenzahlen insgesamt meist Verschiebungen bei den Neutrophilen widerspiegeln und eine Zunahme der Neutrophilen neben nichtviralen Infektionen zum Beispiel aber auch eine Vielzahl anderer Ursachen, wie z.B. psychischen oder physischen Stress, haben kann (24).

#### **4.9.1.2. C-reaktives Protein (CRP)**

In der Literatur (24) findet sich ein Referenzbereich für das C-reaktive Protein von 0,068-8,2 mg/l. Von unserem Labor waren CRP-Werte von bis zu 10,0 mg/l als normal definiert, Werte von über 10,0 mg/l werteten wir als erhöht.

Es wird deutlich, dass nach dieser Einteilung bei 35,4 % unserer Patienten ein erhöhtes CRP vorlag. In den vorliegenden vergleichbaren Studien war dieser Laborparameter nicht ausgewertet worden. Im Falle der älteren Studien ist zu bedenken, dass die Untersuchung des CRP damals noch kein Standard war.

Als „Akute-Phase-Protein“ reagiert das C-reaktive Protein schneller als andere Laborparameter (z.B. BSG) auf Veränderungen, der Grad der Erhöhung korreliert mit Ausmaß und Aktivität des entzündlichen Geschehens. Es ist weniger störanfällig und im Gegensatz zu den Leukozyten auch bei immunsupprimierten Kindern als Entzündungsparameter geeignet. Ein normaler CRP-Wert schließt eine systemische bakterielle Infektion praktisch aus (24).

Im Hinblick auf diese Vorteile gegenüber Leukozytenzahlen und Blutsenkungsgeschwindigkeit ist die Standardisierung des CRP als Entzündungsparameter zu begrüßen.

#### **4.9.1.3. Blutsenkungsgeschwindigkeit (BSG) und Differentialblutbild**

Diese beiden Laborparameter, die zunächst in unseren Datenerfassungsbogen Eingang gefunden hatten, wurden wegen mangelnder Dokumentation nicht statistisch ausgewertet. Auch bei anderen ver-

gleichbaren retrospektiven Studien stellte sich dieses Problem. Meist war die Leukozytenzahl der einzige Parameter, der für eine statistische Auswertung herangezogen wurde (10, 19). Hecker et al (37) fanden in ihrer Studie von 1989 bei der akuten Appendizitis eine deutlich erhöhte Blutsenkungsgeschwindigkeit in der ersten Stunde (20-40 mm) in 24 % und bei der perforierten Appendizitis in 36,2 % der Fälle. Es wurden jedoch auch normale Blutsenkungsgeschwindigkeiten in 70 % der Fälle bei der akuten Appendizitis und in 5 % bei der perforierten Appendizitis gefunden.

Auch im Hinblick auf die Stabkernigen im Differentialblutbild kommt diese hier zitierte Studie in Übereinstimmung mit anderen Untersuchern (39, 68) zu dem Schluss, dass diese laborchemischen Parameter für sich alleine genommen keine eindeutige Hilfe in der Diagnostik der Appendicitis darstellen.

Nach Gesenhues et al (24) deutet eine Erhöhung der BSG auf Entzündungen, besonders durch bakterielle Erreger, aber auch auf verschiedene andere Erkrankungen z.B. des hämatopoetischen Systems hin. Sie ist relativ störanfällig auch gegenüber Laborbedingungen wie zum Beispiel Wärme oder Kälte, eine Schrägstellung des Röhrchens um nur 10 Grad führt zu einer Verdoppelung der BSG.

Im Vergleich zum CRP als „Akute-Phase-Protein“ reagiert die BSG erst relativ spät (24) und ist als Entzündungsparameter somit eher in der Diagnostik chronischer Erkrankungen wie z.B. von Osteomyeliten gut geeignet. Nach Durchsicht der Literatur und vor dem Hintergrund, dass mittlerweile das CRP standardisiert untersucht wird, erscheint es also zumindest vertretbar, dass die erwähnten Parameter in unserer Klinik nicht bei jedem untersuchten Kind erhoben worden waren.



#### 4.9.2. Sonographie des Abdomens

Die Sonographie wird heute allgemein als unterstützende Untersuchung zur Diagnosefindung beim kindlichen Abdominalschmerz anerkannt. Die Qualität und Vergleichbarkeit dieser Untersuchung hängt jedoch nicht nur von Faktoren wie der Kooperation des Kindes oder der Gerätequalität ab, sondern ist zudem extrem untersucherabhängig. Des Weiteren ist die Ultraschalluntersuchung am Darm vor allem bei Meteorismus nur eingeschränkt zu beurteilen. So wurde die Ultraschalluntersuchung trotz ihrer fehlenden Beeinträchtigung des Patienten durch Röntgenstrahlen, Kontrastmittelgaben und Nebenwirkungen (65) bisher noch immer nicht regelmäßig angewandt (72, 73, 99, 101). 95,8 Prozent unserer Patienten waren während ihres stationären Aufenthaltes mindestens einmal sonographiert worden, ein Prozentsatz der im Vergleich mit ähnlichen Studien relativ hoch liegt, so waren bei Brock nur 48,1 Prozent der Patienten mit dem Ultraschall untersucht worden (10).

Betrachtet man nun die Ergebnisse der Ultraschalluntersuchung im Gesamtkollektiv, so ist anzumerken, dass sich die Sonographie im Rahmen unserer Studie besonders zur Ausschlussdiagnostik geeignet zeigte. So war bei einigen Kindern durch die sonographische Darstellung von Invaginationen, Cholezystolithiasis, Harnblasenauffälligkeiten oder Auffälligkeiten an den Ovarien auf eine mögliche Differentialdiagnose zur Appendizitis als Ursache des Abdominalschmerzes hingewiesen worden, oder es konnte z.B. ein Douglas-Abszess ausgeschlossen werden. In einer Studie von Pankau (65) zur diagnostischen Wertigkeit der Sonographie bei akuten und chronischen Bauchschmerzen im Kindesalter wird darauf eingegangen, dass die Ultraschalluntersuchung zur Bestätigung oder zum Ausschluss einiger der

oben genannten Differentialdiagnosen gerade bei Patienten mit akuter Symptomatik einen großen diagnostischen Beitrag leistet.

Im Zusammenhang mit der Sonographie scheint es abermals angebracht darauf hinzudeuten, dass ein Hinweis auf eine andere Differentialdiagnose nicht zwangsläufig den Ausschluss der akuten Appendizitis bedeutet, es hier also durchaus möglich ist, dass mehrere Auffälligkeiten oder Erkrankungen nebeneinander vorliegen.

#### **4.10. Dauer des stationären Aufenthaltes**

Die Dauer des stationären Aufenthaltes betrug bei unseren Patienten zwischen einem (Entlassung noch am Aufnahmetag) und 30 Tagen mit einer mittleren Aufenthaltsdauer von 5,2 Tagen. In einer vergleichbaren Studie zum kindlichen Abdominalschmerz von Brock (10) lag die Aufenthaltsdauer zwischen 4 und 43 Tagen mit einer mittleren Aufenthaltsdauer von 9,45 Tagen. Es erscheint angebracht, kindliche Patienten im allgemeinen nur so lange wie unbedingt zur exakten Diagnosefindung und bestmöglichen Therapie nötig stationär zu behandeln. Die vergleichbar niedrige Verweildauer unserer Patienten spricht also dafür, dass die stationäre Überwachung unserer untersuchten Kinder nicht länger als unbedingt nötig ausgedehnt worden war.

#### **4.11. Entlassungsdiagnosen**

##### **4.11.1. Therapieformen – konservative Therapie oder Operation**

60,2 Prozent unserer Patienten konnten nach konservativer Therapie entlassen werden, bei 39,80 Prozent war eine Operation zur Diagnose-

findung und Therapie durchgeführt worden. In einer Studie von Frey (19) stellt sich das Verhältnis mit 51,6% operierten zu 48,4% konservativ behandelten Patienten umgekehrt dar. Unsere Zahlen legen nahe, dass durch eine gute stationäre Diagnostik und frühzeitige konservative Therapie wie zum Beispiel abführende Maßnahmen und bei richtiger Deutung des Therapieerfolges in einem Großteil der Fälle eine unnötige Operation umgangen und die negative Appendektomie rate gesenkt werden kann. Trotz dieser Überlegungen muss aber auch auf die Laparoskopie als diagnostisches Mittel hingewiesen werden, in einer entsprechenden Studie zur Laparoskopie beim kindlichen Bauchschmerz von Cholewa (11) wird auf ihren hohen diagnostischen Wert eingegangen.

#### **4.11.2. Entlassungsdiagnosen der nicht-operierten Kinder**

Betrachtet man nun die Entlassungsdiagnosen der nicht-operierten Kinder, so wird deutlich, dass hier die Entlassungsdiagnosen Koprostase, Gastritis/Gastroenteritis und Harnwegsinfektionen am häufigsten dokumentiert worden waren. In der bereits erwähnten Studie von Frey (19) werden diese Erkrankungen ebenfalls am häufigsten als Entlassungsdiagnosen der nicht-operierten Kinder angegeben, wobei hier die Gastroenteritis mit 61,7 Prozent am häufigsten dokumentiert ist. Kritisch wäre anzumerken, dass sicher nicht jeder auffällige Stuhlbe fund im Sinne einer akuten Gastroenteritis gewertet werden sollte, was besonders im Hinblick auf Stuhlbefunde gilt, in denen lediglich der Nachweis koagulasenegative Staphylokokken oder das Fehlen der gramnegativen aeroben Darmflora dokumentiert ist.

Der große Anteil von Patienten mit der Hauptentlassungsdiagnose „Koprostase“ in unserer Studie lässt sich eventuell auch dadurch erklären, dass hier Patienten subsumiert wurden, die nach Abführen beschwerdefrei geworden waren. Letztendlich lässt sich nicht mit allerletzter Sicherheit klären, ob z.B. die Beschwerdefreiheit nach Abführen bei Abdominalschmerz anderer Ursachen wie z.B. Follikelsprungschmerz, die zwar in zeitlichem aber nicht causalem Zusammenhang mit abführenden Maßnahmen zu sehen ist, zur Entlassungsdiagnose „Koprostase“ führte.

#### **4.11.3. Entlassungsdiagnosen der operierten Kinder**

Beim Großteil unserer operierten Patienten ergab die histologische Untersuchung die Diagnose einer akuten (47,5 %), katarrhalischen (14,7 %), oder perforierten Appendizitis (5,6 %). Bei nur 31 Patienten oder 21,7 Prozent bescheinigte der Pathologe das Vorliegen einer chronischen Appendizitis ohne aktuelle entzündliche Infiltrate oder gar blanden Appendix (bei einem Kind, im Diagramm im Ergebnisteil unter „sonstige“). In der durchgesehenen Literatur ergeben sich ähnliche Verteilungen: Frey (19) nimmt eine Unterscheidung in akut-phlegmonös (59,5%), subakut (1,4 %) und chronisch (39,1 %) vor. Bei Brock (10) findet sich ein Überwiegen der akuten und der phlegmonösen Appendizitis mit 77,4 Prozent gegenüber 6,8 Prozent perforierten und 15,8 Prozent chronischen Appendizitiden bzw. blanden Appendices.

## 4.12. Operationsformen

Der Zeitaufwand für eine laparoskopische Appendektomie ist höher als für eine konventionelle Appendektomie, da der Geräteanschluß zwischen fünf und zehn Minuten in Anspruch nimmt (11), wohingegen sich die Operationsdauer selbst nicht unterscheidet (4, 80). Kinder kehren nach Gilchrist et al (26) nach laparoskopischer Appendektomie nach 1,6 Wochen, nach konventionellem Verfahren nach 4 Wochen zur vollen Aktivität zurück. Der stationäre Aufenthalt nach laparoskopischer Appendektomie wird in den meisten Literaturstellen kürzer angegeben als bei konventioneller Therapie (4, 26, 66, 79). Siehe hierzu auch Punkt 4.17.2.

Auf der anderen Seite wiederum wird in der Literatur der Anteil an intraoperativen Komplikationen bei laparoskopischen Appendektomien mit im Schnitt 2,9% (16, 18, 26, 40, 79, 90, 91) höher angegeben als bei offenen mit durchschnittlich 0,01% (1, 26, 67, 86, 92).

In den durchgesehenen Literaturstellen wurde der Schmerzmittelverbrauch nach laparoskopischer Appendektomie als geringer angegeben als nach offener Appendektomie (79, 92), eine Frage, die in unserer Studie nicht behandelt worden war.

Beim Großteil oder 87,6 % unserer appendektomierten Patienten wurde der Eingriff laparoskopisch durchgeführt. Bei den Patienten, bei denen aus den Krankenunterlagen zweifelsfrei hervorging, warum die konventionelle Operationsmethode gewählt worden war, war entweder wie bei drei Kindern dem Wunsch der Erziehungsberechtigten nach der Wahl der konventionellen Methode nachgegeben worden oder es lagen Vorerkrankungen oder bereits präoperativ der Verdacht auf eine Abszedierung vor. Hierdurch konnte ein Umsteigen während der Operation vermieden werden, das bei 3,6 Prozent der Operationen nö-

tig geworden war, da sich erst intraoperativ Abszedierung oder ausgeprägte Entzündung herausgestellt hatten. Dieser Prozentsatz liegt etwas höher als bei Cholewa (11), der 2367 Laparoskopien aus verschiedenen Arbeiten betrachtet und einen Prozentsatz von 2,0 gefunden hatte, wo intraoperativ zum offenen Operationsverfahren übergegangen werden musste. Eine mögliche Erklärung für den häufigeren intraoperativen Wechsel der Operationsmethode in unserer Studie ist, dass in unserer Klinik mittlerweile fast in jedem Fall der besseren Übersicht wegen laparoskopisch begonnen wird, außer wenn die Eltern sich zuvor für die konventionelle Methode entschieden haben oder erhebliche bekannte z.B. cardiale Vorerkrankungen vorliegen.

Der Wert der Laparoskopie wird mittlerweile von vielen Autoren anerkannt, da hier bei einer Vielzahl von Indikationen diagnostische mit therapeutischen Maßnahmen verbunden werden. In verschiedenen Untersuchungen wird der Prozentsatz bei chronisch rezidivierenden Bauchschmerzen, wo bei der Laparoskopie eine Ursache für die Beschwerden gefunden wurde, zwischen 48,5 und 89,5% angegeben (17, 53, 83, 96). Leape (53) konnte bei Kindern mit rezidivierenden Bauchschmerzen in 48,5% laparoskopisch eine Ursache finden, im Falle des chronischen Unterbauchschmerzes sogar in 78,1% der Fälle. Der gleiche Autor beschreibt auch, dass durch die Laparoskopie die negative Appendektomiequote von 10 % auf 1 % gesenkt werden konnte. Es erscheint jedoch diskussionswürdig, ob es wirklich richtig ist, die Appendix zu belassen, wenn makroskopisch keine Veränderungen bei der laparoskopischen Betrachtung festzustellen sind. Einige Autoren empfehlen, die Appendektomie bei fraglicher Appendizitis und chronischem Unterbauchschmerz z.B. wegen möglicher spezifischer Entzündungen, Appendikopathie oder Lymphfollikelhyperplasie immer vorzunehmen (4, 58, 90). Dafür spricht auch die Tatsache, dass

bei makroskopisch unauffälligen Appendices nur in etwa 50 bis 60 Prozent keine histologischen Veränderungen gefunden werden (58, 78, 91). 15 Prozent makroskopisch unauffälliger Wurmfortsätze haben laut Scheibe (78) mikroskopisch akut entzündliche Befunde und 34 Prozent chronisch entzündliche Veränderungen. Auch in unserer Studie, in der alle Patienten, in denen sich intraoperativ nicht eine eindeutige andere Ursache für den Abdominalschmerz ergab, appendektomiert worden waren, fand sich nur bei einem einzigen Kind der histologische Befund einer blanden Appendix ohne jegliche Form von chronisch oder gar akut entzündlichen Veränderungen.

Gegen eine Appendektomie bei makroskopisch unauffälligem Befund spricht lediglich, dass die Appendix in der rekonstruktiven Chirurgie der Gallenwege, des Urogenitaltraktes und des Dickdarmes als autologes Transplantat von Nutzen sein kann (4, 16, 45, 95).

#### **4.13. Gegenüberstellung der Aufnahmediagnose „Appendizitis“ und der Entlassungsdiagnose**

Betrachtet man nun das Verhältnis zwischen Aufnahmediagnose und Entlassungsdiagnose, so wird zum Beispiel deutlich, dass ebensoviele der 148 Kinder, die mit der Verdachtsdiagnose „(V.a.) Appendizitis“ eingewiesen worden waren, mit der Diagnose einer Koprostase oder Gastroenteritis entlassen wurden wie mit der Diagnose einer akuten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis, nämlich jeweils 58 Kinder oder 39,2 Prozent der unter dieser Verdachtsdiagnose eingewiesenen. An dieser Stelle sei, wie schon unter 4.1.2., angemerkt, dass es sich bei der kinderchirurgischen Station der Chirurgischen Klinik I des Klinikum Ingolstadt eben um eine chirurgische und nicht pädiatri-

sche Station handelt. Möglicherweise wird so also vom einweisenden Kollegen, sollte für ihn eine pädiatrische Differentialdiagnose ebenso wahrscheinlich sein wie der Verdacht auf die Appendizitis, auf dem Einweisungsschein eher die chirurgische Verdachtsdiagnose formuliert. Natürlich lässt sich das Missverhältnis zwischen vom einweisenden Kollegen vermuteten und tatsächlichen Appendizitiden nicht allein durch diese Vermutung erklären. Betrachtet man nun beispielsweise die Gruppe der Kinder mit der Entlassungsdiagnose einer Koprostase, so ist anzunehmen, dass ein Großteil dieser Kinder nach ambulanten Abführmaßnahmen beschwerdefrei geworden und diesen Kindern die Klinikeinweisung erspart geblieben wäre. Bedenkt man jedoch die beachtlichen Spätfolgen einer spät diagnostizierten oder gar perforierten Appendizitis wie Adhäsionen und Ileus (3), Infertilität (22, 97) oder, zum Glück in der heutigen Zeit fast nicht mehr wahrscheinlich, Letalität (37), so bleibt abzuwägen, ob dieses Risiko im Verhältnis zu einem kurzen, Eltern wie Kind zumutbaren Klinikaufenthalt steht. Hier muss wohl der betreuende Haus- oder Kinderarzt abwägen, ob er in jedem konkreten Fall eine ausreichende Überwachung der klinischen Symptomatik im ambulanten Bereich für gewährleistet hält, ob er also die kleinen Patienten engmaschig klinisch beurteilen und in der übrigen Zeit notfalls dem Urteil der Eltern vertrauen kann. Andernfalls scheint eine Klinikeinweisung sinnvoll, auch wenn keine Operation erforderlich werden sollte.



## **4.14. Klinische Untersuchungsbefunde und Entlassungsdiagnose**

### **4.14.1. Axilläre Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose**

Bei 18 Kindern, die nach konservativer Therapie entlassen worden waren, oder 8,3 Prozent unserer konservativ behandelten Kinder und bei 14 Patienten oder 10,2 Prozent unserer appendektomierten Kindern war bei Aufnahme eine axilläre Körpertemperatur über 37,5 Grad Celsius dokumentiert.

Die Prozentzahlen liegen im Vergleich mit einer Studie von Frey (19), wo 20,9 Prozent der konservativ behandelten und 18,6 Prozent der operierten Patienten eine axilläre Temperatur von über 37,5 Grad Celsius aufwiesen, relativ niedrig.

In Zusammenschau dessen, dass sich in keiner der beiden Studien ein signifikanter Temperaturunterschied unter den beiden Therapiegruppen fand und unter Berücksichtigung der bereits unter 4.8.1. vermuteten Mess- oder Dokumentationsfehlern stellte sich die Aussagekraft der axillären Temperaturmessung in unserer Studie als eher gering dar.

### **4.14.2. Rektale Körpertemperatur und Entlassungsdiagnose**

Bei 50 unserer Patienten oder 23,1% aus der Gruppe der konservativ behandelten Kinder war eine rektale Körpertemperatur von über 37,5 Grad Celsius dokumentiert, in der Gruppe der appendektomierten Kinder bei 43 Patienten oder 31,4%. Auch Frey (19) findet in der Gruppe der operierten Patienten einen höheren Prozentsatz an rektalen Körpertemperaturen von 34,4% gegenüber 25% in der Gruppe der nach konservativer Therapie entlassenen Kinder. Zusammenfassend ist zu sagen, dass der Aussagewert der rektalen Temperaturmessung in

unserer Studie höher anzusiedeln ist als der axillären Messung, jedoch nicht zuletzt durch bereits unter 4.8.1. angesprochene Messungenauigkeiten beschränkt und für sich alleine genommen nicht aussagekräftig bleibt.

#### **4.14.3. Rektal-axilläre Temperaturdifferenz und Entlassungsdiagnose**

Bei zwölf oder 17,6 % unserer Kinder aus der Gruppe der Patienten mit akuter Appendizitis war eine Temperaturdifferenz von 1,0 Grad Celsius oder darüber dokumentiert. In einer Studie von Mentz (60) findet sich ein etwas höherer Prozentsatz von 24,9 %, wobei hier auch mit 59,3 % versus 40,1 % bei uns ein höherer Anteil an Doppelmessungen vorgenommen und dokumentiert worden war.

Somit war bei 13,4 Prozent aller unserer Patienten und 17,5 Prozent unserer Patienten mit akuter, katarrhalischer oder perforierter Appendizitis ein Temperaturunterschied von 1,0 Grad Celsius oder darüber dokumentiert, verglichen mit 11,5 Prozent der konservativ behandelten oder mit der Diagnose einer chronischen Appendizitis oder sonstigen operativen Diagnosen entlassenen Patienten. Die sich hier anbietende Annahme, der rektal-axillären Temperaturdifferenz könnte im Gegensatz zu durchgesehener Literatur (47, 51) in unserer Studie doch eine höhergradige Bedeutung zukommen, wird durch folgende Aussagen eher wieder in Zweifel gezogen: Nur 34 % der Patienten, bei denen eine Temperaturdifferenz von 1,0 Grad Celsius oder darüber dokumentiert war, wurden mit der Entlassungsdiagnose einer akuten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis entlassen, verglichen mit 66 % konservativ behandelter oder mit der Diagnose einer chronisch

veränderten Appendix entlassener Patienten. Wie bereits schon bei der Diskussion der Temperaturmessungen selbst oder der Temperaturdifferenzen im Gesamtpatientenkollektiv sei angemerkt, dass bei den Patienten mit den höchsten Temperaturdifferenzen unglaublich niedrige axilläre Temperaturen dokumentiert waren, so dass hier von Dokumentations- oder Messfehlern ausgegangen werden kann. Insgesamt scheint im Einklang mit betrachteter Literatur (42, 70) die rektal-axilläre Temperaturdifferenz in unserer Studie nicht als verlässlicher Parameter oder gar stützendes Kriterium zur Abwägung des Therapiemodus. Als möglicher Grund hierfür ist bei Kern (46) zu lesen, dass eine Differenz von einem Grad Celsius nur bei intraperitonealer Appendixlage verwertbar sei und bei retrocoecaler Lage versage.

#### **4.14.4. Druckschmerz, lokale Abwehrspannung und Entlassungsdiagnose**

Wie bereits unter 4.8.3. sollen die beiden Untersuchungsergebnisse lokaler Druckschmerz und lokale Abwehrspannung gemeinsam betrachtet werden.

Der Prozentsatz unserer operierten Kinder, bei denen ein lokaler Druckschmerz dokumentiert war, ist verglichen mit einer Studie von Brock (10) relativ niedrig: Hier war bei allen Formen der Appendizitis in jeweils über 95,4 % der Fälle lokaler Druckschmerz dokumentiert. Wie in unserer Studie war im Falle der chronischen Appendizitis mit 97,0 % der Fälle bei einem relativ hohen Prozentsatz lokaler Druckschmerz vermerkt. Bei Brock (10) gilt der perforierten Appendizitis der niedrigste Prozentsatz, der mit 95,4 % der Fälle jedoch immer noch deutlich höher ist als in unserer Studie mit 75 %.

Vergleicht man nun jedoch die Befunde der lokalen Abwehrspannung, so ergibt sich wieder ein neues Bild: Hier liegen die Prozentzahlen bei uns wie bei Brock deutlich unter denen bei lokalem Druckschmerz und lassen sich unter den Studien eher vergleichen: Bei Brock (10) ist der Prozentsatz der Kinder mit perforierter Appendizitis, bei denen lokale Abwehrspannung dokumentiert wurde, mit 81,0 % wie in unserer Studie mit 75 % am höchsten unter allen histologischen Entzündungsformen. Der Anteil der Patienten mit lokaler Abwehrspannung bei den Patienten mit chronischer Appendizitis ist in unserer Studie mit 20 % am niedrigsten unter allen Entzündungsformen, während er bei Brock (10) bei 57,4 % aller Patienten mit chronischer Appendizitis und blander Appendix liegt, und somit sogar höher ist als bei den Patienten mit akuter Appendizitis, der dort mit 54,8 % angegeben wird. Wenn man betrachtet, dass die Abwehrspannung als Ausdruck einer frischen Entzündung mit Beteiligung des Peritoneums zu verstehen ist, erscheinen unsere Werte verlässlicher als die Ergebnisse, die Brock erzielt.

Ordnet man die einzelnen Entzündungsformen nach dem Anteil an dokumentierter Abwehrspannung in absteigender Reihenfolge, so ergibt sich die folgende Anordnung:

Perforierte Appendizitis > akute Appendizitis > katarrhalische Appendizitis > chronische Appendizitis

Betrachtet man diesen Zusammenhang in Verbindung mit der Tatsache, dass der Anteil an Patienten mit Dokumentation einer lokalen Abwehrspannung bei den konservativ behandelten Patienten zwischen nur 8,8 und 21,4 % liegt, so lässt dies die Vermutung zu, dass der Untersuchungsbefund „lokale Abwehrspannung“ als Hinweis auf den Schweregrad der Entzündung herangezogen werden kann.

In einer Studie von Hecker et al (37) zur Appendektomie im Kindesalter wird in diesem Zusammenhang ein chirurgischer Grundsatz zitiert,

wonach beim Nachweis einer eindeutigen Abwehrspannung, also dem Hinweis auf eine Peritonitis, laparotomiert werden sollte.

#### **4.14.5. Kontralateraler Loslassschmerz und Entlassungsdiagnose**

Ordnet man nun die Entlassungsdiagnosen nach dem Anteil an dokumentiertem kontralateralen Loslassschmerz in absteigender Reihenfolge, so wird deutlich, dass sich ebenso wie bei der Abwehrspannung die folgende Anordnung ergibt:

Perforierte Appendizitis > Akute Appendizitis > Katarrhalische Appendizitis > Chronische Appendizitis

Erst dann folgen mit beträchtlich geringeren Prozentzahlen die Entlassungsdiagnosen der konservativ behandelten Kinder.

Auch bei Brock (10) ist der Anteil der Patienten mit kontralateralem Loslassschmerz bei der perforierten Appendizitis am höchsten, dieser Befund findet sich jedoch wieder häufiger unter den Patienten mit chronischer Appendizitis und blander Appendix als in der Gruppe der Patienten mit akuter Appendizitis. Auch andere Autoren berichten über eine ähnliche Häufung bei der perforierten Appendizitis (1, 49, 100).

Zusammenfassend ist zu bemerken, dass ebenso wie bei der Abwehrspannung in unserer Studie die Häufigkeit des Befundes „kontralateraler Loslassschmerz“ hinweisgebend auf den Schweregrad der Entzündung war, wobei eine lückenlosere Untersuchung oder bessere Dokumentation dieses Untersuchungsbefundes wünschenswert erscheint.

#### **4.14.6. Sonstige Peritonitiszeichen und Entlassungsdiagnose**

Bei den sonstigen Peritonitiszeichen rangieren die prozentualen Anteile in der Gruppe der appendektomierten Patienten wie schon bei der Abwehrspannung und beim kontralateralen Loslassschmerz deutlich vor den Prozentwerten in der Gruppe der Patienten, die nach konservativer Therapie entlassen wurden.

Der größte Prozentsatz an sonstigen Peritonitiszeichen findet sich in der Gruppe der Patienten mit perforierter Appendizitis, der geringste bei der chronischen Appendizitis. Auch wenn hier prozentual etwas mehr Kinder in der Gruppe mit katarrhalischer Appendizitis sonstige Peritonitiszeichen boten als unter den akuten Appendizitiden, lässt sich bemerken, dass in unserer Untersuchung auch die prozentualen Anteile an sonstigen Peritonitiszeichen hinweisend für den Schweregrad der Entzündung waren.

#### **4.14.7. Hernien und Entlassungsdiagnose**

Bei fünf Kindern, die appendektomiert worden waren, war vom aufnehmenden Arzt auch das Vorliegen einer Hernie dokumentiert worden. Dies entspricht einem Prozentsatz von 3,5 Prozent aller operierten Kinder. In einer Studie zur Laparoskopie bei chronisch rezidivierenden Bauchschmerzen im Kindesalter von Cholewa (11) wurden Hernien als Zusatzbefunde dokumentiert. Der prozentuale Anteil unter allen laparoskopierten Kindern, bei denen eine Hernie dokumentiert war, liegt hier sowohl für die Nabelhernie, als auch für die Hernia inguinalis incipiens bei jeweils 6,5 % und somit deutlich höher als in unserer Studie. Die Prozentzahlen beziehen sich jedoch nicht etwa auf die Untersuchung des aufnehmenden Arztes, sondern spiegeln die in-

traoperativ gewonnenen Zusatzbefunde wider, wo zum Beispiel durch Inspektion des inneren Leistenringes eine Hernia inguinalis incipiens oder nach Entfernung des Optiktrokars am Nabel eine Hernia umbilicalis diagnostiziert worden war.

Des weiteren ist anzumerken, dass bei unserer Untersuchung vermutlich nicht alle aufnehmenden Ärzte Hernien untersucht hatten und die Durchführung dieser Untersuchung nur bei 129 Kindern oder 35,9 % dokumentiert war, was die Vergleichbarkeit und Aussagekraft weiterhin beeinträchtigt.

#### **4.15. Laborwerte und Entlassungsdiagnose**

##### **4.15.1. Serumwerte und Entlassungsdiagnose**

###### **4.15.1.1. Leukozytenzahlen und Entlassungsdiagnose**

In der Literatur wird nachdrücklich darauf hingewiesen, dass eine Leukozytose selbst bei schweren (perforierten, komplizierten) Verlaufsformen nicht zwingend ist (20). Dies bestätigt auch die vorliegende Studie, denn wenn auch der Anteil der Patienten mit Leukozytose unter den Patienten mit Appendizitis größer war als im Gesamtpatientenkollektiv, so wiesen doch zum Beispiel die Hälfte unserer Kinder mit perforierter Appendizitis keine pathologisch erhöhte Leukozytenzahl auf. In anderen Studien (35, 36) wurden vergleichbar mit unseren Ergebnissen in 30 % der Fälle mit akuter Appendizitis normale Leukozytenwerte gefunden. Bei den perforierten Appendizitiden war der Prozentsatz mit normalen Leukozytenwerten mit 18 % in diesen Studien jedoch geringer.

Ein möglicher Grund, warum auch bei akuten Appendizitiden normale Leukozytenzahlen gefunden werden, ist, dass es sich hierbei auch um

virale Appendizitiden handeln kann, welche nicht zwingend mit erhöhten Leukozytenwerten einhergehen müssen, aber auch, dass sich bei Kindern eine akute Entzündung schneller entwickeln kann als ein Anstieg der Leukozytenwerte.

Umgekehrt wird in der Literatur darauf hingewiesen, dass sich genügend Fälle bei chronisch-rezidivierender, nicht akuter Appendizitis mit Leukozytenwerten über 15.000 pro ml, eben insbesondere auch bei Kindern finden (47). Auch dies fanden wir in unserer Arbeit bestätigt. Somit bleibt zusammenfassend zu sagen, dass die Interpretation der Leukozytenwerte schwierig bleibt und ihr diagnostischer Wert, wie auch in anderen Arbeiten subsumiert, relativ erscheint (10, 39, 68).

#### **4.15.1.2. C-reaktives Protein (CRP) und Entlassungsdiagnose**

Betrachtet man nun die CRP-Werte unserer Patienten, so wird deutlich, dass sich unter den 127 Patienten mit einem Wert über 10,0 mg/l nur 50 Patienten mit der Entlassungsdiagnose einer akuten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis finden gegenüber 71 Patienten, die nach konservativer Therapie oder mit der Diagnose einer chronischen Appendizitis oder einer sonstigen operativen Diagnose entlassen wurden. Auch wenn erwartungsgemäß der Anteil an Patienten mit chronischer Appendizitis abnimmt und in der Gruppe mit den höchsten CRP-Werten gar nicht mehr enthalten ist, so ist auffallend, dass sich in dieser Gruppe ebenso viele Patienten mit Gastroenteritis wie mit der Diagnose einer perforierten Appendizitis finden und auch noch ein Patient mit der Entlassungsdiagnose „Koprostase“ enthalten ist. Hierzu ist anzumerken, dass gerade bei Patienten mit Koprostase häufig ein (fiebrhafter) Infekt vorlag, wo es möglicherweise im Rahmen



des Flüssigkeitsverlustes zum Kotstau gekommen war, eine infektbedingte CRP-Erhöhung ist hier also durchaus denkbar. Die Hauptentlassungsdiagnose dieser Kinder, die im Entlassbrief teilweise mit dem Zusatz „im Rahmen eines fieberhaften Infektes“ versehen war, wurde von uns jedoch nur mit „Koprostase“ angegeben. Zur Gastroenteritis ist zu sagen, dass hier der Anteil an CRP-Erhöhlungen über 10,0 mg/l mit insgesamt 35 Kindern von insgesamt 68 Kindern mit dieser Entlassungsdiagnose hoch war. Am deutlichsten war der Zusammenhang zwischen CRP-Erhöhlung und Schweregrad der Entzündung bei der perforierten Appendizitis. 87,5 % unserer Patienten mit dieser Diagnose hatten auch einen CRP-Wert, der größer als 10,0 mg/l war. Somit sind unsere Ergebnisse gut vergleichbar mit einer Studie von Mikaelsson und Arnbjörnsson (61), die 156 Kinder untersucht hatten, die appendektomiert wurden, und bei akut phlegmonösen Appendizitiden von 66 Fällen nur bei 8 Patienten einen erhöhten CRP-Wert, bei gangränösen und perforierten Appendizitiden und appendizitischen Abszessen bei 45 von 47 Patienten erhöhte CRP-Werte, allerdings auch zweimal einen Normalbefund fanden. Bei den reizlosen entfernten Appendices fanden sie unter 23 Fällen 18 normale und 5 erhöhte Werte. Peltola und Ahlqvist (68) kommen wiederum zu dem Ergebnis, dass ein erhöhter CRP-Wert in Kombination mit einer erhöhten Blutsenkungsgeschwindigkeit bei allen Appendizitisformen in 93 % einen auffälligen Befund zeigte und bei gangränösen Appendizitiden in 96 %.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass eine Unsicherheit in der Beurteilung der CRP und ihrer Bedeutung für die Operationsindikation beim kindlichen Abdominalschmerz bleibt und gerade eine Abgrenzung gegenüber anderen entzündlichen Geschehen im Bauchraum wie zum Beispiel gegenüber der Gastroenteritis schwer ist, es sich jedoch den-

noch bei der CRP um einen der besten Laborparameter im Hinblick auf diese Fragestellung handelt.

#### **4.15.2. Urin- und Stuhluntersuchung und Entlassungsdiagnose**

##### **4.15.2.1. Urinuntersuchung und Entlassungsdiagnose**

In unserer Untersuchung war im Gesamtkollektiv bei 17,0% und bei 9,5% unserer appendektomierten Patienten ein pathologischer Befund der Urinuntersuchung dokumentiert. Bei 5 Kindern aus der Gruppe der Patienten mit chronischer Appendizitis fand sich ein pathologischer Urinbefund. Auch wenn, wie schon unter 3.8.2. besprochen, jeglicher Nachweis von Blutzellen oder Glucose ohne Definition einer Untergrenze und auch ohne Keimnachweis als pathologisch gewertet wurde, ist möglich, dass hier in einigen Fällen durch einen Harnwegsinfekt verursachter Abdominalschmerz als Hinweis auf eine akute Appendizitis fehlgedeutet worden war, weil Urinuntersuchungsergebnisse naturgemäß bearbeitet und mikrobiologisch untersucht werden mussten und so erst nach einiger Zeit, vielleicht nach erfolgter Operation, auf Station vorlagen.

##### **4.15.2.2. Pathologische Stuhluntersuchung bei den Patienten mit Appendizitis**

Bei unseren Kindern war im Gesamtkollektiv bei 9,7% und bei 11,0% unserer appendektomierten Patienten ein auffälliger Befund der Stuhluntersuchung dokumentiert. Betrachtet man nun die akuten, katarrhischen und perforierten Appendizitiden, so finden sich bei vier Kin-

dern auffällige Stuhlbefunde, darunter einmal Salmonella enteritidis und einmal koagulasenegative Staphylokokken. Wie bereits unter Punkt 4.11.2. angesprochen, sollte nicht jeder auffällige Stuhlbefund zwangsläufig im Sinne einer akuten Gastroenteritis gewertet werden, gerade die pathologische Bedeutung von Stuhlbefunden wie „koagulasenegative Staphylokokken“ oder „Fehlen gramnegativer aerober Darmflora“ muss hier in Frage gestellt werden. Dennoch stellt die Appendizitis bei Enteritis ein besonderes Problem dar, auf welches eine Studie von Hecker et al (37) eingeht. Hier fand sich bei 2,4 % der Patienten mit perforierter Appendizitis eine begleitende oder vorangegangene Enteritis. Bei allen Patienten wurde die sich bietende Symptomatik fehlgedeutet als Bauchschmerz bei Enteritis. Für das rechtzeitige Erkennen einer Appendizitis im Rahmen oder nachfolgend an eine Enteritis ist das Wissen um die mögliche Kombination beider Erkrankungen unerlässlich.

Bei neun Kinder aus der Gruppe der Patienten mit chronischer Appendizitis fanden wir einen auffälligen Stuhlbefund, darunter einmal Salmonella typhimurium und bei drei Kindern Oxyuren. Naturgemäß liegt ein positiver Stuhlbefund im klinischen Alltag erst nach einiger Zeit vor, so dass auch in diesen Fällen der Befund erst nach Operation auf Station eingegangen sein dürfte. Es ist denkbar, dass hier klinische Zeichen einer Enteritis als Anzeichen einer akuten Appendizitis fehlgedeutet worden sein könnten. Dennoch sollten bei jedem Kind mit unklarem Bauchschmerz Stuhluntersuchungen durchgeführt werden.

#### **4.16. Sonographie des Abdomens und Entlassungsdiagnose**

Unter „mindestens eine Auffälligkeit“ hatten wir auch alle Untersuchungen zusammengefasst, in denen freie abdominelle Flüssigkeit be-

schrieben war. Teilweise war dieser Untersuchungsbefund ohne weitere Angabe der Lokalisation dokumentiert, und häufig war vom Untersucher nicht dokumentiert, um wieviel freie Flüssigkeit es sich handelte und ob ihm dieser Befund suspekt in Hinblick auf eine Appendizitis erschien.

So zogen wir zur Errechnung von Sensitivität und positivem Vorhersagewert nur die Untersuchungen heran, in denen die Appendix selbst als auffällig beschrieben wurde. Betrachtet man Sensitivität und Spezifität der Sonographie in unserer Studie, so muss zugegeben werden, dass diese Werte im Vergleich mit einer Studie von Kreß (48) zur Ultraschall-Diagnostik der akuten Appendizitis relativ niedrig lagen. Die Sensitivität beträgt bei Kreß 91% gegenüber 30,8% bei uns, die Spezifität 99% gegenüber 93,7% bei uns, der positive Vorhersagewert 96% gegenüber 73,3% bei uns und der negative Vorhersagewert 98% gegenüber 87,3% bei uns.

Brock (10) beschreibt in seiner Studie weniger vorbildliche Ergebnisse als Kreß: Lediglich bei gut einem Drittel der Patienten wurde hier sonographisch die richtige Diagnose gestellt.

Ähnlich widersprüchlich vermuten einige Autoren, dass durch die Sonographie die negative Appendektomieerate gesenkt werden kann (7, 30), während andere dieses nur bedingt bestätigen (62, 73).

Zusammenfassend kommt der Sonographie in unserer Studie zwar eine gewisse Aussagekraft zu, sie ist jedoch ebenso wie andere diagnostische Daten für sich alleine genommen nicht aussagekräftig genug.

Wie schon unter 4.9.2. bemerkt, handelt es sich am ehesten um eine hilfreiche diagnostische Methode zur Ausschlussdiagnostik anderer Erkrankungen.

## **4.17. Aufenthaltsdauer**

### **4.17.1. Aufenthaltsdauer in Bezug auf die Entlassungsdiagnose**

Betrachtet man nun die Aufenthaltsdauer in der Gruppe der Patienten mit und ohne Operation, so wird deutlich, dass die konservativ behandelten Kinder erwartungsgemäß im Mittel deutlich früher entlassen werden konnten als die operierten Kinder. Allerdings ist hier zu bemerken, dass gerade der längste stationäre Aufenthalte bei einem Kind zu verzeichnen war, das während seines stationären Aufenthaltes nicht operiert worden war. Hier war eine ausgedehnte Ausschlussdiagnostik, auch unter Mithilfe von psychiatrischen Kollegen, nötig geworden.

In der Gruppe der appendektomierten Patienten war bei den perforierten Appendizitiden die längste mittlere Aufenthaltsdauer zu verzeichnen, die mit 9,0 Tagen jedoch im Vergleich mit der vorliegenden Literatur noch relativ kurz war. In der Untersuchung von Brock (10) aus dem Jahr 1999 wird die mittlere Aufenthaltsdauer bei perforierter Appendizitis mit 16,93 Tagen und in anderen Literaturstellen mit einer recht großen Spanne zum Beispiel mit 7,3 (67), 10,1 bis 18,8 (88) oder 14,8 Tagen (49) angegeben. Interessant ist, dass hier weniger das Erscheinungsjahr als vielmehr der Ort der jeweiligen Studie von Einfluss zu sein scheint. So gibt Gilbert aus dem Jahr 1985 (25) eine mittlere Aufenthaltsdauer von 7,6 bis 9,7 Tagen an, im selben Jahr findet sich bei Vasquez (93) eine Dauer von 19,3 Tagen, bei Brauser (9) aus dem Jahr 1987 wurden die Patienten im Mittel gar erst am 23. postoperativen Tag entlassen. In der bereits oben zitierten Studie von Pearl aus dem Jahr 1995 (67) wurden die Patienten im Mittel nach 7,3 Tagen entlassen, es zeigt sich also, dass die Aufenthaltsdauern in amerikanischen Studien besonders gering waren.

Mit unserer relativ kurzen Aufenthaltsdauer dürfte eine gute Balance zwischen optimaler postoperativer Versorgung und Überwachung und frühestmöglicher Entlassung gefunden worden sein, was sowohl den persönlichen Bedürfnissen von Kind und Eltern sowie dem wachsenden Druck von Kosteneinsparungen gerecht werden dürfte.

Die zweithöchste mittlere Aufenthaltsdauer unter den appendektomierten Patienten wurde in unserer Untersuchung bei der chronischen Appendizitis mit 7,7 Tagen gefunden. Ebenso verhält es sich mit den Aufenthaltsdauern bei Brock (10), wo für die chronische Appendizitis eine mittlere Aufenthaltsdauer von 9,0 Tagen angegeben wird. Einer der möglichen Gründe hierfür dürfte in den Beobachtungszeiten bei den Patienten mit chronischer Appendizitis liegen (siehe Punkt 4.18.).

#### **4.17.2. Aufenthaltsdauer in Bezug auf die laparoskopische oder konventionelle Operationsmethode**

Wir betrachteten die Aufenthaltsdauer in Bezug auf die Operationsmethode und kamen zu dem Schluss, dass unsere Kinder, die nach der laparoskopischen Operationsmethode operiert worden waren, nur eine mittlere Aufenthaltsdauer von 7,1 Tagen gegenüber den Patienten hatten, die nach der konventionellen Operationsmethode operiert worden waren und eine mittlere Aufenthaltsdauer von 8,6 Tagen hatten. Die mittlere Aufenthaltsdauer bei den konventionell operierten Patienten war also um 1,5 Tage länger als bei den laparoskopisch operierten Patienten.

Da nur in insgesamt 17 Fällen entweder primär konventionell operiert worden oder intraoperativ von der laparoskopischen zur konventionellen Operationsmethode übergegangen worden war, schlägt sich der re-

lativ lange stationäre Aufenthalt von 20 Tagen mit tageweiser Beurteilung eines Mädchens in dieser Rechnung deutlich niedriger. Bei einer Berechnung ohne Berücksichtigung dieser Patientin erhält man eine mittlere Aufenthaltsdauer von 7,9 Tagen. Auch in diesem Falle ergibt sich jedoch eine um 0,8 Tage längere mittlere Aufenthaltsdauer im Falle der konventionell operierten Kinder, was eigentlich auch deswegen verständlich ist, da diese Kinder schwerer erkrankt waren, da, wie bereits erwähnt, entweder Kinder mit einer bekannten erheblichen Grunderkrankung primär konventionell operiert worden waren oder intraoperativ umgestiegen worden war, wenn sich zum Beispiel eine ausgeprägte Entzündung oder Abszedierung herausgestellt hatte. Unsere Ergebnisse decken sich mit der durchgesehenen Literatur, wo der stationäre Aufenthalt nach laparoskopischer Appendektomie meist kürzer angegeben wird als bei konventioneller Therapie (4, 26, 66, 79, 54).

#### **4.18. Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation („Beobachtungszeit“)**

30,5 % unserer Patienten wurden weniger als 6 Stunden nach ihrer Vorstellung in der Notaufnahme oder bei der Patientenaufnahme operiert. Als Aufnahmezeitpunkt wurde die Uhrzeit auf dem Patienten-deckblatt oder dem Notaufnahmebogen verstanden, also der Zeitpunkt des allerersten Kontaktes zwischen Patient oder Angehörigem und Leitstellen- oder Aufnahmesekretärin noch vor dem ersten Arztkontakt. Als Operationszeitpunkt wurde die Uhrzeit auf dem Operationsprotokoll angenommen, wobei es sich nicht um das Anästhesieprotokoll und somit also um die „Schnittzeit“ handelte, wenn die Patienten

bereits eingeschleust waren und sich in Vollnarkose im Operationsaal befanden.

In vergleichbaren Studien wird der Prozentsatz der Patienten, die innerhalb von weniger als 6 Stunden operiert worden waren, mit 77,3 % (10) oder 75,4 % (9) deutlich höher angegeben. Leider ist aus den zitierten Studien nicht zweifelsfrei zu entnehmen, wie die Eckpunkte zur Berechnung der Zeitspanne genau definiert wurden. Zum Beispiel spricht Brock von der Zeitspanne zwischen *stationärer* Aufnahme und Operation, die auch in unserem Fall erheblich kürzer gewesen wäre, da die stationäre Aufnahme erst nach Aufnahme und Untersuchung in der Notaufnahme erfolgte.

Betrachtet man nun die Beobachtungszeit in Beziehung auf die Entlassungsdiagnose, so wird deutlich, dass der Anteil der Patienten mit chronischer Appendizitis parallel zur Beobachtungszeit zunächst von 7 % bis 44,8 % zunehmend ist. Ausgenommen ist die Gruppe von nur vier Patienten mit einer Beobachtungszeit zwischen 8,5 und 12 Stunden und die Gruppe über 48 Stunden, wo der Anteil der Patienten mit chronischer Appendizitis nicht mehr zunimmt sondern im Gegenteil wieder geringfügig abnimmt:

Sieben Prozent chronische Appendizitiden fanden sich in der Gruppe mit einer Beobachtungszeit bis sechs Stunden, 36,4 % mit einer Beobachtungszeit von 6,5 bis 8 Stunden, 38,7 % mit einer Beobachtungszeit von 12,5 bis 24 Stunden, 44,8 % mit einer Beobachtungszeit zwischen 24,5 und 48 Stunden. In der Gruppe der Patienten mit einer Beobachtungszeit über 48 Stunden ist der Anteil der Patienten mit chronischer Appendizitis mit 39,1 % wieder etwas rückläufig.

Eine mögliche Ursache für die Zunahme der chronischen Appendizitiden mit längerer Beobachtungszeit ist, dass diese Kinder im Laufe ihres stationären Aufenthaltes trotz abführender Maßnahmen und ohne



Hinweis für Differentialdiagnosen wie z.B. eine Enteritis nicht beschwerdefrei wurden und man sich dann zur Laparoskopie entschloss, um nicht doch eine akute Appendizitis zu übersehen. Dass sich nämlich auch unter diesen spät appendektomierten Patienten noch genügend mit der Diagnose einer akuten Erkrankung fanden, zeigt der hohe Anteil von akuten und katarrhalischen Appendizitiden von 47,8 % in der Gruppe der Kinder mit einer Beobachtungszeit von über 48 Stunden. Bei einigen Patienten ließ sich anhand der Krankenunterlagen recherchieren, weshalb es zu einer so großen Verzögerung der Operation gekommen war:

So war ein vierjähriges Mädchen mit der Entlassungsdiagnose einer akuten Appendizitis trotz hoher Entzündungswerte, einer Körpertemperatur von 38,8 Grad Celsius rektal und 37,8 Grad Celsius axillär und dem sonographischen Verdacht auf einen perityphlitischen Abszess erst 103 Stunden nach Aufnahme operiert worden. Hier war dokumentiert, dass bei Aufnahme ein fieberhafter Infekt der oberen Luftwege vorlag, es wird jedoch nicht deutlich, ob die Verzögerung unabsichtlich durch eine Fehldeutung der klinischen Symptomatik oder absichtlich zur Umgehung eines eventuell erhöhten Operationsrisikos wegen des Atemwegsinfektes eingetreten war.

Bei zwei weiteren elf bzw. 13 Jahre alten Mädchen, die mit der Diagnose einer akuten Appendizitis entlassen worden waren, war die Operation erst 110 bzw. 111 Stunden nach Aufnahme erfolgt. In beiden Fällen waren weder die Leukozyten noch das C-reaktive Protein erhöht noch die Sonographie eindeutig auffällig. Bei einem Mädchen lag jedoch ein pathologischer Urinstatus mit 500 Leukozyten pro ml vor, so dass hier evtl. zunächst fälschlicherweise ein Harnwegsinfekt als Ursache des Abdominalschmerzes angenommen worden war.

Ein zwölfjähriger Junge mit der Entlassungsdiagnose einer akuten Appendizitis war erst 58 Stunden nach Aufnahme operiert worden. Er hatte sich mit normalen Entzündungswerten vorgestellt, erst bei der Kontrolle am Folgetag war ein drastischer Anstieg verzeichnet worden.

Ein vierjähriger Junge mit einer akuten Appendizitis, der erst nach 57 Stunden operiert worden war, hatte sich bereits mit deutlich erhöhten Entzündungswerten in unserer Notaufnahme vorgestellt. Im Ultraschall stellte sich die Appendixregion verdickt dar. Ein auffälliges Ergebnis der Stuhluntersuchung (koagulasenegative Staphylokokken, gramnegative aerobe Darmflora fehlt) lässt vermuten, dass hier eventuell die Symptom- und Labor constellation im Sinne einer Enteritis fehlgedeutet wurde.

Bei vier weiteren Patienten im Alter von neun bis 13 Jahren, die mit der Entlassungsdiagnose einer akuten oder katarrhalischen Appendizitis entlassen worden waren, waren die Entzündungswerte im Serum geringfügig bis mäßig erhöht. Obwohl bei einem Kind ein auffälliger Ultraschallbefund erhoben worden war und auch bei einigen Kindern rektal erhöhte Körpertemperaturen dokumentiert waren, wurden diese Kinder erst nach 49 Stunden bis fünf Tagen operiert. Bei einem Kind war die Urinkultur pathologisch (koagulasenegative Staphylokokken), so dass auch hier eventuell eine initiale Fehldeutung der klinischen Symptomatik in Richtung Harnwegsinfekt vorlag.

Besonders bemerkenswert ist, dass bei einem neunjährigen Jungen mit einer Beobachtungszeit von 52 Stunden bereits vom aufnehmenden Arzt der Zusatz „wirkt sehr krank“ dokumentiert worden war.

Zusammenfassend ist also anzumerken, dass zum einen dem klinischen Eindruck ein höherer Stellenwert beigemessen werden sollte, und dass zum anderen, wie bereits unter 4.15.2.2. angemerkt, die Di-

agnose einer Appendizitis bei Begleiterkrankungen wie z.B. Enteritiden eine besondere diagnostische Herausforderung darstellt.

#### **4.19. Komplikationen**

Zur Recherche nach Komplikationen wurde in unserer Studie der Entlassungsbrief herangezogen. Dies ist eine mögliche Erklärung, warum nur in zwei Fällen Komplikationen nach Operation eindeutig recherchiert werden konnten. Die verglichenen Literaturstellen geben mit 2,1% (67), 3,5% (82), 6,4% (57), 7,0% (59), 8,0% (14) bis 21,25% (64) eine ungleich höhere Komplikationsrate an, allerdings gestaltet sich ein Vergleich auch aufgrund der unterschiedlichen Definitionen schwierig, die dem Begriff der postoperativen Komplikationen zugrunde gelegt wurden. So zählt Brock (10) mit einer Komplikationsrate von 15,1% zu den postoperativen Komplikationen neben intraabdominalen und Bauchdecken-Abszessen, Ileus, Infiltrat im Wundbereich, Peritonitis und Sepsis auch Fieber über 38,5 Grad Celsius, das im Rahmen unserer Studie nur durch Erwähnung im Entlassbrief in die Studie Eingang gefunden hätte.

In der Literatur wird darauf hingewiesen, dass Komplikationen häufiger nach perforierter Appendizitis auftreten als nach chronischer (1, 2), bei uns war ein Kind mit perforierter Appendizitis betroffen und eines mit der Diagnose einer chronischen Appendizitis, wobei hier zusätzlich eine Enteritis durch *Salmonella typhimurium* vorlag. Lediglich Kundert (50) weist darauf hin, dass ein Spätileus eher die Folge nach Entfernung einer nichtentzündlichen Appendix oder nach unkomplizierter Appendektomie sein kann, wegen Netzbriden oder strangförmiger peritonealer und mesenterialer Verwachsungen, als

nach perforierter Appendizitis mit Peritonitis. Laut Kundert (50) verhinderten bei letzterer oft flächenhafte, ausgedehnte lockere Verwachsungen der Dünndarm-Schlingen einen mechanischen Spätileus.

## **4.20. Sonderfall perforierte Appendizitis**

### **4.20.1. Perforationsquote**

Vergleicht man den Anteil an perforierten Appendizitiden in unserem Krankengut von 2,2% bezogen auf alle Patienten und 5,8% bezogen auf alle Patienten mit der Diagnose einer Appendizitis mit der zur Verfügung stehenden Literatur, so wird deutlich, dass unsere Perforationsquote vergleichsweise niedrig ist. In der Arbeit von 1999 von Brock (10) wird die Perforationsquote mit 8,96% angegeben. Auch andere Literaturstellen geben die Perforationsquote mit 16% (8), 20,3% (9) und sogar 47 % (20) deutlich höher an. Die vergleichsweise niedrige Perforationsquote in unserer Studie spricht nicht zuletzt auch für eine gute Zusammenarbeit zwischen Zuweisern und Klinik sowie zügige und effektive Diagnostik und Therapie in der Klinik selbst. Die Tatsache, dass 62,5 % unserer Patienten mit perforierten Appendizitiden innerhalb der ersten sechs Stunden oder 75 % innerhalb der ersten acht Stunden nach Aufnahme operiert worden waren, erhärtet diese Einschätzung.

#### **4.20.2. Diagnose einer perforierten Appendizitis in Bezug auf die Altersgruppe**

Vergleicht man unsere Ergebnisse hinsichtlich der Altersgruppen bei den Kindern mit perforierter Appendizitis mit der vorliegenden Literatur, so wird deutlich, dass unsere Ergebnisse hier differieren: Während in unserer Studie die meisten Patienten mit perforierter Appendizitis in die Altersgruppe III, also in die Gruppe der acht- bis zwölfjährigen fallen, trat diese Entlassungsdiagnose bei Brock (10) in der Altersgruppe der kleinsten Patienten (null bis fünf Jahre) mit 18 % am häufigsten auf.

#### **4.21. Ausblick**

Bauchschmerzen gehören zu den häufigsten Gründen für Arztbesuche im Kindesalter. Es kommt eine Vielzahl von Differentialdiagnosen in Betracht. Am Anfang der Überlegung sollte eine ausführliche Anamnese stehen, die auch Alter und Geschlecht der Patienten berücksichtigt. So ist zu fordern, dass bei den heranwachsenden Mädchen, insbesondere in der Altersgruppe ab 12 Jahren, eine ausführliche gynäkologische Anamnese erhoben wird und auch gynäkologische Ursachen für den Abdominalschmerz in Betracht gezogen werden.

Die Tatsache, dass es sich in unserer Studie bei Koprostase und Gastroenteritis um die beiden häufigsten konservativ behandelbaren Ursachen für Abdominalschmerz handelte, lässt auch die Stuhlanamnese besonders wichtig erscheinen. Die Aussage, der Patient habe kürzlich Stuhlgang gehabt, schließt jedoch eine Koprostase nicht aus. Bei guter klinischer Verfassung des Kindes bieten sich abführende

Maßnahmen als einfacher und häufig wirkungsvoller Therapieversuch an.

Auf die lückenlose Dokumentation aller bei der Untersuchung erhobener auffälligen wie unauffälligen Befunde sollte geachtet werden, eine Untersuchung des Kindes in Hinblick auf Hernien erscheint sinnvoll, da auch diese für Abdominalschmerz verantwortlich sein können.

Im Hinblick auf die Differentialdiagnose einer Appendizitis und die Stellung der Operationsindikation ist zu sagen, dass kein Symptom, Untersuchungs- oder Laborbefund für sich alleine stehen kann. Die Sonographie eignet sich hier besonders zur Ausschlussdiagnostik. Sollte sich die Klinik des Kindes durch einen der erhobenen Befunde, zum Beispiel einen positiven Stuhlbefund, erklären lassen, schließt das jedoch eine Appendizitis nicht automatisch aus.

Beim Abdominalschmerz im Kindesalter und der Abgrenzung der Differentialdiagnose einer Appendizitis handelt es sich trotz moderner diagnostischer Möglichkeiten immer noch um eine schwierige klinische Herausforderung, die vom untersuchenden Arzt viel Geschick und Erfahrung bei der Erhebung und Interpretation aller verschiedener Befunde erfordert.

## 5. Zusammenfassung

Abdominalschmerzen gehören zu den häufigsten Ursachen für Arztbesuche im Kindesalter, die Appendizitis ist unter den vielen möglichen Differentialdiagnosen wiederum die häufigste, die einen operativen abdominalen Eingriff erforderlich macht. In einer retrospektiven Studie anhand der Krankenunterlagen von 359 Kindern, die innerhalb eines Zeitraumes von zwei Jahren mit Abdominalschmerz auf die kinderchirurgische Station der Chirurgischen Klinik I des Klinikum Ingolstadt aufgenommen worden waren, sollte die Wertigkeit anamnestischer, diagnostischer, laborchemischer und sonographischer Daten in Hinblick auf die Differentialdiagnose der Appendizitis untersucht werden.

Bei einem Altersgipfel bei 10 Jahren und einer Geschlechtsverteilung von 52 % Mädchen zu 48 % Jungen im Gesamtpatientengut fiel auf, dass sich in den Altersgruppen bis 12 Jahre jeweils mehr Jungen mit Abdominalschmerz vorgestellt hatten als Mädchen. In der Altersgruppe der über 12- bis 17-Jährigen zeigte sich mit 74,4 % zugunsten der Mädchen eine radikale Umkehr der Geschlechtsverteilung. Die Geschlechtsreife der Mädchen und damit verbundene mögliche gynäkologische Ursachen für Abdominalschmerz müssen vom konsultierten Arzt in Betracht gezogen werden. Bei 88,6 % unserer Kinder, die mit einem Ein- oder Überweisungsschein in unsere Klinik kamen, war darauf die Verdachtsdiagnose „Appendizitis“ vermerkt. Ebensoviele dieser Kinder wurden mit der Diagnose einer Koprostase oder Gastroenteritis entlassen wie mit der Diagnose einer akuten, katarrhalischen oder perforierten Appendizitis, nämlich jeweils 39,2 % der mit

dem Verdacht auf eine Appendizitis eingewiesenen Kinder. Betrachtet man den hohen Anteil der Diagnose „Koprostase“ an den Entlassungsdiagnosen, so schließt die Aussage von 45,4 % unserer Kinder, innerhalb der letzten 24 Stunden vor Aufnahme Stuhlgang gehabt zu haben eine Koprostase nicht aus. In vielen Fällen bieten sich abführende Maßnahmen so gesehen bereits im ambulanten Bereich als einfacher und häufig wirkungsvoller Therapieversuch an.

60,2 % unserer Patienten wurden nach konservativer Therapie entlassen, bei 39,8 % war eine Operation zur Diagnosefindung und Therapie durchgeführt worden. In der Gruppe der nicht-operierten Kinder waren die Entlassungsdiagnosen Koprostase mit 26,7 % aller Abdominalschmerz-Patienten, Gastroenteritis mit 19,0 % und Harnwegsinfektionen mit 3,9 % am häufigsten. In der Gruppe der operierten Kinder waren die akute Appendizitis mit 19,0 % aller Abdominalschmerz-Patienten, die chronische Appendizitis mit 8,3 % und die katarrhalische Appendizitis mit 5,8 % die häufigsten Entlassungsdiagnosen. Bei 87,6 % der appendektomierten Patienten wurde der Eingriff laparoskopisch durchgeführt, bei den übrigen wurde die konventionelle Methode entweder auf Wunsch der Erziehungsberechtigten oder wegen bestehender Vorerkrankungen gewählt. Bei 3,6 % der Operationen war intraoperativ ein Umsteigen von der laparoskopischen auf die konventionelle Operationsmethode nötig geworden.

Axilläre und rektale Körpertemperatur waren ebenso wie die rektal-axilläre Temperaturdifferenz für sich alleine genommen nicht aussagekräftig in Hinblick auf die Diagnosefindung beim kindlichen Abdominalschmerz. Die Wertigkeit des Befundes „lokaler Druckschmerz“ wird von der „lokalen Abwehrspannung“ und dem „kontralateralen Loslassschmerz“ an Aussagekraft übertroffen, wobei die beiden letzteren vor allem hinweisgebend auf den Schweregrad der Ent-



zündung waren. Wiederum ist keiner der Befunde isoliert betrachtet aussagekräftig.

Unter den Entzündungsparametern hatte der CRP-Wert die höchste Aussagekraft, wenn auch die Abgrenzung gegenüber anderen entzündlichen Geschehen im Bauchraum wie zum Beispiel der Gastroenteritis schwer war. Eine Leukozytose war auch bei schweren Verlaufsformen nicht zwingend, so wiesen zum Beispiel die Hälfte unserer Kinder mit perforierter Appendizitis keine pathologisch erhöhte Leukozytenzahl auf. Stuhl- und Urinuntersuchungen sind bei jedem Kind mit Abdominalschmerz zu fordern, wobei sich jedoch Enteritis und Appendizitis nicht ausschließen und die sich bietende Symptomatik in diesem Falle nicht als Bauchschmerz bei Enteritis fehlgedeutet werden sollte. Die Sonographie zeigte sich in unserer Studie mit einem positiven Vorhersagewert von 73,3 % und einem negativen Vorhersagewert von 87,3 % als wertvolles diagnostisches Mittel und vor allem zur Ausschlussdiagnostik anderer Erkrankungen geeignet. Bei der Betrachtung der mittleren Aufenthaltsdauern fiel auf, dass die konservativ behandelten Kinder mit mittleren Aufenthaltsdauern zwischen 3,3 und 4,0 Tagen im Mittel deutlich früher entlassen werden konnten als die operierten Kinder mit mittleren Aufenthaltsdauern zwischen 6,6 und 11,7 Tagen und dass unter den histologischen Entzündungsformen die mittlere Aufenthaltsdauer bei der perforierten Appendizitis mit 9,0 Tagen am längsten war. Die laparoskopisch operierten Kinder konnten im Mittel nach 7,1 Tagen und damit 1,5 Tage früher entlassen werden als die nach der konventionellen Operationsmethode operierten Patienten. Bei der Betrachtung der Zeitspanne zwischen Aufnahme und Operation, der Beobachtungszeit, fiel auf, dass der Anteil an akuten Entzündungsformen bei den kürzesten Beobachtungszeiten am größten war, wohl weil bei diesen Kindern die Klinik am deutlichsten war und die

Operationsindikation schnell gestellt werden konnte. Der Anteil der chronischen Appendizitiden unter den histologischen Entzündungsformen nahm mit längerer Beobachtungszeit zu, wohl weil diese Kinder im Laufe ihres stationären Aufenthaltes trotz konservativer Maßnahmen nicht beschwerdefrei geworden waren und man sich dann zu einer Operation entschlossen hatte. Nur in zwei Fällen konnten eindeutig Komplikationen nach Operation, einmal eine postoperative prolongierte Darmparalyse, einmal ein Bridenileus, recherchiert werden. Unsere Perforationsquote war mit 5,8 % bezogen auf alle Patienten mit der Diagnose einer Appendizitis vergleichsweise niedrig, 75 % unserer Patienten mit einer perforierten Appendizitis waren innerhalb der ersten acht Stunden nach Aufnahme operiert worden. Dies spricht nicht zuletzt für eine gute Zusammenarbeit zwischen Zuweisern und Klinik sowie eine zügige und effektive Diagnostik und Therapie in der Klinik selbst.

Zusammenfassend ist im Hinblick auf die Differentialdiagnose einer Appendizitis und die Stellung der Operationsindikation zu sagen, dass kein Symptom, Untersuchungs- oder Laborbefund für sich alleine stehen kann und es sich beim Abdominalschmerz im Kindesalter und der Abgrenzung der Differentialdiagnose einer Appendizitis trotz moderner diagnostischer Möglichkeiten immer noch um eine schwierige klinische Herausforderung handelt. Sie fordert vom untersuchenden Arzt viel Geschick und Erfahrung bei der Erhebung und Interpretation aller Befunde.

## 6. Literaturverzeichnis

1. Amberger, H., Schütze, U., Baca, I.; Krämer, R.:  
Die Appendizitis: Eine der häufigsten chirurgische  
Erkrankungen im Kindesalter.  
Dtsch. Ärztebl. Ausgabe B 82 (1985) 2399-2401.
2. Andersson, R., Olaison, G., Tysk, C., Ekbohm, A.:  
Appendectomy is followed by increased risk of Crohn's  
disease.  
Gastroenterology 124/1 (2003) 40-46.
3. Angerpointner, Th., Jarmolowitz, Th.:  
Untersuchungen zur Relaparotomie im Kindesalter.  
Z. Kinderchir. 27 (1979) 51.
4. Attwood, S.E.A., Hill, A.D.K., Murphy, P.G., Thornton,  
J., Stephens, R.B.:  
A prospective randomised trial of laparoscopic versus open  
appendectomy.  
Surgery 112 (1992) 497-501.
5. Baumann, S.:  
Zur Treffsicherheit der Diagnose Appendicitis acuta im  
Kindesalter.  
Bruns. Beitr. Klin. Chir. 219 /1971) 146-149.

6. Berchtold, R. et al:  
Chirurgie.  
Urban & Schwarzenberg (1994) 547-549.
7. Beyer, D., Schulte, B., Kaiser, C., Horsch, S., Rieker, O.:  
Sonographie der akuten Appendizitis.  
Radiologe 33 (1993) 399-406.
8. Böhner, H., Yang, Q., Franke, K., Ohmann, C.:  
Bedeutung anamnestischer Angaben und klinischer Befunde  
für die Diagnose der akuten Appendizitis.  
Z. Gastroenterol. 32 (1994) 579-583.
9. Brauser, H.G.:  
Beitrag zur Appendizitis im Kindesalter – Erfahrungen aus  
einem Versorgungs Krankenhaus unter besonderer  
Berücksichtigung der Appendicitis perforata und  
immunologischer Aspekte.  
Med. Diss., Neubrandenburg 1987.
10. Brock, O.:  
Appendizitis – als häufigste Diagnose bei Bauchschmerzen  
im Kindesalter.  
Med. Diss., Greifswald 1999.
11. Cholewa, D.:  
Diagnostik der chronisch rezidivierenden Bauchschmerzen  
im Kindesalter – Wert der Laparoskopie.  
Med. Diss., Berlin 1998.

12. Close, G.R., Rushworth, R.L., Rob, M.J.:  
Paediatric appendectomy in NSW: Changes in practice over time and between groups.  
J. Qual. Clin. Pract. 15 (1995) 29-36.
13. Cox, K.L., Wu, J.S.; Pansini J.C., Rich, E.J., Berquist W.E.:  
Chronic abdominal pain (CAP) in children.  
Pediatr. Research 33 (1993) 99A
14. Curran, T.J., Muenchow, S.:  
The Treatment of Complicated Appendicitis in Children  
Using Peritoneal Drainage: Results From a Public Hospital.  
J. Pediatr. Surg. 28 (1993) 204-208.
15. David, H. (Hrsg.):  
Wörterbuch der Medizin, Zahnheilkunde und Grenzgebiete.  
Thieme, Stuttgart, München (1985) 1299
16. Delarue, A., Guys, J.M., Louis-Borrione C., Simeonie, J.,  
Esposito, C.:  
Pediatric endoscopic surgery: Pride and prejudice.  
Eur. J. Pediatr. Surg. 4 (1994) 323-326.
17. Easter, D.W., Cuschieri, A., Nathason, L.K., Lavallo-Jones,  
M.:  
The utility of diagnostic laparoscopy for abdominal disorders.  
Audit of 120 patients.  
Arch. Surg. 127 (1992) 379-383.

18. El Ghoneimi, A., Valla, J.S., Limonne, B., Valla, V., Motupet, P., Chavrier, Y., Grinda, A.:  
Laparoscopic appendectomy in children: report of 1379 cases.  
J. Pediatr. Surg. 29 (1994) 786-789.
19. Frey, S.:  
Die Appendizitis im Kindesalter. Eine retrospektive Studie anhand des Krankengutes der Städtischen Kliniken Offenbach vom Januar 1987 bis September 1988.  
Med. Diss., Frankfurt a. Main 1998.
20. Gamal, R., Moore, T.C.:  
Appendicitis in Children Aged 13 Years and Younger.  
Am. J. Surg. 159 (1990) 589-592.
21. Gastinger, I., Lippert, H.; Sroka, T.:  
Über die aktuelle Behandlungssituation der kindlichen Appendizitis – Eine Qualitätsstudie.  
Zentralbl. Chir. 117 (1992) 13-17.
22. Geerdsen, J.:  
Incidence of sterility in abdomen operated on in childhood for perforated appendicitis.  
Acta. Obstet. Gynecol. Scand. 56 (1977) 523.
23. Gehling, M., Tryba, M.:  
Unterschiede zwischen akutem und chronischem Schmerz.  
In: Zenz, M., Jurna, I. (Hrsg.):

- Lehrbuch der Schmerztherapie.  
Wiss. Verl.-Ges., Stuttgart (2001) 565-575.
24. Gesenhues, S., Ziesché, R. (Hrsg.):  
Praxisleitfaden Allgemeinmedizin.  
Urban & Fischer Verlag, München, Jena, (2001) 124; 412;  
1576-1584.
25. Gilbert, S.R., Emmens, R.W., Putnam, T.C.:  
Appendicitis in Children.  
Surg. Gynecol. Obstet. 161 (1985) 261-265.
26. Gilchrist, B.F., Lobe, T.E., Schropp, K.P., Hixson, S.D.,  
Wrenn, E.L., Philippe, P.G., Hollabaugh, R.S.:  
Is there a role for laparoscopic appendectomy in pediatric  
surgery?  
J. Pediatr. Surg. 27 (1992) 209-214.
27. Gottschalk, E.:  
Appendizitis.  
In: Tischer, W., Gdanietz, K. (Hrsg.):  
Kinderchirurgie für die klinische Praxis.  
G. Thieme, Leipzig (1988) 157-160
28. Grüßner, R.; Pistor, G.; Engelskirchen, R.; Hofmann-von  
Kapherr, S.:  
Appendizitis im Kindesalter.  
Monatsschr. Kinderheilkd. 133 (1985) 158-166.

29. Häcker, F.M., Astfalk, W., Eiring, P., Schumacher, U.,  
Plinta-Zgrabczynski, A., Werner, H.:  
Akute rechtsseitige Unterbauchschmerzen im Kindesalter.  
Zentralbl. Kinderchir. 4 (1995) 123-129.
30. Hahn, H.:  
Zur Sonographie bei Appendizitis-Verdacht im Kindesalter –  
Luxusdiagnostik?  
Münch. Med. Wochenschr. 140 (1988) 69.
31. Hahn, J.-M.:  
Innere Medizin.  
Thieme, Stuttgart, New York (1998) 129
32. Harnack, G.-A. v., Koletzko B.:  
Kinderheilkunde.  
Springer-Verlag (2000) 453-492.
33. Heberer, G.:  
Chirurgie und angrenzende Gebiete.  
Springer-Verlag (1993), 495
34. Hecker, W.Ch.:  
Elementare Kinderchirurgie.  
J.A. Barth Verlag, Leipzig (1975) 69-73.
35. Hecker, W.Ch., Angerpointner, Th., Klimmer, M., Schroer,  
M.:



- Einige Fakten und Daten zum immer aktuellen Thema  
Appendizitis.  
Kinderarzt 16 (1985) 940.
36. Hecker, W.Ch., Berg, H.:  
Zur komplexen Behandlung der diffusen  
Perforationsperitonitis im Kindesalter.  
Chirurg 27 (1956) 99.
37. Hecker, W.Ch., Ring-Mrozik, E., Trammer, A., Naegele, S.:  
Appendektomie im Kindesalter.  
Chirurg 60 (1989)513-516.
38. Hecker, W.Ch., Ruef, J., Dudeck, J., Rüter, E., Nogy, A.:  
Untersuchungen zur Charakteristik der Appendizitis in den  
vier verschiedenen Lebensabschnitten.  
Ergeb. Chir. Orthop. 48 (1966) 37-83
39. Hirsch, T., Hohmann, M.:  
Diagnostik und Operationsindikation der Appendizitis bei  
Kindern.  
Pädiatr. Prax. 38 (1989) 325-332.
40. Humphrey, G.M.E., Najmaldin, A.:  
Laparoscopic appendicectomy in childhood.  
Pediatr. Surg. Int. 10 (1995) 86-89.
41. Impellizzeri, P., Centonze, A., Antonuccio, P., Turiaco, N.,  
Cifal, A., Basile, M., Argento, S., Romeo, C.:

- Utility of a scoring-system in the diagnosis of acute appendicitis in pediatric age. A retrospective study.  
Minerva Chir. 57 (2002) 341-346.
42. Izbicki, J.R., Wilker, D.K., Mandelkow, H.K., Müller, K., Siebeck, M., Geissler, K., Schweiberer, L.:  
Retro- und prospektive Untersuchung zur Wertigkeit klinischer und laborchemischer Daten bei der akuten Appendizitis.  
Chirurg 61 (1990) 887-894.
43. Janik, J.S., Hugh, V.F.:  
Pediatric Appendicitis.  
Arch. Surg. 114 (1979) 717-719.
44. Kahle, W., Leonhardt, H., Platzer, W.:  
Taschenatlas der Anatomie für Studium und Praxis, Innere Organe (Band 2)  
Thieme Stuttgart, New York (1991) 230
45. Kellnar, St., Trammer, A., Till, H., Lochbühler, H.:  
Endoscopic appendectomy in childhood – technical aspects.  
Eur. J. Pediatr. Surg. 4 (1994) 341-343.
46. Kern, E. (Hrsg.):  
Akutes Abdomen.  
Thieme Stuttgart, New York 1987.

47. Koslowki, L., Schmolke, M.:  
Welchen Wert haben Leukozytenzählungen und  
Temperaturmessung bei der Diagnose der Appendizitis?  
Dtsch. med. Wochenschr. 94 (1969) 892-898.
48. Kreß, A.:  
Moderne Ultraschall-Diagnostik der akuten Appendizitis mit  
hochfrequenten Schallköpfen (12 MHz) bei Kindern und  
Jugendlichen.  
Med. Diss., Köln 2002
49. Krumme, H.:  
Die Appendicitis perforativa im Kindesalter unter besonderer  
Berücksichtigung des Problems der Bauchhöhlendrainage.  
Med. Diss., Köln 1976.
50. Kundert, I.G.:  
Akute Appendizitis.  
In: Bettex, M., Genton, N., Stockmann, M. (Hrsg.):  
Kinderchirurgie.  
G. Thieme, Stuttgart (1982) 793-798.
51. Kuss, B.:  
Körpertemperatur und Leukozyten im Vergleich zu den  
pathologisch-anatomischen Befunden bei der Appendizitis im  
Kindesalter.  
Actuel. Chir. 8 (1973) 35-44.
52. Laskus, F.; Laskus, S.; Gdanietz, K.:

Appendicitis perforata im Kindesalter – ein scheinbar bleibendes Problem.

Zentralbl. Chir. 111 (1986) 781-787.

53. Leape, L.L., Ramenowsky, M.L.:  
Laparoscopy in children.  
Pediatrics 66 (1980) 215-220.
54. Lee, C.H., Lin, Y.L.:  
Laparoscopic appendectomy versus open appendectomy in children: another opinion.  
Int. Surg. 88/2 (2003) 92-96.
55. Leung, A.K., Sigalet, D.L.:  
Acute abdominal pain in children.  
Am. Fam. Physician, 76 (2003) 2321-2326.
56. Lin, Y.L., Lee, C.H.:  
Appendicitis in infancy.  
Pediatr. Surg. Int. 19 (2003) 1-3
57. Lund, D.P., Murphy, E.U.:  
Management of perforated appendicitis in children:  
A decade of aggressive treatment.  
J. Pediatr. Surg. 29 (1994) 1130-1134.
58. Machan F.G.:  
Zur Appendektomie bei chronisch rezidivierender  
Appendizitis.

- Zbl. Chir. 97 (1972) 296-299.
59. Marrero, R.R., Barnwell, S., Hoover, E.:  
Appendicitis in children: A continuing clinical challenge.  
J. Natl. Med. Assoc. 84 (1992) 850-852.
60. Mentz, G.:  
Die Diagnose der Appendizitis und die Indikation zur  
Appendektomie im Kindesalter.  
Med. Diss., Würzburg 1994.
61. Mikaelsson, K., Arnbjörnsson, E.:  
The value of C-reactive protein (CRP). Determinations in  
patients with suspected acute appendicitis.  
Ann. Chir. Gynaecol. 73 (1983) 281.
62. Monse, T., Tiedtke, A.:  
Aktuelle Aspekte der Diagnostik und Therapie der  
Appendizitis im Kindesalter.  
Zentralbl. Chir. 123 (1998) 80-81.
63. Niessen, K.-H. (Hrsg.):  
Pädiatrie.  
Chapman & Hall, Weinheim (1996) 216.
64. Nmadu, P.T., Dawam, D.:  
Childhood appendicitis in Zaria: a retrospective study.  
East. Afr. Med. J. 70 (1993) 496-498.

65. Pankau, V.:  
Diagnostische Wertigkeit der Sonographie bei akuten und  
chronischen Bauchschmerzen im Kindesalter.  
Med. Diss., Düsseldorf (2000)
66. Passone-Szerzyna, N., Drouard, F.:  
Laparoscopic appendectomy.  
Br. J. Surg. 81 (1994) 6
67. Pearl, R.H., Hale, D.A., Molloy, M., Schutt, D.C., Jaques,  
D.P.:  
Pediatric Appendektomy.  
J. Pediatr. Surg. 30 (1995) 173-181.
68. Peltola, H.; Ahlqvist, J.:  
C-reactive protein compared with white blood cell count and  
erythrocyte sedimentation rate in the diagnosis of acute  
appendicitis in children.  
Acta Chir. Scand. 152 (1986) 55.
69. Peßler, C.C.:  
Praktisch-diagnostische Wertigkeit des H<sub>2</sub>-Atemtest nach  
oraler Laktosebelastung bei Kindern mit rezidivierenden  
Bauchschmerzen.  
Med. Diss., Tübingen 1994.
70. Putzki, H., Reichert, B.:  
Hilft die Messung der axilloroktalen Temperaturdifferenz bei  
der Diagnosestellung der akuten Appendizitis?

- Langenbecks Arch. Chir. 373 (1988) 310-312.
71. Rickham, P.P., Soper, R.T., Stauffer, K.G.:  
Kinderchirurgie.  
G. Thieme Verlag, Stuttgart (1983) 194-202.
72. Riesener, K.P., Tittel, A., Truong, S.N., Schumpelick, V.:  
Der Wert der Sonographie in der Routinediagnostik der  
akuten Appendizitis. Eine retrospektive Analyse.  
Leber Magen Darm 24 (1994) 16-22.
73. Rillinger, N.; Pascu, M., Härbel, H.J., Tomczak, R., Pfeifer,  
T., Bernhard, B., Friedrich, J.M., Leibing, U.:  
Sonographische Aspekte bei klinischem Verdacht auf akute  
Appendizitis.  
Aktuelle Radiol. 4 (1994) 180-183.
74. Sabetay, C., Singer, I., Zavate, A., Ciobanu, O., Carstoiu, E.,  
Stoica, A., Malos, A., Farcas, I., Kamel, J., Hams, I.:  
Errors and difficulties in the diagnosis and management of  
acute and chronic abdomen in children.  
Chirurgie (Bucur), 97 (2002) 365-371.
75. Sachs, L.:  
Angewandte Statistik.  
Springer Verlag, Berlin (1992) 579-589 u. 618-634.
76. Sacracngbac, B.G., Gaudeuille, A., Soumouk, A., Gody, J.C.,  
Yassibanda, S., Mandaba, J.L.:

Acute abdominal pain in children at the Pediatric Hospital in Bangui (Central African Republic). Epidemiological, clinical, therapeutic and evolutive aspects.  
Arch. Pediatr. 9 (2002) 136-141.

77. Samuel, M.:  
Pediatric appendicitis score.  
J.Pediatr. Surg. 37 (2002) 877-881.
78. Scheibe, O.:  
Themen der Zeit – Diagnose Appendektomie.  
Mitteilungen Dt. Ges. f. Chirurgie 2 (1996) 86.
79. Schier, F., Waldschmidt, J.:  
Laparoscopy for right lower quadrant pain in children.  
Pediatr. Surg. Int. 9 (1994) 258-260.
80. Schirmer, B.D., Schmiege, R.E., Dix, J., Edge, S.B., Hanks, J.B.:  
Laparoscopic versus traditional appendectomy for suspected appendicitis.  
Am. J. Surg. 165 (1993) 670-675.
81. Schmidt, R.E., Babcock, D.S., Farrell, M.K.:  
Use of abdominal and pelvic ultrasound in the evaluation of chronic abdominal pain.  
Clinical Pediatrics 32 (1993) 147-150.



82. Söderquist-Elinder, C., Hirsch, K., Bergdahl, S., Rutqvist, J.,  
Trencker, B.:  
Prophylactic Antibiotics in Uncomplicated Appendicitis  
During Childhood – A Prospective Randomised Study.  
Eur. J. Pediatr. Surg. 5 (1995) 282-285.
83. Soria, V., Luján, J.A., Robles, R., Toralba, J.A., Lirón, R.,  
Aguilar, J., Parrilla, P.:  
Laparoscopic appendectomy: assessment in 230 cases.  
Br. J. Surg. 81 (1994) 7
84. Stegner, H.-E.:  
Gynäkologie und Geburtshilfe.  
Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart (1996) 97
85. Stringer, M., Pledger, G.:  
Childhood appendicitis in the United Kingdom: fifty years of  
progress.  
J. Pediatr. Surg. 38/7 (2003) 65-74.
86. Surana, R., Quinn., F., Puri, P.:  
Appendicitis diagnosed following active observation does not  
increase morbidity in children.  
Pediatr. Surg. Int. 10 (1995) 76-78.
87. Tischler, W., Estel, S.:  
Die Appendizitis im Kindesalter.  
Zentralbl. Chir. 111 (1986) 774-780.

88. Toki, A., Ogura, K., Horimi, T., Tokuoka, H., Todani, T., Watanabe, Y., Uemura, S., Urushihara, N., Noda, T., Sato, Y., Morotomi, Y., Sasaki, K.:  
Peritoneal Lavage versus Drainage for Perforated Appendicitis in Children.  
Jpn. J. Surg. 25 (1995) 207-210.
89. Tuchmann, A., Sommer, O., Zeidler, G.:  
Diagnose und Behandlungsergebnisse der Appendizitis.  
Chirurg 52 (1981) 338-343.
90. Ure, B.M., Spangenberg, W., Hebebrand, D., Eypasch, E.P., Troidl, H.:  
Laparoscopic surgery in children and adolescents with suspected appendicitis. Results of medical technology assessment.  
Eur. J. Pediatr. Surg. 2 (1992) 336-340.
91. Valla, J.S., Limonne, B., Valla, V., Montupet, P., Daoud, N., Grinda, A., Chavrier, Y.:  
Laparoscopic versus open appendectomy in children: Report of 465 cases.  
Surgical Laparoscopy & Endoscopy 1 (1991) 166-172.
92. Varlet, F., Tardieu, D., Limonne, B., Metafiot, H., Chavrier, Y.:  
Laparoscopic versus open appendectomy in children – comparative study of 403 cases.  
Eur. J. Pediatr. Surg. 4 (1994) 333-337.

93. Vasquez, R.G.:  
Perforierte Appendizitis im Kindesalter.  
Kinderarzt 16 (1985) 646-650.
94. Voigt, A., Würfel, A., Engel, V., Schumacher, R.:  
Appendikogramm bei Bauchschmerzen im Kindesalter –  
Sinn oder Unsinn?  
Klin. Pädiatr. 206 (1994) 123.
95. Wheeler, R.A., Malone, P.S.:  
Use of the appendix in reconstructive surgery: a case against  
incidental appendicectomy.  
Br. J. Surg. 78 (1991) 1283-1285.
96. Whitworth, C.M., Whitworth, P.W., Sanfillipo, J., Polk, H.C.:  
Value of diagnostic laparoscopy in young women with  
possible appendicitis.  
Surg. Gynegol. Obstet. 167 (1988) 187-190.
97. Wilg, N.:  
Infertility as a complication of perforated appendicitis.  
Acta. Chir. Scand. 145 (1979) 409
98. Williams, N.M.A., Johnstone, J.M., Everson, N.W.:  
The diagnostic value of symptoms and signs in childhood  
abdominal pain.  
J. R. Coll. Surg. Edinb. 43 (1998) 390-392.

99. Wong, M.L., Casey, S.O., Leonidas, J.C., Ekowitz, S.S.,  
Becker, J.:  
Sonographic Diagnosis of Acute Appendicitis in Children.  
J. Pediatr. Surg. 29 (1994) 1356-1360.
100. Wrüske, E.J.:  
Über die Appendizitis im Kindesalter.  
Med. Diplomarbeit, Greifswald 1970.
101. Zaki, A.M., MacMahon, R.A., Gray, A.R.:  
Acute Appendicitis in Children: when does ultrasound help?  
Aust. N. Z. J. Surg. 64 (1994) 695-698.

## **Danksagung**

Frau PD. Dr. med. Elfriede Ring-Mrozik danke ich für die Überlassung des Themas und herzlich dafür, dass sie mir jederzeit so unkompliziert und freundschaftlich mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat. Eine Betreuerin wie sie ist wohl ein Glücksfall für jeden Doktoranden.

Herrn Prof. Dr. med. W. Ch. Hecker, der mir schon als Autor beim Literaturstudium immer wieder begegnet war, danke ich dafür, dass er sich die Zeit genommen hat, sich auch mit meiner Arbeit zu beschäftigen.

Meinen Eltern danke ich dafür, dass sie mir meine Ausbildung ermöglicht haben.

Meinem Bruder Alexander und meinem Ehemann Markus danke ich für die liebevolle Unterstützung, mit der sie mir immer zur Seite gestanden haben und stehen werden.

## Lebenslauf

Elvira Beatrix Suleiman, geboren am 01. Juli 1974 in Ingolstadt, als zweites Kind von Ingeborg Suleiman, geb. Ferstl, Hausfrau, und Mohammed Suleiman, Dipl.-Ingenieur.

Verheiratet seit 09. August 2002 mit Markus Poschner, Dirigent.

### Schulische Ausbildung:

1980 bis 1984	Grundschule Gaimersheim
1984 bis 1993	Reuchlin-Gymnasium Ingolstadt
	Abschluss: Allgemeine Hochschulreife

### Hochschulstudien:

1993 bis 1996	Studium der Humanmedizin, Vorklinik, an der Universität Regensburg
1996 bis 1999	Studium der Humanmedizin, erster und zweiter klinischer Abschnitt, an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg August 1997: 1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung August 1999: 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung
1995 bis 1999	Studium der Musik im Hauptfach Violine an der Hochschule für Musik Würzburg
1999 bis 2000	Praktisches Jahr an der Ludwig-Maximilians-Universität München Dezember 2000: 3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung

Beruflicher Werdegang:

2000 bis 2003:

Ärztin im Praktikum und Assistenzärztin am  
Klinikum Ingolstadt, Medizinische Klinik II.  
Juni 2002: Approbation als Ärztin

Seit 2003:

Weiterbildungsassistentin zur Fachärztin für  
Allgemeinmedizin in den Weiterbildungs-  
abschnitten Chirurgie, Pädiatrie und  
Allgemeinmedizin (jeweils im niedergelassenen  
Bereich)