

Aus der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie
der Medizinischen Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Auswirkung bestimmter Nebenerkrankungen auf den
perioperativen Verlauf bei Patienten mit Appendektomie

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité - Universitätsmedizin Berlin

von

Vera Amboß

aus Merseburg-Saale

1. Gutachter: Priv.-Doz. Dr. S.-Chr. Schmidt
2. Gutachter: Prof. Dr. med. G. Schumacher
3. Gutachter: Prof. Dr. med. J.-M. Langrehr

Datum der Promotion: 03.06.2012

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
1.1. Appendizitis und Appendektomie	1
1.2. Häufige Nebenerkrankungen	1
1.3. Auswahl einzelner Nebenerkrankungen	2
1.3.1. Kardiale Nebenerkrankungen	3
1.3.2. Pulmologische Nebenerkrankungen	4
1.3.3. Endokrinologische Nebenerkrankungen am Beispiel des Diabetes mellitus	5
1.3.4. Stoffwechselerkrankungen am Beispiel der Adipositas	5
1.3.5. Patienten über 60 Jahre	6
1.3.6. Appendizitis in der Schwangerschaft	7
1.3.7. Gynäkologische Nebenerkrankungen	8
1.3.8. Appendizitis und Steroideinnahme	8
1.4. Zielsetzung	10
2. GRUNDLAGEN	11
2.1. Historie	11
2.2. Epidemiologie der Appendizitis	11
2.3. Pathogenese der Appendizitis	12
2.4. Neurogene Appendikopathie	13
2.5. Negative Appendektomie	13
2.6. Differentialdiagnosen	14
2.7. Operative Verfahren der Appendektomie	14
2.8. Besonderheiten der Appendizitis in der Schwangerschaft	15
3. PATIENTEN UND METHODEN	17
3.1. Studiendesign	17
3.2. Patientenkollektiv	18
3.3. Laparoskopische und offene Appendektomie	19
3.4. Besonderheiten der laparoskopischen Appendektomie in der Schwangerschaft	20
3.5. Datenerfassung	20
3.6. Statistik	20
4. ERGEBNISSE	23
4.1. Ergebnisse der Univariatanalysen	23
4.1.1. Gesamtergebnisse	23
4.1.2. Patienten mit Appendizitis und kardialen Nebenerkrankungen	28
4.1.3. Patienten mit Appendizitis und pulmologischen Nebenerkrankungen .	31
4.1.4. Patienten mit Appendizitis und endokrinologischen Nebenerkrankungen	35
4.1.5. Patienten mit Appendizitis und Stoffwechselerkrankungen	38
4.1.6. Patienten über 60 Jahre mit Appendizitis	41
4.1.7. Schwangere Patientinnen mit Appendizitis	45

4.1.8. Patientinnen mit Appendizitis und gynäkologischen Nebenerkrankungen	51
4.1.9. Patienten mit Appendizitis und Steroideinnahme	54
4.2. Ergebnisse der Multivariatanalysen	58
4.2.1. Histologischer Befund	58
4.2.2. Postoperative Komplikationen	62
4.2.3. Postoperative Aufenthaltsdauer	63
5. DISKUSSION	69
6. ZUSAMMENFASSUNG	79
LITERATURVERZEICHNIS	91
A. DANKSAGUNG	93
B. LEBENSLAUF	95

1. EINLEITUNG

1.1. APPENDIZITIS UND APPENDEKTOMIE

Die akute Appendizitis ist mit einer Inzidenz von 100 pro 100.000 Personenjahre eine der häufigsten chirurgischen Erkrankungen in Europa und Amerika [1]. Meist sind Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 19 Jahren betroffen [2]. Dabei besteht eine entzündliche Veränderung eines Teil des Caecum, dem Wurmfortsatz, welche umgangssprachlich nicht korrekt als „Blinddarmentzündung“ bezeichnet wird.

Klinisch imponiert sie mit wandernden Abdominalschmerzen, final meist im rechten unteren Quadranten, Inappetenz, Emesis, Nausea, axillär-rektaler Temperaturdifferenz von mehr als 1°C und erhöhten Entzündungswerten.

Ist die Diagnose einer Appendizitis gestellt, sollte wegen der Gefahr einer drohenden Perforation eine chirurgische Intervention erfolgen [3]. Bei 17–20 % der Patienten mit einer Entzündung der Appendix liegt eine Perforation vor [4]. Die Letalitätsrate bei nicht perforierten Appendices liegt in Mitteleuropa bei 0,2 %, bei vorhandener Perforation kann sie auf das Zehnfache ansteigen [5, 6].

Die Entscheidung zwischen laparoskopischer oder konventioneller Appendektomie wird im Konsens mit Patient und Operateur vorgenommen. Postoperativ sollten die Patienten ihrem Allgemeinzustand entsprechend frühestmöglich mobilisiert und kostaufgebaut werden. Die durchschnittliche postoperative Verweildauer liegt bei 2–6 Tagen [5–7].

Faktoren, die einen zeitgerechten stationären Ablauf verzögern können, sind uncharakteristische Symptome, langes, abwartendes Verhalten seitens der Patienten und der Ärzte, komplizierte Appendizitiden mit Perforationen, Gangrän, Nekrose und Abszessbildung. Auch das Vorliegen von Nebenerkrankungen bei den Patienten kann zu einem prolongierten postoperativen Verlauf mit auftretenden Komplikationen führen [8, 9].

1.2. HÄUFIGE NEBENERKRANKUNGEN

Zu den häufigsten Grunderkrankungen Erwachsener zählen kardiovaskuläre Erkrankungen wie arterieller Hypertonus, koronare Herzkrankheiten, Herzinsuffizienz und Herzrhythmusstörungen; endokrinologische Erkrankungen wie Diabetes mellitus und Schilddrüsenfunktionsstörungen; Stoffwechselerkrankungen wie Adipositas, Hypercholesterinämie und Hyperlipidämie und gynäkologische Erkrankungen wie Adnexitis, stielgedrehte Ovarialzyste, Uterus

myomatosus oder Endometriose. Das Vorliegen einer Schwangerschaft kann aufgrund ihrer Besonderheiten in Bezug auf klinisches Erscheinungsbild, Einfluss auf die Laborwerte und postoperative Komplikationen als eigenständiger Einflussfaktor erfasst werden.

Entscheidend für die Operationsfähigkeit der Patienten sind zudem pulmologische Erkrankungen: COPD¹, chronische Bronchitis, Asthma bronchiale und interstitielle Lungenerkrankungen.

Steigende Perforations-, Morbiditäts- und Mortalitätsraten bei älteren Patienten verdeutlichen den Einfluss des Alters auf den prä- und postoperativen Verlauf [9–12]. Zahlreiche Studien befassten sich zudem mit der Auswirkung einer Steroideinnahme der Patienten auf den postoperativen Verlauf [13–16].

1.3. AUSWAHL EINZELNER NEBENERKRANKUNGEN

Margenthaler et al. [9] untersuchten in ihrer 2003 veröffentlichten Studie den Einfluss von Risikofaktoren auf die Mortalitäts- und Morbiditätsrate nach chirurgischen Eingriffen bei Erwachsenen mit Appendizitis. Mit Hilfe einer nationalen Datenbank (The Department of Veterans Affairs National Surgical Quality Improvement Program) wurden die Ergebnisse von 4163 erwachsenen Patienten zwischen Oktober 1991 und September 1999 mit einer durchgeführten Appendektomie ausgewertet. Das Durchschnittsalter betrug 50 Jahre, 96 % der Patienten waren männlichen Geschlechts.

Die 30-Tage-Mortalitätsrate lag bei 1,8 % (n=74). Risikofaktoren für eine erhöhte Mortalitätsrate waren laut den Autoren eine Einteilung der Patienten zu der Gruppe 4/5 der ASA²-Klassifikation, insulinpflichtiger Diabetes mellitus, COPD in der Vorgeschichte, akut vorliegende Pneumonie, chronische Steroideinnahme, bekannte Blutgerinnungsstörungen, höheres Lebensalter, Notwendigkeit von mehr als 4 Bluttransfusionen und erhöhter präoperativer Harn-Stickstoffgehalt im Blut, sowie erhöhte präoperative alkalische Phosphatase. Die Bewertung des Allgemeinzustandes erfolgte nach dem NSQIP³ anhand der Modellvorstellung der Aktivitäten des täglichen Lebens. Patienten, die bei allen Tätigkeiten Hilfe in Anspruch nehmen mussten, galten als Risikopatienten für eine erhöhte Mortalitätsrate.

Insgesamt entwickelten 16 % (n=679) der Patienten eine oder mehrere postoperative Komplikationen. Darunter waren am häufigsten das Auftreten eines prolongierten Ileus, eine verlängerte Notwendigkeit der Beatmung, die Entwicklung einer Pneumonie und postoperative Wundinfektionen. Risikofaktoren der 30-Tage-Morbidität waren die Zuordnung der Patienten zu der ASA-Klassifikation 3, 4 oder 5, eine teilweise Inanspruchnahme von Hilfe bei alltäglichen Aktivitäten, das Vorliegen einer COPD in der Vorgeschichte, ein präoperativer Gewichtsverlust von mindestens 10 % des Körpergewichts in 6 Monaten, infizierte Wundver-

¹ Chronisch Obstruktive Lungenerkrankung

² American Society of Anesthesiologists

³ National Surgical Quality Improvement Program

hältnisse, ein höheres Lebensalter, eine verlängerte Operationszeit und erhöhte präoperative Gesamtbilirubinwerte, Harn-Stickstoffwerte im Blut und Leukozytenzahlen.

Neben den oben genannten Risikofaktoren war das Auftreten von Peritonitiden und Abszessen für den postoperativen Verlauf von großer Bedeutung.

Mit Ausnahme der von Margenthaler et al. [9] durchgeführten Studie zu Einflüssen von Komorbiditäten auf den postoperativen Verlauf bei Patienten mit Appendizitis ist die aktuelle Datenlage zu diesem Thema ungenügend. Margenthaler et al. geben am Ende ihrer Studie jedoch selbst zu bedenken, dass ihr Patientenkollektiv mit einem Durchschnittsalter von 50 Jahren und einem Anteil von 96 % männlicher Patienten nicht repräsentativ für andere Kliniken und Studien sein kann.

1.3.1. KARDIALE NEBENERKRANKUNGEN

Trotz des immer größer werdenden Bewusstseins über die Notwendigkeit einer adäquaten Blutdruckeinstellung sind die Statistiken enttäuschend: fast 30 % aller Erwachsenen in den USA leiden an arteriellem Hypertonus [17, 18]. In Deutschland leiden 25–30 Millionen Menschen an Hypertonie [19]. Ein zu hoher Blutdruck ist neben Nikotinabusus, Dyslipidämie, Diabetes mellitus, Adipositas, Bewegungsarmut und genetischer Veranlagung einer der wichtigsten Risikofaktoren für koronare Herzerkrankungen und der damit verbundenen höheren Mortalität und Morbidität [20–22]. Bereits 5 % der Kinder haben einen Blutdruck über der 95sten Perzentile ihrer Vergleichsgruppe [20]. Sind bei Neugeborenen und Säuglingen Nierenarterienthrombosen, Aortenisthmusstenosen, kongenitale Nierenerkrankungen oder Bronchopulmonale Dysplasien ursächlich verantwortlich, nimmt bei älteren Kindern und Erwachsenen die Bedeutung des essentiellen arteriellen Hypertonus deutlich zu [20]. Laut WHO⁴ sind kardiovaskuläre Erkrankungen die häufigsten Todesursachen weltweit. Im Jahre 2004 starben 17,1 Millionen Menschen aufgrund von kardiovaskulären Erkrankungen, 29 % aller Todesfälle in diesem Jahr [23].

In der Literatur gibt es zur Zeit keine Arbeiten über den direkten Einfluss kardiovaskulärer Nebenerkrankungen auf den postoperativen Verlauf von Patienten mit Appendizitis. Allerdings haben Patienten mit kardialen Risikofaktoren eine erhöhte Morbiditäts- und Mortalitätsrate bei operativen Eingriffen [24]. Das Risiko eines kardialen Ereignisses bei einem größeren chirurgischen Eingriff liegt bei 2–3,5 %, in 0,5–1,5 % der Fälle kommt es zu kardialen Todesfällen [25].

In ihrer Studie untersuchten Healy et al. [26] den Einfluss der Ejektionsfraktion von Patienten mit Herzinsuffizienz auf den perioperative Verlauf bei mittleren oder Hochrisikoooperationen, ausgenommen Eingriffe am Herzen. Patienten mit Herzschwäche wiesen dabei ein signifikant höheres Risiko für Myokardinfarkte, akute Dekompensation der Herzinsuffizienz und Todesfälle auf.

⁴ World Health Organization

1.3.2. PULMOLOGISCHE NEBENERKRANKUNGEN

Asthma bronchiale und die chronisch obstruktive Lungenerkrankung sind die häufigsten Erkrankungen aus der Pulmologie. Dem Asthma liegt eine chronische Eosinophilie der Schleimhäute zugrunde, welche zu einer Hyperreagibilität der Bronchien führt [27]. Betroffen sind meist Kinder und Jugendliche [28].

Laut WHO [29] haben ca. 210 Millionen Menschen weltweit eine COPD. In der Literatur findet sich eine Inzidenz von 8-15 % [30–32]. Im Jahr 2005 starben drei Millionen Menschen an den Folgen dieser Erkrankung, bei der Tabakrauchen den wichtigsten Risikofaktor darstellt [29].

In ihrer 2006 veröffentlichten Studie untersuchten Kariv et al. [33] Faktoren, die zu einer stationären Wiederaufnahme bei Patienten nach Operationen im Bereich des Intestinaltrakts führten. Innerhalb von 30 Tagen aufgenommene Patienten wurden mit Patienten ohne Wiederaufnahme und ähnlichen Krankheitsverläufen verglichen. In den Ergebnissen zeigte sich eine deutliche Assoziation zwischen dem Vorhandensein von chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen und der Häufigkeit einer Wiederaufnahme (OR^5 7,12). Andere Risikofaktoren waren eine präoperative Antikoagulation, perioperative Steroideinnahme, mangelnde funktionelle Kapazität und eine Verlegung in eine weiterführende stationäre Einrichtung.

Postoperative pulmologische Komplikationen zählen zu den häufigsten Ursachen für eine erhöhte Morbiditäts- und Mortalitätsrate [34]. Zu deren Risikofaktoren zählen nach der Veröffentlichung von Rock et al. [34] thoraxchirurgische oder höhere abdominale Eingriffe, Tabakkonsum, chronische Atemwegserkrankungen, Notfalloperationen, Anästhesiezeiten von über 3 Stunden, ein Alter über 70 Jahre, Nierenfunktionsstörungen, reduzierter Ernährungszustand und große intraoperative Blutverluste. Durch eine genauere Analyse bestehender Risikofaktoren könne laut den Autoren das Auftreten postoperativer pulmologischer Komplikationen gesenkt werden.

Es existieren aber auch andere Studien zum Einfluss vorliegender pulmologischer Erkrankungen: Butt et al. [35] untersuchten in ihrer Studie den Einfluss von Risikofaktoren auf den peri- und postoperativen Verlauf nach computergesteuerter Zystektomie. Die Patienten wurden dabei anhand des Vorliegens von abdominellen Voroperationen, COPD, der Zuordnung der ASA-Klassifikation, RCRI-Werte⁶, dem Alter und dem Body-Mass-Index (BMI) in Gruppen mit hohem und niedrigem Risiko eingeteilt. Die Ergebnisse zeigten ein für ältere Patienten höheres kardiales Risiko ($p=0,014$) und eine höhere Wahrscheinlichkeit für eine notwendige intensivmedizinische Betreuung ($p=0,007$). Insgesamt zeigten sich für die oben genannten Risikofaktoren keine signifikanten Einflüsse auf den postoperativen Verlauf nach computerassistierter Zystektomie ($p>0,05$).

⁵ Odds Ratio

⁶ Revised Cardiac Risk Index, kardialer Risikoindex

1.3.3. ENDOKRINOLOGISCHE NEBENERKRANKUNGEN AM BEISPIEL DES DIABETES MELLITUS

Auch andere Komorbiditäten wie der Diabetes mellitus aus der Endokrinologie können den peri- und postoperativen Verlauf bestimmen [25].

Zur Zeit leiden circa 250 Millionen Menschen weltweit an Diabetes mellitus. Bis zum Jahre 2030 wird diese Zahl auf circa 366 Millionen Menschen weltweit ansteigen [36]. Ursachen dafür sind der demographische Wandel und die zunehmende Urbanisation in den kommenden Jahren [37]. Die gefährlichsten Komplikationen dieser Erkrankung sind kardiovaskuläre Erkrankungen wie Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz, Apoplex und pAVK⁷, Nierenfunktionsstörungen (diabetische Nephropathie) und ophthalmologische Erkrankungen. Die Lebenserwartung sinkt durchschnittlich um 10 Jahre [38].

Während eines operativen Eingriffs reagiert der Körper mit Stress. Dabei auftretende Hyperglykämie, osmotische Diurese und Hypoinsulinämie können zu einer perioperativen Ketoazidose oder einem hyperosmolaren Syndrom führen. Durch dieses Ungleichgewicht kann es zu Leukozytenfunktionsstörungen und Wundheilungsstörungen kommen [19].

L.R. Schmeltz et al. [8] gingen in ihrer Studie dem Einfluss einer intensivierten antidiabetischen Therapie mit intravenöser und subkutaner Injektion von Insulin bei Patienten mit Diabetes mellitus und kardiothorakalen Eingriffen nach. Dabei zeigte sich bei an Diabetes erkrankten Patienten ein signifikant höheres Risiko postoperativer Mortalität und pulmonalen Komplikationen als bei Patienten ohne Diabetes mellitus ($p=0,03$).

In anderen Studien waren perioperative Mortalitätsraten ebenso erhöht wie das Risiko postoperativer Wundinfektionen, Schlaganfälle und die Dauer des postoperativen stationären Aufenthaltes [39–41].

J. C. Liao et al. [42] untersuchten 337 Patienten, die aufgrund einer lumbalen Spondylolisthesis über einen rückenmarksnahen Zugang operiert wurden. Patienten mit einem bekannten Diabetes mellitus wiesen deutlich häufigere Wundinfektionen auf als nicht-diabetische Patienten ($p=0,003$).

Im Gegensatz dazu kamen Hjortrup et al. [43] in ihrer Arbeit zu keinen signifikanten Unterschieden in der Häufigkeit von Wundinfektionen zwischen Patienten mit und ohne Diabetes mellitus, welche sich einem viszeral- oder abdominalchirurgischen Eingriff unterzogen.

1.3.4. STOFFWECHSELERKRANKUNGEN AM BEISPIEL DER ADIPOSITAS

Unter den Stoffwechselerkrankungen gelten Übergewicht (BMI 25–29,9) und Adipositas (BMI > 30) zu den Zivilisationskrankheiten. In der Europäischen Region der WHO sind die Hälfte aller Erwachsenen und jedes fünfte Kind übergewichtig, ein Drittel davon adipös [44].

⁷ periphere arterielle Verschlusskrankheit

Übergewicht als solches stellt bereits einen Risikofaktor dar. Durch die größere Anzahl an Fettzellen steigt deren Produktion an VLDL⁸ und auch an Zytokinen, die Entzündungsreaktionen begünstigen. Wirkungsort ist dabei besonders das Gefäßsystem, es kommt zu Atherogenese [45]. Objektiviert wird dieser Sachverhalt durch erhöhte CRP-Werte bei Übergewichtigen oder adipösen Menschen [46–48]. Zusätzlich ist Adipositas mit einer reduzierten Lebenserwartung, einem höheren Risiko für Herzerkrankungen, Gallenwegserkrankungen, Diabetes mellitus, Gicht, degenerativen Gelenkerkrankungen und einer höheren Inzidenz an Tumorerkrankungen assoziiert [49–51].

Bei laparoskopischen Eingriffen kann es aufgrund von vermehrter Bindegewebsschwäche und schwierig zu versorgender Trokarlücken zu einer erhöhten Inzidenz an Hernien und Infektionen kommen. Die schlechte Heilungstendenz einer adipösen Kutis verstärkt das Risiko auftretender Komplikationen [52]. Trotzdem konnte die postoperative Morbiditäts- und Mortalitätsrate bei adipösen Patienten seit Einführung des minimalinvasiven Verfahrens deutlich reduziert werden [53].

In der von S. Towfigh et al. [54] veröffentlichten Studie wurde die Notwendigkeit eines differenzierten Managements von adipösen Patienten mit Appendizitis evaluiert. 272 Erwachsene, unter ihnen 55 adipöse Patienten, unterzogen sich einer Appendektomie. Die Zeit bis zur Diagnosestellung, der diagnostische Einsatz von Computertomografie-Untersuchungen und die Rate an Perforationen waren in beiden Gruppen ähnlich. Auch die Wahl eines laparoskopischen Zugangs war bei adipösen und nicht adipösen Patienten etwa gleich häufig (47 % versus 41 %). Der durchschnittliche postoperative Aufenthalt lag in beiden Gruppen bei zwei Tagen. Die Anzahl an Wundinfektionen (9,1 % versus 10,9 %) und intraabdominalen Abszessen (3,6 % versus 3,1 %) zeigte keinen signifikanten Unterschied. Ein verlängerter postoperativer Aufenthalt wurde lediglich bei perforierten Appendices bei adipösen Patienten im Vergleich zu nicht adipösen Patienten beobachtet (6 versus 5,5 Tage; $p=0,036$). Zusammenfassend ließ sich kein signifikanter Unterschied des postoperativen Verlaufs zwischen adipösen und nicht adipösen Patienten, mit Ausnahme der prolongierten postoperativen Verweildauer bei Perforationen, finden.

1.3.5. PATIENTEN ÜBER 60 JAHRE

Die Inzidenz der Appendizitis ist bei älteren Patienten deutlich niedriger als bei Jüngeren: nur circa 5–10 % aller Appendizitiden betreffen Patienten über 60 Jahre [33]. Eine besondere Herausforderung bietet dabei die späte ärztliche Vorstellung, die atypische Präsentation der akuten Appendizitis und die zahlreichen Differentialdiagnosen bei älteren Patienten [55, 56]. Die Gefahr einer Perforation ist laut Literatur bei Patienten über 60 Jahre circa 30–50 % höher als bei jüngeren Patienten [57, 58], die Morbiditätsrate liegt bei etwa 48 % [10], die Mortalitätsrate ist um das Zwölfwache erhöht [58].

⁸ Very-low-density lipoprotein

Sülberg et al. [56] führten eine prospektive Studie von 403 Patienten mit Appendizitis und operativer Therapie durch. 11,2 % von ihnen waren älter als 60 Jahre. Neben signifikant höheren CRP⁹-Werten bei den älteren Patienten (123,2 mg/l versus 35,5 mg/l; $p < 0,005$) zeigte sich ein häufigeres Auftreten von komplizierten Entzündungen mit Perforation ($p < 0,005$) oder Peritonitis ($p < 0,05$). Konvertiert wurde bei Patienten über 60 Jahre mit 23 % deutlich häufiger als bei jüngeren Patienten mit 5 % ($p < 0,005$). Postoperative Aufenthaltsdauer und Komplikationsrate waren ebenfalls signifikant erhöht.

In ihrer Studie verglichen Kraemer et al. [58] Inzidenz, Presentation und postoperativen Verlauf von Patienten über dem 50. Lebensjahr mit Appendizitis ($n=102$) und jüngeren Patienten ($n=417$) mit Appendizitis. Die Komplikationsrate war unter den älteren Patienten mit 20 % deutlich höher als in der Vergleichsgruppe mit 8 %. Mortalitäts- und Perforationsrate der älteren Patienten lagen mit 3 %, beziehungsweise 35 % ebenfalls über denen der Vergleichsgruppe mit 0,2 % und 13 %.

1.3.6. APPENDIZITIS IN DER SCHWANGERSCHAFT

Die akute Appendizitis ist der häufigste nichtgeburtshilfliche chirurgische Notfall während der Schwangerschaft. Die Inzidenz wird mit 0,05–0,21 % angegeben [59–64]. Nach einer schwedischen Studie von Andersson REB et al. [62] tritt sie damit signifikant seltener ($p < 0,001$) auf als bei nichtschwangeren Frauen. Die Abwägung zwischen Risiko und Nutzen einer chirurgischen Intervention unterliegt der Zusammenarbeit von Chirurgen, Gynäkologen, Neonatologen und Anästhesisten. Die Gefahr einer Perforation der Appendix stellt dabei ein großes Risiko für den Fetus dar. Bei operativen Eingriffen während des 1. Trimenons und frühem 2. Trimenon kann es zum Abort, während des 3. Trimenons zum Auslösen einer Frühgeburt kommen [59].

In ihrer Veröffentlichung untersuchten Yilmaz et al. [65] Risikofaktoren für das Auftreten von Appendixperforation, mütterliche oder fetale Mortalität und mütterliche Morbidität bei 52 schwangeren Patientinnen mit Appendizitis. Bei der Laparotomie zeigten sich in 21 Fällen eine perforierte, in 29 Fällen eine nichtperforierte Appendix und zwei blande Appendices. Das Intervall zwischen dem Auftreten der ersten Symptome und des operativen Eingriffs korrelierte dabei mit der Wahrscheinlichkeit einer vorliegenden Perforation. Patientinnen mit durchbrochener Appendix zeigten eine signifikant höhere Anzahl an Komplikationen (52 % versus 17 %). Das Vorhandensein einer Perforation war damit die einzige prädiktive Größe für die Morbidität.

Lemieux et al. [66] analysierten retrospektiv die Daten von 45 schwangeren Patientinnen, die sich bei Verdacht auf Appendizitis einer Appendektomie unterzogen. Im Fokus standen dabei die Auswertung des postoperativen Verlaufes und aufgetretener Komplikationen. Bei zwei Patientinnen traten im weiteren stationären Verlauf Major-Komplikationen (intraabdo-

⁹ C-reaktives Protein

minaler Abszess und Uterusperforation), bei zwei weiteren Minor-Komplikationen (Zystitis und Ileus) auf. Die Rate negativer Appendektomien lag bei 33 %.

1.3.7. GYNÄKOLOGISCHE NEBENERKRANKUNGEN

Akute Abdominalschmerzen können bei Frauen im gebärfähigem Alter viele Ursachen haben. Zu diesen zählen eine ektopische Schwangerschaft, Appendizitis, Adnexitis, Salpingitis oder rupturierte Ovarilzysten. Dieser Sachverhalt erschwert die präzise und frühzeitige Diagnosestellung [67–69]. Die hohe Rate negativer Appendektomien bei gleichzeitigem Vorliegen einer gynäkologischen Nebenerkrankung verdeutlicht diese Problematik [70–72]. Aber auch gynäkologische entzündliche Erkrankungen wie Salpingitis, Adnexitis, Tuboovarialabszess oder Endomyometritis, meist ausgelöst durch bakterielle Erreger, können sich auf lokal benachbarte Organe ausbreiten und zu einer sekundären Appendizitis führen. In einer Studie von Mårdh et al. [73] wurden bei sieben von 112 Frauen mit laparoskopisch diagnostizierter akuten Salpingitis eine sekundäre Periappendizitis beobachtet. Der Genitaltrakt dieser Frauen war von dem Bakterium *Chlamydia trachomatis*, dem Auslöser der sexuell übertragbaren Chlamydieninfektion, besiedelt. Diese, bei Frauen meist unerkannte Erkrankung, kann bei unzureichender Antibiose jahrelang in den Tubae uterinae persistieren und so eine chronischen Infektion hervorrufen [74].

Über den Einfluss gynäkologischer Nebenerkrankungen auf den postoperativen Verlauf bei Patientinnen mit Appendizitis ist bisher nichts bekannt. Allerdings ist gerade bei diesen Patientinnen die Diagnosestellung der Blinddarmentzündung und der Ausschluss anderer ursächlicher gynäkologischer Erkrankungen sehr schwierig. Mit zunehmender Länge des präoperativen diagnostischen Intervalls steigt die Wahrscheinlichkeit einer Peritonitis oder anderer schwerer Komplikationen und die damit verbundene peri- und postoperative Morbidität [75].

1.3.8. APPENDIZITIS UND STEROIDEINNAHME

Glukokortikoide, als einige der wichtigsten Steroide, haben in der heutigen Medizin ein breites Anwendungsspektrum. Zum Einsatz kommen sie beispielsweise bei entzündlichen pulmonologischen Erkrankungen, in der Hämatologie/Onkologie, Transplantationschirurgie, Gastroenterologie/Hepatology, Rheumatologie und in diversen Notfallsituationen [76–78].

In ihrer Studie untersuchten O'Brien et al. [13] Risikofaktoren für die Notwendigkeit einer Wiederaufnahme von Patienten nach laparoskopischer Darmoperation. Von 787 elektiv laparoskopierten Patienten musste in 10 % der Fälle eine Wiederaufnahme innerhalb von 30 Tagen erfolgen. Gründe dafür waren meist Darmobstruktionen, eine Ileussympptomatik, intraabdominelle Abszesse oder eine Anastomoseninsuffizienz. Zu den ermittelten Risikofaktoren zählten die Einnahme von Steroiden, das Vorliegen entzündlicher Darmerkrankungen und pulmonale Komorbiditäten. Wiederaufgenommene Patienten hatten einen deutlich

längeren stationären Aufenthalt im Vergleich zu Patienten, die nicht wiederaufgenommen werden mussten ($5,4 \pm 8,8$ versus $3,5 \pm 3,3$ Tage; $p=0,068$).

In einer Studie über Prädiktoren für das Auftreten von Wundinfektionen bei Patienten mit einer Hernienoperation konnten die Einnahme von Steroiden, ein bestehender Nikotinabusus, eine verlängerte Operationszeit und die Notwendigkeit von komplexeren Eingriffen als signifikante Risikofaktoren identifiziert werden. Darunter kam es bei 74 (5 %) Patienten zu Wundinfektionen [15].

Zu abweichenden Ergebnissen kamen Pai et al. [16] in ihrer Arbeit über die Auswirkung einer regelmäßigen Steroideinnahme bei Patienten mit kardiochirurgischen Eingriffen. Sie zeigten, dass eine chronische Steroidmedikation keine signifikante Erhöhung der Morbidität oder Mortalität zur Folge hatte. Lediglich das Risiko von Vorhoffarrhythmien und die Notwendigkeit einer verlängerten Beatmung sei bei diesen Patienten größer.

1.4. ZIELSETZUNG

Ziel dieser Arbeit soll eine Analyse der Auswirkungen bedeutender Nebendiagnosen auf den peri- und postoperativen Verlauf bei Patienten mit Appendizitis sein. Die Ergebnisse werden anschließend diskutiert und mit der aktuellen Literatur verglichen.

Die Identifikation von Risikofaktoren für einen prolongierten stationären Verlauf könnte eine zielgerichtete Intervention ermöglichen, um diese weitestgehend in Frequenz und Ausmaß zu reduzieren.

Dazu wurden Daten von Patienten, welche im Zeitraum von Februar 2002 bis April 2008 unter der Verdachtsdiagnose einer Appendizitis in der Charité, Campus Virchow-Klinikum operativ therapiert wurden, ausgewertet.

Der Einfluss von Nebendiagnosen aus folgenden Systemen wurde untersucht: Kardiologie, Pulmologie, Stoffwechselsystem, Endokrinologie und Gynäkologie.

Zusätzlich wurde die Auswirkung einer bestehenden Schwangerschaft, einer Einnahme von Steroiden und ein Alter der Patienten über 60 Jahre auf den Krankheitsverlauf ermittelt.

Zu den erfassten Parametern zählten: Anzahl, Alter und Geschlecht der Patienten, präoperative Entzündungswerte (CRP und Leukozyten), Einteilung der Patienten zu den ASA-Klassifikationen durch den Anästhesisten, Schnitt-Naht-Zeit, Art der Appendizitis (kompliziert/unkompliziert/chronisch/neurogene Appendikopathie/negative Appendektomie), Auftreten von Perforationen, laparoskopisches oder konventionelles Operationsverfahren, Notwendigkeit von Konversionen und die Länge des postoperativen Aufenthalts. Postoperativ aufgetretene Komplikationen wurden in Major-, Minor- und sekundäre Komplikationen eingeteilt.

Alle Komplikationen wurden anhand der Epikrisen und Operationsberichte erfasst und ausgewertet.

2. GRUNDLAGEN

2.1. HISTORIE

Im 18./19. Jahrhundert fanden Entzündungen der Appendix ihre ersten Erwähnungen. Bereits im Oktober 1735 dokumentierte C. Amyand [79] als Erster die operative Entfernung des Wurmfortsatzes bei einem elfjährigen Jungen.

Nach Einführung der Narkose und Antisepsis nahm die Anzahl operativ therapierter Appendizitiden deutlich zu. Die Angst vor schweren, teils tödlichen Komplikationen einer Wurmfortsatzentzündung, sorgte für eine weitreichende Indikationsstellung zur chirurgischen Therapie.

Der Amerikaner C. McBurney [80] beschrieb 1894 einen neuen Zugangsweg für die Appendektomie. Der Hautschnitt erfolgte auf der Verbindungslinie zwischen Spina iliaca superior und Umbilicus, seither als McBurney-Punkt bezeichnet.

Seit 1894 war die offene Appendektomie der Goldstandard bei einer akuten Appendizitis. Mit der ersten laparoskopischen Appendektomie 1983, durchgeführt von K. Semm, rückte die Möglichkeit eines minimalinvasiven Eingriffs mit dessen Vorzügen eines verringerten postoperativen Aufenthalts, einer geringeren Infektions- und Komplikationsrate und der Reduktion postoperativer Schmerzen zunehmend in den Fokus der Wissenschaft. Heute finden sich zahlreiche Studien zum Vergleich laparoskopischer versus offener Appendektomien [81–83].

Zu den Grundlagen der Diagnostik einer Appendizitis gehören die Anamnese und die klinische Untersuchung mit Inspektion, Auskultation, Perkussion und Palpation. Erhöhte Laborparameter (Leukozyten und CRP), negativer Urinstreifentest und eine axial-rektale Temperaturdifferenz von $> 1^{\circ}\text{C}$ unterstützen die Verdachtsdiagnose. Routinemäßig kommt in vielen Kliniken die Sonografie zum Einsatz. Bei klinisch nicht eindeutigen Befund wird bei weiblichen Patienten häufig ein gynäkologisches Konsil durchgeführt.

2.2. EPIDEMIOLOGIE DER APPENDIZITIS

In Europa und Amerika liegt die derzeitige Inzidenz bei etwa 100 pro 100.000 Personenjahre [1]. Betroffen sind meist Patienten im Alter zwischen 10 und 30 Jahren [11, 84]. Nach Addiss et al. [2] sind Frauen mit einem Lebenszeitrisiko von 6,7 % seltener betroffen als männliche

Patienten mit 8,6 %. Die höchste Inzidenz haben demnach Jugendliche zwischen 10 und 19 Jahren mit 233 pro 100.000 Personenjahre. Nach Angaben der heutigen Literatur liegt die Perforationsrate der entzündeten Appendix zwischen 7-30 % [1, 85].

Die Mortalitätsrate der akuten Appendizitis beträgt weniger als 0,08 %, bei Perforation kann diese bis auf 1-2 % ansteigen [86].

2.3. PATHOGENESE DER APPENDIZITIS

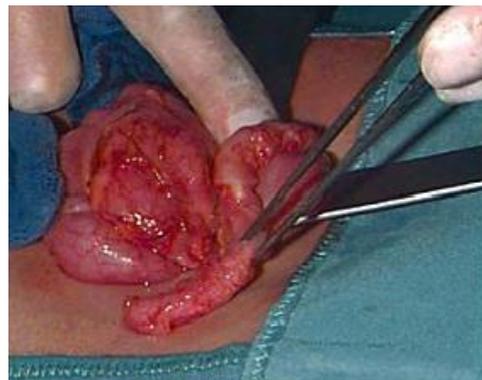
Am Beginn einer Appendizitis steht meist die Einengung des Appendixlumens und die damit verbundene Entleerungsstörung. Ursachen dieser Obliteration können Lageanomalien, fokale Narbenstenosen, Fremdkörper, Nahrungsbestandteile, Koprolithen, lymphatische Hyperplasie, Tumoren, Parasiten oder Endometrioseherde sein. In der Folge kommt es zu ischämischen Wandschädigungen, die eine mögliche Eintrittspforte für Darmparasiten, Bakterien oder Viren bildet.

Nach 1–6 Stunden kommt es zu einem appendizitischen Primäraffekt mit verstärkter Vaskularisierung der Serosa und granulozytären Schleimhautinfiltraten, eine phlegmonöse Entzündung tritt nach circa zwölf Stunden auf (Abb. 2.1) [87, 88]. Nach 24 Stunden entwickelt sich eine ulzero-phlegmonöse Appendizitis mit Mikrothromben und hämorrhagischen Darmwandnekrosen, welche nach 48 Stunden abszedieren kann. Dabei kommt es zu Gewebenekrosen und putriden Fibrinauflagerungen. Zwischen 48 und 72 Stunden bildet sich eine gangränöse Appendizitis [89–91].

Die Rate komplizierter Appendizitiden mit Nekrose, Abszess, Gangrän, Perforation oder Peritonitis wird in der Literatur mit Werten von 20-30 % angegebenen [88, 92].



(a)



(b)

Abbildung 2.1.: (a) Intraoperative Darstellung der entzündeten Appendix bei laparoskopischem Zugang [88], Seite 173. Mit freundlicher Genehmigung des Verlages. (b) Befund einer akuten Appendizitis bei offener Appendektomie [87], Seite 621. Mit freundlicher Genehmigung des Verlages.

2.4. NEUROGENE APPENDIKOPATHIE

Die neurogene Appendikopathie und die akute Appendizitis zeigen ähnliche klinische Symptome und können dadurch schwer voneinander differenziert werden [93]. Der neurogenen Appendikopathie liegt ein nicht-entzündliches Geschehen zugrunde. Dabei kommt es zu einer neuralen Proliferation, welche intramukös, submukös oder als zentrales (axiales) Neurom auftreten kann [94].

2.5. NEGATIVE APPEKDEKTOMIE

Bei der operativen Therapie der Appendizitis muss das Risiko einer möglichen Perforation und deren Komplikationen gegen die Wahrscheinlichkeit einer negativen Appendektomie abgewogen werden. Trotz der hohen Wertigkeit des laparoskopischen Vorgehens erreichen die negativen Appendektomieraten Werte von 10–15 % [95–97].

Der Amerikaner D. R. Flum [98] wertete in seiner Veröffentlichung Daten von 63.707 appendektomierten Patienten des Washington State Hospital im Zeitraum von 1987–1998 aus. Die Studie befasste sich mit der Frage, ob die Rate an fehldiagnostizierten Appendektomien mit Weiterentwicklung diagnostischer Möglichkeiten wie Computertomografie (CT), Ultraschall oder Laparoskopie im Laufe der Zeit rückläufig war. 84,5 % aller Patienten wiesen eine Entzündung der Appendix auf, 15,5 % waren Normalbefunde. Die Rate an negativen Appendektomien war nach seinen Ergebnissen nicht regredient.

C. A. Coursey [99] untersuchte in ihrer Studie den gleichen Sachverhalt. Zwischen 1998 und 2007 unterzogen sich 925 Patienten einer Appendektomie. 18,5 % der Patienten aus dem Jahre 1998 erhielten präoperativ eine CT-Untersuchung, im Jahre 2007 waren es 93,2 %. Die Rate an negativen Appendektomien von Frauen ≤ 45 Jahre sank von 42,9 % im Jahre 1998 auf 7,1 % im Jahre 2007. Jedoch konnte ein Zusammenhang zwischen der Regredienz der Rate an negativen Appendektomien und dem zunehmenden Einsatz von CT-Untersuchungen in der Diagnostik nicht bewiesen werden. Für Männer und Frauen über 45 Jahre lagen keine signifikanten Ergebnisse vor.

In eine Studie aus Hong-Kong [100] wurden die Daten von 1492 Patienten, die sich im Zeitraum von 2003 bis 2008 einer operativen Therapie der Appendizitis unterzogen, ausgewertet. Die negative Appendektomierate aller Patienten lag bei 18,2 %. Frauen im reproduktionsfähigen Alter hatten mit 28,7 % ein deutlich höheres Risiko als andere Frauen mit 11,5 % ($p < 0,001$).

Eine negative Appendektomierate von 7,2 % zeigte sich in einer Studie von Hussain et al. [101] mit 200 Patienten. Zehn von 139 makroskopisch auffälligen Appendices zeigten bei der histologischen Untersuchung keine entzündlichen Veränderungen.

Andere Autoren berichten von negativen Appendektomieraten bis zu 25 % [98, 102].

2.6. DIFFERENTIALDIAGNOSEN

Die Zahl möglicher Differenzialdiagnosen der akuten Appendizitis ist groß. Typische klinische Befunde wie wandernde spontane Abdominalschmerzen mit Sistieren im rechten Unterbauch, erhöhte Entzündungswerte (Leukozyten, CRP), axial-rektale Temperaturdifferenz von mindestens 1°C oder positive Palpationsschmerzen bestehen nicht bei allen Patienten, in ihrer Gesamtheit sind sie nur in seltenen Fällen anzutreffen. Trotz Einsatz der Sonografie und Computertomografie können negative Appendektomien bisher nicht vermieden werden.

Die Vielzahl der möglichen Differentialdiagnosen und die Gefahr einer möglichen Perforation der Appendix stellen den behandelnden Chirurgen vor eine schwierige Entscheidung. Die häufigsten Differentialdiagnosen sind im Folgenden aufgeführt.

Aus dem Bereich des Gastrointestinaltraktes können eine Cholezystitis, Cholelithiasis, Pankreatitis, ein perforiertes Ulcus ventriculi et duodeni, Darmperforation, Ileus, Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, Karzinome des Gastrointestinaltrakts, Volvulus, Mesenterialinfarkt, Meckel-Divertikulitis, Divertikulitis, Aortenaneurysma, Gastroenteritis, Enterokolitiden oder eine Lymphadenitis mesenterialis für die Symptomatik verantwortlich sein.

Weiterhin können eine Adnexitis, Extrauterin gravidität, stielgedrehte Ovarialzyste, Endometriose, Ruptur der Ovarialzyste oder Tuboovarialabszess zu appendizitisähnlichen Beschwerden führen. Pyelonephritis, Nephrolithiasis, Urolithiasis, Hodentorsion, Urethrozystitis, Prostatitis, Nephroblastom oder akuter Harnstau sind mögliche Ursachen aus der Urologie. Differentialdiagnostisch muss auch eine Pneumonie, Pleuritis oder Lungenarterienembolie ausgeschlossen werden.

2.7. OPERATIVE VERFAHREN DER APPENDEKTOMIE

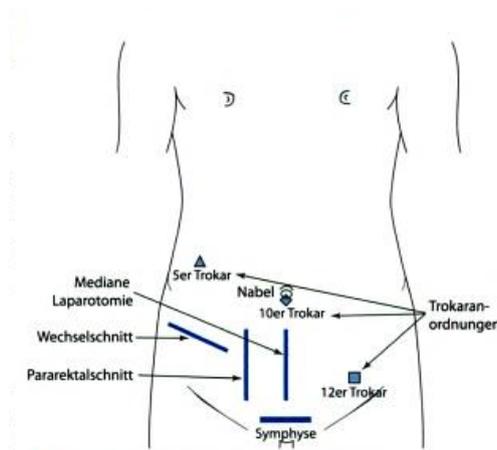


Abbildung 2.2.: Mögliche Zugangswege bei Appendektomie: Trokanerordnung bei laparoskopischem Vorgehen; Wechselschnitt, mediane Laparotomie und Pararektalschnitt bei offener Appendektomie. [88], Seite 172. Mit freundlicher Genehmigung des Verlages.

Verstärkt sich unter konservativer Therapie der subakuten Appendizitis die klinische Symptomatik des Patienten, steht ein operatives Vorgehen im Vordergrund um die Gefahr der Perforation zu dezimieren.

Der Zugang bei geplanter Appendektomie kann laparoskopisch, oder offen über Wechsel-, Pararektal- oder Transrektalschnitt erfolgen. Bei zu erwartenden Adhäsionen oder unklarer Diagnose wird die mediane Laparotomie gewählt. Es folgt das Aufsuchen und Entfernen der Appendix, die Faziennaht und der schichtweise Wundverschluss.

2.8. BESONDERHEITEN DER APPENDIZITIS IN DER SCHWANGERSCHAFT

Eine große Schwierigkeit stellt die Diagnosestellung bei schwangeren Patientinnen dar [60, 61, 63, 64, 103]. Durch anatomische Lageveränderung der Appendix, einen verminderten Grundtonus der Bauchdeckenmuskulatur und physiologischer Größenzunahme des Uterus kommt es zu einer Schmerzverlagerung nach kranial (Abb. 2.3) [63]. Zusätzliche Symptome, wie Übelkeit, Erbrechen, Appetitlosigkeit und Leukozytose sind nicht untypisch für eine vorliegende Schwangerschaft [60, 64].

Gleichzeitig müssen differentialdiagnostische Erkrankungen, wie Extrauterin gravidität im ersten Trimester, Pyelonephritis, Cholezystitis, Ileus, stielgedrehte Ovarialzyste oder Adnexitis ausgeschlossen werden.

Obwohl sich das laparoskopische Verfahren in der Gynäkologie zunehmend etabliert, ist die Sicherheit des minimalinvasiven Zugangs bei schwangeren Patientinnen umstritten [59, 103]. Risiken bestehen in einer direkten Verletzung des graviden Uterus durch das Einbringen des ersten Trokars, negative Auswirkungen des Pneumoperitoneums auf den Fetus oder dem Auslösen von Wehen und einer damit verbundenen Frühgeburt, beziehungsweise Fehlgeburt [59, 64]. Das offene Vorgehen, in der Vergangenheit als sicheres Verfahren anerkannt, hinterlässt im Vergleich zur Laparoskopie eine größere Wunde. Zudem hat das minimalinvasive Verfahren die Vorteile des verminderten Wundschmerzes, der geringeren Komplikationsrate und eines kürzeren postoperativen Krankenhausaufenthalts [64].

Upadhyay et al. [103] befürworten in ihrer Arbeit ein laparoskopisches Vorgehen in allen drei Trimenons. Affleck et al. [59] veröffentlichten 1999 eine Studie zum Umgang mit Appendizitis und Cholelithiasis während der Schwangerschaft. In der damals größten Erhebung der englischen Literatur wurden neunzehn Patientinnen einer laparoskopischen Appendektomie und 42 Patientinnen einer laparoskopischen Cholezystektomie unterzogen. Es wurden weder Fehlgeburten noch Verletzungen des Uterus in dieser Gruppe beobachtet.

Palanivelu et al. [104] untersuchten 2007 die Sicherheit und Effizienz laparoskopischer Eingriffe an neunzehn schwangeren Patientinnen im zweiten Trimester, darunter sechs mit

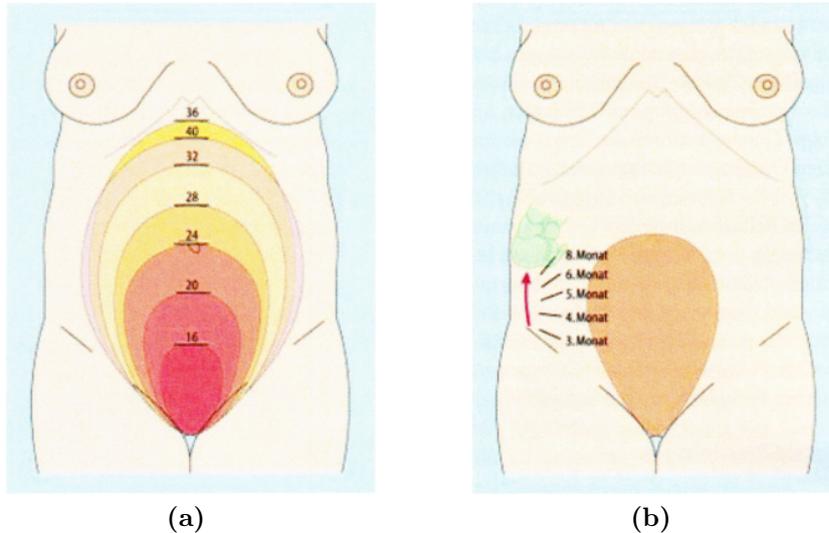


Abbildung 2.3.: (a) Uterusstand in Abhängigkeit von der Schwangerschaftswoche (SSW). In der 24. SSW ist der Uterus in Höhe des Bauchnabels palpabel. Seine maximale Höhe erreicht er in der 36. SSW auf Höhe des unteren Rippenbogens. (b) Lageveränderung der Appendix in Abhängigkeit des Schwangerschaftsalters. In der 24. SSW wandert die Appendix nach kranial und erreicht die Höhe der Crista iliaca. [63], Seite 744. Mit freundlicher Genehmigung des Verlages.

akuter und eine mit perforierter Appendizitis. Der postoperative Aufenthalt bei Patientinnen mit akuter Appendizitis lag bei drei Tagen, im Fall der perforierten Appendix bei fünf Tagen. Diese Patientin hatte eine selbstheilende Wundinfektion. Komplikationen betreffend der Schwangerschaft gab es nicht.

In einer retrospektiven Datenauswertung von 2005 wurden elf Schwangere mittels eines minimalinvasiven Eingriffs appendektomiert. Es fanden keine Konversionen statt. Eine Patientin hatte eine stielgedrehte Tube. Trotz der entzündungsfreien Appendix wurde diese nachfolgend entfernt. Die histologische Untersuchung der Präparate ergab in neun Fällen eine akute Appendizitis, in einem Fall lag eine Perforation vor. Diese Patientin blieb elf Tage postoperativ in stationärer Behandlung, die übrigen Patientinnen zwischen einem und elf Tagen (Durchschnitt: 4,2 Tage). Postoperativ kam es zu einer Wundinfektion und einer Fehlgeburt in der achtzehnten Schwangerschaftswoche aufgrund einer wahrscheinlichen Uterusinfektion mit vorzeitig ausgelösten Wehen [64].

3. PATIENTEN UND METHODEN

3.1. STUDIENDESIGN

Es erfolgte die retrospektive Datenauswertung aller Patienten, die in dem Zeitraum von Februar 2002 bis April 2008 in der Charité, Campus Virchow-Klinikum unter der Verdachtsdiagnose einer Appendizitis operiert wurden. Patienten ohne operative Therapie wurden ausgeschlossen. Patienten mit einer chronischen Appendizitis, neurogenen Appendikopathie oder negativen Appendektomie wurden in die Untersuchung eingeschlossen.

Erfasst wurden neben der Hauptdiagnose alle Nebendiagnosen. Diese wurden nach Organsystemen zusammengefasst. Im Mittelpunkt dieser Arbeit sollen folgende Organsysteme stehen: Kardiologie, Pulmologie, Endokrinologie, Stoffwechselsystem und Gynäkologie. Vorerkrankungen wie beispielsweise Hernien, Blutbildveränderungen, gastroenterologische, neurologische, ophthalmologische oder dermatologische Erkrankungen, Voroperationen, maligne Tumorerkrankungen oder sehr seltene Diagnosen ($< 1\%$) wurden unter „sonstige Nebendiagnosen“ aufgeführt. Zusätzliche Foki lagen auf der Auswirkung des Vorhandensein einer intakten Schwangerschaft, einer Steroideinnahme und eines Alters der Patienten über 60 Jahre.

Patienten gleicher Nebendiagnosen wurden in einer Gruppe zusammengefasst und mit Patienten ohne diese Komorbidität verglichen. Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen wurden mit allen weiblichen Patienten, schwangere Patientinnen mit gebärfähigen Frauen zwischen dem 15.–45. Lebensjahr verglichen.

Die Datenerhebung umfasste weiterhin Anzahl, Geschlecht, Alter, präoperative Leukozytenzahl (/nl) und CRP-Wert (mg/l), ASA-Klassifikation, operatives Vorgehen, Schnitt-Naht-Zeit, Histologie, Auftreten von Komplikationen und die Länge des postoperativen stationären Aufenthalts.

Das Alter der Patienten wurde als Durchschnittswert angegeben, zusätzlich wurden Minimum und Maximum ermittelt.

Die präoperativen Entzündungswerte wurden für die jeweilige Gruppe gemittelt. Fehlende Werte wurden als *missing value* angegeben.

Die Einteilung der Appendizitiden erfolgte auf Grundlage der histologischen Aufarbeitung durch das pathologische Institut der Charité, Campus Virchow-Klinikum. Eine komplizierte Appendizitis implizierte das Vorhandensein einer Perforation, Gangrän, Nekrose oder eines Abszesses. Neben unkomplizierten und chronischen Verläufen wurde das Vorliegen einer neu-

rogenen Appendikopathie vermerkt. Zusätzlich wurde die Rate negativer Appendektomien erfasst.

Die Appendektomie wurde laparoskopisch oder offen durchgeführt. Halboffene Zugänge wurden dem konventionellen Verfahren zugeordnet. Konversionen wurden gesondert ausgewertet. Die Zuordnung der Patienten anhand der ASA-Kriterien erfolgten durch den verantwortlichen Anästhesisten. Fehlende Zuweisungen wurden mit *missing value* bezeichnet.

Folgende Zuordnungen entspricht den Leitlinien der American Society of Anesthesiologists:

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

Die Operationsdauer entsprach der Schnitt-Naht-Zeit. Die Ergebnisse wurden in Minuten angegeben. Es wurden der Median, die Interquartilspannen, sowie Extremwerte ermittelt. Die Länge des postoperativen Aufenthalts in Tagen wurde ebenfalls gemittelt und zwischen den Gruppen verglichen. Für die Auswertung der Multivariatanalysen wurden für die postoperative Liegezeit zwei Gruppen gebildet: Dauer bis zu 6 Tagen und überdurchschnittlich lange Aufenthaltsdauer von über sechs Tagen.

Postoperative Komplikationen wurden anhand der Epikrisen und Operationsberichte erfasst. Die Einteilung erfolgte in Major-, Minor- und sekundäre Komplikationen. Diese wurden bei jedem Patienten einzeln gewertet. Traten bei einem Patienten zwei oder mehr Major-Komplikationen auf, wurden diese als ein Zahlenwert zusammengefasst und in der Ergebnisbeschreibung erläutert. Zu den Major-Komplikationen gehörten: Abszessbildung, Nahtinsuffizienz, Entwicklung eines Platzbauches, Ileus- oder Subileus-Symptomatik. Diese wurden bei Bedarf operativ versorgt. Wundheilungsstörungen gehörten zu den Minor-Komplikationen. Leichte Rötungen im Bereich der Trokarstellen wurden nicht als Wundheilungsstörungen gewertet. Das Auftreten einer Darmatonie, Pneumonie oder eines Harnwegsinfektes stellte eine sekundäre Komplikation dar.

3.2. PATIENTENKOLLEKTIV

Das Patientenkollektiv umfasste 616 Patienten, darunter 371 Frauen und 245 Männer.

383 Patienten wiesen neben der Appendizitis keine weiteren Nebendiagnosen auf. In 233 Fällen lag mindestens eine weitere Nebenerkrankung vor. Die oben genannten Nebendiagnosen traten mit folgenden Häufigkeiten auf:

- Kardial n=48
- Pulmologisch n=21
- Endokrinologisch n=18
- Stoffwechselerkrankungen n=17
- Schwangerschaft n=21
- Alter >60 Jahre n=48
- Gynäkologie n=85
- Steroideinnahme n=12
- sonstige ND n=104

3.3. LAPAROSKOPISCHE UND OFFENE APPENDEKTOMIE

Die laparoskopische Appendektomie erfolgte über die 3-Trokar-Technik in Rückenlage des Patienten. Nach Anlage des Pneumoperitoneums mit 10-14 mmHg wurde der 10 mm Optiktrokar im Bereich des Nabels links eingesetzt. Unter Sicht folgte ein 12,5 mm Arbeitstrokar im linken Unterbauch und ein 5 mm Arbeitstrokar im rechten Unterbauch. Das Absetzen fand mittels Endo-GIA statt. Skelettieren der Appendix im Wechsel mit bipolarem Strom und Schere. Bei ausgeprägten Befunden wurde ein Bergebeutel über den 12,5 mm Trokar verwendet. Abschließend erfolgte eine Fasziennaht im Bereich des Nabels und eine Intra-kutannaht mit resorbierbarem Nahtmaterial an den übrigen Trokarstellen zur Vermeidung von Trokarhernien. Dieses minimalinvasive Verfahren minimiert den Wundschmerz, verkürzt den postoperativen Verlauf und weist ein günstiges kosmetisches Ergebnis auf [105]. Zudem ermöglicht es eine diagnostische Laparoskopie bei unklarem Befund.

Bei dem konventionellen Verfahren befand sich der Patient ebenfalls in Rückenlage. Die Operation erfolgte mittels lateral angesetztem Wechselschnitt entsprechend der Fasern des M. obliquus externus und internus in Höhe des McBurney-Punktes. Zunächst wurde das Zäkum aufgesucht und entlang der freien Tānie die Appendix dargestellt. Versenkung des

Stumpfs unter Tabaksbeutelnaht. Zur Sicherung wurde eine Z-Naht darübergerlegt. Schichtweiser Verschluss der Wunde, bei lokal abszedierenden Prozessen kam es zur Einlage einer Drainage.

3.4. BESONDERHEITEN DER LAPAROSKOPISCHEN APPENDEKTOMIE IN DER SCHWANGERSCHAFT

Das laparoskopische Vorgehen wurde bei sechzehn von siebzehn schwangeren Patientinnen gewählt, die sich zwischen der sechsten und 34. Schwangerschaftswoche befanden. In einem Fall erfolgte ein offener Zugang über Längslaparotomie.

Als Anästhesieverfahren wurde bei allen Patientinnen die Vollnarkose durchgeführt. Vor Operationsbeginn wurde ein Foley-Katheter gelegt, welcher am Ende des Eingriffes entfernt wurde. Gelagert wurden die Patientinnen in Trendelenburg- und Linksseitenlage um eine Kompression der Aorta abdominalis und der Vena cava inferior durch den graviden Uterus zu vermeiden. Perioperativ erfolgte ein Monitoring des Feten mit Ultraschall inklusive Dopplersonografie und Kardiotokografie.

Bei dem laparoskopischen Verfahren wurden drei Zugänge in Abhängigkeit von dem vorliegenden Uterusstand gewählt. Die Anlage des Pneumoperitoneums erfolgte mit 10–12 mmHg über den 10 mm Optiktrokar oder mit Veress-Nadel zwischen Symphyse und Processus Xiphoides. Der erste 5 mm Arbeitstrokar wurde im rechten mittleren bis oberen Quadranten in vorderer Axillarlinie eingeführt. Der zweite Arbeitstrokar mit 12 mm wurde in der Frühschwangerschaft im linken Mittelbauch plziert, im zweiten und dritten Trimenon zwischen Xiphoid und Umbilicus. Es erfolgte die Skelettierung des Appendixmesenteriolums. Abwechselnd mit bipolarer Hochfrequenzkoagulation und Schere wurde die Appendix an der Basis mit einem 30 mm Linear-Stapler abgesetzt. In Abhängigkeit von der Größe wurde das Resektat mit oder ohne Bergebeutel über den 12 mm Arbeitstrokar gesichert. Der Faszienschluss der Trokarzugänge erfolgte mit 2/0 monofilen resorbierbaren Nähten.

3.5. DATENERFASSUNG

Es erfolgte eine retrospektive Datenauswertung mittels MedVision und OPVision. Bereits archivierte Patientenakten konnten unter Aufsicht eingesehen werden. Die Erfassung der Daten erfolgte mit den Programmen Microsoft EXCEL 2003 und IBM SPSS Statistics 19.

3.6. STATISTIK

Die statistische Auswertung und grafische Darstellung erfolgte mit dem Programm SPSS Statistics 19®.

Zunächst wurde die Gesamtzahl der Patientengruppe, die Geschlechtsverteilung und das durchschnittliche Alter der Patienten mit Spanne angegeben. Der Mittelwert und die Standardabweichung der präoperativen Leukozytenwerte wurden mit der Referenzgruppe verglichen. Zudem wurden Extremwerte beschrieben. Verwendet wurde dabei der t-Test bei unabhängigen Stichproben. Bei den präoperativen CRP-Werten, der Operationszeit und der Dauer des postoperativen Aufenthaltes erfolgte die Angabe von Median, Interquartilsrange und Ausreißern. Diese Werte unterlagen keiner Normalverteilung, sodass dabei der Mann-Whitney-U-Test Anwendung fand. Die Zuordnung zu den ASA-Klassifikationen wurde beschrieben. Unterschiede betreffend der Wahl des Operationsverfahrens, der histologischen Einteilung und des Auftretens von postoperativen Komplikationen wurden mittels Chi-Quadrat-Test ermittelt.

In die Multivariatanalyse wurden diejenigen Parameter aufgenommen, welche in den univariaten Tests mindestens einen p-Wert von 0,1 erzielten. Für die binär logistische Regression wurde die Einschlussmethode *Rückwärts LR* verwendet. Die Odds Ratio (OR) wurde zur Messung des Zusammenhangs zwischen Nebenerkrankungen und dem Auftreten von komplizierten Appendizitiden, Perforationen, negativer Appendektomien, postoperativer Komplikationen und dem Auftreten eines prolongierten postoperativen Aufenthaltes verwendet.

Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ wurde als signifikant, von $p < 0,01$ als sehr signifikant und unter $p < 0,001$ als höchst signifikant angesehen.

Alle Ergebnisse sind explorativ zu betrachten.

4. ERGEBNISSE

4.1. ERGEBNISSE DER UNIVARIATANALYSEN

4.1.1. GESAMTERGEBNISSE

Zwischen Februar 2002 und April 2008 wurden 616 Patienten mit dem Verdacht einer Appendizitis operiert. Unter ihnen waren 371 Frauen. Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 34,2 Jahre mit einer Spanne von dreizehn bis 98 Jahren. Zwölf Patienten waren jünger als achtzehn Jahre, 48 älter als 60 Jahre. Die graphische Häufigkeitsverteilung ist der Abbildung 4.1 zu entnehmen.

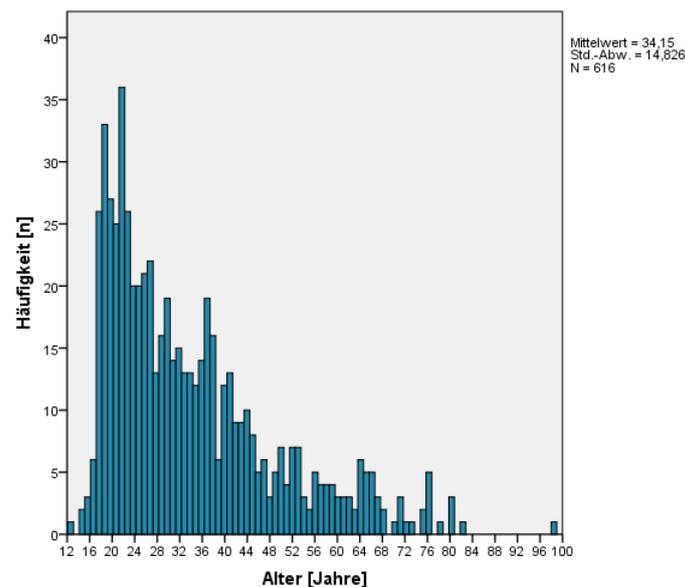


Abbildung 4.1.: Altersverteilung des Patientenkollektivs.

Bei 233 Patienten lagen neben der Appendizitis eine oder mehrere Nebenerkrankungen vor. Gynäkologische Komorbiditäten fanden sich bei 85 (13,8 %) Patientinnen und besaßen damit die höchste Inzidenz. Das kardiale System war mit einem Anteil von 7,8 %, das pulmonale mit 3,4 % betroffen. Achtzehn (2,9 %) Patienten hatten eine Nebendiagnose aus dem Bereich der Endokrinologie, siebzehn (2,8 %) aus dem Bereich der Stoffwechselerkrankungen.

Unter den 371 weiblichen Patienten lag bei 3,4 % (n=21) eine intakte Schwangerschaft vor. 48 (7,8 %) Patienten waren zum Operationszeitpunkt älter als 60 Jahre. Zwölf (1,9 %) Patienten nahmen während des stationären Aufenthaltes regelmäßig Steroide ein. Sonstige Nebendiagnosen, darunter Vorerkrankungen wie beispielsweise Hernien, Blutbildveränderungen,

gastroenterologische, neurologische, ophthalmologische oder dermatologische Erkrankungen, Voroperationen, maligne Tumorerkrankungen oder sehr seltene Diagnosen ($< 1\%$), machten unter den Patienten einen Anteil von 14,8 % aus.

Die präoperativen Leukozytenwerte aller Patienten, unabhängig von dem Schweregrad der Entzündung, lagen im Durchschnitt bei 12,60/nl mit einer Streuung von 3,3 bis 34,3/nl. Die CRP-Werte reichten von 0,02 bis 59,22 mg/dl, der Median lag bei 2,89 mg/dl. Fehlende Werte wurden von den Berechnungen ausgeschlossen (Abb. 4.2 und 4.3).

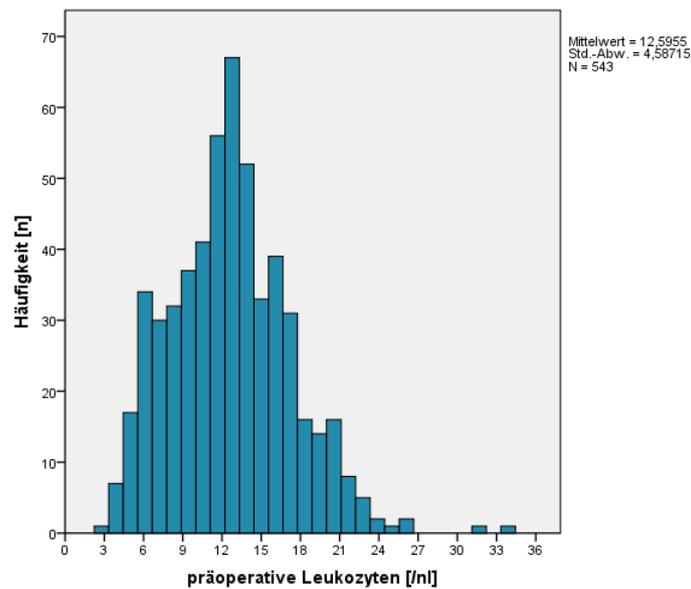


Abbildung 4.2.: Verteilung präoperativer Leukozyten des gesamten Patientenkollektivs.

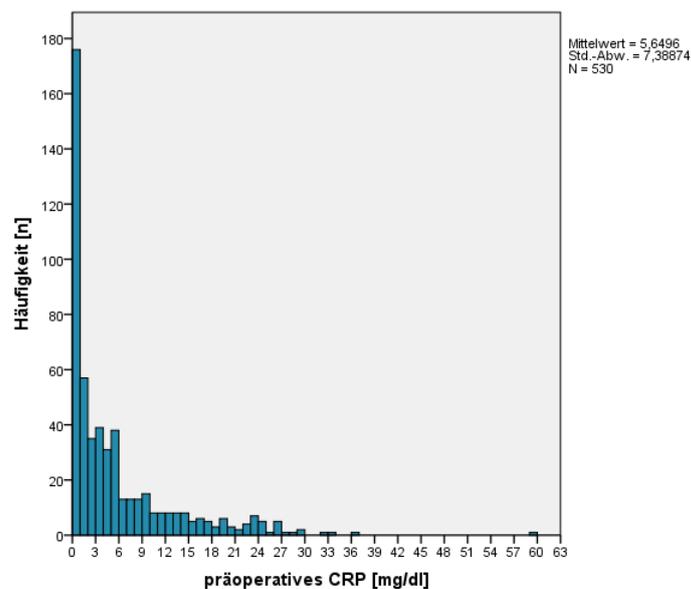


Abbildung 4.3.: Verteilung der CRP-Werte des gesamten Patientenkollektivs.

Die Einteilung des körperlichen Zustandes der Patienten wurde von den Anästhesisten anhand der ASA-Klassifikation vorgenommen. Die Hälfte der Patienten wurde der ASA-1-Klassifikation zugeordnet, 40,6 % der ASA-2 und 4,5 % der ASA-3-Gruppe. Patienten mit einer schweren Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung darstellt, waren mit 0,5 % vertreten. Eine Zuordnung von Patienten zu der Gruppe ASA-5 gab es nicht. Bei 4,4 % der Patienten konnte aufgrund fehlender Werte keine Zuordnung erfolgen.

Ein laparoskopisches Verfahren wurde bei 579 (94,0 %) aller Patienten gewählt, 28 (4,5 %) der Patienten unterzogen sich einer konventionellen Appendektomie. In neun (1,5 %) Fällen erfolgte eine Konversion zum offenen Verfahren.

Die Schnitt-Naht-Zeit aller Patienten wies eine Spanne von achtzehn bis 250 Minuten auf. Der Median lag bei 71,6 Minuten. Ein einzelner Wert fehlte. Verteilung siehe Abb. 4.4.

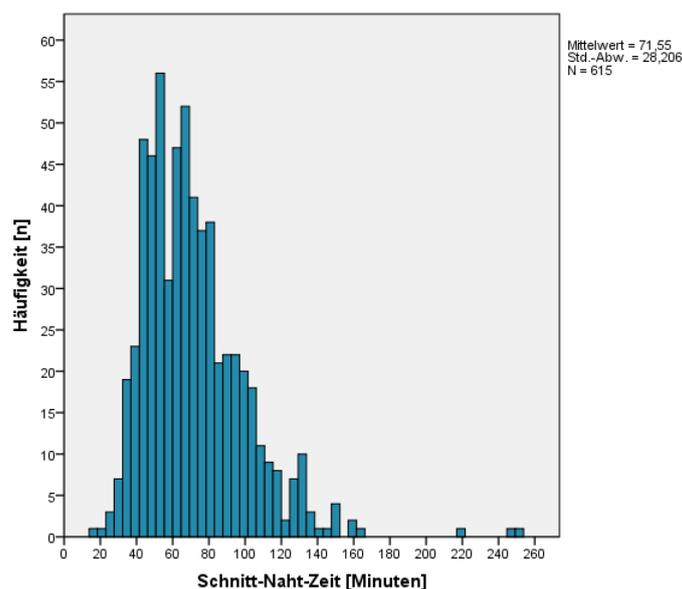


Abbildung 4.4.: Schnitt-Naht-Zeiten des gesamten Patientenkollektivs.

Unter den 616 histologischen Präparaten zeigten 184 (29,9 %) eine komplizierte Entzündung. Fast doppelt so viele Patienten hatten eine unkomplizierte Appendizitis (n=340; 55,2 %). Zu einer Perforation kam es in 9,3 % (n=57) der Fälle. Ein chronisches Geschehen wurde bei 74 (11,9 %) Patienten beobachtet. Die Rate negativer Appendektomien lag bei 1,5 % (n=9). Bei ebenso vielen Patienten ergab die histologische Untersuchung das Vorliegen einer neurogenen Appendikopathie.

Die Gesamtkomplikationsrate aller Patienten lag bei 7,8 % (n=48). In 38 Fällen kam es zu Major-Komplikationen wie Nahtinsuffizienz, Platzbauch, Abszessbildung, postoperative Ileus- oder Subileussyndromatik. Wundheilungsstörungen wurden bei acht (1,3 %) Patienten erfasst. Sekundäre Komplikationen wie postoperative Pneumonie, Harnwegsinfekt oder Darmatonie traten bei sechs (1 %) Patienten auf. Charakteristik der Patienten siehe Tabelle 4.1.

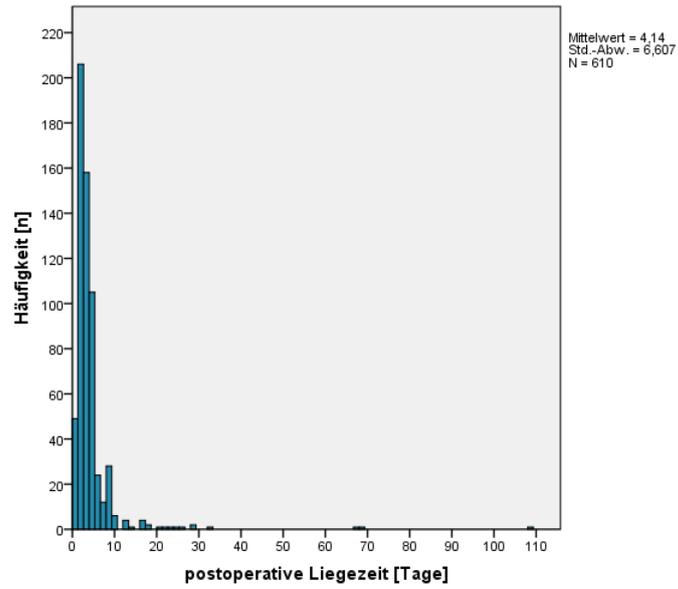


Abbildung 4.5.: Postoperative Liegezeiten des gesamten Patientenkollektivs.

Die Dauer des postoperativen Aufenthalts lag bei durchschnittlich 4,1 Tagen mit einem Minimum von null und einem Maximum von 108 Tagen (Abb. 4.5).

	n	%
Anzahl	616	
Alter (Jahre)	34,2 (13–98)	
Geschlecht		
weiblich	371	60,2
Appendizitis		
kompliziert	184	29,9
unkompliziert	340	55,2
chronisch	74	12,0
neurogene AP	9	1,5
negative AE	9	1,5
Nebendiagnosen		
keine	383	62,2
Kardial	48	7,8
Pulmologisch	21	3,4
Endokrinologisch	18	2,9
Stoffwechsel	17	2,8
Schwangerschaft	21	3,4
> 60 Jahre	48	7,8
Gynäkologie	85	13,8
Steroideinnahme	12	1,9
sonstige	104	16,9
Operationsverfahren		
LA	579	94,0
OA	28	4,5
Konversion	9	1,5
Labor		
präop. Leukozyten (/nl)	12,6 (3,3–34,3)	
präop. CRP (mg/dl)	5,65 (0,02–59,22)	
ASA		
1	308	50
2	250	40,6
3	28	4,5
4	3	0,5
fehlend	27	4,4
Schnitt-Naht-Zeit (min.)	71,6 (18–250)	
POD (d)	4,1 (0–108)	
Komplikationen		
Minor	8	1,3
Major	38	6,2
sekundär	6	1,0

Tabelle 4.1.: *Patientencharakteristik des Gesamtkollektivs. AP: Appendikopathie, AE: Appendektomie, LA: laparoskopische Appendektomie, OA: offene Appendektomie, POD: postoperative Aufenthaltsdauer*

4.1.2. PATIENTEN MIT APPENDIZITIS UND KARDIALEN NEBENERKRANKUNGEN

Von den 616 appendektomierten Patienten hatten 48 eine oder mehrere der folgenden Nebendiagnosen: arterieller Hypertonus, koronare Herzerkrankung, Herzrhythmusstörungen, Klappenvitien, Zustand nach Herzschrittmacher oder Stentimplantation. Unter den 48 Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen waren ein Drittel Frauen und zwei Drittel Männer. Das durchschnittliche Alter betrug 55,3 Jahre mit einem Minimum von neunzehn und einem Maximum von 98 Jahren.

Die Mittelwerte der präoperativen Leukozyten waren in beiden Gruppen fast identisch (13,09/nl bei kardialen Komorbiditäten mit einer Standardabweichung von $\pm 5,41$ /nl versus 12,55/nl bei Patienten ohne kardiale Komorbiditäten mit einer Standardabweichung von $\pm 4,51$ /nl; $p=0,471$). Die Streuung war bei Patienten mit kardialen Nebendiagnosen minimal geringer: Interquartilsbreite 9,84–15,08/nl versus 9,36–15,40/nl. Die Abweichung der Extremwerte von der Box waren bei Patienten ohne kardiale Nebenerkrankungen größer als in der Vergleichsgruppe. Die Leukozytenzahlen entsprachen einer Normalverteilung.

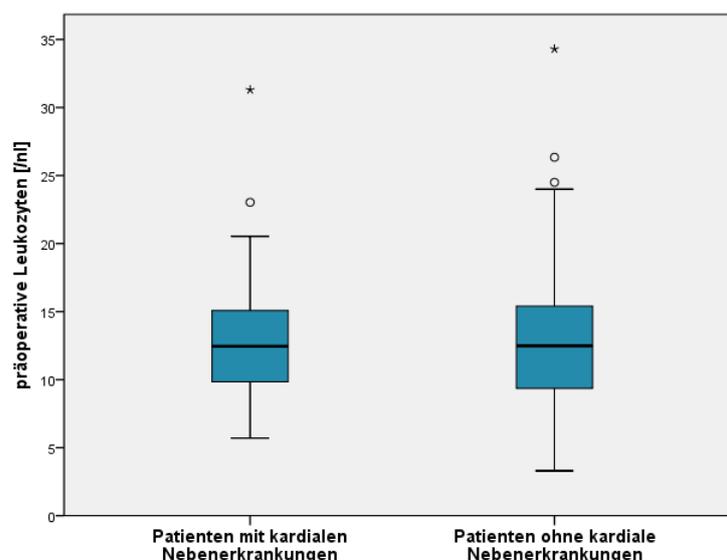


Abbildung 4.6.: Vergleich präoperativer Leukozytenwerte von Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen und Patienten ohne kardialen Nebenerkrankungen.

Der Median der präoperativen CRP-Werte war mit 8,66 mg/dl bei Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen wesentlich größer als bei Patienten ohne kardialen Nebenerkrankungen mit 2,61 mg/dl. Deutlich zeigte sich die breitere Streuung der Daten bei Patienten mit kardialen Komorbiditäten. Die Interquartilsbreite lag zwischen 1,63 und 17,56 mg/dl (Vergleich Patienten ohne kardiale Nebendiagnosen: IQR 0,48-6,80 mg/dl). Die CRP-Werte der Patienten mit kardialen Komorbiditäten zeigten im Vergleich zu Patienten ohne Komorbiditäten keine Ausreißer. Insgesamt kann auf eine Rechtsschiefe der zugrundeliegenden Verteilung der Daten in beiden Gruppen geschlossen werden.

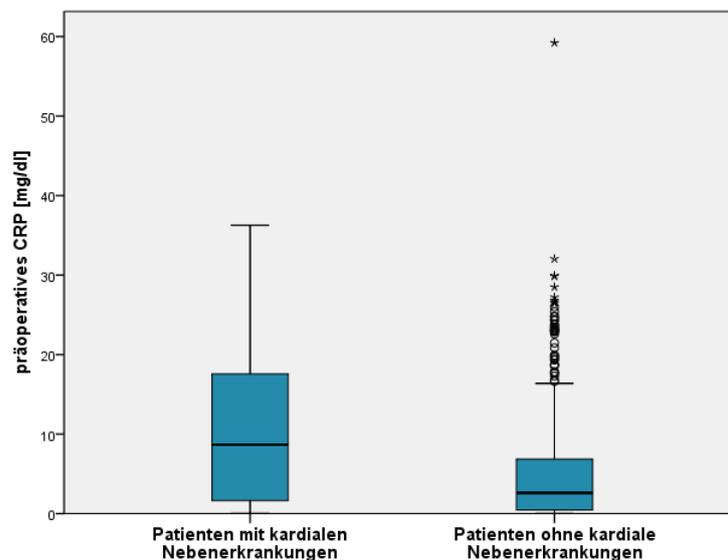


Abbildung 4.7.: Vergleich präoperativer CRP-Werte von Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Drei (6,3 %) Patienten wurden durch die Anästhesisten als normal gesunde Patienten eingestuft. Die Zuordnung zur ASA-2-Klassifikation erfolgte in 29 (60,4 %) Fällen. Vierzehn (29,2 %) der kardiologischen Patienten litten an einer schweren Allgemeinerkrankung und gehörten damit in die Gruppe ASA-3. Zwei (4,2 %) Patienten zeigten Allgemeinerkrankungen, die eine ständige Lebensbedrohung darstellten.

Ein laparoskopisches Vorgehen wurde bei 36 (75 %) Patienten gewählt, deutlich seltener als in der Vergleichsgruppe (75 % versus 95,6 %; $p < 0,001$). Die konventionelle Appendektomie wurde bei zwölf Patienten und damit wesentlich häufiger als bei Patienten ohne kardiale Grunderkrankungen durchgeführt (25 % versus 2,8 %; $p < 0,001$). Eine Konversion fand nicht statt.

Der Median der Operationszeit war bei kardialen Patienten mit 78,5 Minuten um 13,5 Minuten größer als in der Referenzgruppe mit 65 Minuten. Deutlich ist die breitere Streuung der Daten bei Patienten mit kardialen Komorbiditäten zu erkennen: IQR zwischen 55 und 90 Minuten (Vergleich Patienten ohne kardiale Nebendiagnosen: IQR 51–83 Minuten). In beiden Gruppen gab es Ausreißer, wobei diese bei Patienten ohne kardiale Nebenerkrankungen deutlich näher an der Box lagen. Die Schnitt-Naht-Zeiten unterlagen keiner Normalverteilung.

Eine unkomplizierte Entzündung der Appendix lag bei sechzehn (33,3 %) Patienten mit kardialen Komorbiditäten vor und war damit signifikant seltener als bei Patienten ohne kardiale Nebendiagnosen (33,3 % versus 57 %; $p = 0,002$). Eine komplizierte Appendizitis wurde in neunzehn (39,6 %) Präparaten festgestellt, Patienten ohne kardiale Vorerkrankungen wiesen in 29 % einen komplizierten Verlauf auf ($p = 0,126$). Die Anzahl der chronischen Entzündungen und neurogenen Appendikopathien zeigte im Vergleich beider Gruppen ebenfalls

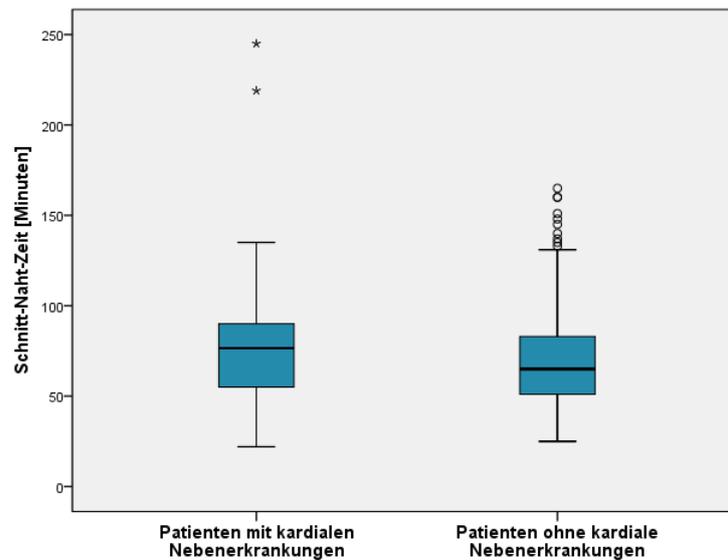


Abbildung 4.8.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

keinen signifikanten Unterschied ($p=0,135$ und $p=0,708$). Die Rate negativer Appendektomien lag bei Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen mit drei (6,3 %) Fällen deutlich höher als in der Referenzgruppe (6,3 % versus 1,1 %; $p=0,004$). Eine Perforation lag bei neun (18,8 %) Patienten vor, signifikant häufiger als bei Patienten ohne kardiale Nebenerkrankungen ($p=0,018$).

Während des postoperativen Aufenthaltes kam es bei neun (18,8 %) Patienten zu Komplikationen, signifikant häufiger als in der Referenzgruppe (18,8 % versus 6,9 %; $p=0,003$). Sechs (12,5 %) Patienten wiesen eine oder mehrere Major-Komplikationen auf. Bei Patienten ohne kardialen Komorbiditäten traten diese in 5,6 % der Fälle auf ($p=0,058$). Minor-Komplikationen traten keine auf und hatten damit eine vergleichbare Häufigkeit wie Patienten ohne Nebendiagnosen ($p=0,408$). Bei drei (6,3 %) Patienten kam es postoperativ zu Pneumonie, Darmatonie oder einem Harnwegsinfekt, signifikant häufiger als in der Vergleichsgruppe (6,3 % versus 0,5 %; $p<0,001$).

Der Median der postoperativen Liegezeit war mit fünf Tagen bei Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen wesentlich größer als bei Patienten ohne kardialen Nebenerkrankungen mit nur drei Tagen. Die Interquartilsbreite der kardialen Patienten entspricht dem 2,5-Fachen der Vergleichsgruppe. Neben der breiteren Streuung der Daten fallen die hohen und zahlreichen Extremwerte beider Gruppe auf. Zur besseren Übersicht wurden zwei Ausreißer der kardialen Patienten (POD: 68 und 108 Tage) und ein Ausreißer unter den Patienten ohne kardialen Nebenerkrankungen (POD: 67 Tage) in dieser Grafik nicht berücksichtigt, es verdeutlicht die extreme Rechtsschiefe der Daten in beiden Gruppen. Die Dauer der postoperativen Liegezeit unterlag keiner Normalverteilung.

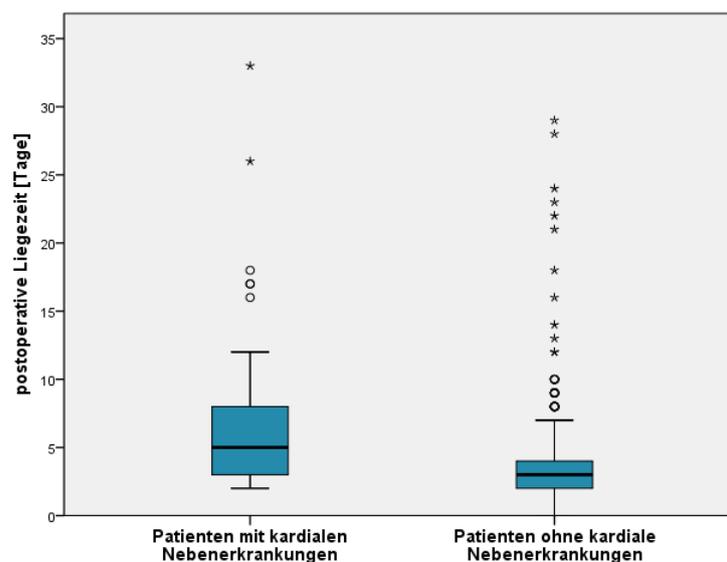


Abbildung 4.9.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen und Patienten ohne kardialen Nebenerkrankungen.

4.1.3. PATIENTEN MIT APPENDIZITIS UND PULMOLOGISCHEN NEBENERKRANKUNGEN

Pulmologische Nebendiagnosen wie chronische Bronchitis, COPD, Asthma bronchiale, Zustand nach Spontanpneumothorax oder Lungenarterienembolie waren bei 21 Patienten mit Appendizitis zu finden. Unter ihnen waren dreizehn (61,9 %) Männer und acht (38,1 %) Frauen. Im Durchschnitt waren sie 52,6 Jahre alt. Der jüngste Patient war siebzehn, der älteste Patient 76 Jahre alt.

Auffällig war eine breite Streuung der Leukozytenwerte unter den Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen (Abb. 4.10). Die Interquartilsbreite war deutlich größer als in der Vergleichsgruppe: 7,45–17,18/nl versus 9,44–15,4/nl. Der Mittelwert der Patienten mit pulmonologischen Komorbiditäten zeigte mit einem Wert von 13,67/nl (Standardabweichung $\pm 7,74$ /nl) gegenüber dem der Vergleichsgruppe mit 12,56/nl (Standardabweichung $\pm 4,45$ /nl) keinen signifikanten Unterschied ($p=0,552$). Unter den Patienten mit pulmonologischen Nebendiagnosen fanden sich keine Ausreißer. Insgesamt war eine rechtsschiefe Normalverteilung der Daten zu erkennen.

Wie in Abb. 4.11 ersichtlich, differierten auch die CRP-Werte zwischen beiden Gruppen stark. Der Median der Patienten mit pulmonologischen Komorbiditäten lag mit 8,26 mg/dl markant über dem der Patienten der Vergleichsgruppe mit einem Wert von 2,82 mg/dl. Die Streuung der Daten war unter den Patienten mit pulmonologischen Nebendiagnosen deutlich ausgeprägter: IQR 2,11–14,81 mg/dl versus 0,48–7,35 mg/dl. Es überwog die hohe Anzahl milder und extremer Ausreißer unter den Patienten ohne pulmonologischen Nebenerkrankungen. Die präoperativen CRP-Werte unterlagen keiner Normalverteilung. Die Daten zeigten in beiden Gruppen eine deutliche Rechtsschiefe.

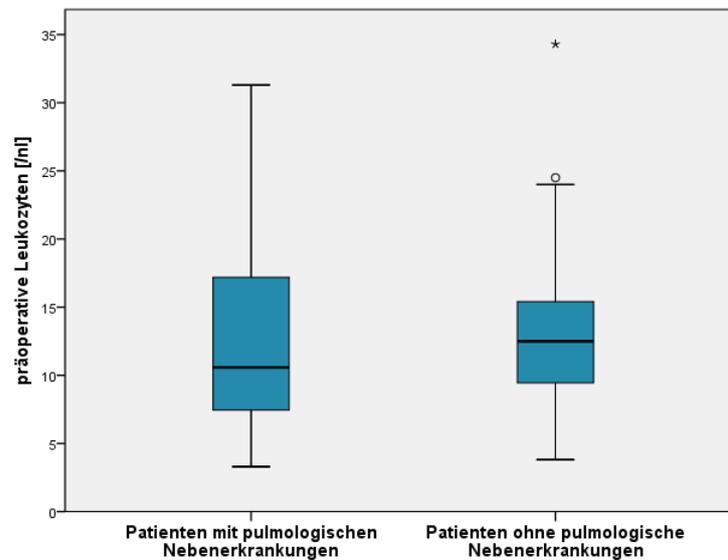


Abbildung 4.10.: Verteilung präoperativer Leukozytenwerte von Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Die Zuordnung der Patienten durch den Anästhesisten erfolgte in drei (14,3 %) Fällen zu der Gruppe ASA-1, in zehn (47,6 %) Fällen zu der Gruppe ASA-2 und in sechs (28,6 %) Fällen zu der Gruppe ASA-3. Zwei Patienten (9,5 %) wiesen Allgemeinerkrankungen mit ständiger Lebensbedrohung auf.

Etwa zwei Drittel aller Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen konnten laparoskopisch appendektomiert werden, signifikant weniger als in der Vergleichsgruppe (61,9 % versus 95,1 %; $p < 0,001$). In 33,3 % der Fälle wurde ein offenes operatives Vorgehen gewählt und war damit deutlich häufiger als bei Patienten ohne pulmonologischen Nebendiagnosen (33,3 % versus 3,5 %; $p < 0,001$). Bei einem (4,8 %) Patienten musste konvertiert werden ($p = 0,2$).

Der Median der Operationszeit war mit 78,5 Minuten unter den Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen um 13,5 Minuten größer als in der Referenzgruppe. Die Streuung der Daten war mit einer Interquartilspanne von 59–108 Minuten bei Patienten mit Komorbiditäten deutlich ausgeprägter (IQR ohne pulmonologische Nebenerkrankungen: 51–84 Minuten). Zur besseren grafischen Darstellung sind die maximalen Operationszeiten von 245 Minuten (pulmologischer Patient) und 219 Minuten (Patient der Vergleichsgruppe) nicht in die Grafik integriert worden. Die Daten unterlagen keiner Normalverteilung, es zeigte sich zudem eine Rechtsschiefe der Schnitt-Naht-Zeiten (Abb. 4.12).

Von den 21 operativ entfernten Appendices wiesen neun (42,9 %) eine komplizierte Entzündung auf, nicht signifikant häufiger als bei Patienten ohne pulmonologische Nebendiagnosen (42,9 % versus 29,4 %; $p = 0,186$). Zu einer Perforation kam es bei drei (14,3 %) Patienten ($p = 0,418$). Ein unkomplizierter Verlauf zeigte sich bei sechs (28,6 %) der histologischen Präparate von Patienten mit pulmonologischen Komorbiditäten, deutlich seltener als in der

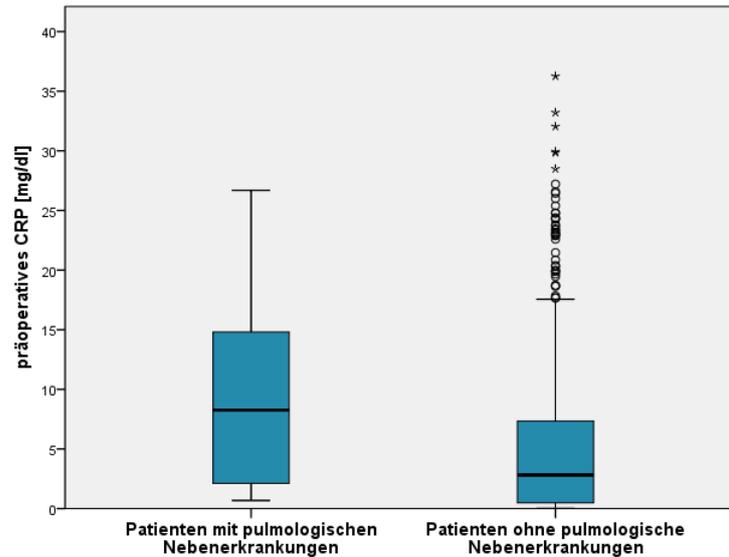


Abbildung 4.11.: Verteilung präoperativer CRP-Werte von Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

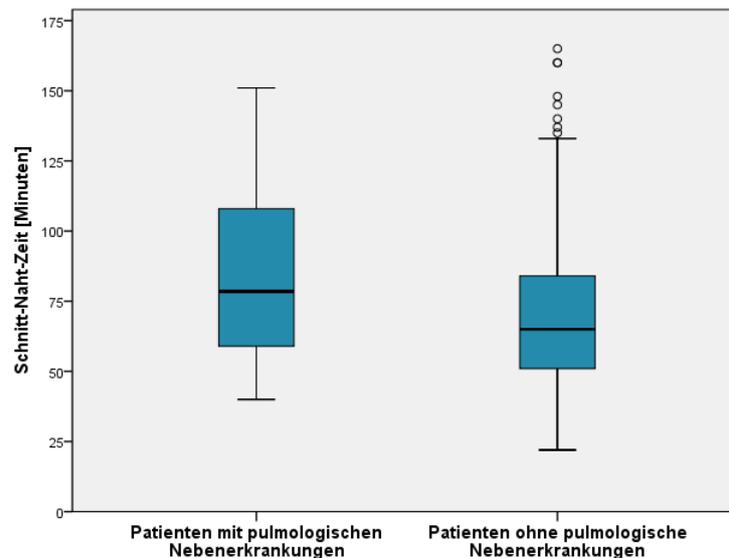


Abbildung 4.12.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Vergleichsgruppe (28,6 % versus 56,1 %; $p=0,013$). In fünf (23,8 %) Fällen lag der Entzündung ein chronisches Geschehen zugrunde. Die Rate an neurogenen Appendikopathien und negativen Appendektomien war in beiden Gruppen etwa gleich hoch (4,8 % versus 1,3 %; $p=0,2$, beziehungsweise 0 % versus 1,5 %; $p=0,57$).

Im weiteren Verlauf kam es in fünf (23,8 %) Fällen zu postoperativen Komplikationen ($p=0,005$). Bei drei (14,3 %) Patienten kam es nach der Appendektomie zu Major-Komplikationen, nicht signifikant häufiger als in der Referenzgruppe (14,3 % versus 5,9 %; $p=0,116$). Zu Wundheilungsstörungen kam es mit zwei Fällen deutlich häufiger als bei Patienten ohne pul-

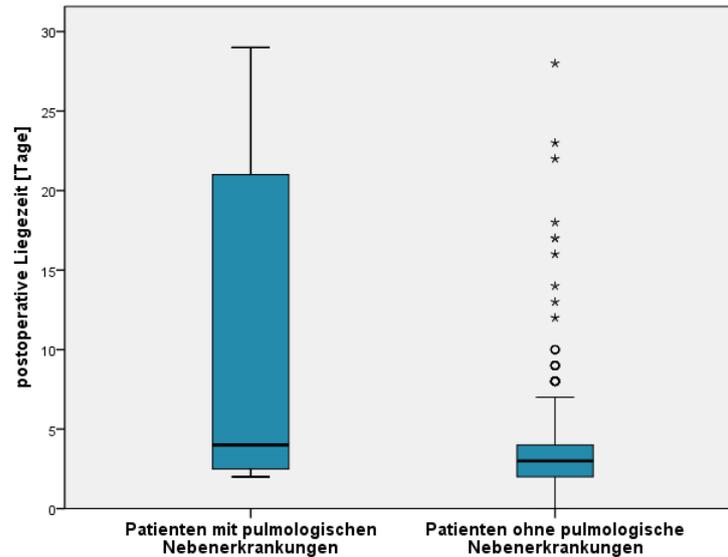


Abbildung 4.13.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

mologischen Komorbiditäten (9,5 % versus 1 %; $p=0,001$). Auch das Auftreten sekundärer Komplikationen war bei Patienten mit pulmonologischen Nebenerkrankungen deutlich häufiger (9,5 % versus 0,7 %; $p<0,001$).

Die Interquartilspanne der postoperativen Liegezeit stand in dieser Grafik annähernd in dem Verhältnis von 10:1. Die Mehrzahl der Patienten mit pulmonologischen Nebendiagnosen blieben demnach nach der Appendektomie deutlich länger in stationärer Behandlung. Der Median dieser Gruppe lag mit vier Tagen über dem Wert der Patienten ohne pulmonologischen Nebenerkrankungen mit drei Tagen. In der Grafik nicht berücksichtigt wurden folgende Maxima: eine postoperative Aufenthaltsdauer von 108 Tage bei einem Patient mit pulmonologischer Nebendiagnose, 67 und 68 Tage von Patienten der Vergleichsgruppe. In beiden Gruppen zeigten sich asymmetrische Boxen mit weit entfernt liegenden Ausreißern (Abb. 4.13). Die Daten unterlagen keiner Normalverteilung.

4.1.4. PATIENTEN MIT APPENDIZITIS UND ENDOKRINOLOGISCHEN NEBENERKRANKUNGEN

Bei achtzehn (2,9 %) von 616 Patienten mit Appendizitis fanden sich zusätzlich endokrinologische Nebendiagnosen. Das Durchschnittsalter der Patienten lag bei 47,4 Jahre mit einer Varianz von 18 bis 98 Jahre. Unter ihnen waren zwölf (66,7 %) Frauen und sechs (33,3 %) Männer.

Zu den endokrinologischen Erkrankungen zählten Diabetes mellitus Typ I (n=2) und Typ II (n=8), Osteoporose (n=1), Hypothyreose (n=3), Hyperthyreose (n=1), M. Basedow (n=1) und Zustand nach Hemithyreoidektomie oder Schilddrüsenteilresektion (n=2).

Der Mittelwert der präoperativen Leukozyten war bei Patienten mit endokrinologischen Komorbiditäten mit 10,97/nl und einer Standardabweichung von $\pm 5,15$ /nl geringer als in der Referenzgruppe mit 12,64/nl und einer Standardabweichung von $\pm 4,57$ /nl ($p=0,15$). Auffällig war die breitere Streuung der Werte unter den endokrinologischen Patienten: IQR 6,13–15,59/nl versus IQR ohne endokrinologische Nebenerkrankungen 9,45–15,37/nl. Die Minimalwerte waren in beiden Gruppen ähnlich, zwischen den Maxima beider Gruppen lag eine Differenz von 13,7/nl und war damit in der Vergleichsgruppe deutlich höher. Insgesamt lag eine Rechtsschiefe der zugrundeliegenden Verteilung der Daten vor. Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen zeigten keine Ausreißer. Die Daten unterlagen einer Normalverteilung. Der Vergleich beider Mittelwerte zeigte keine Signifikanz der Leukozytenwerte zwischen den Gruppen (Abb. 4.14).

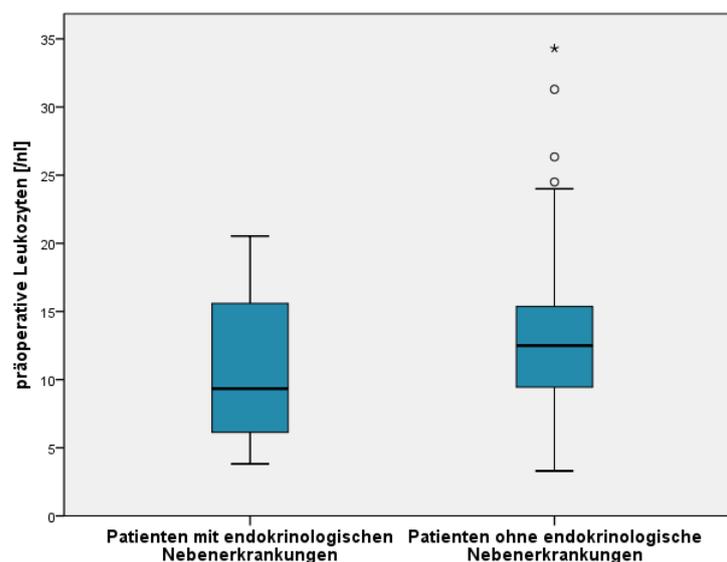


Abbildung 4.14.: Verteilung präoperativer Leukozytenwerte von Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Im Vergleich präoperativer CRP-Werte zwischen beiden Gruppen fiel eine markant größere Streuung der Daten in der Gruppe der Patienten mit endokrinologischen Komorbiditäten auf. Die Interquartilsbreite von 0,76–14,97 mg/dl entsprach dem Doppelten der Werte der

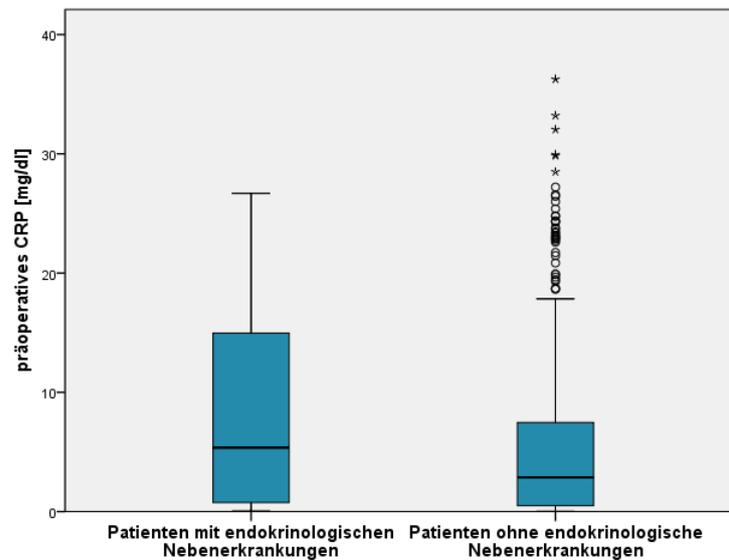


Abbildung 4.15.: Verteilung präoperativer CRP-Werte von Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Patienten ohne endokrinologische Nebenerkrankungen mit 0,5–7,47 mg/dl. Der Median lag bei Patienten mit endokrinologischen Nebendiagnosen mit 5,36 mg/dl deutlich über dem der Referenzgruppe mit 2,86 mg/dl. Beide Boxen zeigten eine Rechtsschiefe der Entzündungswerte, die Daten entsprachen keiner Normalverteilung (Abb. 4.15).

Ein (5,6 %) Patient mit endokrinologischer Komorbidität wurde von den Anästhesisten als normal gesund eingestuft. 13 (72,2 %) Patienten wurden der Gruppe ASA-2 zugeordnet, vier (22,2 %) Patienten der Gruppe ASA-3.

Vierzehn (77,8 %) Patienten wurden minimalinvasiv operiert, signifikant seltener als in dem Referenzkollektiv (77,8 % versus 94,5 %; $p=0,003$). Vier (22,2 %) Patienten unterzogen sich einer konventionellen Appendektomie, ebenfalls häufiger als Patienten ohne endokrinologische Komorbiditäten (22,2 % versus 4 %; $p<0,001$). Zu einer Konversion kam es bei Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen nicht ($p=0,6$).

Die Appendektomiezeit variierte unter den Patienten mit endokrinologischen Komorbiditäten mit einer IQR von 56,5–103 Minuten merklich stärker als in der Referenzgruppe mit einer IQR von 51–84 Minuten. Auch der Median lag bei endokrinologischen Patienten um sechs Minuten höher (71 versus 65 Minuten). Patienten ohne endokrinologische Nebendiagnosen wiesen eine größere Anzahl an Ausreißern auf, darunter ein extremer Ausreißer mit 245 Minuten. Die Daten zeigten eine Rechtsschiefe und unterlagen keiner Normalverteilung. Die kürzesten Schnitt-Naht-Zeiten waren bei Patienten ohne Nebenerkrankungen zu finden (Abb. 4.16).

Die Histologie der Appendixpräparate zeigte in acht (44,4 %) Fällen eine unkomplizierte Entzündung ($p=0,352$). Vier (22,2 %) Patienten zeigten einen komplizierten Verlauf ($p=0,472$). Zu einer Perforation kam es dabei in drei Fällen (16,7 %) ($p=0,271$). Eine

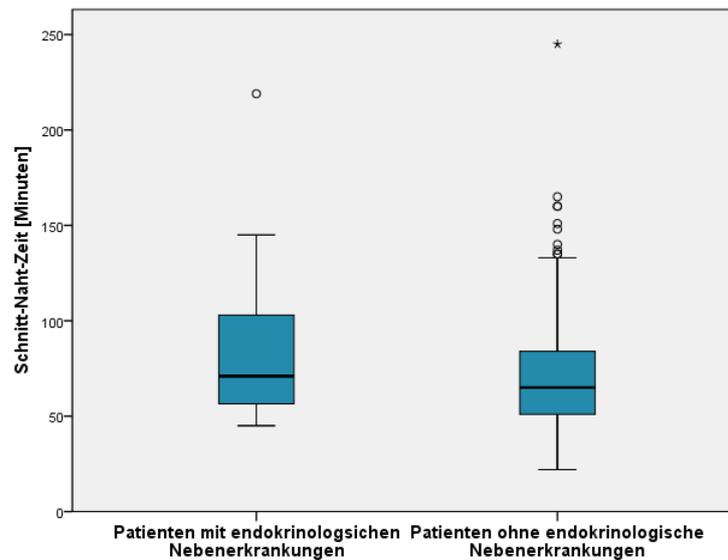


Abbildung 4.16.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

chronische Entzündungen lag bei drei (16,7 %) Patienten vor. Die histologische Untersuchung ergab in einem (5,6 %) Präparat eine neurogene Appendikopathie. Im Vergleich mit den Ergebnissen der Referenzgruppe zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Die Rate an negativen Appendektomien war bei Patienten mit endokrinologischen Erkrankungen deutlich höher als in der Vergleichsgruppe (11,1 % versus 1,2 %; $p=0,001$).

Zu postoperativen Komplikationen kam es bei vier (22,2 %) Patienten ($p=0,02$). Zwei (11,1 %) von ihnen erkrankten an einer Pneumonie (sekundäre Komplikation), signifikant häufiger als Patienten ohne endokrinologische Nebenerkrankungen (11,1 % versus 0,7 %; $p<0,001$). Bei zwei Patienten kam es während des postoperativen Verlaufs zu Major-Komplikationen. Ein Patient entwickelte einen Peritonealabszess, ein weiterer einen Abszess mit Platzbauch und postoperativen Ileus. Minor-Komplikationen im Sinne von Wundstörungen traten nicht auf. Die Anzahl von Major- und Minor-Komplikationen wies in beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied auf ($p=0,376$, bzw. $p=0,621$).

Wie in Abb. 4.17 ersichtlich, unterschied sich die postoperative Aufenthaltsdauer in beiden Gruppen sehr stark. Der Median war unter Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen mit fünf Tagen größer als in der Referenzgruppe mit drei Tagen. Eindrucksvoll war auch die erhebliche Streuung der Liegezeit bei diesen Patienten. Die Interquartilspanne reichte von 3,5–12 Tagen (Vergleich Patienten ohne endokrinologische Komorbiditäten: 2–4 Tage). Beide Gruppen zeigten aufgrund der deutlichen Rechtsschiefe, beziehungsweise der vergleichsweise hohen Anzahl an Ausreißern keine Normalverteilung der Daten. Zur besseren Übersicht finden sich folgende Maxima nicht in der Grafik: 68 Tage postoperative Liegezeit bei einem Patienten mit endokrinologischer Nebenerkrankung, 108 und 67 Tage in der Vergleichsgruppe.

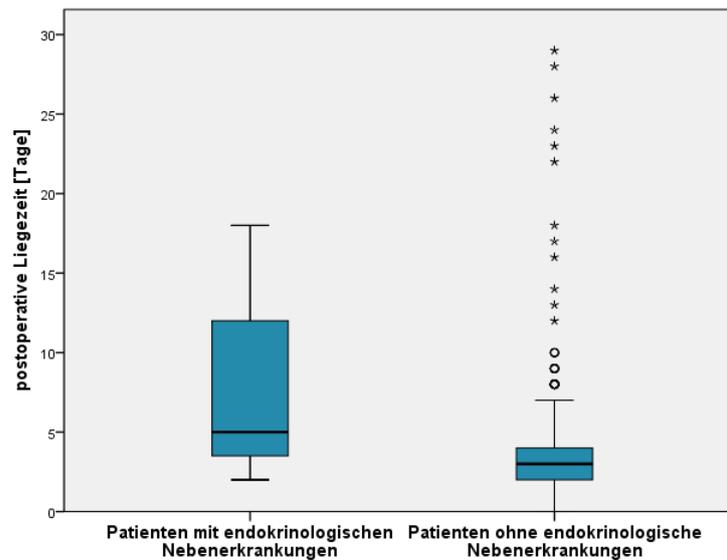


Abbildung 4.17.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

4.1.5. PATIENTEN MIT APPENDIZITIS UND STOFFWECHSELERKRANKUNGEN

Siebzehn von 616 ausgewerteten Patientendaten ergaben eine Nebendiagnose aus dem Bereich der Stoffwechselerkrankungen. Die Adipositas stellte dabei mit zehn (58,8 %) Patienten den Hauptanteil der Erkrankungen. Fünf (29,4 %) litten unter Hyperlipoproteinämie, je einer (5,9 %) an Hypercholesterinämie, beziehungsweise Gicht. Neun (52,9 %) der siebzehn Patienten mit Stoffwechselerkrankungen waren Männer, acht (47,1 %) Frauen. Das Durchschnittsalter lag bei 41,2 Jahren. Der jüngste Patient war neunzehn, der älteste 68 Jahre alt.

Die präoperativen Leukozyten waren bei Patienten mit Stoffwechselerkrankungen im Mittel um fast 1/nl geringer als die der Vergleichsgruppe: 11,68/nl (Standardabweichung $\pm 4,29$ /nl) versus 12,62/nl (Standardabweichung $\pm 4,6$ /nl; $p=0,405$). Die Streuung war ebenfalls unter den Patienten mit Stoffwechselerkrankungen weniger stark ausgeprägt (IQR der Patienten mit Stoffwechselerkrankungen 8,79–13,89/nl versus 9,40–15,41/nl). Die Extremwerte waren bei Patienten ohne Nebendiagnosen aus dem Bereich der Stoffwechselerkrankungen deutlich ausgeprägter als bei den Patienten mit Stoffwechselerkrankungen. Die Leukozytenwerte waren normalverteilt (Abb. 4.18), ein Vergleich beider Mittelwerte zeigte keine Signifikanz für die präoperativen Leukozyten-Werte zwischen den Gruppen ($p=0,405$).

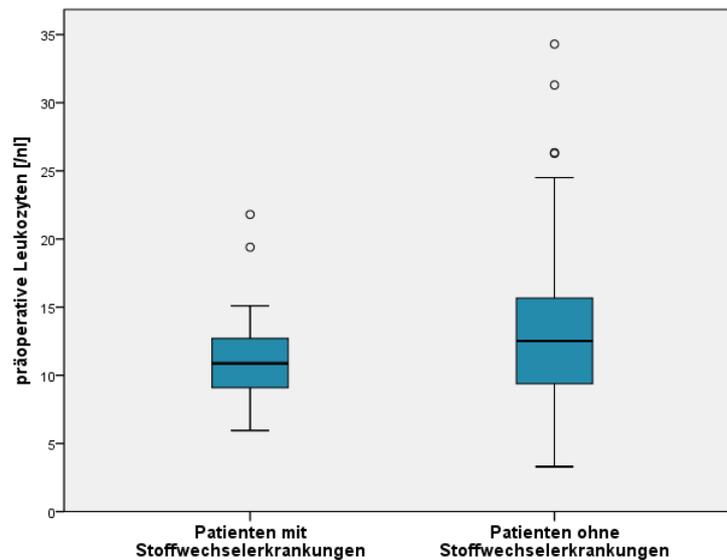


Abbildung 4.18.: Vergleich präoperativer Leukozytenwerte von Patienten mit Stoffwechselerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Der Median der präoperativen CRP-Werte war mit 1,24 mg/dl bei Patienten mit Stoffwechselerkrankungen kleiner als bei Patienten ohne Nebendiagnosen mit 2,95 mg/dl. Die Streuung der Daten war in beiden Gruppen ähnlich. Die Interquartilsbreite der Patienten mit Stoffwechselerkrankungen lag zwischen 0,26 und 7,89 mg/dl, in der Vergleichsgruppe zwischen 0,51–7,65 mg/dl. Beide Gruppen zeigten eine auffällige Rechtsschiefe der Daten mit einer großen Anzahl von Ausreißern unter den Patienten ohne Nebendiagnosen. Zur besseren Übersicht wurde der CRP-Wert von 59,22 mg/dl eines Patienten der Vergleichsgruppe nicht grafisch dargestellt. Es lag keine Normalverteilung der präoperativen CRP-Werte vor (Abb. 4.19).

Zwei (11,8 %) Patienten wurden der Gruppe ASA-1 zugeteilt, zwölf (70,6 %) der Gruppe ASA-2. Eine schwere Allgemeinerkrankung zeigten zwei (11,8 %) Patienten und zählten damit zur Gruppe ASA-3. Von einem (5,9 %) Patienten ist keine Zuordnung ersichtlich gewesen.

Einer laparoskopischen Appendektomie unterzogen sich 88,2 % der Patienten, ein offenes Verfahren wurde bei 11,8 % der Patienten gewählt. Dies entspricht einer ähnlichen Häufigkeit wie in der Vergleichsgruppe ($p=0,311$ und $p=0,147$). Eine Konversion fand nicht statt ($p=0,661$).

Die Streuung der Operationszeit war bei Patienten mit Stoffwechselerkrankungen sichtlich geringer als in der Vergleichsgruppe (IQR: 63–80 Minuten versus 51–85 Minuten). Der Median war mit 74 Minuten unter den Patienten mit Stoffwechselerkrankung größer als bei Patienten ohne Nebendiagnosen mit 65 Minuten. Die Asymmetrie der linken Box lässt auf eine Linksschiefe der Daten schließen. Die Schnitt-Naht-Zeit war nicht normalverteilt. Beide Gruppen wiesen ausgeprägte Ausreißer auf (Abb. 4.20).

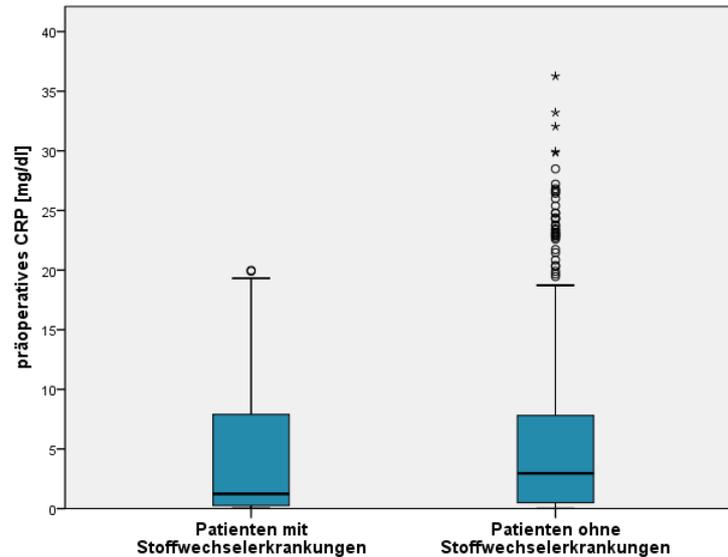


Abbildung 4.19.: Vergleich präoperativer CRP-Werte von Patienten mit Stoffwechselerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

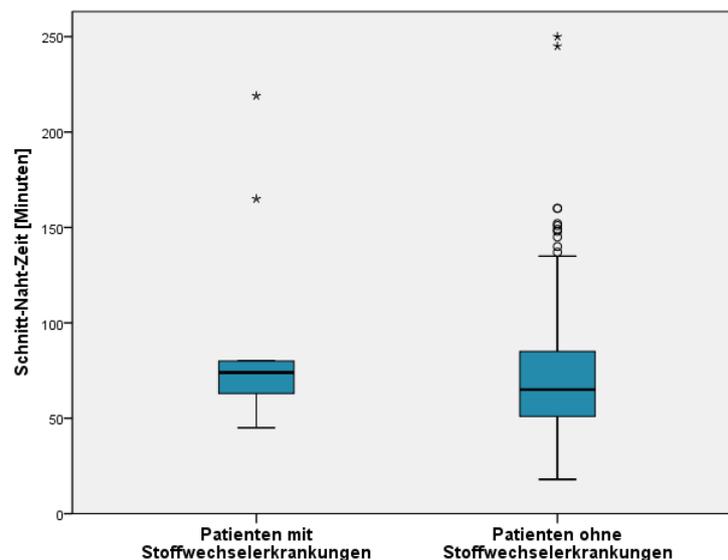


Abbildung 4.20.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von Patienten mit Stoffwechselerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Die histologische Aufarbeitung der Präparate zeigte in acht (47,1 %) Fällen einen unkomplizierten Verlauf. Bei sechs (35,3 %) Patienten lag eine komplizierte Appendizitis ($p=0,62$), bei einem (5,9 %) Patienten mit zusätzlicher Stoffwechselerkrankung eine chronische Entzündung der Appendix vor. Neurogene Appendikopathien wurden in den histologischen Präparaten bei Patienten mit Nebenerkrankungen aus dem Bereich des Stoffwechselsystems nicht gefunden. Diese Ergebnisse ähneln denen der Referenzgruppe. Die Rate an negativen Appendektomien war mit 11,8 % ($n=2$) der Patienten signifikant höher als bei Patienten ohne Komorbiditäten (11,8 % versus 1,2 %; $p<0,001$).

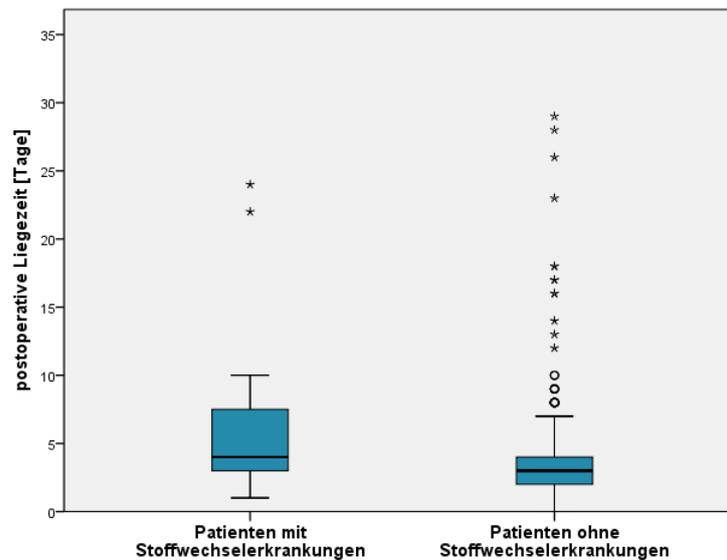


Abbildung 4.21.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von Patienten mit Stoffwechselerkrankungen und Patienten ohne Nebenerkrankungen.

Bei einem (5,9 %) Patienten kam es im weiteren stationären Verlauf neben dem Auftreten eines Wundabszesses und eines Platzbauches im Sinne einer Major-Komplikation, auch zu postoperativen Wundheilungsstörungen (Minor-Komplikation). Die Frequenz postoperativer Major- oder Minor-Komplikationen war damit bei Patienten mit Stoffwechselerkrankungen nicht signifikant höher als in dem Vergleichskollektiv ($p=0,96$; beziehungsweise $p=0,091$). Sekundäre Komplikationen traten bei Patienten dieser Gruppe nicht auf.

Der Median der postoperativen Liegezeit der Patienten mit Stoffwechselerkrankungen lag mit vier Tagen einen Tag höher als in der Vergleichsgruppe. Die Interquartilsbreite war bei Patienten mit Stoffwechselerkrankungen mit 3–7,5 Tagen deutlich größer als in der Vergleichsgruppe mit 2–4 Tagen (Abb. 4.21). Aus Gründen der besseren Übersicht fehlen in dieser Grafik das Maximum der postoperativen Aufenthaltsdauer bei Patienten mit Stoffwechselerkrankungen von 68 Tagen und die Maxima zweier Patienten der Vergleichsgruppe mit 108 und 67 Tagen. Damit waren die Ausreißer dieser Gruppe deutlich ausgeprägter. Die Daten der postoperativen Aufenthaltsdauer waren nicht normalverteilt.

4.1.6. PATIENTEN ÜBER 60 JAHRE MIT APPENDIZITIS

Zwischen Februar 2002 und April 2008 wurden 48 Patienten appendektomiert, die älter als 60 Jahre waren, 7,8 % der gesamten Patienten. Unter ihnen waren 27 Männer und 21 Frauen. Das durchschnittliche Alter lag bei 69,3 Jahren. Die älteste Patientin war 98 Jahre alt.

Der Median der präoperativen Leukozyten war mit 12,06/nl bei älteren Patienten nur minimal geringer als in der Referenzgruppe mit 12,5/nl. Auch die Streuung beider Datensätze

unterschied sich kaum (IQR > 60 Jahre: 8,35–14,75/nl versus 9,44–15,4/nl). Der Maximalwert der Leukozyten lag bei älteren Patienten bei 23,03/nl, bei jüngeren Patienten war dieser Wert mit 34,3 /nl deutlich höher. Ausreißer zeigten sich lediglich in der Referenzgruppe. Im Vergleich beider Mittelwerte zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p=0,773$): 12,4/nl (Standardabweichung $\pm 5,29$ /nl), beziehungsweise 12,61/nl (Standardabweichung $\pm 4,53$ /nl). Die Daten unterlagen einer Normalverteilung (Abb. 4.22).

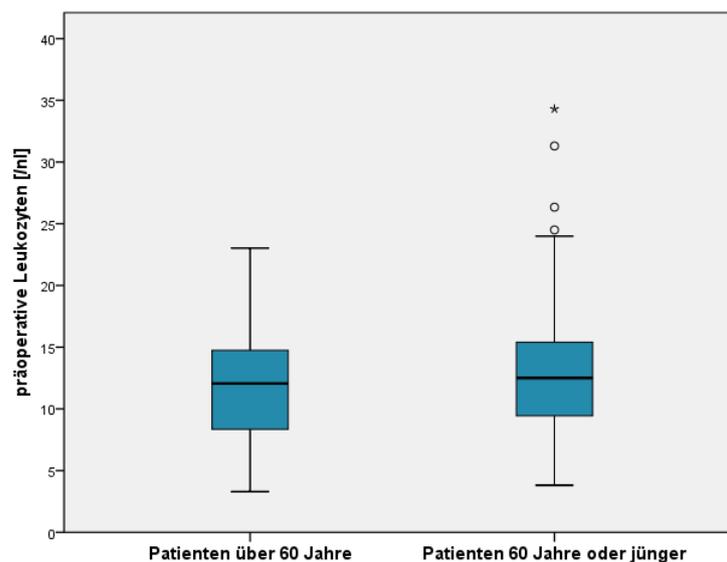


Abbildung 4.22.: Vergleich präoperativer Leukozytenwerte von Patienten über 60 Jahren und jüngeren Patienten.

Der Median der präoperativen CRP-Werte war mit 10,55 mg/dl bei Patienten über 60 Jahre um ein Vierfaches größer als bei jüngeren Patienten mit 2,52 mg/dl. Die Interquartilsbreite von 4,73–17,56 mg/dl verdeutlichte zudem die auffällig breite Streuung der Entzündungswerte unter den älteren Patienten (Vergleich Referenzgruppe: IQR 0,43–6,42 mg/dl). Das Maximum des präoperativen CRP war bei älteren Patienten mit 59,22 mg/dl deutlich höher als in der Vergleichsgruppe mit 36,26 mg/dl. Zur besseren Übersicht ist das Maximum der älteren Patienten nicht in die grafische Darstellung der Ergebnisse eingegangen. Insgesamt konnte auf eine Rechtsschiefe der zugrunde liegenden Verteilung der Daten in beiden Gruppen geschlossen werden (siehe Abb. 4.23).

Die Einschätzung der Operationsfähigkeit mittels ASA-Klassifikation ergab bei 26 (54,2 %) Patienten eine Zuordnung zur Gruppe ASA-2. Als Patienten mit schweren Allgemeinerkrankungen galten neunzehn (39,6 %) Patienten, zwei (4,2 %) Patienten wurden als lebensbedrohlich erkrankt eingestuft.

Die Wahl des Operationsverfahrens weist eine deutliche Differenz zwischen beiden Gruppen auf: Laparoskopische Appendektomien wurden bei 34 (70,8 %) Patienten durchgeführt, signifikant seltener als in der Vergleichsgruppe mit 96 % ($p<0,001$). Ein offenes Verfahren wurde in elf (22,9 %) Fällen gewählt. Jüngere Patienten wurden in 3 % der Fälle konventionell

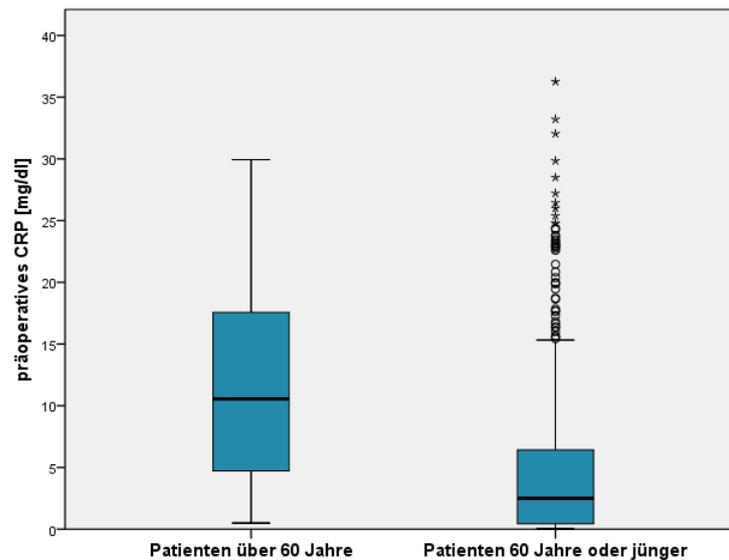


Abbildung 4.23.: Vergleich präoperativer CRP-Werte von Patienten über 60 Jahren und jüngeren Patienten.

operiert ($p < 0,001$). Die Konversionsrate lag bei älteren Patienten bei 6,3 %, das entspricht dem Sechsfachen der Referenzgruppe ($p = 0,004$).

Auch unter den Appendektomiezeiten fielen einzelne Extremwert von 250 und 245 Minuten unter den Patienten über 60 Jahre, beziehungsweise von 219 Minuten in der Vergleichsgruppe auf (Abb. 4.24). Milde Ausreißer zeigten sich überwiegend unter den jüngeren Patienten. Der Median war mit 76,5 Minuten bei den älteren Patienten deutlich größer als in der Vergleichsgruppe mit 65 Minuten. Auffällig war zudem die breitere Streuung der Daten bei Patienten über 60 Jahre (IQR: 63–106 Minuten versus 51–83 Minuten). Beide Datensätze unterlagen einer Rechtsschiefe und waren nicht normalverteilt.

22 (45,8 %) Fälle wiesen einen komplizierten Verlauf mit Perforation, Peritonitis, Gangrän, Nekrose oder einem Abszess auf, signifikant häufiger als unter den jüngeren Patienten (45,8 % versus 28,5 %; $p = 0,012$). Die Perforationsrate war unter älteren Patienten signifikant höher (18,8 % versus 8,5 %; $p = 0,018$). Fünfzehn Patienten hatten eine unkomplizierte Entzündung der Appendix, deutlich weniger als in der Vergleichsgruppe (31,3 % versus 57,2 %; $p = 0,001$). Die Anzahl chronischer Appendizitiden, neurogener Appendikopathien und negativer Appendektomien zeigte zwischen beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,302$; $p = 0,104$; $p = 0,708$).

Während des stationären Aufenthaltes traten bei elf (22,9 %) Patienten eine oder mehrere Komplikationen auf ($p < 0,001$). Zu Major-Komplikationen kam es bei acht (16,7 %) Patienten und damit signifikant häufiger als bei jüngeren Patienten (16,7 % versus 5,3 %; $p = 0,002$). Minor-Komplikationen ($n = 2$) wie Wundheilungsstörungen traten in beiden Gruppen ähnlich häufig auf ($p = 0,068$). Bei zwei älteren Patienten kam es im weiteren postoperativen Verlauf

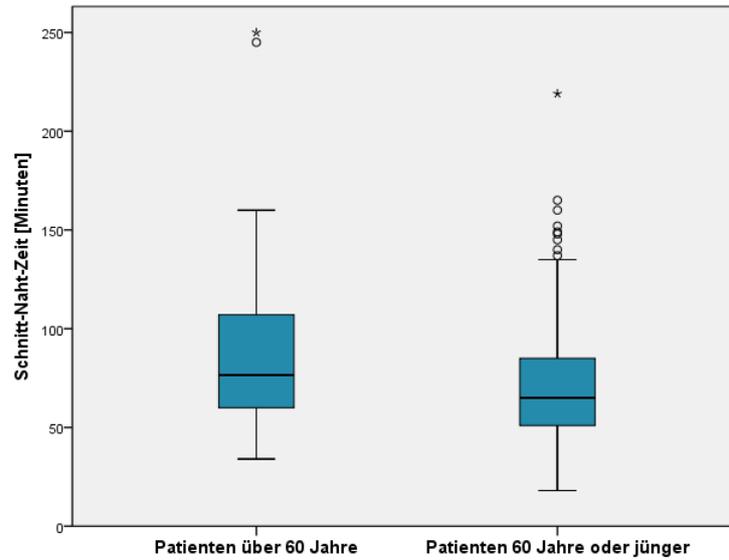


Abbildung 4.24.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von Patienten über 60 Jahren und jüngeren Patienten.

zu dem Auftreten sekundärer Komplikationen und war damit deutlich häufiger als in der Referenzgruppe ($p=0,019$).

Die postoperative Aufenthaltsdauer (Abb. 4.25) wies unter den älteren Patienten eine breite Varianz auf (IQR: 3–8 Tage versus 2–4 Tage). Auch der Median von fünf Tagen überragte den Wert der jüngeren Patienten mit einer Differenz von zwei Tagen. In beiden Gruppen gab es milde und extreme Ausreißer. Aufgrund der Asymmetrie der Box und der weit entfernt liegenden Ausreißer war nicht von einer Normalverteilung der Daten auszugehen. Zur besseren grafischen Darstellung wurden die drei größten Werte unter den jüngeren Patienten in der Übersicht nicht berücksichtigt: 108, 68 und 67 Tage postoperative Aufenthaltsdauer.

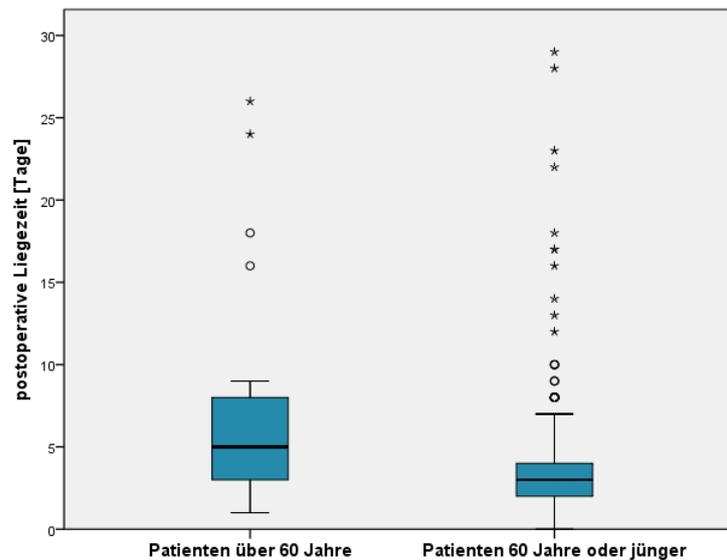


Abbildung 4.25.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von Patienten über 60 Jahren und jüngeren Patienten.

4.1.7. SCHWANGERE PATIENTINNEN MIT APPENDIZITIS

Bei 21 (3,4 %) Patientinnen lag während des stationären Aufenthaltes eine intakte Schwangerschaft vor. Zwei von ihnen waren im ersten Trimenon, dreizehn im zweiten Trimenon und vier Frauen im dritten Trimenon. Bei zwei Patientinnen wurden keine Angaben zu dem genauen Zeitpunkt der Schwangerschaft gemacht (Tabelle 4.2). Verglichen wurden die Ergebnisse mit 294 nicht schwangeren Patientinnen in gebärfähigem Alter zwischen fünfzehn und 45 Jahren. Die schwangeren Patientinnen waren zwischen sechzehn und 40 Jahren alt. Das Durchschnittsalter lag bei den schwangeren Patientinnen mit 27,3 Jahren nur minimal unter dem der Vergleichsgruppe mit 27,4 Jahren. Anzahl der Gravida und Para wurden nicht bei allen Patientinnen dokumentiert.

Die gynäkologischen Untersuchungen waren in allen Fällen unauffällig. Bei den durchgeführten sonografischen Untersuchungen zeigte sich bei einer Patientin eine Wandverdickung der Appendix. In einem anderen Fall ergab die Untersuchung den Verdacht auf eine Nierenzyste, die Appendix konnte nicht dargestellt werden. Ein unauffälliger Sonografiebefund zeigte sich bei allen übrigen Patientinnen. Die abgeleiteten Kardiotokographien zeigten bei allen Schwangeren physiologische fetale Herztöne und keine präoperative Wehentätigkeit.

Der Vergleich der Mittelwerte der präoperativen Leukozyten ergab mit 13,67/nl bei Schwangeren (Standardabweichung $\pm 4,86$ /nl) und 11,72/nl in der Referenzgruppe (Standardabweichung $\pm 4,46$ /nl) keinen signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen ($p=0,077$). Die Interquartilsbreite war bei den schwangeren Patientinnen deutlich geringer (IQR: 11,52–

15,0/nl versus 8,10–14,70/nl bei nicht schwangeren Patientinnen). Das Maximum der Leukozyten war in der Vergleichsgruppe mit 23,5/nl um 1/nl höher als unter den Schwangeren mit 22,5/nl. Der kleinste Wert fand sich unter der Vergleichsgruppe mit 3,81/nl (Minimum schwangere Patientinnen: 4,81/nl). Die Leukozyten waren in beiden Gruppen normalverteilt (Abb. 4.26).

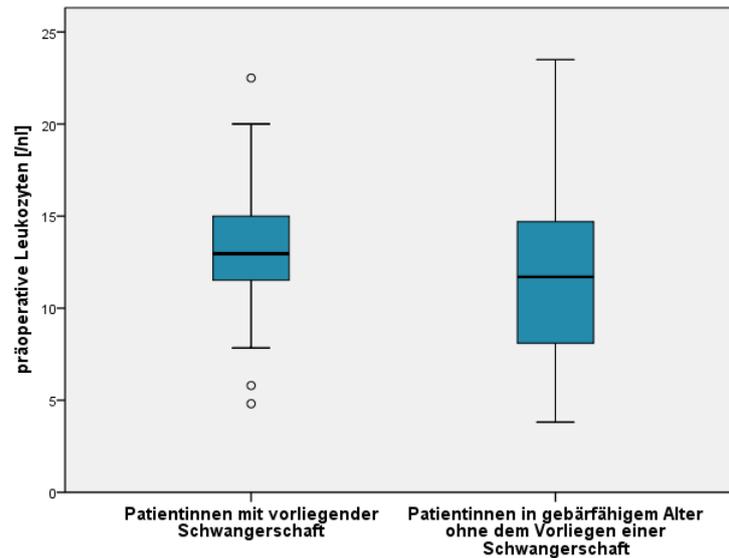


Abbildung 4.26.: Vergleich präoperativer Leukozytenwerte von schwangeren Patientinnen und nicht schwangeren Patientinnen.

Die präoperativen CRP-Werte waren aufgrund ihrer asymmetrischen Boxen und der Ausreißer rechtsschief und entsprachen keiner Normalverteilung (Abb. 4.27). Der Median der schwangeren Patienten lag mit 1,26 mg/dl unter dem der Referenzgruppe mit 1,96 mg/dl. Die Streuung der Entzündungswerte war bei den schwangeren Patientinnen geringer: IQR 0,48–3,80 mg/dl versus 0,23–5,42 mg/dl. Die Abweichung der Extremwerte von der Box waren bei Patienten ohne vorliegender Schwangerschaft wesentlich größer als in der Vergleichsgruppe (33,21 mg/dl versus 16,38 mg/dl bei schwangeren Patientinnen). Zu drei Schwangeren und 41 Patientinnen im gebärfähigen Alter wurden keine Angaben bezüglich der präoperativen Entzündungswerte gemacht.

Die Zuordnung der Patientinnen zu der ASA-1-Klassifikation erfolgte in fünf (23,8 %) Fällen. Fünfzehn (71,4 %) Patientinnen wurden der Gruppe ASA-2 und eine Patientin der Gruppe ASA-3 zugeteilt.

Zwanzig Schwangere wurden laparoskopisch operiert, eine ähnliche Häufigkeit wie in der Vergleichsgruppe (95,2 % versus 98 %; $p=0,414$). Eine Patientin wurde per Längslaparotomie appendektomiert ($p=0,228$). Eine Konversion fand nicht statt ($p=0,705$). In der Wahl des operativen Vorgehens konnten keine signifikanten Ergebnisse ermittelt werden.

Der Median der Schnitt-Naht-Zeit lag bei schwangeren Patientinnen mit 56 Minuten fast zehn Minuten unter dem der Vergleichsgruppe mit 65 Minuten (Abb. 4.28). Die Streuung der

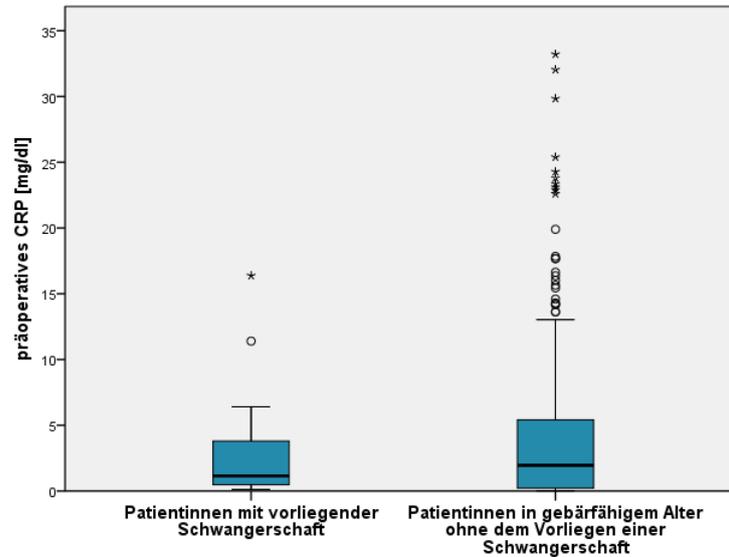


Abbildung 4.27.: Vergleich präoperativer CRP-Werte von schwangeren Patientinnen und nicht schwangeren Patientinnen.

Appendektomiezeit war in beiden Gruppen vergleichbar (IQR 51–80 Minuten versus 50,5–78,5 Minuten). Die Maxima waren unter den nicht schwangeren Patientinn stärker ausgeprägt (219 Minuten versus 116 Minuten). Aufgrund der Rechtsschiefe der Daten und der weit von der Box entfernt liegenden Ausreißer war von keiner Normalverteilung auszugehen.

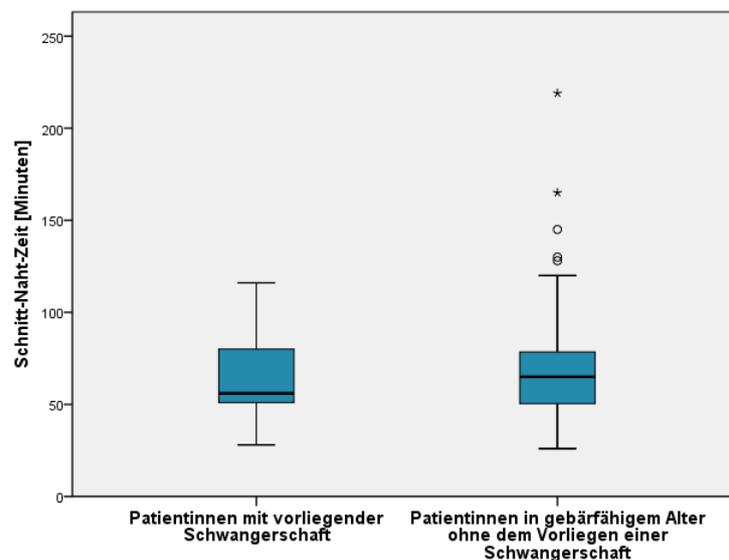


Abbildung 4.28.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von schwangeren Patientinnen und nicht schwangeren Patientinnen.

Die histopathologische Aufarbeitung ergab in neunzehn (90,5 %) Fällen das Vorliegen einer unkomplizierte Appendizitis, signifikant häufiger als bei nicht schwangeren Patientinnen (90,5 % versus 60,5 %, $p=0,006$). Eine Patientin wies eine chronisch entzündete Appendix auf. Bei einer weiteren Patientin wurde eine blande Appendix entfernt, die Rate negativer

Appendektomien lag damit bei 4,8 % und zeigte keinen signifikanten Unterschied zur Referenzgruppe (4,8 % versus 1,4 %; $p=0,228$). Komplizierte Appendizitiden und Perforationen kamen in dieser Patientengruppe nicht vor und waren damit deutlich seltener als bei nicht schwangeren Patientinnen ($p=0,021$ und $p=0,273$). Neurogene Appendikopathien kamen bei schwangeren Patientinnen ebenfalls nicht vor.

Während des stationären Aufenthaltes kam es bei einer 31-jährigen Frau (23+6 SSW) zum Einsetzen vorzeitiger Wehentätigkeit, sodass eine Tokolyse durchgeführt wurde und eine Lungenreifeinduktion begonnen werden musste.

Bei einer weiteren Schwangeren kam es postoperativ zu Wunddehiszenz und sekundärer Wundheilung im Sinne einer Minor-Komplikation sowie einem paralytischen Ileus, welcher mit Paspertin und Neostigmin therapiert wurde. Auch bei dieser Patientin kam es zum vorzeitigen Einsetzen der Wehen, welche unter Gabe einer i.v.-Tokolyse mit Fenoterol und Magnesiumsulfat sistierten. Eine Lungenreifeinduktion war in diesem Fall nicht indiziert. Damit sind Minor-Komplikationen unter schwangeren Patientinnen deutlich häufiger als in der Referenzgruppe: 4,8 % versus 0 %; $p<0,001$.

Zu sekundären Komplikationen kam es bei den schwangeren Patientinnen nicht. Die Häufigkeiten der aufgetretenen Major- ($n=1$) und sekundären Komplikationen entsprechen den Ergebnissen der Vergleichsgruppe und zeigten keine Signifikanzen ($p=0,668$, beziehungsweise $p=0,789$).

Die Interquartilspanne der postoperativen Aufenthaltsdauer lag bei den schwangeren Patientinnen zwischen zwei und vier Tagen (Vergleich nicht schwangere Patientinnen: zwei bis drei Tage). Die Mediane waren in beiden Gruppen mit drei Tagen identisch. Auffällig waren die oberen Extremwerte unter den nicht schwangeren Patientinnen mit 68 und 23 Tagen, welche zur besseren Anschaulichkeit in der Grafik nicht berücksichtigt worden (Abb. 4.29).

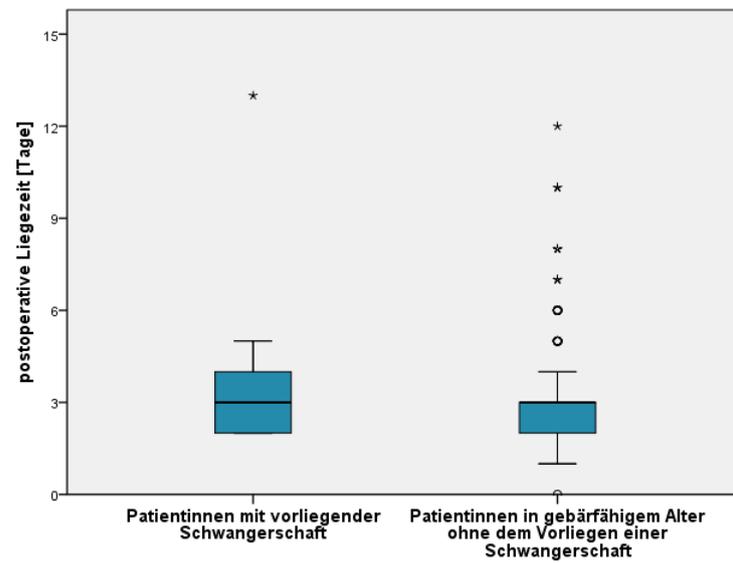


Abbildung 4.29.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von schwangeren Patientinnen und nicht schwangeren Patientinnen.

n	Alter (Jahre)	Gestations- alter (Wochen)	ASA- Klassi- fikation	SNZ (Minuten)	Operations- technik	Histologie Appendix	Tokolyse	präop. Leukozyten (/nl)	präop. CRP (mg/dl)	postop. Aufenthalt Tage	postop. Kompli- kationen
1	22	6	2	49	LA	unkompliziert	-	12,96	1,15	4	-
2	20	10	2	55	LA	unkompliziert	-	9,51	3,01	2	-
3	27	13	2	55	LA	unkompliziert	-	7,84	0,48	2	-
4	29	17	1	100	LA	unkompliziert	-	15,00	5,90	4	-
5	30	18	2	116	LA	unkompliziert	-	4,81	1,65	4	-
6	21	18	2	88	LA	unkompliziert	-	14,96	0,68	2	-
7	33	19	1	35	LA	unkompliziert	-	20,00	6,41	2	-
8	19	19	2	51	LA	unkompliziert	-	13,52	0,33	3	-
9	37	20	2	25	LA	unkompliziert	-	k.A.	k.A.	2	-
10	25	20	1	68	LA	chronisch	-	5,80	0,13	2	-
11	18	20	2	34	LA	unkompliziert	-	17,30	0,23	2	-
12	38	20	2	53	LA	unkompliziert	ja	k.A.	k.A.	k.A.	-
13	40	21	3	80	LA	unkompliziert	-	11,58	3,80	4	-
14	21	21	2	62	LA	unkompliziert	-	13,70	1,56	2	-
15	31	24	2	56	LA	unkompliziert	-	10,87	1,00	5	-
16	25	29	1	64	LA	unkompliziert	-	k.A.	k.A.	3	-
17	31	31	1	60	LA	unkompliziert	-	19,71	1,36	4	-
18	30	33	2	100	LA	unkompliziert	-	22,50	0,22	3	-
19	32	35	2	55	OA	unkompliziert	ja	17,62	11,40	13	Ileus + WHST
20	28	k.A.	2	28	LA	unkompliziert	-	11,80	0,61	2	-
21	16	k.A.	2	75	LA	negative AE	-	19,30	4,11	k.A.	-

Tabelle 4.2.: Charakteristik der schwangeren Patientinnen. SNZ: Schnitt-Naht-Zeit, LA: laparoskopische Appendektomie, OA: offene Appendektomie, AE: Appendektomie, k.A.: keine Angaben, WHST: Wundheilungsstörungen

4.1.8. PATIENTINNEN MIT APPENDIZITIS UND GYNÄKOLOGISCHEN NEBENERKRANKUNGEN

85 (13,8 %) von 371 Patientinnen wiesen neben einer Appendizitis eine gynäkologische Nebenerkrankung auf. Diese waren zumeist Adnexitis, Uterus myomatosus, Zysten an Ovar oder Tube, Salpingitis oder Myometritis. Im Durchschnitt waren die Patientinnen 29,7 Jahre alt mit einer Varianz von 16–57 Jahre.

Die präoperativen Leukozyten beider Gruppen unterschieden sich kaum (Abb. 4.30). Der Median lag bei Patientinnen mit gynäkologischen Komorbiditäten mit 11,58/nl etwas niedriger als in der Referenzgruppe mit 12,1/nl. Die Streuung war mit Werten von 8,24–14,43/nl und 8,75–14,8/nl fast gleich groß. Die oberen Extremwerte der Patienten ohne Nebenerkrankungen überragten die der Patientinnen mit gynäkologischen Nebendiagnosen um 1,0/nl. Aufgrund der fehlenden Ausreißer und der symmetrischen Boxen konnte auf eine Normalverteilung der Daten geschlossen werden. Im Vergleich beider Mittelwerte zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Gruppen: Mittelwert der Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen 11,88/nl mit einer Standardabweichung von $\pm 4,64$ /nl versus 12,04/nl mit einer Standardabweichung von $\pm 4,4$ /nl in der Vergleichsgruppe ($p=0,787$).

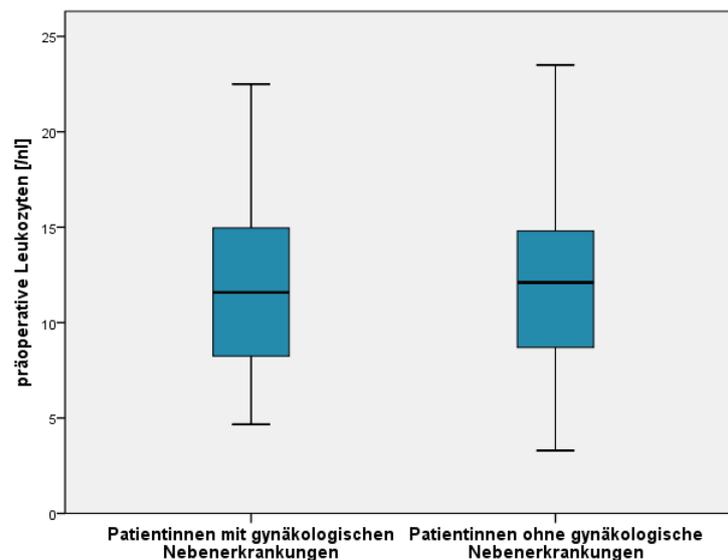


Abbildung 4.30.: Vergleich präoperativer Leukozytenwerte von Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen und Patientinnen ohne Nebenerkrankungen.

Bei der Auswertung der präoperativen CRP-Werte fiel die große Anzahl milder und extremer Ausreißer in beiden Gruppen auf. Auch die Interquartilspannen unterschieden sich zwischen den Patientinnen (IQR-Patienten mit gynäkologischen Nebendiagnosen: 0,22–4,93 mg/dl versus 0,43–7,65 mg/dl). Die Daten zeigten in beiden Gruppen eine deutliche Rechtsschiefe. Mit einem Median von 3,01 mg/dl lagen die Entzündungswerte in der Vergleichsgruppe deutlich höher als bei Patientinnen mit gynäkologischen Komorbiditäten mit einem Median von 1,36 mg/dl (Abb. 4.31).

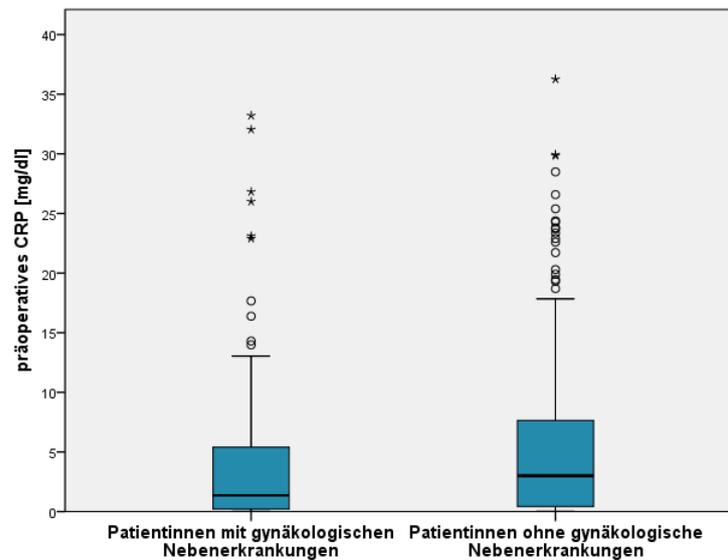


Abbildung 4.31.: Vergleich präoperativer CRP-Werte von Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen und Patientinnen ohne Nebenerkrankungen.

38 (44,7 %) Patientinnen wurden nach Einschätzung der Anästhesisten als normal gesund eingestuft, 43 (50,6 %) hatten demnach leichte Allgemeinerkrankungen. Eine (1,2 %) Patientin wies schwere Komorbiditäten auf. Von drei (3,5 %) Patienten fehlten die Zuordnungen zu den ASA-Klassifikationen.

Die Wahl zu einem laparoskopischen Operationsverfahren wurde in beiden Gruppen etwa gleich häufig gestellt (95,3 % versus 96,2 %; $p=0,724$). Ein offenes Vorgehen wurde in drei (3,5 %) Fällen bei Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen gewählt (3,5 % versus 3,1 %; $p=0,861$). Eine Konversion erfolgte bei einer (1,2 %) Patientin und zeigte damit keinen signifikanten Unterschied zu Patientinnen ohne gynäkologische Komorbiditäten (1,2 % versus 0,7 %; $p=0,666$).

Der Median der Schnitt-Naht-Zeit war bei Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen mit 68 Minuten nur geringfügig größer als in der Referenzgruppe mit 64 Minuten. Die Interquartilspannen reichten von 57–84 Minuten, beziehungsweise von 50–78,5 Minuten bei den Patienten ohne gynäkologischen Komorbiditäten (Abb. 4.32). In der Vergleichsgruppe fanden sich neben einer Vielzahl milder Ausreißer auch ein extremer Ausreißer mit einem Wert von 219 Minuten (Vergleich Maximum der Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen: 145 Minuten). Es zeigte sich eine Rechtsschiefe der Daten ohne Normalverteilung.

Eine unkomplizierte Appendizitis zeigte sich in 61 (71,8 %) histologischen Präparaten, deutlich häufiger als bei Frauen ohne gynäkologische Nebenerkrankungen (71,8 % versus 54,9 %; $p=0,006$). Sechs (7,1 %) Patientinnen wiesen einen komplizierten Verlauf auf, signifikant seltener als in der Referenzgruppe (7,1 % versus 28,3 %; $p<0,001$). Zu Perforationen kam es bei einer (1,2 %) Patientin ($p=0,016$). Die Anzahl chronischer Entzündungen zeigte

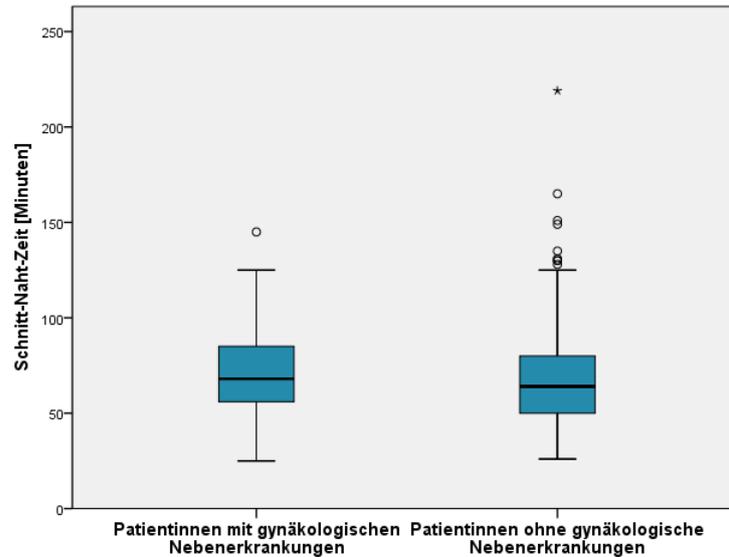


Abbildung 4.32.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen und Patientinnen ohne Nebenerkrankungen.

in beiden Gruppen keinen signifikanten Unterschied (15,3 % versus 14,3 %; $p=0,826$). Neurogene Appendikopathien und negative Appendektomien ($n=2$) zeigten ebenfalls ähnliche Auftretswahrscheinlichkeiten ($p=0,205$ beziehungsweise $p=0,36$).

Zu Komplikationen kam es bei vier (4,7 %) Patientinnen ($p=0,664$). Major- ($n=2$) und sekundäre Komplikationen ($n=0$) traten bei Patientinnen mit gynäkologischen Komorbiditäten nicht häufiger auf als in der Vergleichsgruppe ($p=0,222$ und $p=0,585$). Zu Wundheilungsstörungen kam es im postoperativen Verlauf bei drei Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen, signifikant häufiger als in der Referenzgruppe (3,5 % versus 0,3 %, $p=0,013$).

Die Mediane der postoperativen Liegezeiten waren in beiden Gruppen mit drei Tagen identisch. Die Interquartilspannen zeigen mit Werten von 2–4 Tagen versus 2–3 Tagen eine größere Streuung unter den Patientinnen mit gynäkologischen Komorbiditäten. Die Extremwerte waren in der Vergleichsgruppe deutlich größer als unter Patientinnen mit gynäkologischen Komorbiditäten (68 versus 13 Tage). Zur besseren Übersicht wurde der extreme Ausreißer der Vergleichsgruppe in dieser Grafik nicht berücksichtigt (Abb. 4.33).

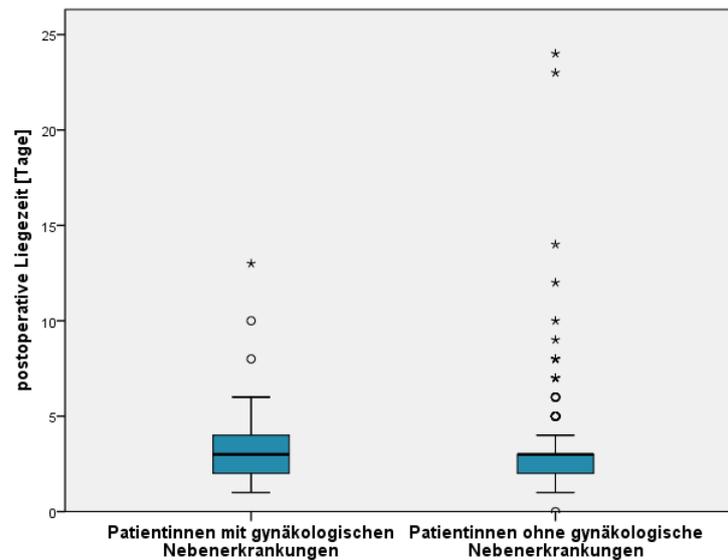


Abbildung 4.33.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen und Patientinnen ohne Nebenerkrankungen.

4.1.9. PATIENTEN MIT APPENDIZITIS UND STEROIDEINNAHME

Zwölf (1,9 %) Patienten nahmen während des stationären Aufenthaltes Steroide ein, meist Glukokortikoide wie Dexamethason oder Prednisolon. Unter ihnen waren sieben (58,3 %) Männer und fünf (41,7 %) Frauen. Das durchschnittliche Alter betrug 47,7 Jahre. Der jüngste Patient war neunzehn, die älteste Patientin 78 Jahre alt.

Der Median der präoperativen Leukozyten war bei den Patienten mit Steroideinnahme mit 10,4/nl kleiner als in der Vergleichsgruppe mit 12,5/nl. Deutlich zeigte sich die breite Streuung der Entzündungswerte bei Patienten mit Steroideinnahme (8,22–16,94/nl versus 9,39–15,37/nl). Die Maxima beider Gruppen unterschieden sich kaum. Patienten unter Steroideinnahme zeigten maximale Leukozytenwerte von 34,3/nl, Patienten der Vergleichsgruppe einen Wert von 31,3 /nl. Beiden Gruppen lag eine Rechtsschiefe der Daten ohne extreme Ausreißer zugrunde (Abb. 4.34). Der Vergleich der Mittelwerte zeigte mit einem Werten von 14,84/nl und einer Standardabweichung von $\pm 8,63$ /nl bei Patienten mit Steroideinnahme keinen signifikanten Unterschied gegenüber der Referenzgruppe mit 12,54/nl und einer Standardabweichung von $\pm 4,44$ /nl ($p=0,421$).

Der Median des präoperativen CRP war bei Patienten mit Steroideinnahme mit 9,7 mg/dl erheblich größer als in der Vergleichsgruppe mit 2,87 mg/dl. Auch die Streuung war unter den Patienten mit Steroideinnahme deutlich breiter (IQR 2,44–14,06 mg/dl versus 0,5–7,41 mg/dl). Patienten ohne Steroideinnahme wiesen eine hohe Anzahl milder und extremer Ausreißer auf. Das Maximum der präoperativen CRP-Werte war in dieser Gruppe mit

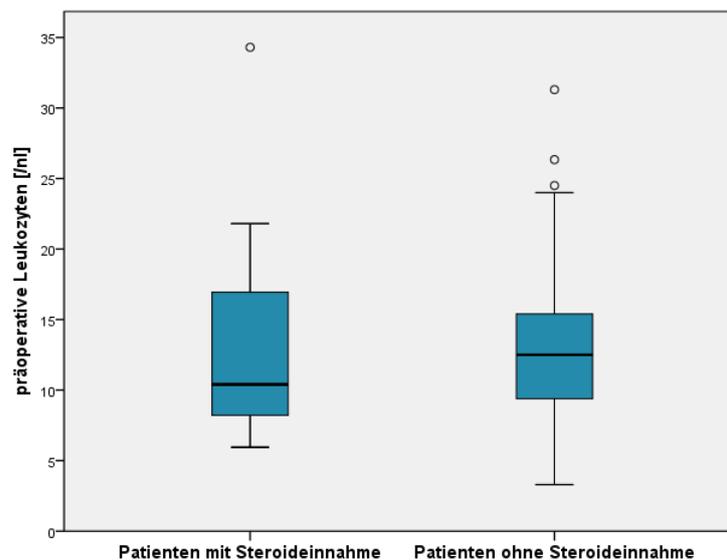


Abbildung 4.34.: Vergleich präoperativer Leukozytenwerte von Patienten mit Steroideinnahme und Patienten ohne Steroideinnahme.

59,22 mg/dl deutlich höher (Vergleich Patienten mit Steroideinnahme: 33,21 mg/dl). Die Daten der Vergleichsgruppe wiesen eine deutliche Rechtsschiefe auf (Abb. 4.35).

Elf (91,7 %) Patienten wurden durch die Anästhesisten der ASA-2-Klassifikation zugeordnet. Ein (8,3 %) Patient wies schwere Allgemeinerkrankungen auf.

Ein laparoskopischer Zugang wurde bei neun (75 %) Patienten gewählt, deutlich seltener als in der Vergleichsgruppe (75 % versus 94,4 %; $p=0,005$). Ebenso signifikant war das Ergebnis bei der Wahl konventioneller Appendektomien. 25 % der Patienten ($n=3$) mit Steroideinnahme wurden offen operiert, weitaus mehr als unter den Patienten ohne Steroideinnahme (25 % versus 4,1 %; $p=0,001$). Eine Konversion fand nicht statt ($p=0,67$).

Die Operationszeiten der Patienten mit Steroideinnahme unterschieden sich in ihrer Streuung kaum von der Vergleichsgruppe (IQR: 63–97 Minuten versus 51–84 Minuten). Der Median lag mit 85,5 Minuten deutlich über dem der Patienten ohne Steroideinnahme mit 65 Minuten. Ausreißer fanden sich nur in der Referenzgruppe. Die Operationszeiten unterlagen keiner Normalverteilung (Abb. 4.36).

Eine unkomplizierte Entzündung der Appendix lag bei sechs (50 %) Patienten mit Steroideinnahme vor und zeigte damit keinen signifikanten Unterschied zu Patienten ohne Nebenerkrankungen (50 % versus 55,3 %; $p=0,715$). Die Anzahl komplizierter und chronischer Appendizitiden entspricht einer ähnlichen Häufigkeit wie in der Referenzgruppe ($p=0,313$, beziehungsweise $p=0,617$). Eine neurogene Appendikopathie fand sich in einem histologischen Präparat, ein anderes zeigte eine blande Appendix ($p=$ je 0,045). Die Rate negativer Appendektomien unter Patienten mit Steroideinnahme war damit signifikant höher.

Während des postoperativen Aufenthaltes kam es bei einem (8,3 %) Patienten zu postoperativen Komplikationen ($p=0,994$). Neben einem Platzbauch entwickelte dieser zudem

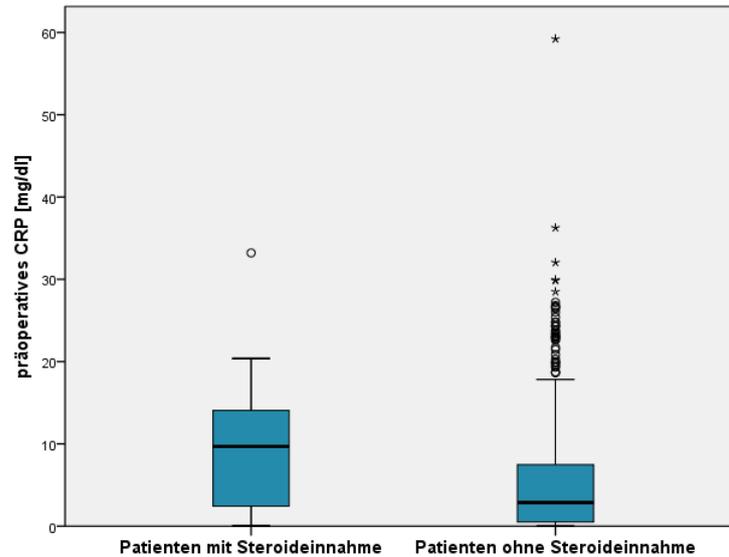


Abbildung 4.35.: Vergleich präoperativer CRP-Werte von Patienten mit Steroideinnahme und Patienten ohne Steroideinnahme.

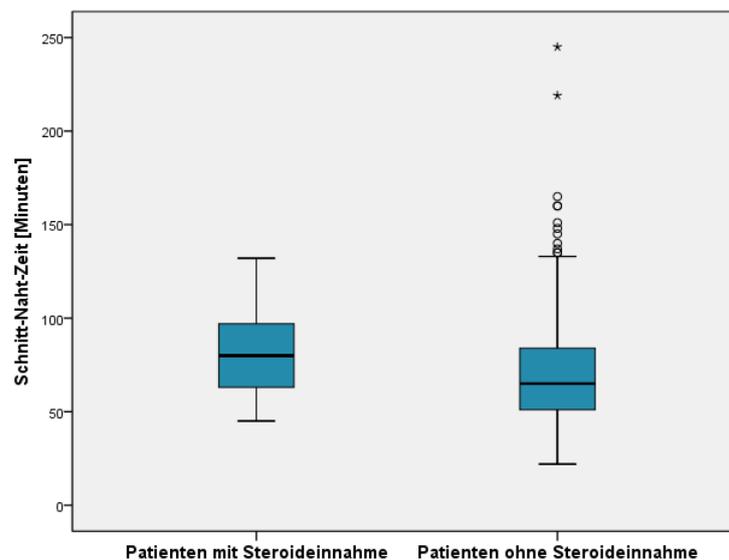


Abbildung 4.36.: Vergleich der Schnitt-Naht-Zeiten von Patienten mit Steroideinnahme und Patienten ohne Steroideinnahme.

einen postoperativen Ileus. Minor- oder sekundäre Komplikationen traten bei Patienten mit Steroideaufnahme nicht auf ($p=0,688$ und $p=0,729$). Postoperative Komplikationen traten damit unter den Patienten nicht häufiger auf als in der Vergleichsgruppe.

Der Median der postoperativen Aufenthaltsdauer war bei Patienten mit Steroideinnahme mit 7,5 Tagen wesentlich größer als in der Referenzgruppe mit drei Tagen (Abb. 4.37). Die Interquartilsbreite entsprach in dieser Patientengruppe dem Sechsfachen der Patienten ohne Steroideinnahme (IQR: 5–17 Tage versus 2–4 Tage). Die Extremwerte waren in der Vergleichsgruppe wesentlich größer (108 versus 22 Tage). Zur besseren Übersicht wurden die

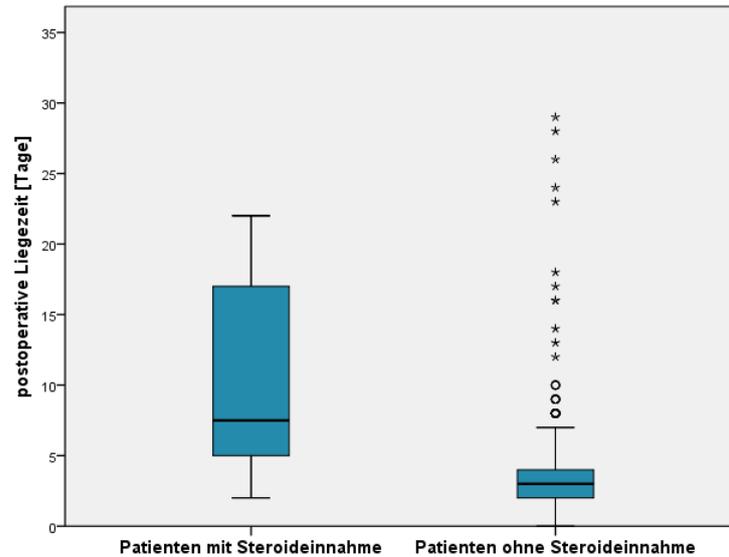


Abbildung 4.37.: Vergleich der postoperativen Liegedauer von Patienten mit Steroideinnahme und Patienten ohne Steroideinnahme.

drei größten Werte von 108, 68 und 67 Tagen der Referenzgruppe nicht mit in die grafische Darstellung der Ergebnisse einbezogen. Aufgrund der asymmetrischen Box der Patienten mit Steroideinnahme und der weit entfernt liegenden Ausreißer unter den Patienten ohne Steroideinnahme konnte nicht von einer Normalverteilung der Daten ausgegangen werden.

4.2. ERGEBNISSE DER MULTIVARIATANALYSEN

In die Multivariatanalyse wurden diejenigen Parameter aufgenommen, welche in den univariaten Tests mindestens einen p-Wert von 0,1 erzielten. Für die binär logistische Regression wurde die Einschlussmethode *Rückwärts LR* verwendet.

4.2.1. HISTOLOGISCHER BEFUND

KOMPLIZIERTE APPENDIZITIS

Zu den unabhängigen Variablen mit Einfluss auf das Vorhandensein einer komplizierten Entzündung der Appendix gehörten das Alter der Patienten und das Vorliegen einer gynäkologischen Nebenerkrankung. Auch die präoperativen Entzündungswerte korrelierten mit dem Auftreten einer komplizierten Appendizitis.

Ein um ein Jahr älterer Patient wies ein um 5,0 % höheres Risiko einer komplizierten Appendizitis auf. Dabei stieg die Wahrscheinlichkeit annähernd linear an (Abb. 4.38). Patientinnen mit gynäkologischen Nebendiagnosen zeigten ein selteneres Auftreten schwerer Verläufe. Ihr Risiko sank auf 15 % des Ausgangswertes. Erhöhte Leukozyten- und CRP-Werte waren mit einer steigenden Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Appendizitis assoziiert. Mit einem Anstieg der Leukozyten um 1/nl erhöhte sich das Risiko um 11,6 %. Ein um 1 mg/dl erhöhter CRP-Wert korrelierte mit einer um 7,2 % größeren Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Appendizitis.

Komplizierte Appendizitis	Signifikanz	Odds ratio (OR)	95 % Konfidenzintervall für OR
Alter (pro Jahr)	0,018	1,050	1,009–1,094
Gynäkologische ND	0,001	0,150	0,047–0,484
präoperative Leukozyten (pro /nl)	0,006	1,116	1,031–1,208
präoperative CRP-Werte (pro mg/dl)	0,004	1,072	1,022–1,124

Tabelle 4.3.: Prädiktoren für das Auftreten von komplizierten Appendizitiden

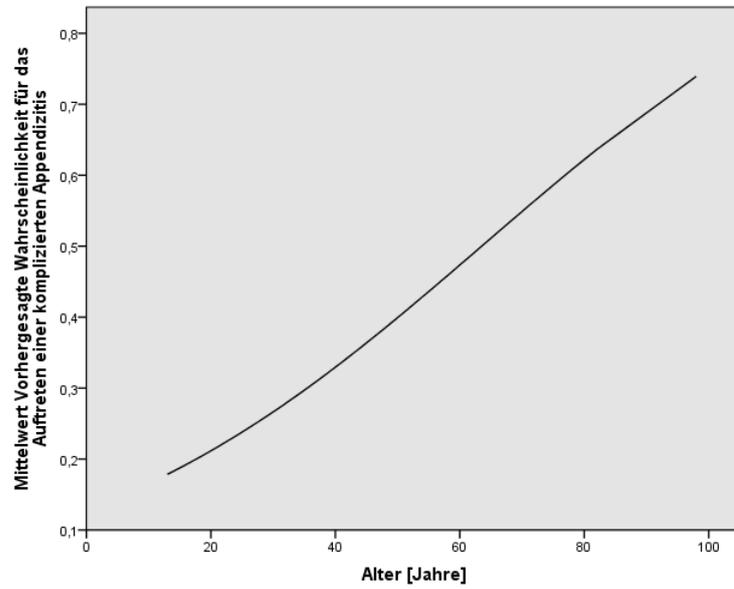


Abbildung 4.38.: *Abhängigkeit des Alters von der Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Appendizitis*

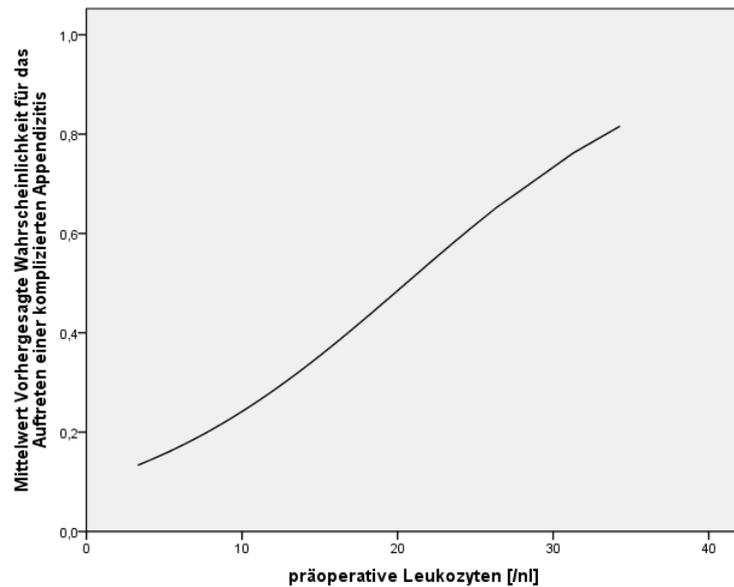


Abbildung 4.39.: *Abhängigkeit der Leukozytenzahl von der Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Appendizitis*

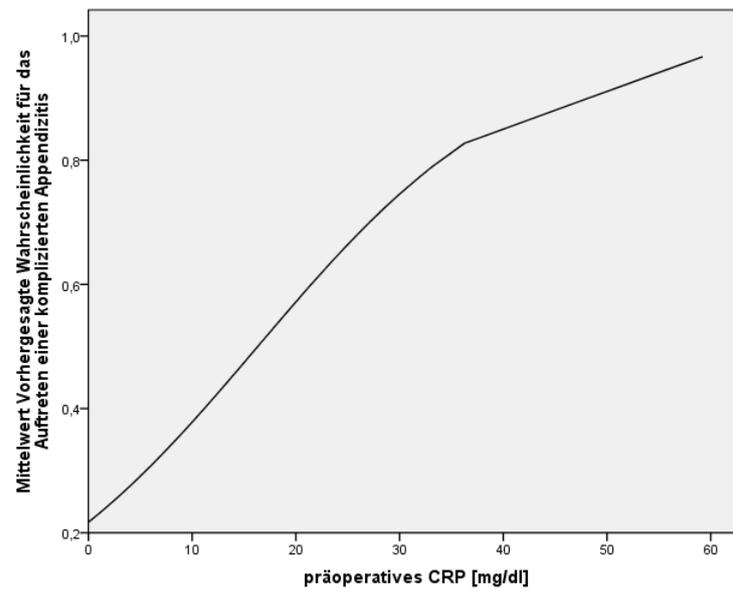


Abbildung 4.40.: Abhängigkeit des CRP-Wertes von der Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Appendizitis

PERFORATION

Die Auswertung der Patientendaten zeigte einen deutlichen Zusammenhang zwischen dem Alter und der Wahrscheinlichkeit einer Perforation der Appendix. Mit jedem Jahr stieg das Risiko dieser Komplikation um 3,5 %. Mit zunehmendem Alter kam es auch zu einem stärkeren Anstieg des Risikos einer Perforation (Abb. 4.41).

Das Vorliegen von gynäkologischen Nebenerkrankungen hatte dagegen einen regredienten Einfluss auf das Auftreten von Perforationen. Demnach haben diese Patientinnen ein um 85,3 % vermindertes Risiko gegenüber Patientinnen ohne gynäkologische Komorbiditäten.

Perforation	Signifikanz	Odds ratio (OR)	95 % Konfidenzintervall für OR
Alter (pro Jahr)	0,002	1,035	1,012–1,058
Gynäkologische ND	0,064	0,147	0,02–1,115

Tabelle 4.4.: Prädiktoren für das Auftreten von Perforationen.

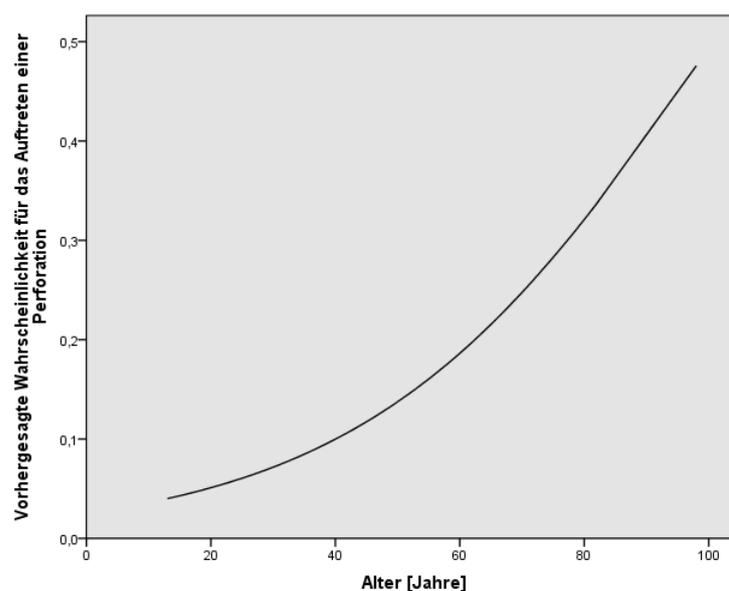


Abbildung 4.41.: Abhängigkeit des Alters von der Wahrscheinlichkeit einer Perforation

NEGATIVE APPEKDEKTOMIE

Patienten mit Stoffwechselerkrankungen hatten, bezogen auf Patienten ohne diese Nebendiagnosen, ein erhöhtes Risiko einer negativen Appendektomie (Signifikanz von 0,016). Ihr Risiko war ca. 9 mal höher als in der Vergleichsgruppe (OR: 8,687). Allerdings war diese Aussage mit einer relativ großen Unsicherheit behaftet (Konfidenzintervall für OR: 1,503–50,2).

4.2.2. POSTOPERATIVE KOMPLIKATIONEN

MAJOR-KOMPLIKATIONEN

Bei der Identifikation unabhängiger Variablen für das Auftreten einer Major-Komplikation zeigte sich, dass die Operationszeit und das Alter der Patienten mit der Entwicklung einer postoperativen Major-Komplikation assoziiert war. Eine um eine Minute höhere Operationszeit bedeutete eine Steigerung des Risikos eine größere Komplikation zu haben, um 0,9 %. Ein um ein Jahr höheres Alter eines Patienten erhöhte das Risiko um 3,6 %.

In den Abbildungen 4.42 und 4.43 ist zu erkennen, dass nicht nur das Risiko mit der Operationszeit, beziehungsweise dem Alter, größer wurde, sondern es auch zu einer stärkeren Zunahme des Risikos einer Major-Komplikation mit steigender Schnitt-Naht-Zeit, beziehungsweise dem Alter, kam.

Major-Komplikation	Signifikanz	Odds ratio (OR)	95 % Konfidenzintervall für OR
Schnitt-Naht-Zeit (pro Minuten)	0,061	1,009	1–1,019
Alter (pro Jahr)	< 0,001	1,036	1,017–1,056

Tabelle 4.5.: Prädiktoren für das Auftreten von Major-Komplikationen.

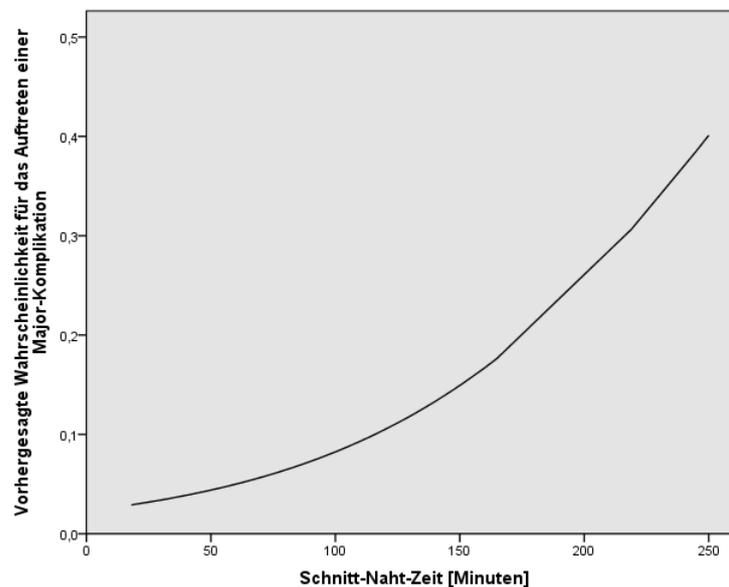


Abbildung 4.42.: Abhängigkeit der Schnitt-Naht-Zeit von der Wahrscheinlichkeit einer Major-Komplikation.

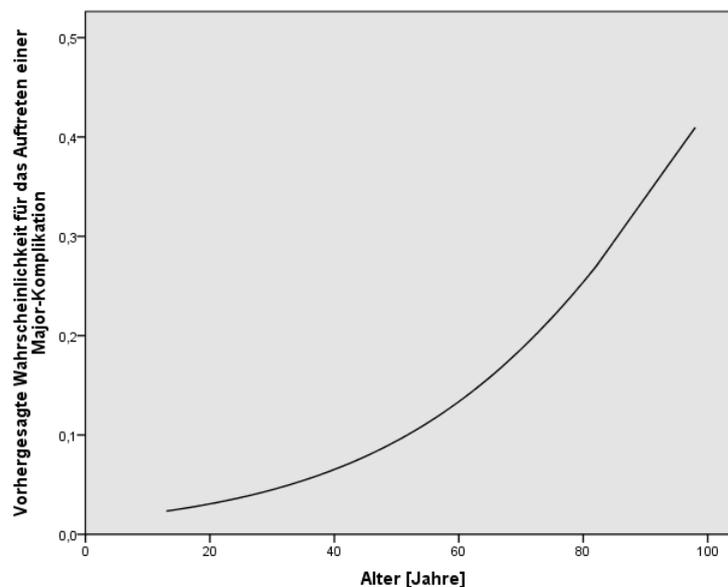


Abbildung 4.43.: Abhängigkeit des Alters von der Wahrscheinlichkeit einer Major-Komplikation.

MINOR-KOMPLIKATIONEN

Von den untersuchten Variablen hatte keine einen direkten Einfluss auf das Auftreten von Minor-Komplikationen.

SEKUNDÄRE KOMPLIKATIONEN

Patienten mit pulmologischen und kardialen Nebenerkrankungen hatten ein erhöhtes Risiko im weiteren postoperativen Verlauf eine Pneumonie, einen Harnwegsinfekt oder eine Darmatonie zu bekommen. Unter Patienten mit kardialen Nebendiagnosen stieg das Risiko um das Siebenfache an. Bei Patienten mit pulmologischen Nebenerkrankungen traten sekundäre Komplikationen sechs mal häufiger auf als in der Vergleichsgruppe. Beide Aussagen sind mit einer gewissen Unsicherheit aufgrund der ausgeprägten 95 %Konfidenzintervalle (KI) verbunden.

Sekundäre Komplikation	Signifikanz	Odds ratio (OR)	95 % Konfidenzintervall für OR
Kardiale ND	0,031	7,473	1,195–46,719
Pulmologische ND	0,072	6,261	0,85–46,114

Tabelle 4.6.: Prädiktoren für das Auftreten von sekundären Komplikationen.

4.2.3. POSTOPERATIVE AUFENTHALTSDAUER

Bei der Untersuchung abhängiger Variablen für einen prolongierten postoperativen Verlauf über sechs Tage zeigte sich, dass die Operationszeit, das Alter der Patienten, das Vorliegen von pulmologischen Nebenerkrankungen und die Einnahme von Steroiden einen direkten Einfluss hatten. Eine um eine Minute höhere Operationszeit bedeutete eine Steigerung des

Risikos eines verlängerten stationären Aufenthaltes um 2,5 % (Abbildung 4.44). Ein um ein Jahr höheres Alter eines Patienten erhöhte das Risiko um 4,5 % (Abbildungen 4.45). Stieg die Wahrscheinlichkeit eines prolongierten postoperativen Verlaufes bei Patienten mit pulmologischen Nebendiagnosen um das Vierfache, so erhöht sich dieses Risiko bei Patienten mit Steroideinnahme auf das Achtfache.

Postoperative Aufenthaltsdauer	Signifikanz	Odds ratio (OR)	95 % Konfidenzintervall für OR
Schnitt-Naht-Zeit (pro Minute)	< 0,001	1,025	1,015–1,034
Alter (pro Jahr)	< 0,001	1,045	1,027–1,063
Pulmologische ND	0,01	4,393	1,425–13,546
Einnahme von Steroiden	0,002	8,072	2,219–29,37

Tabelle 4.7.: Prädiktoren für einen protrahierten postoperativen Aufenthalt.

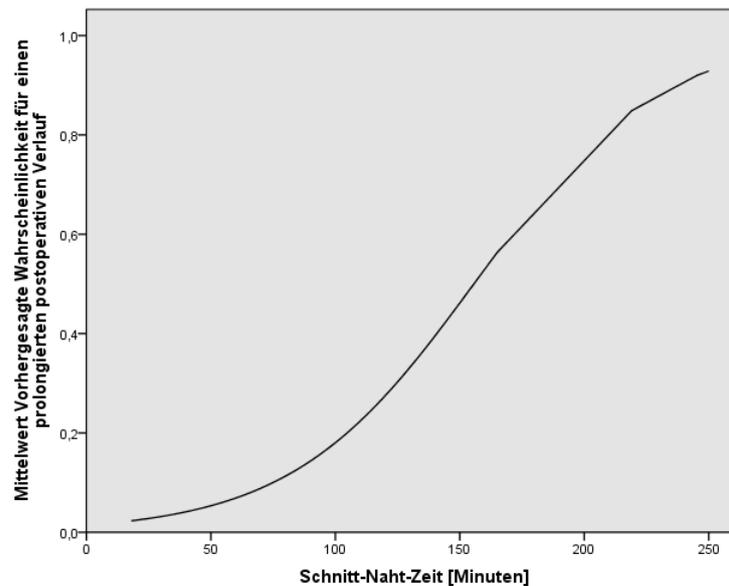


Abbildung 4.44.: Abhängigkeit der Schnitt-Naht-Zeit von der Wahrscheinlichkeit eines protrahierten postoperativen Aufenthalts.

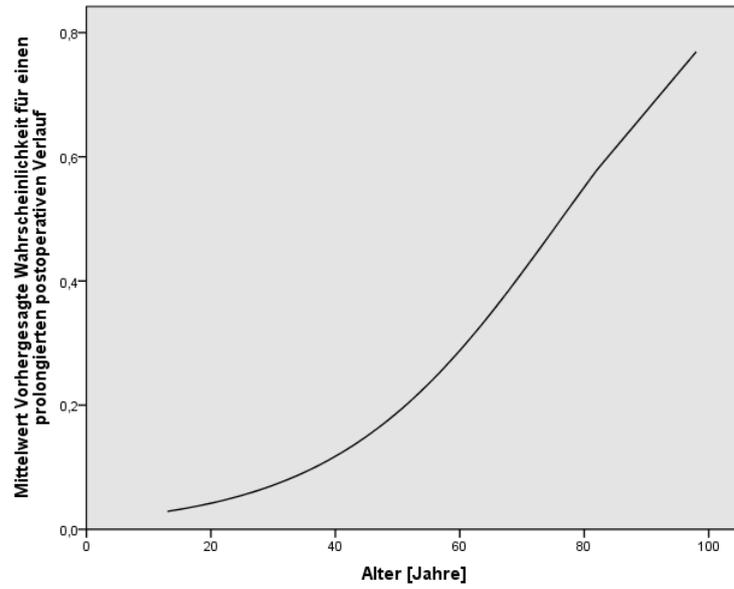


Abbildung 4.45.: Abhängigkeit des Alters von der Wahrscheinlichkeit eines protrahierten postoperativen Aufenthalts.

Eine Zusammenfassung aller Ergebnisse der Univariat- und Multivariatanalysen zeigen Tabellen 4.8 und 4.9.

	Gesamt	Kardial	Pulmo- logisch	Endokrino- logisch	Stoffwechsel- erkrankungen	Alter >60 Jahre	Schwanger- schaft	Gynäkologie	Steroid- einnahme
Präop. Leukozyten (/ml)	12,6	13,09 (p=0,471)	13,67 (p=0,552)	10,97 (p=0,15)	11,68 (p=0,405)	12,06 (p=0,773)	13,67 (p=0,077)	11,58 (p=0,787)	14,84 (p=0,421)
Präop. CRP (mg/dl)	2,89	8,66	8,26	5,36	1,24	10,55	1,26	3,01	9,7
LA (%)	94	75 (p<0,001)	61,9 (p<0,001)	77,8 (p=0,003)	88,2 (p=0,311)	70,8 (p<0,001)	95,2 (p=0,414)	95,3 (p=0,724) (p=0,414)	75 (p=0,005)
Konversion (%)	1,5	0 (p=0,38)	4,8 (p=0,2)	0 (p=0,6)	0 (p=0,611)	6,3 (p=0,004)	0 (p=0,705)	1,2 (p=0,666)	0 (p=0,67)
S-N-Z (Minuten)	71,6	78,5	78,5	71	74	76,5	56	68	85,5
Kompl. App. (%)	29,9	39,6 (p=0,126)	42,9 (p=0,186)	22,2 (p=0,472)	35,3 (p=0,62)	45,8 (p=0,012)	0 (p=0,021)	7,1 (p<0,001)	16,7 (p=0,313)
Perforation (%)	9,3	18,8 (p=0,018)	14,3 (p=0,418)	16,7 (p=0,271)	17,6 (p=0,226)	18,8 (p=0,018)	0 (p=0,273)	1,2 (p=0,016)	8,3 (p=0,912)
Negative AE (%)	1,5	6,3 (p=0,004)	4,8 (p=0,2)	11,1 (p=0,001)	11,8 (p<0,001)	2,1 (p=0,708)	4,8 (p=0,228)	2,4 (p=0,36)	8,3 (p=0,045)
Gesamtkomplikationen (%)	7,8	18,8 (p=0,003)	23,8 (p=0,005)	22,2 (p=0,02)	5,9 (p=0,766)	22,9 (p<0,001)	4,8 (p=0,743)	4,7 (p=0,664)	8,3 (p=0,994)
Major-Komplikationen (%)	6,2	12,5 (p=0,058)	14,3 (p=0,116)	11,1 (p=0,376)	5,9 (p=0,96)	16,7 (p=0,002)	4,8 (p=0,668)	2,4 (p=0,222)	8,3 (p=0,753)
Minor-Komplikationen (%)	1,3	0 (p=0,408)	9,5 (p=0,001)	0 (p=0,621)	5,9 (p=0,091)	4,2 (p=0,068)	4,8 (p<0,001)	3,5 (p=0,013)	0 (p=0,688)
Sek. Komplikationen (%)	1	6,3 (p<0,001)	9,5 (p<0,001)	11,1 (p<0,001)	0 (p=0,678)	4,2 (p=0,019)	0 (p=0,789)	0 (p=585)	0 (p=0,729)
POD (Tage)	4,1	3	4	5	4	5	3	3	7,5

Tabelle 4.8.: Univariate Ergebnisse. LA: laparoskopische Appendektomie, S-N-Z: Schnitt-Naht-Zeit, kompl. App.: komplizierte Appendizitis, negative AE: negative Appendektomie, sek. Komplikationen: sekundäre Komplikationen, POD: postoperative Aufenthaltsdauer. Gesamtergebnisse aller 616 Patienten. Ergebnisse einzelner Nebenerkrankungen.

	Kardial	Pulmo- logisch	Endokrino- logisch	Stoffwechsel- erkrankungen	Alter >60 Jahre	Schwanger- schaft	Gynäkologie	Steroid- einnahme
Kompl. App.	-	-	-	-	OR: 1,050 (p=0,018)	-	OR: 0,050 (p=0,001)	-
Perforation	-	-	-	-	OR: 1,035 (p=0,002)	-	OR: 0,147 (p=0,064)	-
Negative AE	-	-	-	OR: 8,687 (p=0,016)	-	-	-	-
Major-Komplikationen	-	-	-	-	OR: 1,036 (p<0,001)	-	-	-
Minor-Komplikationen	-	-	-	-	-	-	-	-
Sek. Komplikationen	OR: 7,473 (p=0,031)	6,261 (p=0,072)	-	-	-	-	-	-
Protrahierte POD	-	OR: 4,393 (p=0,01)	-	-	OR: 1,045 (p<0,001)	-	-	OR: 8,072 (p=0,002)

Tabelle 4.9.: Multivariate Ergebnisse. Kompl. App.: komplizierte Appendizitis, negative AE: negative Appendektomie, sek. Komplikationen: sekundäre Komplikationen, POD: postoperative Aufenthaltsdauer. Fehlende Werte bedeuten keinen Einfluss der Nebenerkrankungen auf die Zielvariable.

5. DISKUSSION

Von allen Patienten, die in dem Zeitraum von Februar 2002 bis April 2008 unter der Verdachtsdiagnose einer Appendizitis operiert wurden, wiesen mehr als ein Drittel Komorbiditäten auf. Diese wirkten sich in unterschiedlicher Ausprägung auf den perioperativen Verlauf aus.

Den geringsten Einfluss hatten das Vorliegen einer Schwangerschaft und gynäkologische Nebendiagnosen. Ein Alter über 60 Jahre, kardiale und pulmologische Nebendiagnosen hatten dagegen am ehesten eine negative Auswirkung auf den postoperativen Verlauf.

94 % aller 616 Patienten wurden laparoskopisch appendektomiert. Vorteile des minimalinvasiven Eingriffs sind die Reduktion postoperativer Schmerzen, ein besseres kosmetisches Ergebnis, geringere Wundheilungsstörungen und der damit verbundene verkürzte postoperative Aufenthalt. Gründe für die Wahl eines offenen Zugangs waren vorliegende Kontraindikationen für eine laparoskopische Appendektomie, schwere Entzündungen, abdominalchirurgische Eingriffen in der Vorgeschichte mit der Gefahr von ausgeprägten Adhäsionen und der Wunsch des Patienten.

Eine Konversion erfolgte in 1,5 % (n=9) der Fälle. Ursache für die hohe Anzahl laparoskopischer Eingriffe und die seltene Notwendigkeit einer Konversion ist zum einen der mittlerweile routinierte Einsatz minimalinvasiver Verfahren, besonders an Universitätskliniken. Zum anderen ist die Appendektomie ein häufiger Eingriff in der Viszeralchirurgie. Bei frühzeitigem Heranführen an die minimalinvasive Technik steigt die Lernkurve junger Operateure schnell an. Eine Konversion wird damit seltener notwendig. Sakpal et al. [106] beschrieben in ihrer Arbeit über mögliche Gründe für den Wechsel zu einer offenen Appendektomie eine Konversionsrate von 4,16 % (n=31).

Komplizierte Appendizitiden fanden sich bei 29,9 % der Patienten, eine Perforation bei 9,3 %. Die Gesamtrate der negativen Appendektomien lag in der vorliegenden Arbeit bei 1,5 %. Dieses Ergebnis spricht für eine sehr gute präoperative Diagnostik.

Die Komplikationsrate aller Patienten betrug 7,8 %. Major-Komplikationen waren mit 6,2 % aller Patienten am häufigsten vertreten. Andere Studien [58, 107] berichten von Komplikationsraten zwischen 5,7 und 8 %, bei älteren Patienten bis zu Werten von 20 %.

Die Datenlage zu den Auswirkungen einzelner ND auf den perioperativen Verlauf bei Patienten mit Appendizitis ist mangelhaft. Einige Arbeiten untersuchten in Einzelfallstudien die Bedeutung von Herz-, Lungen-, oder Stoffwechselerkrankungen auf die Folgen des stationären Aufenthaltes bei Patienten mit Appendizitis. Studien mit größeren Fallzahlen beziehen

sich meist auf die allgemeine Viszeralchirurgie und konzentrieren sich überwiegend auf die anästhesiologische Betreuung der Patienten und deren Auswirkung. Demgegenüber stehen umfassende Untersuchungen über Besonderheiten der Appendizitis bei Schwangeren und der Altersappendizitis.

Diese retrospektive Datenauswertung befasst sich erstmals mit der Auswirkung mehrerer Komorbiditäten auf den stationären Verlauf bei Patienten mit Appendektomie.

Bisher gibt es außer der von Margenthaler et al. [9] durchgeführten Untersuchung keine Studien zu kardialen Erkrankungen und deren Auswirkung auf den stationären Verlauf von Patienten mit Appendektomie. Einige Studien befassten sich zugegeben mit der Frage eines protektiven Einflusses der präoperativen Revaskularisierung bei orthopädischen oder abdominalen, nicht gefäßchirurgischen Eingriffen. Die untersuchten Patienten wiesen zumeist einen Myokardinfarkt oder eine Angina Pectoris in ihrer Vorgeschichte auf. Zu den abdominalen Operationen gehörten große Eingriffe an Darm, Rektum, Blase oder des Urogenitaltrakts [108–110]. Endpunkte in vielen Studien waren das Auftreten von kardialen Ereignissen. Eine erhöhte postoperative nicht-kardiale Komplikationsrate wurde nicht eruiert. Auch der Stellenwert der Hypertonie oder asymptomatischen koronaren Herzerkrankungen als Vorstufe des akuten Koronarsyndroms auf operative Eingriffe wurde bisher kaum untersucht.

In dieser Arbeit konnte ein Zusammenhang zwischen dem Vorliegen kardialer Nebenerkrankungen und einer erhöhten Perforations- (18,8 % versus 8,5 %, $p=0,018$) und Komplikationsrate (18,8 % versus 6,9 %, $p=0,003$) und dem damit verbundenem protrahierten postoperativen Aufenthalt hergestellt werden. Das Risiko einer sekundären Komplikation war unter Patienten mit kardialen Komorbiditäten um das Siebenfache im Vergleich zur Referenzgruppe erhöht. Auch der Anteil negativer Appendektomien war mit 6,3 % in dieser Gruppe deutlich größer als in der Referenzgruppe ($p=0,003$). Dieses Ergebnis lag deutlich unter den in der Literatur angegebenen Werten von 10–15 % [95–97] bei Patienten mit Appendizitis. Die Gesamtrate der negativen Appendektomien lag in der vorliegenden Arbeit bei nur 1,5 %. Dieses Ergebnis spricht für eine sehr gute präoperative Diagnostik.

Die CRP-Werte waren mit einem Median von 8,66 mg/dl bei kardialen Patienten weitaus höher als bei Patienten ohne Nebendiagnosen mit 2,51 mg/dl. Das C-reaktive Protein gehört zu den Akut-Phase-Proteinen, welche bei Infektionen, malignen Tumorerkrankungen und Verletzung von Geweben ansteigen [111]. In zahlreichen Studien konnte ein direkter Zusammenhang zwischen kardiovaskulären Erkrankungen und erhöhten CRP-Werten festgestellt werden [112, 113]. Es lässt sich folglich keine eindeutige Relation zwischen dem Entzündungsgrad der Appendix und erhöhten CRP-Werten bei Patienten mit kardialen Komorbiditäten herstellen.

Die längere Operationszeit korreliert höchstwahrscheinlich mit der hohen Perforationsrate (18,8 %; $p=0,018$). Zwei Patienten mit kardialen Komorbiditäten hatten Appendektomie-

zeiten von 245 und 250 Minuten. Beiden Patienten wurde neben der Appendix aufgrund maligner Tumorerkrankungen Teile des Kolons reseziert. Auch die Zuordnung der Patienten zu den ASA-Klassifikationen (29x ASA-2, 14x ASA-3, 2x ASA-4) könnte die hohen Schnitt-Naht-Zeiten und den längeren postoperativen Aufenthalt erklären. Zudem wiesen viele von den Patienten mit kardialen Komorbiditäten weitere Nebenerkrankungen aus dem Bereich der Pulmologie, Endokrinologie oder des Stoffwechselsystems auf. Das Durchschnittsalter von 55,3 Jahren macht die große Anzahl über 60-jähriger Patienten in dieser Gruppe deutlich. Eine genaue Zuordnung kardialer Nebendiagnosen und deren Auswirkungen auf den stationären Verlauf bleibt bei Multimorbidität schwierig. Ein Vergleich rein kardial erkrankter Patienten würde präzisere Ergebnisse liefern.

In einer Vielzahl von Studien wurde der Einfluss einer bestehenden COPD auf die Rate postoperativer pulmonaler Ereignisse untersucht [34, 114, 115]. Sakai et al. [114] berichteten über ein höheres Risiko einer intra- und postoperativen pulmonalen Komplikation in der Abdominalchirurgie bei Patienten mit COPD (OR 1,87; 95 % KI 1,11–3,15; $p=0,019$) oder Nikotinabusus (OR 1,72; 95 % KI 1,26–2,36; $p=0,001$). Auch Scholes et al. [115] konnten ähnliche Ergebnisse für das Auftreten pulmonaler Komplikationen nach hohen abdominalen Eingriffen vorweisen: OR von Rauchern: 2,1; 95 % KI von 1,0–4,5; OR von Patienten mit respiratorischen Komorbiditäten: 2,1; 95 % KI 1,0–4,4. In der vorliegenden Arbeit hatten Patienten mit pulmonalen Nebendiagnosen mit 23,8 % ($p=0,005$) die höchste Morbiditätsrate unter allen Gruppen. Besonders Minor- und sekundäre Komplikationen traten signifikant häufiger auf als in der Vergleichsgruppe ($p=0,001$ und $p<0,001$). Patienten mit pulmologischen Nebenerkrankungen hatten ein sechsmal höheres Risiko einer sekundären Komplikation als Patienten ohne pulmologische Nebendiagnosen. Betrachtet wurden dabei neben pulmonalen Komplikationen wie in den oben genannten Studien, auch Wundheilungsstörungen und Major-Komplikationen.

Die Anzahl offener Appendektomien lag mit 33,3 % deutlich über der des Referenzkollektivs mit 3,5 % ($p<0,001$). Trotz vergleichbarer Perforations- und Konversionsraten wiesen Patienten mit pulmologischen Nebenerkrankungen prägnant höhere Operationszeiten auf (Median 78,5 Minuten, IQR 57–109 Minuten versus 65 Minuten, IQR 51–84 Minuten). Vergleichbare Ergebnisse wurden in der Literatur nicht gefunden.

O'Brien et al. [13] und Kariv et al. [33] stellten in ihren Studien pulmonale Komorbiditäten auch als unabhängigen Risikofaktor für eine notwendige Wiederaufnahme nach Darmoperationen heraus. Eine Weiterverfolgung der appendektomierten Patienten fand in dieser Arbeit nicht statt. Markant ist allerdings die zehnfache Streubreite der postoperativen Aufenthaltsdauer unter den pulmologischen Patienten, vermutlich aufgrund der hohen Perforations- und

Komplikationsrate. Auch die Wahrscheinlichkeit einer prolongierten stationären Verweildauer war vier mal größer als bei Patienten ohne pulmologische Nebendiagnosen.

Das Krankheitsbild des Diabetes mellitus umfasst viele Organsysteme. Als endokrinologische Erkrankung ist er mit einem höheren Risiko der Wundinfektion, der postoperativen Mortalität und einer prolongierten stationären Verweildauer vergesellschaftet [8, 39–41]. Insbesondere der Einfluss auf die Wundheilung wurde in zahlreichen Veröffentlichungen diskutiert [8, 41, 116]. Margenthaler et al. [9] befassten sich mit der Erhebung von Risikofaktoren für den stationären Verlauf von Patienten mit Appendizitis. Insulinpflichtiger Diabetes mellitus war demnach mit einer erhöhten 30-Tage-Mortalitätsrate assoziiert. Heal et al. [116] untersuchten den Zusammenhang zwischen Diabetes mellitus und Wundheilungsstörungen bei kleinen ambulant-chirurgischen Eingriffen. Bei an Diabetes erkrankten Patienten kam es mit 18,2 % deutlich häufiger zu Wundinfektionen (18,2 % versus 8,4 %; $p=0,019$). In der vorliegenden Arbeit wiesen Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen mit 22,2 % ein signifikant höheres Risiko an postoperativen Komplikationen auf (22,2 % versus 7,4 %; $p=0,02$). Tsai et al. [117] gingen in ihrer 2008 veröffentlichten Studie der Frage nach, ob Patienten mit Diabetes ein höheres Risiko für die Entwicklung einer akuten komplizierten Appendizitis im Vergleich zu gesunden Patienten haben. Es zeigte sich, dass die Rate komplizierter Appendizitiden mit 64,8 % ($n=46$) signifikant höher war (versus 17 %; $p<0,001$). Die Dauer des postoperativen Aufenthalts unterschied sich ebenfalls deutlich: $11,0 \pm 1,1$ Tage versus $4,4 \pm 0,1$ Tage ($p<0,001$).

Die postoperative Liegezeit war in der vorliegenden Arbeit unter den Patienten mit endokrinologischen Nebenerkrankungen mit einem Median von fünf Tagen (Interquartilspanne: 3–16 Tagen) deutlich länger als in der Vergleichsgruppe mit drei Tagen (Interquartilspanne: 2–4 Tagen), aber erkennbar unter denen der Studie von Tsai et al [117].

Ein wahrscheinlicheres Auftreten komplizierter Entzündungen konnte in dieser Arbeit nicht nachgewiesen werden. Allerdings beinhalteten die endokrinologischen Komorbiditäten nicht ausschließlich Patienten mit Diabetes mellitus. Auch Schilddrüsenpatienten wurden in dieser Gruppe eingeschlossen. Leider ist die Datenlage zur Auswirkung von Schilddrüsenerkrankungen auf postoperative stationäre Aufenthalte sehr gering. Auch können die Ergebnisse mit einer Fallzahl von $n=18$ nicht repräsentativ sein.

Die Anzahl von Perforationen oder notwendigen Konversionen zeigte zwischen den Gruppen keinen signifikanten Unterschied, wohingegen in einer Studie von 2011 bei dem Vergleich laparoskopischer versus offener Cholezystektomien bei Patienten mit Diabetes mellitus eine signifikant höhere Konversionsrate bei diabetischen Patienten nachgewiesen werden konnte (16 % versus 7 %; $p<0,0001$) [118]. Die Operationszeit war unter Patienten mit endokrinologischen Komorbiditäten mit einem Median von 71 Minuten (IQR: 56–116 Minuten) länger als in der Vergleichsgruppe mit 65 Minuten (IQR: 51–84 Minuten). Jenkins et al. konnten

für Patienten mit ventraler Bauchwandhernie und Diabetes keinen Einfluss auf die Schnitt-Naht-Zeit feststellen [119].

Unter den Stoffwechselerkrankungen hatte die Adipositas mit 58,8 % den größten Anteil vor Hyperlipoproteinämie, Hypercholesterinämie und Gicht. Auch in der Literatur finden sich zum Thema Stoffwechselerkrankungen meist Artikel betreffend Übergewicht und Adipositas. Die Auswirkung eines erhöhten BMIs auf Patienten mit Appendizitis wurde in mehreren Studien untersucht [54, 120, 121]. Towfigh et al. [54] gingen in ihrer Arbeit der Frage nach, ob adipöse Patienten mit Appendizitis einer anderen stationären Herangehensweise bedürfen. Die Ergebnisse zeigten, dass Perforationsrate (35 % versus 35 %), Wahl eines laparoskopischen Vorgehens (47 % versus 41 %), mediane Aufenthaltsdauer (zwei Tage), Komplikationen inklusive Wundinfektionen (9,1 % versus 10,9 %) und die Rate intraabdominaler Abszesse (3,6 % versus 3,1 %) unter adipösen und normalgewichtigen Patienten gleich häufig waren. Lediglich die postoperative Aufenthaltsdauer war unter adipösen Patienten mit Perforation größer als unter nicht-adipösen Patienten (6 versus 5,5 Tage; $p=0,036$). Auch in der vorliegenden Arbeit konnte zwischen Patienten mit Stoffwechselerkrankungen und ohne Stoffwechselerkrankungen kein signifikanter Unterschied für folgende Parameter gezeigt werden: Perforationsrate (17,6 % versus 9 %; $p=0,226$), Morbiditätsrate (5,9 % versus 7,8 %; $p=0,766$) und Konversionsrate (0 % versus 1,5 %; $p=0,611$). Wundheilungsstörungen waren mit 5,9 % versus 1,2 % jedoch häufiger unter den Patienten mit Stoffwechselerkrankungen, obgleich die Differenz keine statistische Signifikanz erreichte ($p=0,091$). In einer Studie über die Auswirkung der Adipositas auf den peri- und postoperativen Verlauf von Patienten mit Darmresektionen zeigten sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Konversionsrate ($p=0,7$), Wiederaufnahme ($p=0,46$), Reoperationen ($p=0,17$), Wundinfektionen ($p=0,14$), Anastomoseninsuffizienz ($p=0,7$) und abdominale Abszesse ($p=0,7$) [122]. Chandio et al. [123] dagegen berichteten über eine deutlich erhöhte Konversionsrate bei laparoskopischer Cholezystektomie unter adipösen Patienten (23 % versus 9 %; $p<0,003$).

Die Operationszeit war in der vorliegenden Arbeit mit einem Median von 74 Minuten größer als in der Vergleichsgruppe mit 65 Minuten. Die Interquartile dagegen wiesen eine geringere Streuung auf: 59,5–80 Minuten versus 51–85 Minuten.

Die postoperative Aufenthaltsdauer war unter Patienten mit Stoffwechselerkrankungen mit vier Tagen (IQR: 2,5–7,5 Tage) länger als unter dem Referenzkollektiv mit drei Tagen (IQR: 2–4 Tage).

Unter allen Gruppen zeigten Patienten mit Stoffwechselerkrankungen mit 11,8 % die höchste Rate negativer Appendektomien. Zur präoperativen Diagnostik bei Verdacht auf Appendizitis gehörte die Sonografie des Abdomens. Eine dicke Bauchdecke adipöser Patienten kann die Ultraschalldiagnostik an ihre physikalischen Grenzen bringen. Die präzise Dar-

stellung der typischen Kokarde, der Gefäßinjektion und Mukosaschwellung der entzündlich veränderten Appendix wird mit zunehmender Dicke der subkutanen Fettschicht erschwert.

Kutasy et al. [124] untersuchten in ihrer Arbeit die Inzidenz negativer Appendektomien bei normalgewichtigen und adipösen Kindern. Bei 39 % der normalgewichtigen Kinder, beziehungsweise 37 % der Kinder mit Adipositas wurde eine präoperative Sonografie des Abdomens durchgeführt. Die Inzidenz blander Appendices war unter adipösen Kindern signifikant höher als unter den normalgewichtigen Kindern (24,6 % versus 9,9 %; $p < 0,001$). Die falsch-positive Rate der Ultraschalluntersuchung war unter adipösen Kindern ebenfalls signifikant höher (26 % versus 6 %; $p < 0,05$). Die in dieser Arbeit vorliegende Rate negativer Appendektomien liegt mit 11,8 % höher als in den anderen Gruppen, jedoch deutlich unter den Werten von Kutasy et al.

Bei einer Gesamtanzahl von lediglich siebzehn Patienten sind die Ergebnisse allerdings mit Zurückhaltung zu interpretieren. Ein größeres Patientenkollektiv mit reiner Adipositas als Stoffwechselerkrankung würde präzisere Ergebnisse liefern.

Die Appendizitiden älterer Patienten unterscheiden sich von denen jüngerer Patienten aufgrund der höheren Morbiditäts-, Mortalitäts- und Komplikationsrate [10, 57, 58]. Die Wahl des Operationsverfahrens fiel in 22,9 % der Fälle zugunsten der offenen Appendektomie aus, signifikant häufiger als bei den jüngeren Patienten mit 3,0 % ($p < 0,001$). Eine andere Studie berichtete von konventionellen Operationen in 41 % der älteren Patienten (34 % laparoskopisch, 25 % per medianer Laparotomie bei Peritonitis), Konversionen fanden dabei nicht statt [9]. In der vorliegenden Arbeit erreichten Patienten über 60 Jahren eine Konversionsrate von 6,3 %. Diese war damit deutlich häufiger als bei jüngeren Patienten (6,3 % versus 1,1 %; $p = 0,004$). Paranjape et al. [55] beschrieben Konversionsraten bei Appendektomien von 9 %. Sülberg et al. [56] gaben in ihrer 2009 veröffentlichten Arbeit zu Altersappendizitis Werte von 23 % an. Eine Perforation lag bei diesen Patienten in 16 Fällen (35,6 %) vor, signifikant häufiger als bei Patienten bis zum 60. Lebensjahr mit 7,0 % ($p = 0,005$). In der vorliegenden Arbeit ergaben die histologischen Untersuchungen in 45,8 % eine komplizierte Appendizitis unter älteren Patienten (versus 28,5 %; $p = 0,012$), eine Perforation fand sich in 18,8 % der Fälle und war damit deutlich häufiger als in der Vergleichsgruppe mit 8,5 % ($p = 0,018$). Mit jedem Lebensjahr stieg das Risiko einer komplizierten Appendizitis um 5 % (95 % KI 1,009–1,094), die Wahrscheinlichkeit einer Perforation um 3,5 % (95 % KI 1,012–1,058). Ursächlich kann dafür eine späte ärztliche Vorstellung seitens des Patienten und/oder eine prolongierte Diagnostik sein [55, 56]. Der Vergleich der Rate negativer Appendektomien zeigte zwischen beiden Gruppen kein signifikantes Ergebnis: 2,1 % versus 1,4 %; $p = 0,708$. Die Operationszeit war unter älteren Patienten deutlich länger (Median: 76,5 Minuten, IQR: 58,5–107,5 Minuten versus 65 Minuten, IQR 51–85 Minuten). Postoperativ kam es bei 22,9 % der älteren Patienten zu Komplikationen (versus 6,5 %; $p = 0,001$), darunter

signifikant häufiger zu Major- und sekundären Komplikationen (16,7 % versus 5,3 %; $p=0,002$ und 4,2 % versus 0,7 %; $p=0,019$). Ein um ein Jahr höheres Lebensalter erhöhte das Risiko einer Major-Komplikation um 3,6 %. Wundheilungsstörungen traten ebenfalls vermehrt auf, erreichten aber keinen signifikanten Wert (4,2 % versus 1,1 %; $p=0,068$). Sülberg et al. [56] berichteten in ihrer Arbeit von einer Gesamtkomplikationsrate in Höhe von 28,9 %. Minor-Komplikationen traten dabei mit 13,3 % deutlich häufiger auf als bei jüngeren Patienten mit 0,8 % ($p=0,005$). Zu Harnwegsinfekten, Pneumonie, Darmatonie oder Kathetersepsis kam es in 11,1 % (versus 1,4 %; $p=0,005$). Major-Komplikationen waren unter älteren Patienten nicht häufiger zu finden. Kraemer et al. [58] beschrieben Komplikationsraten von 20 % und Perforationsraten von 35 % bei Patienten über 50 Jahren.

Die stationäre Verweildauer älterer Patienten reichte in der vorliegenden Arbeit von 3–8,5 Tage mit einem Median von fünf Tagen und war damit deutlich länger als bei den jüngeren Patienten mit einer Spanne von 2–4 Tagen und einem Median von drei Tagen. Mit jedem Jahr stieg das Risiko einer protrahierten Aufenthaltsdauer um 4,5 %. Sülberg et al. [56] kamen auf einen längeren postoperativen Aufenthalt bei Patienten über 60 Jahren: Mittelwert: 9,2 Tage; Median: 7 Tage).

Zusammenfassend konnte die Auswirkung eines höheren Lebensalters für Patienten mit Appendizitis in fast allen Parametern nachgewiesen werden.

Unter den älteren Patienten dieser Arbeit hatten viele weitere Nebendiagnosen, meist aus dem Bereich der Kardio- und Pulmologie. Die Anzahl älterer, multimorbider Patienten mit Mehrfachmedikation wird in den nächsten Jahren rasant zunehmen [125] und sich auch auf Routineeingriffe, wie die Appendektomie, und deren stationären Aufenthalt auswirken.

Jedoch konnte in einer Studie zu Anzahl von Komorbiditäten und deren Einfluss auf den stationären Verlauf von Patienten über 60 Jahren mit Appendizitis gezeigt werden, dass Patienten mit keiner oder einer Nebendiagnose keinen Unterschied in Morbidität und Mortalität im Vergleich zu Patienten mit zwei oder mehr Komorbiditäten aufwiesen [126].

Eine präoperative Leukozytose ist bei schwangeren Patientinnen nichts ungewöhnliches und nicht spezifisch für das Vorliegen einer akuten Appendizitis. In dieser Arbeit wiesen Schwangere zwar erhöhte Leukozytenwerte auf, diese überstiegen allerdings nicht das Signifikanzniveau von $p<0,05$ im Vergleich zur Referenzgruppe. Das Bestehen einer Schwangerschaft galt als Prädiktor für ein signifikant häufigeres Auftreten von unkomplizierten Entzündungen. Terzi et al. [127] berichteten in ihrer Studie von 2010 über Perforationsraten bei Schwangeren von 21 %, assoziiert mit fortgeschrittenem Gestationsalter und verlängertem postoperativen Aufenthalt. Andere Studien berichteten ebenfalls über Perforationsraten von 20–40 % [65, 128]. In der vorliegenden Arbeit kam es unter den schwangeren Patientinnen zu keinerlei Perforationen. Auch die Rate negativer Appendektomien lag mit 4,8 % unter denen in der Literatur angegebenen Werten von 5,4–33 % [60, 61, 66, 127].

Die mediane Operationszeit war mit 56 Minuten (Spanne, 25–116 Minuten) ähnlich denen der Studien von Wu et al. [64] mit 50,5 Minuten (Spanne, 20–135 Minuten) und Schmidt et al. [129] mit 53 Minuten (Spanne, 30–100 Minuten). Allerdings bezogen sich die in der Literatur angegebenen Werte ausschließlich auf laparoskopische Appendektomien. In der vorliegenden Studie wurde eine schwangere Patientin konventionell operiert. Ihre Schnitt-Naht-Zeit liegt mit 55 Minuten jedoch noch unterhalb des Medians und beeinflusste die Operationszeit damit nicht negativ. Jeong et al. [130] beschrieben Operationszeiten von durchschnittlich 45,5 Minuten (Spanne, 25–90 Minuten). Insgesamt waren die Appendektomiezeiten deutlich geringer als bei nicht-schwangeren Patientinnen. Gründe dafür könnten die größere Anzahl komplizierter intraoperativer Befunde der Appendices mit der Notwendigkeit einer Erweiterung des Operationszugangs oder des Resektionsumfangs bei nicht-schwangeren Patientinnen sein.

Bei Betrachtung der postoperativen Aufenthaltsdauer fallen Differenzen zu anderen Untersuchungen auf. Mit einem Median von drei Tagen (Spanne, 2–13 Tage) lag diese deutlich unter den aufgeführten Ergebnissen von 4,2–5,5 Tagen anderer Quellen [64, 129, 130]. Das Vorliegen einer Schwangerschaft führte lediglich zu einer größeren Interquartilspanne des postoperativen stationären Aufenthalts.

Die Morbiditätsrate war mit 4,8 % nicht signifikant höher als in der Vergleichsgruppe mit 3,4 % ($p=0,743$). Andere Studien berichten über deutlich höhere Werte von 9–16 % [60, 64, 129]. Bei der einzigen konventionell appendektomierten Patientin kam es postoperativ zu einer Ileussympptomatik und Wundheilungsstörungen. Eine verzögerte Wundheilung war auch in den vorher genannten Studien meist die Ursache des prolongierten stationären Aufenthalts. Eine erhöhte Spannung der Bauchdecke bei fortgeschrittener Schwangerschaft und die damit verbundene erschwerte Adaption der Wundränder könnte ursächlich für diese Komplikationen sein.

Gynäkologische Komorbiditäten zeigten einen geringen Einfluss auf den perioperativen Verlauf bei Patientinnen mit Appendizitis. Das Auftreten von Major- ($p=0,222$) oder sekundären Komplikationen ($p=0,585$), die Wahl des Operationsverfahrens und die Konversionsrate ($p=0,666$) war in beiden Gruppen ähnlich häufig. Wundheilungsstörungen traten bei Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen signifikant häufiger auf (3,5 % versus 0,3 %; $p=0,013$). Zu Perforationen kam es in dieser Gruppe bedeutend seltener als bei Patientinnen ohne Nebendiagnosen (1,2 % versus 8,7 %; $p=0,016$). Mit dem Vorliegen gynäkologischer Nebenerkrankungen sank das Risiko einer Perforation um 85,3 %. Auch die Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Appendizitis sank auf 15 % des Ausgangswertes. Es ist bekannt, dass Frauen häufiger zum Arzt gehen [131]. Bestehen gynäkologische Vorerkrankungen und Abdominalschmerzen könnte sich diese Tendenz verstärken. Durch einen frühzeitigen Arztbesuch sinkt die Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Appendizitis mit

Perforation, die Entzündung kann in einem früheren Stadium diagnostiziert und therapiert werden.

Ates et al. [132] befürworteten in ihrer Studie den routinemäßigen Einsatz diagnostischer Laparoskopien bei Patienten mit fraglicher Appendizitis. Unter 74 Patienten fanden sich 29 blande Appendices. Ursachen für die Schmerzen waren in diesen Fällen entzündliche Beckenerkrankungen, Lymphadenopathie, Torquierung des Omentum, rupturierte hämorrhagische, oder endometriale Ovarialzysten. Bei zehn Patienten konnte kein Korrelat für die Beschwerden gefunden werden.

Erstaunlicherweise fand sich unter den Patientinnen mit gynäkologischen Nebenerkrankungen keine erhöhte Anzahl negativer Appendektomien (2,4 % versus 1,0 %; $p=0,36$), obgleich sich in vielen Fällen intraoperativ Befunde fanden, die differentialdiagnostisch mit einer Appendizitis vereinbar waren. Darunter zum Beispiel Ovarialzysten, Hydatiden des Ovars, Paratubarzysten oder ein Uterus myomatosus. Unklar ist die Kausalität der aufgetretenen Entzündung. Einerseits kann es bei Adnexitis, Salpingitis oder Tuboovarialabszesse zu einem Übergreifen des entzündlichen Geschehens auf die Appendix gekommen sein. Andererseits kann eine primäre Appendizitis zu Mitreaktion der weiblichen Geschlechtsorgane geführt haben. Es war nicht zu evaluieren, ob die gynäkologischen Komorbiditäten seit längerem bestanden oder als Zweitbefund intraoperativ erstmals diagnostiziert worden.

Zusammenfassend ließ sich kein Einfluss gynäkologischer Nebenerkrankungen auf einen verlängerten stationären Verlauf eruieren.

Margenthaler et al. [9] berichteten in ihrer Studie über sich negativ auswirkende Risikofaktoren auf erwachsene Patienten nach Appendektomie. Unter anderem galt eine chronische Steroideinnahme als Prädiktor für eine erhöhte 30-Tage-Mortalitätsrate. Finan et al. [15] identifizierten eine Steroideinnahme, Rauchen und eine erhöhte Operationszeit als signifikant unabhängige Risikofaktoren für eine Wundinfektion bei Patienten nach ventraler Bauchwandhernien-Operation. In der vorliegenden Arbeit konnte keine signifikant erhöhte Inzidenz an postoperativen Komplikationen ($p=0,944$), einschließlich Wundinfektionen ($p=0,688$) gezeigt werden. Auch die Häufigkeit von Perforation und Konversion entsprachen denen der Vergleichsgruppe ($p=0,91$ und $p=0,67$). In einer 2005 veröffentlichten Untersuchung konnte ebenfalls kein Zusammenhang zwischen einer chronischen Steroideinnahme und einer erhöhten Wahrscheinlichkeit für Mortalität, Apoplex, Niereninsuffizienz, abdominale Komplikationen, Wundinfektionen und Myokardinfarkt bei Patienten mit kardiochirurgischen Eingriffen hergestellt werden [16]. Ein laparoskopisches Vorgehen wurde bei Patienten mit Steroideinnahme signifikant seltener gewählt als in der Vergleichsgruppe ($p=0,005$). Die Rate negativer Appendektomien lag mit 8,3 % deutlich über den Ergebnissen des Referenzkollektivs, aber unter denen in der Literatur angegebenen Werten von 10–15 % [95–97]. Operationszeit und Dauer des postoperativen Aufenthalts waren stark erhöht. Die Schnitt-

Naht-Zeit erreichte einen Median von 85,5 Minuten (Vergleich Patienten ohne Steroideinnahme: 65 Minuten), die Liegedauer Werte von 7,5 Tagen (IQR: 3,5–14,75 Tage) versus drei Tage (IQR: 2–4 Tage). Die Einnahme von Steroiden führte zu einem achtfachen Risiko eines prolongierten postoperativen Aufenthalts. Aufgrund der geringen Fallzahl von $n=12$ wirkten sich extreme Ausreißer, zum Beispiel unter der stationären Aufenthaltsdauer, sehr stark auf die Gesamtergebnisse dieser Patienten aus. Zudem ist die Dauer der Steroideinnahme präoperativ nicht exakt erfasst worden, sodass nicht in allen Fällen von einer chronischen Medikamenteneinnahme ausgegangen werden konnte.

FEHLERQUELLEN UND GRENZEN DER UNTERSUCHUNG

Die kritische Analyse der Patientendaten zeigt die Problematik klare Zusammenhänge zwischen ausgewählten Nebenerkrankungen und deren Einfluss auf den perioperativen Verlauf herzustellen: viele Patienten mit einer Appendizitis wiesen nicht nur eine zusätzliche Nebenerkrankung auf. Bei einigen Patienten bestand zum Operationszeitpunkt eine Multimorbidität, bestehend aus mehreren behandlungswürdigen Komorbiditäten. Auch können einzelne Gruppen mit Patientenzahlen von zwölf, siebzehn oder achtzehn nicht repräsentativ für andere Studien und Ergebnisse sein.

Komorbiditäten wirken sich unterschiedlich stark auf den perioperativen Verlauf bei Patienten mit Appendizitis auf. Die Identifikation von einzelnen Risikofaktoren für Perforationen, Komplikationen und einen prolongierten stationären Verlauf könnte eine zielgerichtete Intervention ermöglichen, um diese weitestgehend in Frequenz und Ausmaß zu reduzieren.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die akute Appendizitis ist eine der häufigsten Ursachen für eine chirurgische Notfallintervention. Meist sind Kinder und Jugendliche zwischen 10 und 19 Jahren betroffen, aber auch bei älteren Patienten kann es durch Obliteration des Appendixlumens zu einer Entzündung kommen. Der perioperative Verlauf ist von vielen Faktoren abhängig. Der Zeitpunkt der ärztlichen Vorstellung und der Diagnosestellung, die operative Therapie, der histologische Befund und das Auftreten von Komplikationen wirken sich in unterschiedlicher Weise aus. Komorbiditäten können diesen Einfluss verstärken.

Zwischen Februar 2002 und April 2008 wurde bei 616 Patienten an der Charité, Campus Virchow-Klinikum eine Appendektomie durchgeführt. Bei 233 Patienten (37,8 %) lagen neben der Appendizitis eine oder mehrere Nebenerkrankungen vor. Diese stammten aus dem Bereich der Kardiologie (n=48), Pulmologie (n=21), Endokrinologie (n=18), Gynäkologie (n=85) und des Stoffwechselsystems (n=17). 48 der Patienten waren über 60 Jahre alt, zwölf Patienten nahmen Steroide ein. Eine Schwangerschaft lag bei 21 Patientinnen vor. Erfasst wurden neben Haupt- und Nebendiagnosen Anzahl, Geschlecht, Alter, präoperative Entzündungswerte, ASA-Klassifikation, operatives Vorgehen, Operationszeit, Histologie, Auftreten von Komplikationen und die Länge des postoperativen Aufenthalts. Es erfolgte eine retrospektive Datenauswertung.

94 % aller 616 Patienten wurden laparoskopisch appendektomiert. Konvertiert wurde in 1,5 % der Fälle. Komplizierte Appendizitiden fanden sich bei 29,9 % der Patienten, eine Perforation bei 9,3 %. Die Gesamtrate der negativen Appendektomien lag in der vorliegenden Arbeit bei 1,5 %. Dieses Ergebnis spricht für eine sehr gute präoperative Diagnostik. Die Komplikationsrate aller Patienten betrug 7,8 %.

Die ausgewählten Nebenerkrankungen wirkten sich in unterschiedlicher Weise auf die Parameter aus. Als unabhängiger Risikofaktoren für das Auftreten von komplizierten Appendizitiden und Perforationen galt das Alter. Postoperative Komplikationen traten besonders häufig bei Patienten mit kardialen und pulmologischen Nebenerkrankungen, sowie älteren Patienten auf. Als Risikofaktor für einen protrahierten postoperativen Aufenthalt konnten pulmologische Komorbiditäten, ein höheres Alter und die Einnahme von Steroiden herausgestellt werden.

Patienten mit kardialen Nebenerkrankungen zeigten signifikant höhere Perforations- und Komplikationsraten ($p=0,018$ und $p=0,003$). Pulmologische Komorbiditäten führten mit 23,8 % zu den höchsten Komplikationsraten. Postoperativ kam es signifikant häufiger zu

Wundheilungsstörungen ($p=0,001$) und sekundären Komplikationen ($p<0,001$). Patienten mit endokrinologischen Nebendiagnosen entwickelten deutlich häufiger Komplikationen, darunter besonders sekundäre Komplikationen ($p<0,001$). Die Rate negativer Appendektomien war signifikant erhöht ($p=0,001$). Patienten mit Stoffwechselerkrankungen zeigten mit 11,8 % die höchsten Raten negativer Appendektomien. Bei Patienten über dem 60. Lebensjahr kam es signifikant häufiger zu komplizierten Appendizitiden ($p=0,012$) und Perforationen ($p=0,018$), Konversionen ($p=0,004$), Major- und sekundären Komplikationen ($p=0,002$ und $p=0,019$). Mit jedem Jahr stieg das Risiko einer Perforation um 3,5 %, die Wahrscheinlichkeit eine Major-Komplikation zu entwickeln um 3,6 %. Schwangere Patientinnen zeigten deutlich häufiger unkomplizierte Appendizitiden und postoperative Wundheilungsstörungen ($p=0,006$ und $p<0,001$). Gynäkologische Nebendiagnosen gingen mit signifikant niedrigeren Perforationsraten einher ($p=0,016$). Die histologische Untersuchung ergab bei Patienten mit Steroideinnahme signifikant häufiger neurogene Appendikopathien und blande Appendices (p je 0,045). Die Operationszeit war mit Ausnahme von gynäkologischen und schwangeren Patientinnen in allen anderen untersuchten Gruppen erhöht. Das Gleiche trifft für die postoperative Aufenthaltsdauer zu. Stieg das Risiko einer verlängerten postoperativen Verweildauer bei Patienten mit pulmonologischen Komorbiditäten um das Vierfache, so erhöhte sich die Wahrscheinlichkeit bei Patienten mit Steroideinnahme auf das Achtfache.

Komorbiditäten wirken sich unterschiedlich stark auf den peri- und postoperativen Verlauf bei Patienten mit Appendizitis auf. Mit diesem Bewusstsein und einem individuellen Umgang dieser Patienten könnte eine Reduktion von Perforationen, Komplikationen und dem damit verbundenen stationären Aufenthalt möglich sein.

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] C. Ohmann, C. Franke, M. Kraemer, and Q. Yang. Neues zur Epidemiologie der akuten Appendizitis. *Chirurg*, 73:769–776, 2002.
- [2] D.G. Addiss, N. Shaffer, B.S. Fowler, and R.V. Tauxe. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. *Am J Epidemiol*, 132:910–925, 1990.
- [3] I. Klempa. Zeitgemäße Therapie der komplizierten Appendizitis. *Chirurg*, 73:799–804, 2002.
- [4] Y. C. Wang, H. R. Yang, P. K. Chung, L. B. Jeng, and R. J. Chen. Laparoscopic appendectomy in the elderly. *Surg Endosc*, 20:887–889, 2006.
- [5] R.J. Baigrie, T.C. Dehn, S.M. Fowler, and D.C. Dunn. Analysis of 8651 appendectomies in Enland and Wales during 1992. *Br J Surg*, 82:933, 1995.
- [6] J. Horntrich and W. Schneider. Appendicitis from an epidemiological viewpoint. *Zentralbl Chir*, 115:1521–1529, 1990.
- [7] K. K. Yau, W. T. Siu, C. N. Tang, G. P. Yang, and M. K. Li. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis. *J Am Coll Surg*, 205:60–5, 2007.
- [8] L.R. Schmeltz, A.J. DeSantis, and V. Thiyagarajan et al. Reduction of surgical mortality and morbidity in diabetic patients undergoing cardiac surgery with a combine intravenous and subcutaneous insulin glucose management strategy. *Diabetes Care*, 30:823–828, 2007.
- [9] J.A. Margenthaler, W.E. Longo, and K.S. Virgo et al. Risk Factors for Adverse Outcomes After the Surgical Treatment of Appendicitis in Adults. *Ann Surg*, 238:59–66, 2003.
- [10] M.G. Franz, J. Norman, and P.J. Fabri. Increased morbidity of appendicitis with advancing age. *Am Surg*, 61:40–44, 1995.
- [11] D. Hardin. Acute Appendicitis: review and update. *Am Fam Phys*, 60:2027–2036, 1999.
- [12] D. Yamini, H. Vargas, F. Bongard, S. Klein, and M.J. Stamos. Perforated appendicitis: is it truly a surgical urgency? *Am Surg*, 221:279–282, 1995.

- [13] D. P. O'Brien, A. Senagore, J. Merlino, K. Brady, and C. Delaney. Predictors and outcome of readmission after laparoscopic intestinal surgery. *World J Surg*, 31:2430–5, 2007.
- [14] P. S. Yoo, A. L. Mulkeen, J. C. Frattini, W. E. Longo, and C. H. Cha. Assessing risk factors for adverse outcomes in emergent colorectal surgery. *Sur Oncol*, 15:85–89, 2006.
- [15] K. R. Finan, C. C. Vick, C. I. Kiefe, L. Neumayer, and M. T. Hawn. Predictors of wound infection in ventral hernia repair. *Am J Surg*, 190:676–681, 2005.
- [16] K. R. Pai, I. R. Ramnarine, A. D. Grayson, and N. K. Mediratta. The effect of chronic steroid therapy on outcomes following cardiac surgery: a propensity-matched analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*, 28:138–142, 2005.
- [17] S. S. Yoon, Y. Ostchega, and T. Louis. *Recent trends in the prevalence of high blood pressure and its treatment and control, 1999–2008*. US Department of Health and Human Services, CDC, National Center for Health Statistics, NCHS Data Brief no. 48, Hyattsville (MD), 2010.
- [18] National Heart, Lung, and Blood Institute. *Morbidity and mortality: 2009 chart book on cardiovascular, lung, and blood diseases*. US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, Chart 3–67, Rockville (MD), 2009.
- [19] M. Middeke. *Prävention und Versorgungsforschung. Epidemiologie und Behandlungsstatus der Hypertonie in Deutschland*. S. 869–881. Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2008.
- [20] B. A. Vogt. Hypertension in children and adolescents: Definition, pathophysiology, risk factors and long-term sequelae. *Current Therap Res*, 62:283–297, 2001.
- [21] H. Petursson, L. Getz, J. A. Sigurdsson, and I. Hetlevik. Current European guidelines for management of arterial hypertension: Are they adequate for use in primary care? Modelling study based on the Norwegian HUNT 2 population. *BMC Family Practice*, 10:70, 2009.
- [22] J. Xu, K. D. Kochanek, S. L. Murphy, and B. Tejada-Vera. Deaths: Final Data for 2007. *National Vital Statistics Reports*, 58, 2010.
- [23] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>, Fact sheet N°317, 09/2011.
- [24] M. Böhm. *Klinische Kardiologie. Kardiale perioperative Risikobeurteilung*. S. 799–825. Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2006.

- [25] M. Reppel and J. Weil. Einschränkung der Operationsfähigkeit – Was muss der Internist wissen? *Der Internist*, 51, 2010.
- [26] K. O. Healy, C. A. Waksmonski, R. K. Altman, P. D. Stetson, A. Reyentovich, and M. S. Maurer. Perioperative outcome and long-term mortality for heart failure patients undergoing intermediate- and high-risk noncardiac surgery: impact of left ventricular ejection fraction. *Congest Heart Fail*, 16:45–49, 2010.
- [27] Global Initiative for Asthma (GINA). NHLBI/WHO workshop report. National Heart, Lung and Blood Institute, National Institutes of Health. Bethesda (MD), www.ginasthma.com, updated October 2005.
- [28] Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. *Lancet*, 351(9111):1225–32, 1998.
- [29] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs315/en/index.html>, 09/2011.
- [30] A. Lindberg, A. C. Jonsson, E. Ronmark, R. Lundgren, L. G. Larsson, and B. Lundback. Ten-year cumulative incidence of COPD and risk factors for incident disease in a symptomatic cohort. *Chest*, 127:1544–1552, 2005.
- [31] A. Lindberg, A. Bjerg-Backlund, E. Ronmark, L. G. Larsson, and B. Lundback. Prevalence and underdiagnosis of COPD by disease severity and the attributable fraction of smoking Report from the Ostructive Lung Disease in North Sweden Studies. *Respir Med*, 100:264–272, 2006.
- [32] S. M. Liu, X. P. Wang, and D. L. Wang et al. Epidemiologic analysis of COPD in Guangdong province. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*, 85:747–752, 2005.
- [33] Y. Kariv, W. Wang, A. J. Senagore, J. P. Hammel, V. W. Fazio, and C. P. Delaney. Multivariable analysis of factors associated with hospital readmission after intestinal surgery. *Am J Surg*, 191:364–371, 2006.
- [34] P. Rock and P. B. Rich. Postoperative pulmonary complications. *Curr Opin Anaesthesiol.*, 16:123–131, 2003.
- [35] Z. M. Butt, A. Fazili, and W. Tan et al. Does the presence of significant risk factors affect perioperative outcomes after robot-assisted radical cystectomy? *BJU Int.*, 104:986–990, 2009.
- [36] www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/, 09/2011.

- [37] S. Wild, G. Roglic, A. Green, R. Sicree, and H. King. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*, 27:1047–1053, 2004.
- [38] P. M. Clarke, P. Glasziou, and A. Patel et al. Event Rates, Hospital Utilization, and Costs Associated with Major Complications of Diabetes: A Multicountry Comparative Analysis. *PLoS Med.*, 7:e1000236, 2010.
- [39] A. H. Lauruschkat, B. Arnrich, and A. A. Albert et al. Prevalence and risks of undiagnosed diabetes mellitus in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Circulation*, 112:2397–2402, 2005.
- [40] W. S. Weintraub, N. K. Wenger, E. L. Jones, J. M. Craver, and R. A. Guyton. Changing clinical characteristics of coronary surgery patients: differences between men and women. *Circulation*, 88:1179–1186, 1993.
- [41] V. H. Thourani, W. S. Weintraub, and B. Stein et al. Influence of diabetes mellitus on early and late outcome after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*, 67:1045–1052, 1999.
- [42] J. C. Liao, W. J. Chen, L. H. Chen, and C. C. Niu. Postoperative Wound Infection Rates after Posterior Instrumented Spinal Surgery in Diabetic Patients. *Chang Gung Med J*, 29:480–485, 2006.
- [43] A. Hjortrup, C. Sorensen, E. Dyremose, N. C. Hjortso, and H. Kehlet. Influence of diabetes mellitus on operative risk. *Br J Surg.*, 72:783–785, 1985.
- [44] WHO European Ministerial Conference on Counteracting Obesity- Diet and physical activity for health; Istanbul, Turkey, 15.–17. November 2006.
- [45] H. Gohlke, Entwicklung der Adipositas in Deutschland - Nehmen wir den gleichen Weg wie die USA? Deutsche Gesellschaft für Kardiologie-, Herz- und Kreislaufforschung e.V. 10/2005.
- [46] G. Eiriksdottir, A. V. Smith, and T. Aspelund et al. The interaction of adiposity with the CRP gene affects CRP levels: age, gene/environment susceptibility - Reykjavik study. *Int J Obes (Lond)*, 33:267–272, 2009.
- [47] A. C. Oliveira, A. M. Oliveira, L. F. Adan, N. F. Oliveira, A. M. Silva, and A. M. Ladeia. C-reactive Protein and Metabolic Syndrome in Youth: A Strong Relationship? *Obesity*, 16:1094–1098, 2008.
- [48] S. Ryan, G. M. Nolan, E. Hannigan, S. Cunningham, C. Taylor, and W. T. McNicholas. Cardiovascular risk markers in obstructive sleep apnoea syndrome and correlation with obesity. *Thorax*, 62:509–514, 2007.

- [49] R. Gellner and W. Domeschke. Epidemiologie der Adipositas. *Chirurg*, 79:807–818, 2008.
- [50] M. Lenz, T. Richter, and I. Mühlhauser. The morbidity and mortality associated with overweight and obesity in adulthood: a systematic review. *Dtsch Arztebl Int*, 106:641–648, 2009.
- [51] D. P. Guh, W. Zhang, N. Bansback, Z. Amarsi, C. L. Birmingham, and A. H. Anis. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 9:88, 2009.
- [52] K. H. Fuchs and W. Breithaupt. NOTES als Zukunftsmodell für die Adipositaschirurgie. *Chirurg*, 79:837–842, 2008.
- [53] R. A. Weiner. Adipositas – chirurgische Therapieprinzipien. *Chirurg*, 79:826–836, 2008.
- [54] S. Towfigh, F. Chen, and N. Kathouda et al. Obesity should not influence the management of appendicitis. *Surg Endosc*, 22:2601–2605, 2008.
- [55] C. Paranjape, S. Dalia, J. Pan, and M. Horattas. Appendicitis in the elderly: a change in the laparoscopic era. *Surg Endosc*, 21:777–781, 2007.
- [56] D. Sülberg, A. M. Chromik, and S. Kersting et al. Altersappendizitis – CRP-Wert als Entscheidungshilfe für eine diagnostische Laparoskopie. *Chirurg*, 80:588–593, 2009.
- [57] H. J. Gassel, D. Meyer, M. Sailer, and A. Thiede. Noncologic abdominal surgery in the elderly. *Chirurg*, 76:35–42, 2005.
- [58] M. Kraemer, C. Franke, C. Ohmann, and Q. Yang. Acute appendicitis in late adulthood: incidence, presentation, and outcome. Results of a prospective multicenter acute abdominal pain study and a review of the literature. *Langenbecks Arch Surg.*, 385:470–481, 2000.
- [59] D. G. Affleck, D. L. Handrahan, M. J. Egger, and R. R. Price. The laparoscopic management of appendicitis and cholelithiasis during pregnancy. *Am J Surg.*, 178:523–529, 1999.
- [60] S. F. Kazim and K. M. I. Pal. Appendicitis in pregnancy: Experience of thirty-eight patients diagnosed and managed at a tertiary care hospital in Karachi. *Int J Surg.*, 7:365–367, 2009.
- [61] M. Freeland, E. King, K. Safcsak, and R. Durham. Diagnosis of appendicitis in pregnancy. *Am J Surg.*, 198:753–758, 2009.

- [62] R. E. B. Andersson and M. Lambe. Incidence of appendicitis during pregnancy. *Int J Epidemiol.*, 30:1281–1285, 2001.
- [63] H. Lang and U. Lang. Chirurgie in der Schwangerschaft. *Chirurg*, 76:744–752, 2005.
- [64] J. M. Wu, K. H. Chen, H. F. Lin, L. M. Tseng, S. H. Tseng, and S. H. Huang. Laparoscopic appendectomy in pregnancy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.*, 15:447–450, 2005.
- [65] H. G. Yilmaz, Y. Akgun, B. Bac, and Y. Celik. Acute appendicitis in pregnancy – risk factors associated with principal outcomes: a case control study. *Int J Surg.*, 5:192–197, 2007.
- [66] P. Lemieux, P. Rheaume, I. Levesque, E. Bujold, and G. Brochu. Laparoscopic appendectomy in pregnant patients: a review of 45 cases. *Surg Endosc.*, 23:1701–1705, 2009.
- [67] E. A. Archibong, M. Eskandar, A. A. Adekunle, and A. G. Oluwole. Right lower quadrant pain in females. Is it appendicitis or gynecological? *Saudi Med J.*, 23:30–33, 2002.
- [68] A. Z. Najem, D. J. Barillo, C. R. Spillert, J. C. Kerr, and E. J. Lazaro. Appendicitis versus pelvic inflammatory disease. A diagnostic dilemma. *Am Surg.*, 51:217–222, 1985.
- [69] C. D. De Kroon and L. W. De Jong. The practice guideline ‘pelvic inflammatory disease’ (first revision) from the Dutch College of General Practitioners; a response from the perspective of gynaecology. *Ned Tijdschr Geneesk.*, 151:732–734, 2007.
- [70] P. G. Larsson, G. Henriksson, and M. Olsson et al. Laparoscopy reduces unnecessary appendectomies and improves diagnosis in fertile women. A randomized study. *Surg Endosc.*, 15:200–202, 2001.
- [71] D. A. Linos, M. Vlitaki, G. Peppas, and D. Tsakayannis. Laparoscopy in the context of lower abdominal pain in young women. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.*, 9:39–43, 1999.
- [72] B. F. Barrier, S. R. Frazier, L. M. Brennaman, J. C. Taylor, and B. J. Ramshaw. Catamenial appendicitis. *Obstet Gynecol.*, 11:558–561, 2008.
- [73] P. A. Mårdh and P. Wølner-Hanssen. Periappendicitis and chlamydial salpingitis. *Surg Gynecol Obstet.*, 160:304–306, 1985.
- [74] C. L. Haggerty, S. L. Gottlieb, B. D. Taylor, N. Low, F. Xu, and R. B. Ness. Risk of sequelae after Chlamydia trachomatis genital infection in women. *J Infect Dis.*, 201:134–155, 2010.

- [75] H. W. Ting, J. T. Wu, C. L. Chan, S. L. Lin, and M. H. Chen. Decision model for acute appendicitis treatment with decision tree technology – a modification of the Alvarado scoring system. *J Chin Med Assoc.*, 73:401–406, 2010.
- [76] H. J. Illiger, U. Bär, C. P. Criée, and G. Laier-Groeneveld. Glukokortikoide – Teil II Anwendung in der Inneren Medizin. *Internist*, 38:485–493, 1997.
- [77] F. Kummer, N. Konietzko, and T. C. Medici. *Pharmakotherapie bronchopulmonaler Erkrankungen*. S. 74–85. Springer Verlag, Wien, 2000.
- [78] W. G. Land. *Immunsuppressive Therapie*. S. 161–178. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2006.
- [79] C. Amyand. Of an Inguinal Rupture, with a Pin in the Appendix Coeci, Incrusted with Stone; And Some Observations on Wounds in the Guts; By Claudius Amyand, Esq; Serjeant Surgeon to His Majesty, and F. R. S. *Philosophical Transactions (1683–1775)*, 39:329–342, 1735.
- [80] C. McBurney. The incision made in the abdominal wall in cases of appendicitis, with a description of a new method of operating. *Ann Surg.*, 20:38–43, 1894.
- [81] H. S. Wu, H. W. Lai, and S. J. Kuo et al. Competitive edge of laparoscopic appendectomy versus open appendectomy: a subgroup comparison analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 21:197–202, 2011.
- [82] Z. Liu, P. Zhang, and Y. Ma et al. Laparoscopy or not: a meta-analysis of the surgical effects of laparoscopic versus open appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.*, 20:362–370, 2010.
- [83] X. Li, J. Zhang, and L. Sang et al. Laparoscopic versus conventional appendectomy – a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterology*, 10:129, 2010.
- [84] P. M. Rao, J. T. Rhea, R. A. Novelline, A. A. Mostafavi, and C. J. McCabe. Effect of computed tomography of the appendix on treatment of patients and use of hospital resources. *N Engl J Med*, 338:141–146, 1998.
- [85] M. Binnebösel, J. Otto, and M. Stumpf et al. Akute Appendizitis, Moderne Diagnostik – der chirurgische Ultraschall. *Chirurg*, 80:1145–1149, 2009.
- [86] P. Layer and U. Rosien. *Praktische Gastroenterologie*. S. 253. Elsevier GmbH, München, 2008.
- [87] J. R. Siewert. *Chirurgie. 8. Auflage*. S. 621. Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2006.

- [88] K. W. Jauch, W. Muschter, and M. W. Wichmann. *Chirurgie Basisweiterbildung – In 99 Schritten durch den Common Trunk*. S. 169–174. Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2007.
- [89] W. F. Caspary, M. Kist, and J. Stein. *Infektiologie des Gastrointestinaltraktes*. S. 287. Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2006.
- [90] H. K. Ziegler. Zur Ätiologie und Pathogenese der Appendicitis. *Langenbeck's Archives of Surgery*, 330:209–219, 1972.
- [91] K. Becker and H. Höfler. Pathologie der Appendizitis. *Chirurg*, 73:777–781, 2002.
- [92] A. Kiriakopoulos, D. Tsakayannis, and D. Linos. Laparoscopic management of complicated appendicitis. *JSLs*, 10:453–456, 2006.
- [93] G. Wolf, H. Stadler, and H. Höfler. Das klinische Bild der „neurogenen Appendikopathie“. *Acta Chirurgica Austriaca*, 13:25–26, 1981.
- [94] W. Remmele. *Pathologie: Verdauungsorgane*. S. 511–513. Springer Verlag, Heidelberg, 1996.
- [95] D. R. Flum and T. Koepsell. The clinical and economic correlates of misdiagnosed appendicitis: nationwide analysis. *Arch Surg*, 137:799–804, 2002.
- [96] K. Memisoglu, B. Karip, M. Mestan, and E. Onur. The value of preoperative diagnostic tests in acute appendicitis, retrospective analysis of 196 patients. *World J Emerg Surg.*, 5:5, 2010.
- [97] M. N. Wente and H. Waleczek. Strategien zur Vermeidung negativer Appendektomien. *Chirurg*, 80:588–593, 2009.
- [98] D. R. Flum, A. Morris, T. Koepsell, and E. P. Dellinger. Has misdiagnosis of appendicitis decreased over time? A population-based analysis. *JAMA.*, 286:1748–1753, 2001.
- [99] C. A. Coursey, R. C. Nelson, and M. B. Patel et al. Making the diagnosis of acute appendicitis: do more preoperative CT scans mean fewer negative appendectomies? A 10-year study. *Radiology*, 254:460–468, 2010.
- [100] K. W. Ma, N. H. Chia, H. W. Yeung, and M. T. Cheung. If not appendicitis, then what else can it be? A retrospective review of 1492 appendectomies. *Hong Kong Med J.*, 16:12–17, 2010.
- [101] A. Hussain, H. Mahmood, T. Singhal, S. Balakrishnan, and S. El-Hasani. What is positive appendicitis? A new answer to an old question. Clinical, macroscopical and

- microscopical findings in 200 consecutive appendectomies. *Singapore Med J.*, 50:1145–1149, 2009.
- [102] R. E. Andersson, A. P. Hugander, and S. H. Ghazi et al. Diagnostic Value of Disease History, Clinical Presentation, and Inflammatory Parameters of Appendicitis. *World J. Surg.*, 23:133–140, 1999.
- [103] A. Upadhyay, S. Stanten, G. Kazantsev, R. Horoupian, and A. Stanten. Laparoscopic management of a nonobstetric emergency in the third trimester of pregnancy. *Surg Endosc.*, 21:1344–1348, 2007.
- [104] C. Palanivelu, M. Rangarajan, S. Senthilkumaran, and R. Parthasarathi. Safety and Efficacy of Laparoscopic Surgery in Pregnancy: Experience of a Single Institution. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 17:186–190, 2007.
- [105] A. E. Ortega, J. G. Hunter, L. L. Peters, J. H. Swanstrom, and B. Schirmer. Laparoscopic Appendectomy Study Group. A prospective, randomized comparison of laparoscopic appendectomy with open appendectomy. *Am J Surg*, 169:208–213, 1995.
- [106] S. V. Sakpal, S. S. Bindra, and R. S. Chamberlain. Laparoscopic Appendectomy Conversion Rates Two Decades Later: An Analysis of Surgeon and Patient-Specific Factors Resulting in Open Conversion. *J Surg Res*, 2011.
- [107] K. M. Konstantinidis, K. A. Anastasakou, M. N. Vorias, G. H. Sambalis, M. K. Georgiou, and A. G. Xiarchos. A decade of laparoscopic appendectomy: presentation of 1,026 patients with suspected appendicitis treated in a single surgical department. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2008.
- [108] V. M. Karapandzic, B. D. Vujisic-Tesic, R. B. Colovic, V. P. Masirevic, and D. D. Babic. Coronary artery revascularization prior to abdominal nonvascular surgery. *Cardiovasc Revasc Med*, 9:18–23, 2008.
- [109] A. Assali, H. Vaknin-Assa, and E. Lev et al. The risk of cardiac complications following noncardiac surgery in patient with drug eluting stents implanted at least six months before surgery. *Catheter Cardiovasc Interv*, 74:837–843, 2009.
- [110] M. Livhits, M. M. Gibbons, and C. De Virgilio et al. Coronary revascularization after myocardial infarction can reduce risks of noncardiac surgery. *J Am Coll Surg*, 212:1018–1026, 2011.
- [111] M. B. Pepys and G. M. Hirschfield. C-reactive protein: A critical update. *JCI*, 111:1805–1812, 2003.

- [112] X. Li, X.-H. Liu, and S.-P. Nie et al. Prognostic value of baseline C-reactive protein levels in patients undergoing coronary revascularization. *Chin Med J*, 123:1628–1632, 2010.
- [113] A. G. Tabák, M. Kivimäki, and E. J. Brunner et al. Changes in C-reactive protein levels before type 2 diabetes and cardiovascular death: the Whitehall II study. *Eur J Endocrinol*, 163:89–95, 2010.
- [114] R. L. Sakai, G. M. Gera Abrão, J. F. Vasques Ayres, P. T. Galvão Vianna, L. R. De Carvalho, and Y. M. Machado Castiglia. Prognostic factors for perioperative pulmonary events among patients undergoing upper abdominal surgery. *Sao Paulo Med J*, 125:315–321, 2007.
- [115] R. L. Scholes, L. Browning, E. M. Sztendur, and L. Denehy. Duration of anaesthesia, type of surgery, respiratory co-morbidity, predicted VO₂max and smoking predict post-operative pulmonary complications after upper abdominal surgery: an observational study. *Aust J Physiother*, 55:191–198, 2009.
- [116] C. Heal, P. Buettner, and S. Browning. Risk factors for wound infection after minor surgery in general practice. *Med J Aust*, 185:255–258, 2006.
- [117] S.-H. Tsai, C.-W. Hsu, S.-C. Chen, Y.-Y. Lin, and S.-J. Chu. Complicated acute appendicitis in diabetic patients. *Am J Surg*, 196:34–39, 2008.
- [118] H. Paajanen, S. Suuronen, P. Nordstrom, P. Miettinen, and L. Niskanen. Laparoscopic versus open cholecystectomy in diabetic patients and postoperative outcome. *Surg Endosc*, 25:764–770, 2011.
- [119] E. D. Jenkins, V. H. Yom, and L. Melma et al. Clinical predictors of operative complexity in laparoscopic ventral hernia repair: a prospective study. *Surg Endosc*, 24:1872–1877, 2010.
- [120] R. Ricca, J. J. Schneider, H. Brar, and P. A. Lucha. Laparoscopic appendectomy in patients with a body mass index of 25 or greater: results of a double blind, prospective, randomized trial. *JSLs*, 11:54–58, 2007.
- [121] M. G. Corneille, M. B. Steigelman, and J. G. Myers et al. Laparoscopic appendectomy is superior to open appendectomy in obese patients. *Am J Surg*, 194:877–880, 2007.
- [122] W. Khoury, R. P. Kiran, T. Jessie, D. Geisler, and F. H. Remzi. Is the laparoscopic approach to colectomy safe for the morbidly obese? *Surg Endosc*, 24:1336–1340, 2010.
- [123] A. Chandio, S. Timmons, A. Majeed, A. Twomey, and F. Aftab. Factors influencing the successful completion of laparoscopic cholecystectomy. *JSLs*, 13:581–586, 2009.

- [124] B. Kutasy, M. Hunziker, G. Laxamanadass, and P. Puri. Increased incidence of negative appendectomy in childhood obesity. *Pediatr Surg Int*, 26:959–962, 2010.
- [125] Statistisches Bundesamt: Lange Reihen, 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung; Bundeszentrale für politische Bildung, www.bpb.de, 2011.
- [126] C. Ibis, D. Albayrak, A. R. Hatipoglu, and N. Turan. The amount of comorbidities as a single parameter has no effect in predicting the outcome in appendicitis patients older than 60 years. *South Med J*, 103:202–206, 2010.
- [127] A. Terzi, F. Yildiz, M. Vural, S. Coban, H. Cece, and M. Kaya. A case series of 46 appendectomies during pregnancy. *Wien Klin Wochenschr*, 122:686–690, 2010.
- [128] Y. Zang, Y.-Y. Zhao, J. Qiao, and R.-H. Ye. Diagnosis of appendicitis during pregnancy and perinatal outcome in the late pregnancy. *CMJ*, 122:521–524, 2009.
- [129] S. C. Schmidt, W. Heinrich, M. Schmidt, U. Neumann, G. Schumacher, and J. M. Langrehr. Die laparoskopische Appendektomie in der Schwangerschaft. *Zentralbl Chir*, 132:112–117, 2007.
- [130] J. S. Jeong, D. H. Ryu, H. Y. Yun, E. H. Jeong, J. W. Choi, and L. C. Jang. Laparoscopic appendectomy is a safe and beneficial procedure in pregnant women. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 21:24–27, 2011.
- [131] B. Schultz-Zehden. *Lust, Leid, Lebensqualität von Frauen heute*. S. 26. Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2005.
- [132] M. Ates, S. Sevil, and M. Bulbul. Routine use of laparoscopy in patients with clinically doubtful diagnosis of appendicitis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 18:189–193, 2008.

A. DANKSAGUNG

Mein besonderer Dank gilt Herrn PD Dr. S.-C. Schmidt für die Überlassung des Themas sowie für die wissenschaftliche Betreuung. Ganz herzlich bedanken möchte ich mich auch bei Herrn M. Hippler-Benscheidt, der mir bei allen statistischen Problemen mit Rat und Tat zur Seite stand.

Ich danke Herrn K. Eulitz und seiner Familie für ihre Zuversicht und Ermunterung den Weg der Medizinerin zu gehen.

Meinen Studienbegleiterinnen Claudia und Merit danke ich für unsere gemeinsame Zeit und die vielen erreichten Ziele.

Ich danke meiner Familie, insbesondere meinen Eltern und Großeltern für die Unterstützung und den Rückhalt während meines bisherigen Lebensweges. Für die große Anteilnahme während der Fertigstellung und das Korrekturlesen meiner Arbeit danke ich Dieter und Claudia.

Mein außerordentlicher Dank gebührt meinem Freund Markus, der mir mit seiner uneingeschränkten und liebevollen Unterstützung immer zur Seite gestanden hat und stehen wird.

B. LEBENSLAUF

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

ERKLÄRUNG

„Ich, Vera Amboß, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: *Auswirkung bestimmter Nebenerkrankungen auf den perioperativen Verlauf bei Patienten mit Appendektomie* selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Weinböhla, 06.12.2011

Vera Amboß