

Diplomarbeit

**Outcome Analyse bei akuter Appendizitis:
offen versus laparoskopisch**

Eine retrospektive Studie

eingereicht von

Harald Martin Mischlinger

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der gesamten Heilkunde
(Dr. med. univ.)**

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

**Universitätsklinik für Chirurgie
Sektion für Chirurgische Forschung**

unter der Anleitung von

**Univ.-Prof. Mag. phil. Dr.med. univ. Dr. h.c. Selman Uranüs
Dr. med. univ. James Waha**

Graz, am 09.02.2018

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 09.02.2018

Harald Martin Mischlinger eh

Vorwort

Als ich nach dem ersten Studienjahr bei meiner ersten Famulatur das erste Mal einen Operationsaal betrat, wurde mir schnell bewusst, dass die Chirurgie meine weitere bevorstehende Karriere maßgeblich beeinflussen wird. Trotz großem Interesse an anderen Disziplinen, folgten viele weitere Famulaturen auf chirurgischen Abteilungen und der Wunsch, Chirurg zu werden, wurde immer stärker. So besuchte ich im Sommersemester 2016 das Wahlfach „Chirurgische Operationslehre“, bei dem ich *Herrn Univ. Prof. Mag. Dr. Dr. h.c. Selman Uranüs*, dem Leiter der Sektion für Chirurgische Forschung, kennenlernen durfte. Im darauffolgenden Wintersemester traf ich mich mit *Prof. Uranüs* und nach gemeinsamer Themenfindung begann die Arbeit „Outcome Analyse bei akuter Appendizitis: offen vs. laparoskopisch“ zu entstehen. Nach monatelanger, aufwendiger Datenerhebung, statistischer Aufarbeitung der Daten und Literaturrecherche, merkte ich, wie ich selbst an der Arbeit wuchs und immer mehr Gefallen am wissenschaftlichen Arbeiten fand. Für *Prof. Uranüs* war es die Absicht, „mich mit so viel Forschung zu infizieren, dass ich davon nicht mehr wegkommen könne“. Durch die Motivation von *Prof. Uranüs* durfte ich dann die Ergebnisse dieser Arbeit bei einer Präsentation bei der 41. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Chirurgische Forschung vorstellen, welche sogar mit einem Vortragspreis prämiert wurde. Für diese großartige Erfahrung und die Möglichkeit, an einem Kongress teilnehmen zu dürfen, möchte ich ihm besonders danken und sein Ziel, mich für meine weitere Karriere mit ausreichender Forschung zu infizieren, scheint endgültig erreicht zu sein.

Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich nochmals recht herzlich bei meinem Erstbetreuer *Univ. Prof. Mag. Dr. Dr. h.c. Selman Uranüs* für seine außerordentlich professionelle Betreuung und Unterstützung während der Verfassung dieser Diplomarbeit bedanken. Er war trotz stressigen klinischen Alltags und vollem Terminkalender jederzeit für mich erreichbar und stets bemüht, mir bei meinen Anliegen zu helfen. Mein Dank gilt auch meinem Zweitbetreuer *Dr. James Waha*, der ebenfalls ständig bestrebt war, mich bei meinen Fragen zu unterstützen.

Darüber hinaus möchte ich mich auch bei dem gesamten Team der Chirurgischen Forschung bedanken, welches mich von Anfang an freundlich aufgenommen hat. *Frau Irmgard Prassl, MPH* muss ich besonders hervorheben, da sie mit ihrer ansteckend positiven Art immer mit gutem Rat zur Seite stand und mir bei zahlreichen Belangen bestmöglichst geholfen hat.

Abschließend möchte ich mich insbesondere bei meiner Familie, meiner Freundin und meinen Freunden bedanken, welche immer an mich geglaubt haben und während des gesamten Studiums zu jeder Zeit bei allen Anliegen an meiner Seite standen. Meinen Bruder *Hannes, Dr. Mischlinger, MSc*, möchte ich noch besonders erwähnen, da dieser mich mit vielen wertvollen Ratschlägen zur Erstellung dieser Arbeit unterstützt hat.

Zusammenfassung

Einleitung: Die akute Appendizitis, eine Entzündung der rudimentären Appendix vermiformis, zählt zu den häufigsten Ursachen eines akuten Abdomens und stellt die häufigste Indikation für eine abdominelle akutchirurgische Intervention weltweit dar. Die Therapie der Wahl ist die operative Entfernung des Wurmfortsatzes und kann entweder laparoskopisch oder konventionell (i.e. offen) erfolgen. Daraus ergibt sich die Frage, ob eine der beiden Operationstechniken der anderen überlegen ist. Die wissenschaftliche Literatur legt Vor- bzw. Nachteile der jeweiligen Methoden dar, es gibt nur wenige aus prospektiv randomisierten Studien gewonnene Daten. Es obliegt letztlich dem/der Chirurgen/Chirurgin, auf Grund seiner/ihrer Fähigkeiten und Erfahrungen, die entsprechende Operationsart zu wählen. Das Ziel dieser Studie ist eine retrospektive Vergleichsanalyse der laparoskopisch versus offenen Operationsergebnissen bei PatientInnen, die wegen einer akuten Appendizitis operiert wurden.

Methoden: Retrospektive single-center Studie. Alle PatientInnen, die im Zeitraum von 2011 – 2013 an der Universitätsklinik für Chirurgie am LKH-Univ. Klinikum Graz wegen einer akuten Appendizitis operiert wurden, wurden in die Studie eingeschlossen. Inzidentelle und elektive Appendektomien wurden ausgeschlossen.

Ergebnisse: Insgesamt wurden 568 PatientInnen untersucht und 484 davon in die Studie eingeschlossen. Hinsichtlich postoperativer Komplikationen gibt es keinen signifikanten Unterschied ($p=0,30$ OR= 0,57 95% CI 0,20 – 1,66). Epifasziale Wundinfekte treten bei der offenen Operationsart signifikant häufiger auf ($p=0,035$ OR= 0,83 95% CI 0,80 – 0,87). Die Operationsdauer ist bei der laparoskopischen Operationsart signifikant länger ($p < 0,0001$) und beträgt bei der offenen Appendektomie im Median 46 (IQR= 37 – 58) Minuten und bei der laparoskopischen Appendektomie 56 (IQR= 46 – 65) Minuten. Beim Vergleich der Krankenhausaufenthaltsdauer ($p=0,3$), des Schmerzes am 1. postoperativen Tag ($p=0,4$) und des Opiatverbrauches ($p=0,4$) gibt es keinen statistisch signifikanten Unterschied.

Schlussfolgerung: Die vorliegenden Daten zeigen, dass ein überwiegender Teil der PatientInnen mit der offenen Technik operiert wird. Die laparoskopische Appendektomie scheint im Bezug auf postoperativen Komplikationen im Allgemeinen, oberflächlichen Wundinfektionen und die Krankenhausaufenthaltsdauer der offenen Methode überlegen zu sein. Beide Methoden können aber sicher verwendet werden und die Diskussion welche Operationsart nun überlegen ist, geht in die nächste Runde.

Abstract

Introduction: Acute appendicitis is among the most common causes of acute abdomen and one of the most frequent indications for abdominal surgical interventions worldwide. Therapeutic approaches aim at the surgical removal of the appendix. This can be performed either by laparoscopy or by laparotomy. This raises the question whether one of the two surgical techniques is superior. Although scientific literature explains the pros and cons of both techniques, robust data from prospective randomized controlled studies are scarce. Due to this lack of scientific evidence, the choice of the surgical method still depends on the skills and preference of the surgeon. The aim of this retrospective study is to perform a comparative analysis of laparoscopic and laparotomic surgical outcomes of patients who underwent surgery due to acute appendicitis.

Methods: Retrospective single-center study. All patients who underwent surgery due to acute appendicitis during the period from 2011 to 2013 at the Clinical Department of Surgery at the University Hospital of Graz were included in the study. Incidental and elective appendectomies were excluded.

Results: 568 patients were investigated of which 484 were included in the study. There was no statistically significant difference in terms of total morbidity between open and laparoscopic appendectomy groups ($p=0,30$ OR= 0,57 95% CI 0,20 – 1,66). Superficial surgical-site infection was more common in the conventional group, respectively ($p=0,035$ OR= 0,83 95% CI 0,80 – 0,87). The operating time was statistically significant higher in the laparoscopic group ($p < 0,0001$) being 46 (IQR= 37 – 58) minutes for open appendectomy and 56 (IQR= 46 – 65) minutes for laparoscopic appendectomy. No significant differences were detectable for length of hospital stay ($p=0,3$), pain on the first operative day ($p=0,4$) and total need of analgesics ($p=0,4$).

Conclusion: Open appendectomy was used for the majority of patients. The laparoscopic approach may entail a lower rate of complications, lower rate of superficial surgical-site infections and a shorter length of hospital stay. Both approaches are safe and further research with prospective, preferably randomized study designs are needed.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	iii
Danksagungen	iv
Zusammenfassung	v
Abstract	vi
Inhaltsverzeichnis	vii
Glossar und Abkürzungen	ix
Abbildungsverzeichnis	x
Tabellenverzeichnis	xii
1 Einleitung	1
2 Allgemeine Grundlagen	2
2.1 Appendix vermiformis	2
2.1.1 Anatomie.....	2
2.1.2 Physiologie.....	7
2.2 Akute Appendizitis	8
2.2.1 Epidemiologie	8
2.2.2 Ätiologie	8
2.2.3 Pathogenese.....	9
2.2.4 Klinik.....	10
2.2.5 Diagnostik.....	11
2.2.5.1 Palpation.....	11
2.2.5.2 Schmerzzeichen.....	11
2.2.5.3 Labor	12
2.2.5.4 Bildgebende Verfahren	12
2.2.6 Differentialdiagnosen	14
2.2.7 Komplikationen.....	15
2.2.8 Therapie	15
2.2.8.1 Konservative Therapie.....	16
2.2.8.2 Chirurgische Therapie.....	16
2.3 Geschichte der Appendizitis und ihrer Chirurgie	23
2.3.1 Anatomie	23
2.3.2 Pathologie.....	23
2.3.3 Chirurgie	24
3 Material und Methoden	27
3.1 Studiendesign	27
3.2 Ein- und Ausschlusskriterien	27
3.3 Datenerhebung	27
3.4 Outcomeparameter	28
3.4.1 Hauptzielgröße.....	28
3.4.2 Nebenzielgrößen	28
3.5 Auswertung und Statistik	28
3.6 Ethikkommissionsantrag und Datenschutz	29
3.7 Literaturrecherche	29
4 Ergebnisse – Resultate	30
4.1 Basisdaten	30
4.1.1 Geschlechterverteilung	30
4.1.2 Alter.....	31
4.1.3 BMI	32

4.1.4	Nikotinabusus	32
4.1.5	Verteilung der Operationen für den untersuchten Zeitraum.....	32
4.2	Präoperative Parameter	34
4.2.1	ASA-Score	34
4.2.2	Bildgebende Verfahren	35
4.2.3	Klinik bzw. Symptome	35
4.2.4	Schmerz bei der Aufnahme	36
4.3	Intraoperative Parameter	37
4.3.1	Operationsart.....	37
4.3.2	Operationsdauer	37
4.3.3	Konversion von laparoskopischer auf offene Operationsart	38
4.3.4	Komplikationen.....	38
4.4	Postoperative Parameter	40
4.4.1	Morbidität – Komplikationen	40
4.4.2	Krankenhausaufenthaltsdauer	43
4.4.3	Schmerz am 1. postoperativen Tag.....	44
4.4.4	Schmerztherapie.....	46
4.4.5	Re-Eingriffe	47
4.4.6	Exitus	47
4.4.7	Histopathologischer Befund	47
5	Diskussion	50
5.1	Postoperative Komplikationen	50
5.2	Krankenhausaufenthaltsdauer	51
5.3	Operationsdauer	52
5.4	Schmerz am 1. postoperativen Tag.....	52
5.5	Schmerztherapie	52
5.6	Conclusio und Aussicht	53
6	Literaturverzeichnis.....	54
	Anhang - Ethikkommissionsvotum	57

Glossar und Abkürzungen

µL	Mikroliter
A.	Arteria/Arterie
Aa.	Arteriae/Arterien
ASA-Score	American Society of Anesthesiologists Score dient zur Klassifikation zur Abschätzung des perioperativen Risikos
BMI	Body Mass Index
CI	Konfidenzintervall
cm	Centimeter
CO ₂	Kohlendioxid
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomographie
GALT	gut-associated lymphatic tissue
IQR	Interquartilrange
i.v.	intravenös
Ln.	Lymphonodus/Lymphknoten
Lnn.	Lymphonodi/Lymphknoten
M.	Musculus/Muskel
Mb.	Morbus/Krankheit
MEDOCS	Informations- und Kommunikationsnetzwerk für die steirischen Landeskrankenhäuser
mg	Miligramm
mm	Milimeter
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus/Nerv
Nn.	Nervi/Nerven
NRS-Score	Numerische Rating Skala zur Schmerzevaluation
o.B.	ohne Befund
spp.	aus der Taxonomie von sp. für Spezies; spp. wenn alle Mitglieder einer Gattung gemeint sind wie z.B. Streptococcus spp.
V.a.	Verdacht auf
V.	Vena/Vene
Vv.	Venae/Venen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tractus intestinalis.....	2
Abbildung 2: Mesoappendix	3
Abbildung 3: Lagevariationen	4
Abbildung 4: McBurney Punkt.....	4
Abbildung 5: A. mesenterica superior	5
Abbildung 6: Gefäßversorgung der Appendix	6
Abbildung 7: Lymphgefäße Appendix und Caecum	6
Abbildung 8: Lymphgefäße des Colons	6
Abbildung 9: Funktion der Appendix.....	7
Abbildung 10: Akute Appendizitis in einem frühen Stadium	10
Abbildung 11: Neutrophile Granulozyten in Lamina muscularis propria	10
Abbildung 12: Sonographischer Befund einer akuten Appendizitis	13
Abbildung 13: CT in Frontalebene	14
Abbildung 14: CT in Sagittalebene	14
Abbildung 15: Zugangswege.....	18
Abbildung 16: Offene Appendektomie	19
Abbildung 17: Laparoskopische Operation	20
Abbildung 18: Darstellung der Appendix	21
Abbildung 19: Absetzen der Appendix	21
Abbildung 20: Appendix abgetrennt und entfernt	21
Abbildung 21: Bergebeutel.....	21
Abbildung 22: Geschlechterverteilung.....	31
Abbildung 23: Altersverteilung nach Altersgruppen.....	31
Abbildung 24: Body Mass Index.....	32
Abbildung 25: Verteilung der Operationen von 2011 - 2013.....	33
Abbildung 26: ASA-Score.....	34
Abbildung 27: Bildgebende Verfahren	35
Abbildung 28: Klinik bzw. Symptome.....	36
Abbildung 29: OperateurInnen.....	37
Abbildung 30: Operationsdauer Boxplot.....	38
Abbildung 31: Postoperative Komplikationen unabhängig von Operationsart.....	42
Abbildung 32: Relative Häufigkeiten postoperativer Komplikationen abhängig von Operationsart	43
Abbildung 33: Krankenhausaufenthaltsdauer	44
Abbildung 34: Krankenhausaufenthaltsdauer Boxplot	44
Abbildung 35: Schmerz am 1. postoperativen Tag	45
Abbildung 36: Schmerz am 1. postoperativen Tag Boxplot	46
Abbildung 37: Histopathologische Befunde	48
Abbildung 38: Histopathologische Befunde der PatientInnen mit postoperativen Komplikationen	49

Die Abbildungen 1 – 21 samt Beschreibungen entstammen der Wikimedia Commons Datenbank (http://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page Stand: Dezember 2017) und sind unter folgendem Suchbegriff zu finden:

Abbildung 1: „Tractus intestinalis appendix vermiformis.svg“ (Attribution: Olek Remesz)
 Abbildung 2: „Gray1044.png“ (Attribution: Henry Vandyke Carter)
 Abbildung 3: „Grant 1962 172a.png“ (Attribution: Grant, John Charles Boileau)

Abbildung 4: „File:Surface projections of the organs of the trunk.png“ (Attribution: Mikael Häggström)

Abbildung 5: „Gray534.png“ (Attribution: Henry Vandyke Carter)

Abbildung 6: „Gray536.png“ (Attribution: Henry Vandyke Carter)

Abbildung 7: „Gray616.png“ (Attribution: Henry Vandyke Carter)

Abbildung 8: „Gray617.png“ (Attribution: Henry Vandyke Carter)

Abbildung 9: „Appendix_function_diagram.png“ (Attribution: Webhamster)

Abbildung 10: „Acute Appendicitis.jpg“ (Attribution: Ed Uthman)

Abbildung 11: „Appendicitis - low mag.jpg“ (Attribution: Nephron)

Abbildung 12: „SonoAppendizitis.JPG“ (Attribution: Drahtreg01)

Abbildung 13: „Perityphlitischer_Abszess_in_der_CT_-_cor.jpg“ (Attribution: Hellerhoff)

Abbildung 14: „Perityphlitischer_Abszess_in_der_CT_-_sag.jpg“ (Attribution: Hellerhoff)

Abbildung 15: „File:Incisions of the torso.svg“ (Attribution: Mvolz)

Abbildung 16: „File:Blinddarm-01.jpg“ (Attribution: Ralf Roletschek)

Abbildung 17: „File:Laparoskopische-chirurgie.jpg“ (Attribution: Jost-H. Hübner)

Abbildung 18: „File:Appendectomy1.jpg“ (Attribution: hic et nunc)

Abbildung 19: „File:Appendectomy2.jpg“ (Attribution: hic et nunc)

Abbildung 20: „File:Appendectomy3.jpg“ (Attribution: hic et nunc)

Abbildung 21: „File:Endobag Appendix 01.jpg“ (Attribution: Parveen Bhatia, Vinay Sabharwal, Sudhir Kalhan, Suviraj John, Jagpreet S. Deed, and Mukund Khetan)

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Inzidenz abhängig von geographischer Lage (1).....	8
Tabelle 2: Differentialdiagnosen (11, 15).....	15
Tabelle 3: Basisdaten.....	30
Tabelle 4: Verteilung der Operationen für untersuchten Zeitraum	33
Tabelle 5: ASA-Score.....	34
Tabelle 6: Bildgebende Verfahren.....	35
Tabelle 7: OperateurInnen	37
Tabelle 8: Intraoperative Komplikationen.....	39
Tabelle 9: Verteilung der postoperativen Komplikationen auf Basisdaten & ASA-Score ..	40
Tabelle 10: Postoperative Komplikationen	41
Tabelle 11: Opiatgabe.....	46
Tabelle 12: Re-Eingriffe.....	47
Tabelle 13: Histopathologischer Befund	48
Tabelle 14: Verteilung histopathologischer Befunde auf postoperative Komplikationen ..	48

1 Einleitung

Die akute Appendizitis, eine Entzündung der rudimentären Appendix vermiformis, zählt weltweit zu den häufigsten Ursachen eines akuten Abdomens und stellt die häufigste Indikation für eine abdominelle akutchirurgische Intervention dar (1). Die Therapie der Wahl ist die operative Entfernung des Wurmfortsatzes und kann entweder laparoskopisch oder konventionell (i.e. offene Technik) erfolgen. Daraus ergibt sich die Frage, ob eine der beiden Operationstechniken der anderen überlegen ist. Die wissenschaftliche Literatur legt Vor- bzw. Nachteile der jeweiligen Methoden dar, direkte Vergleiche im Rahmen von randomisiert kontrollierten Studien sind jedoch in der Unterzahl. Es obliegt letztlich dem/der Chirurgen/Chirurgin, auf Grund seiner/ihrer Fähigkeiten und Erfahrungen die entsprechende Operationsart zu wählen. In dieser Arbeit wird aber nur auf den direkten Vergleich der zwei Operationsarten eingegangen.

Das Ziel dieser retrospektiven Studie ist, einen direkten Vergleich zwischen laparoskopischer und offener Operationstechnik im eigenen PatientInnenkollektiv des Landeskrankenhauses-Universitätsklinikums Graz herzustellen. Es werden die Unterschiede, Vor- und Nachteile zwischen laparoskopischer und konventioneller Appendektomie hinsichtlich der klinischen Operationsergebnisse dargestellt.

Zu Beginn dieser Arbeit werden auf allgemeine Grundlagen wie Anatomie und Physiologie der Appendix, die akute Appendizitis mit ihrer Epidemiologie, Ätiologie, Pathogenese, Klinik, Diagnostik, Differentialdiagnosen und Therapiemöglichkeiten eingegangen. Danach werden die Operationstechniken im Allgemeinen dargestellt und abschließend führt ein kurzer Exkurs zur Geschichte der akuten Appendizitis mit ihrer Chirurgie.

2 Allgemeine Grundlagen

2.1 *Appendix vermiformis*

2.1.1 Anatomie

Die rudimentäre Appendix vermiformis ist beim erwachsenen Menschen ein wurmförmiges Gebilde und äußerst variabel bezüglich Größe, Form und Lage. Sie befindet sich in der Fossa iliaca dextra, geht dorsomedial vom Caecum ab und mündet mittels dem kleinen Ostium appendicis vermiformis in das Caecum. Die Längsmuskulatur des Caecums setzt sich naturgemäß auf die Appendix fort und fließt zu einer einheitlichen Längsmuskellage zusammen. Die Länge des Wurmfortsatzes schwankt zwischen 2-20cm, in seltenen Fällen wird sie bis 25cm lang oder fehlt gänzlich. In der Regel ist sie aber 10cm lang und 6mm dick (2-4). Das Lumen des Wurmfortsatzes ist sehr eng (2mm), nicht selten teilweise oder vollständig verschlossen, enthält Schleim oder etwas Darminhalt. Die Schleimhaut besitzt eine besonders große Zahl von Folliculi lymphatici aggregati, die bis in die Submucosa reichen und wahrscheinlich eine wichtige Rolle in der Immunabwehr spielen. Das lymphatische Gewebe nimmt mit dem Alter an Ausprägung zu (3).

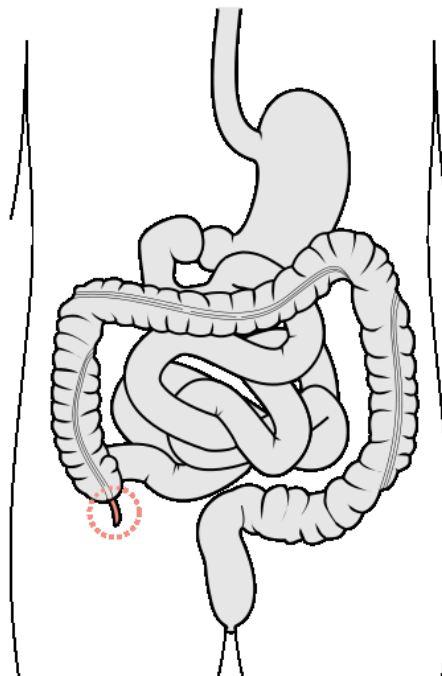


Abbildung 1: Tractus intestinalis

Abbildung 1 zeigt die schematische Darstellung der Appendix vermiformis im Tractus intestinalis.

Die Appendix hat durch eine dreieckige Bauchfeldduplikatur, auch Mesoappendix oder Mesenteriolum genannt, eine gewisse Beweglichkeit (Abbildung 2). Die Mesoappendix bildet eine langgezogene, schmale Platte, deren Rand frei ist, während der andere die Appendix trägt (2, 3).

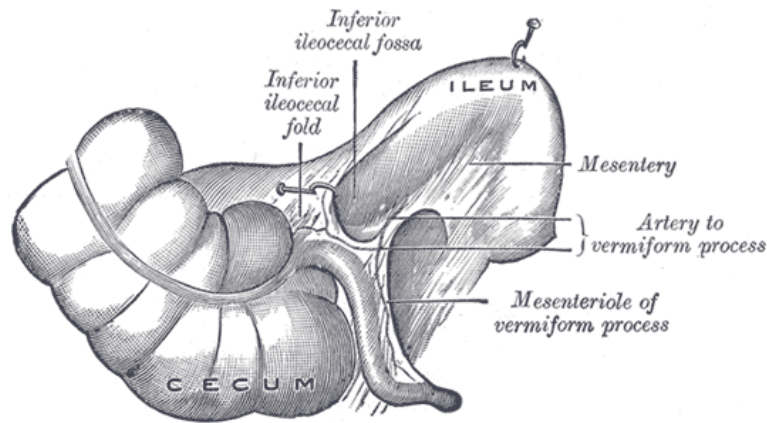


Abbildung 2: Mesoappendix

Lage: Die Position der Appendix ist stark abhängig von der Lage- und Gestaltsänderung des Caecums, welche der Blinddarm während seiner Entwicklungs- und Wachstumsphase durchmacht (5, 6). Außerdem kann die Position der Appendix durch den Füllungszustand des Caecums oder durch Schwangerschaft verändert sein. Die anatomischen Variationen beeinflussen im Falle einer Erkrankung nicht nur die Ausprägung der Symptome, sondern können auch intraoperativ zu einem Problem bei der Aufsuchung des Wurmfortsatzes führen (7).

Es werden folgende Positionen unterschieden:

- 1.) Retrocaecalposition: In fast 2/3 ist die Appendix hinter dem Caecum nach oben geklappt.
- 2.) Kaudalposition: In ca. 30% der Fälle steigt die Appendix in das kleine Becken ab und kann bei der Frau das rechte Ovar erreichen.
- 3.) Medialposition: Die Appendix ist nach medial verlagert und kann vor (präileal) oder hinter (postileal) den Dünndarmschlingen liegen.
- 4.) Lateralposition: Die Appendix steigt zwischen Caecum und lateraler Bauchwand auf (3, 6).

Abbildung 3 zeigt eine Zeichnung der möglichen Lagevariationen der Appendix mit ihren Häufigkeiten.

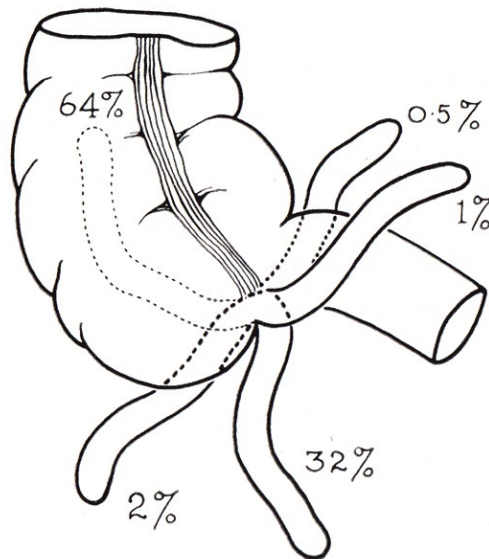


Abbildung 3: Lagevariationen

Projektion der Appendix auf die vordere Bauchwand: Der Abgang der Appendix aus dem Caecum projiziert sich auf den Lanz-Punkt. Dieser liegt unmittelbar unterhalb des McBurney-Punktes der Valva ileocaecalis und befindet sich an der Grenze vom rechten zum mittleren Drittel der Verbindungslinie der beiden Spinae iliacae anteriores superiores. Beide Punkte haben, wegen der oben erwähnten Variationen, einen eher geringen praktischen Wert (3). Abbildung 4 zeigt die Projektion des McBurney Punktes.

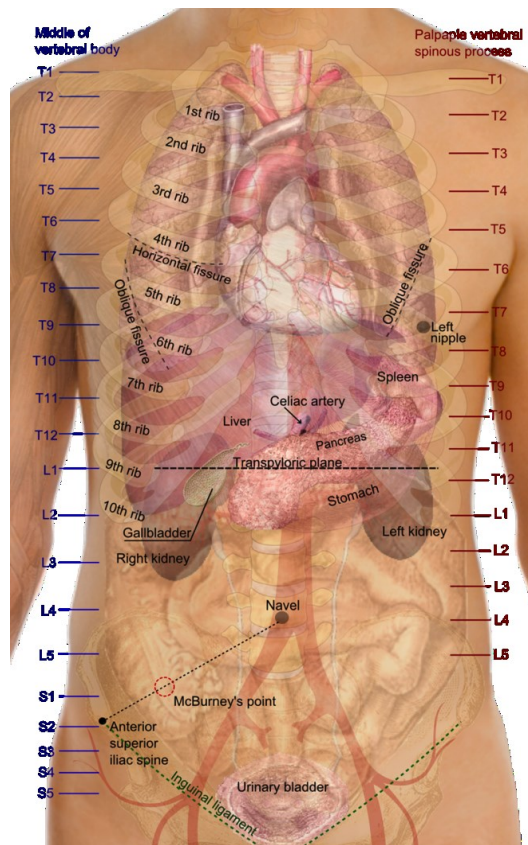


Abbildung 4: McBurney Punkt

Gefäßversorgung: Die arterielle Gefäßversorgung erfolgt mittels der A. appendicularis, welche als Endarterie für die gesamte Blutversorgung der Appendix verantwortlich ist (4). Die A. appendicularis verläuft im freien Rande der Mesoappendix, die hinter dem terminalen Ileum absteigt und über das Mesenteriolum die Appendix versorgt. Aus der Aorta abdominalis entspringt die A. mesenterica superior und in weiterer Folge die A. ileocolica. Die A. appendicularis entspringt dann entweder direkt aus der A. ileocolica, aus dem gemeinsamen Stamm der A. caecalis anterior und A. caecalis posterior oder nur aus der A. caecalis posterior (3).

Die Venen verlaufen mit den gleichnamigen Arterien und münden dann in weiterer Folge in die V. mesenterica superior bis hin zur V. portae hepatis (3, 5). Abbildung 5 zeigt die A. mesenterica superior mit ihren Abgängen.

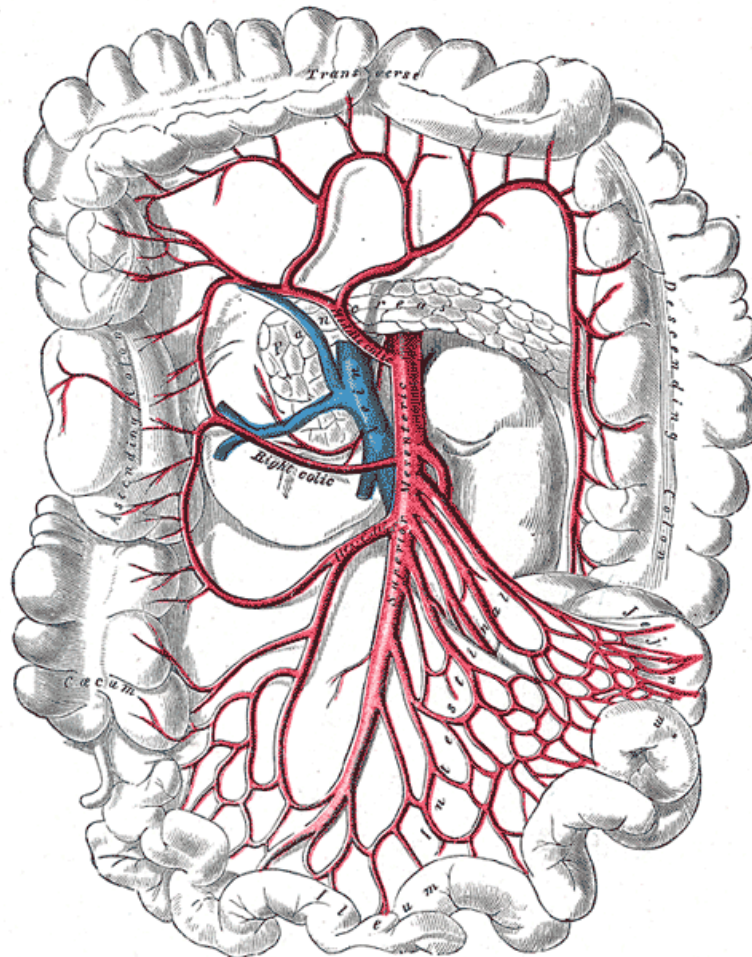


Abbildung 5: A. mesenterica superior

Abbildung 6 zeigt die Gefäßversorgung der Appendix.

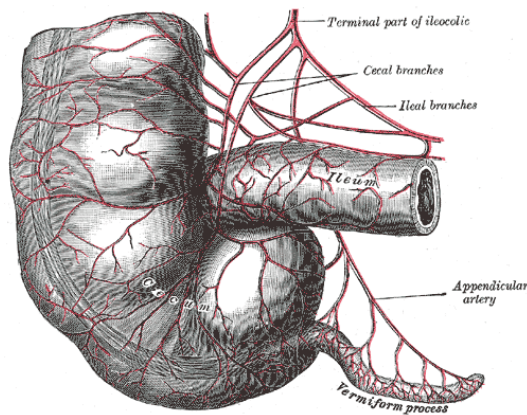


Abbildung 6: Gefäßversorgung der Appendix

Nerven: Die oberen Abschnitte des Colons und somit auch der Appendix werden aus dem Plexus mesentericus superior innerviert. Dieser führt sympathische Fasern aus den Nn. splanchnici und parasympathische Fasern aus dem N. vagus (3).

Lymphgefäße: Die Lymphgefäße des Wurmfortsatzes ziehen in kleine Lnn. appendiculares in der Mesoappendix und von dort weiter mit denen vom Caecum zu den Lnn. ileocolici im Winkel zwischen Ileumende und Colon ascendens. Von hier führen Lymphgefäße entlang der A. ileocolica durch die Lnn. mesenterici zur Wurzel des Gekröses und in weiterer Folge zum Truncus intestinalis (2, 3). Abbildung 7 zeigt die Lymphgefäßversorgung der Appendix und des Caecums von hinten. Abbildung 8 zeigt die Lymphgefäßversorgung des Colons.

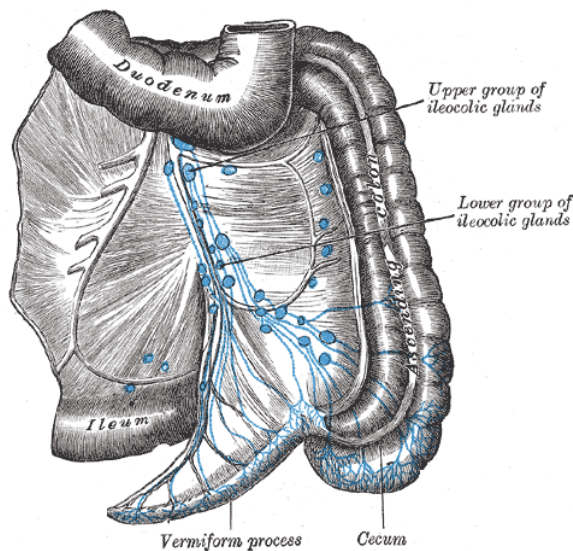


Abbildung 7: Lymphgefäße Appendix und Caecum

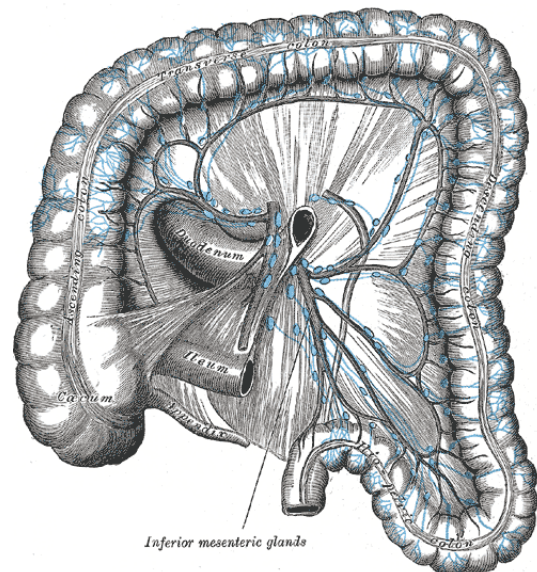


Abbildung 8: Lymphgefäße des Colons

2.1.2 Physiologie

Das lymphatische Gewebe der Appendix ist Teil des darmassoziierten lymphatischen Gewebes (GALT) und involviert in der Produktion von Antikörpern, im Besonderen von Immunglobulinen des Typs A und sorgt für Immunität der Schleimhautoberflächen (8). Die Kernaufgabe liegt in der Interaktion und im Umgang mit intestinalen Bakterien (9). Dabei stellt die Appendix ein „Schutzhaus“ (Abbildung 9) für symbiotisch lebende Bakterien dar, indem Muzine und Proteine im Überfluss produziert werden, um das bakterielle Wachstum in Form eines Biofilms zu unterstützen. Es wird angenommen, dass die Appendix für das Überleben der physiologischen Darmflora vor allem bei schweren Durchfallerkrankungen wichtig ist. So können diese Bakterien nach Abklingen der Erkrankung rasch durch Rekolonisation zur Wiederherstellung der physiologischen Darmflora führen (8-10).

Die Appendix ist somit ein wichtiger Bestandteil in der Darmgesundheit und spielt eine wesentliche Rolle in der Immunfunktion bei Gesunden, als auch bei Kranken (9).

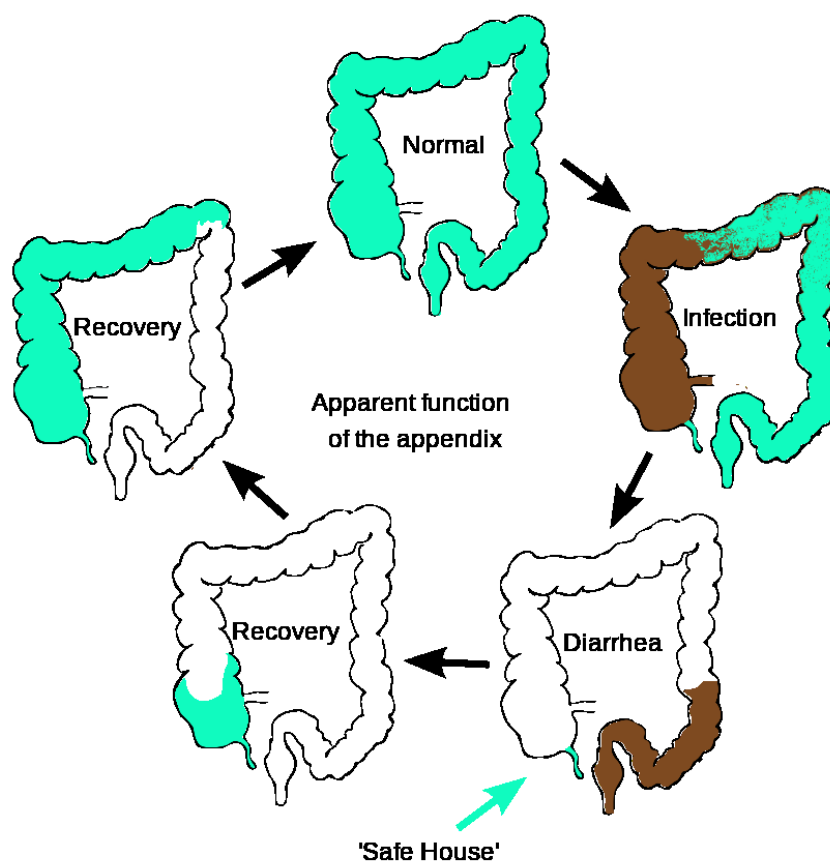


Abbildung 9: Funktion der Appendix

2.2 Akute Appendizitis

2.2.1 Epidemiologie

Die akute Appendizitis zählt weltweit zu den häufigsten Ursachen eines akuten Abdomens und stellt die häufigste Indikation für eine akutchirurgische Intervention dar. Während die Inzidenz seit den 1990er Jahren in Nordamerika, Europa und Ozeanien sinkt, steigt sie hingegen in Asien, Afrika und Südamerika an. Tabelle 1 zeigt die unterschiedlichen Inzidenzraten des 21. Jahrhunderts abhängig von der geographischen Lage (1).

Tabelle 1: Inzidenz abhängig von geographischer Lage (1)

Region	Inzidenz (bezogen auf 100000 Einwohner)
Nordamerika	100
Nordeuropa	113
Osteuropa	105
Südeuropa	112
Westeuropa	151
Australien/Neuseeland	140

In der Literatur gibt es für Entwicklungsländer eine große Lücke hinsichtlich populationsbasierter Studien für die Inzidenz von akuter Appendizitis, daher werden hier nur Daten von westlichen Ländern präsentiert.

Die akute Appendizitis betrifft alle Altersgruppen, kommt aber vor allem in der 2. und 3. Lebensdekade vor. Die Geschlechtsverteilung ist annähernd gleich, wobei Männer häufiger erkranken als Frauen (11-13). Die Inzidenz der akuten Appendizitis ist in den Sommermonaten am höchsten und in den Wintermonaten am niedrigsten (13, 14).

2.2.2 Ätiologie

Die genaue Ursache für die Entstehung der akuten Appendizitis ist weitgehend unklar, jedoch könnten enterogene Infektionen durch Erreger wie *Enterokokkus spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.* und *Bacterioides* bzw. allgemeine hämatogene Infektionen wie Influenza, Tonsillitis, Masern und Scharlach bei der Entstehung beteiligt sein (11, 15). Des Weiteren können luminale Obstruktionen, welche durch Fremdkörper (z.B. Obstkerne), Koprolithen, Parasiten (z.B. *Enterobius vermicularis*), Hyperplasie regionaler Lymphknoten bei Allgemeininfektionen oder seltener durch benigne oder maligne Tumoren der Appendix bzw. des Caecums entstehen können, oder Umwelt-, Ernährungs- bzw. familiäre Faktoren mögliche Ursachen sein (11, 16, 17). Obwohl in

neueren Studien kein spezifisches Gen für die Entstehung der akuten Appendizitis gefunden werden konnte, ist das Risiko bei positiver Familienanamnese um das dreifache erhöht (17). In vielen Fällen wird die Entstehung wahrscheinlich durch multifaktorielle Genese bedingt sein (11).

2.2.3 Pathogenese

Lokale morphologische Veränderungen, welche durch Lumenobstruktion oder Schleimhautverletzungen entstehen, ermöglichen es den Bakterien der physiologischen Darmflora in die Mukosa einzudringen und durch Steigerung der numerischen oder qualitativen bakteriellen Virulenz den Entzündungsmechanismus in Gang zu setzen (15).

Die akute Appendizitis kann in verschiedene Stadien eingeteilt werden, welche nachfolgend dargestellt werden (15, 18). Die akute Appendizitis beginnt typischerweise als Appendizitis acuta catarrhalica, welche eine seröse, durch Rötung und Schwellung der Schleimhaut charakterisierte Entzündung darstellt. Sie kann von kurzer Dauer sein und spontan abklingen, neigt jedoch zu Rezidiven. Bei Fortschreiten der Entzündung kommt es zum Übergang in die Appendizitis acuta seropurulenta, welche bereits eitriges Sekret im Lumen aufweist. Als nächstes, bei der Appendizitis acuta phlegmonosa, kommt es zum diffusen Befall aller Wandschichten, welche durch eine gerötete Tunica serosa, Fibrinniederschlägen und oftmals kombiniert mit einer leichten peritonealen Umgebungsreaktion gekennzeichnet ist (15). In diesem Stadium befinden sich bereits ausgeprägte granulozytäre Infiltrate in allen Wandschichten. Makroskopisch erscheint die Appendix hyperämisch und entzündlich geschwollen (18). Bei Persistieren des Entzündungsprozesses durch Zugrundegehen von Gewebsanteilen spricht man von der Appendizitis ulcerophlegmonosa (15). Bei der abszedierenden Appendizitis sind Nekrosen und Abszesse in allen Wandschichten zu finden, häufig besteht auch schon ein Durchbruch zur Tunica serosa mit Ausbreitung auf die Mesoappendix (sogenannte Periappendizitis). In diesem Stadium besteht hohe Perforationsgefahr. Als letztes Stadium ist die gangränöse Appendizitis zu nennen, welche durch breite Nekrosezonen, die sekundär durch anaerobe Bakterien besiedelt werden, charakterisiert ist. Makroskopisch erscheint die Appendix schwarzrot bis graugrün und die Wand brüchig. Typischerweise sind in diesem Stadium Perforationen mit Peritonitis häufig (15, 18). Abbildung 10 zeigt eine makroskopisch veränderte Appendix in einem frühen Stadium der Erkrankung. Man erkennt eine rötlich entzündete Mukosa mit einer irregulär veränderten luminalen Oberfläche, wobei keine späten Komplikationen wie transmurale Nekrosen, Perforation oder Abszesse zu sehen sind.

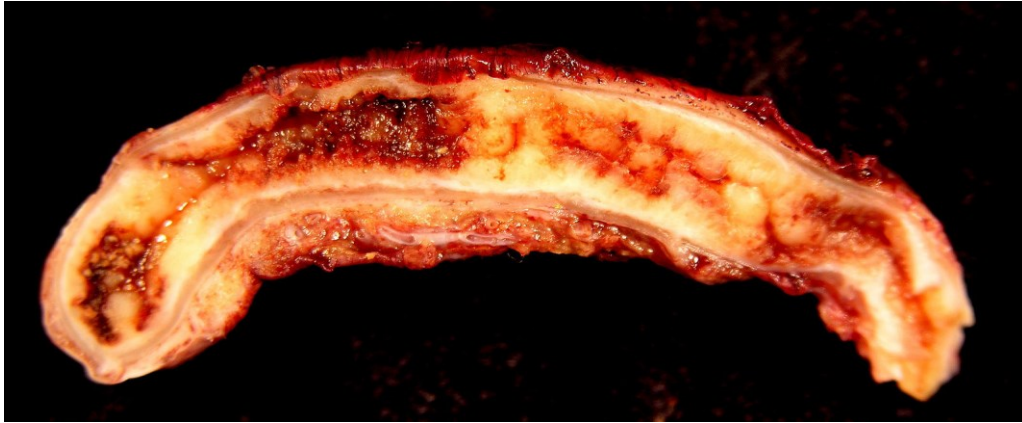


Abbildung 10: Akute Appendizitis in einem frühen Stadium

Abbildung 11 zeigt einen histopathologischen Befund, wobei das massive Infiltrat von neutrophilen Granulozyten in der Lamina muscularis propria auffallend ist.

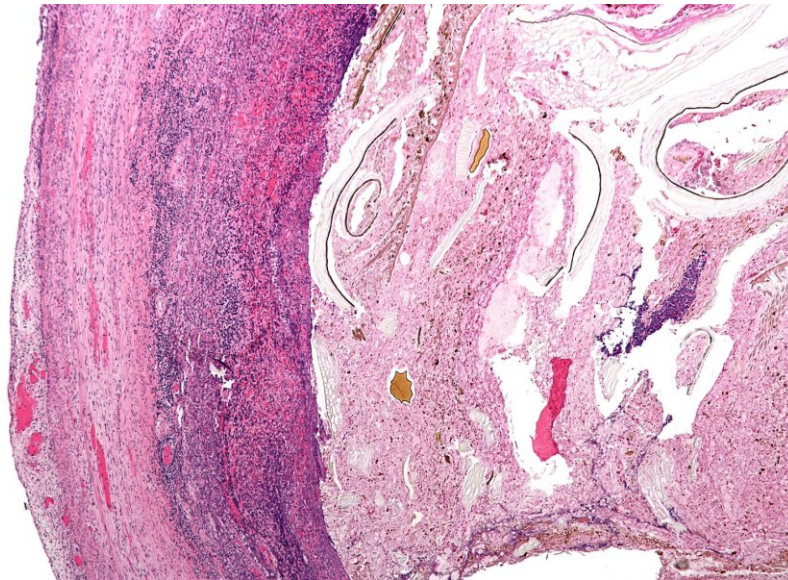


Abbildung 11: Neutrophile Granulozyten in Lamina muscularis propria

2.2.4 Klinik

Die kurze Anamnese, reduzierter Allgemeinzustand und abdominelle Schmerzen stehen primär im Vordergrund. Häufig treten die Schmerzen zu Beginn der Erkrankung periumbilical oder im Epigastrium auf, welche sich dann im Verlauf von einigen bis 24 Stunden in den rechten Unterbauch verlagern. Typischerweise leiden die PatientInnen auch unter einer trockenen, belegten Zunge als Zeichen einer beginnenden Exsikose und unter Foetor ex oris. Weiters können Appetitlosigkeit, Nausea, Emesis und subfebrile Temperaturen bis zu 38°C auftreten (11, 15, 16). Allerdings zeigt sich das Bild einer akuten Appendizitis wie oben beschrieben nur in etwa 50% der Fälle, da die Ausprägung

der Symptomatik stark von der anatomischen Lagevariation der Appendix abhängig ist (11).

2.2.5 Diagnostik

Die Diagnose akute Appendizitis zu stellen, kann eine Herausforderung darstellen, da das klinische Erscheinungsbild von milden Symptomen bis zu dem Bild einer generalisierten Peritonitis und Sepsis sehr stark variieren kann (19). Die Rate der Fehldiagnosen ist deshalb mit 20-40% hoch (20).

2.2.5.1 Palpation

Bei der palpatorischen Untersuchung des Tonus der Bauchdeckenmuskulatur weist eine reflektorische Bauchdeckenspannung im rechten Unterbauch auf das Vorliegen einer Appendizitis hin. Eine diffuse Abwehrspannung im gesamten Abdomen ist charakteristisch für eine generalisierte Peritonitis im Rahmen einer Appendixperforation (15). Es gibt eine Reihe von sogenannten Appendizitis- oder Schmerzzeichen, die bei der klinischen Untersuchung bei der Diagnostik von Relevanz sein können. Die wichtigsten, welche im klinischen Alltag Gebrauch finden, werden im Anschluss erläutert.

2.2.5.2 Schmerzzeichen

Bei der Beurteilung der Druckschmerzhaftigkeit kann sich beim Vorliegen einer akuten Appendizitis ein Druckschmerz am *McBurney-* oder *Lanz Punkt* finden. Die anatomische Lage dieser Punkte wurde bereits oben beschrieben. Auch das Vorhandensein eines Loslassschmerzes bei vorsichtiger, tiefer Impression der kontralateralen Bauchdecke und raschem, vorher dem/der Patienten/Patientin angekündigtem Loslassen spricht für eine Appendizitis (*Blumberg-Zeichen*). Bei retrogradem Ausstreichen des Colons werden häufig Schmerzen im Bereich des Caecums bzw. Colon ascendens angegeben (Ausstreichphänomen, *Rovsing-Zeichen*). Der *Douglas-Schmerz*, welcher sich als rechtsseitiger Schmerz bei rektaler Untersuchung offenbart, könnte ebenfalls ein Hinweis auf das Vorliegen einer akuten Appendizitis sein (15). Neuere Studien zeigten aber, dass noch einmal überprüft werden muss, ob tatsächlich jeder/jede Patient/Patientin routinemäßig bei der Diagnostik der akuten Appendizitis digital rektal untersucht werden muss (21).

Bei retrocaecaler Lage der Appendix kann der/die Patient/Patientin durch schmerzhaftes Reizung der Psoasfaszie eine Entlastungshaltung dieses Muskels einnehmen, d.h. eine Flexion des rechten Beines im Hüftgelenk. Bei Extension des Beines äußert sich der

Schmerz als Dehnungsschmerz (*Psoasschmerz*) (15). Alle genannten Schmerzzeichen haben aber einen schlechten prädiktiven Wert, erhöhen aber in Kombination den Vorhersagewert stark. Aus diesem Grund wurden verschiedene klinische Risikoscores wie der AIR-(appendix inflammatory response) oder Alvarado-Score entwickelt. Der Alvarado-Score hat eine hohe Sensitivität (vor allem bei Männern), aber eine geringe Spezifität, wodurch die klinische Bedeutung dieses Scores limitiert ist (17).

2.2.5.3 Labor

Laboruntersuchungen werden ergänzend zur klinischen Untersuchung und zur Verlaufskontrolle vor allem bei Kindern, Frauen im gebärfähigen Alter und älteren Menschen, bei denen die Diagnosestellung schwierig ist, verwendet. Kein Biomarker alleine wie Leukozyten, CRP oder neuere Tests wie Procalcitonin können eine Appendizitis mit hoher Sensitivität oder Spezifität feststellen (17). Etwa 90% der PatientInnen zeigen sich mit einer mäßiggradigen Leukozytose von ungefähr 15000 Zellen/ μ L Blut (11). Erhöhte CRP-Werte weisen bei den laborchemischen Untersuchungen die höchste Genauigkeit auf und sind ein starker Indikator für das Vorliegen einer komplizierten oder sich im späteren Stadium befindenden Appendizitis (19, 20).

Der Harnbefund ist üblicherweise o.B., jedoch können sich, bedingt durch die Irritation der Harnblase oder des Ureters bei benachbarter Entzündung, bei PatientInnen mit retrocaecaler Appendizitis Leukozyten und/oder Erythrozyten im Harn finden. Bei zweifelhaften Symptomen können eine Harnkultur und eine mikroskopische Untersuchung des Harns einen Harnwegsinfekt ausschließen. Ein Schwangerschaftstest sollte bei allen Frauen im gebärfähigen Alter durchgeführt werden (11).

2.2.5.4 Bildgebende Verfahren

Bildgebende Verfahren können die negative Appendektomie rate reduzieren, welche in der Literatur bis zu 15% beschrieben ist. Transabdominale Sonographie, CT und MRT vom Abdomen werden am häufigsten genutzt (19).

2.2.5.4.1 Sonographie

Der Ultraschall des Abdomens wird zum Ausschluss anderer abdomineller Erkrankungen am häufigsten verwendet und ist eine nicht-invasive und strahlenfreie Methode mit einer Sensitivität von 71–94% und einer Spezifität von 81–98%. Bei intraabdomineller freier Flüssigkeit, perityphlitische Infiltrat, Appendikolithen und aperistaltische, inkompressible Kokarden im rechten Unterbauch ist der direkte Nachweis einer akuten Appendizitis

unsicher (16, 19). Oftmals kann die Appendix auch nicht ausreichend dargestellt werden, weshalb ein weiteres bildgebendes Verfahren von Nöten ist (19). Eine gute Qualität der Sonographie setzt auch erfahrene SpezialistInnen voraus, welche z.B. an Wochenenden nicht immer verfügbar sind. Für Kinder, welche noch eine dünnere Muskulatur und weniger abdominelles Fett besitzen und auch mehr an Strahlenschutz bedürfen als Erwachsene, ist der Ultraschall die bildgebende Methode der ersten Wahl (17). Bei PatientInnen mit V.a. suspekter Appendizitis scheint die Sonographie eine untergeordnete Rolle in der Diagnostik zu spielen (22). Abbildung 12 zeigt eine akute Appendizitis mit einer typischen Kokarde im rechten Unterbauch.

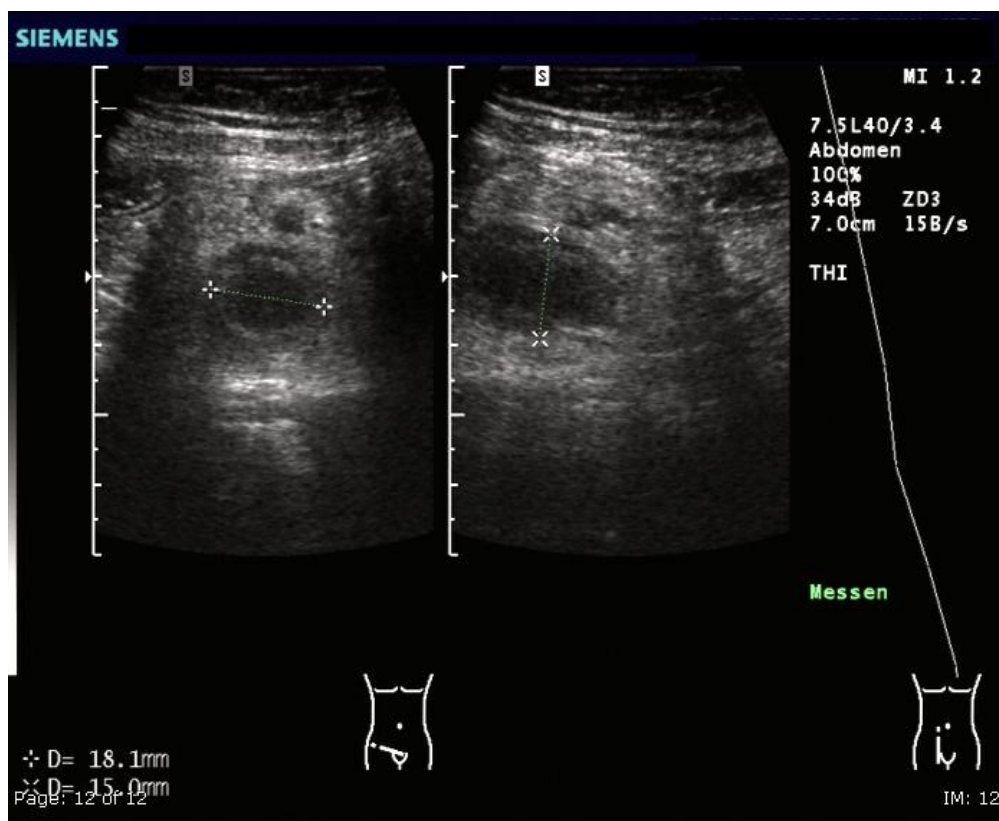


Abbildung 12: Sonographischer Befund einer akuten Appendizitis

Bei Patientinnen im gebärfähigen Alter sollte zusätzlich eine vaginale Sonographie zum Ausschluss einer gynäkologischen Ursache erfolgen (17).

2.2.5.4.2 Computertomographie

Die Computertomographie des Abdomens hat eine Sensitivität von 76–100% und eine Spezifität von 83–100% und ist daher der Sonographie überlegen. Allerdings geht das CT mit einer erhöhten Strahlenbelastung einher, sodass das Lebenszeitrisko für die Entwicklung eines strahleninduzierten malignen Tumors nach einmaliger abdomineller CT bei einem 1jährigen Kind bei 0,18% und bei einem 15jährigen Kind bei 0,11% liegt. Als

exzellente Alternative hat sich erwiesen, wenn man nur ein Viertel der normalen Strahlendosis (sogenanntes low-dose CT) verwendet, da hiermit eine ähnlich gute Aussagekraft wie beim Standard CT erzielt werden kann (19). Mithilfe der Computertomographie kann die negative Appendektomie-Rate auch auf 6% reduziert werden (17). Abbildung 13 zeigt einen computertomographischen Befund einer akuten Appendizitis mit bereits perityphlitischem Abszess in der Frontalebene. Der Abszess ist durch die deutliche randständige Kontrastmittelaufnahme zu erkennen. Abbildung 14 zeigt das gleiche Bild nur in der Sagittalebene.

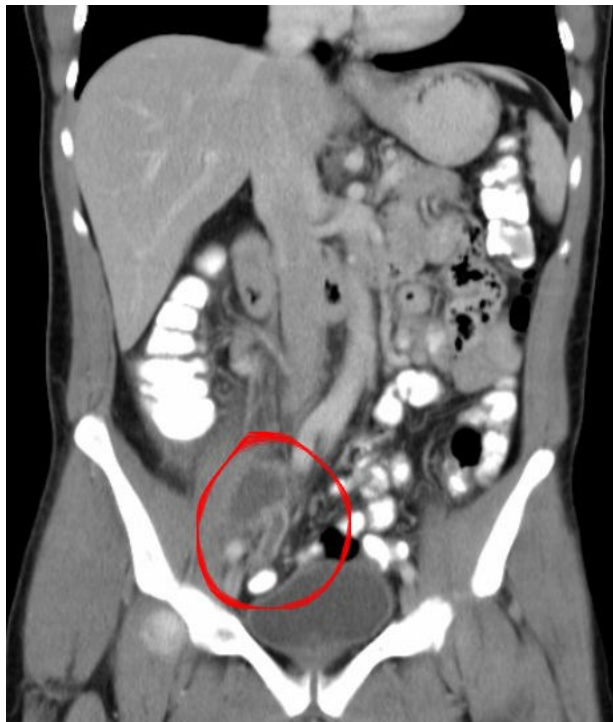


Abbildung 13: CT in Frontalebene

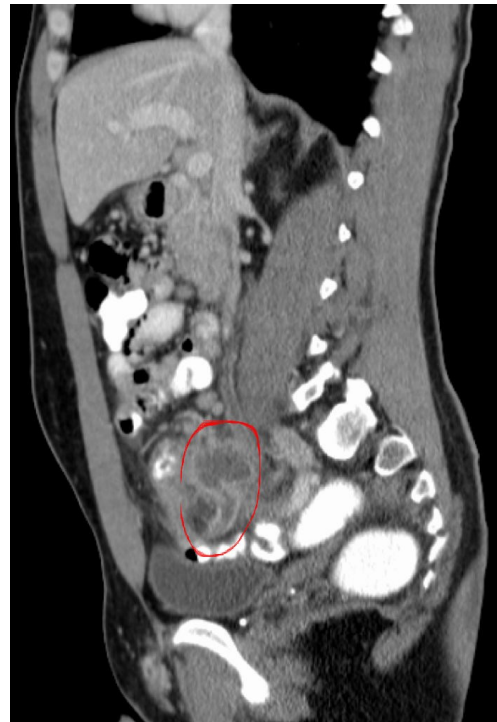


Abbildung 14: CT in Sagittalebene

2.2.5.4.3 Magnetresonanztomographie

Die MRT wird vor allem für Schwangere und Kinder mit unsicheren Ultraschallbefunden und bei V.a. suspekter Appendizitis empfohlen (23). Die Sensitivität liegt bei 96% (CI 95% 95-97%) und die Spezifität bei 96% (CI 95% 95-97%) (24). Diese Werte sind vergleichbar mit denen der Computertomographie, allerdings ist die MRT mit signifikant höheren Kosten und einer höheren notwendigen Erfahrung bei der Beurteilung der Bilder verbunden (19).

2.2.6 Differentialdiagnosen

Mögliche Differentialdiagnosen der akuten Appendizitis bieten in allen Altersgruppen ein weites Spektrum und sind in Tabelle 2 zusammengefasst (11, 15).

Tabelle 2: Differentialdiagnosen (11, 15)

Ursachen	Differentialdiagnosen
Abdominell	Enterocolitis, terminale Ileitis, Pankreatitis, Cholezystolithiasis, Divertikulitis (Meckel-, Colon- & Appendix-), Mb. Crohn, Ulcus duodeni, Ulcus ventriculi, Lymphadenitis mesenterialis, ischämische Darmerkrankungen, Intussuszeption, benigne/maligne Colontumore
Gynäkologisch	Menarche, Mittelschmerz bei Ovulation, Follikelpersistenz, Ovarialtorsion, rupturierte Follikelzyste, Adnexitis, Tubargravidität, Endometriose, PID (Pelvic Inflammatory Disease)
Urologisch	Harnwegsinfekt, Pyelonephritis, Urolithiasis
Extraabdominell	Pleuritis, basale Pneumonie, Myokardinfarkt, Porphyrrie, Rektusscheidenhämatom, Psudeoappendizitis bei Diabetes mellitus

2.2.7 Komplikationen

Eine mögliche Komplikation stellt die Entwicklung eines Empyems dar, worunter eine Ansammlung von eitrigem Exsudat im Lumen verstanden wird. Bei jeder nicht rechtzeitig entfernten Appendizitis phlegmonosa, vor allem aber bei einer Abszess- oder Empyemperforation, entsteht eine Peritonitis. Diese kann entweder lokalisiert, wenn bereits Adhäsionen oder Verklebungen mit der Umgebung stattgefunden haben als perityphilitischer Abszess (bei gedeckter Perforation) oder generalisiert als diffuse Ausbreitung innerhalb des Bauchraumes (bei freier Perforation) auftreten. Eine generalisierte Peritonitis geht unbehandelt in ein toxisch-septisches Zustandsbild mit hochgradiger Reduktion des Allgemeinzustandes, Multiorganversagen bis hin zum Exitus über. Obstipationsbeschwerden können durch verwachsungsbedingte Adhäsionen von Darmschlingen nach Abklingen entzündlicher Prozesse im Bereich der Appendix auftreten (15).

2.2.8 Therapie

Die Therapie der akuten Appendizitis kann entweder chirurgisch oder konservativ mittels Antibiotika erfolgen (17). Der Goldstandard ist nach wie vor die Appendektomie, welche entweder offen oder laparoskopisch operiert werden kann (19). Bei unklaren Verhältnissen kann eine konservativ abwartende Therapie mit Bettruhe, Kryotherapie, Nahrungskarenz und Klysma ex juvantibus erfolgen, da sich appendizitisverdächtige Situationen innerhalb von 24 – 48 Stunden bessern können. Eine absolute Indikation für eine chirurgische

Intervention stellen der V.a. auf eine akute bzw. perforierte Appendizitis, ein sich vergrößernder perityphlitischer Abszess, akutes Abdomen, Zeichen eines Ileus oder diffuse Peritonitis dar (16).

2.2.8.1 Konservative Therapie

PatientInnen, welche an einer leichten, unkomplizierten Form von akuter Appendizitis erkrankt sind und eine Operation vermeiden möchten, können auch nicht-invasiv mittels Antibiotika erfolgreich therapiert werden. Allerdings beträgt die Rezidivrate bei konservativer Therapie 38% (23). Durchschnittlich treten die Rezidive nach 3,4 bis 7 Monaten auf (25). Antibiotika, die das aerobe und anaerobe Spektrum der physiologischen Darmflora abdecken, sollten verschrieben werden. Die Therapie erfolgt für 1 – 3 Tage i.v. und wird anschließend für 7 – 10 Tage oral weitergegeben. Die Art und Dauer der Behandlung sollte aber in weiteren Studien untersucht werden (17).

Bei PatientInnen, bei denen ein Abszess konservativ behandelt wurde, wird in 1 – 2% der Fälle bei Nachuntersuchungen ein maligner Tumor gefunden. Daher wird für PatientInnen ab einem Alter von 40 Jahren nach konservativer Therapie oder bei PatientInnen mit Symptomen und radiologischen bzw. laborchemischen Hinweisen auf eine maligne Erkrankung eine Nachuntersuchung mittels Colonoskopie und/oder CT empfohlen (17).

2.2.8.2 Chirurgische Therapie

Wie bereits erwähnt, ist die chirurgische Entfernung der Appendix die Therapie der Wahl (19). Beide Operationsmethoden weisen gewisse Vor- und Nachteile auf, welche in den nächsten Seiten dargestellt werden. Darüber hinaus wird auf die Operationen im engeren Sinne eingegangen.

2.2.8.2.1 Prä- und postoperatives Management

Präoperativ wird eine Antibiotikaphylaxe für alle PatientInnen empfohlen (26). Somit kann das Risiko für postoperative Komplikationen wie Wundinfektionen und intraabdominelle Abszesse minimiert werden. Die Prophylaxe sollte üblicherweise nach Diagnosestellung begonnen und an das Resistenzmuster und dem lokal vorhandenen Mikrobiom angepasst werden. Die Antibiotikawahl erfolgt unabhängig vom PatientInnenalter (19). Postoperativ wird für alle komplizierten Appendizitiden eine Antibiose mittels Breitbandantibiotika empfohlen (23). Die postoperative Gabe von Antiemetika verhindert das Auftreten von Nausea und Emesis. Durch Infiltration des OP-Bereiches via Lokalanästhetika kann der Opiatverbrauch minimiert werden (19). Bei

unkomplizierter Appendizitis wird ab dem 1. postoperativen Tag Tee verabreicht und ab dem 2. Tag mit dem oralen Kostaufbau begonnen (15). Zusätzlich sollten sich PatientInnen mindestens 2 – 3 Wochen körperlich schonen und Alltagsaktivitäten wieder langsam aufnehmen (11).

2.2.8.2.2 Prognose und postoperative Komplikationen

Bei Frühoperation ist die Prognose sehr gut und die Heilung erfolgt innerhalb von 7 Tagen. Zu den häufigsten Komplikationen zählen Wundinfektionen, die in 5 – 20% auftreten können. Durch Antibiotikaprophylaxe und intraoperative peritoneale Lavage kann das Risiko jedoch reduziert werden. Grobe peritoneale Verschmutzungen können postoperativ zu intraabdominellen Abszessen führen. Seltener Komplikationen sind Frühileus (5. – 10. postoperativer Tag) durch Verklebungen und Spätileus (nach Jahren) durch Ausbildung von Narbensträngen (auch Bridenileus genannt, in ca. 1% der Fälle). Postoperative Schmerzen können durch Einknüpfen von Nerven entstehen, womit eine chirurgische Exstirpation indiziert ist. Sehr selten kann sich nach Stumpfsuffizienz durch caecale Ischämie oder eine nicht-haltende Ligatur eine Kotfistel bilden, welche typischerweise konservativ behandelt wird (11, 15).

2.2.8.2.3 Operationstiming

Prinzipiell sollte die Appendektomie so schnell wie möglich erfolgen (19). Bei stabilen PatientInnen geht eine Verzögerung bis zur Operation mit 12 – 24 Stunden mit keinem höheren Risiko für eine Perforation einher (23).

2.2.8.2.4 Offen oder laparoskopisch?

Die minimal-invasive laparoskopische Appendektomie wird von vielen Studien als mögliche Alternative zur offenen Operation propagiert und weitgehend praktiziert. Die bestehenden Vorteile (geringere postoperative Schmerzen, geringerer Opiatverbrauch, schnellere Genesung, seltener oberflächliche Wundinfektionen) von laparoskopischer gegenüber offener Appendektomie erscheinen gering, da häufig vernachlässigte allgemeine (höhere Lernkurve, teurere Ausrüstung) und spezifische (höhere Inzidenz von intraperitonealen postoperativen Abszessen, längere Operationsdauer, höhere Kosten) Nachteile Gründe sind, weshalb die laparoskopische Appendektomie noch nicht der Goldstandard ist (27-29). Für ältere PatientInnen ab einem Alter von 65 Jahren, adipöse PatientInnen und PatientInnen mit Komorbiditäten scheint die laparoskopische Operationsart der offenen überlegen zu sein und weist bei PatientInnen im höheren Alter

bzw. mit komplizierter Appendizitis eindeutige Vorteile bzgl. Krankenhausaufenthaltsdauer, Morbidität, Mortalität und Kosten (vor allem bei PatientInnen mit komplizierter Appendizitis) auf (23). Die Appendektomie bei Schwangeren stellt für den Chirurgen/die Chirurgin eine besondere Herausforderung dar, da der wachsende Uterus die umgebenden Strukturen verdrängt. Die Auswirkungen des intraabdominellen Drucks und des CO₂ ist noch weitgehend unklar (19). Die laparoskopische Appendektomie ist jedoch mit einer höheren Rate von Todgeburten assoziiert, als die offene Operationsart (17). Keine großen Vorteile bietet die laparoskopische Operationsart bei Kindern, außer dass die Krankenhausaufenthaltsdauer und die Morbidität reduziert sind (23).

2.2.8.2.5 Konventionelle Operationstechnik

Die offene oder konventionelle Appendektomie erfolgt typischerweise mit einem Wechselschnitt im rechten Unterbauch am McBurney Punkt. Unter Wechselschnitt versteht man die wechselnde Schnittführung in den einzelnen Schichten der Bauchdecke entsprechend derer Faserung, d.h. Hautschnitt, Durchtrennen der Aponeurose des M. obliquus externus, Auseinanderdrängen der Fasern des M. obliquus internus und M. transversus abdominis mittels anatomischer Pinzetten. Eine weitere gängige Methode ist auch die Lanz-

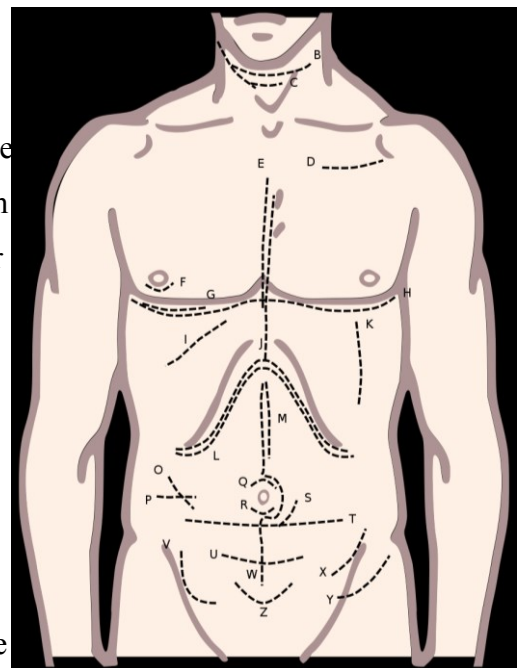


Abbildung 15: Zugangswege

Inzision, ein allmählich horizontaler Schnitt, tief in der Fossa iliaca dextra. Bei V.a. auf Vorliegen eines anderen abdominellen Geschehens wird ein sogenannter Pararektalschnitt gewählt (11, 15). Abbildung 15 zeigt eine schematische Darstellung der gängigen Zugangswege des Halses, der Brust und des Abdomens. „O“ zeigt einen klassischen Wechselschnitt nach McBurney, „P“ zeigt die Lanz-Inzision und „S“ den Pararektalschnitt. Nach Eröffnen des Peritoneums erfolgt die Mobilisation des Caecums und das Hervorluxieren der Appendix. Wenn die Appendix schwer zu finden bzw. zu befreien ist, kann die Schnittführung erweitert werden, um so einen besseren Zugang zu ermöglichen. Nach dem Hervorluxieren der Appendix erfolgt die Ligatur der Gefäße der Mesoappendix (A. appendicularis) und Durchtrennung derselben (sogenannte Skelettierung). Schließlich erfolgt die Ligatur der Appendix an der Basis des Caecums und das Absetzen der Appendix. Danach wird der Appendixstumpf nach Vorlegen einer Tabaksbeutelnaht

versenkt und via Z-Naht gesichert. Üblicherweise wird anschließend an die Appendektomie nach einem Meckel-Divertikel gesucht und bei Vorhandensein entfernt. Bei Frauen erfolgt zusätzlich eine Inspektion der Adnexe. Bei freier peritonealer Flüssigkeit wird eine Lavage mittels physiologischer Kochsalzlösung durchgeführt. Abschließend wird die Operation mit schichtweisem Bauchdeckenverschluss beendet (11, 15). Bei perforierter Appendizitis wird die Anlage eines Drains zurückhaltend empfohlen, da es in der Literatur dafür keine ausreichende Evidenz gibt und es auch nicht nachgewiesen ist, dass Drainagen die Entstehung von intraabdominellen Abszessen vorbeugen können (23). Abbildung 16 zeigt einen intraoperativen Situs bei typischem Wechselschnitt.



Abbildung 16: Offene Appendektomie

2.2.8.2.6 Laparoskopische Operationstechnik

Die laparoskopische Appendektomie sollte nur von erfahrenen ChirurgInnen mit ausreichendem Training durchgeführt werden (11). Außerdem müssen die PatientInnen darüber aufgeklärt werden, dass vor allem bei Auftreten von intraoperativen Komplikationen wie z.B. nicht beherrschbare Blutungen ggf. eine Konversion zum offenen Vorgehen notwendig sein kann (30).

2.2.8.2.6.1 Operationsablauf

Die Positionierung des Optiktrokar und der Arbeitstrokare sind von der Anatomie des/der Patienten/Patientin und von der Präferenz des/der operierenden Chirurgen/Chirurgin abhängig. Das primäre Prinzip der Trokarpositionierung beruht auf einer dreieckigen Arbeitsfläche (19). Üblicherweise wird ein 10mm Optiktrokar subumbilical und zwei 5mm Arbeitstrokare in der suprapubischen Region und in der Fossa iliaca sinistra eingeführt.



Abbildung 17: Laparoskopische Operation

Nach Bilden eines Pneumoperitoneums erfolgt die laparoskopische Operation prinzipiell wie die offene Operationsart (11). Abbildung 16 zeigt eine laparoskopische Operation. Mittels eines Taststabes werden Dünndarmschlingen und das Caecum zur Seite geschoben, bis die Spitze der Appendix sichtbar wird (Abbildung 18). Die Mesoappendix wird anschließend spitzennah gefasst, bis zur Bauchdecke hochluxiert und etwa in der Mitte zwischen Appendixspitze und –basis skelettiert. Nun wird die A. appendicularis via eines Dissektors freipräpariert und durch mehrfache Koagulation mit einer bipolaren Faszange verschlossen. Alternativ kann bei einer kaliberstarken Arterie ein Clip zum Gefäßverschluss verwendet werden. Nachdem die Appendix zirkulär freipräpariert ist, wird diese mit einem Stabler basisnahe aufgenommen und anschließend eine Klammernaht gesetzt und zeitgleich das Gewebe zwischen den Nahtreihen durchtrennt (Abbildung 19, Abbildung 20). Bei einem fortgeschrittenen Entzündungsstadium (ab Appendizitis acuta ulzerophlegmonosa) muss die abgetrennte Appendix mit einem Bergebeutel geborgen

werden (Abbildung 21). Anschließend werden die Trokare entfernt und die Inzisionsstellen geschlossen (30).

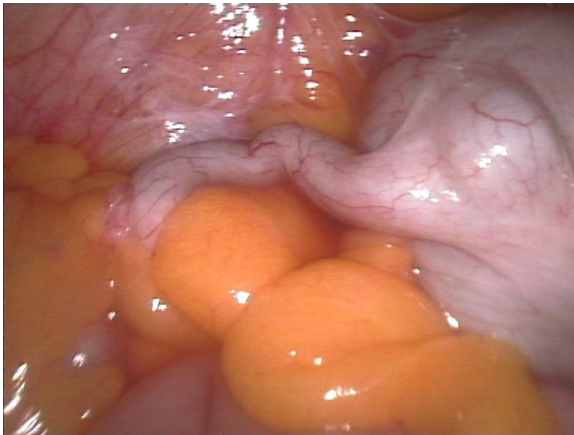


Abbildung 18: Darstellung der Appendix

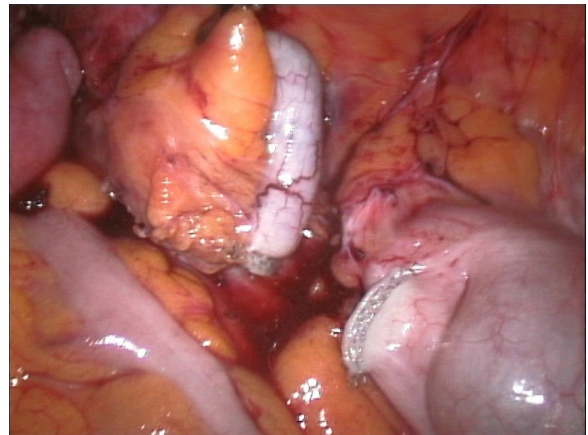


Abbildung 19: Absetzen der Appendix

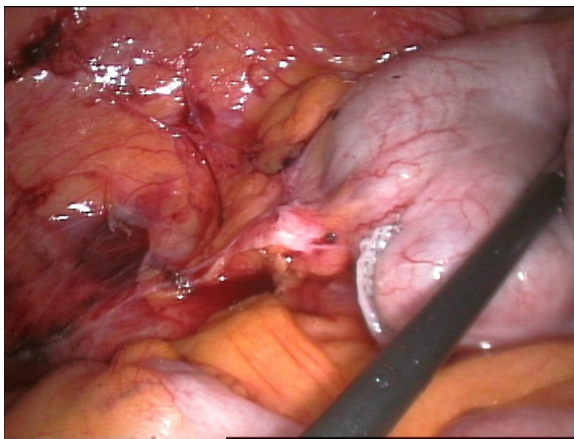


Abbildung 20: Appendix abgetrennt und entfernt

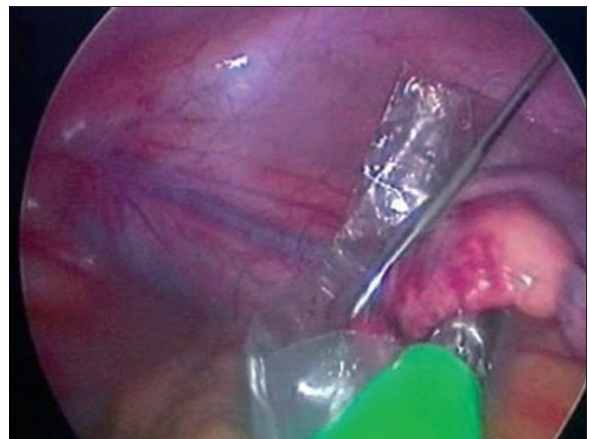


Abbildung 21: Bergebeutel

2.2.8.2.6.2 Neuere minimal-invasive Verfahren

Um das chirurgische Trauma noch weiter minimieren zu können, wurden neue Therapiestrategien wie die „single-incision laparoscopic surgery (SILS)“, eine Art Single-Port Operationsverfahren, eingeführt. Aus Studien kann zusammengefasst werden, dass die postoperative Morbidität ähnlich vergleichbar mit der konventionellen Laparoskopie ist. Nachteile dieser neueren Methode sind eine schwierigere Technik, längere Operationszeiten und höhere Konversionsraten. Vorteile sind noch weniger postoperative Schmerzen und kosmetisch ansprechendere Ergebnisse. Es gibt aber noch zu wenig Evidenz dafür, ob die SILS der konventionellen Laparoskopie überlegen ist. Sie ist aber eine sichere und mögliche Alternative (19).

Eine weitere neue Therapieart ist die „Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES)“, wobei der Operationszugang durch natürliche Körperöffnungen (z.B. transvaginal bei der Frau, transgastral bei beiden Geschlechtern) gewählt wird. Die

Anwendung dieser Operationsmethode ist jedoch umstritten, da es nur wenige Daten bzgl. der Verbesserung klinischer Outcomes gibt (17).

Die sogenannte Mini-laparoskopische Appendektomie stellt zu den oben genannten neueren Therapiearten eine weitere Alternative dar und kam in den 1990er Jahren auf. Die erste erfolgreich durchgeführte Mini-laparoskopische Appendektomie wurde 1994 publiziert. Bei dieser Operationsart werden 2-3mm starke Instrumente verwendet und auf Grund der ähnlichen Größe eines Nadelstiches wird die Mini-laparoskopische Appendektomie im angloamerikanischen Sprachgebrauch auch „needlescopic appendectomy“ genannt. Durch die weitere Minimierung des Operationstraumas sind die bekannten Vorteile der laparoskopischen Chirurgie noch stärker ausgeprägt (31).

2.3 Geschichte der Appendizitis und ihrer Chirurgie

2.3.1 Anatomie

Die Appendix vermiformis wurde in anatomischen Studien lange nicht erwähnt, da damalige Studien nur an Tieren durchgeführt wurden und diese solch ein Organ nicht besitzen. Der Arzt und Anatome Berengario DaCarpì war der erste, welcher die Appendix im Jahr 1521 beschrieb. Allerdings wurde der Wurmfortsatz von Leonardo da Vinci schon 1492 in seinen anatomischen Zeichnungen abgebildet, jedoch bis in das 18. Jahrhundert nicht veröffentlicht. Darüberhinaus wurden die Zeichnungen in der von Andreas Vesalius verfassten Arbeit „De Humani Corporis Fabrica“ (1543) dargestellt, jedoch aber nicht beschrieben. Morgagni fügte in seinen Studien 1719 Informationen bzgl. der makroskopischen Anatomie der Appendix vermiformis hinzu (32).

2.3.2 Pathologie

Die akute Entzündung der Appendix vermiformis ist höchstwahrscheinlich so alt wie die Menschheit selber. So wurden an einer ägyptischen Mumie zur Zeit der Byzantiner Adhäsionen im rechten Unterbauch gefunden, welche Hinweise auf eine abgeklungene Appendizitis darstellen. Jean Fernel veröffentlichte 1544 als erster eine Beschreibung der Appendizitis. 1812 veröffentlichte John Parkinson einen bei einer Autopsie gefundenen Koprolithen bei normalem Caecum. Louyer-Villermay war der erste (1824), der eine gangränöse Appendizitis beschrieben hat. Dies weckte das Interesse eines französischen Arztes, Francois Melier, welcher die Entfernung der Appendix empfohlen hatte (1827). Diese Empfehlung wurde aber weitestgehend auf Grund des Einflusses von Baron Guillaume Dupuytren, dem leitenden Chirurgen von Paris, ignoriert. 1839 wurde von Bright und Addison die Symptomatik der Appendizitis beschrieben und auch darauf hingewiesen, dass die Appendizitis eine häufige oder die häufigste Ursache für Entzündungen in der Fossa iliaca dextra ist. Die chirurgische Therapie wurde allerdings nicht erwähnt. Volz erkannte 1846 ebenfalls die Appendix als mögliche Ursache einer Entzündung im rechten unteren Quadranten, jedoch waren die therapeutischen Folgen nicht klar. In dieser Zeit wurden auch die ersten Anästhetika wie Lachgas oder Chloroform entwickelt und Lister publizierte im Jahr 1867 seine Studien bzgl. der Antisepsis. Auf Grund dieser „Erfindungen“ waren abdominelle Operationen ab 1870 viel tolerabler, sicherer und wurden auch häufiger durchgeführt. Im Juni 1886 wurde das erste Treffen der „Association of American Physicians“ abgehalten, wo die meisten führenden ChirurgInnen und PathologInnen des Landes anwesend waren. Reginald H. Fitz hielt eine Präsentation

über „Perforating Inflammation of the Vermiform Appendix; With Special Reference to Its Early Diagnosis and Treatment“. In dieser Studie wurde betont, dass die häufigsten entzündlichen Erkrankungen im rechten unteren Quadranten in der Appendix beginnen. Des Weiteren wurden die klinischen Eigenschaften der Appendizitis genau beschrieben und zur damaligen Zeit überraschend auf eine frühe chirurgische Entfernung der Appendix gedrängt. Zu dieser Zeit wurde auch zum ersten Mal der Terminus „Appendizitis“ verwendet. Nach der Arbeit von Fitz wurde die Appendizitis nicht mehr als die häufigste Ursache einer Entzündung im rechten Unterbauch in Frage gestellt und Begriffe wie „Typhlitis“ und „Perityphlitis“ sind allmählich ausgestorben (32).

2.3.3 Chirurgie

Die erste bekannte chirurgische Entfernung der Appendix erfolgte von Claudius Amyand im Dezember 1735. Die Standardtherapie von intraabdominellen Entzündungen damals war eine hochdosierte Opiattherapie, eingeführt von Stokes aus Dublin im Jahre 1838. Dies änderte sich erst 50 Jahre später, als ChirurgInnen das Therapiekonzept veränderten. 1843 beschrieb ein amerikanischer Chirurg, Willard Parker, seine Erfahrungen bzgl. der Drainage von Abszessen der Appendix. Diese Methode fand Akzeptanz und führte zu einer reduzierten Mortalität. 1880 operierte der führende britische Abdominalchirurg, Lawson Tait, ein 17jähriges Mädchen mit einer gangränösen Appendizitis. Die Patientin erholte sich, jedoch wurde der Erfolg bis 1890 nicht verkündet, da Tait die Appendektomie bis dort hin vernachlässigte. 1883 entfernte der amerikanische Chirurg, Abraham Groves, eine entzündliche Appendix bei einem 12jährigen Jungen, der sich ebenfalls wieder erholte. Obwohl Groves mehrere wissenschaftliche Arbeiten schrieb, wurde dieser Fall nicht berichtet und erst in seiner Autobiographie 1934 erwähnt. 1884 führte Mikulicz eine Appendektomie durch, jedoch überlebte der Patient die Operation nicht. Kronlein von Zürich folgte 1885 einer Empfehlung von Mikulicz und führte eine Appendektomie erfolgreich durch. R.J. Hall war der erste, der eine Appendektomie auf Grund einer akuten Appendizitis durchführte (1886). Henry Sands berichtete über eine Operation einer Appendizitis mit der Entfernung von zwei Koprolithen und dem Verschluss der Appendixperforation mittels Nähten. Der Patient erholte sich, Sands verstarb aber nicht viel später. McBurney, ein Assistent von Sands, kommentierte Sands veränderte Gedanken über Appendizitis in der Zeit zwischen der Operation und seinem Tod. 1887 berichtete Thomas G. Morton über eine erfolgreich durchgeführte Appendektomie mit Abszessdrainage. 1889 wurden die ersten wichtigen Studien von McBurney veröffentlicht und ChirurgInnen in den USA akzeptierten rasch die Appendektomie als Therapie für akute

Appendizitis. 1904 berichtete John B. Murphy aus Chicago über 2000 durchgeführte Appendektomien und es erschien klar, dass die Indikation für diese Erkrankung großzügig gestellt werden darf. 1926 berichtete LeGrand Guerry über 2959 durchgeführte Appendektomien. Allerdings wurden die Operationstechniken nie richtig standardisiert. So wurden in der Anfangszeit häufig vertikale Mittellinienzugänge gewählt. 1897 beschrieb William Henry eine vertikale Inzision durch den lateralen Rand der rechten Rektusscheide. Eine Denervation war häufig die Folge aus dieser Operation. Der Wechselschnitt oder McBurney Inzision ist benannt nach dem aus New York stammenden Chirurgen Charles McBurney. Ziemlich gleichzeitig führte Lewis L. McArthur den gleichen Zugangsweg ein und beschrieb diesen im Juni 1894. Die Veröffentlichung wurde jedoch verschoben und McBurney publizierte seine Arbeit vor ihm im Juli 1894. McBurney gestand den Vorrang von McArthur in einem Schreiben und in der Öffentlichkeit zwar ein, jedoch wurde der Zugangsweg trotzdem nach McBurney benannt (32). Des Weiteren wird auch der McBurney Punkt nach ihm benannt (33). J.W. Elliot aus Boston verteidigte 1896 einen transversalen Hautschnitt, welcher scheinbar kurze Aufmerksamkeit gewann. A. E. Rockey empfahl 1905 ebenfalls einen transversalen Zugang und beschrieb eine vertikale Durchtrennung der Muskeln und erwähnte aber die Muskelspaltung nicht. Ein Jahr später befürwortete Gwilym G. Davis ebenfalls einen lateralen Hautschnitt und zusätzlich mit Teilung des lateralen Teils der rechten Rektusscheide mit Erweiterung durch Durchtrennung des M. obliquus externus und Teilen des M. obliquus internus und M. transversus abdominis entlang ihres Faserverlaufes. Heutzutage verwenden die meisten ChirurgInnen den Wechselschnitt nach McBurney um die einzelnen Schichten in ihrem Faserverlauf auseinanderdrängen zu können. Eine mediale Erweiterung des Wechselschnittes durch Trennen des lateralen Teiles der Rektusscheide wurde von Harrington, Weir und Fowler beschrieben. Das Management für den verbleibenden Appendixstumpf war jahrelang umstritten. 1905 beschrieb Kelly, dass die Mukosae nach Ligatur und Amputation nicht nach außen stehen und keine sero-serösen Nähte verwendet werden dürfen. Das Aufkommen der antibiotischen Therapie Ende der 1940er und Anfang der 1950er Jahre hat einen wichtigen Beitrag zur Prävention und Behandlung von septischen Komplikationen beigetragen (32).

Die erste laparoskopische Appendektomie wurde von dem deutschen Gynäkologen Karl Semm, im Jahr 1981 durchgeführt. Da die Laparoskopie zu dieser Zeit als unorthodox bzw. unethisch angesehen war, forderte der damalige Präsident der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie das Berufsverbot für Semm. Die Annahme und Anerkennung der

laparoskopischen Verfahren war sehr langsam und laparoskopische Operationen wurden allmählich nur in Deutschland, Europa und in den USA durchgeführt. 1985 führte Erich Mühe, ebenfalls ein deutscher Chirurg, die erste laparoskopische Cholezystektomie durch. Nach einigen Jahren demonstrierten französische Chirurgen unabhängig davon die Durchführ- bzw. Machbarkeit der laparoskopischen Cholezystektomie und begründeten damit die Ära der laparoskopischen Chirurgie (34).

3 Material und Methoden

3.1 Studiendesign

Eine retrospektive single-center Kohortenstudie wurde gewählt und die erforderlichen Daten wurden aus dem Krankenhausinformationssystem (MEDOCS) extrahiert.

Das Ziel dieser Studie ist es, einen direkten Vergleich zwischen laparoskopischer und offener Operationstechnik im eigenen PatientInnenkollektiv des Landeskrankenhaus-Universitätsklinikums Graz herzustellen. Es wird dabei versucht, die Unterschiede, Vor- und Nachteile zwischen laparoskopischer und konventioneller Appendektomie hinsichtlich der klinischen Operationsergebnisse darzustellen.

3.2 Ein- und Ausschlusskriterien

Alle Männer und Frauen im Alter von 18 – 99 Jahren, die im Zeitraum vom 01.01.2011 – 31.12.2013 an der Universitätsklinik für Chirurgie am LKH-Univ. Klinikum Graz wegen einer akuten Appendizitis operiert wurden, werden in die Studie eingeschlossen. Inzidentelle und elektive Appendektomien werden ausgeschlossen.

3.3 Datenerhebung

Zunächst wurde eine Liste der StudienteilnehmerInnen mittels den Leistungscode "5-470*", "5-471*" und "5-479*" vom Institut für medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation rekrutiert und zur Verfügung gestellt. Da diese Suche unvollständig und fehlerhaft war, wurden daraufhin alle PatientInnen, welche auf Grund einer akuten Appendizitis operiert wurden, mittels Durchsicht der Operationsbücher von den Jahren 2011 – 2013 ermittelt, um dann aus dem Krankenhausinformationssystem (MEDOCS) die notwendigen Daten zu generieren. Nach Durchsicht der Ambulanz- und Krankenakten, Anästhesie- und Pflegedokumente, Dokumente bzgl. bildgebender Verfahren, Fieberkurven, Laborbefunde, Operationsberichte und histopathologischer Befunde, wurden die gesammelten Daten in Basisinformationen, prä-, intra- und postoperative Parameter unterteilt, welche nachfolgend dargestellt werden.

Basisinformationen: Geschlecht, Geburtsdatum, Aufnahmedatum, Operationsdatum, Entlassungsdatum, Alter bei Operation

Präoperative Parameter: Körpergröße, Körpergewicht, BMI, Nikotinabusus, ASA-Score, bildgebende Verfahren (Sonographie, CT, MRT), Laborbefund des 1. – 3. Aufnahmetages (Leukozyten und CRP), Klinik bzw. Symptome, NRS-Score

Intraoperative Parameter: Operateur, Operationsart, Schnitt- und Nahtzeit (=Operationsdauer), Konversion von laparoskopisch auf offene Operationsart, Komplikationen

Postoperative Parameter: Krankenhausaufenthaltsdauer, NRS-Score am 1. postoperativen Tag, Schmerztherapie (Opiate, Dosis, Anzahl der Opiatgaben), Komplikationen, Re-Eingriffe, Laborbefund des 1. – 5. postoperativen Tages (Leukozyten und CRP), histopathologischer Befund, Exitus

Diese Parameter wurden zwischen dem laparoskopischen und konventionellen Studienarm verglichen.

3.4 Outcomeparameter

3.4.1 Hauptzielgröße

Als Hauptzielgröße wurde die Morbidität festgelegt, welche als das Auftreten einer Komplikation direkt oder indirekt mit dem operativen Eingriff in Verbindung definiert ist. Als Komplikationen wurden epifasziale und subfasziale Wundinfektionen, intraabdominelle Infektionen/Abszesse, Darmlähmungen, Ileus, akute Faszien dehiscenz/Platzbauch, Nachblutungen, postoperative Schmerzen, Serome und Hämatome definiert.

Hypothesentestung

Es gibt keinen Unterschied zwischen offener und laparoskopischer Operationsart hinsichtlich der Morbidität (H_0 : Morbidität_{Laparotomie} = Morbidität_{Laparoskopie}).

3.4.2 Nebenzielgrößen

Als Nebenzielparameter wurden die Krankenhausaufenthaltsdauer, die Operationsdauer, der Schmerz am 1. postoperativen Tag (erhoben mittels der Numerischen Rating Skala) und der Opiatverbrauch definiert.

3.5 Auswertung und Statistik

Das Datenmanagement erfolgte mit Microsoft Excel und die statistische Analyse mit Microsoft Excel und IBM SPSS Statistics 23.

Zur Darstellung der Basisdaten wurde eine deskriptive statistische Analyse angewandt. Für den Vergleich von kontinuierlichen Variablen hinsichtlich der beiden Gruppen wurden bei Normalverteilung t-Tests bzw. Wilcoxon-Rangsummen-Tests bei non-parametrischer Verteilung angewandt. Für den Vergleich von weiteren binären bzw. kategorischen Variablen hinsichtlich der beiden Gruppen, wurden Chi²-Tests und univariate Quotenverhältnisse (Odds Ratios) zur Quantifizierung der Stärke der Assoziationen angewandt. Normalverteilte Daten wurden als Mittelwert $\pm$ Standardabweichung und non-parametrische Daten als Median, IQR (= Interquartilrange) angegeben. Zur Datenvisualisierung wurden Stabdiagramme bzw. Boxplots je nach Normalverteilung der Daten verwendet. Tortendiagramme wurden für binäre bzw. kategorische Variablen angewandt. Das Signifikanzniveau wurde mit $p < 0,05$ angenommen.

3.6 Ethikkommissionsantrag und Datenschutz

Der Ethikantrag wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz am 27. März 2017 mit einem positiven Votum verabschiedet (EK-Nummer 29-333 ex 16/17), welches im Anhang unter „Anhang – Ethikkommissionsvotum“ gefunden werden kann. An der Sektion für Chirurgische Forschung wurde von mir vor Beginn der Arbeit eine Datenschutzerklärung unterzeichnet, wo ausdrücklich erwähnt wird, dass die Daten nur für Studienzwecke genutzt und nicht an Dritte weitergegeben werden. Des Weiteren wurden alle PatientInnen mit einer fortlaufenden Nummer codiert (pseudonymisiert). Die auszuwertenden Daten wurden nur mit diesem Code versehen in einer Excel-Tabelle auf einem Computer mit Zugriffsbeschränkung an der Sektion für Chirurgische Forschung gespeichert und ausgewertet.

Nur ich als Verfasser der Diplomarbeit hatte Zugriff auf die Originaldaten.

3.7 Literaturrecherche

Für die Literaturrecherche wurden in den Datenbanken von Embase und Pubmed nach folgenden Stichwörtern gesucht: acute appendicitis, therapy, treatment, surgery, laparotomy, laparoscopy, laparoscopic appendectomy, open appendectomy, open versus laparoscopic appendectomy, outcome, efficacy und complications. Als Literaturverwaltungsprogramm wurde Endnote X7 verwendet.

4 Ergebnisse – Resultate

4.1 Basisdaten

Tabelle 3 zeigt eine Darstellung aller Basisdaten, auf welche in den nächsten Unterkapiteln genauer eingegangen wird.

Tabelle 3: Basisdaten

	offen/konventionell	laparoskopisch	Gesamt
Geschlecht			
männlich	207 (91,2%)	20 (8,8%)	227
weiblich	199 (77,4%)	58 (22,6%)	257
Alter			
Median (IQR)	29,3 (22,6 - 44,2)	27,8 (21,9 - 38,7)	29,3 (22,5 - 43,3)
18 - 25	162 (82,2%)	35 (17,8%)	197
26 - 35	110 (85,3%)	19 (14,7%)	129
36 - 45	42 (72,4%)	16 (27,6%)	58
46 - 55	33 (86,8%)	5 (13,2%)	38
56 - 65	27 (93,1%)	2 (6,9%)	29
66 - 75	18 (94,7%)	1 (5,3%)	19
> 75	13 (100%)	0 (0%)	13
Body Mass Index			
Median (IQR)	23,7 (21,2 - 26,9)	23,5 (21,3 - 27,2)	23,7 (21,2 - 26,9)
Untergewicht ($\leq 18,5$)	20 (80%)	5 (20%)	25
Normalgewicht (18,6 - 24,9)	236 (85,2%)	41 (14,8%)	277
Übergewicht (25 - 29,9)	104 (83,2%)	21 (16,8%)	125
Adipositas (≥ 30)	38 (79,2%)	10 (20,8%)	48
Nikotinabusus			
ja	159 (86,9%)	24 (13,1%)	183
nein	233 (82%)	51 (18%)	284

4.1.1 Geschlechterverteilung

Wie aus Tabelle 3 und Abbildung 22 ersichtlich, sind von den insgesamt 484 eingeschlossenen StudienteilnehmerInnen 227 (46,9%) männlich und 257 (53,1%) weiblich. Die männliche Studienpopulation wurde mit 91,2% häufiger offen bzw. konventionell operiert als die weibliche mit 77,4%. Frauen wurden dagegen mit 22,6% häufiger laparoskopisch appendektomiert als Männer mit 8,8%.

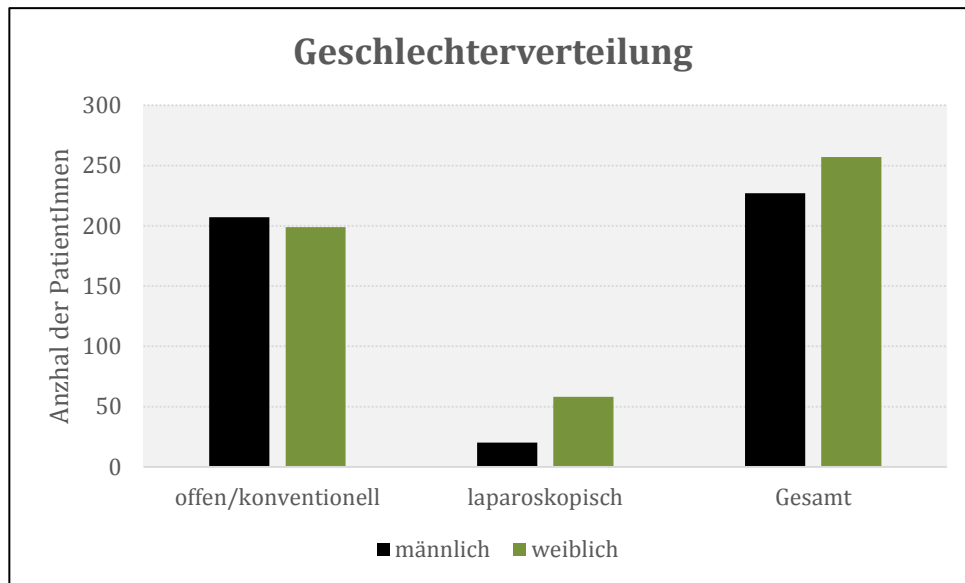


Abbildung 22: Geschlechterverteilung

4.1.2 Alter

Der Median des Alters unabhängig von der Operationsart, liegt bei 29,3 (IQR= 22,5–43,3) Jahren. Bei der offenen Operationsart liegt der Median ebenso bei 29,3 (IQR= 22,6–44,2), das Minimum bei 18,0 und das Maximum bei 90,6 Jahren. Bei der laparoskopischen Operationsart liegt der Median bei 27,8 (IQR= 21,9–38,7), das Minimum bei 18,1 und das Maximum bei 71,5 Jahren. Auffallend ist, dass sich die meisten StudienteilnehmerInnen in den Altersgruppen der 18 – 25- (40,1%) und 26 – 35jährigen (24,8%) befinden und dass die Altersgruppe der 36 – 45jährigen mit 27,6% jene Altersgruppe darstellt, welche am häufigsten laparoskopisch operiert wurde. In den Altersgruppen der 56 – 65-, 66 – 75- und über 75jährigen wurde nahezu nur offen operiert (Tabelle 3, Abbildung 23).

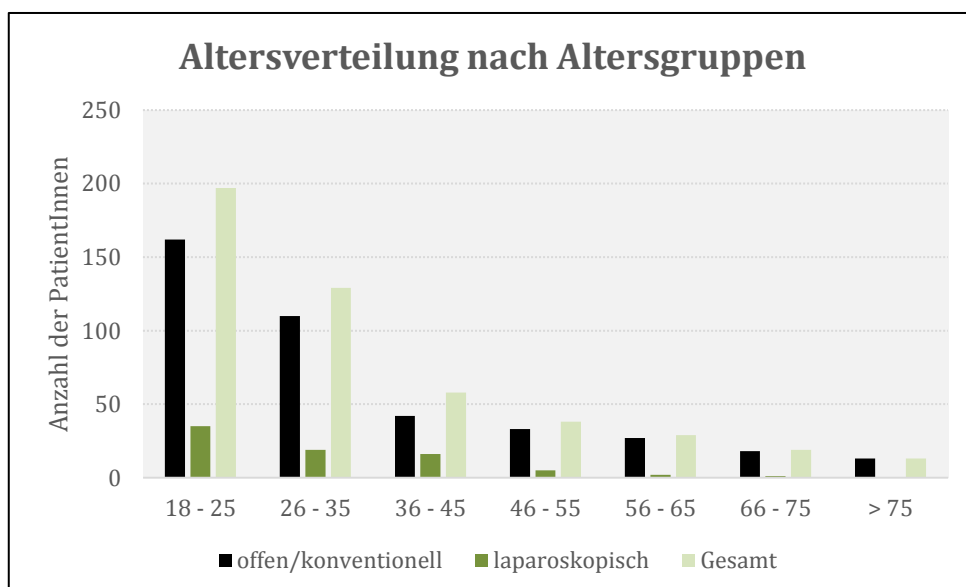


Abbildung 23: Altersverteilung nach Altersgruppen

4.1.3 BMI

Der Median des Body Mass Index unabhängig von der Operationsart liegt bei 23,7 (IQR= 21,2–26,9). Bei der offenen Operationsart liegt der Median ebenfalls bei 23,7 (IQR= 21,2–26,9), das Minimum bei 16,0 und das Maximum bei 45,8. Bei der laparoskopischen Operationsart liegt der Median fast ident zur konventionellen Technik bei 23,5 (IQR= 21,3–27,2), das Minimum bei 14,7 und das Maximum bei 46,3. Der größte Teil der PatientInnen war zum Zeitpunkt der Operation normalgewichtig (57,2%), gefolgt von übergewichtig (36,6%). Nur 5,2% waren untergewichtig und 9,9% adipös (Tabelle 3, Abbildung 24).

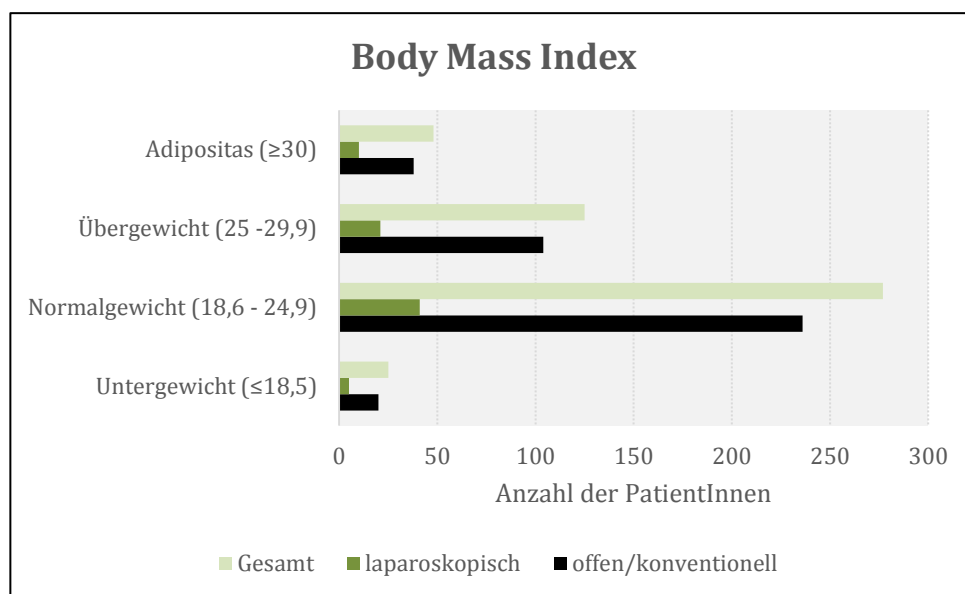


Abbildung 24: Body Mass Index

4.1.4 Nikotinabusus

Die meisten der PatientInnen waren NichtraucherInnen, wobei 39,2% der PatientInnen bei der Anamnese angaben, regelmäßig Nikotin in Form von Zigaretten zu konsumieren (Tabelle 3).

4.1.5 Verteilung der Operationen für den untersuchten Zeitraum

Tabelle 4 und Abbildung 25 stellen die Verteilung der Operationen für den untersuchten Zeitraum dar. Die Aufteilung beläuft sich auf 30,8% für 2011, 42,1% für 2012 und 27,1% für 2013. Im Jahr 2011 wurde am häufigsten offen (87,7%) und 2013 am häufigsten laparoskopisch operiert (23,7%). Die durchschnittliche Rate an laparoskopischen Operationen für den gesamten Zeitraum beträgt 16,1%.

Tabelle 4: Verteilung der Operationen für untersuchten Zeitraum

	offen/konventionell	laparoskopisch	Gesamt
2011	127 (85,2%)	22 (14,8%)	149 (100%)
2012	179 (87,7%)	25 (12,3%)	204 (100%)
2013	100 (76,3%)	31 (23,7%)	131 (100%)
	406 (83,9%)	78 (16,1%)	484 (100%)

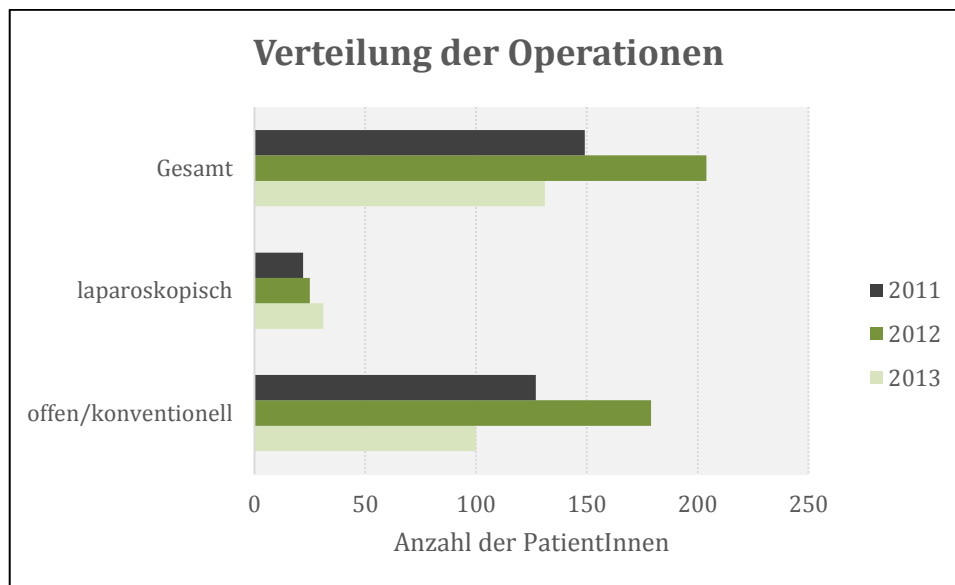


Abbildung 25: Verteilung der Operationen von 2011 - 2013

4.2 Präoperative Parameter

4.2.1 ASA-Score

Auf Grund der vorliegenden Dokumentation in den Anästhesieprotokollen konnte der ASA-Score nur für 463 von 484 StudienteilnehmerInnen erhoben werden. Der größte Teil der PatientInnen, 300 (64,8%), waren zum Zeitpunkt der Operation normal bzw. gesund (i.e. ASA 1), gefolgt von 126 (27,2%) PatientInnen mit leichter Erkrankung und ohne Einschränkungen (i.e. ASA 2) und 32 (6,9%) PatientInnen mit deutlicher Einschränkung (i.e. ASA 3). Nur 5 PatientInnen (1,1%) hatten eine lebensbedrohliche Erkrankung (i.e. ASA 4). Auffallend ist, dass PatientInnen ab einem ASA-Score von 3 überwiegend offen operiert wurden (Tabelle 5, Abbildung 26). Die Mediane bzgl. des ASA-Scores sind bei der offenen und der laparoskopischen Operationsart mit 1 (IQR= 1-2) ident.

Tabelle 5: ASA-Score

	offen/konventionell	laparoskopisch	Gesamt
1	249 (83%)	51 (17%)	300 (64,8%)
2	104 (82,5%)	22 (17,5%)	126 (27,2%)
3	30 (93,8%)	2 (6,3%)	32 (6,9%)
4	5 (100%)	0 (0%)	5 (1,1%)
5	0 (0%)	0 (0%)	0 (100%)
	388	75	463

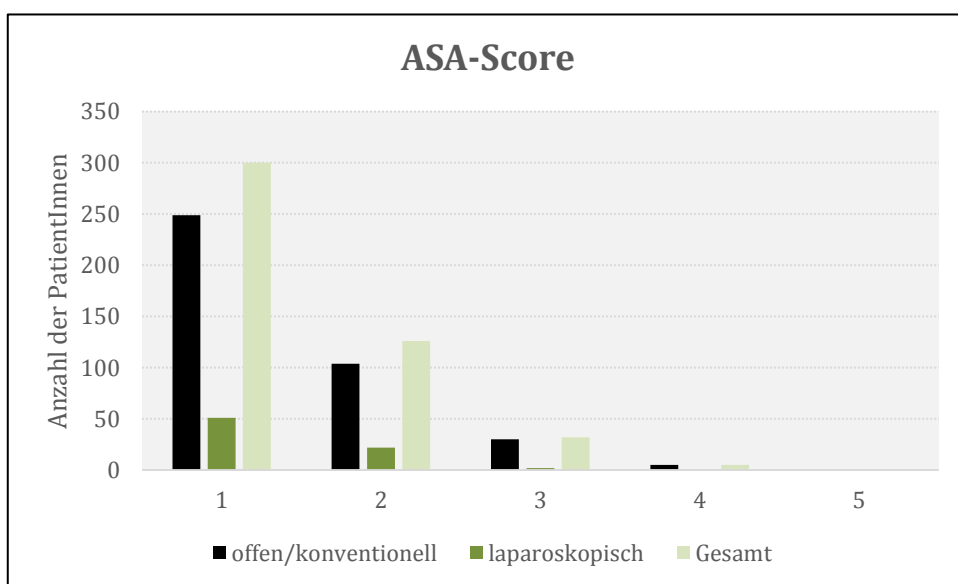


Abbildung 26: ASA-Score

4.2.2 Bildgebende Verfahren

Insgesamt wurden zur Hilfestellung bei der Diagnose 382 bildgebende Verfahren angeordnet. Diese belaufen sich zu 49,5% auf die Sonographie und zu 51,5% auf die Computertomographie. Eine Magnetresonanztomographie wurde in dem untersuchten Zeitraum zum Ausschluss einer akuten Appendizitis nicht durchgeführt. Tabelle 6 und Abbildung 27 zeigen welche präoperativen bildgebende Verfahren vor der Wahl der Operationsart angeordnet wurden.

Tabelle 6: Bildgebende Verfahren

	offen/konventionell	laparoskopisch	Gesamt
Sonographie	147 (77,8%)	42 (22,2%)	189 (100%)
CT	163 (84,5%)	30 (15,5%)	193 (100%)
MRT	0 (0%)	0 (0%)	0 (100%)
	310 (81,2%)	72 (18,8%)	382 (100%)

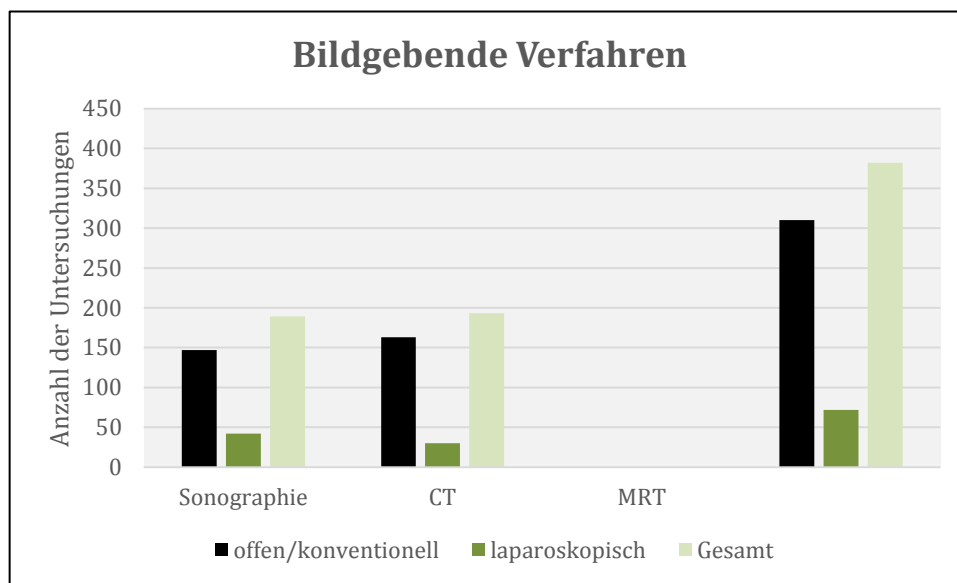


Abbildung 27: Bildgebende Verfahren

4.2.3 Klinik bzw. Symptome

94,6% der PatientInnen klagten bei der körperlichen Untersuchung über die charakteristische Schmerzsymptomatik (Schmerzen im rechten Unterbauch oder positive Schmerzzeichen wie z.B.: positives McBurney-, Rovsing-, Blumberg- und/oder Douglas-Schmerzzeichen und/oder positiver Psoasschmerz). Weitere häufige Symptome waren Nausea mit 33,1%, Emesis mit 25,2% und Diarrhoe mit 8,3%. Seltener litten die PatientInnen unter Schmerzen im rechten Oberbauch (2,9%), Appetitlosigkeit (2,7%), Schmerzen im linken Unterbauch (1,9%), Obstipation (1,2%) und Schmerzen im

Epigastrium (1%). Abbildung 28 zeigt die Häufigkeit der Symptome, wobei multiple Zählungen erlaubt waren.

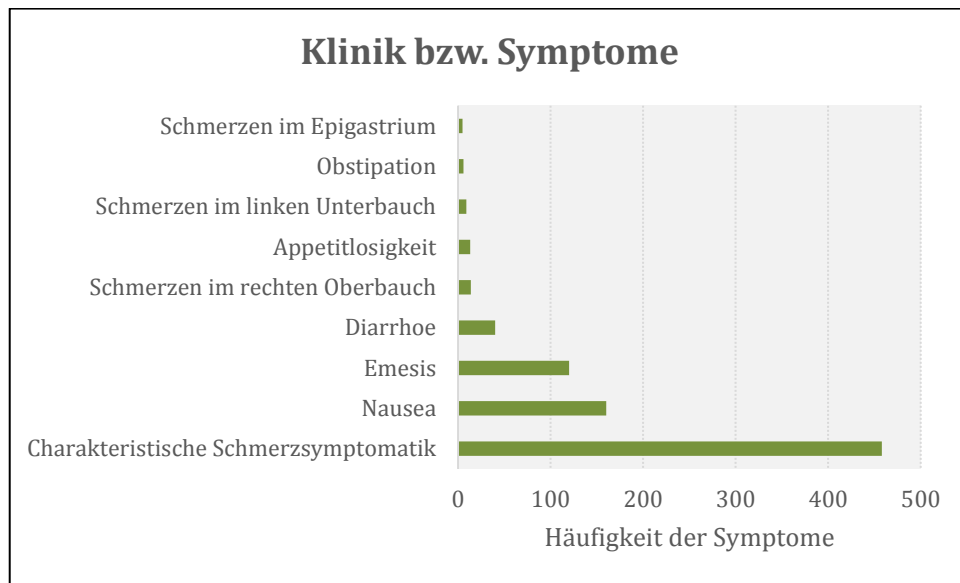


Abbildung 28: Klinik bzw. Symptome

4.2.4 Schmerz bei der Aufnahme

Auf Grund von fehlender, mangelhafter Evaluierung bzw. Dokumentation von Schmerzen (Daten von nur 3 PatientInnen vorhanden) bei der Aufnahme mittels der Numerischen Rating Skala (NRS) ist eine Darstellung und Interpretation dieses Parameters nicht möglich.

4.3 Intraoperative Parameter

4.3.1 Operationsart

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, wurden im untersuchten Zeitraum 406 (83,9%) PatientInnen offen bzw. konventionell und 78 (16,1%) PatientInnen laparoskopisch operiert. AssistenzärztInnen operierten insgesamt mit 210 (43,4%) Eingriffen am häufigsten, wobei mit 93,8% die offene Variante bevorzugt wurde. OberärztInnen operierten am 2. häufigsten mit 161 (33,3%) Eingriffen, wobei mit 87% ebenfalls am häufigsten offen operiert wurde. Die Gruppe der ProfessorInnen operierte am seltensten mit 113 (23,3%) Eingriffen und ist im Vergleich innerhalb der OperateurInnen zu den Assistenz- und OberärztInnen jene Gruppe, welche mit 56,4% am häufigsten laparoskopisch operierte (Tabelle 7, Abbildung 28).

Tabelle 7: OperateurInnen

	AssistenzärztInnen	OberärztInnen	ProfessorInnen	Gesamt
offen/konventionell	197 (48,5%)	140 (34,5%)	69 (17%)	406 (100%)
laparoskopisch	13 (16,7%)	21 (26,9%)	44 (56,4%)	78 (100%)
Gesamt	210 (43,4%)	161 (33,3%)	113 (23,3%)	484 (100%)

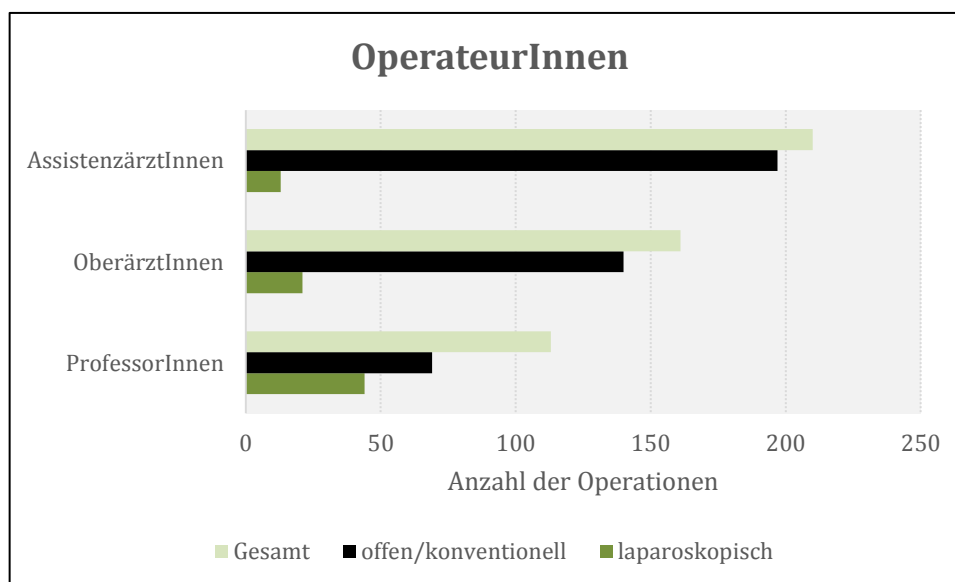


Abbildung 29: OperateurInnen

4.3.2 Operationsdauer

Der Median der Operationsdauer bei der offenen Operationsart liegt bei 46 (IQR = 37 – 58) Minuten, das Minimum bei 18 und das Maximum bei 177 Minuten. Bei der laparoskopischen Operationsart liegt der Median bei 56 (IQR= 46 – 65) Minuten, das

Minimum bei 38 und das Maximum bei 118 Minuten. Auf Grund non-parametrischer Datenverteilung (Kolmogorov-Smirnoff-Test = 0,000) wurde ein Man-Whitney-U-Test durchgeführt, welcher mit einem p-Wert < 0,0001 einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Operationsarten feststellen konnte. Die laparoskopische Operation dauert somit statistisch signifikant länger, als die offene Operation. Abbildung 29 zeigt einen Boxplot bzgl. der Operationsdauer.

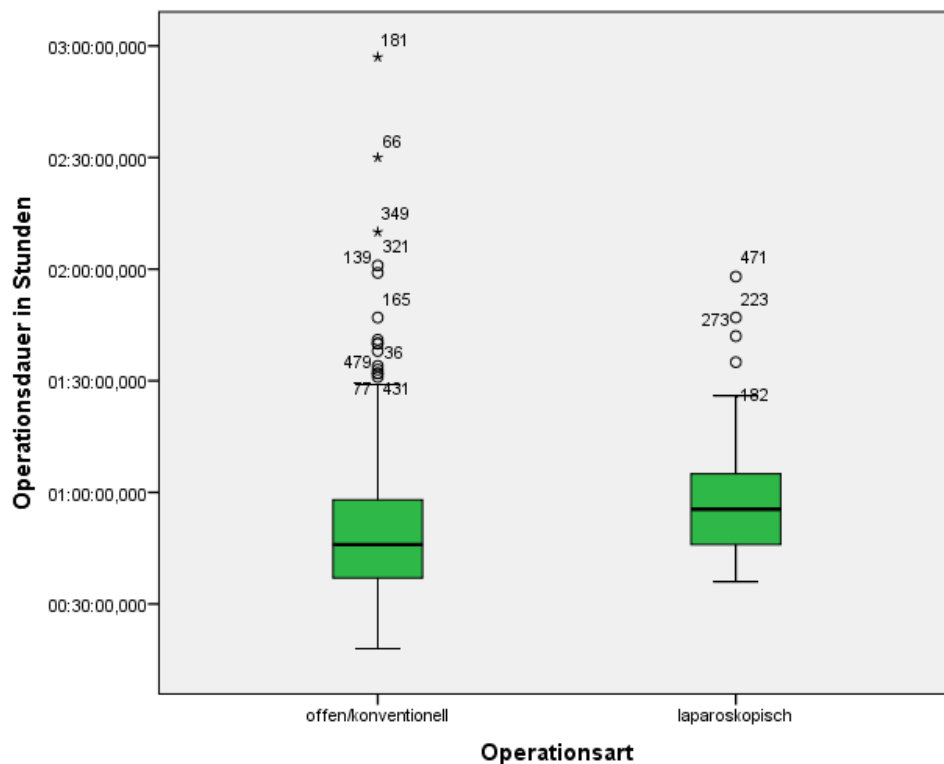


Abbildung 30: Operationsdauer Boxplot

4.3.3 Konversion von laparoskopischer auf offene Operationsart

Von den insgesamt 78 durchgeführten laparoskopischen Operationen musste nur zweimal auf die offene Operationsart gewechselt werden (Konversionsrate = 2,6%). Beim 1. Fall konnte bei einem Patienten der Bereich der Appendix auf Grund von Adhäsionen im Caecumbereich nicht eingesehen werden. Beim 2. Fall musste bei einer Patientin auf die offene Variante gewechselt werden, da Strukturen des Caecums und Ileums mit dem Omentum majus verklebt waren und zusätzlich zahlreiche Fibrinbeläge vorhanden waren.

4.3.4 Komplikationen

Die intraoperative Komplikationsrate ist unabhängig von der Operationsart mit 0,4% gering. Bei der laparoskopischen Operationsart trat im untersuchten Zeitraum keine intraoperative Komplikation auf. Bei der offenen Variante traten insgesamt nur 2 (0,5% innerhalb der Operationsart) Komplikationen auf, welche sich auf nicht versenkbare

Appendixstümpfe belaufen. Ein durchgeführter Chi²-Test mit Kontinuitätskorrektur bestätigt mit einem p-Wert von 1,0, dass es keinen statistisch signifikanten Unterschied hinsichtlich intraoperativer Komplikationen zwischen den beiden Operationsarten gibt (Tabelle 8).

Tabelle 8: Intraoperative Komplikationen

Intraoperative Komplikationen				
	ja	nein	Crude OR (95% CI)	p-Wert
Operationsart				
offen/konventionell	2 (0,5%)	403 (99,5%)	1	1,0
laparoskopisch	0 (0%)	78 (100%)	1 (0,99 - 1)	

4.4 Postoperative Parameter

4.4.1 Morbidität – Komplikationen

Insgesamt waren im untersuchten Zeitraum 39 PatientInnen von postoperativen Komplikationen betroffen. Tabelle 9 zeigt die Verteilung der Komplikationen bzgl. der Basisdaten und des ASA-Scores. Männer waren häufiger (10,1%) betroffen als Frauen (6,2%). Bei der Betrachtung der Altersgruppen lässt sich daraus schließen, dass mit zunehmendem Alter das Risiko für die Entwicklung von postoperativen Komplikationen steigt. Des Weiteren sind ein hoher BMI (≥ 30) und ein hoher ASA-Score mit einem höheren Risiko für das Auftreten von postoperativen Komplikationen verbunden.

Tabelle 9: Verteilung der postoperativen Komplikationen auf Basisdaten & ASA-Score

	Komplikationen	Gesamt
Geschlecht		
männlich	23 (10,1%)	227
weiblich	16 (6,2%)	257
Alter		
18 - 25	6 (3,0%)	197
26 - 35	11 (8,5%)	129
36 - 45	3 (5,2%)	58
46 - 55	6 (15,8%)	38
56 - 65	4 (13,8%)	29
66 - 75	5 (26,3%)	19
> 75	4 (30,8%)	13
Body Mass Index		
Untergewicht ($\leq 18,5$)	2 (8%)	25
Normalgewicht (18,6 - 24,9)	18 (6,5%)	277
Übergewicht (25 - 29,9)	11 (8,8%)	125
Adipositas (≥ 30)	8 (16,7%)	48
Nikotinabusus		
ja	12 (6,6%)	183
nein	27 (9,5%)	284
ASA-Score		
1	17 (5,7%)	300
2	9 (7,1%)	126
3	8 (25%)	32
4	4 (80%)	5
5	0	0

Die Komplikationsrate unabhängig von der Operationsart beträgt 8,1%. Die Komplikationsrate innerhalb der offenen Operationsart ist etwas höher (35 PatientInnen, 8,6%) als bei der laparoskopischen Operationsart (4 PatientInnen, 5,1%). Allerdings zeigt der Chi²-Test mit einem p-Wert von 0,30, dass es keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Operationsarten gibt. Konkordant dazu zeigt das Odds Ratio mit 0,57 (95% CI 0,20 – 1,66), dass die laparoskopische Operationsart hinsichtlich der Entwicklung von postoperativen Komplikationen sowohl einen Protektiv-, als auch einen Risikofaktor darstellen könnte (Tabelle 10).

Tabelle 10: Postoperative Komplikationen

	Postoperative Komplikationen			
	ja	nein	Crude OR (95% CI)	p-Wert
Operationsart				
offen/konventionell	35 (8,6%)	371 (91,4%)	1	0,3
laparoskopisch	4 (5,1%)	74 (94,9%)	0,57 (0,20 - 1,66)	

Abbildung 31 stellt die Häufigkeiten der postoperativen Komplikationen unabhängig von der Operationsart in ihrer Gesamtheit als Tortendiagramm dar, wobei multiple Zählungen von PatientInnen erlaubt sind. Epifasziale Wundinfekte traten mit 40% am häufigsten auf. 10,91% der PatientInnen mussten auf Grund von postoperativen Schmerzen nach deren Entlassung wieder vorstellig werden. Peritonitis und intraabdominelle Abszesse traten mit 9,09% gleich häufig auf. Narbenhernien und Hämatome traten ebenfalls gleich häufig mit 7,27% auf. Seltener postoperative Komplikationen waren Serome (5,45%), akute Fasziendehiszenz (3,64%), Ileus (3,64%), Darmatonien (1,82%) und subfasziale Wundinfekte (1,82%).

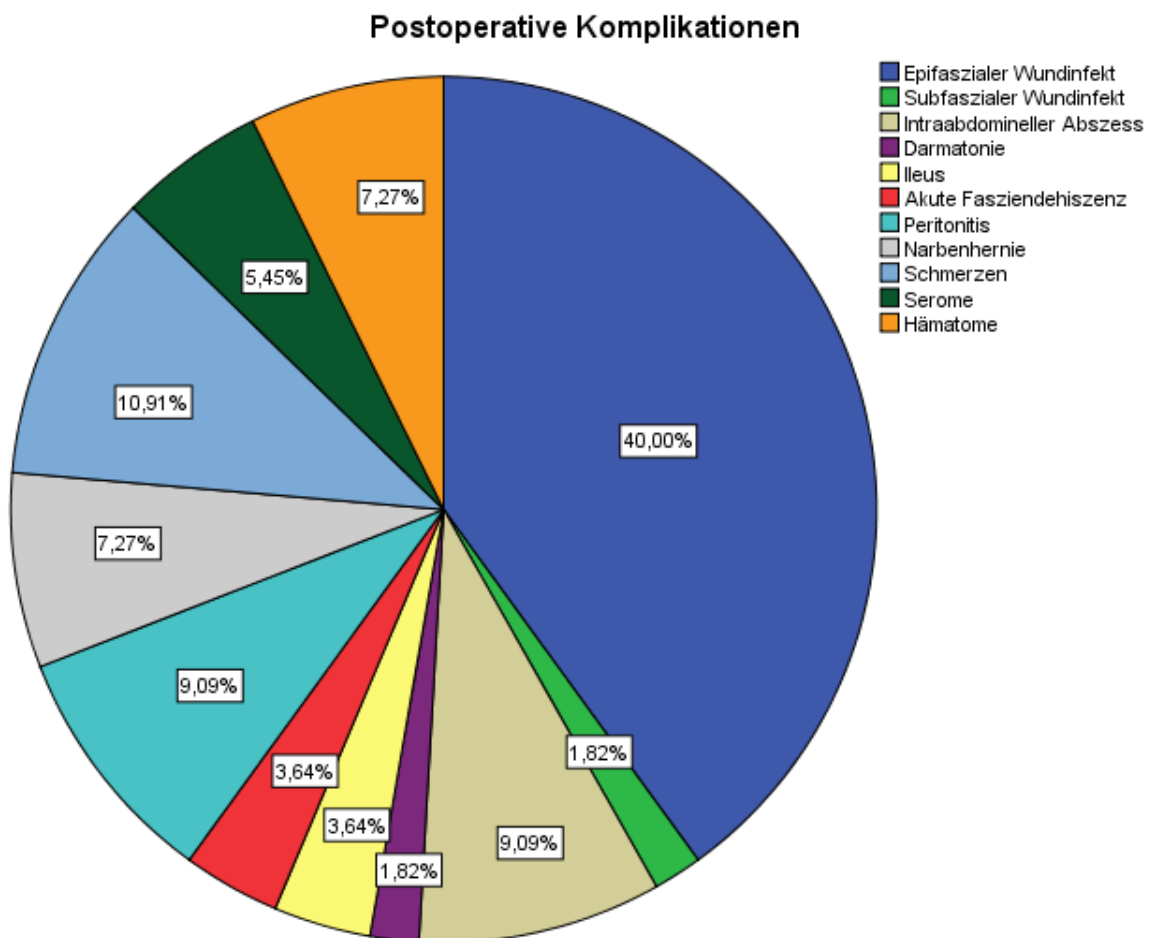


Abbildung 31: Postoperative Komplikationen unabhängig von Operationsart

Abbildung 32 stellt die relativen Häufigkeiten postoperativer Komplikationen abhängig von der Operationsart dar. Bei der statistischen Signifikanztestung, abhängig von den einzelnen definierten Komplikationen, ergab der Chi²-Test mit einem p-Wert von 0,035 und einem Odds Ratio von 0,83 (95% CI 0,80 – 0,87), dass epifasziale Wundinfekte signifikant häufiger bei der offenen Operationsart auftreten. Alle anderen postoperativen Komplikationen wiesen keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Operationsarten auf. Wie aus dem Tortendiagramm ersichtlich, belaufen sich die vier Komplikationen bei der laparoskopischen Operationsart auf jeweils ein Hämatom, eine Darmatonie, ein Serom und eine Peritonitis. Bei der offenen Operationsart traten alle definierten Komplikationen auf.

Relative Häufigkeiten postoperativer Komplikationen nach Operationsart

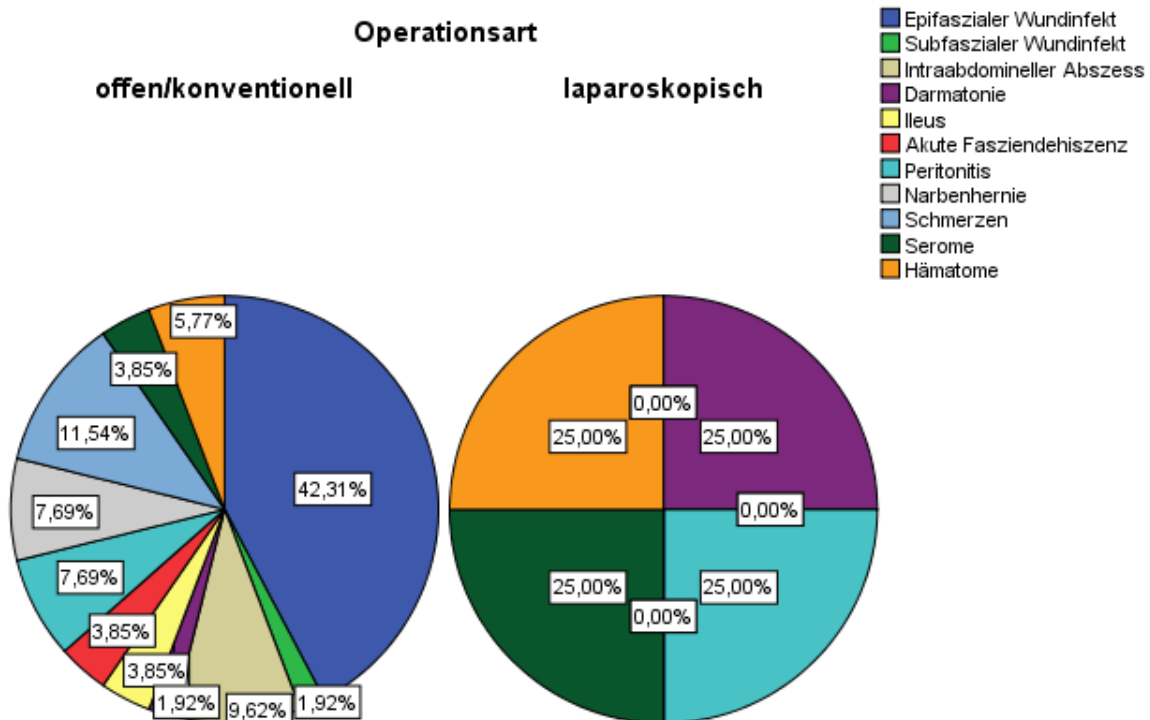


Abbildung 32: Relative Häufigkeiten postoperativer Komplikationen abhängig von Operationsart

4.4.2 Krankenhausaufenthaltsdauer

Der Mittelwert der Krankenhausaufenthaltsdauer beträgt bei der offenen Operationsart $5,1 \pm 3,5$ Tage, das Minimum 3 und das Maximum 20 Tage. Der Mittelwert beträgt bei der laparoskopischen Operationsart $4,6 \pm 3,7$ Tage, das Minimum ebenfalls 3 Tage und das Maximum 34 Tage. Die Differenz aus offener minus laparoskopischer Operationsart bzgl. der Krankenhausaufenthaltsdauer beträgt $+0,42$ Tage (95% CI $-0,4$ bis $+1,32$ Tage). D.h., dass PatientInnen, die auf Grund einer akuten Appendizitis offen operiert wurden, im Schnitt um 0,42 Tage länger stationär bleiben mussten, als laparoskopisch Operierte. Auf Grund von parametrischer Datenverteilung (Kolmogorov-Smirnoff-Test = 0,54) wurde ein t-Test für 2 unabhängige Stichproben durchgeführt, welcher mit einem p-Wert von 0,30 zeigt, dass es sich hier um keinen statistisch signifikanten Unterschied handelt. Abbildung 33 zeigt die Mittelwerte der Krankenhausaufenthaltsdauer $\pm$ der Standardabweichung abhängig von der Operationsart. Abbildung 34 zeigt einen Boxplot bzgl. der Krankenhausaufenthaltsdauer.

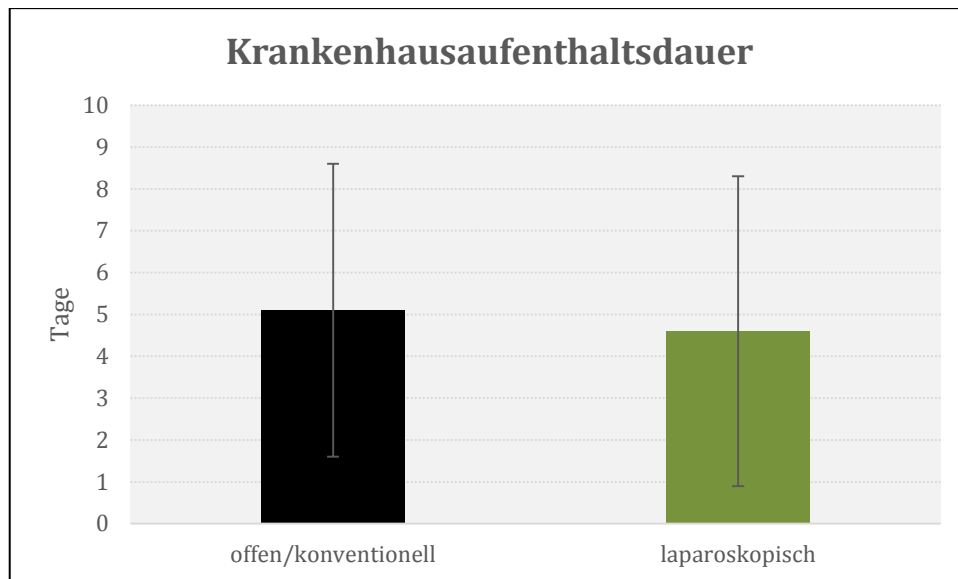


Abbildung 33: Krankenhausaufenthaltsdauer

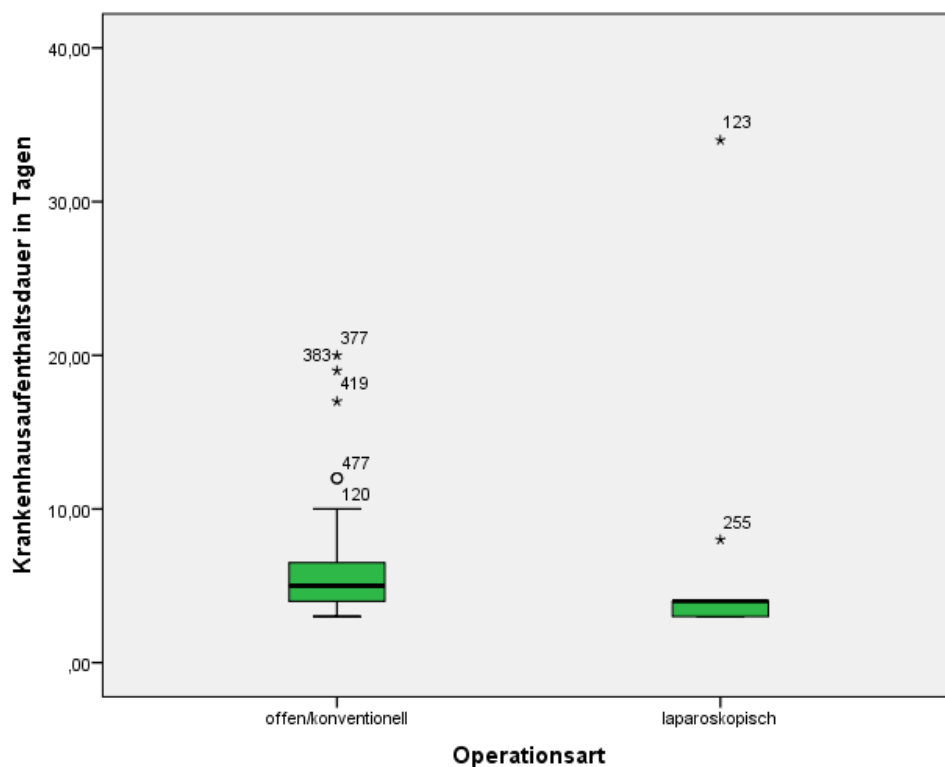


Abbildung 34: Krankenhausaufenthaltsdauer Boxplot

4.4.3 Schmerz am 1. postoperativen Tag

Der Durchschnittsschmerzwert am 1. postoperativen Tag wurde mit der Numerischen Schmerz Skala (NRS) erhoben, welche eine subjektive Schmerzwahrnehmung der PatientInnen auf einer Skala von 0 – 10 (0 = kein Schmerz; 10 = stärkster vorstellbarer Schmerz) darstellt. Der Mittelwert für die offene Operationsart beträgt $1,8 \pm 1,1$, das

Minimum 0 und das Maximum 7. Der Mittelwert für die laparoskopische Operationsart beläuft sich auf $1,6 \pm 1,0$, das Minimum auf 0 und das Maximum auf 4. Die Differenz aus offener minus laparoskopischer Operationsart bzgl. des Schmerzes am 1. postoperativen Tag beträgt $+0,12$ (95% CI $-0,15$ bis $+0,39$). Auf Grund normalverteilter Datensätze (Kolmogorov-Smirnoff-Test = 1,0) wurde ein t-Test für 2 unabhängige Stichproben durchgeführt. Der p-Wert (= 0,40) zeigt auch hier keinen statistisch signifikanten Unterschied bzgl. des Schmerzes am 1. postoperativen Tag zwischen den beiden Operationsarten. Abbildung 35 zeigt die Mittelwerte $\pm$ der Standardabweichung bzgl. des Schmerzes am 1. postoperativen Tag abhängig von der Operationsart. Abbildung 36 zeigt einen Boxplot bzgl. des gleichen Parameters.

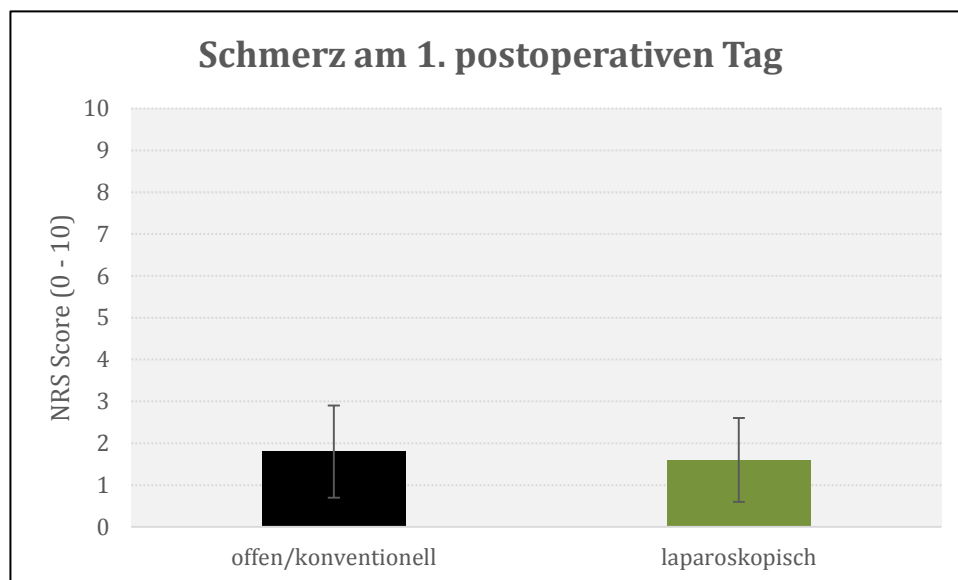


Abbildung 35: Schmerz am 1. postoperativen Tag

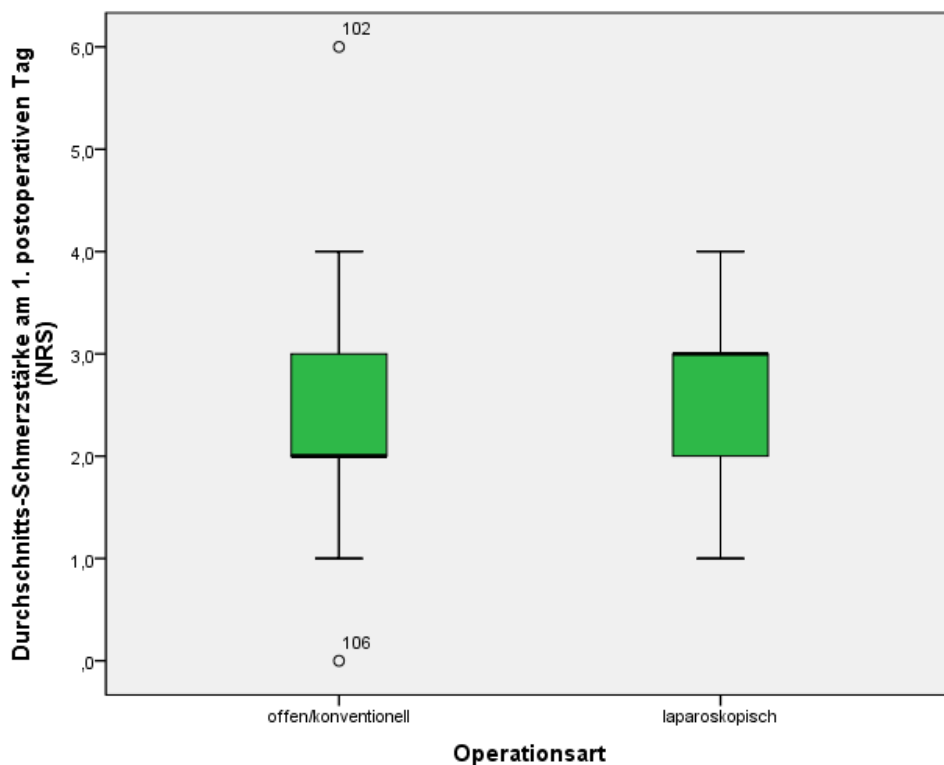


Abbildung 36: Schmerz am 1. postoperativen Tag Boxplot

4.4.4 Schmerztherapie

Bei der Schmerztherapie wurden nur opiathältige Präparate berücksichtigt. In der Regel wurde Piritramid bzw. Dipidolor verabreicht. Tabelle 11 stellt die Häufigkeit bzgl. der Opiatpflichtigkeit abhängig von der Operationsart dar. PatientInnen, die offen operiert wurden, bedurften zu 14,8% und PatientInnen die laparoskopisch operiert wurden, zu 13% an Opiaten. Der mittels χ^2 -Test erhobene p-Wert von 0,68 zeigt, dass es auch hier keinen statistisch signifikanten Unterschied bzgl. des Bedarfes an Opioiden gibt. Das Odds Ratio mit 0,86 (95% CI 0,42 - 1,76) zeigt auch hier, dass die laparoskopische Operationsart hinsichtlich des Bedarfes an Opiaten ein Protektiv-, als auch ein Risikofaktor sein kann.

Tabelle 11: Opiatgabe

	Opiatgabe			
	ja	nein	Crude OR (95% CI)	p-Wert
Operationsart				
offen/konventionell	59 (14,8%)	339 (85,2%)	1	0,68
laparoskopisch	10 (13%)	67 (87%)	0,86 (0,42 - 1,76)	

Der Opiatverbrauch wurde definiert als die Gabe von 7,5mg Ampullen. Die Mediane bzgl. des Opiatverbrauches unterscheiden sich zwischen den beiden Operationsarten voneinander nicht und sind mit 2 (IQR= 1 – 2) ident. Bei der offenen Operationsart beläuft sich das

Minimum auf eine und das Maximum auf 38 Gaben. Bei der laparoskopischen Operationsart beträgt das Minimum ebenso eine und das Maximum 8 Gaben. Auf Grund normalverteilter Datensätze (Kolmogorov-Smirnoff-Test = 0,77) wurde auch hier ein t-Test für 2 unabhängige Stichproben angewandt. Der p-Wert von 0,40 zeigt auch hier, dass es bzgl. des Opiatverbrauches keinen statistisch signifikanten Unterschied gibt.

4.4.5 Re-Eingriffe

Insgesamt mussten 16 (3,9%) der PatientInnen, die offen operiert wurden, wieder behandelt werden. 10 dieser PatientInnen wurden innerhalb des stationären Aufenthalts operiert. Bei der laparoskopischen Operationsart war nur eine (1,3%) Patientin betroffen, welche auch während des Krankenhausaufenthaltes therapiert wurde. Der Chi²-Test zeigt auch hier keinen statistisch signifikanten Unterschied (p= 0,24). Das Odds Ratio mit 0,32 (95% CI 0,04 – 2,42) zeigt auch hier, dass die laparoskopische Operationsart sowohl einen Protektiv-, als auch einen Risikofaktor für eine erneute Therapie, darstellen kann (Tabelle 12).

Tabelle 12: Re-Eingriffe

	Re-Eingriffe			
	ja	nein	Crude OR (95% CI)	p-Wert
Operationsart				
offen/konventionell	16 (3,9%)	390 (96,1%)	1	0,24
laparoskopisch	1 (1,3%)	77 (98,7%)	0,32 (0,04 - 2,42)	

4.4.6 Exitus

Während des beobachteten Zeitraumes ist in dieser Studie, sofern aus den Dokumenten bzw. Krankenakten nachvollziehbar, kein/e Patient/in verstorben.

4.4.7 Histopathologischer Befund

Tabelle 13 und Abbildung 37 stellen die histopathologischen Befunde der entfernten Appendizes dar. Am häufigsten konnte eine ulcerophlegmonöse (67,1%), gefolgt von katarrhalischer (16,5%) und perforierter Appendizitis (9,5%) festgestellt werden. An dieser Stelle muss festgehalten werden, dass die histopathologisch verifizierten chronischen Appendizitiden aus dieser Studie nicht ausgeschlossen wurden, da diese von der Klinik, dem Labor, den bildgebenden Verfahren, der Diagnose, dem Verlauf und einem eindeutig perioperativen makroskopischen Befund einer akuten Appendizitis entsprachen. Diese akuten Appendizitiden wiesen lediglich histopathologisch zusätzlich zur akuten

Appendizitis Merkmale einer chronischen Appendizitis auf und haben mit dem eigentlichen Krankheitsbild einer chronischen Appendizitis nichts zu tun.

Tabelle 13: Histopathologischer Befund

	offen/konventionell	laparoskopisch	Gesamt
o.B.	5 (100%)	0 (0%)	5 (100%)
katarrhalisch	64 (80%)	16 (20%)	80 (100%)
ulcerophlegmonös	270 (83,1%)	55 (16,9%)	325 (100%)
perforierte Appendizitis mit Peritonitis	44 (95,7%)	2 (4,3%)	46 (100%)
Neurogene Appendikopathie	16 (76,2%)	5 (13,8%)	21 (100%)
Appendizitis chronica	7 (100%)	0 (0%)	7 (100%)

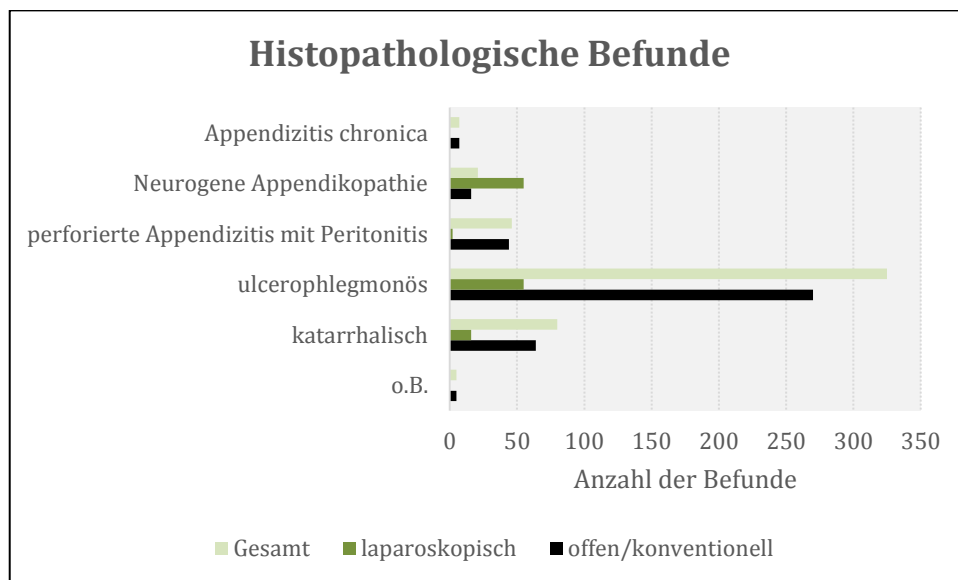


Abbildung 37: Histopathologische Befunde

Tabelle 14 und Abbildung 38 stellen die relative Verteilung der histopathologischen Befunde der PatientInnen mit postoperativen Komplikationen dar.

Tabelle 14: Verteilung histopathologischer Befunde auf postoperative Komplikationen

	Komplikationen	Befunde
o.B.	0 (0%)	5
katarrhalisch	3 (7,7%)	80
ulcerophlegmonös	22 (56,4%)	325
perforierte Appendizitis mit Peritonitis	13 (33,3%)	46
Neurogene Appendikopathie	1 (2,6%)	21
Appendizitis chronica	0 (0%)	7

PatientInnen mit postoperativen Komplikationen litten am häufigsten unter einer ulcerophlegmonösen Appendizitis (56,4%), gefolgt von perforierter Appendizitis mit Peritonitis (33,3%), einer katarrhalischen Appendizitis (7,7%) und einer neurogenen Appendikopathie (2,6%).

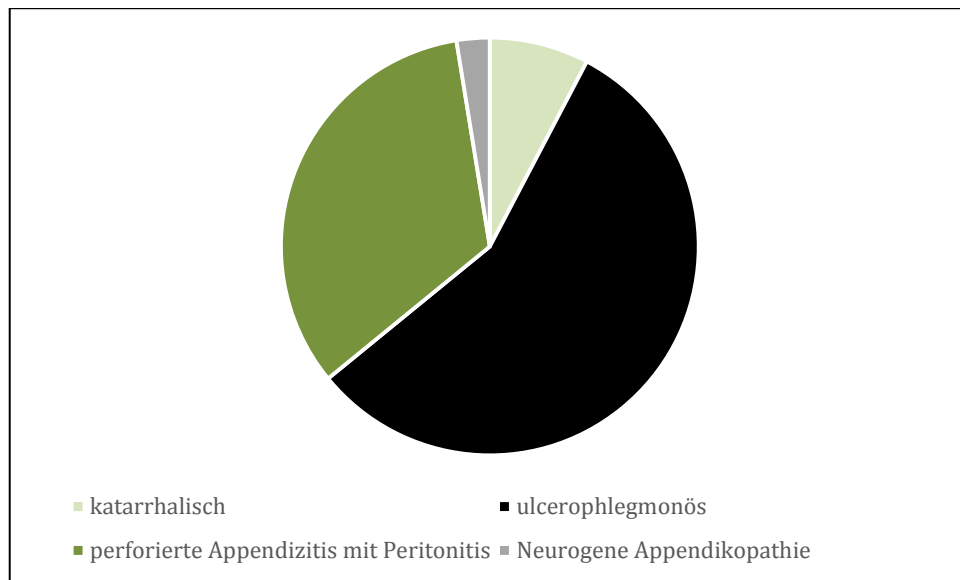


Abbildung 38: Histopathologische Befunde der PatientInnen mit postoperativen Komplikationen

5 Diskussion

Die akute Appendizitis ist weltweit die häufigste Ursache eines akuten Abdomens und stellt weltweit die häufigste Indikation für eine akutchirurgische Intervention dar (1). Dadurch bedingt, hat dieses Krankheitsbild nach wie vor einen besonderen Stellenwert in der chirurgischen Forschung. In der Literatur gibt es viele Studien, welche die Unterschiede der beiden Operationsarten bei komplizierten Appendizitiden, bei älteren Personen (> 65), adipösen Personen ($\text{BMI} \geq 30$) und Hochrisiko-PatientInnen (ASA-Score > 3) darstellen und eine spezifische Indikation der Laparoskopie diskutieren. Auf Grund der geringen Fallzahl und der niedrigen laparoskopischen Operationsrate in diesen Gruppen kann in dieser Studie auf diese spezifischen Fragestellungen nicht mit der nötigen Gewichtung eingegangen werden. Dies stellt auch den limitierenden Faktor dieser Arbeit dar. Die Rate an laparoskopischen Appendektomien ist in unserer Studie im internationalen Vergleich mit 16,1% gering. Nach einer bundesweiten Umfrage in Deutschland 2011/2012 beträgt die laparoskopische Appendektomierate dort bis zu 87,2% und nach einer Studie in den Niederlanden 79,5% (35, 36). Dieser Unterschied lässt sich am besten durch die hauseigene Gepflogenheit und landesspezifischen Leitlinien erklären.

5.1 Postoperative Komplikationen

Wenn auch in unserer durchgeführten Studie der Unterschied ($p = 0,3$) zwischen den beiden Operationsarten hinsichtlich der Entwicklung von postoperativer Komplikationen statistisch nicht signifikant war, traten postoperative Komplikationen häufiger bei der offenen Operationsart auf. So beträgt die postoperative Komplikationsrate bei der offenen Operationsart 8,6% und bei der laparoskopischen Operationsart 5,1%. Mit dem Odds Ratio ($= 0,57$) ausgedrückt, haben PatientInnen, die mit der laparoskopischen Technik operiert wurden, eine um 43%ige niedrigere Chance postoperative Komplikationen zu entwickeln, als offen Operierte. Allerdings zeigt das Konfidenzintervall (95% CI 0,20 – 1,66), dass die laparoskopische Operationsart hinsichtlich der Entwicklung von postoperativen Komplikationen sowohl einen Protektiv-, als auch Risikofaktor darstellen kann. Bei der genaueren Betrachtung der einzeln definierten Variablen der postoperativen Komplikationen fällt auf, dass epifasziale bzw. oberflächliche Wundinfektionen signifikant häufiger bei der offenen Operationsart auftreten ($p = 0,035$; OR = 0,83 95% CI 0,80 – 0,87). Alle anderen Variablen postoperativer Komplikationen wiesen keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Operationsarten auf. Im untersuchten Zeitraum waren Männer (10,1%) davon häufiger betroffen als Frauen (6,2%). Wie zu

erwarten und durch unsere Daten bestätigt, steigt bei älteren Personen (> 65 Jahren), bei Personen mit höherem BMI (≥ 30) und multimorbiden PatientInnen (ASA-Score > 3) das Risiko, postoperative Komplikationen zu entwickeln. Da in unserem beobachteten Zeitraum kein/e Patient/in verstorben ist, kann bzgl. der Mortalität keine Aussage getätigt werden. Die Rate der PatientInnen, welche auf Grund von postoperativen Komplikationen wieder behandelt werden mussten, ist insgesamt mit 3,5% gering und bei der Laparotomie mit 3,9% etwas höher als bei der Laparoskopie mit 1,3%. Allerdings ist dieses Ergebnis statistisch nicht signifikant und das Odds Ratio dazu konkordant ($p= 0,24$ OR= 0,32 95% CI 0,04 – 2,42). Sechs gefundene Studien zeigen ebenfalls, dass epifasziale bzw. oberflächliche Wundinfektionen signifikant häufiger bei der offenen Operationsart vorkommen und dass es für das Auftreten von intraabdominellen Abszessen keinen statistisch signifikanten Unterschied gibt (28, 29, 36-39). Eine Studie zeigt, dass oberflächliche Wundinfektionen und intraabdominelle Abszesse signifikant häufiger bei der offenen Operationsart auftreten (40). Eine Studie wies darauf hin, dass Komplikationen im Allgemeinen bei der laparoskopischen Operationsart signifikant seltener auftreten (37). Zwei Studien konnten feststellen, dass es bzgl. der Entwicklung von postoperativen Komplikationen keinen statistisch signifikanten Unterschied gibt (28, 41). Nach dieser Darstellung der vorliegenden Publikationen kann man erkennen, dass die Datenlage bzgl. postoperativer Komplikationen nach einer akuten Appendizitis sehr heterogen ist. Im Wesentlichen erzielten wir aber ähnliche Ergebnisse, so wie diese in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben sind.

5.2 Krankenhausaufenthaltsdauer

Es gibt keinen statistischen signifikanten Unterschied ($p= 0,30$) bzgl. der Krankenhausaufenthaltsdauer. Diese ist jedoch im Schnitt bei PatientInnen, welche offen operiert wurden um +0,42 Tage (95% CI -0,4 bis +1,32 Tage) länger, als bei laparoskopisch Operierten. Der Mittelwert beträgt bei der offenen Operationsart $5,1 \pm 3,5$ Tage und bei der laparoskopischen Operationsart $4,6 \pm 3,7$ Tage. Eine Studie kann ebenfalls feststellen, dass es keinen statistisch signifikanten Unterschied gibt (41). Im Gegensatz dazu, zeigen aber die meisten Studien, dass die Krankenhausaufenthaltsdauer nach der laparoskopischen Appendektomie signifikant kürzer, als nach der konventionellen Operation ist (28, 37-40). Ein Grund dafür könnte darin zu finden sein, dass das Bezahlungssystem der Krankenversicherungen eine bestimmte Liegedauer für die

maximale Remuneration vorsieht. Dementsprechend könnte die Ähnlichkeit der Liegedauer im untersuchten PatientInnenkollektiv damit zu begründen sein.

5.3 Operationsdauer

Die Operationsdauer ist bei der laparoskopischen Operationsart signifikant länger ($p < 0,0001$) als bei der offenen und lässt sich mit dem höheren apparativen Aufwand und der aufwendigen Technik erklären. Der Median bzgl. der Operationsdauer bei der offenen Operationsart beträgt 46 (IQR= 37 – 58) Minuten und bei der laparoskopischen 56 (IQR= 46 – 65) Minuten. Vier Studien konnten ebenfalls zeigen, dass die laparoskopische Operation signifikant länger dauert, als die offene (28, 37-39). Im Gegensatz dazu konnten zwei Studien gefunden werden, welche zwar zeigen, dass die offene Operationsart kürzer dauert, dies aber nicht statistisch signifikant ist (40, 41).

5.4 Schmerz am 1. postoperativen Tag

Betreffend des Schmerzes am 1. postoperativen Tag ist der Unterschied ($p= 0,40$), wenn auch statistisch nicht signifikant, tendenziell zu Gunsten der Laparoskopie. Die Mittelwerte betragen bei der offenen Operationsart $1,8 \pm 1,1$ und bei der laparoskopischen Operationsart $1,6 \pm 1,0$. Die Differenz aus offener minus laparoskopischer Operationsart beträgt $+0,12$ (95% CI $-0,15$ bis $+0,39$) und wenn man bedenkt, dass die NRS eine ganzzahlige Skala darstellt, zeugt ein Unterschied von $+0,12$ von keiner klinischen Relevanz. Generell gibt es in der wissenschaftlichen Literatur nur wenige Studien, welche den Schmerz am 1. postoperativen Tag untersuchen. Drei Publikationen zeigen, im Gegensatz zu unseren Ergebnissen, dass nach offener Appendektomie der Schmerz am 1. postoperativen Tag signifikant stärker ist, als nach einer laparoskopischen Operation (38, 39, 41).

5.5 Schmerztherapie

In Bezug auf den Opiatbedarf der PatientInnen gibt es keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p= 0,68$). Der Trend geht aber in die Richtung, dass nach laparoskopischer Operation seltener Opiate verwendet werden als bei der konventionellen Technik (OR= $0,86$ 95% CI $0,42 - 1,76$). So bedurften 14,8% der offen und 13% der laparoskopisch Operierten an opiathältiger Schmerzmedikation. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist aber minimal. Die Mediane bzgl. des Opiatverbrauches unterscheiden sich voneinander nicht und sind mit 2 (IQR= 1 – 2) ident. Ein p-Wert von $0,40$ bestätigt auch, dass es hier keinen Unterschied zwischen den beiden

Operationstechniken gibt. Auch bzgl. der Schmerztherapie gibt es wenige Studien, welche dieses Thema behandeln. Zwei Studien, welche den Opiatverbrauch untersuchten, können konträr zu unseren Ergebnissen zeigen, dass PatientInnen die laparoskopisch operiert werden, signifikant weniger häufig Opiate verabreicht bekommen (28, 41). Eine der beiden Studien zeigt auch, dass es keinen Unterschied hinsichtlich der Schmerztherapiedauer gibt (28).

5.6 Conclusio und Aussicht

Im untersuchten Zeitraum konnten zwei statistisch signifikante Unterschiede festgestellt werden. Ein wichtiger Unterschied ist das signifikant häufigere ($p=0,035$) Auftreten oberflächlicher Wundinfektionen bei der offenen Operationsart. Weniger von Bedeutung ist die Operationsdauer, die bei der laparoskopischen Technik signifikant länger ausfällt ($p=0,0001$). Nach laparoskopischer Appendektomie ist die Chance, eine postoperative Komplikation zu entwickeln, um 43% niedriger als bei der offenen Operationsart ($OR=0,57$). Die Krankenhausaufenthaltsdauer ist im Schnitt um +0,42 Tage bei der offenen Operationsart länger und bzgl. des Schmerzes am 1. postoperativen Tag und der Schmerztherapie gibt es keinen wesentlichen Unterschied. Alle zuletzt genannten Parameter wiesen jedoch bei der statistischen Überprüfung keinen signifikanten Unterschied auf. Trotzdem scheint es aber so zu sein, dass in dieser Studie die laparoskopische Operationsart der offenen überlegen ist. Allerdings enthält diese Arbeit auch einen limitierenden Faktor, welcher durch die niedrige laparoskopische Operationsrate, vor allem bei RisikopatientInnen wie z.B. ältere PatientInnen, adipöse PatientInnen oder PatientInnen mit komplizierter Appendizitis, gekennzeichnet ist. Beim Vergleich mit den in der wissenschaftlichen Literatur vorhandenen Studien konnten wir bis auf die Krankenhausaufenthaltsdauer, dem Schmerz am 1. postoperativen Tag und der Schmerztherapie ähnliche Ergebnisse erzielen. Beide Methoden können aber sicher im klinischen Alltag verwendet werden und die Wahl der Operationsart obliegt letztlich immer noch auf Grund der Fertigkeiten bzw. Erfahrungen des/der Chirurgen/Chirurgin. Die Diskussion, welche Operationsart nun überlegen ist, geht in die nächste Runde.

6 Literaturverzeichnis

1. Ferris M, Quan S, Kaplan BS, Molodecky N, Ball CG, Chernoff GW, et al. The Global Incidence of Appendicitis: A Systematic Review of Population-based Studies. *Ann Surg.* 2017;266(2):237-41.
2. Hafferl A. *Lehrbuch der topographischen Anatomie.* 2nd ed. Berlin; Göttingen; Heidelberg: Springer; 1957.
3. Anderhuber F, Pera F, Streicher J, Waldeyer A. *Waldeyer - Anatomie des Menschen: Lehrbuch und Atlas in einem Band* 19th ed: De Gruyter; 2012.
4. Ellis H, Mahadevan V. Anatomy of the caecum, appendix and colon. *Surgery (United Kingdom).* 2014;32(4):155-8.
5. Schumpelick V, Dreuw B, Ophoff K, Prescher A. Appendix and cecum: Embryology, anatomy, and surgical applications. *Surgical Clinics of North America.* 2000;80(1):295-318.
6. Wakeley CP. The Position of the Vermiform Appendix as Ascertained by an Analysis of 10,000 Cases. *Journal of anatomy.* 1933;67(Pt 2):277-83.
7. O'Connor CE, Reed WP. In vivo location of the human vermiform appendix. *Clinical Anatomy.* 1994;7(3):139-42.
8. Ansaloni L, Catena F, Pinna AD. Editorial: What is the function of the human vermiform appendix? *European Surgical Research.* 2009;43(2):67-71.
9. Kooij IA, Sahami S, Meijer SL, Buskens CJ, Te Velde AA. The immunology of the vermiform appendix: a review of the literature. *Clinical and experimental immunology.* 2016;186(1):1-9.
10. Barlow A, Muhleman M, Gielecki J, Matusz P, Tubbs RS, Loukas M. The vermiform appendix: a review. *Clinical anatomy (New York, NY).* 2013;26(7):833-42.
11. Simpson J, Scholefield JH. Acute appendicitis. *Foundation Years.* 2006;2(2):72-5.
12. Sulu B, Gunerhan Y, Palanci Y, Isler B, Caglayan K. Epidemiological and demographic features of appendicitis and influences of several environmental factors. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery : TJTES.* 2010;16(1):38-42.
13. Stein GY, Rath-Wolfson L, Zeidman A, Atar E, Marcus O, Joubran S, et al. Sex differences in the epidemiology, seasonal variation, and trends in the management of patients with acute appendicitis. *Langenbeck's Archives of Surgery.* 2012;397(7):1087-92.
14. Nepogodiev D, Bhangu A, Fitzgerald JEF. Systematic review of seasonal variations in the incidence of appendicitis. *International Journal of Surgery.* 2014;12:S92.
15. Tscheliessnigg K, Uranüs S, Pierer G. *Lehrbuch der allgemeinen und speziellen Chirurgie.* 3rd ed. Graz: Wilhelm Maudrich; 2005.
16. Nürnberger H-R, Hasse F-M, Pommer A. *Klinikleitfaden Chirurgie.* 5th ed: Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag; 2010. 250-52 p.
17. Bhangu A, Soreide K, Di Saverio S, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet.* 2015;386(10000):1278-87.
18. Böcker H, Denk H, Heitz PU, Höfler G, Kreipe H, Moch H. *Pathologie.* 5th ed. München: Elsevier GmbH, Urban & Fischer Verlag; 2012. 589-93 p.
19. Gorter RR, Eker HH, Gorter-Stam MA, Abis GS, Acharya A, Ankersmit M, et al. Diagnosis and management of acute appendicitis. EAES consensus development conference 2015. *Surgical endoscopy.* 2016;30(11):4668-90.
20. Kabir SA, Kabir SI, Sun R, Jafferbhoy S, Karim A. How to diagnose an acutely inflamed appendix; a systematic review of the latest evidence. *International journal of surgery (London, England).* 2017;40:155-62.

21. Takada T, Nishiwaki H, Yamamoto Y, Noguchi Y, Fukuma S, Yamazaki S, et al. The Role of Digital Rectal Examination for Diagnosis of Acute Appendicitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one*. 2015;10(9):e0136996.
22. Giljaca V, Nadarevic T, Poropat G, Nadarevic VS, Stimac D. Diagnostic Accuracy of Abdominal Ultrasound for Diagnosis of Acute Appendicitis: Systematic Review and Meta-analysis. *World journal of surgery*. 2017;41(3):693-700.
23. Di Saverio S, Birindelli A, Kelly MD, Catena F, Weber DG, Sartelli M, et al. WSES Jerusalem guidelines for diagnosis and treatment of acute appendicitis. *World journal of emergency surgery : WJES*. 2016;11:34.
24. Duke E, Kalb B, Arif-Tiwari H, Daye ZJ, Gilbertson-Dahdal D, Keim SM, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Diagnostic Performance of MRI for Evaluation of Acute Appendicitis. *AJR American journal of roentgenology*. 2016;206(3):508-17.
25. Sallinen V, Akl EA, You JJ, Agarwal A, Shoucair S, Vandvik PO, et al. Meta-analysis of antibiotics versus appendectomy for non-perforated acute appendicitis. *The British journal of surgery*. 2016;103(6):656-67.
26. Daskalakis K, Juhlin C, Pahlman L. The use of pre- or postoperative antibiotics in surgery for appendicitis: a systematic review. *Scandinavian journal of surgery : SJS : official organ for the Finnish Surgical Society and the Scandinavian Surgical Society*. 2014;103(1):14-20.
27. Popa D, Soltes M, Uranues S, Fingerhut A. Are There Specific Indications for Laparoscopic Appendectomy? A Review and Critical Appraisal of the Literature. *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques Part A*. 2015;25(11):897-902.
28. Ohtani H, Tamamori Y, Arimoto Y, Nishiguchi Y, Maeda K, Hirakawa K. Meta-analysis of the results of randomized controlled trials that compared laparoscopic and open surgery for acute appendicitis. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. 2012;16(10):1929-39.
29. Ukai T, Shikata S, Takeda H, Dawes L, Noguchi Y, Nakayama T, et al. Evidence of surgical outcomes fluctuates over time: results from a cumulative meta-analysis of laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis. *BMC Gastroenterol*. 2016;16:37.
30. Carus T. *Operationsatlas Laparoskopische Chirurgie*. 3rd ed. Hannover: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2013.
31. Sajid MS, Khan MA, Cheek E, Baig MK. Needlescopic versus laparoscopic appendectomy: a systematic review. *Canadian journal of surgery Journal canadien de chirurgie*. 2009;52(2):129-34.
32. Rainey Williams G. Presidential Address: A History. *Annals of surgery*. 1983;197(5):495-506.
33. Ellis H. Charles McBurney: pioneer in the diagnosis and treatment of appendicitis. *British journal of hospital medicine (London, England : 2005)*. 2013;74(10):585.
34. Morgenstern L. Against the tide: Kurt Karl Stephan Semm (1927-2003). *Surgical innovation*. 2005;12(1):5-6.
35. Bulian DR, Knuth J, Sauerwald A, Strohlein MA, Lefering R, Ansorg J, et al. Appendectomy in Germany-an analysis of a nationwide survey 2011/2012. *International journal of colorectal disease*. 2013;28(1):127-38.
36. van Rossem CC, Bolmers MD, Schreinemacher MH, van Geloven AA, Bemelman WA. Prospective nationwide outcome audit of surgery for suspected acute appendicitis. *The British journal of surgery*. 2016;103(1):144-51.
37. Wei B, Qi CL, Chen TF, Zheng ZH, Huang JL, Hu BG, et al. Laparoscopic versus open appendectomy for acute appendicitis: a metaanalysis. *Surgical endoscopy*. 2011;25(4):1199-208.

38. Li X, Zhang J, Sang L, Zhang W, Chu Z, Li X, et al. Laparoscopic versus conventional appendectomy--a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Gastroenterol.* 2010;10:129.
39. Jaschinski T, Mosch C, Eikermann M, Neugebauer EA. Laparoscopic versus open appendectomy in patients with suspected appendicitis: a systematic review of meta-analyses of randomised controlled trials. *BMC Gastroenterol.* 2015;15:48.
40. Wei HB, Huang JL, Zheng ZH, Wei B, Zheng F, Qiu WS, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized comparison. *Surgical endoscopy.* 2010;24(2):266-9.
41. Cipe G, Idiz O, Hasbahceci M, Bozkurt S, Kadioglu H, Coskun H, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: where are we now? *Chirurgia (Bucharest, Romania : 1990).* 2014;109(4):518-22.

Anhang - Ethikkommissionsvotum

Ethikkommission



Medizinische Universität Graz

Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz
ethikkommission@medunigraz.at
Tel.: +43 / 316 / 385-13928, Fax: -14348

VOTUM gültig bis 27.03.2018

EK-Nummer: 29-333 ex 16/17
Studientitel: Therapy of acute appendicitis: laparoscopic vs. conventional surgical technique - a retrospective pilot study.
Prüfer: Univ.-Prof. Mag. Dr. Selman Uranüs
Universitätsklinik für Chirurgie, Sektion für Chirurgische Forschung
Sponsor: Universitätsklinik für Chirurgie, Sektion für Chirurgische Forschung
Ansprechpartner: Univ.-Prof. Dr. Mag. Selman Uranüs, 8036 Graz, Auenbruggerplatz 29
CRO: -
Antragsteller: Sektion für Chirurgische Forschung
Ansprechpartner: Harald Martin Mischlinger

Die o.a. Studie wurde von der Ethikkommission erstmals im 'expedited Review' am 27.03.2017 behandelt. Die Ethikkommission ist zu folgendem Schluss gekommen:

Es besteht kein Einwand gegen die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form.

Kommissionsmitglieder, die für diesen Tagesordnungspunkt als befangen anzusehen waren und daher gemäß Geschäftsordnung an der Entscheidungsfindung und Abstimmung nicht teilgenommen haben: keine

Zur Beurteilung vorliegende Dokumente:

Dokumente eingegangen am 10.03.2017, begutachtet im 'expedited Review' am 27.03.2017

✓ Cover Letter Anschreiben_Mischlinger 1.0	09.03.2017
✓ Antragsformular ECS	10.03.2017
✓ Originalprotokoll Studienprotokoll_Appendizitis_Mischlinger_03032017 1.0	03.03.2017
✓ Conflict of Interest Erklärung CoI_Form_ProfUranues_signiert2017 1.0	10.03.2017
✓ Case Report Form CRF_Mischlinger_09032017 1.0	09.03.2017
✓ CV CV_ProfUranues2017_signiert 1.0	10.03.2017
✓ CV 20170310_Lebenslauf_Waha 1.0	10.03.2017
✓ Sonstiges: Bearbeitungsbeitrag_Mischlinger 1.0	09.03.2017

Dokumente eingegangen am 13.03.2017, begutachtet im 'expedited Review' am 27.03.2017

✓ Antragsformular ECS Unterschriftenseiten	10.03.2017
✓ Conflict of Interest Erklärung Mischlinger	10.03.2017

Die Ethikkommission geht - rechtlich unverbindlich - davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung nach AMG bzw. MPG handelt.

Es handelt sich um eine Studie im Rahmen einer Diplomarbeit.

Das Votum der Ethikkommission berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung der Prüferin / des Prüfers / der Prüfer für die ordnungsgemäße Durchführung der Studie unter Einhaltung aller einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien.

Weiters machen wir darauf aufmerksam, dass der Kommission unverzüglich zu melden sind:

EK-Nummer: 29-333 ex 16/17

Votum (27.03.2017)

Seite 1 von 2

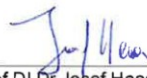
Medizinische Universität Graz, Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz. www.medunigraz.at

Rechtsform: Juristische Person öffentlichen Rechts gem. Universitätsgesetz 2002. Information: Mitteilungsblatt der Universität und www.medunigraz.at. DVR-Nr. 210 9494. UID: ATU 575 111 79. Bankverbindung: Bank Austria Creditanstalt BLZ 12000 Konto-Nr. 500 948 400 04, Raiffeisen Landesbank Steiermark BLZ 38000 Konto-Nr. 49510.

- Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Protokolländerungen
- Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Durchführung der Studie wesentlich beeinflussen
- Mutmaßliche unerwartete schwerwiegende Nebenwirkungen - SUSARs (AMG-Studien ab 1.5.2004) oder schwerwiegende unerwünschte Ereignisse - SAEs (andere Studien)
- Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können

Dieses Votum gilt für ein Jahr ab dem Datum der Ausstellung. Bei längerer Studiendauer ist rechtzeitig vor Ablauf der Gültigkeit des Votums ein Zwischenbericht vorzulegen (Berichtsformular), um eine etwaige Verlängerung zu erlangen.

Graz, 27. März 2017



Univ.Prof. DI Dr. Josef Haas
Vorsitzender



Univ.Prof. Dr. Hermann Toplak
Stv. Vorsitzender

Achtung: Bitte bei allen das Projekt betreffende Schreiben oder telefonischen Anfragen die EK-Nummer angeben!



Auenbruggerplatz 2, A-8036 Graz
ethikkommission@medunigraz.at
Tel.: +43 / 316 / 385-13928, Fax: -14348

FOLGEVOTUM gültig bis 27.03.2018

EK-Nummer: 29-333 ex 16/17
Studientitel: Therapy of acute appendicitis: laparoscopic vs. conventional surgical technique - a retrospective pilot study.
Prüfer: Univ.-Prof. Mag. Dr. Selman Uranüs
 Universitätsklinik für Chirurgie, Sektion für Chirurgische Forschung
Sponsor: Universitätsklinik für Chirurgie, Sektion für Chirurgische Forschung
Ansprechpartner: Univ.-Prof. Dr. Mag. Selman Uranüs, 8036 Graz, Auenbruggerplatz 29
CRO: -
Antragsteller: Sektion für Chirurgische Forschung
Ansprechpartner: Harald Martin Mischlinger

Die o.a. Studie wurde von der Ethikkommission erstmals im 'expedited Review' am 27.03.2017 behandelt. Die Ethikkommission ist zu folgendem Schluss gekommen:

Es besteht kein Einwand gegen die Durchführung der Studie in der vorliegenden Form.

Kommissionsmitglieder, die für diesen Tagesordnungspunkt als befugten anzusehen waren und daher gemäß Geschäftsordnung an der Entscheidungsfindung und Abstimmung nicht teilgenommen haben: keine

Zur Beurteilung vorliegende Dokumente:

Dokumente eingegangen am 10.03.2017, begutachtet im 'expedited Review' am 27.03.2017

✓ Cover Letter Anschreiben_Mischlinger 1.0	09.03.2017
✓ Antragsformular ECS	10.03.2017
✓ Originalprotokoll Studienprotokoll_Appendizitis_Mischlinger_03032017 1.0	03.03.2017
✓ Conflict of Interest Erklärung Col_Form_ProfUranues_signiert2017 1.0	10.03.2017
✓ Case Report Form CRF_Mischlinger_09032017 1.0	09.03.2017
✓ CV CV_ProfUranues2017_signiert 1.0	10.03.2017
✓ CV 20170310_Lebenslauf_Waha 1.0	10.03.2017
✓ Sonstiges: Bearbeitungsbeitrag_Mischlinger 1.0	09.03.2017

Dokumente eingegangen am 13.03.2017, begutachtet im 'expedited Review' am 27.03.2017

✓ Antragsformular ECS Unterschriftenseiten	10.03.2017
✓ Conflict of Interest Erklärung Mischlinger	10.03.2017

Dokumente eingegangen am 23.06.2017, begutachtet im 'expedited Review' am 29.06.2017

✓ Sonstiges: EK-Meldeformular - Erhöhung der Fallzahl	23.06.2017
---	------------

Datum Erstvotum: 27.03.2017

Die Ethikkommission geht - rechtlich unverbindlich - davon aus, dass es sich um keine klinische Prüfung nach AMG bzw. MPG handelt.

Es handelt sich um eine Studie im Rahmen einer Diplomarbeit.

Das Votum der Ethikkommission berührt in keiner Weise die alleinige Verantwortung der Prüferin / des

Prüfers / der Prüfer für die ordnungsgemäße Durchführung der Studie unter Einhaltung aller einschlägiger gesetzlicher Bestimmungen und Richtlinien.

Weiters machen wir darauf aufmerksam, dass der Kommission unverzüglich zu melden sind:

- Abweichungen vom Protokoll aus Sicherheitsgründen oder Protokolländerungen
- Änderungen, die das Risiko der Teilnehmer/-innen erhöhen oder die Durchführung der Studie wesentlich beeinflussen
- Mutmaßliche unerwartete schwerwiegende Nebenwirkungen - SUSARs (AMG-Studien ab 1.5.2004) oder schwerwiegende unerwünschte Ereignisse - SAEs (andere Studien)
- Jegliche Information über sonstige Umstände, die die Sicherheit der Teilnehmer/-innen oder die Durchführung der Studie beeinträchtigen können

Graz, 29. Juni 2017



Univ. Prof. DI Dr. Josef Haas
Vorsitzender



Univ. Prof. Dr. Hermann Toplak
Stv. Vorsitzender

Achtung: Bitte bei allen das Projekt betreffende Schreiben oder telefonischen Anfragen die EK-Nummer angeben!