

Diplomarbeit

Die Hartmann-Operation: Einflussfaktoren für die Rückverlegung und Rückverlegungsrate – eine retrospektive Studie

eingereicht von

Wiebke Kwade

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktorin der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

Universitätsklinik für Chirurgie

**Klinische Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und
Transplantationschirurgie**

unter der Anleitung von

Univ.-Prof. Dr. med. univ. Johann Pfeifer

Dr. Josip Kresic

Graz, 14.12.2022

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 14.12.2022

Wiebke Kwade eh.

Danksagungen

An erster Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei meinem Betreuer Herrn Univ.-Prof. Dr. med. univ. Johann Pfeifer für die tatkräftige Unterstützung und das große Engagement bei allen Anliegen im Rahmen dieser Diplomarbeit bedanken. Er fand immer Zeit für meine Fragen und hat mir stets mit viel Geduld weitergeholfen.

Ebenfalls möchte ich mich vielmals bei Herrn Dr. Josip Kresic für seine fachliche und organisatorische Unterstützung als Zweitbetreuer dieser Arbeit bedanken.

Ein großer Dank geht auch an Herrn Prof. DI Dr. Markus Puchinger für die engagierte Unterstützung bei der statistischen Auswertung.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie, insbesondere meiner Mutter, und meinen Freunden bedanken, die mich in allen Situationen unterstützt haben und immer an meiner Seite waren.

Inhaltsverzeichnis

Danksagungen.....	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abkürzungsverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VII
Zusammenfassung.....	VIII
Abstract.....	X
1 Einleitung	11
2 Allgemeiner Teil	12
2.1 Hartmann-Operation	12
2.1.1 Definition	12
2.1.2 Geschichte	12
2.2 Anatomie des Dickdarms	15
2.2.1 Allgemeines	15
2.2.2 Arterielle Blutversorgung	16
2.2.3 Venöse Blutversorgung	17
2.2.4 Lymphgefäßsystem	17
2.2.5 Innervation.....	18
2.2.6 Physiologie	18
2.3 Operationsindikationen der Hartmann-Operation	19
2.3.1 Allgemein.....	19
2.3.2 Divertikulitis	20
2.3.3 Kolorektales Karzinom.....	22

2.4	Durchführung der Hartmann Operation	26
2.5	Leben mit Stoma	29
2.6	Kontinuitätswiederherstellung nach Hartmann-Operation.....	32
2.6.1	Operationszeitpunkt, -technik und -vorbereitung.....	32
2.6.2	Durchführung.....	33
3	Material und Methoden	36
3.1	Studiendesign und Datenerhebung	36
3.2	Ein- und Ausschlusskriterien	37
3.3	Statistische Methoden	38
4	Ergebnisse	39
4.1	Patient*innencharakteristika	39
4.2	Daten zur Operation	43
4.3	Postoperative Daten.....	46
5	Diskussion	48
	Literaturverzeichnis	52

Abkürzungsverzeichnis

A. / Aa.	Arteria / Arteriae
ASA	American Society of Anesthesiologists
BMI	Body-Mass-Index
B-Symptomatik	Begleit-Symptomatik
ca.	circa
CCI	Charlson-Komorbiditätsindex
CDD	Classification of Diverticular Disease
CEA	Karzinoembryonales Antigen
cm	Zentimeter
CO₂	Kohlenstoffdioxid
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomografie
et al.	et alii
FAP	Familiäre Adenomatöse Polyposis
H₂	Wasserstoff
HNPCC	Hereditäres Kolorektales Karzinom ohne Polyposis
ICD	International Classification of Diseases
IPOM	Intraperitoneales Onlay-Mesh
MEDOCS	Steiermärkisches medizinisch-pflegerisches Dokumentations- und Kommunikationsnetzwerk
ml	Milliliter
MRT	Magnetresonanztomografie

n	Anzahl
N. / Nn.	Nervus / Nervi
NII.	Nodi lymphatici
R.	Ramus
SD	Standardabweichung
u. a.	unter anderem
UICC	Union Internationale Contre le Cancer
V. / Vv.	Vena / Venae
WHO	Weltgesundheitsorganisation
z. B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Alter.....	39
Abbildung 2: Geschlecht	40
Abbildung 3: ASA-Klassifikation	41
Abbildung 4: Charlson-Komorbiditätsindex.....	42
Abbildung 5: Malignität.....	43
Abbildung 6: Notfall- oder Elektiveingriff.....	44
Abbildung 7: Multiviszeralresektion	44
Abbildung 8: Operationsindikationen.....	45
Abbildung 9: Mortalität	46
Abbildung 10: Zeit bis zur Rückverlegung	47
Abbildung 11: Rückverlegungsrate.....	47

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Klassifikation der Divertikelkrankheit (Classification of Diverticular Disease); in Anlehnung an (42)	21
Tabelle 2:	Vereinfachte Stadieneinteilung nach UICC (48).....	24
Tabelle 3:	Kurative Standard-OP-Verfahren bei kolorektalem Karzinom; in Anlehnung an (41)	25
Tabelle 4:	Erfasste Daten.....	36
Tabelle 5:	Ein- und Ausschlusskriterien	37
Tabelle 6:	BMI	40

Zusammenfassung

Einleitung

Die Hartmann-Operation zählt zu den häufigsten Notfalloperationen des linken Kolons und wird insbesondere als risikoreduzierendes Verfahren eingesetzt, um mögliche Komplikationen einer Anastomose zu vermeiden. Nach Entfernung des erkrankten Darmanteils wird ein endständiges Stoma ausgeleitet und der distale Darmanteil verschlossen. Das Stoma kann technisch rückverlegt werden, jedoch findet eine Wiederherstellung der Darmkontinuität nicht bei allen Patient*innen statt. In Vergleichsstudien wird von einer durchschnittlichen Rückverlegungsrate von ca. 40 % berichtet. Ziel dieser Studie war es, die Rückverlegungsrate für die Universitätsklinik Graz zu erheben, damit diese mit anderen Studien verglichen werden kann. Zusätzlich sollten Faktoren erhoben werden, welche Einfluss auf die Rückverlegung des Stomas hatten.

Methoden

In dieser retrospektiven Studie wurden Patient*innen erfasst, bei denen zwischen 2010 und 2019 an der Universitätsklinik Graz in der Klinischen Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, eine Hartmann-Operation und gegebenenfalls eine Kontinuitätswiederherstellung durchgeführt wurde. Anschließend erfolgte eine Auswertung der Daten hinsichtlich der Rückverlegungsrate sowie der Einflussfaktoren auf die Rückverlegung.

Ergebnisse

Von 198 Patient*innen, an denen eine Hartmann-Operation durchgeführt wurde, erfolgte bei 56 Patient*innen eine Rückverlegung des Stomas (28 %). Die beiden häufigsten Operationsindikationen waren die perforierte Sigmadivertikulitis (71 %) und das kolorektale Karzinom (32 %). Das Durchschnittsalter der Patient*innen lag bei 66,7 Jahren (Spannweite 20 – 97 Jahre). Die durchschnittliche ASA-Klasse der Patient*innen lag bei 3,1 (Spannweite 1 – 5). In 92 % der Fälle wurde die Hartmann-Operation als Notfalleingriff durchgeführt. Es zeigte sich eine Mortalitätsrate von 16 %. Signifikante Einflussfaktoren für die Rückverlegung des Stomas waren Patient*innenalter ($p = 0,011$), ASA-Klassifikation ($p = 0,011$), Malignität ($p = 0,017$) und Multiviszeralresektion ($p = 0,036$).

Diskussion

An der Universitätsklinik Graz lag die Rückverlegungsrate im Vergleich zu den betrachteten Studien eher unter dem Durchschnitt. Unsere Studie legt nahe, dass ein jüngeres Patient*innenalter, eine niedrigere ASA-Klassifikation, keine maligne Grunderkrankung und keine Multiviszeralresektion einen positiven Einfluss auf die Rückverlegung des Stomas nach einer Hartmann-Operation hatten.

Abstract

Introduction

Hartmann's procedure is one of the most frequent emergency operations of the left colon and is used in particular as a risk-reducing procedure to avoid possible complications of anastomosis. After removing the diseased part of the bowel, a terminal stoma is passed out of the abdomen and the distal part of the bowel is closed off. Technically, it is possible to reverse the stoma, however, restoration of bowel continuity is not achieved in all patients. Comparative studies report an average reversal rate of approximately 40%. The object of the present study was to determine the reversal rate at the University Hospital of Graz with a view to compare such rate with those found in other studies. In addition, factors affecting reversal of Hartmann's procedure were identified.

Methods

All patients who underwent Hartmann's procedure and a possible reversal at the University Hospital of Graz, Department of General, Visceral and Transplantation Surgery, between 2010 and 2019, were retrospectively recorded. Subsequently, reversal rate and factors affecting reversal were identified and analyzed.

Results

Of 198 patients who underwent Hartmann's procedure, 56 patients had a reversal (28%). The most common indications for Hartmann's procedure were perforated sigmoid diverticular disease (71%) and colorectal cancer (32%). Median age of patients was 66.7 years (range 20 – 97 years). Median ASA grade was 3.1 (range 1 – 5). In 92% of the patients, Hartmann's procedure was performed due to an emergency. Mortality following Hartmann's procedure was 16%. Reversal of Hartmann's procedure was significantly influenced by patient's age ($p = 0.011$), ASA grade ($p = 0.011$), malignancy ($p = 0.017$) and multivisceral resection ($p = 0.036$).

Conclusions

At the University Hospital of Graz, the reversal rate was below average compared to the studies. Our study suggests that younger patient age, lower ASA grade, lack of malignant disease, and lack of multivisceral resection were significant parameters for a reversal of Hartmann's procedure.

1 Einleitung

Die Hartmann-Operation wurde das erste Mal im Jahr 1921 von dem französischen Chirurgen Henri Albert Hartmann auf dem 30. Kongress der französischen Chirurgen vorgestellt (1). Die häufigsten Indikationen für eine Hartmann-Operation sind die Divertikulitis und das kolorektale Karzinom (2). Sie zählt zu den häufigsten Notfalleingriffen des linken Kolons und wird insbesondere als risikoreduzierendes Verfahren eingesetzt, um mögliche Komplikationen einer Anastomose zu vermeiden (3–5). Bei der Hartmann-Operation wird der erkrankte Darmabschnitt entfernt, das aborale Ende blind verschlossen und das orale Darmende als endständiges Stoma ausgeleitet (6). Das Stoma kann technisch rückverlegt werden, jedoch findet eine Wiederherstellung der Darmkontinuität nicht bei allen Patient*innen statt (7). In Vergleichsstudien wird von einer durchschnittlichen Rückverlegungsrate von ca. 40 % berichtet (7–20). Wird das Stoma nicht rückverlegt, kann dies einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität des*der Patient*in haben (21).

In dieser retrospektiven Studie soll die Stomarückverlegungsrate nach einer Hartmann-Operation für die Universitätsklinik Graz erhoben werden, um diese mit anderen Studien vergleichen zu können. Des Weiteren sollen Faktoren erhoben werden, welche Einfluss auf die Rückverlegung des Stomas haben.

2 Allgemeiner Teil

2.1 Hartmann-Operation

2.1.1 Definition

Die Diskontinuitätsresektion nach Hartmann (kurz: Hartmann-Operation) beschreibt ein Operationsverfahren, bei dem die Kontinuität des Darms durch die Anlage eines künstlichen Darmausgangs (Stoma, Anus praeter) unterbrochen wird (Diskontinuität). In einer ersten Operation wird der erkrankte Darmabschnitt entfernt (Resektion), das aborale Ende blind verschlossen (Hartmann-Stumpf) und das orale Darmende als endständiges Kolo- oder Ileostoma ausgeleitet. Dieses Operationsprinzip kann an allen Abschnitten des Darms angewandt werden (6). Je nach Grunderkrankung und Allgemeinzustand des*der Patient*in wird die Hartmann-Operation mit der Intention durchgeführt, die Kontinuität des Darms in einer zweiten Operation wiederherzustellen (22). Diese Vorgehensweise wird daher als zweizeitig bezeichnet (23).

2.1.2 Geschichte

Die Hartmann-Operation ist nach dem französischen Chirurgen Henri Albert Hartmann benannt (24). Hartmann wurde 1860 in Paris geboren (25) und schloss dort 1887 sein Medizinstudium ab (26). 1909 wurde er zum Professor und Vorsitzenden der Chirurgie des l'Hôpital Bichat in Paris ernannt. 1914 wurde er Chefarzt der Chirurgie des l'Hôtel Dieu, das bekannteste und älteste Krankenhaus in Paris, und blieb dort bis zu seinem Ruhestand im Jahr 1930 (1). In dieser Zeit führte Hartmann über 30.000 Operationen durch (26). Auch nach seinem Ruhestand war er wissenschaftlich und lehrend tätig, er veröffentlichte im Alter von 90 Jahren seine letzte wissenschaftliche Abhandlung und verstarb im Alter von 91 Jahren (1).

Hartmann stellte sein Operationsverfahren das erste Mal auf dem 30. Kongress der französischen Chirurgen im Jahr 1921 vor (1). Er entwickelte sein Operationsverfahren für Patient*innen mit kolorektalem Karzinom als Alternative zur abdominoperinealen Rektumextirpation von Miles (1908) (1,27), die bei seinen Patient*innen eine hohe Mortalitätsrate von 38 % aufwies (1). Er führte seine

Operationsmethode an zwei Patienten mit obstruierendem Sigmakarzinom durch (1): Das tumorbefallene Sigma wurde reseziert, proximal ein Kolostoma angelegt und das Rektum verschlossen (26). Durch den Verschluss des Rektums vermied er im Gegensatz zur abdominoperinealen Rektumextirpation nach Miles die Entfernung des Rektums samt Anus und Schließmuskel (28,29). Hartmann beschrieb den postoperativen Verlauf in beiden Fällen wie folgt: „Following the operation both cases were as uneventful as an operation for a cold appendix. The conservation of a small cul-de-sac of the rectum above the sphincters did not present a particular problem, and follow up nine and ten months later revealed the patients to be quite well“ (25). 1931 publizierte Hartmann eine Fallserie von 34 Patient*innen, an denen er seine Operationstechnik durchführte, von denen 3 Patient*innen verstarben, sodass die Mortalitätsrate von 38 % auf 8,8 % sank (1,4).

Nach Hartmanns Auffassung sollte eine Rückverlegung des Kolostomas nicht erfolgen, da diese mit einem zu hohen Risiko verbunden wäre. Jedoch merkte Hartmann an, dass andere Chirurgen eine Rückverlegung und somit die Wiederherstellung der Darmkontinuität durchgeführt hätten, wenn sich der zu resezierende Tumor im Bereich des Rektosigmoids befände (1).

Obwohl Hartmann seine Operation ursprünglich für die chirurgische Behandlung des kolorektalen Karzinoms beschrieb (1), kam sie später ebenfalls bei Notfalloperationen, wie z. B. der Darmperforation bei akuter Divertikulitis, zum Einsatz und wurde in diesen Fällen zum Goldstandard (24). Bis zu den frühen 1970er Jahren wurden eine akute Divertikulitis ohne konservativen Behandlungserfolg oder eine perforierte Divertikulitis durch das Operationsverfahren mit dreizeitigem Vorgehen nach Mayo et al. behandelt. Die dreizeitige Vorgehensweise beinhaltet drei zeitlich voneinander getrennte Operationen (1). Bei der ersten Operation wird eine peritoneale Lavage durchgeführt, eine Abszessdrainage eingelegt und proximal ein Kolostoma ausgeleitet. In der zweiten Operation erfolgt die Entfernung des entzündlich veränderten Darmabschnitts und Anlage einer End-zu-End-Anastomose (30). In der dritten und letzten Operation wird nach Ausheilung der Anastomose das Kolostoma rückverlegt. Aufgrund der Probleme, die durch den verbliebenen entzündlichen Darmabschnitt entstehen können, wurde das dreizeitige Vorgehen durch das zweizeitige Vorgehen, ähnlich der beschriebenen Operationstechnik von Hartmann,

ersetzt (1). Der betroffene Darmanteil wird bereits bei der ersten Operation entfernt (30) und nach Abheilung der Entzündung kann in der zweiten Operation die Kontinuität des Darms wieder hergestellt werden (1).

Während sich durch wissenschaftliche und technische Fortschritte in der Medizin in den letzten 100 Jahren viel geändert hat, ist das Grundprinzip der Hartmann-Operation bis heute gleich geblieben (4).

2.2 Anatomie des Dickdarms

2.2.1 Allgemeines

Der Dickdarm (Intestinum crassum) besteht von oral nach aboral aus Caecum (Blinddarm) mit Appendix vermiformis (Wurmfortsatz), Colon (Grimmdarm) mit seinen vier Abschnitten Colon ascendens (aufsteigender Grimmdarm), Colon transversum (querer Grimmdarm), Colon descendens (absteigender Grimmdarm) und Colon sigmoideum (S-förmiger Grimmdarm) sowie dem Rektum (Mastdarm) (31,32).

Der Dickdarm beginnt mit dem Caecum, welches aboral an das Ileum anschließt. Es ist ca. 7 cm lang und befindet sich unterhalb der Valva ileocaecalis in der Fossa iliaca dextra. Das Lumen des Caecums verengt sich kaudal zur Appendix vermiformis. Ceacum und Appendix liegen in der Regel intraperitoneal. Aboral der Valva ileocaecalis beginnt das Colon ascendens (ca. 25 cm lang), welches sekundär retroperitoneal verläuft und an der Flexura coli dextra in das Colon transversum übergeht. Dieser etwa 50 cm lange Abschnitt des Colons liegt intraperitoneal, hängt am Mesocolon transversum (Ursprungslinie am Radix mesocolica) und reicht bis zur Flexura coli sinistra. Hieran folgt das in etwa 25 cm lange Colon descendens, welches sekundär retroperitoneal liegt und in der Fossa iliaca sinistra als Colon sigmoideum (im Durchschnitt ca. 45 cm lang) weiterverläuft. Es liegt intraperitoneal und ist dort am Mesocolon sigmoideum (Haftlinie am Radix mesocoli sigmoidei), welches den linken Ureter und die Iliacalgefäße überkreuzt, befestigt. Hier erfolgt der Übergang in das extraperitoneal liegende Rektum (32,33).

Der Dickdarm ist in etwa 1,5 m lang (33) und besitzt im Gegensatz zum Dünndarm folgende morphologische Besonderheiten:

1. Tānien (Taeniae coli): Drei ca. 1 cm breite Längsmuskelstreifen (Taenia mesocolica, Taenia omentalis, Taenia libera), welche aus dem Stratum longitudinale der Tunica muscularis bestehen. An Rektum und Appendix vermiformis fehlen diese.
2. Haustren (Haustra coli): Wandausbuchtungen zwischen den Taenia coli, welche durch Einschnürungen voneinander abgesetzt sind. Diese äußeren Einschnürungen entsprechen den inneren Falten, den sogenannten

3. Plicae semilunares coli: Sie entstehen durch Kontraktion der Tunica muscularis, wodurch sie funktionell bedingt sind. Sowohl die Haustra coli als auch die Plicae semilunares coli sind am Rektum nicht zu finden.

4. Appendices epiploicae: Mit Fett unterbaute Serosaanhängsel, welche einreihig am Colon transversum und zweireihig am Colon ascendens und descendens vorkommen. Am Caecum sind zumeist keine oder nur sehr selten wenige Appendices epiploicae vorhanden. Am Rektum fehlen sie (31,32).

2.2.2 Arterielle Blutversorgung

Die arterielle Blutversorgung des Kolons erfolgt aus der A. mesenterica superior und inferior (34). Als direkte Fortsetzung der A. mesenterica superior versorgt die A. ileocolica die Ileozökalregion. Sie teilt sich in die A. caecalis anterior und A. caecalis posterior, welche zum Coecum ziehen. Die Appendix vermiformis wird durch die A. appendicularis versorgt, welche entweder zumeist aus der A. caecalis posterior oder aus dem gemeinsamen Stamm der Aa. caecalis anterior und posterior entstammt. Des Weiteren gibt die A. ileocolica zum einen den R. ilealis zum terminalen Ileum ab, welcher eine Anastomose mit den Aa. ileales bildet. Zum anderen gibt sie den R. colicus zum Colon ascendens ab (32).

Zudem wird das Colon ascendens durch die A. colica dextra versorgt, die entweder sehr hoch aus der A. mesenterica superior, der A. colica media oder der A. ileocolica hervorgeht. Die A. colica dextra teilt sich wiederum in einen absteigenden Ast, der mit dem R. colicus aus der A. ileocolica anastomosiert und einen aufsteigenden Ast, der mit der A. colica media eine Anastomose bildet (32).

Die A. colica media (aus der A. mesenterica superior) zieht zum Colon transversum, welches sie bis zur Flexura coli sinistra versorgt. Hier bildet sie eine weitere Anastomose mit der A. colica sinistra. Aus der A. mesenterica inferior entspringen die A. colica sinistra, Aa. sigmoideae und A. rectalis superior. Das Colon descendens wird von der A. colica sinistra versorgt, welche eine weitere Anastomose zwischen ihrem R. descendens und den Aa. sigmoideae eingeht. Diese ziehen zum Colon sigmoideum und anastomosieren wiederum untereinander (32).

Der obere Teil der Muskulatur und beinahe die ganze Schleimhaut des Rektums wird vom Endast der A. mesenterica inferior, der A. rectalis superior, versorgt. Sie bildet Anastomosen mit der A. rectalis media, welche aus der A. iliaca interna entspringt, der A. rectalis inferior, welche aus der A. pudenda interna hervorgeht und mit den Aa. sigmoideae (32).

Wie beschrieben, bilden die Arterien des Dickdarms einen einzigen, nah am Dickdarm liegenden Arkadenbogen, die sogenannte Drummond-Marginalarterie. An der linken Colonflexur innerhalb der Drummond-Marginalarterie findet sich die sogenannte Riolan-Anastomose. Sie bildet eine Verbindung zwischen A. mesenterica superior und inferior über die Äste der A. colica media und sinistra (32). Sie ist von besonderer Bedeutung, da das Colon descendens weiterhin mit Blut versorgt werden kann, auch wenn die A. mesenterica inferior nicht mehr durchgängig ist (23).

2.2.3 Venöse Blutversorgung

Der Blutabfluss erfolgt über die gleichnamigen Venen, welche parallel zu den jeweiligen Arterien verlaufen. Das Blut aus Caecum, Colon ascendens und Colon transversum fließt durch die V. mesenterica superior in die V. portae. Aus Colon descendens, Colon sigmoideum und einem Teil des Rektums gelangt das Blut über die V. mesenterica inferior zur V. splenica (32), welche ebenfalls in die V. portae mündet (31). Am Rektum bilden Äste der V. mesenterica inferior (Abfluss in die V. portae) und der V. pudenda interna (Stromgebiet der V. cava inferior) Anastomosen (32).

2.2.4 Lymphgefäßsystem

Der Lymphabfluss erfolgt entlang des Gefäßsystems (32). Die Lymphgefäße der Appendix vermiformis und des Caecums ziehen über die lokalen Lymphknoten zu den Nll. ileocolici (33). Die Lymphe des restlichen Colons wird über die entsprechenden Nll. colici dextri, medii, sinistri, sigmoidei über die Nll. mesenterici superiores und inferiores abgeleitet. Schlussendlich fließt die gesamte Lymphe des Dickdarms über den Truncus intestinalis und die Trunci lumbales dexter und sinister ab, welche sich in der Cysterna chyli vereinen (32).

2.2.5 Innervation

Die Innervation des Kolons erfolgt bis zum linken Drittel des Colon transversum über den Plexus mesentericus superior, welcher sympathische Fasern aus den Nn. splanchnici und parasympathische Fasern aus dem N. vagus enthält. Ab diesem Punkt, dem sogenannten Cannon-Böhm-Punkt, werden Colon descendens und sigmoideum sympathisch über den Plexus mesentericus inferior und parasympathisch über den Plexus hypogastricus inferior innerviert (32).

2.2.6 Physiologie

Der Dickdarm besitzt im Wesentlichen zwei Hauptfunktionen. Zum einen speichert er den Darminhalt, dies geschieht vor allem im Caecum, Colon ascendens und Rektum. Zum anderen adsorbiert der Dickdarm Wasser und Elektrolyte aus ca. 500 – 1500 ml Chymus täglich, sodass der zuvor dünnflüssige Speisebrei auf ungefähr 100 – 200 ml eingedickt wird. Der Dickdarm besitzt eine physiologische Flora von obligaten und fakultativen Bakterien ($> 10^{12}$ Bakterien/ml Darminhalt), welche unverdauliche oder im Dünndarm nicht vollständig aufgenommene Saccharide (z. B. Lactose) zu absorbierbaren, kurzkettigen Fettsäuren und Gasen (CO_2 , Methan, H_2) umwandeln. Ebenfalls sind die Bakterien des Dickdarms in der Lage Vitamin K zu bilden. Durch die sogenannten Massenbewegungen des Dickdarms (ca. 2 – 3-mal täglich) wird der Fäzes auf einer Schicht aus seromukösem Sekret, welches von den Lieberkühn-Drüsen für eine bessere Gleitfähigkeit sezerniert wird, aboralwärts transportiert (32,36).

2.3 Operationsindikationen der Hartmann-Operation

2.3.1 Allgemein

Die Operationsindikationen für eine Hartmann-Operation können sowohl benigne als auch maligne Grunderkrankungen sein, welche als Notfall oder im elektiven Setting operativ versorgt werden können (4).

Zu den benignen Grunderkrankungen zählen unter anderem die Anastomoseninsuffizienz, der Sigmavolvulus, das abdominelles Trauma, die ischämische Kolitis und die perforierte Divertikulitis, welche die häufigste benigne Indikation für eine Hartmann-Operation darstellt (2,5). Die häufigste maligne Indikation ist das kolorektale Karzinom (2).

Laut der „World Society of Emergency Surgery“ gehört die Hartmann-Operation zu einem der häufigsten Notfalleingriffe des linken Kolons (3). Sie wird insbesondere bei Notfalloperationen als risikoreduzierendes Verfahren eingesetzt, um mögliche Komplikationen einer kolorektalen Anastomose zu vermeiden (4,5). Zu den Notfallindikationen gehören die Darmperforation mit schwerer lokaler Entzündungsreaktion oder eitriger/fäkaler Peritonitis (z. B. bei kolorektalem Karzinom, Divertikulitis, Anastomoseninsuffizienz) und die Darmobstruktion (u. a. bei Tumor, Volvulus). Des Weiteren kommt die Hartmann-Operation bei Hochrisikopatient*innen mit z. B. hämodynamischer Instabilität, Immunsuppression, Chemotherapie und metastasierter Krebserkrankung zum Einsatz (37).

Im elektiven Setting wird die Operation überwiegend bei Erkrankungen des Darms angewandt, wenn eine Resektion notwendig, aber eine Kontinuitätswiederherstellung aufgrund einer beispielsweise persistierenden oder metastasierten Krebserkrankung nicht möglich ist (37).

Im Folgenden werden die beiden häufigsten Grunderkrankungen, die Divertikulitis und das kolorektale Karzinom erläutert (38). Mit Hilfe einer epidemiologischen, pathophysiologischen, klinischen, diagnostischen und therapeutischen Einordnung soll der Stellenwert der Hartmann-Operation innerhalb der jeweiligen Erkrankung verdeutlicht werden.

2.3.2 Divertikulitis

Die Divertikulose zählt zu den häufigsten benignen Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes. Die genaue Prävalenz kann nur schwer abgeschätzt werden, da die meisten Betroffenen asymptomatisch bleiben (39). Die Prävalenz steigt mit fortschreitendem Alter an (6); so liegt sie bei unter 40-Jährigen unter 10 % und bei über 70-Jährigen zwischen 50 und 70 % (39). Laut Statistik Austria wurden im Jahr 2020 12.042 stationäre Aufenthalte mit Divertikulose des Darms (ICD-10-Code: K57) registriert (40).

Die Ursache der Divertikulose ist multifaktoriell bedingt (6). Durch eine faser- und ballaststoffarme Ernährung (23) kommt es zu chronisch erhöhtem Druck im Darm, welcher zu einer Hernierung von Mukosa und Submukosa führt (39). Prädilektionsstellen sind hierbei die gefäßbedingten Lücken in der zirkulären Muskelschicht des Darms. Es handelt sich um sogenannte Pseudodivertikel, da nicht alle Wandschichten des Darms von den Ausstülpungen betroffen sind (6). Die Divertikulose kann im gesamten Darm auftreten (39), kommt aber insbesondere am Übergang von Sigma und Rektum (Hochdruckzone des Dickdarms) vor (23). Zu den Risikofaktoren für die Entstehung einer Divertikulose gehören mangelnde Bewegung, fettreiche ballaststoffarme Ernährung, Adipositas und ein höheres Lebensalter (41). Sammelt sich Kot in den Divertikeln an, können sich Entzündungen (Divertikulitis) und darmdurchwandernde Epitheldefekte (Abszesse, Fisteln, Perforation) bilden (6). Bei ca. 10 – 20 % der Divertikelträger*innen kommt es im Laufe ihres Lebens zu einer akuten Divertikulitis (39).

Die klinische Ausprägung der Divertikulitis erstreckt sich von leichten Entzündungsschüben mit Schmerzen im Unterbauch bis hin zu schwerwiegenden Komplikationen wie einer Darmperforation oder -blutung (39). Typische Symptome sind akut auftretende linksseitige Unterbauchschmerzen in Verbindung mit pathologischen Infektparametern (erhöhtes CRP, Leukozytose) (6,39). Bei einer freien Perforation zeigt sich das Bild eines akuten Abdomens (6).

Eine erste Einschätzung der klinischen Ausprägung erfolgt durch Anamnese, körperliche und laborchemische Untersuchungen (6). Für die anschließende apparative Diagnostik kommen vor allem die Sonografie und CT zum Einsatz (42), um die Verdachtsdiagnose zu bestätigen, das Ausmaß der Divertikulitis sowie

eventuelle Komplikationen, wie Abszesse oder eine Darmperforation, festzustellen (39).

Gemäß der aktuellen S3-Leitlinie „Divertikelkrankheit/Divertikulitis“ (42) wird zur Stadieneinteilung der Divertikulitis die CDD-Klassifikation empfohlen (**Tabelle 1**).

Classification of Diverticular Disease (CDD)		
Typ 0	Asymptomatische Divertikulose	
Typ 1	Unkomplizierte Divertikelkrankheit/Divertikulitis	
Typ 1a	Divertikulitis/Divertikelkrankheit ohne phlegmonöse Umgebungsreaktion	
Typ 1b	Divertikulitis mit phlegmonöse Umgebungsreaktion	
Typ 2	Komplizierte Divertikulitis	
Typ 2a	Mikroabszess	Gedeckte Perforation, kleiner Abszess (≤ 3 cm); minimale parakolische Luft
Typ 2b	Makroabszess	Parakolischer oder mesokolischer Abszess (> 3 cm)
Typ 2c	Freie Perforation	Freie Perforation, freie Luft/Flüssigkeit, generalisierte Peritonitis
Typ 2c1	Eitrige Peritonitis	
Typ 2c2	Fäkale Peritonitis	
Typ 3	Chronische Divertikelkrankheit	
Typ 3a	Persistierende/rezidivierende Symptome, die auf eine Divertikulose bezogen werden (SUDD)	
Typ 3b	Rezidivierende Divertikulitis ohne Komplikationen	
Typ 3c	Rezidivierende Divertikulitis mit Komplikationen	
Typ 4	Divertikelblutung	

Tabelle 1: Klassifikation der Divertikelkrankheit (Classification of Diverticular Disease); in Anlehnung an (42)

Abhängig vom jeweiligen Stadium wird die Erkrankung konservativ oder chirurgisch behandelt (39). Bei der akuten unkomplizierten Divertikulitis (CDD Typ 1a/b) sollte die Behandlung primär konservativ erfolgen. Liegen keine Risikoindikatoren für einen komplizierten Verlauf (z. B. Immunsuppression, chronische Nierenerkrankung) vor, kann bei engmaschiger klinischer Kontrolle die antibiotische Therapie entfallen. Die Leitlinie empfiehlt bei beschwerdefreien Patient*innen (unabhängig von Vorerkrankungen) nach Abheilen einer akuten unkomplizierten Divertikulitis auf eine elektive Sigmaresektion zu verzichten. Bei anhaltendem Beschwerdebild kann eine operative Sanierung jedoch zu einer Verbesserung der Lebensqualität beitragen (42). In Abhängigkeit vom klinischen Zustand der*des Patient*in sollte über eine Nahrungskarenz mit parenteraler Flüssigkeitsgabe individuell entschieden werden. Patient*innen mit einer akuten komplizierten Divertikulitis (CDD Typ 2a/b) sollten stationär eine Antibiotika-Therapie erhalten (39)

und gegebenenfalls bei Abszessen über 3 cm Durchmesser mit einer perkutanen Drainage versorgt werden (42). Für Patient*innen mit einer Divertikulitis CDD Typ 2b ist nach abgeschlossener Behandlung eine operative Sanierung im entzündungsfreien Intervall möglich. Patient*innen mit freier Perforation und Peritonitis (CDD Typ 2c) sollten notfallmäßig operiert werden (42). Unabhängig vom jeweiligen Stadium der Erkrankung kann bei Nichtansprechen einer adäquaten konservativen oder interventionellen Therapie eine operative Versorgung in Betracht gezogen werden (39).

Das Standardoperationsverfahren der komplizierten und rezidivierenden Sigmadivertikulitis ist die laparoskopische Sigmakontinuitätsresektion (39). Gemäß der Leitlinie sollte bei der perforierten Sigmadivertikulitis mit generalisierter Peritonitis (CDD Typ 2c1/2) die Sigmaresektion mit primärer Anastomose und vorgeschaltetem Ileostoma präferiert werden. Ist der*die Patient*in in einem instabilen und septischen Zustand, ist die Hartmann-Operation das Verfahren der Wahl (42).

2.3.3 Kolorektales Karzinom

Zu den Kolonkarzinomen werden maligne Neoplasien der Dickdarmschleimhaut gezählt, welche aboral der Ileozökalklappe bis 16 cm oberhalb der Anokutanlinie (gemessen mit einem starren Rektoskop) liegen. Unterhalb dieser Linie werden sie als Rektumkarzinome bezeichnet (43). 55 % aller kolorektalen Karzinome liegen am rektosigmoidalen Übergang oder im Rektum. 25 % der Karzinome finden sich im Caecum und Colon ascendens, 15 % im Colon transversum und 5 % im Colon descendens (44).

Laut Statistik Austria ist das kolorektale Karzinom die dritthäufigste Krebserkrankung sowohl bei Männern (11,2 %) als auch bei Frauen (10,0 %) in Österreich im Jahr 2019. Insgesamt erkrankten in diesem Jahr 4.444 Menschen an Malignomen des Dick- und Enddarms (ICD-10: C18-C21) und die Inzidenz der Männer lag bei 63,1/100.000 Männer und die der Frauen bei 38,4/100.000 Frauen (40).

Zu den Risikofaktoren für die Entstehung eines kolorektalen Karzinoms zählen eine ballaststoffarme und fettreiche Ernährung, eine positive Familienanamnese für

kolorektale Karzinome, hereditäre Erkrankungen (z. B. FAP, HNPCC), chronisch entzündliche Darmerkrankungen, Adipositas, hoher Alkoholkonsum, mangelnde Bewegung und Nikotinabusus (45,46).

Das Screening zur Früherkennung von kolorektalen Karzinomen wird ab dem 50. Lebensjahr empfohlen, da ab diesem Alter ein deutlicher Inzidenzanstieg verzeichnet wird. Die Koloskopie ist bei der Vorsorgeuntersuchung der Goldstandard (45). Die sogenannte Adenom-Karzinom-Sequenz beschreibt, dass es ca. 10 – 35 Jahre dauert, bis sich durch Genmutationen aus einem Adenom ein Karzinom entwickelt (43). Im Rahmen der Vorsorgeuntersuchung können Adenome abgetragen werden, sodass die Karzinomentstehung verhindert werden kann (45).

Das kolorektale Karzinom wird häufig erst in einem fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung symptomatisch. Es kann zu Änderungen des Stuhlverhaltens (Diarrhö, Obstipation oder paradoxe Diarrhö), „Bleistiftstühlen“, Tenesmen, Meläna, Hämatochezie, hypochromer Anämie, abdominellen Schmerzen und dem Auftreten von B-Symptomatik (Gewichtsverlust, Fieber, Nachtschweiß) kommen (43,44,46). Kolorektale Karzinome, die einen erheblichen Teil des Darmlumens obstruieren, können zu einem mechanischen Ileus oder einer Perforation des Darms führen (44). In ca. 30 % der Fälle werden Kolonkarzinome im Rahmen solcher Notfallindikationen diagnostiziert (47).

Zum Nachweis eines kolorektales Karzinoms erfolgt nach Anamnese und digital-rektaler Untersuchung eine Koloskopie mit Biopsie-Entnahme. Nach gesicherter Diagnose erfolgt das Staging mittels abdomineller Sonografie, Röntgen-Thorax-Aufnahme in zwei Ebenen und CT- oder MRT-Abdomen-Aufnahme (45,46). Beim Rektumkarzinom wird zusätzlich mithilfe der starren Rektoskopie die genaue Lokalisation des Tumors bestimmt, da dessen Abstand zur Linea dentata für die folgende Therapie entscheidend ist (45).

Die Einteilung der Tumorausbreitung erfolgt anhand der UICC-Klassifikation, die als Grundlage zur Abschätzung der Prognose und Erstellung des Therapiekonzepts genutzt wird (**Tabelle 2**) (45).

Vereinfachte Stadieneinteilung des kolorektalen Karzinoms der UICC	
UICC-Stadium	TNM
0	Tis (Carcinoma in situ)
I	Bis T2, N0 M0
II	Ab T3, N0, M0
III	Jedes T, N1/N2, M0
IV	Jedes T, jedes N, M1

Tabelle 2: Vereinfachte Stadieneinteilung nach UICC (48)

Das kolorektale Karzinom sollte, wenn möglich, onkologisch reseziert werden (23). Lediglich bei einem Low-risk pT1-Karzinom mit R0-Resektion muss keine onkologische Nachresektion erfolgen (45). Das Ausmaß der Resektion wird durch die Gefäßversorgung und die drainierenden Lymphknoten bestimmt (44). Im Rahmen der Tumorchirurgie sollten folgende onkologische Standards angewandt werden (23): Der tumortragende Darmabschnitt wird „en-bloc“ mit einem Sicherheitsabstand zusammen mit dem Mesokolon, den drainierenden Lymphknoten und den radikalär abgesetzten zu- und abführenden Gefäßen reseziert (komplette mesokolische Exzision) (23,49). Bei einer Infiltration von Nachbarorganen können diese im Sinne der En-bloc-Resektion mitentfernt werden (43). Um eine intraoperative Dissemination von Tumorzellen zu vermeiden, sollte der Tumor auf keinen Fall eröffnet und möglichst wenig berührt werden (No-Touch-Technik) (23,49).

Die Wahl des Operationsverfahren orientiert sich an der Lokalisation des Tumors (23), die in **Tabelle 3** erläutert werden.

Kurative Standard-OP-Verfahren bei Kolon- und Rektumkarzinom	
Kolonkarzinom	
Caecum und Colon ascendens	Hemikolektomie rechts
Rechte Kolonflexur	Erweiterte Hemikolektomie rechts
Colon transversum	Erweiterte Hemikolektomie rechts/links, Transversumresektion
Linke Kolonflexur und Colon descendens	(Erweiterte) Hemikolektomie links
Sigma	Rektosigmoidresektion
Rektumkarzinom	
Unterer Tumorrand ab ano	
> 12 cm	Anteriore Rektumresektion
< 12 cm	Tiefe anteriore Rektumresektion
< 6 cm	Abdominoperineale Rektumexstirpation

Tabelle 3: Kurative Standard-OP-Verfahren bei kolorektalem Karzinom; in Anlehnung an (41)

Im Rahmen der chirurgischen Therapie wird die Hartmann-Operation im elektiven Setting bei Patient*innen mit multiplen Komorbiditäten und Gebrechlichkeiten („frailty“) empfohlen (4). Gemäß der „World Society of Emergency Surgery“ sollte bei obstruierendem oder perforiertem linksseitigen Kolonkarzinom und instabilen Patient*innen die Durchführung einer Hartmann-Operation in Betracht gezogen werden (3).

Nach erfolgter Operation wird die anschließende Therapie anhand der Ergebnisse der Operation (R-Status), Grading, Staging und Lymphknotenstatus geplant (49). Laut aktueller S3-Leitlinie „Kolorektales Karzinom“ sollte eine adjuvante Chemotherapie ab UICC-Stadium III erfolgen (45).

Um Tumorrezidive und Metastasen rechtzeitig detektieren und behandeln zu können (23), erfolgen ab UICC-Stadium II und III nach R0-Resektion regelmäßige Nachsorgeuntersuchungen (45). Diese beinhalten u. a. die Anamnese, körperliche Untersuchung, Bestimmung des Tumormarkers CEA, Abdomensonografie und Koloskopie (45).

2.4 Durchführung der Hartmann Operation

Die Hartmann-Operation kann sowohl offen als auch laparoskopisch durchgeführt werden (4). Am häufigsten kommt die offene Durchführung zum Einsatz, da die Hartmann-Operation überwiegend bei Notfallindikationen, bei denen es auf ein schnelles Vorgehen ankommt, angewandt wird (37). Obwohl es in den letzten Jahrzehnten zu einer Zunahme an laparoskopisch durchgeführten Operationen, vor allem im Rahmen von elektiven Eingriffen gekommen ist (4), spielt sie für die Hartmann-Operation eine untergeordnete Rolle (37), da sie nur in ausgewählten Situationen und bei stabilem Zustand des*der Patient*in zum Einsatz kommen sollte (37). Im Folgenden wird die offene Durchführung der Hartmann-Operation anhand der Anlage eines endständigen Sigmoidostomas beschrieben; grundsätzlich kann das Prinzip der Hartmann-Operation an allen Abschnitten des Dünn- oder Dickdarms angewandt werden kann (6).

Vor Operationsbeginn sollte bereits die Markierung des künftigen Stomaaustritts angezeichnet worden sein. Das Sigmoidostoma sollte lateral durch den Musculus rectus abdominis etwa im mittleren Drittel einer gedachten Linie von Bauchnabel und Spina iliaca anterior superior angebracht werden (50). Durch die Rektusmuskulatur wird das Stoma zwingenartig gefestigt (6).

Die Lagerung des*der Patient*in erfolgt in Rücken- und Steinschnittlage. Die Operation beginnt mit einer medianen Unterbauchlaparotomie, welche links um den Bauchnabel herum nach cranial erweitert werden kann. Zunächst erfolgt die Ablösung des entzündlich veränderten oder tumorbefallenen Sigmas aus seinen lateralen Verklebungen. Mit den Händen oder mithilfe einer Duval-Klemme wird das Sigma angespannt und möglichst darmnah abgelöst. Um den linken Ureter nicht zu verletzen, sollte dieser immer dargestellt werden. Das Sigma wird vollständig mobilisiert, bis das proximale Ende des Rektums frei präpariert ist (50).

Das Rektum wird so weit von seinen retroperitonealen Verklebungen gelöst bis eine distale Resektionsgrenze im Gesunden gefunden wird. Bevor die Resektion des pathologischen Darmabschnittes durchgeführt werden kann, erfolgt die Durchtrennung und Versorgung des Mesorektums. Danach wird mithilfe eines linearen Klammernahtgeräts der zuvor mit Kocher-Klemmen verschlossene Darm distal und proximal der Pathologie durchtrennt (50). Anschließend kann der

pathologische Darmabschnitt entfernt werden (4). Die Klammernahtreihe des blind verschlossenen Rektumstumpfs wird zudem mit resorbierbaren Einzelknopfnähten (50) oder einer fortlaufender Nahttechnik übernäht (22). Damit der Rektumstumpf bei einem möglichen Wiederanschluss von der*dem Operateur*in leichter wieder aufgefunden werden kann, wird ein längerer nicht-resorbierbarer Faden belassen (22,37).

Nun erfolgt die Anlage des endständigen Sigmoidostomas. Zuerst wird die Bauchdecke straff angezogen und die Haut an der präoperativ markierten Stomastelle kreisförmig inzidiert. Dann erfolgt die Durchtrennung der Subcutis mithilfe der Diathermie (50). Die darunterliegende vordere Rektusscheide wird (kreuzförmig) gespalten und der Musculus rectus abdominis stumpf auseinandergeschoben. Zuletzt werden die hintere Rektusscheide und das Peritoneum (kreuzförmig) eröffnet (50,51). Die geschaffene Stoma-Öffnung sollte für mindestens zwei Finger passierbar sein (50). Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die Stoma-Öffnung einerseits nicht zu klein ist, damit es nicht zu einer Stoma-Stenose kommt. Andererseits sollte die Stoma Öffnung auch nicht zu groß sein, um das Auftreten einer parastomalen Hernie zu minimieren (52).

Nach Spülung des Abdomens (53) wird das proximal durchtrennte Darmende etwa 3 cm durch die geschaffene Stomaöffnung hervorluxiert (51). Dies sollte ohne Spannung möglich sein, um die Blutversorgung des Darmabschnitts gewährleisten zu können. Gegebenenfalls muss der proximale Darmabschnitt hierfür weiter mobilisiert werden. Die Appendices epiploicae können entfernt werden, um den Durchtritt des Darms durch die Stoma-Öffnung zu erleichtern (54). Um ein Zurückgleiten des Darms nach intraabdominell zu verhindern, kann dieser vorläufig mit einer Einzelknopfnäht in der Subcutis befestigt werden (50). Es erfolgt der Bauchdecken- und Wund-Verschluss der medianen Laparotomie (53).

Anschließend wird der hervorluxierte Darm eröffnet und mit Polyvidon-Jod gereinigt. Mit resorbierbaren Einzelknopfnähten (50) wird der Darm, etwa 1 - 2 cm überstehend, evertiert an der Haut eingenäht (54). Die Schleimhaut des Darms sollte vital (50), also rosig glänzend sein (54). Andernfalls wird der Darm nachreseziert und das Stoma neu angelegt. Bevor der Stomabeutel zum Abschluss

der Operation angebracht wird (50), sollte das Stoma digital ausgetastet werden, um eine angemessene Durchgängigkeit gewährleisten zu können (55).

2.5 Leben mit Stoma

Die Anlage eines Stomas bedeutet einen großen Einschnitt im Leben eines*einer Patient*in (56) und kann emotional herausfordernd sein, da der Begriff „Stoma“ mit vielen Vorurteilen behaftet ist (28). Neben der bereits bestehenden Belastung durch die Grunderkrankung kann die Angst vor Veränderungen des Selbstbilds sowie im familiären, sozialen oder auch beruflichen Umfeld die Lebensqualität der Betroffenen beeinflussen (28,57,58).

Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert Lebensqualität seit 1997 wie folgt: „Lebensqualität ist die subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zur Kultur und den Wertesystemen, in denen sie lebt und in Bezug auf ihre Ziele, Erwartungen, Maßstäbe und Anliegen. Es handelt sich um ein breites Konzept, das in komplexer Weise beeinflusst wird durch die körperliche Gesundheit einer Person, den psychischen Zustand, die sozialen Beziehungen, die persönlichen Überzeugungen und ihre Stellung zu den hervorstechenden Eigenschaften der Umwelt“ (59). Die Lebensqualität eines Menschen lässt sich demnach objektiv nur schwer erfassen (60), jedoch hat sich gezeigt, dass ein Stoma einen negativen Einfluss auf die Lebensqualität haben kann (21).

Durch die Anlage eines Stomas kommt es zu einer tiefgreifenden Veränderung des Körperbildes (61); der Körper funktioniert und erscheint nicht mehr wie zuvor (62). Der Darm und seine Ausscheidungen können nun am Bauch gesehen werden, was nicht mehr dem „gewohnten Bild“ entspricht, wodurch ein Gefühl der Ausgrenzung entstehen kann. Bei Stomaträger*innen ist die Wahrnehmung des eigenen Körpers oft schlechter als bei Nicht-Stoma-Träger*innen. Darüber hinaus kann es zu einem Vertrauensverlust in den eigenen Körper kommen, was ein Gefühl von Unsicherheit mit sich selbst und im sozialen Miteinander auslösen kann. Beispielsweise kann der Stuhlgang und/oder die Geruchs- und Geräusentwicklung des Stomas als unangenehm empfunden werden, was zu einem Rückzug aus dem Sozialleben führen kann (62). Durch den Fortschritt der Stomaversorgungsprodukte können Patient*innen jedoch in der Regel gesellschaftliche und persönliche Aktivitäten ausüben, was zum körperlichen, psychischen Wohlbefinden und zur gesellschaftlichen Integration beiträgt (47).

Eine konsequente Stomatherapie kann die Lebensqualität des*der Betroffenen verbessern. (47). Bereits vor der Operation sollte die Behandlung durch eine*einen Stomatherapeut*in beginnen (Ausnahme: Notoperation) (57,61). Dabei werden sowohl die körperlichen Veränderungen als auch abzusehenden Anpassungen im Alltag thematisiert (55). Des Weiteren werden unterschiedliche Versorgungssysteme präsentiert und der*die Patient*in hat die Möglichkeit diese zu testen (55,62). Zudem erhält der*die Patient*in psychologische Unterstützung für die kommende Veränderung. Präoperativ sollte die optimale Stomaaustrittsstelle von einem*einer Stomatherapeut*in und/oder Chirurg*in in stehender, liegender und sitzender Position des*der Patient*in evaluiert werden. Dabei wird darauf geachtet, dass das Stoma nicht in Gürtelhöhe oder im Bereich von Hautfalten oder Einziehungen wie z. B. Narben angebracht wird (55). Besonders bei adipösen Patient*innen sollte berücksichtigt werden, dass das Stoma für die Patient*innen selbst gut sichtbar (55) und für die Durchführung der eigenen Stomapflege gut erreicht werden kann (61). Durch die bestmögliche Positionierung des Stomas kann Versorgungsproblemen und Stomakomplikationen vorgebeugt werden (55). Wenn jedoch Stomakomplikationen auftreten, kann sich die Lebensqualität der Betroffenen verschlechtern (57).

Zu den Hauptkomplikationen des Kolostomas zählen der Stomaprolaps und die parastomale Hernie (63). Aufgrund der geschaffenen Stomalücke in der Bauchwand besteht eine Prädisposition für die Entstehung von parastomalen Hernien, die in bis zu 50 % der Fälle auftreten können (61,63). Sie bleiben meist asymptomatisch (64), jedoch bedarf es bei Stomaversorgungsproblemen, rezidivierenden Blutungen, Inkarzerationen oder Ulzerationen einer chirurgischen Intervention (61). Beim Stomaprolaps stülpt sich der stomatragende Darmabschnitt durch das Stoma nach außen (61). Ursachen für einen Stomaprolaps können eine chirurgisch zu groß angelegte Stomaöffnung, erhöhter intraabdomineller Druck, Adipositas und ein zu umfangreich mobilisierter proximaler Darmabschnitt sein. In der Regel bestehen beim prolabierten Stoma keine funktionellen Auswirkungen für den*die Patient*in. In leichten Fällen ist eine konservative Therapie, wie speziell neu angepasstes Stomazubehör, ausreichend. Sollte es jedoch zu einer Ischämie des Stomas kommen, muss der prolabierte Darmanteil chirurgisch entfernt und das Stoma neu angelegt oder falls möglich rückverlegt werden (64).

Nach der Operation wird die Stoma-Schulung von der*dem Stomatherapeut*in frühestmöglich durchgeführt, damit eine sichere und eigenständige Versorgung durch den*die Patient*in erfolgen kann (56). Dies ermöglicht ein selbstbestimmtes Leben und verbessert die Lebensqualität. Des Weiteren werden auch psychologische und soziale Herausforderungen (z. B. Partnerschaft, soziale Interaktionen), die nach der Stomaanlage auftreten können, thematisiert (55). Weitere Unterstützung bietet der Kontakt zu Stoma-Selbsthilfegruppen (größte österreichische Stomaselbsthilfevereinigung: Österreichische ILCO), die einen direkten und persönlichen Erfahrungsaustausch mit anderen Betroffenen und deren Angehörigen ermöglichen (62,65).

2.6 Kontinuitätswiederherstellung nach Hartmann-Operation

2.6.1 Operationszeitpunkt, -technik und -vorbereitung

Die Kontinuitätswiederherstellung nach einer Hartmann-Operation wird durchgeführt, um die Lebensqualität des*der Patient*in zu verbessern und/oder Stomakomplikationen zu beheben bzw. vorzubeugen (66). Bei der Operation wird der proximale Darmabschnitt, welcher als endständiges Stoma ausgeleitet wurde, mit dem blind verschlossenen distalen Darmende reanastomosiert. Die Kontinuitätswiederherstellung ist eine technisch anspruchsvolle Operation, da die Adhäsionolyse, das Auffinden des Rektumstumpfs und die Anastomosierung Schwierigkeiten bereiten können (67). Des Weiteren geht die Operation mit einer hohen Morbidität von bis zu 50 % einher (68). Zu den häufigsten postoperativen Komplikationen gehören Wundinfektionen, kardiopulmonale Ereignisse und Anastomoseninsuffizienzen (69).

Über den optimalen Zeitpunkt der Kontinuitätswiederherstellung wird diskutiert (4). Einerseits kann es bei zu kurzer Zeitspanne dazu kommen, dass durch noch entzündlich verändertes Gewebe und Adhäsionen das Verletzungsrisiko ansteigt. Andererseits kann bei einem zu langen Zeitraum der Rektumstumpf atrophieren, sodass sein Auffinden und Mobilisieren erschwert sein kann, wodurch sich das Risiko für intraoperative Verletzungen ebenfalls erhöht (5). Für die Kontinuitätswiederherstellung sollte sich die*der Patient*in grundsätzlich in einem möglichst guten Allgemeinzustand befinden und ausreichend von dem ersten Eingriff erholt haben. Ebenso sollte der Verlauf der Grunderkrankung sowie die individuelle Krankengeschichte der*des Patient*in berücksichtigt werden (70).

Die Wiederanschluss-Operation kann offen oder laparoskopisch durchgeführt werden (37). Obwohl die offene Durchführung heutzutage am häufigsten zum Einsatz kommt, kam es durch Weiterentwicklung der minimal invasiven Chirurgie in den letzten 30 Jahren zu einer Zunahme an laparoskopisch durchgeführten Hartmann-Wiederanschluss-Operationen (4,24,67). Allerdings werden 0 – 50 % der zunächst laparoskopisch begonnenen Operationen aufgrund von Adhäsionen oder dem Nicht-Auffinden/Verletzen des Rektumstumpfs konvertiert (71,72). Eine aktuelle Metaanalyse von Guerra et al. deutet darauf hin, dass es bei laparoskopisch durchgeführten Operationen zu einer schnelleren Erholungszeit,

verkürzten Krankenhausaufenthaltsdauer und geringeren Morbidität kommt. Jedoch weisen die Autor*innen darauf hin, dass aufgrund des Mangels diesbezüglicher Daten keine eindeutigen Schlussfolgerungen gezogen werden können, ob das laparoskopische dem konventionellen Verfahren überlegen ist (71).

Im Rahmen der Voruntersuchung wird sowohl der als Stoma ausgeleitete Darm als auch der rektale Stumpf untersucht (70). Es erfolgt eine Koloskopie des stomatragenden Darms und Rektumstumpfs, um mögliche Pathologien, wie z. B. entzündliche oder maligne Veränderungen, auszuschließen (68,70). Ebenfalls kann eine CT mit oraler und rektaler Kontrastmittelgabe durchgeführt werden, um Lage und Länge des Rektumstumpfs und verbliebenen Darms beurteilen zu können. Ferner sollte eine vorliegende Analkanalstenose oder Sphinkterinsuffizienz ausgeschlossen werden, welche mögliche Kontraindikationen für eine Wiederherstellung der Darmkontinuität sind (68).

2.6.2 Durchführung

Präoperativ erfolgt eine Darmreinigung, Thrombose- und Antibiotikaprophylaxe und die Anlage eines Harnblasenkatheters. Falls sich im blind verschlossenen Rektumstumpf eingedickter Schleim befinden sollte, kann dieser mithilfe eines Einlaufs gereinigt werden (70).

Die Operation erfolgt an der Universitätsklinik Graz in Lloyd-Davis-Lage der*des Patient*in (73). Das Stoma wird abgedeckt und das Operationsgebiet steril gewaschen und abgeklebt (70). Das Abdomen wird durch eine untere mediane Laparotomie eröffnet (37). Hierbei sollte besonders vorsichtig vorgegangen werden, da Teile des Dünndarms durch Adhäsionen der vorangegangenen Operation mit der Bauchdecke verklebt sein könnten (70).

Nach abgeschlossener Adhäsiolyse wird der Dünndarm in das obere Abdomen mobilisiert, um ausreichend Platz im Becken zu schaffen. Anschließend wird der Rektumstumpf aufgesucht. Falls ein nicht-resorbierbarer Faden am Rektumstumpf angebracht wurde, kann dieser das Auffinden erleichtern (37). Es folgt die Mobilisierung des Rektums unter Berücksichtigung seiner Länge und Krümmung sowie der Art der geplanten Anastomose (70). Die Ureteren sollten bei Bedarf dargestellt und immer geschont werden (37).

Nach erfolgter Mobilisierung wird beurteilt, ob der verschlossene Stumpf vor Anlage der Anastomose nachreseziert werden muss. Falls bei der ersten Operation ein Teil des Sigmas am Rektum belassen wurde, sollte dieser entfernt werden, sodass der proximale Darmabschnitt direkt mit dem Rektum anastomosiert werden kann (70). Abschließend wird geprüft, ob das zirkuläre Klammernahtgerät (Stapler) ohne Widerstand bis zum Ende des rektalen Stumpfs vorgeschoben werden kann (37).

Um eine mögliche Kontamination durch die Auflösung des Stomas zu vermeiden, kann das Stoma zunächst belassen und das ausgeleitete Colon unterhalb der Bauchdecke mithilfe eines linearen Klammernahtgeräts durchtrennt werden (37). Das nun freie Darmende sollte gut durchblutet sein (70) und ohne Spannung bis zum Rektumstumpf reichen (37). Hierfür sollte es so weit wie nötig mobilisiert werden (37).

Das proximale Darmende wird eröffnet und die Gegendruckplatte des Staplers mit einer Tabaksbeutelnaht eingenäht. Anschließend wird der Stapler bis zum Ende des Rektumstumpfs eingeführt. Vor Durchführung der maschinellen Anastomose sollte darauf geachtet werden, dass sich keine Strukturen (z. B. Mesenterium oder urogenitale Strukturen) zwischen den beiden Teilen des Staplers befinden und der proximale Darmabschnitt nicht verdreht an den Stapler angebracht wird. Nach Durchführung der maschinellen Anastomose wird der Stapler samt Gegendruckplatte entfernt (37).

Um zu testen, ob die Anastomose dicht verschlossen ist, wird die*der Patient*in in die Anti-Trendelenburg-Lagerung gebracht und das Becken mit Spülflüssigkeit gefüllt. Proximal der Anastomose wird der Darm leicht zusammengedrückt und mithilfe eines Sigmoidoskops (37) oder einer großen 60 ml Einlaufspritze Luft in den Darm insuffliert (73). Sollten Luftblasen aufsteigen, kann die Anastomose übernäht, falls nötig neu angelegt (37) oder ein protektives Stoma, z. B. ein doppelläufiges Ileostoma, vor die Anastomose geschaltet werden (68). Alternativ zur maschinell durchgeführten Anastomosentechnik kann die Anastomose auch händisch angelegt werden. Beide Techniken können als End-zu-End Anastomose oder End-zu-Seit Anastomose (bei sehr tiefen Anastomosen als Seit-zu-End-Anastomose) erfolgen (68).

Nun kann der zuvor in der Bauchdecke belassene Darmanteil des Stomas gelöst (70) und die Muskel- und Faszien-schicht der vorherigen Stomaaustrittsstelle von innen mithilfe eines resorbierbaren Fadens verschlossen werden (37). Nach ausgiebiger Spülung des Abdomens und Rückverlegung des Dünndarmkonvoluts wird die Laparotomie-Wunde verschlossen. Zuletzt wird das Stoma ausgeschnitten und der bereits gelöste restliche Darmanteil entfernt (37). Die Wunde wird gespült und entweder für eine offene Wundheilung so belassen oder mit einer Tabaksbeutelnaht partiell verschlossen (37,74).

Postoperativ sollte eine ausreichende intravenöse Flüssigkeitszufuhr bis zum Wiedereintritt der Darmfunktion erfolgen. Am ersten postoperativen Tag wird der Harnblasenkatheter entfernt und sobald wie möglich kann mit einem flüssigen Kostaufbau begonnen und dieser dann schrittweise gesteigert werden (37).

3 Material und Methoden

3.1 Studiendesign und Datenerhebung

Im Rahmen dieser retrospektiven Studie wurden Patient*innen erfasst, bei denen im Zeitraum von 2010 bis 2019 an der Universitätsklinik Graz in der Klinischen Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, eine Hartmann-Operation und gegebenenfalls eine Kontinuitätswiederherstellung durchgeführt wurde. Es erfolgte eine Auswertung hinsichtlich der Einflussfaktoren auf die Rückverlegung und die Rückverlegungsrate.

Zur Erhebung der Patient*innendaten wurde das Krankenhausinformationssystem „openMEDOCS“ verwendet; die Daten wurden in Microsoft Excel zusammengetragen. In **Tabelle 4** sind die erfassten Daten (Patient*innencharakteristika, Daten zur Operation und postoperative Daten) dargestellt. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinische Universität Graz am 07.05.2021 genehmigt und am 25.05.2022 verlängert (EK-Nummer: 33-373 ex 2021).

Erfasste Daten	
Patient*innencharakteristika	<ul style="list-style-type: none">- Alter- Geschlecht- BMI- Charlson-Komorbiditätsindex- Malignität- ASA-Klassifikation
Daten zur Operation	<ul style="list-style-type: none">- Notfall- oder Elektiveingriff- Multiviszeralresektion- Operationsindikationen
Postoperative Daten	<ul style="list-style-type: none">- Mortalität- Zeit bis zur Rückverlegung

Tabelle 4: Erfasste Daten

3.2 Ein- und Ausschlusskriterien

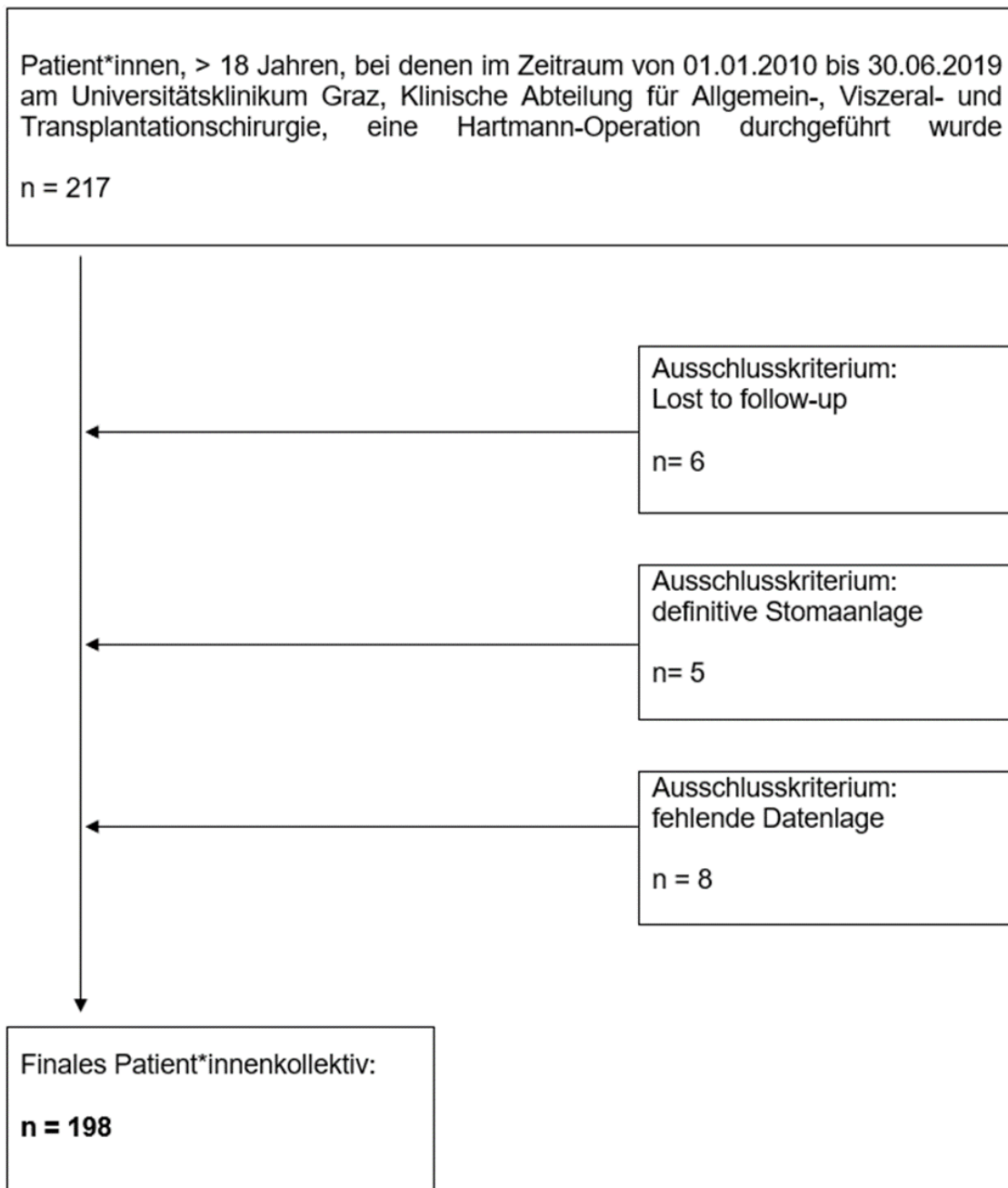


Tabelle 5: Ein- und Ausschlusskriterien

3.3 Statistische Methoden

Die erhobenen Daten wurden mit der Statistiksoftware IBM SPSS Statistics 28 analysiert.

Für die Beschreibung des Studienkollektivs wurde deskriptive Statistik verwendet. Nominale Daten wurden mit Häufigkeiten und Prozentwerten dargestellt. Metrische Daten wurden durch Angabe der Mittelwerte mit Standardabweichung und Mediane mit Quartilen beschrieben. Für die Darstellung der Ergebnisse wurden Grafiken und Tabellen genutzt, die mit Microsoft Excel erstellt wurden.

Nominalwerte wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA) verglichen. Unterschiede wurden mit $p < 0,05$ als signifikant gewertet.

4 Ergebnisse

4.1 Patient*innencharakteristika

Nach Erfüllung der Ein- und Ausschlusskriterien konnten final 198 Patient*innen in die Studie inkludiert werden. Das Studienkollektiv wurde in zwei Gruppen eingeteilt, um die erhobenen Daten vergleichen zu können. Gruppe 1 (n = 142) umfasst die Patient*innengruppe, die nur eine Hartmann-Operation hatte; Gruppe 2 (n = 56), die Patient*innengruppe mit einer Hartmann-Operation mit Kontinuitätswiederherstellung.

Das durchschnittliche Alter der gesamten Studiengruppe betrug $66,7 \pm 14,7$ Jahre (Spannweite 20 – 97 Jahre). In Gruppe 1 lag das Durchschnittsalter mit $69,5 \pm 14,5$ ca. 10 Jahre über dem Altersdurchschnitt von Gruppe 2 ($59,5 \pm 12,5$ Jahre). Der Anteil der Altersgruppe der 80 – 99-Jährigen war in Gruppe 1 mit 28,2 % höher als in der 2. Gruppe mit 3,6 %. Der einfaktorielle ANOVA-Test zeigte, dass das Alter einen signifikanten Einfluss auf die Rückverlegung hatte ($p = 0,011$), wobei die höchste Altersklasse (80 – 99 Jahre) mit einer besonders niedrigen Rückverlegungsrate hervorstach (**Abbildung 1**).

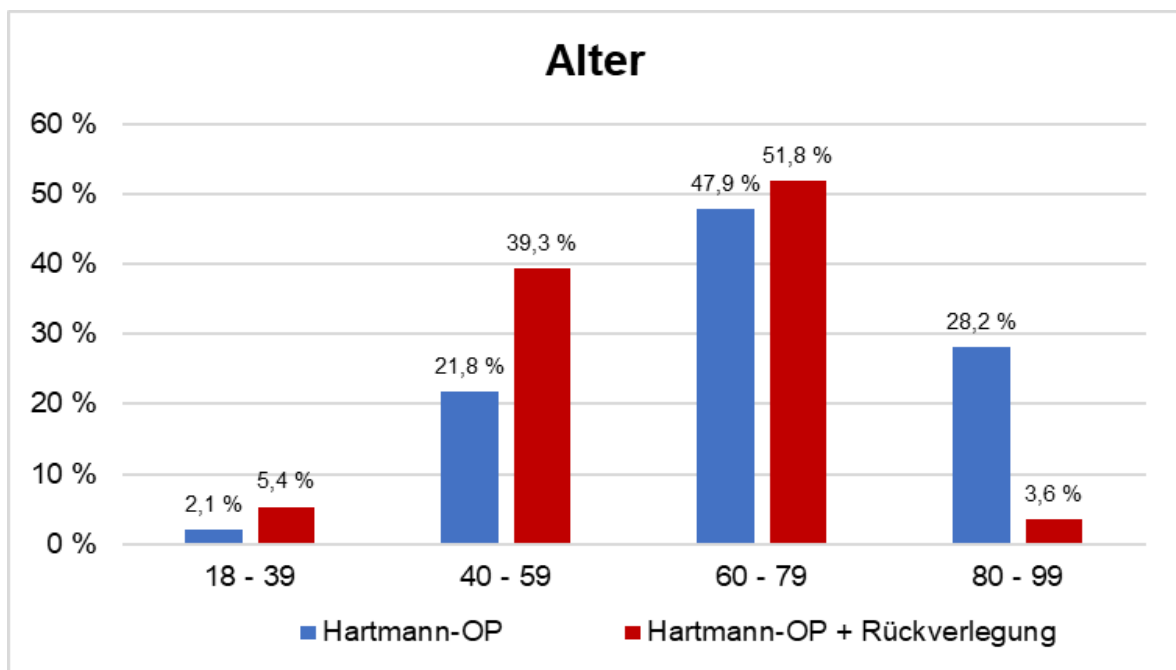


Abbildung 1: Alter

In die Studie wurden 97 Männer (49 %) und 101 Frauen (51 %) eingeschlossen (**Abbildung 2**). Sowohl in Gruppe 1 mit 68 Männern (47,9 %) und 74 Frauen (52,1 %) als auch in Gruppe 2 mit 29 Männern (51,8 %) und 27 Frauen (48,2 %) zeigte sich eine ausgewogene Geschlechterverteilung. Die Analyse zeigte keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Geschlecht und Rückverlegung ($p = 0,907$).

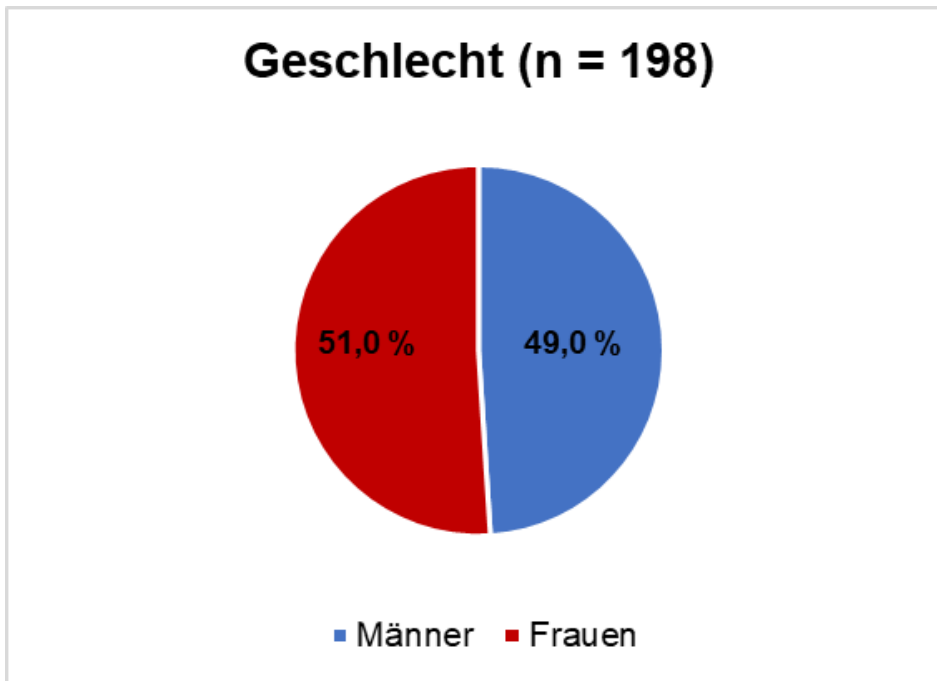


Abbildung 2: Geschlecht

Aufgrund fehlender Daten konnte der BMI von sieben Patient*innen nicht in die Auswertung inkludiert werden ($n = 191$). Der Mittelwert aller Patient*innen betrug $26,6 \pm 5,0$. Der durchschnittliche BMI beider Gruppen war ähnlich und lag in Gruppe 1 bei $26,3 \pm 5,2$, in Gruppe 2 bei $27,3 \pm 4,6$ und zeigte in der Analyse keine Signifikanz ($p = 0,774$). In **Tabelle 6** sind die BMI-Werte zusammengefasst.

BMI	Hartmann-Operation (n = 142)	Hartmann-Operation + Rückverlegung (n = 56)	Gesamt (n=198)
< 30, n. %	114 (84,4)	43 (76,8)	157 (82,2)
≥ 30 , n. %	21 (15,6)	13 (23,2)	34 (17,8)
Mittelwert, SD	$26,3 \pm 5,2$	$27,3 \pm 4,6$	$26,6 \pm 5,0$
fehlend	7		7

Tabelle 6: BMI

Bei Auswertung der ASA-Klassifikation wurden zwei Patient*innen aufgrund fehlender Datenlage ausgeschlossen. Der größte Anteil aller Patient*innen (n = 196) wurde ASA-Klasse III (41,3 %) und IV (34,7 %) zugeordnet. In Gruppe 1 überwogen ASA-Klasse III (37,1 %) und IV (43,6 %), in Gruppe 2 hingegen ASA-Klasse II (30,4 %) und III (51,8 %). Eine zunehmende ASA-Klassifikation zeigte einen signifikant negativen Einfluss (p = 0,011) auf die Rückverlegung. Die Verteilung der jeweiligen ASA-Klassen (I-V) beider Gruppen sind in **Abbildung 3** dargestellt.

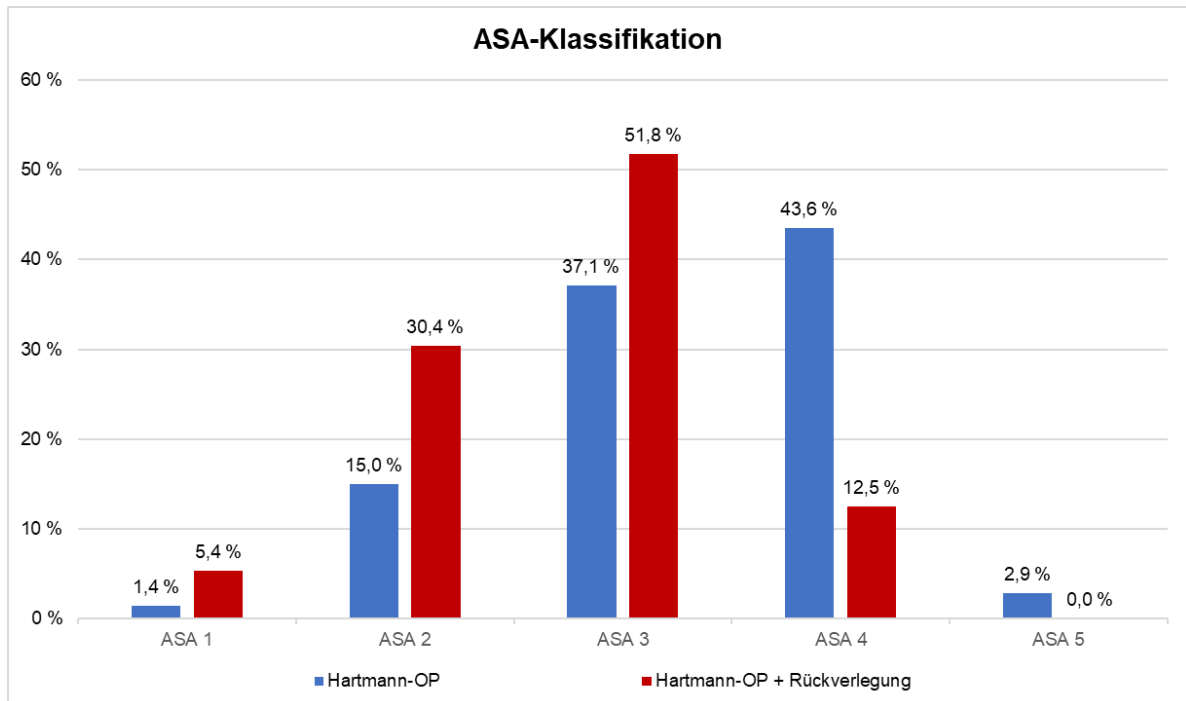


Abbildung 3: ASA-Klassifikation

Der Charlson-Komorbiditätsindex (CCI) dient zur Abschätzung von Morbidität und Mortalität eines*einer Patient*in mittels 19 prognostisch relevanter Vorerkrankungen (75). In dieser Studie wurde das Studienkollektiv anhand des CCIs in Niedrigrisiko- (0 – 1) und Hochrisikopatient*innen (> 2) eingeteilt. Mit 90,4 % überwog der Anteil an Hochrisikopatient*innen im gesamten Studienkollektiv. Ebenfalls war der Anteil an Hochrisikopatient*innen mit 94,4 % sowohl in Gruppe 1 als auch mit 80,4 % in Gruppe 2 deutlich höher als der Anteil an Niedrigrisikopatient*innen (**Abbildung 4**). Die Analyse zeigte keinen signifikanten Zusammenhang zwischen CCI und Rückverlegung (p = 0,840).

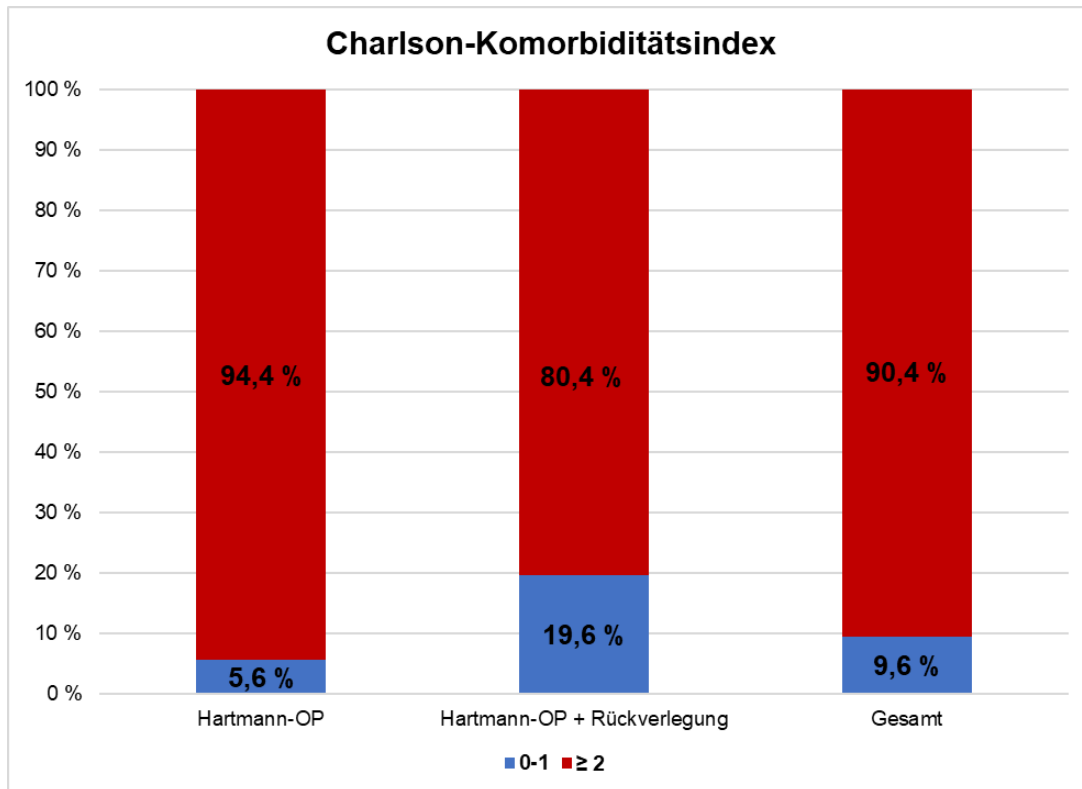


Abbildung 4: Charlson-Komorbidity Index

Der Anteil an Patient*innen im Gesamtkollektiv, die zum Zeitpunkt der Operation an Krebs erkrankt waren, lag bei 43,9 %. In der Gruppe mit Patient*innen, bei denen das Stoma rückverlegt wurde, litten 28,6 % an einer Krebserkrankung, wohingegen der Anteil an Krebserkrankten in der Gruppe ohne Rückverlegung bei 50 % lag (**Abbildung 5**). Die Analyse zeigte, dass bei Patient*innen ohne Krebserkrankungen das angelegte Stoma signifikant häufiger rückverlegt wurde ($p = 0,017$).

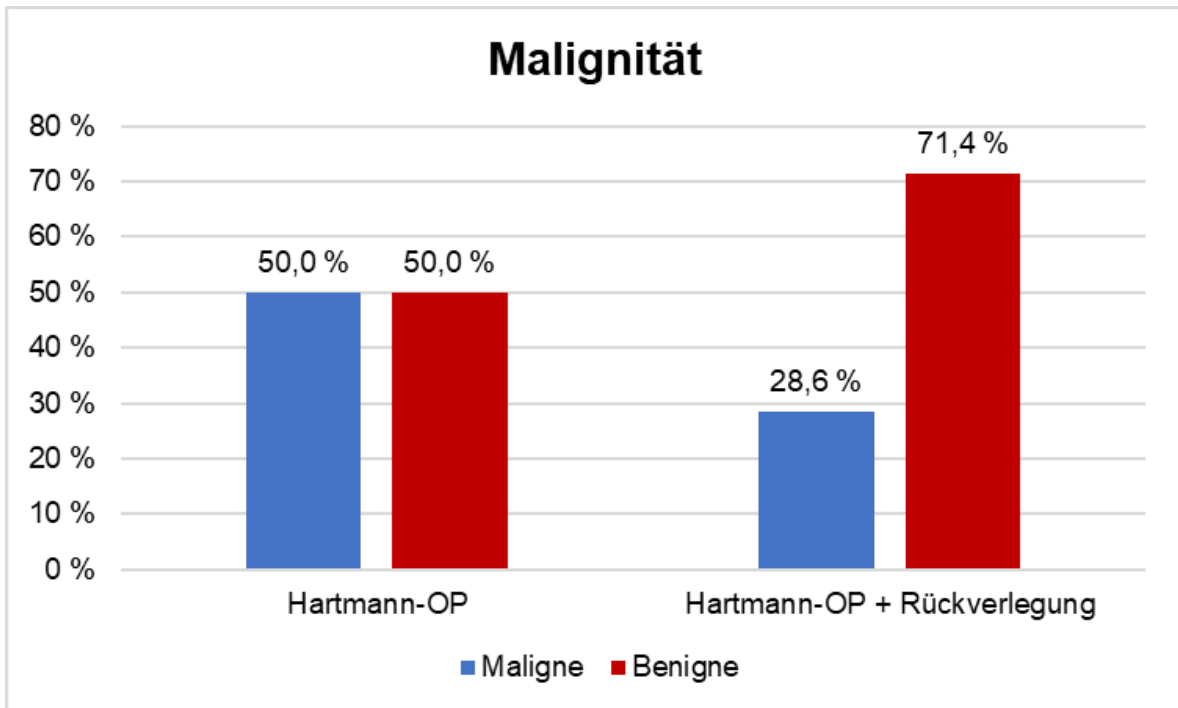


Abbildung 5: Malignität

4.2 Daten zur Operation

In 92,4 % aller Fälle erfolgte die Hartmann-Operation als Notfalleingriff (**Abbildung 6**). Ebenso wurden 90,8 % der ersten Gruppe und 96,4 % der zweiten Gruppe unter Notfallbedingungen operiert. Lediglich 13 Patient*innen (9,2 %) in Gruppe 1 und zwei Patient*innen (3,6 %) in Gruppe 2 befanden sich in einer elektiven Situation. Bei der Analyse zeigte sich, dass es keinen signifikanten Unterschied gab, ob Patient*innen häufiger rückverlegt wurden, wenn es sich um eine Notfalloperation oder einen elektiven Eingriff handelte ($p = 0,224$).

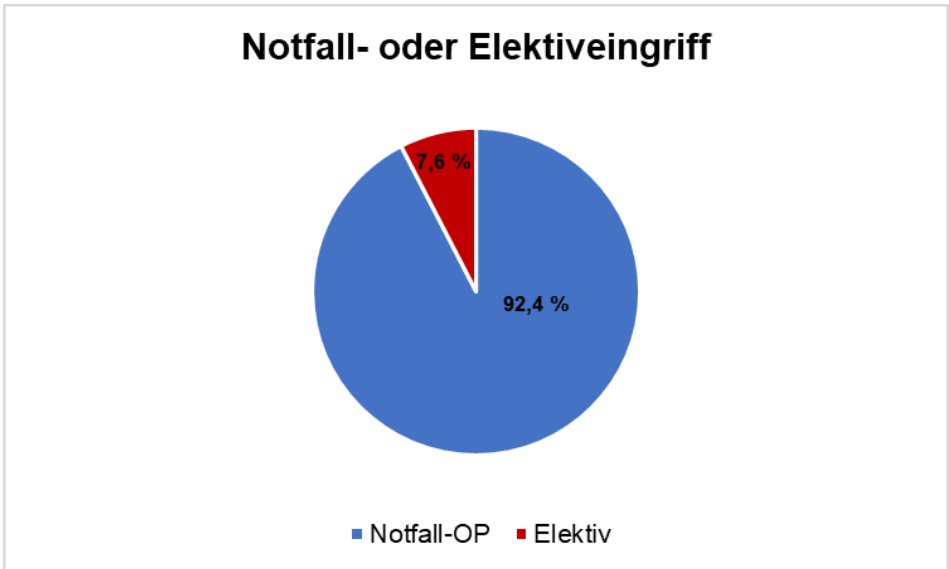


Abbildung 6: Notfall- oder Elektiveingriff

Im Rahmen der Hartmann-Operation erfolgte bei 28,8 % des gesamten Patient*innenkollektivs eine Multiviszeralresektion; in Gruppe 1 bei 32,4 % und in Gruppe 2 bei 19,6 % (**Abbildung 7**). Patient*innen ohne Multiviszeralresektion wurden signifikant häufiger rückverlegt ($p = 0,036$).

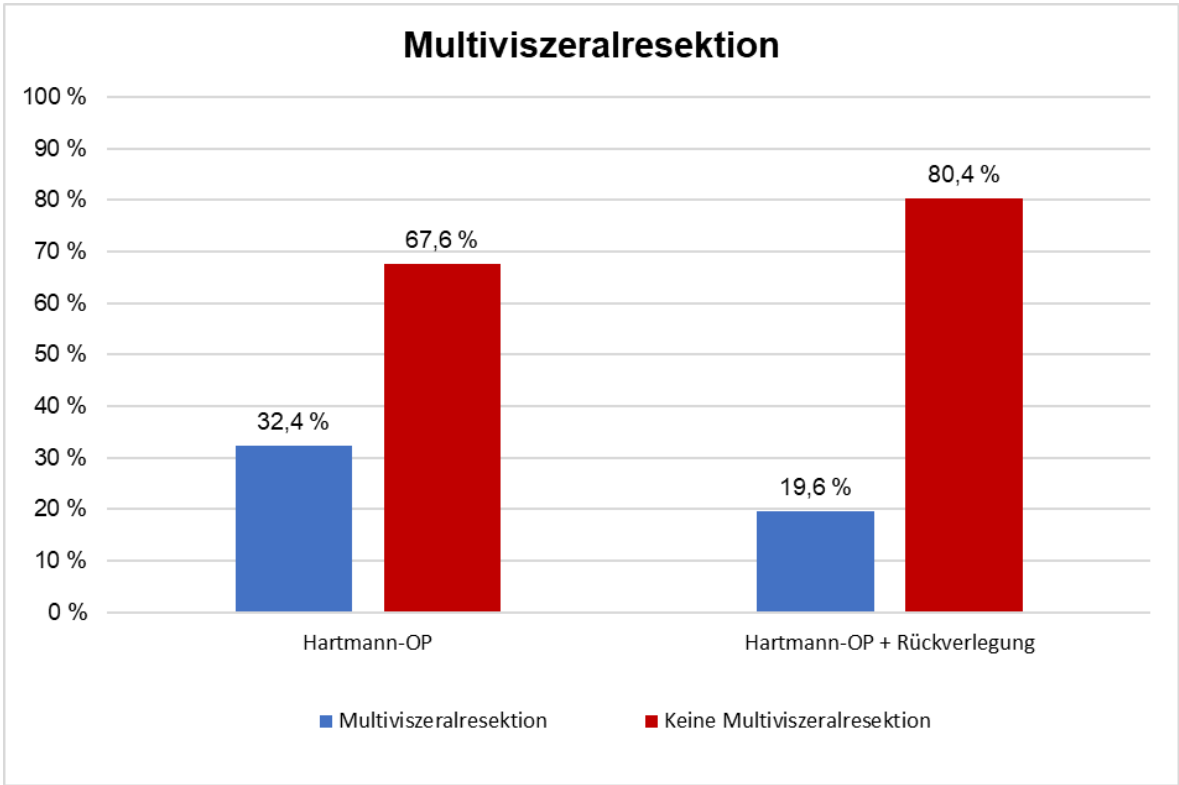


Abbildung 7: Multiviszeralresektion

Die häufigste Indikation für die Hartmann-Operation war die perforierte Sigmadivertikulitis (35,9 %), gefolgt vom kolorektalen Karzinom (16,2 %), der Anastomoseninsuffizienz (12,1 %) und der Darmperforation (10,6 %). Weniger häufig wurde eine Hartmann-Operation aufgrund von Ileus, Ischämie (jeweils 6,6 %), Fistel, Sigmavolvulus (jeweils 2,5 %), Trauma (2 %) und iatrogenen Ursache (1 %) durchgeführt. Die restlichen Operationsindikationen, die jeweils weniger als 1 % ausmachten, wurden in der Gruppe „Andere“ zusammengefasst (zusammen 4 %). Die Häufigkeiten der Indikationen werden in **Abbildung 8** veranschaulicht.

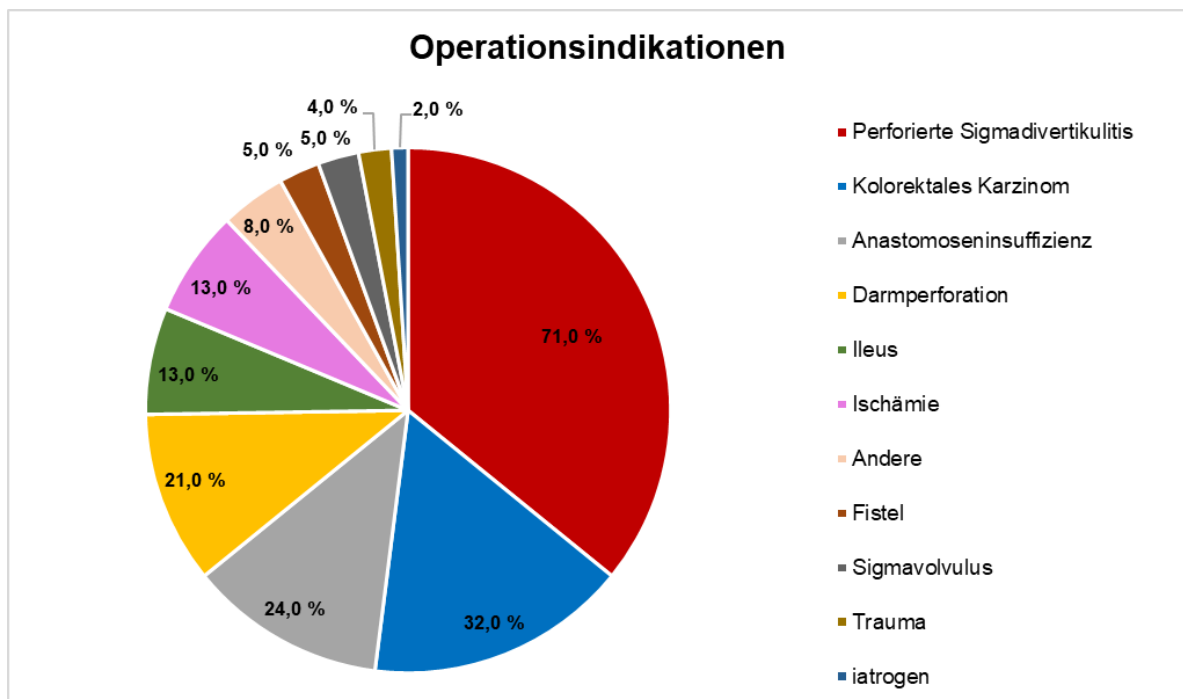


Abbildung 8: Operationsindikationen

4.3 Postoperative Daten

Innerhalb von 30 Tagen nach der Operation verstarben insgesamt 32 Patient*innen (16,2 %) (**Abbildung 9**).

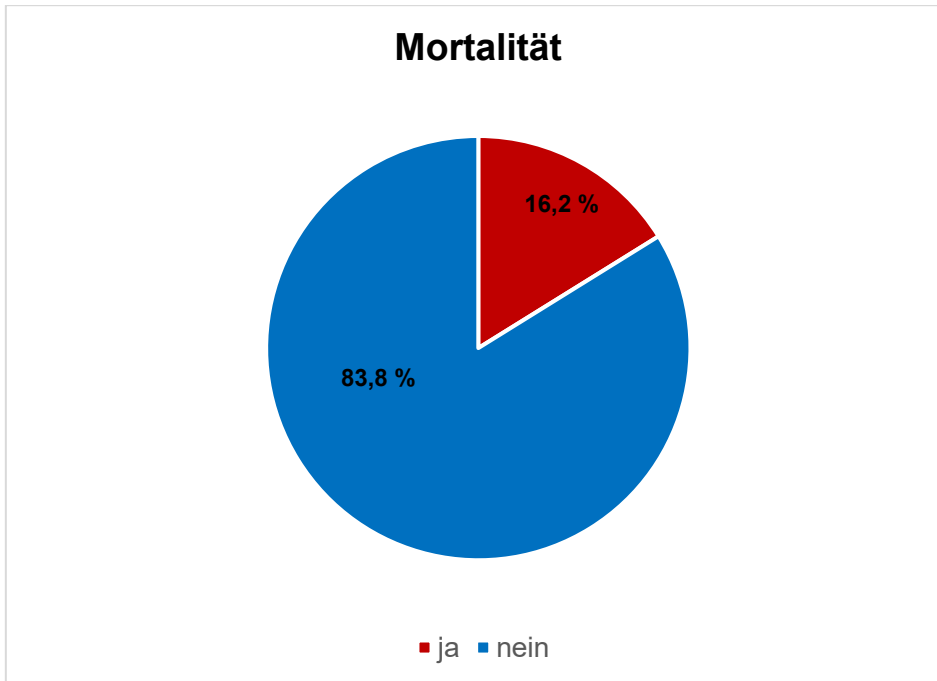


Abbildung 9: Mortalität

Der Boxplot für die Zeit bis zur Rückverlegung (**Abbildung 10**) veranschaulicht, dass bei 75 % der Patient*innen (Gruppe 2) die Kontinuitätswiederherstellung nach einem Zeitraum von 138 Tagen erfolgte. Es gab lediglich eine*n Patient*in, bei der*dem die Rückverlegung zu einem späteren Zeitpunkt als nach 558 Tagen durchgeführt wurde.

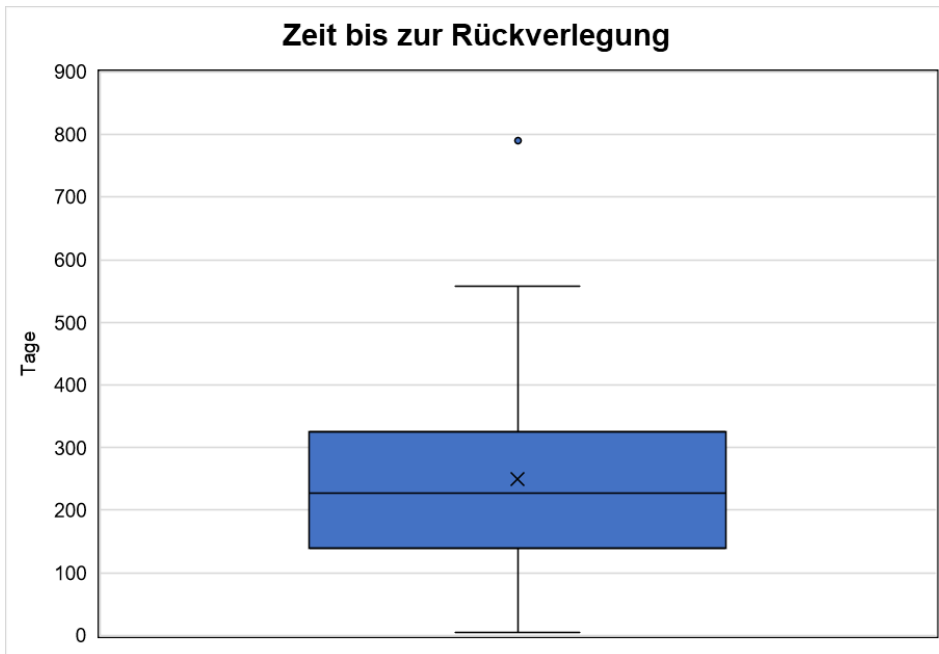


Abbildung 10: Zeit bis zur Rückverlegung

Bei 56 der 198 Patient*innen wurde das Stoma zurückverlegt, was einer Rückverlegungsrate von 28,3 % entspricht. Bei 142 Patient*innen (71,7 %) hingegen wurde die Kontinuität des Darms nicht wiederhergestellt (**Abbildung 11**).

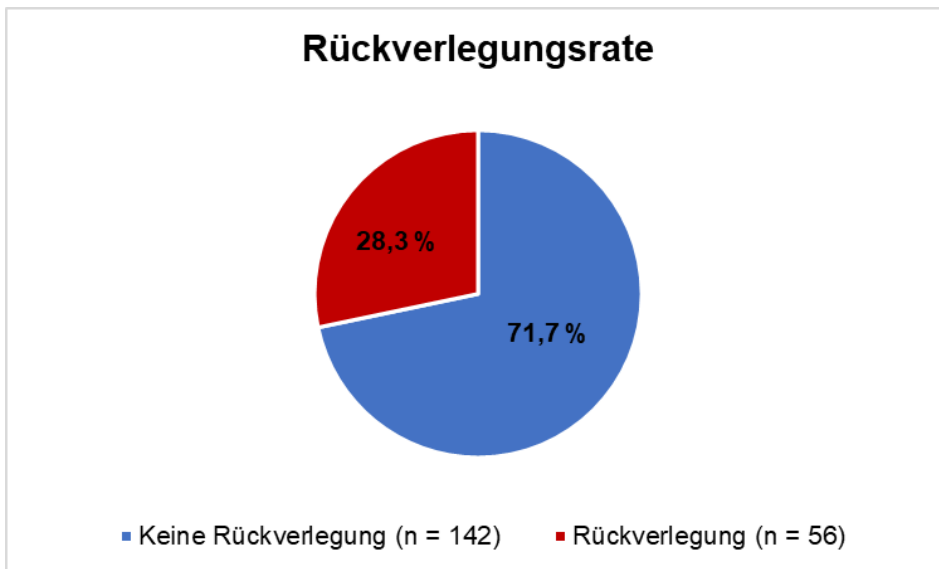


Abbildung 11: Rückverlegungsrate

5 Diskussion

In dieser retrospektiven Studie wurden Patient*innen am Universitätsklinikum Graz untersucht, bei denen eine Hartmann-Operation durchgeführt und gegebenenfalls die Kontinuität des Darms wiederhergestellt wurde. Ziel unserer Studie war es, die Rate an Stomarückverlegungen und Einflussfaktoren auf die Rückverlegung zu ermitteln.

Die Ergebnisse unserer Studie zeigten, dass Alter, ASA-Klassifikation, Durchführung einer Multiviszeralresektion und eine maligne Grunderkrankung einen signifikanten Einfluss auf die Rückverlegung des Stomas hatten.

Die Rückverlegungsrate am Universitätsklinikum Graz lag im Zeitraum von 2010 bis 2019 bei 28,3 %. Damit reiht sie sich im Vergleich zu den betrachteten Studien, welche im Durchschnitt bei 39,6 % (Spannweite 22 bis 68,4 %) liegen, eher im unteren Bereich ein (7–20). Hierbei kann in Betracht gezogen werden, dass 16,2 % der Patient*innen innerhalb von 30 Tagen nach der Hartmann-Operation verstarben. Schließt man diese Sterbefälle aus der Berechnung der Rückverlegungsrate aus, steigt die Rate auf 33,7 % an. Im Rahmen dieser Studie, wurden die Sterbefälle jedoch inkludiert, wodurch eine nicht selektierte Betrachtung auf die Hartmann-Operation gewährleistet wurde.

Das Durchschnittsalter der Patient*innen anderer Studien betrug 66,8 Jahre (7–12,14,15,18,20). Dieses stimmt mit dem Durchschnittsalter von 66,7 Jahren in unserer Studie überein. Unsere Studie zeigte, dass in einer höheren Altersklasse (80 – 99 Jahre) signifikant weniger Patient*innen rückverlegt wurden. Ebenso fanden auch andere Studien heraus, dass ein höheres Patient*innenalter einen negativen Einfluss auf die Stomarückverlegung hatte (7–15,17–19). In den verschiedenen Studien unterscheidet sich lediglich die Kategorisierung von „jüngeren“ und „älteren“ Patient*innen. Kang et al. stellten einen negativen Zusammenhang bei über 70-jährigen Patient*innen und Hess et al. bei über 76-Jährigen fest (8,76). Die Studie von Yalkin et al. zeigte bei einem jüngeren Patient*innenalter von unter 65 Jahren einen positiven Einfluss auf die Rückverlegung (17).

In unserer Studie ließ sich ein Zusammenhang zwischen der ASA-Klassifikation und einer Rückverlegung feststellen. Je höher die ASA-Klasse der Patient*innen war,

desto seltener wurde eine Rückverlegung des Stomas durchgeführt. Dieser Zusammenhang wird auch in anderen Studien bestätigt. So zeigten Farah et al., dass Patient*innen mit einer geringen ASA-Klasse (I-II) häufiger rückverlegt wurden (18). Ähnliche Ergebnisse wurden unter anderem bei Hallam et al., Kang et al., Roig et al. und Roque-Castellano et al. festgestellt (8,9,14,15).

Ebenfalls fanden wir einen signifikant negativen Zusammenhang zwischen einer malignen Grunderkrankung und der Kontinuitätswiederherstellung. Dieses Ergebnis wurde von mehreren Studien bestätigt (7–12,15,20). Eine Ausnahme stellt die Studie von Yalkin et al. dar. Sie fanden keinen signifikanten Zusammenhang zwischen einer malignen oder benignen Grunderkrankung und der Stomarückverlegung (17).

Ein weiterer signifikanter Einflussfaktor unserer Studie war die Durchführung einer Multiviszeralresektion im Rahmen der Hartmann-Operation. Bei Patient*innen mit Multiviszeralresektion wurde seltener eine Kontinuitätswiederherstellung durchgeführt. Dieses Ergebnis kann im Rahmen unserer Studie nicht im Vergleich zu anderen Studien betrachtet werden, da dieser mögliche Einflussfaktor in den verglichenen Studien nicht dargestellt wurde.

Die Dringlichkeit des Eingriffs zeigte in unserer Studie keinen signifikanten Einfluss auf die Stomarückverlegung. Die Studie von Kang et al. zeigte jedoch eine verminderte Rückverlegungsrate bei elektiven Operationen (8). Bei dieser Studie lag der Anteil an Elektivoperationen bei 40 %. Im Vergleich dazu lag der Anteil an elektiven Hartmann-Operationen in unserer Studie bei nur 8 %.

Zudem zeigte unsere Studie, dass der Charlson-Komorbiditätsindex (Niedrig- oder Hochrisikopatient*innen) keinen signifikanten Einfluss auf die Rückverlegung hatte. Bei Hallam et al. war signifikant, dass Niedrigrisikopatient*innen häufiger als Hochrisikopatient*innen rückverlegt wurden (9). Im Vergleich zu unserer Studie unterschied sich jedoch die Patient*innenverteilung in den Risikogruppen. Bei Hallam et al. machten Niedrigrisikopatient*innen einen Anteil von 25 % in der Gruppe ohne Rückverlegung aus. In der Gruppe mit Rückverlegung lag der Wert bei 60 % (9). In unserer Studie war der Anteil an Niedrigrisikopatient*innen mit 6 % in der Gruppe ohne Rückverlegung deutlich niedriger. In der Gruppe mit

Rückverlegung lag der Wert bei 20 %. Insgesamt fand sich in unserer Studie eine Verteilung von 90 % Hochrisikopatient*innen zu 10 % Niedrigrisikopatient*innen.

Das Geschlecht der Patient*innen zeigte in unserer Studie keinen signifikanten Einfluss darauf, ob diese häufiger rückverlegt wurden. Andere Studien kamen zu demselben Ergebnis (8–10,18). Roque-Castellano et al., David et al. und Horesh et al. fanden jedoch in ihren Studien heraus, dass Männer signifikant häufiger rückverlegt werden als Frauen (7,11,15).

Unsere Studie beinhaltet mögliche Limitationen, die bei der Interpretation der Ergebnisse bedacht werden sollten. Aufgrund des retrospektiven Charakters unserer Studie musste der Korrektheit und Vollständigkeit der bereits dokumentierten Daten im Krankenhaussystem openMEDOCS vertraut werden. Einige Daten, wie beispielsweise die Gründe gegen eine Rückverlegung, waren im Krankenhaussystem openMEDOCS nicht einheitlich dokumentiert und konnten demnach nicht in die Studie aufgenommen und ausgewertet werden. Andere Studien haben diesbezüglich Auswertungen durchgeführt. Die Studie von Horesh et al. fand heraus, dass die Mehrheit der Patient*innen aufgrund der Einschätzung und Empfehlung der Chirurg*innen nicht rückverlegt wurden (7). Hallam et al. stellten fest, dass in ihrem Studienkollektiv ein vergleichsweise großer Anteil an Patient*innen (30 %) eine Rückverlegung auf eigenen Wunsch ablehnte (9); bei Tokode et al. waren es 18 % (10).

Eine weitere Limitation unserer Studie ist, dass lediglich die Daten innerhalb des KAGES-Systems erhoben werden konnten. Wenn Patient*innen in einem Krankenhaus rückverlegt wurden, welches nicht mit dem KAGES-System arbeitete, wurden diese Daten systemseitig nicht erfasst und könnten eine mögliche Fehlerquelle darstellen.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, dass Patient*innen, bei denen die Hartmann-Operation zwischen 2010 und 2019 durchgeführt wurde, außerhalb des Studienzeitraums rückverlegt wurden. Um dies möglichst auszuschließen, haben wir nur Daten bis einschließlich 30.06.2019 erhoben, um eine Zeitspanne von 6 Monaten für die Rückverlegung zu gewährleisten.

Aufbauend auf unseren Ergebnissen, könnte es für die Zukunft interessant sein, eine Studie zur Lebensqualität durchzuführen, die Patient*innen mit und ohne

Rückverlegung nach der Hartmann-Operation vergleichend betrachtet. Bisherige Studien zeigen, dass die Lebensqualität von Patient*innen durch die Anlage eines Stomas verringert werden kann (21).

Zuletzt sei noch angeführt, dass die Lebenserwartung sowohl der Bevölkerung weltweit (77) als auch in Österreich deutlich ansteigt (78). In Österreich lag im Jahr 2000 die Lebenserwartung der Männer bei 65 + 15,97 Jahren und der Frauen bei 65 + 19,51 Jahren. Im Jahr 2019 stieg die Lebenserwartung der Männer auf 65 + 18,51 und der Frauen auf 65 + 21,65 Jahre (78). Vor allem wächst der Anteil der älteren Menschen (über 65 Jahre) stetig an, insbesondere in der Altersgruppe der über Achtzigjährigen (79). Daraus lässt sich ableiten, dass zukünftig vermehrt ältere Patient*innen operiert werden. Ebenfalls hat eine besser entwickelte Intensivtherapie einen Einfluss auf das Outcome von älteren Patient*innen, die einen zunehmenden Anteil an Intensivpatient*innen ausmachen (79). Aufgrund der erhöhten Lebenserwartung und verbesserten Intensivtherapie könnte es in Zukunft zu einem Anstieg an Stomaanlagen und damit auch zu einer sinkenden Stomarückverlegungsrate kommen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Stomarückverlegungsrate an der Universitätsklinik Graz im Vergleich mit den betrachteten Studien unter dem Durchschnitt liegt. Unsere Ergebnisse legen nahe, dass ein jüngeres Patient*innenalter, eine niedrigere ASA-Klasse, keine Multiviszeralresektion im Rahmen der Operation und keine maligne Grunderkrankung einen positiven Einfluss auf die Rückverlegung des Stomas nach einer Hartmann-Operation haben.

Literaturverzeichnis

1. Ronel DN, Hardy MA. Henri Albert Hartmann: Labor and discipline. *Curr Surg.* 2002 Jan;59(1):59–64.
2. Meyer F, Grundmann RT. [Hartmann's procedure for perforated diverticulitis and malignant left-sided colorectal obstruction and perforation]. *Zentralbl Chir.* 2011 Feb;136(1):25–33.
3. Pisano M, Zorcolo L, Merli C, Cimbanassi S, Poiasina E, Ceresoli M, u. a. 2017 WSES guidelines on colon and rectal cancer emergencies: obstruction and perforation. *World Journal of Emergency Surgery.* 2018 Dez 13;13(1):36.
4. Farkas N, Conroy M, Harris H, Kenny R, Baig MK. Hartmann's at 100: Relevant or redundant? *Curr Probl Surg.* 2021 Aug;58(8):100951.
5. Barbieux J, Plumereau F, Hamy A. Current indications for the Hartmann procedure. *J Visc Surg.* 2016 Feb;153(1):31–8.
6. Hirner A, Weise K, Ziegler M. *Chirurgie.* 2. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2008. 611–621 S.
7. Horesh N, Lessing Y, Rudnicki Y, Kent I, Kammar H, Ben-Yaacov A, u. a. Considerations for Hartmann's reversal and Hartmann's reversal outcomes—a multicenter study. *Int J Colorectal Dis.* 2017 Nov 6;32(11):1577–82.
8. Kang JH, Kang BM, Yoon SN, Kim JY, Park JH, Oh BY, u. a. Analysis of factors affecting reversal of Hartmann's procedure and post-reversal complications. *Sci Rep.* 2020 Dez 8;10(1):16820.
9. Hallam S, Mothe B, Tirumulaju R. Hartmann's procedure, reversal and rate of stoma-free survival. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England.* 2018 Apr;100(4):301–7.
10. Tokode OM, Akingboye A, Coker O. Factors affecting reversal following Hartmann's procedure: Experience from two district general hospitals in the UK. *Surg Today.* 2011 Jan 30;41(1):79–83.

11. David GG, Al-Sarira AA, Willmott S, Cade D, Corless DJ, Slavin JP. Use of Hartmann's procedure in England. *Colorectal Dis.* 2009 März;11(3):308–12.
12. Moro-Valdezate D, Royo-Aznar A, Martín-Arévalo J, Pla-Martí V, García-Botello S, León-Espinoza C, u. a. Outcomes of Hartmann's procedure and subsequent intestinal restoration. Which patients are most likely to undergo reversal? *The American Journal of Surgery.* 2019 Nov;218(5):918–27.
13. Banerjee S, Leather AJM, Rennie JA, Samano N, Gonzalez JG, Papagrigoriadis S. Feasibility and morbidity of reversal of Hartmann's. *Colorectal Disease.* 2005 Sep;7(5):454–9.
14. Roig J v., Cantos M, Balciscueta Z, Uribe N, Espinosa J, Roselló V, u. a. Hartmann's operation: how often is it reversed and at what cost? A multicentre study. *Colorectal Disease.* 2011 Dez;13(12):e396–402.
15. Roque-Castellano C, Marchena-Gomez J, Hemmersbach-Miller M, Acosta-Merida A, Rodriguez-Mendez A, Fariña-Castro R, u. a. Analysis of the factors related to the decision of restoring intestinal continuity after Hartmann's procedure. *Int J Colorectal Dis.* 2007 Sep 26;22(9):1091–6.
16. Riansuwan W, Hull TL, Millan MM, Hammel JP. Nonreversal of Hartmann's Procedure for Diverticulitis: Derivation of a Scoring System to Predict Nonreversal. *Dis Colon Rectum.* 2009 Aug;52(8):1400–8.
17. Yalkın Ö, Altıntoprak F, Uzunoğlu MY, Yıldız YA, Kamburoğlu MB, Fırat N, u. a. Factors Predicting the Reversal of Hartmann's Procedure. *Biomed Res Int.* 2022 Juli 4;2022:1–7.
18. Farah M, Sorelli P, Kerwat R, Oke O, Ng P. Correlation between ASA Grade with reversal of Hartmann's procedure – a retrospective study. *J Med Life.* 2021 Dez;14(6):756–61.
19. Hodgson R, An V, Stupart DA, Guest GD, Watters DAK. Who gets Hartmann's reversed in a regional centre? *The Surgeon.* 2016 Aug;14(4):184–9.

20. Seetharam S, Paige J, Horgan PG. Impact of socioeconomic deprivation and primary pathology on rate of reversal of Hartmann's procedure. *The American Journal of Surgery*. 2003 Aug;186(2):154–7.
21. Skibsted CV, Jensen BT, Juul T, Kristensen HØ. Patient reported outcome measures assessing quality of life in patients with an intestinal stoma: A systematic review. *Colorectal Disease*. 2022 Okt 16;24(10):1128–39.
22. Brac B, Sabbagh C, Regimbeau JM. Emergency left colonic resection with end colostomy (Hartmann procedure). *J Visc Surg*. 2020 Aug;157(4):329–33.
23. Berchtold R, Bruch HP, Trentz O. *Chirurgie: mit 335 Tabellen und 343 Praxisfragen*. 6. akt. Aufl. München: Elsevier, Urban & Fischer; 2008. 836–867 S.
24. Horesh N, Rudnicki Y, Dreznik Y, Zbar AP, Gutman M, Zmora O, u. a. Reversal of Hartmann's procedure: still a complicated operation. *Tech Coloproctol*. 2018;22(2):81–7.
25. Corman ML. Henri Hartmann 1860-1952. *Dis Colon Rectum*. 1984 Apr;27(4):273.
26. Sanderson ER. Henri Hartmann and the Hartmann operation. *Arch Surg*. 1980 Juni;115(6):792–3.
27. Gastinger I, Marusch F, Koch A, Meyer F, Nestler G, Schmidt U, u. a. Die Hartmann-Operation. *Der Chirurg*. 2004 Dez;75(12):1191–8.
28. Iesalnieks I. *Chirurgie des intestinalen Stomas*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin / Heidelberg ; 2020. 191–201 S.
29. Diermann J. Miles-Operation [Internet]. *Pschyrembel online*. 2020 [zitiert 2022 Nov 9]. Available from: <https://www.pschyrembel.de/Miles-Operation/K0E9W>
30. DeMaio EF, Naranjo C, Johnson P. Hartmann's pouch, the Hartmann operation, the Hartmann procedure. *Surg Endosc*. 1996 Jan;10(1):81–2.

31. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus Lernatlas der Anatomie: Innere Organe. 3. Aufl. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag; 2012. 228–281 S.
32. Anderhuber F, Pera F, Streicher J. Waldeyer - Anatomie des Menschen: Lehrbuch und Atlas in einem Band. 19. Aufl. Berlin Boston: De Gruyter; 2012. 561–580 S.
33. Aumüller G, Aust G, Conrad A, Engele J, Kirsch J, Maio G, u. a. Duale Reihe Anatomie. 5. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2020. 711–727 S.
34. Siewert JR, Stein HJ. Chirurgie: Mit integriertem Fallquiz. 9. Aufl. Heidelberg: Springer; 2012. 680 S.
35. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus Lernatlas der Anatomie: Innere Organe. 6. Aufl. Stuttgart New York: Georg Thieme Verlag; 2022. 287–301 S.
36. Silbernagl S, Despopoulos A. Taschenatlas Physiologie. 8. Aufl. Stuttgart New York: Thieme; 2012. 246–279 S.
37. Scott-Conner CEH, Kaiser AM, Nguyen NT, Sarpel U, Sugg SL. Chassin's Operative Strategy in General Surgery. 5. Aufl. Cham: Springer International Publishing; 2022. 459–542 S.
38. Meyer F, Grundmann RT. [Hartmann's procedure for perforated diverticulitis and malignant left-sided colorectal obstruction and perforation]. Zentralbl Chir. 2011 Feb;136(1):25–33.
39. Holmer C, Kreis M. Divertikulose und Divertikelkrankheit des Kolons. Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date. 2017 Juni 9;11(03):233–44.
40. Prammer-Waldhör M, Klimont J. Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2020. Wien: Statistik Austria; 2022. 28–121 S.
41. Pommer A, Zirngibl H, Hasenberg T. Klinikleitfaden Allgemeinchirurgie Viszeralchirurgie. 7. Aufl. München: Elsevier; 2022. 476–492 S.

42. Leifeld L, Germer CT, Böhm S, Dumoulin FL, Frieling T, Kreis M, u. a. S3-Leitlinie Divertikelkrankheit/Divertikulitis – Gemeinsame Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS) und der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV). *Z Gastroenterol.* 2022 Apr 6;60(04):613–88.
43. Czymek R, Roblick U, Bruch HP. Kolonkarzinom. *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date.* 2013 Aug 22;7(04):239–65.
44. Henne-Bruns D, Herausgeber. *Duale Reihe Chirurgie.* 4. Aufl. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2012.
45. Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft DKA. S3-Leitlinie Kolorektales Karzinom, Langversion 2.1, AWMF Registrierungsnummer: 021/007OL [Internet]. 2019 [zitiert 2022 Sep 11]. Available from: https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/021-007OLI_S3_Kolorektales-Karzinom-KRK_2019-01.pdf
46. Müller M. *Chirurgie: Für Studium und Praxis.* 15. Aufl. Breisach: Medizinische Verlags- und Informationsdienste; 2020. 197–198 S.
47. Benz S, Grützmann R, Stinner B. *Chirurgie des Kolonkarzinoms.* 1. Aufl. Berlin: Springer; 2021. 320–415 S.
48. Amboss. *Kolorektales Karzinom* [Internet]. 2022 [zitiert 2022 Nov 26]. Available from: https://www.amboss.com/de/wissen/Kolorektales_Karzinom/
49. Schiergens T. *Basics Chirurgie.* 4. Aufl. München: Elsevier; 2019.
50. Schumpelick V. *Operationsatlas Chirurgie.* 2. überarb. Aufl. Stuttgart: : Thieme; 2006.
51. Reymond MA, Kirchner R, Lippert H. *Kompaktatlas Chirurgie: Operationstechniken.* 1. Aufl. München Jena: Urban und Fischer; 2003. 323–325 S.
52. Sabbagh C, Rebibo L, Hariz H, Regimbeau JM. Stomal construction: Technical tricks for difficult situations, prevention and treatment of post-operative complications. *J Visc Surg.* 2018;155(1):41–9.

53. Schumacher G, Neumann UP, Binnebösel M. 20 Basis-OPs in der Allgemein- und Viszeralchirurgie die häufigsten Eingriffe sicher meistern. München: Urban & Fischer; 2016. 107–109 S.
54. Steel SR, Church J. Cleveland clinic illustrated tips and tricks in colon and rectal surgery. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2021.
55. Gröne J. Stoma. Coloproctology. 2018 Apr 15;40(2):145–60.
56. Ambe PC, Kurz NR, Nitschke C, Odeh SF, Möslein G, Zirngibl H. Intestinal Ostomy: Classification, Indications, Ostomy Care and Complication Management. Dtsch Arztebl Int. 2018 März 16;
57. Vilz TO, v. Websky M, Kalff JC, Stoffels B. Intestinale Stomata. Der Chirurg. 2020 März 27;91(3):269–80.
58. Sailer MA. Stomatherapie und Stomakomplikationen. Coloproctology. 2003 Mai 1;25(5):249–55.
59. Renneberg B. Gesundheitspsychologie. Hammelstein P, Herausgeber. Heidelberg: Springer Medizin Verlag; 2006. 29 S.
60. Siassi M, Weiss M. Lebensqualität nach kolorektalen Operationen. Coloproctology. 2011 Aug 3;33(4):222–7.
61. Hirche Z, Willis S. Prinzipien der Stomaanlage. Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date. 2020 Aug 4;14(04):355–74.
62. Holmberg C, Adami S. Leben mit dem Stoma. Der Onkologe. 2020 Dez 14;26(12):1162–6.
63. Weinzierl M. Enterostoma: Persönliche Einstellung entscheidend. Osterr Arzteztg. 2017 Mai 10;9.
64. Shabbir J, Britton DC. Stoma complications: a literature overview. Colorectal Disease. 2010 Okt;12(10):958–64.
65. Kirnbauer M. Österreichische ILCO Stoma-Dachverband: Wir über uns [Internet]. [zitiert 2022 Nov 23]. Available from: <https://www.ilco.at/wir-uumlber-uns.html>

66. Schloericke E, Zimmermann M, Laubert T, Hoffmann M, Hildebrand P, Roblick UW, u. a. Laparoskopische Kontinuitätswiederherstellung nach Hartmann-Situation. *Coloproctology*. 2012 Feb 11;34(1):18–23.
67. Sherman K, Wexner S. Considerations in Stoma Reversal. *Clin Colon Rectal Surg*. 2017 Juli 22;30(03):172–7.
68. Türler A, Cerasani N, Loriz HL, Kemper X, Weckbecker M, Derenbach M, u. a. Laparoskopische Kontinuitätswiederherstellung nach der Hartmann-Operation. *Coloproctology*. 2022 Feb 9;44(1):35–41.
69. van de Wall BJM, Draaisma WA, Schouten ES, Broeders IAMJ, Consten ECJ. Conventional and Laparoscopic Reversal of the Hartmann Procedure: a Review of Literature. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. 2010 Apr 21;14(4):743–52.
70. Wexner SD, Fleshman JW. *Colon and Rectal Surgery: Abdominal Operations*. Philadelphia (u.a.): Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins Health; 2012. 467–472 S.
71. Guerra F, Coletta D, del Basso C, Giuliani G, Patriiti A. Conventional Versus Minimally Invasive Hartmann Takedown: A Meta-analysis of the Literature. *World J Surg*. 2019 Juli 1;43(7):1820–8.
72. Celentano V, Giglio MC, Bucci L. Laparoscopic versus open Hartmann's reversal: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*. 2015 Dez 19;30(12):1603–15.
73. Persönliche Kommunikation mit Herrn Univ.-Prof. Dr. med. univ. Johann Pfeifer am 08.12.2022.
74. Gröne J. Zeitpunkt und Technik der Stomarückverlagerung unter Berücksichtigung früher und später Stomakomplikationen. *Coloproctology*. 2019 Okt 24;41(5):338–43.
75. Pschyrembel Redaktion. Charlson-Komorbiditätsindex (CCI) [Internet]. [zitiert 2022 Nov 30]. Available from: <https://www.pschyrembel.de/Charlson-Komorbidit%C3%A4tsindex/K0PUP>

76. Hess GF, Schäfer J, Rosenthal R, Kettelhack C, Oertli D. Reversal after Hartmann's procedure in patients with complicated sigmoid diverticulitis. *Colorectal Disease*. 2017 Juni;19(6):582–8.
77. Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, u. a. Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories. *The Lancet*. 2018 Nov;392(10159):2052–90.
78. Team „Demographie“. *Demographisches Jahrbuch 2020*. Wien: Statistik Austria; 2022. 36 S.
79. Wissanji T, Forget MF, Muscedere J, Beaudin D, Coveney R, Wang HT. Models of Care in Geriatric Intensive Care—A Scoping Review on the Optimal Structure of Care for Critically Ill Older Adults Admitted in an ICU. *Crit Care Explor*. 2022 März 31;4(4):e0661.