

Aus der Chirurgischen Klinik der  
Medizinischen Fakultät Mannheim  
(Direktor: Prof. Dr. med. Christoph Reißfelder)

**Narbenhernienrate nach Ileostomarückverlagerung von  
lateral pararektalen versus transrektalen Stomata – Eine  
Follow-Up-Studie der randomisierten PATRASTOM-Studie**

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des medizinischen Doktorgrades  
der  
Medizinischen Fakultät Mannheim  
der Ruprecht-Karls-Universität  
zu  
Heidelberg

vorgelegt von  
Victoria Anna Luisa Lucas

aus  
Münster  
2020

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>3</b>
1.1 Definition einer Narbenhernie .....	3
1.2 Narbenhernieninzidenz .....	5
1.3 Risikofaktoren für Narbenhernien.....	7
1.4 Zielsetzung der vorliegenden Arbeit .....	10
<b>2 Material und Methoden</b> .....	<b>12</b>
2.1 Patientenkollektiv und Primär-Studie PATRASTOM.....	12
2.2 Ileostomaanlage .....	12
2.3 Ileostomarückverlagerung .....	14
2.4 Fragebogen.....	15
2.5 Klinische Untersuchung.....	16
2.6 Primär- und Sekundärziele dieser Studie .....	16
2.7 Statistik.....	16
<b>3 Ergebnisse</b> .....	<b>18</b>
3.2 Präoperative Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie.....	19
3.3 Nachverfolgungszeitraum („Follow-Up“).....	21
3.4 Tastbefund und Sonographie im Vergleich zur Computertomographie als diagnostisches Mittel.....	22
3.5 Beschwerden .....	23
3.6 Operative Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie .....	23
3.7 Lateral pararektale versus transrektale Stomaposition .....	25
<b>4 Diskussion</b> .....	<b>27</b>
<b>5 Zusammenfassung</b> .....	<b>36</b>
<b>6 Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>38</b>
<b>7 Literaturverzeichnis</b> .....	<b>39</b>
<b>8 Appendix: Fragebogen der Follow-Up Studie</b> .....	<b>43</b>
<b>9 Lebenslauf</b> .....	<b>45</b>
<b>10 Danksagung</b> .....	<b>47</b>

## 1 Einleitung

Die Stomaanlage ist mit einer hohen Komplikationsrate vergesellschaftet, welche einen großen Einfluss auf die Lebensqualität der Patienten hat. Aktueller Gegenstand der Forschung ist die Senkung der Komplikationen.

In den letzten Jahren wurde die als Standardtechnik geltende transrektale Ausleitung des Stomas (= durch den M. rectus abdominis) von mehreren Studien in Frage gestellt. Alternativ steht ein Zugang lateral des Musculus rectus abdominis, d.h. lateral pararektal, zur Diskussion. In der hier vorgestellten Studie soll die Auswirkung des Operationsverfahrens auf die Entstehung einer Narbenhernie im Bereich der ehemaligen Stomastelle nach Stomarückverlagerung beleuchtet werden.

Das Thema Narbenhernienprävention ist sowohl für den Patienten, als auch für das Gesundheitssystem von großer Relevanz. Für den Patienten ist eine Narbenhernie nicht nur ein ästhetisches Problem, sondern birgt auch Risiken wie die Inkarzeration von Darm, was in Notfalloperationen resultieren kann, die mit einer hohen Mortalität einhergehen. Ein weiterer relevanter Punkt ist der ökonomische Aspekt. Die Narbenhernienkorrektur verursacht hohe Kosten für das Gesundheitssystem. Hinzu kommen die Kosten für die Detektion der Hernien bzw. die Herniendiagnostik mittels Schnittbildgebung.

### 1.1 Definition einer Narbenhernie

Eine Narbenhernie wird bei der körperlichen Untersuchung als eine auf die operativen Zugangswege beschränkte und in aufrechtstehender Position oder beim Valsalva Manöver tastbare Vorwölbung definiert. CT-morphologisch wird ein sich durch einen Bauchwandfasziendefekt vorwölbender Darmanteil, ein hierdurch prolabierendes abdominelles Organ oder Peritonealfett als Hernie bezeichnet [1]. Problematisch ist, dass in der Literatur verschiedene Definitionen verwendet werden und zudem auch die Klassifikation von Narbenhernien uneinheitlich bzw. in den Publikationen teils gar nicht erfolgt. Zwar wurde von einer Expertenkommission eine Klassifikation nach Größe, Lokalisation, Symptomen und Wiederauftreten vorgeschlagen, diese wurde allerdings noch nicht in allen Studien übernommen. Mangels einheitlicher Definition und Klassifikation ist die wissenschaftliche Diskussion über Narbenhernien oft erschwert [2].

Wenn in der klinischen Untersuchung keine Narbenhernie nachweisbar ist, jedoch anamnestisch der Verdacht darauf bzw. dazu passende Beschwerden bestehen,

sollte eine weiterführende bildgebende Diagnostik erfolgen [3-5]. Allerdings muss hier hinterfragt werden, ob die Detektion der Hernie immer von klinischer Relevanz ist. Durchschnittlich werden etwa 50% der Hernien nicht operativ versorgt [6]. Hieraus lässt sich schließen, dass ein routinemäßiges Screening nicht gerechtfertigt ist, da nicht alle Narbenhernien symptomatisch sind oder versorgt werden müssen. Desweiteren wären die Mehrkosten für ein routinemäßiges Screening zu hoch, da oftmals keine therapeutische Konsequenz aus der Untersuchung resultiert.

Auch an ehemaligen Stomastellen können nach einer Ileostomarückverlagerung (ISRIV) Narbenhernien auftreten. Es berichtet rund ein Sechstel der Patienten über Unbehagen an der ehemaligen Stomastelle. Allerdings haben nicht alle dieser Patienten eine Narbenhernie [7].

In den meisten Studien stellt die Computertomographie (CT) die Untersuchung der Wahl dar [1, 8]. Eine Magnetresonanztomographie (MRT) ist eine mögliche Alternative [5]. Je nach Krankenhaus werden die verschiedenen radiologischen Modalitäten zur Diagnostik bei Beschwerden oder auch routinemäßig bei onkologischen Patienten zur Nachsorge nach Tumorerkrankungen genutzt. Eine andere Option, allerdings Untersucher-abhängiger, ist der Ultraschall [9]. Ein Vorteil des Ultraschalls ist die Dynamik der Untersuchung. Von Vorteil ist auch die schnelle und preiswerte Verfügbarkeit. Zusätzlich ist durch die direkte Interaktion zwischen dem Patienten und dem Untersucher eine leichtere Kooperation und Mitarbeit des Patienten während der Untersuchung möglich. CT und MRT haben im Vergleich zur Sonografie eine höhere Auflösung und sind in der Durchführung unabhängig von der Erfahrung des Untersuchers. Des Weiteren sind sie leichter und standardisierter mit Voruntersuchungen vergleichbar. Ein Nachteil des CTs ist die Strahlenbelastung des Patienten, welche bei den anderen Optionen nicht vorhanden ist.

Wichtig ist, zwischen Narbenhernien und parastomalen Hernien zu unterscheiden. Die parastomale Hernie entspricht einer Vorwölbung neben dem Stoma, sie liegt somit neben der primären Austrittspforte des Stomas. Eine Narbenhernie hingegen entwickelt sich gegebenenfalls an der ehemaligen Austrittsstelle des Stomas nach der Stomarückverlagerung.

## 1.2 Narbenhernieninzidenz

In der aktuellen Literatur liegt die Narbenhernieninzidenz nach Stomarückverlagerung bei etwa 10-20%, je nach Follow-Up Dauer und Art des Stomas bzw. des Zugangs [10]. Eine Narbenhernie hat für den Patienten nicht nur kosmetische Folgen, sondern kann auch zu Schmerzen und rezidivierenden Darmobstruktionen bis hin zum Darmverschluss (Ileus) oder der Inkarzeration von Darmanteilen mit Notwendigkeit einer Notoperation und ggf. Darmresektion führen. Studien ergaben, dass etwa 10-20% der Hernien symptomatisch sind [11]. Teilweise sind die Patienten durch die Beschwerden so beeinträchtigt, dass eine Reoperation notwendig wird. Die operative Hernienversorgung stellt nicht nur eine Belastung für den Patienten dar, sondern verursacht auch hohe Kosten für das Gesundheitssystem [10, 12, 13]. Bis zu 60% der Patienten mit Narbenhernien haben jedoch keine Symptome [14]. Hier stellt die Hernie einen reinen Zufallsbefund dar, der keine zwingende klinische Konsequenz hat; allerdings sollte der Patient stets über potentielle Anzeichen einer Einklemmung und eines konsekutiven Ileus aufgeklärt werden, um diese im Ernstfall schnell erkennen zu können.

Bei der Angabe von Narbenhernieninzidenzen muss berücksichtigt werden, dass einige Studien aufgrund von kurzer Follow-Up Zeit oder nur unvollständigen CT-Kontrollen auf niedrigere Narbenhernienraten gekommen sind [15]. Ein Großteil der Narbenhernien tritt im ersten Jahr postoperativ auf [16], dennoch ist ein längeres Nachbeobachtungsintervall empfohlen, da auch in den darauffolgenden Jahren noch Narbenhernien auftreten können.

Somit sollte die Nachuntersuchungsdauer zum Vergleich der Narbenhernieninzidenz in den Studien stets benannt und bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Von Israelsson [17] wird eine mindestens einjährige Nachbeobachtungsdauer nahegelegt, um den Großteil der Hernien zu detektieren. Eine andere Studie kam mittels einer „time to hernia occurrence analysis“ zu dem Schluss, dass für parastomale Hernien zwei Jahre ausreichend seien, für Narbenhernien nach Stomarückverlagerung allerdings eine wesentlich längere Nachbeobachtung notwendig sei, da nur 20% der Hernien in dieser Zeit auftraten [6]. Wie lang diese Zeit genau sein soll, wurde in der Studie nicht herausgearbeitet. Es zeigte sich eine Inzidenz für Narbenhernien von 31,7% nach einem medianen Follow-Up von 4 Jahren. In dieser Studie wurden nur mediane Laparotomien berücksichtigt, laparoskopische Operationen wurden nicht eingeschlossen. 50% der

nachgewiesenen Narbenhernien wurden operativ versorgt. 9 von 10 Patienten erhielten eine Netz-Einlage.

In den letzten zwei Jahren wurden mehrere Studien veröffentlicht, welche als primären Endpunkt die Narbenhernienrate nach Ileostoma-Rückverlagerung untersucht haben. In diesen Studien wurden größtenteils doppelläufige Ileostomata zurückverlagert.

Nach einem medianen Follow-Up von 2,6 Jahren kam eine niederländische Studie zu einer Narbenhernienrate von 11,1% nach Ileostomarückverlagerung nach Rektumresektion bei Rektumkarzinom [15]. In diese Studie wurden sowohl offene als auch laparoskopische Operationen eingeschlossen, wobei die laparoskopischen Operationen mit einer geringeren Hernienrate assoziiert waren. Alle Patienten wurden im Rahmen der onkologischen Nachsorge mittels CT nachuntersucht. Brook et al. [4] kamen zu dem Schluss, dass die Narbenhernieninzidenz vor allem von Patientenfaktoren abhängt und weniger von der chirurgischen Operationstechnik. Als patienteneigene Risikofaktoren wurden hier insbesondere der präoperative Body Mass Index (BMI) und der Blutdruck des Patienten herausgearbeitet. Diese Studie kam auf eine Hernieninzidenz von 13,5% nach einem medianen Follow-Up von 1,7 Jahren. Allerdings wurden hier vor allem offene Stomaanlagen durchgeführt, welche in einigen Studien mit einer höheren Hernienrate vergesellschaftet sind.

In einer prospektiven Studie, die 121 Patienten mit kolorektalem Karzinom einschloss, ergab sich eine Narbenhernienrate an der ehemaligen Position des doppelläufigen Ileostomas von 14,9% nach einem zwei-jährigen Follow-Up [18]. Auch hier bekamen alle Patienten zur onkologischen Nachsorge ein CT.

In einer weiteren Studie wurden die Patienten allein klinisch nachbetreut, hier wurde keine Bildgebung durchgeführt [13]. In dieser retrospektiven Studie betrug die Hernienrate 19%. Als mediane Zeit bis zur Herniendetektion werden 32 Monate angegeben. In den zuvor dargestellten Studien lag die durchschnittliche Follow-Up Zeit unterhalb dieses Wertes.

Ein Problem bei einer verlängerten Follow-Up Zeit liegt allerdings darin, dass je länger diese ist, desto mehr Patienten nicht mehr nachuntersucht werden, weil sie sich durch Umzug, Kontaktabbruch etc. der weiteren Nachsorge entziehen [19].

### 1.3 Risikofaktoren für Narbenhernien

Die Risikofaktoren für Narbenhernien lassen sich in patienteneigene und chirurgische Faktoren unterteilen.

Es ergaben sich Hinweise darauf, dass ein erhöhter BMI das Narbenhernienrisiko nach Stomarückverlagerung signifikant steigern könnte [4, 7, 18, 20]. Brook et al. [4] kamen zu dem Schluss, dass pro zusätzlicher BMI-Einheit die Odds Ratio eine Narbenhernie zu entwickeln um das 1,2-fache steigt. Dies könnte unter anderem durch die vermehrte Ausschüttung von proinflammatorischen Cytokinen des Fettgewebes erklärt werden [7, 21]. Des Weiteren erhöht eine (viszerale) Adipositas den intraabdominellen Druck, welcher die Hernienentstehung ebenfalls begünstigen könnte [7]. Ein weiterer Risikofaktor bei übergewichtigen oder gar adipösen Patienten ist die erschwerte Übersicht im Operationsgebiet [22], was auch die Fasziennaht nach Stomarückverlagerung technisch anspruchsvoller gestaltet. Eine Metaanalyse von Lambrichts et al. [23] von 33 Studien kam zu dem Ergebnis, dass sowohl der BMI als auch Diabetes und eine Krebserkrankung Risikofaktoren für die Narbenhernienentwicklung darstellen.

Ob das Rauchverhalten einen potentiellen Risikofaktor darstellt, ist noch unklar. Einige Studien legen dies nahe [24, 25], andere hingegen können keinen Zusammenhang belegen [7]. Andererseits werden in diesen Studien keine Angaben zu bereits eingetretenen Folgeerkrankungen durch das Rauchen oder dem Rauchverhalten selbst gemacht.

Wenn der Patient während der Operation Bluttransfusionen erhalten hat, könnte dies ebenfalls das Risiko eine Narbenhernie zu entwickeln erhöhen [22]. Dies könnte aber auch dem Umstand geschuldet sein, dass Patienten, welche eine Bluttransfusion benötigen, bereits präoperativ häufig ein erhöhtes Risiko für Komplikationen aufweisen, beispielsweise durch schwerwiegende Vorerkrankungen oder einen schlechteren Allgemeinzustand. Somit wäre es denkbar, dass letztlich nicht die Bluttransfusion per se einen Risikofaktor darstellt, sondern dass die Transfusionspflichtigkeit eines Patienten durch die gleichen Risikofaktoren begünstigt wird wie die Narbenhernienentstehung, nämlich durch Komorbiditäten und ausgedehnte (und offene) operative Eingriffe.

Auch Komorbiditäten, wie Diabetes, chronisch obstruktive Bronchitis (COPD) und arterieller Hypertonus wurden als Risikofaktoren für eine Narbenhernienentwicklung beschrieben [5]. Diskutiert wird allerdings, ob dies wirklich allein auf die

Komorbiditäten zurückgeführt werden kann oder ob relevant vorerkrankte Patienten einfach häufiger einen Arzt aufsuchen und es somit wahrscheinlicher ist, eine Hernie zu detektieren. Die ansonsten gesunden Patienten sind potentiell öfter „lost to follow-up“ und entziehen sich somit einer Nachbeobachtung, was dazu führen könnte, dass eine (asymptomatische) Hernie erst gar nicht detektiert wird [10]. Auch Malignom-Patienten haben ein erhöhtes Risiko eine Narbenhernie zu entwickeln [4]. Diese Patienten befinden sich oft in onkologischen Nachsorgeprogrammen, werden regelmäßig von ärztlichem Personal gesehen und erhalten eine Bildgebung zur Tumornachsorge. Dies könnte dazu beitragen, dass in diesen Fällen die Narbenhernieninzidenz höher ist, weil die frühzeitige Detektion der Narbenhernien, selbst wenn sie asymptomatisch und klein sind, im Rahmen der onkologischen Nachuntersuchungen sozusagen nebenbefundlich erfolgt. Des Weiteren haben diese Patienten häufig eine multimodale Behandlung mit Chemo- und/oder Strahlentherapie durchlaufen, welche ebenfalls Risikofaktoren für die Hernienentstehung darstellen [22]. Durch eine Chemotherapie kommt es zu einer Gewebeerstörung und Immunsuppression. Dies beeinträchtigt den Heilungsprozess der Wunden, wodurch wiederum das Hernienrisiko gesteigert wird. Zusätzlich negativ beeinflusst wird das Risiko durch eine Hernie in der Patientenhistorie [18]. Dies könnte dadurch erklärt werden, dass die individuellen Faktoren dieser Patienten die Entstehung von Hernien begünstigen, zum Beispiel ein schwächeres Bindegewebe. Fazekas et al. [18] beschrieben, dass ein jüngeres Alter des Patienten das Risiko für Narbenhernien erhöht. Dies könnte darin begründet sein, dass die Wunde bei jüngeren Patienten im Alltag stärker belastet wird, zum Beispiel durch eine frühzeitig postoperativ wieder begonnene körperliche Aktivität im Rahmen von beruflicher Arbeit, Familienleben oder Sport. Itatsu et al. [22] hingegen kamen zu der gegenteiligen Schlussfolgerung, dass besonders ältere Patienten gefährdet sind eine Narbenhernie zu entwickeln. Diese Studie legt auch nahe, dass weibliche Patienten ein höheres Risiko aufweisen als männliche. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Frauen und ältere Menschen in der Regel ein schwächeres Bindegewebe besitzen als Männer und jüngere Menschen.

In aktuellen Studien variiert die allgemeine Komplikationsrate nach Ileostomarückverlagerung zwischen 17,3% und 68% [4, 26-28]. Die Zahlen variieren je nach Follow-Up Dauer und der Regelmäßigkeit der Nachuntersuchungen.

Chow et al. [28] kamen in einer systematischen Übersichtsarbeit, in welcher 48 Studien mit über 6000 Patienten eingeschlossen wurden, zu dem Ergebnis, dass 5% der Patienten nach ISRV an einer Wundinfektion litten. Des Weiteren zeigten sich in den ausgewerteten Studien bei 7% der Patienten Dünndarmobstruktionen.

Postoperative Wundinfektionen werden als weiterer möglicher Risikofaktor für die Entstehung von Narbenhernien diskutiert [6, 20, 29]. Möglicherweise basiert dies darauf, dass eine Wundinfektion auch die Faszienheilung kompromittiert, die Faszie also nicht suffizient heilt, und es dann im weiteren Verlauf zur Entwicklung eines Bruches kommt.

Eine retrospektive, monozentrische Studie mit 146 Patienten, die eine Stomarückverlagerung erhielten, konnte zeigen, dass Patienten mit einem erhöhten BMI ein erhöhtes Risiko für eine postoperative Wundinfektion hatten. Sowohl der BMI, als auch die postoperative Wundinfektion konnten als Risikofaktoren für eine Narbenhernie herausgearbeitet werden. Zu diskutieren gilt es allerdings inwieweit sich die beiden Risikofaktoren bedingen und dürfen gegebenenfalls nicht als einzelne Risikofaktoren für Narbenhernien gesehen werden.

Diese Studie untersuchte weiterhin die Auswirkung der Nahttechnik der Haut auf das Wundinfektionsrisiko. Eine zirkuläre, lediglich adaptierende Hautnaht war hierbei mit dem geringsten Risiko verknüpft, wohingegen eine primäre Naht der Haut das höchste Wundinfektionsrisiko zeigte [30].

Doch auch chirurgisch-technische Faktoren der Primäroperation, welche in manchen Studien nicht berücksichtigt werden, sowie die Zeit bis zur Rückverlagerung des Stomas nehmen vermutlich Einfluss auf die Entwicklung von Narbenhernien [18, 31]. Die Laparoskopie gilt als Standardzugang für eine Stomaanlage, ein Einfluss auf die Narbenhernienrate ließ sich aber meist nicht finden [12, 32, 33]. Lediglich eine Studie konnte einen protektiven Zusammenhang feststellen [18]. Bei Klaristenfeld et al. [34] korrelierte die Laparoskopie mit einem niedrigeren Risiko für ventrale Hernien.

Beim Hautverschluss nach Ileostomarückverlagerung sind verschiedene Vorgehensweisen möglich. Man kann die Wunde primär durch eine oberflächliche

Hautnaht verschließen oder zirkulär mit einer Tabaksbeutelnaht einengen, wobei hier die Wunde konsekutiv sekundär verheilt.

Ein Primärverschluss der Wunde geht mit einem höheren Hernienrisiko einher [29]. In dieser retrospektiven Studie an 111 Patienten mit einem medianen Follow-Up von 12 Monaten ergab sich eine Narbenhernieninzidenz von 21,5%. Hier konnte eine signifikante Reduktion der Narbenhernieninzidenz mit einer Tabaksbeutelnaht gezeigt werden. In einer 2019 veröffentlichten Metaanalyse, in die 20 Studien eingeschlossen wurden, welche die Wundinfektionsrate nach ISRV untersucht haben, konnte eine Überlegenheit der Tabaksbeutelnaht im Vergleich zum primären, linearen Hautverschluss bestätigt werden [35]. Bei der Tabaksbeutelnaht wird die Wunde nur zirkulär eingengt und somit eine residuelle Öffnung belassen, über welche die Wunde drainieren kann. Bei einem linearen Hautverschluss muss zur Drainage der Wunde eine künstliche Drainage eingelegt werden. Dieses könnte als Erklärung für die Überlegenheit der Tabaksbeutelnaht auch hinsichtlich einer Reduktion von Narbenhernien dienen, da Wundinfektionen als möglicher Risikofaktor für Narbenhernien diskutiert werden. Ein weiterer Vorteil dieses Nahtverfahrens ist, dass das ästhetische Outcome der Narbe von den Patienten positiver bewertet wird [35].

Zusätzlich gilt eine verlängerte Zeitspanne bis zur Rückverlagerung des Ileostomas als Risikofaktor [18]. Durchschnittlich findet insbesondere bei Rektumkarzinomen eine ISRV nach 8-12 Wochen statt um die Regeneration des Patienten nach der primären Operation, den Rückgang von intraabdominellen Adhäsionen, das Abklingen der postoperativen Entzündung durch Gewebeschädigung und eine Resorption des postoperativen intraabdominellen Ödems zu gewährleisten [28]. Dies entspricht einem relativ kurzen Zeitraum im Vergleich zu anderen Stomaanlagen, die erst nach vielen Monaten oder gar Jahren zurückverlagert werden.

#### 1.4 Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

Es lässt sich zusammenfassen, dass die Studienergebnisse zur Ätiologie von Narbenhernien nach Stomarückverlagerung sehr heterogen sind. Die aktuelle Datenlage basiert auf wenigen und meist retrospektiven Studien mit kleiner Fallzahl. Zusätzlich werden oft nur einzelne Faktoren untersucht und andere mögliche

Risikofaktoren vernachlässigt. Die Studien können nur schwer miteinander verglichen werden, da in Bezug auf Operationstechniken, Narbenhernien-Definition und -Diagnostik sowie bezüglich der eingeschlossenen Patientenpopulationen eine hohe Heterogenität besteht.

Besonders in Bezug auf die Einflussnahme der initialen Positionierung des zurückverlagerten Stomas auf die Narbenhernienentwicklung existiert nur sehr wenig Evidenz.

Die vorliegende Arbeit ist eine Follow-Up Studie der randomisiert kontrollierten PATRASTOM Studie, die das Patientenkollektiv der PATRASTOM Studie hinsichtlich der Entwicklung von Narbenhernien nach ISRV bei initial lateral pararektaler versus transrektaler Stomaposition nachuntersuchte.

## **2 Material und Methoden**

### 2.1 Patientenkollektiv und Primär-Studie PATRASTOM

In der vorliegenden Folgestudie wurden die Patienten, welche an der PATRASTOM Studie [36] teilgenommen hatten, zur Nachuntersuchung eingeladen. Das Studienprotokoll wurde durch die Ethik-Kommission der Medizinischen Fakultät Mannheim genehmigt. Die PATRASTOM-Studie ist eine randomisierte, kontrollierte, monozentrische, open label Studie mit zwei parallelen Armen. Im Rahmen der Studie erhielten 60 Patienten zwischen April 2012 und April 2014 in der Chirurgischen Klinik der Universitätsmedizin Mannheim ein doppelläufiges temporäres Ileostoma. Intraoperativ wurde entweder ein lateral pararektales Ileostoma oder ein transrektales Ileostoma angelegt, je nach intraoperativer Randomisierung. Die Patienten mussten mindestens 18 Jahre alt sein und präoperativ eine Einwilligungserklärung zur Teilnahme an der Studie unterschreiben. Patienten, welche sich einer Notfalloperation unterziehen mussten oder ein permanentes Stoma bekommen sollten, wurden von der Studie ausgeschlossen. Operationsindikation war bei 62% der Patienten ein Rektumkarzinom, bei 23% eine Colitis Ulcerosa und bei 12% eine familiäre adenomatöse Polyposis.

### 2.2 Ileostomaanlage

Es gibt verschiedene Formen des Enterostomas, welche je nach Indikation eingesetzt werden. In dieser Arbeit wird nur das doppelläufige Ileostoma betrachtet. Dieses wird häufig zur Schonung einer aboral davon befindlichen Anastomose angelegt. Nach einer gewissen Zeit, wenn die zu schützende Anastomose abgeheilt ist und auch sonstige Heilungsprozesse abgeschlossen sind, wird das Ileostoma zurückverlagert.

Für die Ileostoma-Anlage werden aktuell zwei verschiedene Ausleitungsmöglichkeiten der Dünndarmschlingen diskutiert, welche hier im Hinblick auf die Narbenhernieninzidenz nach ISRV untersucht werden.

Als Standardtechnik der Stomaanlage gilt der transrektale Zugangsweg, ohne dass dies durch entsprechende Evidenz belegt worden wäre [37, 38]. Im Gegenteil: In den letzten Jahren wurden sogar mehrere Studien veröffentlicht, welche die Überlegenheit der transrektalen Stomaanlage, insbesondere im Hinblick auf die Prävention parastomaler Hernien, in Frage stellen [36, 39].

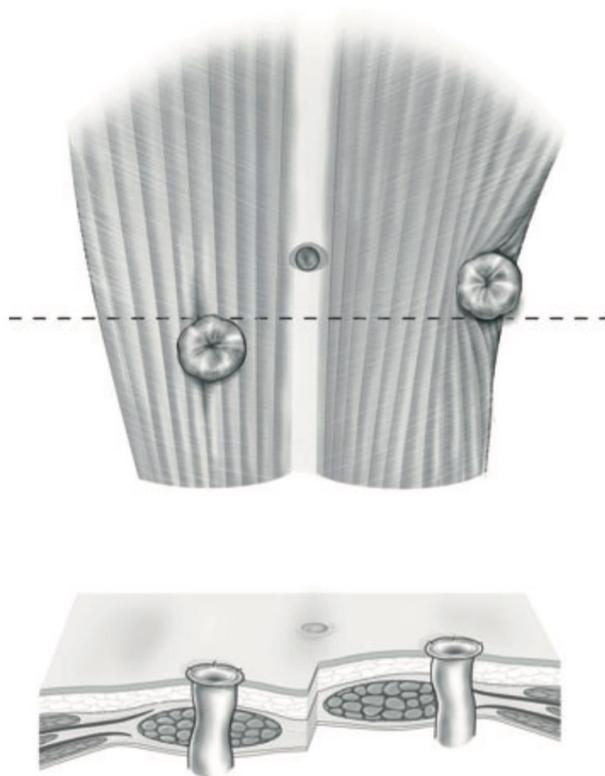


Abbildung 1: Darstellung der zwei möglichen Ausleitungen des Ileostomas sagittal und horizontal (rechts: transrektal, links: pararektal

(aus: Minimal anatomical disruption in stoma formation: the lateral rectus abdominis positioned stoma (LRAPS) [39])

Alternativ wird eine Ausleitung lateral des M. rectus abdominis vorgeschlagen. Nach einer sterilen Desinfektion und Abdeckung des Operationsbereichs, werden Haut, Faszie und Fettgewebe zu Beginn der Operation durchtrennt. Das vordere Blatt der Rektusscheide wird nun horizontal in Richtung der Außenkante gespalten. Der M. rectus abdominis wird nun teils stumpf, teils spitz aus der Rektusscheide gelöst und zur medialen Seite gedrängt. Es präsentiert sich nun das darunterliegende hintere Rektusscheidenblatt, welches horizontal ca. 2 Finger breit gespalten wird, sodass der Darm sichtbar wird. Die präferierte Darmschlinge für das Stoma wird nun ca. 4 cm über die Bauchwand hervorluxiert und ausgeleitet. Anschließend wird das Lumen eröffnet und das eröffnete Lumen zirkulär mittels Naht an der Haut fixiert [40].

Als Goldstandard bei der Ileostomaanlage gilt die Laparoskopie. In Studien ergaben sich Hinweise auf weniger Langzeitkomplikationen und eine schnellere postoperative

Regeneration nach laparoskopischem Vorgehen [12]. Nur ein Einfluss auf die Narbenhernienrate konnte bisher in der Mehrheit der Studien nicht gezeigt werden [12, 32, 33]. Lediglich in einer Studie erwies sich ein laparoskopisches Verfahren als vorteilhaft hinsichtlich des Risikos für die Entwicklung einer Narbenhernie. Diese Studie umfasste 121 Patienten, von denen 21,5% eine Narbenhernie an der Stelle des ehemaligen Ileostomas entwickelten. Für ein offenes Operationsverfahren kamen die Autoren auf eine Narbenhernieninzidenz von 27,8% versus 8,7% bei einem laparoskopischen Vorgehen. Als weitere Risikofaktoren für die Narbenhernien-Entwicklung ergaben sich ein erhöhter BMI, ein junges Alter, ein offenes Operationsverfahren, eine lange Zeitspanne bis zur ISRV und Hernien in der Vorgeschichte [18]. In der PATRASTOM Studienpopulation erfolgte die Ileostomaanlage bei 65% der Fälle laparoskopisch, bei 17% wurde die Operation laparoskopisch assistiert durchgeführt, bei 18% offen.

### 2.3 Ileostomarückverlagerung

Die ISRV erfolgte bei allen PATRASTOM-Patienten standardmäßig durch einen Facharzt für Chirurgie oder unter seiner Aufsicht. Zu Beginn wurde die Stomadurchtrittsstelle mit einem ca. 2 mm breiten Hautrandsaum exzidiert. Darauf folgte das Auslösen des Stomas aus seinen Verwachsungen bis zum Faszienniveau mit Schonung des Dünndarms und seines Mesenteriums, um Deserosierungen und Perforationen sowie postoperative Durchblutungsstörungen zu vermeiden. Nach der Adhäsioolyse und Mobilisation wurden die Ileumschenkel mittels einer Vorwandnaht, einer zirkulären Handnaht (End-zu-End-Anastomose) oder einer Seit-zu-Seit-Stapler-Anastomose reanastomosiert. Die Handnaht erfolgte jeweils mit einem 4-0 PDS-Faden (polydioxanone, PDS®, Ethicon). Bei den ISRV im Rahmen der PATRASTOM Studie wurden überwiegend Vorderwandnähte durchgeführt, da dies dem klinikeigenen Standard entsprach, sofern keine Darmresektion, z.B. aufgrund von Deserosierungen oder Ischämie, erforderlich war.

Daraufhin erfolgte die Reposition des Darms in die Bauchhöhle und die Naht der Faszie mittels Einzelknopfnähten mit VICRYL® CTX, Ethicon, United States Pharmacopeia (USP) size 2. Das Subkutangewebe wurde nicht genäht. Die Hautöffnung wurde mit einer Tabaksbeutelnaht zirkulär eingeengt. Hierfür wurde ein

nicht-resorbierbarer Faden (PROLENE®, Ethicon, USP size 2-0) verwendet. Es wurde eine zentrale Öffnung belassen, um den ungestörten Abfluss von Wundsekret zu ermöglichen und somit einer Wundinfektion vorzubeugen.

#### 2.4 Fragebogen

Der Fragebogen (siehe 8 (Appendix)) diente der standardisierten Erfassung von patienteneigenen Faktoren, welche als potentielle Risikofaktoren die Inzidenz von Narbenhernien beeinflussen könnten.

Zur Beantwortung des Fragebogens wurden die Patienten telefonisch kontaktiert und zum persönlichen Gespräch in die Chirurgische Klinik eingeladen. Die Patienten, welche einen persönlichen Termin in der Uniklinik ablehnten, wurden telefonisch im Rahmen eines strukturierten Telefoninterviews befragt. In diesem Fall konnten keine körperliche Untersuchung und keine Sonographie stattfinden, sondern nur die Anamnese erhoben werden. Dennoch wurde mit Erlaubnis des Patienten Einsicht in die elektronische Krankenakte des Universitätsklinikums Mannheim genommen, um mögliche bildgebende Nachuntersuchungen, auf Hernienbefunde zu screenen oder Risikofaktoren in der Vorgeschichte zu detektieren. Hierfür eigneten sich besonders computertomographische oder magnetresonanztomographische Bilder des Patienten.

Als Parameter in dem Fragebogen wurden in der Anamnese das Alter und Geschlecht des Patienten, eine mögliche postoperative Wundinfektion, Hernien in der Vergangenheit (z.B. Leistenhernien, Nabelhernien etc.), die Körpergröße und das Körpergewicht erhoben. Wenn der Patient bereits eine Hernie in der Vorgeschichte hatte, wurden weitere Details, wie Größe, Beschwerden und Hernienreparatur aufgenommen. Zusätzlich wurde nach genaueren Beschwerden wie Schmerzen, selbstertasteten Vorwölbungen oder Einklemmungen im Narbenbereich gefragt. Wenn eine Narbenhernie bereits bekannt war, wurde nach einer erfolgten/geplanten operativen Hernienreparatur gefragt.

Bei allen Patienten wurde zusätzlich im Bildgebungsmanagement und -archivierungssystem der Universitätsklinik Mannheim nach computertomographischen (CT) und magnetresonanztomographischen (MRT) Aufnahmen der Abdominalorgane gesucht. Diese waren bei den meisten Patienten

im Rahmen von onkologischen Nachsorgeuntersuchungen erfolgt. Die Bilder wurden von einem Facharzt für Chirurgie hinsichtlich des Vorliegens von Bauchwandhernien begutachtet.

### 2.5 Klinische Untersuchung

Die klinische Untersuchung und der Ultraschall wurden von einem chirurgischen Facharzt betreut. Der Fokus der klinischen Untersuchung lag auf dem Narbenbereich des ehemaligen Ileostomas. Dementsprechend wurde das Abdomen der Patienten sowohl liegend als auch stehend palpiert. Zusätzlich mussten die Patienten ein Valsalva Manöver durchführen, um eine klinisch nicht offensichtliche Hernie detektieren zu können. Danach wurde bei allen Patienten der Narbenbereich sonographiert, um nach nicht-tastbaren Hernien zu suchen. Zusätzlich wurde auch auf Leistenhernien und Nabelhernien hin untersucht, da diese einen möglichen Risikofaktor für Narbenhernien darstellen. Wenn eine Hernie vorhanden war, wurden sowohl die Größe der Bruchlücke, als auch die Größe des Bruchsackes – sofern ausreichend beurteilbar - in den Fragebogen eingetragen.

### 2.6 Primär- und Sekundärziele dieser Studie

Das Primärziel dieser Studie war die Ermittlung der Narbenhernieninzidenz nach Stomarückverlagerung, insbesondere in Abhängigkeit von der ehemaligen Lage des Stomas in Bezug auf den Rektusmuskel. Als Sekundärziel galt die Detektion von Parametern, welche die Narbenhernieninzidenz beeinflussen könnten. Diese umfassten den BMI, postoperative Wundinfektionen, das Geschlecht, das Alter und Hernien in der Vergangenheit.

### 2.7 Statistik

Die statistische Analyse der Daten erfolgte mithilfe der Abteilung für Medizinische Statistik, Biomathematik und Informationsverarbeitung der Medizinischen Fakultät Mannheim. Für quantitative Variablen wurden Mittelwert und Standardabweichung (SD) oder der Median und die Spannweite berechnet. Für qualitative Parameter

wurde mit absoluten und relativen Häufigkeiten gearbeitet. Zum Vergleich zweier Gruppen bezüglich einer quantitativen Variablen wurde der Mann-Whitney U-Test verwendet. Für annäherungsweise normal verteilte Variablen wurde ein „two-sample“ t-Test genutzt. Für den Vergleich von relativen Wahrscheinlichkeiten in beiden Gruppen hingegen wurde der Chi-Square Test oder (wenn dessen Voraussetzungen nicht erfüllt waren) Fisher's exact Test angewendet. Das Ergebnis wurde als signifikant angesehen, wenn  $p < 0,05$  war. Alle statistischen Analysen wurden mit der SAS Software, Release 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA) durchgeführt.

### **3 Ergebnisse**

#### 3.1 Patientenkollektiv

Zwischen 2015 und 2017 wurden die Patienten der PATRASTOM-Studie zur Follow-Up Untersuchung zur Detektion von Narbenhernien eingeladen. Es konnten 47 der initial 60 Patienten in die Follow-Up Studie eingeschlossen werden. 23 von initial 30 Patienten der transrektalen Gruppe (76%) nahmen teil. 52,2% (12 Patienten) dieser 23 Patienten waren bereit zu einer klinischen Untersuchung mit einer Abdomen-Sonographie in die Klinik zu kommen, 21,7% (5 Patienten) nahmen an einem strukturierten Telefoninterview teil. Die restlichen Patienten gaben das Einverständnis zur Auswertung der Patientenakten der Chirurgischen Klinik der Universitätsklinik Mannheim. Von allen Patienten wurde zusätzlich die vorhandene Bildgebung auf Narbenhernien gescreent. Von der lateral pararektalen Gruppe nahmen 24 von initial 30 Patienten an der Nachuntersuchung teil. 41,7% (10 Patienten) kamen zur Nachuntersuchung in die Klinik, 37,5% (9 Patienten) waren zu einem strukturierten Telefoninterview bereit und 37,5% gaben das Einverständnis zur Aktenauswertung (6 Patienten).

4 von initial 60 Patienten der PATRASTOM-Studie (6,7%) mussten von der Follow-Up Studie ausgeschlossen werden. 2 von diesen waren an der Krankheitsprogression verstorben, ein Patient konnte aufgrund eines zu großen Gewebedefektes nach der postoperativen Bestrahlung nicht zurückverlagert werden. Ein weiterer Patient erhielt im Verlauf wieder ein Stoma an derselben Stelle aufgrund eines Ileus bei Peritonealkarzinose. 9 weitere Patienten (15%) lehnten die Teilnahme an der Studie ab, beziehungsweise konnten nicht ausfindig gemacht werden. Siehe Abbildung 2.

## Patientenkollektiv

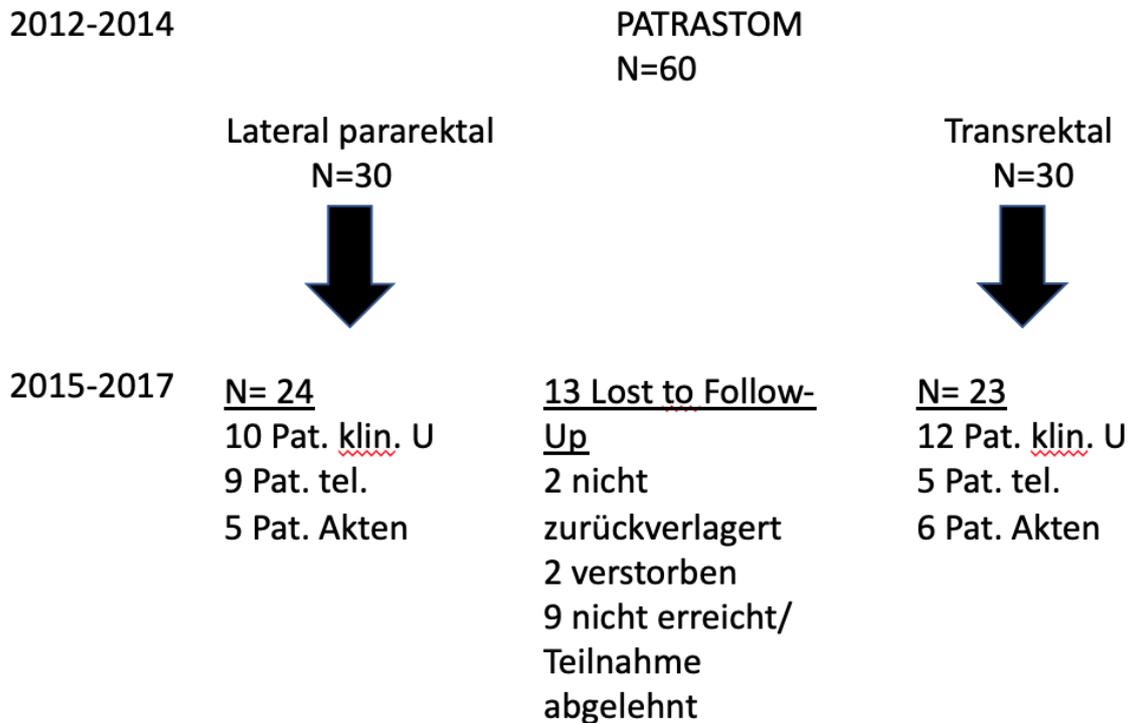


Abbildung 2: Patientenkollektiv

Pat.= Patienten

Tel. = strukturiertes Telefoninterview

Klin. U. = klinische Untersuchung im Universitätsklinikum

### 3.2 Präoperative Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie

Im strukturierten Telefoninterview und der Anamnese vor der klinischen Untersuchung wurden präoperative Charakteristika der Patienten abgefragt, welche in vorherigen Studien als mögliche Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie diskutiert wurden. Anhand des Gewichts und der Körpergröße der Patienten wurde der BMI berechnet.

Als Normalgewicht wird laut World Health Organisation (WHO) ein BMI von 18,5 kg/m<sup>2</sup> bis 24,99 kg/m<sup>2</sup> definiert. Der durchschnittliche BMI der Patienten dieses Studienkollektivs lag bei 27 kg/m<sup>2</sup>. Somit waren die Patienten im Durchschnitt als adipös einzustufen. Der BMI von Patienten mit Narbenhernie lag 2,8 kg/m<sup>2</sup> oberhalb des BMIs der Patienten ohne Narbenhernie. In dieser Studie konnte dennoch kein

signifikanter Zusammenhang zwischen einem hohen BMI und einem erhöhten Narbenhernienrisiko festgestellt werden ( $p=0,069$ ).

3 von 10 Patienten (43%) mit Narbenhernie hatten bereits eine Hernie in ihrer Vorgeschichte. Eine Hernie in der Vorgeschichte erhöhte in dieser Studie nicht das Risiko nach der ISRV eine Narbenhernie zu entwickeln ( $p=0,155$ ). 80% (8/10) der Patienten mit Narbenhernie nach ISRV waren vor der Primäroperation bereits am Abdomen operiert worden. Von den Patienten ohne Narbenhernie waren dies nur 51,3% (19/37). Ein Zusammenhang zwischen abdomineller Voroperation und Narbenhernieninzidenz konnte statistisch dennoch nicht belegt werden ( $p=0,154$ ). 28% (7/25) der männlichen Teilnehmer entwickelten im Verlauf eine Narbenhernie. Bei den Frauen traf dies auf 13,6% (3/22) zu. Das Geschlecht des Patienten hatte somit keinen signifikanten Einfluss auf die Narbenhernienrate ( $p=0,297$ ). Auch das Alter des Patienten zeigte keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Narbenhernien nach ISRV mit einem p-Wert von 0,052. Das durchschnittliche Alter der Patienten mit Narbenhernie lag bei 62,4 Jahren, das der Patienten ohne Narbenhernie hingegen bei 53,2 Jahren.

	keine Narbenhernie n = 37 (79%)	Narbenhernie n = 10 (21%)	p-Wert
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) Median; 95%-Konfidenzintervall	26,0; 18,8-37,2	28,8; 24,0-33,0	0,069
OP-Dauer der ISRV (min) Median; 95%-Konfidenzintervall	80; 43-124	79; 60-189	0,287
Alter (Jahre) Median; 95%-Konfidenzintervall	53,2; 21,0-75,0	62,4; 46,0-77,0	0,052
Geschlecht, n (%)			0,297
• männlich	18 (72)	7 (28)	
• weiblich	19 (86,4)	3 (13,6)	
Hernie(n) in der Vorgeschichte, n (%)			0,155
• Ja	4 (57)	3 (43)	
• Nein	33 (82,5)	7 (17,5)	
Vorherige Bauchoperation(en), n (%)			0,154
• Ja	19 (70)	8 (30)	
• Nein	18 (90)	2 (10)	

Tabelle 1: Potentielle Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie im Bereich des ehemaligen Stomas (Angaben als ganze Zahlen oder in Prozent)

### 3.3 Nachverfolgungszeitraum („Follow-Up“)

Die mediane Follow-Up Zeit beschreibt die Zeit nach der ISRV bis zur Nachuntersuchung im Krankenhaus beziehungsweise bis zum strukturierten Telefoninterview. Bei Patienten, von denen nur die Patientenakte ausgewertet wurde, galt der Zeitpunkt der letzten Untersuchung als Endpunkt des Follow-Ups. Die mediane Follow-Up Dauer betrug 3,5 Jahre. Die Spanne lag zwischen 0,6-4,9 Jahren.

### 3.4 Tastbefund und Sonographie im Vergleich zur Computertomographie als diagnostisches Mittel

Für die Untersuchung der Patienten auf Narbenhernien wurden verschiedene diagnostische Mittel eingesetzt. Wenn verfügbar, wurde ein computertomographisches (CT) oder magnetresonanztomographisches (MRT) Bild des Bauchraumes ausgewertet. Bei den Patienten, die zur Nachuntersuchung in die Klinik kamen, wurden zudem ein Tastbefund und eine Abdomensonographie erhoben. Des Weiteren war bei zwei Patienten bereits die Hernie chirurgisch versorgt worden, dementsprechend konnte bei der Nachuntersuchung keine Hernie mehr festgestellt werden. Fünf der zehn Patienten mit Narbenhernie (50%) hatten einen positiven Tastbefund. Die restlichen Patienten mit Narbenhernie waren entweder bereits chirurgisch versorgt worden (2/10; 20%) oder nicht zur klinischen Nachuntersuchung in der Klinik erschienen (3/10; 30%).

Bei acht der zehn Narbenhernien-Patienten konnte eine Narbenhernie im MRT oder CT nachgewiesen werden. Die restlichen Patienten hatten an der Universitätsklinik Mannheim keine Bildgebung nach der ISRV erhalten. Bei den Patienten, bei denen sowohl eine klinische Untersuchung als auch eine Schnittbildgebung vorlagen, korrelierten die Befunde.

Patient	Tastbefund	Sonographie	CT/MRT	Operative Hernienversorgung erfolgt oder geplant	Schmerzen	Bruchpforte (cm)
1	1	1	0	0	0	2,6 x 2,0
2	1	1	1	0	0	1,0 x 1,0
3	0	0	1	0	0	5,0 x 5,0
4	0	0	1	0	0	2,6 x 2,6
5	0	0	1	0	0	2,3 x 2,3
6	1	1	1	0	1	3,0 x 3,0
7	1	1	1	geplant	1	12,0 x 5,0

8	0	0	1	erfolgt	1 Schmerzen vor Hernienreparatur (zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht)	Nicht sicher bestimmbar
9	0	0	0	erfolgt	1 Schmerzen vor Hernienreparatur (zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht)	Nicht sicher bestimmbar
10	0	0	1	geplant	1	1,0 x 1,5

Tabelle 2: Befunde der Narbenhernien-Patienten  
(1= Hernie vorhanden, 0= Hernie nicht vorhanden)

### 3.5 Beschwerden

Von den 47 Patienten gaben acht Patienten (17%) Schmerzen seit der ISRV im Bereich der ehemaligen Stomaausleitung an. 62,5% (5 Patienten) dieser Patienten hatten eine Narbenhernie. Die restlichen Patienten (3 Patienten; 37,5%), welche Schmerzen äußerten, hatten keinen klinischen Nachweis einer Hernie.

Von den Patienten, die sich einer operativen Hernienversorgung unterzogen hatten bzw. bei denen diese zum Zeitpunkt des Follow-Ups noch geplant war, hatten 75% (3 von 4 Patienten) an Schmerzen aufgrund der Hernie gelitten, sodass sie im Alltag eingeschränkt waren.

### 3.6 Operative Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie

Als chirurgisch-technischer Risikofaktor wird der operative Zugang bei der Stomaaanlage diskutiert. In dieser Studie wurden laparoskopische und offene Operationen durchgeführt. Die überwiegende Mehrheit der Operationen, im Rahmen derer die Ileostomata angelegt wurden, waren laparoskopisch durchgeführt worden (32 von 47 Operationen). 81% (26 von 32 Patienten) der Laparoskopie-Patienten bekamen keine Narbenhernie. Von den fünf offen operierten Patienten bekam kein Patient eine Narbenhernie. Bei den laparoskopisch-assistierten Operationen entwickelten 40% (4 von 10 Patienten) eine Narbenhernie nach ISRV. Diese

Unterschiede erwiesen sich als nicht statistisch signifikant und die Art des operativen Zugangs stellte somit keinen Risikofaktor dar ( $p=0,192$ ).

Bei der Dauer der Ileostomarückverlagerung lag der Mittelwert bei 80 Minuten (Spannweite 40-189 Minuten). Dies unterschied sich nicht signifikant zwischen den Patienten, die später eine Narbenhernie entwickelten und jenen, die keine entwickelten ( $p=0,287$ ).

	Keine Narbenhernie, n = 37 (79%)	Narbenhernie, n = 10 (21%)	p-Wert
Stomaposition, n (%)			0,287
• Lateral pararektal	20 (87)	3 (13)	
• Transrektal	17 (70,8)	7 (29,2)	
Operativer Zugang, n (%)			0,192
• Laparoskopisch	26 (81)	6 (19)	
• Laparoskopisch assistiert	6 (60)	4 (40)	
• Offen	5 (100)	0 (0)	

Tabelle 3: Vergleich der Zugangswege

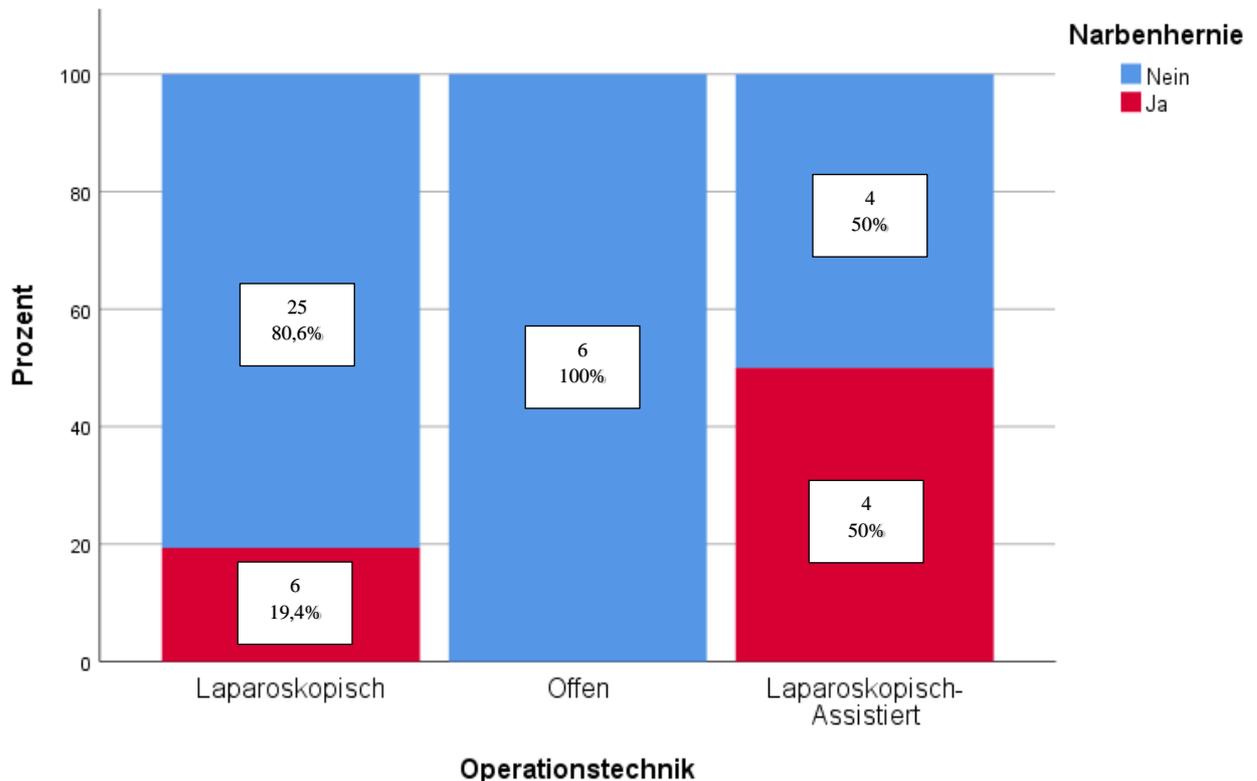


Abbildung 3: Inzidenz von Narbenhernien in Abhängigkeit vom operativen Zugangsweg

### 3.7 Lateral pararektale versus transrektale Stomaposition

Das primäre Ziel dieser Studie war der Vergleich der lateral pararektalen und der transrektalen Stomaanlage in Bezug auf die Narbenhernienrate nach ISRV. Bei 3 von 23 Patienten (13%), welche in der Primäroperation ein lateral pararektales Ileostoma erhalten hatten, kam es nach ISRV zur Ausbildung einer Narbenhernie im ehemaligen Stomabereich. In der Gruppe der Patienten, welche initial eine transrektale Stomaanlage erhalten hatten, entwickelten 29% (7 von 24) der Patienten eine Narbenhernie. Auch wenn die Narbenhernien-Inzidenz in der Gruppe der Patienten mit dem lateral pararektalen Stoma geringer war als im Vergleichsarm, so ist dieser Unterschied dennoch statistisch nicht signifikant mit einem p-Wert von 0,287. Unter den laparoskopisch operierten Patienten fand sich bei einem Patienten bei der Nachuntersuchung zudem noch eine Narbenhernie im Bereich eines Trokarzugangs. Von den 32 Patienten, welche laparoskopisch operiert worden waren, hatten drei eine Narbenhernie. Zwei dieser Patienten waren Teil der lateral

pararektalen Gruppe und einer gehörte der transrektalen Gruppe an. Auch für die Entwicklung einer Trokarhernie war die Position des Stomas in Bezug zum Rektusmuskel kein signifikanter Risikofaktor ( $p=0,61$ ).

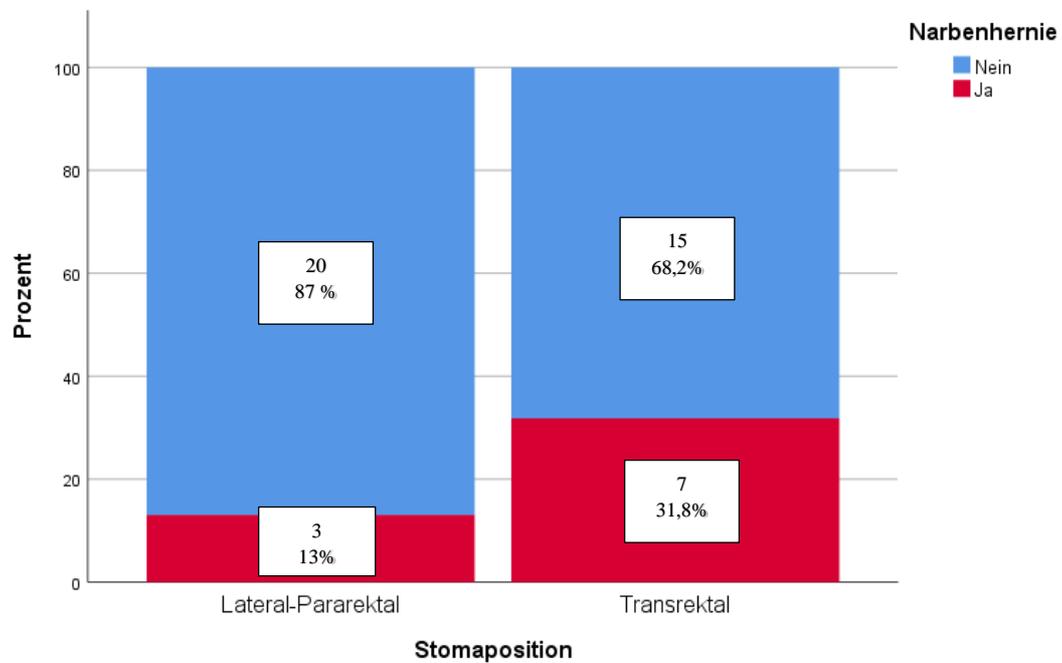


Abbildung 4: Inzidenz von Narbenhernien nach ISRV in Abhängigkeit von der Stomaposition in Bezug auf den Musculus rectus abdominis

## 4 Diskussion

Es lässt sich zusammenfassen, dass die Studienergebnisse zur Entwicklung von Narbenhernien nach Stomarückverlagerung sehr heterogen sind. Zudem ist noch nicht abschließend geklärt, welche operativ-technischen und patienteneigenen Faktoren die Narbenhernien-Inzidenz beeinflussen.

In der 2016 veröffentlichten randomisiert kontrollierten PATRASTOM-Studie [36] wurde der transrektale mit dem lateralen pararektalen operativen Zugang bei Ileostomaanlagen hinsichtlich des primären Endpunkts der parastomalen Hernienrate verglichen, wobei sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Interventionsarmen ergab. Die Follow-Up Studie wurde nach Rückverlagerung des temporären Ileostomas durchgeführt und hatte als primären Endpunkt die Narbenhernieninzidenz im Bereich der ehemaligen Stomaausleitungsstelle. Die Nachuntersuchung erfolgte mittels einer Wiedervorstellung in der allgemeinchirurgischen Ambulanz zur klinischen und sonographischen Untersuchung und Erhebung eines standardisierten Fragebogens. Wenn die Patienten nicht bereit waren in die Klinik zu kommen, wurde ein strukturiertes Telefoninterview durchgeführt. Bei allen Patienten erfolgte, wenn möglich, die Befundung eines post-ISR-V erfolgten MRTs oder CTs.

In der randomisiert kontrollierten PATRASTOM-Studie bestand das Patientenkollektiv aus 60 Patienten. Im Rahmen unserer Nachuntersuchung konnte für 47 der 60 Patienten (78%) ein Follow-Up erhoben werden. Trotz der Limitationen, die eine kleine Fallzahl mit sich bringt, ist hier als Stärke hervorzuheben, dass PATRASTOM die erste randomisiert kontrollierte Studie war, die die laterale pararektale Stomaanlage mit der transrektalen hinsichtlich des primären Endpunktes parastomale Hernie verglich. Die vorliegende Studie ist somit auch die erste und bisher einzige Studie, die ein aus einer RCT stammendes Patientenkollektiv hinsichtlich der Narbenhernien-Inzidenz nach ISR-V nach vormals laterale pararektaler versus transrektaler Stomaanlage verglich.

In verschiedenen Studien zeigte ein hohes Alter eine erhöhte Inzidenz von Narbenhernien wie zum Beispiel auch in der Studie von Itatsu et al. [22]. In der vorliegenden Follow-Up Studie konnte kein signifikanter Einfluss auf das Narbenhernien-Risiko durch das Alter gezeigt werden. Andere Autoren hingegen

kamen zu dem Ergebnis, dass ein jüngeres Patientenalter mit einer höheren Inzidenz einhergeht [18]. Manche Autoren konnten auch gar keinen signifikanten Einfluss des Alters auf die Narbenhernienentwicklung nachweisen. Ob ein Zusammenhang zwischen dem Patientenalter und dem Narbenhernienrisiko besteht, muss also in weiteren Studien herausgearbeitet werden.

In der zuvor beschriebenen Literatur liegt die durchschnittliche Narbenhernien-Inzidenz bei etwa 10-20% abhängig von Follow-Up Dauer und Art des Stomas bzw. des Zugangs. In der hier beschriebenen Studie zeigte sich eine Narbenhernien-Inzidenz von 21%. Dies liegt über dem Durchschnitt aus der Literatur, was aber eventuell und zumindest partiell durch die längere Follow-Up Zeit (im Median 3,5 Jahre) im Vergleich zu den meisten anderen Studien zu erklären ist. Als empfohlene mediane Beobachtungsdauer zur Herniendetektion werden in der Literatur 32 Monate angegeben [13]. Die hier beschriebene Arbeit ist eine der wenigen, welche diesen Zeitraum abdeckt, was die höhere Hernienrate mit erklären könnte.

Ein unausweichlicher Nachteil dieses langen Follow-Ups ist, dass sich im Verlauf der Nachbeobachtung zunehmend Patienten dem Follow-Up entziehen. Dies hat multiple Gründe, wie zum Beispiel der Wechsel der Kontaktdaten durch Umzug oder der Tod des Patienten aufgrund der malignen Grunderkrankung. In der vorliegenden Studie konnten 21,6% der Patienten nicht in das Follow-Up inkludiert werden. Zwei waren am Progress der malignen Grunderkrankung verstorben und zwei waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung nicht zurückverlagert worden. Somit konnten 9% (5/56) aller noch lebenden Patienten, die eine ISRV erhalten hatten, nicht nachverfolgt werden. Fewtrell et al. [41] argumentieren, dass eine Studie ab einem Verlust von >20% an Aussagekraft verliert. Die Gefahr bei einem höheren Verlust besteht darin, dass man die Charakteristika der verlorenen Patienten nicht kennt und diese die Statistik verzerren könnten. In anderen Studien wurden dementsprechende kürzere Nachverfolgungszeiträume gewählt, um diese Gefahr zu umgehen.

Nach einem medianen Follow-Up von 2,6 Jahren ergab eine niederländische Studie eine Narbenhernienrate von 11,1% nach Ileostomarückverlagerung nach Rektumresektion bei Rektumkarzinom [15]. In diese Studie wurden sowohl offene als auch laparoskopische Operationen eingeschlossen, wobei die laparoskopischen Operationen mit einer geringeren Hernienrate assoziiert waren. Ein Kritikpunkt an dieser retrospektiven Studie ist, dass nicht alle Patienten ein CT zur onkologischen

Nachsorge bekamen, weshalb auch nicht bei allen Patienten ein Follow-Up CT zur Evaluation hinsichtlich der Entwicklung einer Narbenhernie vorlag. Hierdurch könnte die tatsächliche Narbenhernieninzidenz unterschätzt worden sein, da nur das CT als Vergleichsdiagnostik herangezogen wurde und keine klinische Untersuchung dieser Patienten vorlag.

Brook et al. [4] kamen zu dem Schluss, dass die Narbenhernieninzidenz vor allem von Patientenfaktoren abhängt und weniger von der chirurgischen Operationstechnik. Ihre Studie ergab eine Hernieninzidenz von 13,5% nach einem medianen Follow-Up von 1,7 Jahren. Zusätzlich zeigte sich eine Konkordanz der klinischen und radiologischen Bilder von 88,5%. Allerdings wurden hier vor allem offene doppelläufige Ileostomaanlagen durchgeführt, welche eventuell mit einer höheren Hernienrate vergesellschaftet sind als laparoskopisch angelegte.

In einer prospektiven Studie, die 121 Patienten mit kolorektalem Karzinom einschloss, ergab sich eine Narbenhernienrate an der ehemaligen Stomaposition von 14,9% nach einem zwei-jährigen Follow-Up [18]. Ein Vorteil dieser Studie ist, dass alle Patienten im Rahmen der onkologischen Nachsorge ein CT bekamen, welches auf das Vorhandensein einer Narbenhernie überprüft werden konnte. Dennoch stellen die onkologischen Patienten nur eine Subgruppe der Patientenpopulation mit temporärem Ileostoma dar. Nicht-onkologische Patienten erhalten dementsprechend kein Nachsorge-CT, weshalb hier die Datenlage bezüglich der Hernieninzidenz noch dürftiger ist.

In einer weiteren Studie wurden die Patienten allein klinisch nachbetreut, hier wurde keine Bildgebung durchgeführt [13]. In dieser retrospektiven Studie betrug die Hernienrate 19%. Als mediane Zeit bis zur Herniendetektion ergaben sich 32 Monate. In den zuvor dargestellten Studien lag die durchschnittliche Follow-Up Zeit unterhalb dieses Wertes.

Zur Entscheidung wie oft und lange ein Patient klinisch nachbetreut werden sollte, bzw. wie lange ein Follow-Up in der klinischen Praxis zum Ausschluss von Narbenhernien notwendig ist, können Hernienrisiko-Scores angewendet werden.

In zwei Studien wurde ein Hernienrisiko-Score entwickelt. Der „HERNIA Score“ [42] setzt sich aus patienteneigenen und chirurgischen Risikofaktoren zusammen. Hierbei werden ein BMI > 25 kg/m<sup>2</sup>, eine COPD, ein niedriger Albumingehalt des Blutes und ein offener Operationszugang als Risikofaktoren gewertet.

Das zweite Risikomodell beinhaltet andere Einflussfaktoren als der „HERNIA Score“

[43]. Hier spielen ein BMI > 24 kg/m<sup>2</sup>, die „fascial suture to incision ratio“ < 4,2, eine postoperative Wundinfektion oder sonstige Infektion der Abdominalorgane und die Zeit bis zur Nahtentfernung beziehungsweise der kompletten Epithelialisierung > 16 Tage eine Rolle. Diese beiden Scores sollten in prospektiven, randomisierten Studien auf ihre Aussagekraft hin geprüft werden und könnten Einfluss auf die Behandlung des Patienten haben, zum Beispiel in Bezug auf die Indikationsstellung zur prophylaktischen Netzimplantation bei Stomarückverlagerung. Ein weiterer Score, welcher das Hernienrisiko nach abdominalen Eingriffen besonders bei Hochrisikopatienten bewerten soll, beinhaltet als Risikofaktoren das Alter, Geschlecht, Komorbiditäten wie COPD, Aszites, Gelbsucht und Anämie, die Art der Operation (offen oder laparoskopisch), ob elektiv oder notfallmäßig operiert wurde und postoperative Risikofaktoren wie postoperativer Husten, Wundinfektionen und Nahtdehiszenzen [44]. Dieser Score beinhaltet mehr Variablen als die zuvor dargestellten und bezieht auch den postoperativen Zustand des Patienten mit in das Risikoprofil ein. Somit wäre dieser erst postoperativ beim Follow-Up anwendbar. Außerdem muss die Evidenz zur Aussagekraft der Scores noch durch weitere Studien ergänzt werden. Zur Vereinfachung und Vereinheitlichung in der klinischen Praxis, wäre es ratsam, wenn sich die Fachgesellschaften in ihren Leitlinien für die Anwendung eines Scores aussprechen würden und dieser dann einheitlich in der Praxis Anwendung fände. Dieser könnte hinsichtlich der optimalen individuellen Intervalllänge zwischen den Untersuchungen und über die Gesamtdauer des Follow-Ups eine Entscheidungshilfe bieten: Patienten, bei denen ein erhöhtes Risiko auf Basis des berechneten Scores besteht, sollten engermaschiger und länger nachuntersucht werden als Patienten mit einem gemäß des ermittelten Scores geringen Herniationsrisikos.

Das Vorhandensein und Ausmaß der Beschwerden aufgrund einer Hernie im Bereich der ISRV-Stelle sind für die Indikation zur chirurgischen Hernienversorgung maßgeblich. Wie zuvor bereits dargestellt, werden circa 50% der aufgetretenen Narbenhernien operativ versorgt [6]. Hier spielen verschiedene Faktoren eine Rolle, anhand derer die Entscheidung für oder gegen eine Operation getroffen wird. In der hier vorgestellten Studie wurden die Patienten, welche eine Hernienreparatur erhielten, aufgrund der klinischen Beschwerden operiert. Eine weitere Operationsindikation wäre eine erhöhte Gefahr der Einklemmung des Bruchsacks

gewesen. Dies ist vor allem dann gegeben, wenn die Bruchpforte recht klein und eng ist, sodass hernierte intraabdominelle Strukturen sich dort irreponibel einklemmen könnten.

In der hier beschriebenen Follow-Up Studie der PATRASTOM-Studie erwies sich keiner der aus der Literatur bekannten potentiellen Risikofaktoren für eine Narbenhernienentwicklung als signifikant assoziiert mit dem Auftreten einer Narbenhernie an der vormaligen Stomalokalisation.

Im Gegensatz zu anderen zitierten Studien konnten keine Zusammenhänge zwischen der Narbenhernienentstehung nach ISRV und einer postoperativen Wundinfektion oder vorbekannten Hernien an anderen Körperstellen gezeigt werden. Ein weiterer Risikofaktor, welcher in der Literatur häufig zitiert wird, ist ein höherer BMI des Patienten. In Studien zur Narbenhernien-Inzidenz nach Nierentransplantation konnte nachgewiesen werden, dass ein BMI  $>30 \text{ kg/m}^2$  ein erhöhtes Hernienrisiko birgt [45]. Dies lässt sich gegebenenfalls auch auf andere Narbenhernien, wie die nach Stomarückverlagerung, übertragen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der BMI potentiell eine Rolle bei der Narbenhernien-Entwicklung nach Stomarückverlagerung spielt. Dies muss allerdings in weiteren prospektiven Studien noch belegt werden. Zusätzlich könnte man in zukünftigen Studien die Waist-to-Hip-Ratio (WHR) erheben. Da insbesondere ein erhöhter Bauchfettanteil durch eine intraabdominelle Druckerhöhung von Relevanz für die Entstehung der abdominalen Narbenhernie ist, wäre es denkbar, dass eine hohe WHR mit einem erhöhten Narbenhernienrisiko nach abdominalen Operationen assoziiert ist.

Doch nicht nur die präoperativen Risikofaktoren sollten beachtet werden. Im Rahmen der PATRASTOM-Studie wurden mehrheitlich laparoskopische, aber auch offen-chirurgische Operationen mit Stomaanlage durchgeführt. Die Aufteilung der Zugangsart auf die beiden Gruppen war in etwa ausgeglichen (19 lateral pararektale laparoskopische Stomaanlagen versus 20 transrektale laparoskopische Stomaanlagen). Bisher konnte in den meisten Studien kein signifikanter Unterschied in der Hernien-Inzidenz nachgewiesen werden [12, 32]. Dennoch haben offene und laparoskopische Zugänge unterschiedliche Komplikationen, welche das Herniations-Risiko beeinflussen könnten.

Ein weiteres Problem, welches allerdings in größeren Studien nicht vermeidbar ist, sind die unterschiedlichen Operateure. Auch hier gibt es interpersonelle Unterschiede in Bezug auf die Erfahrung und Qualität der einzelnen Operateure. Das Niveau der operativen Expertise des Operateurs – sowohl der Primär-OP als auch der ISRV - wurde in dieser Studie nicht miterfasst. Allerdings wurde nach klinikeigenem Standard jede der Operationen durch einen erfahrenen Fach- oder Oberarzt durchgeführt bzw. supervidiert.

In der hier dargestellten Arbeit konnte kein Zusammenhang zwischen der Operationsdauer und dem Auftreten von Inzisionshernien festgestellt werden. In vorherigen Studien hatten sich zum Teil Hinweise darauf ergeben, dass eine verlängerte Operationsdauer das Auftreten von Wundinfektionen erhöht, welche einen potentiellen Risikofaktor für Narbenhernien darstellen könnten. Dies konnte hier nicht bestätigt werden.

Eine weitere Fragestellung, welche die PATRASTOM Studie und ihre hier vorgestellte Folgestudie aufwerfen, ist die Frage nach der Modalität der Bildgebung als Verlaufsdokumentation nach Stomaanlage, wenn es um die Detektion von Narbenhernien geht. In dieser Studie wurde die Sonographie und, wenn diese nicht verfügbar war, die Computertomographie (allerdings nur stattgehabte CTs, die im Rahmen beispielsweise der onkologischen Nachsorge erfolgt waren) genutzt. Die Sonographie hat den Vorteil, keine Strahlenbelastung für den Patienten darzustellen, ist schnell und kostengünstig durchführbar. Allerdings ist das Ergebnis Untersucher-abhängig. Nachteile der Computertomographie stellen die Kosten und Strahlenbelastung des Patienten dar. Allerdings ist diese Untersuchung leicht reproduzierbar, sehr präzise und nicht Untersucher-abhängig. Bei beiden Untersuchungsmodalitäten gibt es Vor- und Nachteile, welche abgewogen werden müssen. Der standardmäßige Einsatz von Computertomographien würde enorme Kosten für das Gesundheitssystem und eine ethisch nicht zu rechtfertigende Strahlenbelastung für den Patienten verursachen.

Des Weiteren muss natürlich auch der Kosten-Nutzen-Faktor abgewogen werden, bzw. ob die Diagnostik eine therapeutische Konsequenz nach sich zieht. Schließlich würde eine Hernie in der Regel nur bei klinischer Symptomatik, vehementem Patientenwunsch oder hohem Inkarzerationsrisiko operiert werden. Eine in der Bildgebung nebenbefundlich auffallende Hernie bei asymptomatischem Patienten,

hätte somit zumindest häufig keine Relevanz für den Patienten. Ein routinemäßiger Einsatz von Bildgebung nach einer ISRV ist folglich nicht indiziert. Bei klinischem Verdacht auf eine Hernie sollte jedoch zur Abklärung weitere Diagnostik erfolgen, idealerweise zuerst eine Sonographie, bei unklaren oder sehr komplexen Befunden zudem eine Schnittbildgebung, insbesondere wenn dies zur genauen OP-Planung erforderlich ist. In der hier beschriebenen Studie wären bei alleiniger Bildgebung 50% der Narbenhernien übersehen worden. Dennoch ist auch eine Bildgebung bei klinischer Symptomatik erst nach ausführlicher klinischer Untersuchung zu empfehlen. Da bei vielen Patienten mit klinischer Symptomatik keine Hernien gezeigt werden konnten.

Saeed et al. [46] konnten in ihrer Studie zeigen, dass ein Jahr nach ISRV in 37% der CTs Auffälligkeiten sichtbar waren. Hier konnte teilweise nicht sicher eine Narbenherniation ausgeschlossen werden. Somit muss davon ausgegangen werden, dass bei dem routinemäßigen Einsatz von CTs viele falsch-positiven Befunde erhoben werden könnten. Die Korrelation erhobener Bildbefunde mit der Anamnese und den Befunden der klinischen Untersuchung des Patienten ist somit stets notwendig, um mit einer hohen Sicherheit Hernien feststellen zu können.

Ein weiterer Parameter, welcher postoperativ erhoben wurde, ist die Dauer bis zur Rückverlagerung des Ileostomas. Hier zeigte sich kein signifikanter Unterschied in der Narbenherniationsrate bei verschiedenen langen Zeiträumen, weder bei den transrektalen noch bei den lateral pararektalen Stomata.

Für den Einfluss der Zeitspanne auf die Narbenherniationsrate sind verschiedene Denkansätze möglich. Einerseits könnte man argumentieren, dass es bei einer länger zurückliegenden Stomaanlage zu einer Festigung des umgebenden Gewebes kommt, welches auch den Zugang stabilisiert und somit eine spätere Herniation erschwert. Andererseits könnte man vermuten, dass es bei einem längeren Intervall durch Entfernung des Stomas zu einer schwerwiegenderen Gewebeirritation kommt und Narbengewebe eine geringere Flexibilität und Regenerationsfähigkeit als gesundes Gewebe, was somit eine Herniation begünstigen könnte.

Ob der routinemäßige, prophylaktische Einsatz von Kunststoffnetzen im Rahmen der Stomarückverlagerung die Narbenhernienrate signifikant senken kann, muss in der

Zukunft noch gezeigt werden. Saeed et. al konnten in einer retrospektiven Auswertung von CTs keinen Vorteil durch eine Netzimplantation nachweisen [46]. In Studien zur parastomalen Herniation konnte bereits eine verringerte Inzidenz durch eine prophylaktische Netzeinlage gezeigt werden [17]. Die Frage ist, in wie weit dies auf Narbenhernien übertragen werden kann.

Zudem sollte die Indikation zur Netzimplantation kritisch geprüft werden, da ein Kunststoffnetz als Fremdkörper natürlich auch infektiöse Komplikationen nach sich ziehen kann, insbesondere bei kontaminiertem Situs [17, 47, 48]. Ein Ansatz zur individualisierten Indikationsstellung für eine prophylaktische Netzimplantation wäre, diese nur bei vorhandener Risikokonstellation für die Entwicklung einer Narbenhernie anzuwenden, welche vorher mit einem Score ermittelt wird [24].

Die Entwicklung von Narbenhernien nach Stomarückverlagerung stellt ein relevantes Problem dar. Dennoch ist ein Großteil der bisher durchgeführten Studien retrospektiv. Dieses führt zu einer limitierten Evidenz. Dementsprechend sind Rückschlüsse auf die Kausalität zwischen Hernie und potentiellen Risikofaktoren nur begrenzt möglich. Die durchschnittliche Follow-Up Zeit in den Studien ist zudem häufig zu kurz, um eine suffiziente und die Langzeit-Realität abbildende Hernienrate zu ermitteln. Wie bereits erörtert, ist die mediane Detektionszeit für Narbenhernien mit 32 Monaten länger als für parastomale Hernien [13].

In der STOMAMESH-Studie wurde die Narbenhernieninzidenz nach prophylaktischer Netzimplantation im Rahmen einer Kolostomaanlage untersucht. Es ergab sich kein Unterschied im Auftreten der Narbenhernien ein Jahr postoperativ. Zusätzlich war die Operationsdauer mit Netzeinlage ca. 30 Minuten länger als ohne Netzeinlage. Die Studienautoren sehen somit keine Indikation für eine routinemäßige Netzeinlage [49].

Eine weitere randomisierte kontrollierte Studie, welche den prophylaktischen Netzeinsatz bei der Stomarückverlagerung untersuchte, war die multizentrische ROCSS-Studie [50]. Hier wurden die Patienten 24 Monate nach der Operation klinisch untersucht. Dabei zeigte sich eine signifikant reduzierte Narbenhernienrate nach Implantation eines Bio-Netzes. Bezüglich der sekundären Endpunkte wie der Reinterventions- und Komplikationsraten, aber auch hinsichtlich Schmerzen und Lebensqualität ergaben sich keine Unterschiede.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es weiterer hochwertiger randomisierter kontrollierter Studien bedarf, die operative Techniken und verschiedene Netze hinsichtlich ihres hernienpräventiven Potentials überprüfen. Für eine höhere Aussagekraft und bessere Vergleichbarkeit der resultierenden Studienergebnisse ist es in Zukunft notwendig, die Endpunkte und Herniendefinitionen der Studien weiter zu vereinheitlichen.

## 5 Zusammenfassung

Bis heute ist nicht geklärt, ob die Anlage eines temporären Ileostomas durch einen transrektalen Zugangsweg oder den lateral pararektalen Zugang erfolgen sollte. Die aktuelle Standardtechnik zur Stomaanlage ist der transrektale Zugangsweg. Eine häufige unerwünschte Komplikation nach Stomarückverlagerung ist die Entwicklung einer Narbenhernie. Diese Arbeit widmet sich dieser Frage, ob eine der genannten Operationstechniken die Inzidenz von Narbenhernien im Bereich der ehemaligen Stomalokalisation reduzieren kann.

Die vorliegende Arbeit basiert auf dem Patientenkollektiv der PATRASTOM Studie, welche 2012 bis 2014 die parastomale Hernienrate nach den oben genannten Eingriffen verglichen hat. Hier konnte damals kein signifikanter Vorteil einer der beiden Verfahren nachgewiesen werden.

In dieser Arbeit wurden die Patienten 5-6 Jahre nach Ileostomarückverlagerung zur klinischen Untersuchung, abdominellen Sonographie und Anamnese in die Uniklinik eingeladen. Den Patienten, welchen die Anreise nicht möglich war, wurden mit einem strukturierten Telefoninterview in die Studie eingeschlossen. In dem Fragebogen wurden auch weitere potentielle Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie erfasst (z.B. Gewicht, Hernien in der Vergangenheit, Wundinfektion). Zusätzlich wurde, soweit vorhanden, Schnittbildgebung in Form von Computertomographien und Magnetresonanztomographien auf Hernien hin ausgewertet.

Von den 60 in der ursprünglichen Studie untersuchten Patienten, konnten 47 in die hier vorliegende Studie inkludiert werden. Bei diesen Patienten lag die mediane Follow-Up Dauer bei 3,4 Jahren. Dies ist im Vergleich zu anderen Studien mit ähnlicher Fragestellung länger und umfasst das in Studien herausgearbeitete Nachverfolgungs-Intervall für das Auftreten von Narbenhernien. Bei 3 von 23 Patienten (13,0%) mit lateral pararektalem Zugang konnte eine Narbenhernie nachgewiesen werden. 7 von 24 Patienten (29,2%) der transrektalen Gruppe zeigten eine Narbenhernie nach Ileostomarückverlagerung ( $p=0,287$ ). Somit ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beide Stomapositionen, was eventuell aber auch an der geringen Fallzahl liegen könnte. Dennoch könnte man einen gewissen Trend zu mehr Narbenhernien nach transrektaler Stomaanlage diskutieren, welcher in zukünftigen, größer angelegten Studien jedoch noch untersucht werden muss. Auch weitere in anderen Studien beschriebene potentielle Risikofaktoren konnten in dieser Studie nicht bestätigt werden.

Dennoch ist dies die erste prospektive randomisierte Studie, welche den Zusammenhang zwischen Narbenhernieninzidenz nach Ileostomarückverlagerung und Stomapositionierung in Bezug auf den Rektusmuskel untersucht.

Das Thema Narbenhernienprävention bietet dementsprechend weiter Anlass zur Forschung. In Fallzahl-starken, prospektiven Studien sollten zukünftig die zur Verfügung stehenden Operationsverfahren und verschiedenen Netzkonfigurationen verglichen werden, um anschließend Evidenz-basierte Empfehlungen aussprechen zu können.

## 6 Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body-Mass-Index
ISRV	Ileostomarückverlagerung
MRT	Magnetresonanztomographie
CT	Computertomographie
COPD	Chronisch-obstruktive Bronchitis
WHO	World health organisation
WHR	Waist-to-Hip Ratio
USP	United States Pharmacopeia

## 7 Literaturverzeichnis

1. Cingi, A., et al., *Enterostomy site hernias: a clinical and computerized tomographic evaluation*. Dis Colon Rectum, 2006. 49(10): p. 1559-63.
2. Korenkov, M., et al., *Classification and surgical treatment of incisional hernia*. Langenbeck's Archives of Surgery, 2001. 386(1): p. 65-73.
3. Hardt, J., et al., *Lateral pararectal versus transrectal stoma placement for prevention of parastomal herniation*. Cochrane Database Syst Rev, 2013(11): p. CD009487.
4. Brook, A.J., et al., *Incisional hernia following closure of loop ileostomy: The main predictor is the patient, not the surgeon*. Surgeon, 2016.
5. Bhangu, A., et al., *A clinical and radiological assessment of incisional hernias following closure of temporary stomas*. Surgeon, 2012. 10(6): p. 321-5.
6. Oriel, B.S., Q. Chen, and K.M.F. Itani, *Incidence, recurrence and risk factors of hernias following stoma reversal*. Am J Surg, 2017. 214(2): p. 232-238.
7. Schreinemacher, M.H., et al., *Incisional hernias in temporary stoma wounds: a cohort study*. Arch Surg, 2011. 146(1): p. 94-9.
8. Williams, J.G., et al., *Paraileostomy hernia: a clinical and radiological study*. Br J Surg, 1990. 77(12): p. 1355-7.
9. Cingi, A., et al., *Enterostomy closure site hernias: a clinical and ultrasonographic evaluation*. Hernia, 2008. 12(4): p. 401-5.
10. Bhangu, A., et al., *Systematic review and meta-analysis of the incidence of incisional hernia at the site of stoma closure*. World J Surg, 2012. 36(5): p. 973-83.
11. Carne, P.W., G.M. Robertson, and F.A. Frizelle, *Parastomal hernia*. Br J Surg, 2003. 90(7): p. 784-93.
12. Ng, S.S., et al., *Long-term morbidity and oncologic outcomes of laparoscopic-assisted anterior resection for upper rectal cancer: ten-year results of a prospective, randomized trial*. Dis Colon Rectum, 2009. 52(4): p. 558-66.
13. Sharp, S.P., et al., *Incidence of Ostomy Site Incisional Hernias after Stoma Closure*. Am Surg, 2015. 81(12): p. 1244-8.
14. Kingsnorth, A. and K. LeBlanc, *Hernias: inguinal and incisional*. The Lancet, 2003. 362(9395): p. 1561-1571.
15. De Keersmaecker, G., et al., *Retrospective observational study on the incidence of incisional hernias after reversal of a temporary diverting ileostomy*

- following rectal carcinoma resection with follow-up CT scans.* Hernia, 2016. 20(2): p. 271-7.
16. Guzman-Valdivia, G., *Incisional hernia at the site of a stoma.* Hernia, 2008. 12(5): p. 471-4.
  17. Israelsson, L.A., *Preventing and Treating Parastomal Hernia.* World Journal of Surgery, 2005. 29(8): p. 1086-1089.
  18. Fazekas, B., et al., *The incidence of incisional hernias following ileostomy reversal in colorectal cancer patients treated with anterior resection.* Ann R Coll Surg Engl, 2017. 99(4): p. 319-324.
  19. Muysoms, F.E., et al., *Recommendations for reporting outcome results in abdominal wall repair: results of a Consensus meeting in Palermo, Italy, 28-30 June 2012.* Hernia, 2013. 17(4): p. 423-33.
  20. Benlice, C., et al., *Impact of the Specific Extraction-Site Location on the Risk of Incisional Hernia After Laparoscopic Colorectal Resection.* Dis Colon Rectum, 2016. 59(8): p. 743-50.
  21. Kaidar-Person, O., B. Person, and S.D. Wexner, *Complications of construction and closure of temporary loop ileostomy.* J Am Coll Surg, 2005. 201(5): p. 759-73.
  22. Itatsu, K., et al., *Incidence of and risk factors for incisional hernia after abdominal surgery.* Br J Surg, 2014. 101(11): p. 1439-47.
  23. Lambrichts, D.P.V., et al., *Incidence, risk factors and prevention of stoma site incisional hernias: a systematic review and meta-analysis.* Colorectal Dis, 2018. 20(10): p. O288-O303.
  24. Nikberg, M., et al., *Prophylactic stoma mesh did not prevent parastomal hernias.* Int J Colorectal Dis, 2015. 30(9): p. 1217-22.
  25. Sorensen, L.T., et al., *Smoking is a risk factor for incisional hernia.* Arch Surg, 2005. 140(2): p. 119-23.
  26. Bakx, R., et al., *Morbidity of temporary loop ileostomies.* Dig Surg, 2004. 21(4): p. 277-81.
  27. Leong, A.P., E.E. Londono-Schimmer, and R.K. Phillips, *Life-table analysis of stomal complications following ileostomy.* Br J Surg, 1994. 81(5): p. 727-9.
  28. Chow, A., et al., *The morbidity surrounding reversal of defunctioning ileostomies: a systematic review of 48 studies including 6,107 cases.* Int J Colorectal Dis, 2009. 24(6): p. 711-23.

29. Juratli, M.A., et al., *Purse-string closure technique reduces the incidence of incisional hernias following the reversal of temporary ileostomy*. Int J Colorectal Dis, 2018. 33(7): p. 973-977.
30. Li, L.T., et al., *Prevalence of surgical site infection at the stoma site following four skin closure techniques: a retrospective cohort study*. Dig Surg, 2014. 31(2): p. 73-8.
31. Guenaga, K.F., et al., *Ileostomy or colostomy for temporary decompression of colorectal anastomosis. Systematic review and meta-analysis*. Acta Cir Bras, 2008. 23(3): p. 294-303.
32. Mishra, A., et al., *The influence of laparoscopy on incisional hernia rates: a retrospective analysis of 1057 colorectal cancer resections*. Colorectal Dis, 2014. 16(10): p. 815-21.
33. Andersen, P., et al., *Open versus laparoscopic rectal cancer resection and risk of subsequent incisional hernia repair and paracolostomy hernia repair: a nationwide population-based cohort study*. Surg Endosc, 2017.
34. Klaristenfeld, D.D., et al., *Significant reduction in the incidence of small bowel obstruction and ventral hernia after laparoscopic compared to open segmental colorectal resection*. Langenbecks Arch Surg, 2015. 400(4): p. 505-12.
35. Gachabayov, M., et al., *Purse-string vs. linear skin closure at loop ileostomy reversal: a systematic review and meta-analysis*. Tech Coloproctol, 2019. 23(3): p. 207-220.
36. Hardt, J., et al., *A pilot single-centre randomized trial assessing the safety and efficacy of lateral pararectus abdominis compared with transrectus abdominis muscle stoma placement in patients with temporary loop ileostomies: the PATRASTOM trial*. Colorectal Dis, 2016. 18(2): p. O81-90.
37. Pearl, R.K., et al., *Early local complications from intestinal stomas*. Arch Surg, 1985. 120(10): p. 1145-7.
38. Park, J.J., et al., *Stoma complications: the Cook County Hospital experience*. Dis Colon Rectum, 1999. 42(12): p. 1575-80.
39. Stephenson, B.M., et al., *Minimal anatomical disruption in stoma formation: the lateral rectus abdominis positioned stoma (LRAPS)*. Colorectal Dis, 2010. 12(10): p. 1049-52.
40. Brooke, B.N., *The management of an ileostomy, including its complications*. Lancet, 1952. 2(6725): p. 102-4.

41. Fewtrell, M.S., et al., *How much loss to follow-up is acceptable in long-term randomised trials and prospective studies?* Arch Dis Child, 2008. 93(6): p. 458-61.
42. Goodenough, C.J., et al., *Development and validation of a risk stratification score for ventral incisional hernia after abdominal surgery: hernia expectation rates in intra-abdominal surgery (the HERNIA Project).* J Am Coll Surg, 2015. 220(4): p. 405-13.
43. Veljkovic, R., et al., *Prospective clinical trial of factors predicting the early development of incisional hernia after midline laparotomy.* J Am Coll Surg, 2010. 210(2): p. 210-9.
44. van Ramshorst, G.H., et al., *Abdominal wound dehiscence in adults: development and validation of a risk model.* World J Surg, 2010. 34(1): p. 20-7.
45. Ooms, L.S., et al., *Incidence, risk factors, and treatment of incisional hernia after kidney transplantation: An analysis of 1,564 consecutive patients.* Surgery, 2016. 159(5): p. 1407-11.
46. Saeed, Z.M., et al., *CT evaluation for 'quiescent' herniation following closure of diverting loop ileostomy.* Colorectal Dis, 2012. 14(12): p. 1528-30.
47. Shabbir, J., B.N. Chaudhary, and R. Dawson, *A systematic review on the use of prophylactic mesh during primary stoma formation to prevent parastomal hernia formation.* Colorectal Dis, 2012. 14(8): p. 931-6.
48. Wijeyekoon, S.P., et al., *Prevention of parastomal herniation with biologic/composite prosthetic mesh: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.* J Am Coll Surg, 2010. 211(5): p. 637-45.
49. Odensten, C., et al., *Use of Prophylactic Mesh When Creating a Colostomy Does Not Prevent Parastomal Hernia: A Randomized Controlled Trial-STOMAMESH.* Ann Surg, 2019. 269(3): p. 427-431.
50. Reinforcement of Closure of Stoma Site, C. and C. West Midlands Research, *Prophylactic biological mesh reinforcement versus standard closure of stoma site (ROCSS): a multicentre, randomised controlled trial.* Lancet, 2020. 395(10222): p. 417-426.

## 8 Appendix: Fragebogen der Follow-Up Studie

### PATRASTOM - Follow-Up

Pat.-Rando-ID: \_\_\_\_ Initialen: \_\_\_\_ Geb.datum

Datum des f/u: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . 201\_\_

#### **Anamnese**

Art der Stomaanlage:  transrektal  pararektal

Hernie seit Rückverlagerung:  JA  NEIN

Wenn JA, seit wann?

Bruchsack: Ausdehnung (in cm) :

Bemerkung (morphologische Auffälligkeiten) :

Bruchpforte: Ausdehnung (in cm) :

Bemerkung (morphologische Auffälligkeiten) :

Postop. Wundinfekt nach ISRV?  JA  NEIN

Aktuelle Körpergröße (cm) \_\_\_\_ und Gewicht (kg) \_\_\_\_

Falls Hernie bemerkt – Beschwerden?  JA  NEIN

Wenn ja: welche (Schmerzen, Einklemmung, Ileus...)?

Operative Hernienreparatur erfolgt/geplant?  JA  NEIN

#### **Klinische Untersuchung**

Sicht-/Tastbare Hernie ehem. Stomalokalisation:  JA  NEIN

Größe Bruchsack/-pforte (in cm) \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

#### **Sonographie**

Hernie an ehem. Stomalokalisation:  JA  NEIN

Bruchsack: Ausdehnung (in cm) :

Bemerkung (morphologische Auffälligkeiten) :

Bruchpforte: Ausdehnung (in cm) :

Bemerkung (morphologische Auffälligkeiten) :

**Schnittbildgebung CT/MRT falls vorhanden**

Hernie an ehem. Stomalokalisation:  JA  NEIN

**SONSTIGES**

**Weitere abdominelle Hernie(n)**, z.B. im Bereich der Bergeinzision, Trokarinzisionen  
(Anamnese, KU, Sono, CT/MRT):

JA  NEIN

Wenn JA: wo \_\_\_\_\_; wie groß \_\_\_\_\_; wann/wie  
diagnostiziert \_\_\_\_\_; Beschwerden? \_\_\_\_\_

**Anmerkungen**

---

---

---

## 9 Lebenslauf

### Persönliche Daten

Name:	Victoria Anna Luisa Lucas
Geburtsdaten:	13.04.1995 in Münster
Adresse	Froschäckerweg 6 69121 Heidelberg
Email-Adresse	victoriaannalucas@yahoo.de
Handynummer	+491776115552

### Akademische Ausbildung

08.2001 - 07.2005	Pleisterschule Münster
08.2005 - 06.2016	Gymnasium Marienschule Münster
davon 02.2010 - 06.2010	Auslandsaufenthalt am Geelong College, Australien
09.2013 - 08.2015	Vorklinische Humanmedizinausbildung an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Fakultät Mannheim
10.2015	1. Staatsexamen Humanmedizin
10.2015 - 06.2019	Klinische Humanmedizinausbildung an der Ruprecht-Karls Universität Heidelberg, Fakultät Mannheim
davon 10.2016 - 02.2017	Auslandssemester University of Ljubljana, Slowenien
seit 10.2016	Doktorandin der Chirurgischen Klinik der Universitätsmedizin Mannheim; Thema: Incisional hernia rate after ileostomy closure in lateral pararectal stoma versus transrectal stoma placement - follow-up of the randomized PATRASTOM trial
06.2020	Approbation zur Ärztin
01.07.2020	Beginn der internistischen Facharztausbildung in der Inneren Medizin und Psychosomatik des Universitätsklinikums Heidelberg

### 05.2019 - 05.2020: **Praktisches Jahr**

- 05.2019 - 07.2019 Pulmonology Dept., University Hospital of Coventry & Warwickshire
- 07.2019 - 08.2019 Gastroenterologie Universitätsklinikum Mannheim
- 08.2019 - 11.2019 Pädiatrie St Anna-Stift Ludwigshafen
- 11.2019 - 02.2020 Unfallchirurgie/Allgemeinchirurgie Kantonspital St. Gallen (Schweiz)

- 02.2020 - 05.2020 Orthopädie Atos-Klinik Heidelberg

### **Sprachen**

- Englisch: bilinguales Abitur, Cambridge Certificate of Advanced English (CAE, Level C1)

### **Hobbys**

- Sport:
- Ballettfördertraining der Ballettschule Heidi Sievert 2006-2013
- Tennis als Mannschaftssport, Vize-Stadtmeisterin (U18) 2013

## **10 Danksagung**

Hiermit möchte ich mich herzlich bei meiner Betreuerin und Doktormutter Frau PD Dr. med. Julia Hardt bedanken, die mir die Möglichkeit gegeben hat diese Arbeit unter ihrer Leitung durchzuführen. Ich möchte mich auch für die Themenbereitstellung, hervorragende Betreuung und ständige Erreichbarkeit bedanken. Auch für die mühevollen Arbeit des Korrekturlesens möchte ich mich bedanken.

Vielen Dank auch an das Team der allgemein-chirurgischen Klinik der Universitätsmedizin Mannheim für das Bereitstellen der Daten der ursprünglichen PATRASTOM-Studie und freundlichen Unterstützung und Bereitstellung der Räumlichkeiten der chirurgischen Ambulanz zur Durchführung der Studie.

Des Weiteren gilt der Dank Prof. Dr. sc. hum. habil. Christel Weiß für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung der Daten. Vielen Dank auch an Joy Bredehorst für die Hilfe bei der Erstellung der grafischen Darstellung der Daten.

Bei meinen Eltern, meinem Bruder und Freunden möchte ich mich ganz besonders herzlich bedanken für die uneingeschränkte, liebevolle und vielseitige Unterstützung während meines Studiums, ohne die diese Arbeit so nicht möglich gewesen wäre.