

Aus der Klinik und Poliklinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie  
der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

und

der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie des Bundeswehrzentralkrankenhauses  
Koblenz, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universitätsmedizin der Johannes Gutenberg-  
Universität Mainz

Bauchdeckenbelastbarkeit nach abdominalchirurgischen Eingriffen:  
Ergebnisse einer Klinik- und einer Patientenbefragung

Inauguraldissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der  
Medizin  
der Universitätsmedizin  
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Vorgelegt von

Carsten Benjamin Weber  
aus Koblenz

Mainz, 2020

Tag der Promotion:

30. Juni 2020

*Dem Fortschritt gewidmet*

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis .....	5
Abkürzungen .....	6
<b>1. Einleitung .....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 Ziele der Dissertation.....</b>	<b>9</b>
<b>2. Literaturdiskussion.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Klinik und Therapie einer Narbenhernie .....</b>	<b>10</b>
<b>2.2 Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie.....</b>	<b>13</b>
2.2.1 Präoperative Faktoren .....	13
2.2.2 Intraoperative Faktoren.....	14
2.2.3 Postoperative Faktoren.....	16
<b>2.3 Anatomie und Physiologie der Bauchdecke.....</b>	<b>17</b>
2.3.1 Anatomie .....	17
2.3.2 Physiologie und Pathophysiologie .....	19
<b>2.4 Epidemiologische und sozioökonomische Aspekte .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5 Empfehlungen nach abdominalchirurgischen Eingriffen.....</b>	<b>25</b>
2.5.1 Aktuelle Empfehlungslage nach abdominalchirurgischen Eingriffen.....	25
2.5.2 Bedeutung einer postoperativen ärztlichen Empfehlung.....	29
<b>2.6 Lebensqualität nach abdominalchirurgischen Eingriffen .....</b>	<b>29</b>
2.6.1 Auswirkung einer Narbenhernie auf die Lebensqualität.....	29
2.6.2 Bedeutung der körperlichen Aktivität für die Lebensqualität.....	30
<b>3. Material und Methoden.....</b>	<b>32</b>
<b>3.1 Klinikbefragung .....</b>	<b>32</b>
3.1.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien der Klinikbefragung.....	32
3.1.2 Auswertung der klinischen Daten der Klinikbefragung.....	33
<b>3.2 Patientenbefragung.....</b>	<b>34</b>
3.2.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien der Patientenbefragung .....	35
3.2.2 Auswertung der klinischen Daten der Patientenbefragung .....	35
<b>3.3 Statistik .....</b>	<b>36</b>
<b>4. Ergebnisse .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Klinikbefragung.....</b>	<b>38</b>

4.1.1 Empfehlung: Laparotomie vs. Laparoskopie.....	38
4.1.2 Art und Grundlage der Empfehlung .....	40
4.1.3 Empfohlene postoperative Verhaltensweise.....	41
4.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse: Klinikbefragung.....	43
<b>4.2 Patientenbefragung.....</b>	<b>44</b>
4.2.1 Laparotomie vs. Laparoskopie.....	44
4.2.2 Allgemeine Faktoren.....	46
4.2.3 Postoperative Schmerzen.....	46
4.2.4 Abdominalbandage.....	49
4.2.5 Postoperative körperliche Belastung .....	50
4.2.6 Arbeitsunfähigkeit .....	52
4.2.7 SF-12-Fragebögen .....	54
4.2.8 Zusammenfassung der Ergebnisse: Patientenbefragung.....	55
<b>5. Diskussion.....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Postoperative Belastung und das Auftreten einer Narbenhernie .....</b>	<b>57</b>
5.1.1 Körperliche Belastung und intraabdominelle Druckerhöhung.....	60
5.1.2 Postoperative Bauchwandfestigkeit.....	62
5.1.3 Die Rolle der Abdominalbandage .....	65
<b>5.2 Postoperative Arbeitsunfähigkeit.....</b>	<b>66</b>
<b>5.3 Auswirkung auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität .....</b>	<b>69</b>
<b>5.4 Bewertung und kritische Auseinandersetzung der Ergebnisse.....</b>	<b>72</b>
5.4.1 Ergebnisse der Klinikbefragung.....	72
5.4.2 Ergebnisse der Patientenbefragung .....	73
<b>5.5 Fazit und Ausblick.....</b>	<b>75</b>
<b>6. Zusammenfassung .....</b>	<b>77</b>
6.1. Deutsch .....	77
6.2. English .....	79
<b>7. Anhang .....</b>	<b>81</b>
7.1 Fragebögen.....	81
7.2 Referenzen.....	87
7.3 Danksagung.....	101
7.4 Lebenslauf .....	102

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1 - Darstellung der Netzimplantation im Querschnitt der Rektusscheide .	12
Abbildung 2 - Klinikstudie: Empfehlung LT vs. LS .....	38
Abbildung 3 - Klinikstudie: Körperliche Entlastung nach Längs-LT .....	39
Abbildung 4 - Klinikstudie: Körperliche Entlastung nach Quer-LT.....	39
Abbildung 5 - Klinikstudie: Empfohlenes postop. Belastungsniveau.....	40
Abbildung 6 - Klinikstudie: Empfehlungsgrundlage.....	41
Abbildung 7 - Klinikstudie: Arbeitsunfähigkeit nach LT .....	42
Abbildung 8 - Patientenstudie: Narbenhernieninzidenz .....	44
Abbildung 9 - Patientenstudie: Narbenhernieninzidenz LT vs. LS .....	45
Abbildung 10 - Patientenstudie: postop. Schmerzen .....	47
Abbildung 11 - Patientenstudie: postop. Schmerzmittelbedarf.....	48
Abbildung 12 - Patientenstudie: postop. Schmerzintensität.....	49
Abbildung 13 - Patientenstudie: Abdominalbandage .....	50
Abbildung 14 - Patientenstudie: postop. Belastung .....	51
Abbildung 15 - Patientenstudie: Subjektive Belastbarkeit.....	52
Abbildung 16 - Patientenstudie: Berufstätigkeit .....	53
Abbildung 17 - Patientenstudie: postop. Arbeitsunfähigkeit.....	54
Abbildung 18 - Patientenstudie: SF12-Auswertung .....	54
Abbildung 19 - Fragebogen Klinikstudie I .....	81
Abbildung 20 - Fragebogen Klinikstudie II .....	82
Abbildung 21 - Fragebogen Patientenstudie I.....	83
Abbildung 22 - Fragebogen Patientenstudie II.....	84
Abbildung 23 - Fragebogen Patientenstudie III.....	85
Abbildung 24 - Fragebogen Patientenstudie IV .....	86

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 - Empfehlungslage Literatur .....	28
Tabelle 2 - Klinikstudie Auswertung.....	43
Tabelle 3 - Patientenstudie Auswertung I .....	55
Tabelle 4 - Patientenstudie Auswertung II .....	56

## Abkürzungen

<i>Abb.</i>	Abbildung
<i>AE</i>	Appendektomie
<i>ASA</i>	American Society of Anesthesiologists
<i>BMI</i>	Body Mass Index: Gewicht (kg)/ Größe (m <sup>2</sup> )
<i>bzw.</i>	beziehungsweise
<i>CHE</i>	Cholezystektomie
<i>CT</i>	Computertomographie
<i>d</i>	Tag(e)
<i>div.</i>	diverse
<i>EHS</i>	European Hernia Society
<i>et al.</i>	et alii
<i>etc.</i>	et cetera
<i>h</i>	Stunde(n)
<i>IAP</i>	Intra-abdominal pressure
<i>ICD-10</i>	International Classification of Diseases
<i>IH</i>	Incisional Hernia
<i>IPOM</i>	Intraperitoneales Onlay-Mesh
<i>kg</i>	Kilogramm
<i>KI</i>	95% Konfidenzintervall
<i>KSK</i>	Körperliche Summenskala (SF-12)
<i>LT</i>	Laparotomie
<i>lb</i>	Pfund (1 lb = 0,454 kg)
<i>LS</i>	Laparoskopie
<i>M.</i>	Musculus
<i>NAS</i>	Numerische Analogskala
<i>NH</i>	Narbenhernie
<i>NHS</i>	National Health Service
<i>ns</i>	nicht signifikant ( $p \geq 0,05$ )
<i>OP</i>	Operation
<i>OPS</i>	Operations- und Prozedurenschlüssel
<i>OR</i>	Odds Ratio
<i>p</i>	Signifikanzniveau ( $p < 0,05$ )

<i>postop.</i>	postoperativ
<i>präop.</i>	präoperativ
<i>PSK</i>	Psychische Summenskala (SF-12)
<i>QoL</i>	Quality of Life
<i>SD</i>	Standardabweichung
<i>SF-12</i>	Short Form-12 Health Survey
<i>s.o.</i>	siehe oben
<i>sog.</i>	sogenannt
<i>SOP</i>	Standard Operating Procedure
<i>Tab.</i>	Tabelle
<i>u.a.</i>	unter anderem
<i>USP</i>	United States Pharmacopeia (Einheit zum Maß der Fadenstärke)
<i>vs.</i>	versus
<i>W</i>	Woche(n)
<i>z.B.</i>	zum Beispiel

## **1. Einleitung**

Die Einführung der minimalinvasiven Chirurgie und Etablierung von Fast-Track-Rehabilitationskonzepten haben die Rekonvaleszenzzeit des operierten Patienten nach abdominalchirurgischen Eingriffen deutlich beeinflusst [1, 2]. Grundlegende Veränderungen der postoperativen Liegedauer und der kosmetischen Ergebnisse waren die Folge. Das postoperative Nachbehandlungskonzept ist daher essentieller Bestandteil des gesamten Prozesses und kann für den Patienten mitunter nicht weniger bedeutsam als der Eingriff selbst sein. Hierbei müssen die poststationären Vorgehensweisen und weiter erforderlichen Therapien, sowohl für den Patienten, als auch für den nachbehandelnden Arzt, in Form mündlicher oder schriftlicher Empfehlungen festgehalten werden. Neben einer u.a. suffizienten Schmerzmedikation und dem angestrebten Zeitpunkt der Nahtmaterialentfernung ist gerade für den berufstätigen Patienten eine Aussage über die Dauer der postoperativen körperlichen Schonung und der Krankschreibung obligat.

Ein Aspekt, welcher in der Wissenschaft bislang wenig beleuchtet wurde, ist der unmittelbare Effekt der postoperativen körperlichen Aktivität und Belastung auf die Regeneration und Integrität der Bauchdecke nach einem abdominalchirurgischen Eingriff. Fast 150 Jahre nach der ersten Ösophagektomie durch Theodor Billroth und über 100 Jahre nach der ersten partiellen Duodenopankreatektomie durch Walther Kausch gibt es in der modernen Chirurgie zu dieser trivial anmutenden und dabei essentiellen Thematik keine wesentlichen Fortschritte. Zwar wird in der Literatur oftmals eine längere körperliche Entlastung angeraten, diese kann allerdings eine protrahierte Restriktion des alltäglichen und beruflichen Lebens bedeuten und damit eine Einschränkung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität des Patienten darstellen.

Im Vordergrund aktuell ausgesprochener Entlastungsempfehlungen steht oft die Sorge vor dem Auftreten einer akuten Bauchdeckeninsuffizienz und der Entwicklung einer Narbenhernie als Spätkomplikation [3]. Letztere kann durch Inkarzerationen nicht nur zu, unter Umständen, lebensbedrohlichen Situationen führen, sondern stellt oft einen sehr schmerzhaften und subjektiv ästhetisch belastenden Makel dar, schränkt

Arbeitsfähigkeit und Lebensqualität ein und erfordert regelhaft weitere operative Maßnahmen [4]. In einem Zeitalter, welches durch einen demographischen Wandel, steigenden Sozialausgaben und abnehmenden Ressourcen geprägt wird, ist volkswirtschaftliches Denken und Handeln im klinischen Alltag unerlässlich geworden, um weiterhin eine umfassende Versorgung zu gewährleisten. Eine evidenzbasierte Medizin kann in diesem Zusammenhang die Optimierung von Prozessen vorantreiben.

Aktuell liegen keine wissenschaftlichen Ergebnisse vor, welche eine prolongierte körperliche Schonung nach einem abdominalchirurgischen Eingriff rechtfertigen [5]. Im Gegenteil stellt sich die Frage, ob eine moderate Belastung zur Induktion einer stabilen Narbe notwendig sein könnte. Weiterhin scheint die tatsächlich wahrgenommene Abwesenheit vom Arbeitsplatz mit der ärztlichen Empfehlung zu korrelieren [6]. Unnötig lange Krankheitszeiten könnten beträchtliche, jedoch potentiell vermeidbare, sozioökonomischen Kosten bedeuten [7]. Analog des Paradigmenwechsels zur Verhaltensweise nach einer Leistenhernienreparation könnte langfristig, bedingt durch eine ausreichend gesicherte Datenlage und einer suffizienten Bauchdeckenverschlussstechnik, auch nach komplikationslosen abdominalchirurgischen Eingriffen ein Umdenken zugunsten einer früheren körperlichen Aufbelastung erfolgen [8].

## **1.1 Ziele der Dissertation**

Das Ziel dieser Untersuchung sollte es sein, die Versorgungsrealität an deutschen Kliniken in Bezug auf die Empfehlung zur postoperativen körperlichen Belastung zu erheben und mit einer internen Patientenauswertung in Beziehung zu setzen. Durch Letztere soll retrospektiv eine mögliche Relation zwischen der postoperativen körperlichen Aktivität nach Bauchdeckenverschlüssen und der Genese einer Narbenhernie untersucht werden. Die daraus gewonnenen Informationen sollten so zu einer Reevaluation der postoperativen Empfehlungen anregen und auf lange Sicht medizinische, ökonomische und soziale Aspekte nach Bauchdeckenverschlüssen verbessern.

## **2. Literaturdiskussion**

### **2.1 Klinik und Therapie einer Narbenhernie**

Eine Narbenhernie stellt die häufigste Spätkomplikation nach einem offenen abdominalchirurgischen Eingriff dar [9]. Der Aufbau einer Hernie setzt sich klassischerweise aus einem Bruchsack, Inhalt, Pforte und den Hüllen zusammen [10]. Hierbei verlagern sich Strukturen aus der Abdominalhöhle durch die nach operativem Faszienschluss sekundär insuffiziente Bauchwand und sind oft als Vorwölbung in der Narbenregion sichtbar [11].

Die Entstehung der Narbenhernie wird in der Literatur mit einer Häufigkeit von 2% bis 26% nach offenen Operationen beziffert [3, 12-24]. Einige Autoren sprechen sogar, je nach Heterogenität des Patientenkollektivs, der Art des vorangegangenen Eingriffs und insbesondere nach Notfallindikationen, über Inzidenzen von bis zu 44% nach einer medianen Laparotomie [25]. Nach laparoskopischen Eingriffen werden Trokarhernien mit einer Inzidenz von unter 1% bis zu 15% beschrieben [26-30]. 80% bis 95% der Narbenhernien treten zwischen den ersten sechs Monaten und den ersten drei Jahren nach Operation auf [31]. Über 50% manifestieren sich bereits im ersten postoperativen Jahr [14] und 31,5% innerhalb der ersten sechs Monate [18].

Die absoluten Zahlen der postoperativen Hernienentstehung könnten aufgrund der unspezifischen Klinik allerdings noch unterschätzt werden, denn 8% bis 29% und in einigen Untersuchungen teilweise 50% bis 60% der Patienten mit einer Narbenhernie berichten über eine fehlende Symptomatik und werden daher auch erst berücksichtigt, wenn sie gezielt körperlich untersucht werden [19, 31, 32]. Zudem äußern nur etwa ein Drittel der Betroffenen einen Therapiewunsch und stellen sich zur weiteren chirurgischen Behandlung vor [33].

Die inkarzerierte Narbenhernie kann sich als eine, unter Umständen, lebensbedrohliche Situation manifestieren und bedarf einer notfallmäßigen Operation. Hierbei können Darmanteile im Bereich der Bruchpforte so stark eingeklemmt werden, dass es zu einer partiellen, bis hin zu einer kompletten, Obstruktion des Darmes

kommt. Die konsekutive Gewebsschwellung führt zu einer Aggravation der Situation, was letztlich in einer Ischämie und Nekrose des betroffenen Gewebes enden kann. Inkarzerationen werden in bis zu 15% und Strangulationen des Darmes in bis zu 2% der Fälle beschrieben [9]. Der Anteil an strangulierten und inkarzierten Hernien beträgt zwischen 6% bis 14,6% aller operativen Narbenhernienversorgungen [34]. Ob oligosymptomatische Narbenhernien beobachtet oder operiert werden sollten, untersucht aktuell die prospektiv-randomisierte und multizentrische AWARE Studie [35]. Bei anhaltender Beeinträchtigung oder Größenprogredienz stellt sich jedoch auch für eine nicht inkarzierte Narbenhernie eine Operationsindikation [36].

Der Verschluss einer Narbenhernie kann offen, laparoskopisch oder laparoskopisch assistiert erfolgen. Die operative Revision sollte frühestens sechs Monate nach der Ausgangsoperation durchgeführt werden [9]. Mit wenigen Ausnahmen geschieht dies heutzutage durch Gewebeaugmentation der Bauchwand unter Einlage eines alloplastischen Kunststoffnetzes. Netze aus biologischen Materialien erheben den Anspruch bei einem höheren Infektionsrisiko überlegen zu sein. Sie sind jedoch einerseits wesentlich teurer und zudem ist ihre Gleichwertigkeit hinsichtlich der Rezidivraten noch nicht erbracht [37]. Die Verfahren der Netzimplantation werden bei allen Verfahren in Abhängigkeit der Lage in der Bauchdecke eingeteilt. Bei den offenen Verfahren ist eine Netzimplantation grundsätzlich in allen Positionen (Onlay, Inlay, Sublay, intraperitoneal (IPOM)) möglich (*Abbildung 1*). Rein laparoskopisch kann sie in IPOM-Position stattfinden [38]. Bei der Onlay-Implantation wird das Netz epifaszial auf der Rektusscheide angebracht und fixiert [39]. Die, aufgrund der hohen Rate an Netzrandrezidiven, immer mehr verlassene Inlay-Technik erfolgt dagegen zwischen dem vorderen und hinteren Blatt der Rektusscheide im Sinne einer Defektüberbrückung der Bruchpforte [40]. Gemäß der Sublay-Technik findet die Netzimplantation klassischerweise retromuskulär oder im präperitonealen Raum statt [41]. Das intraperitoneale Onlay-Mesh Verfahren (IPOM) kann offen oder laparoskopisch durchgeführt werden. Hierbei wird ein speziell beschichtetes Kunststoffnetz intraperitoneal in direktem Kontakt zum Intestinum eingebracht. Hybridverfahren aus offener- und laparoskopischer Technik sind unter anderem das „mini/less open sublay repair“ (MILOS) [42] und das „video assisted minimal-open sublay“ (VAMOS) [43]. Hier erfolgen Netzimplantationen laparoskopisch bzw. kameraoptisch assistiert auch in Sublay-Position. Bei ausgedehnten Hernien mit

großen Bauchwanddefekten können Vorbehandlungen mit Botulinum-Toxin A oder ein präoperatives, progressives Pneumoperitoneum verwendet werden [45, 46]. Andere Möglichkeiten stellen Komponentenseparationstechniken dar. Die anteriore Methode der Komponentenseparationstechnik nach Ramirez ermöglicht bei einer kontaminierten Operationsregion, oder aber auch in Kombination mit einer Netzplastik, einen spannungsfreien Verschluss der myofaszialen Schichten mit autologem, innerviertem und dynamischem lokalem Gewebe [47]. Die posteriore „transversus abdominis muscle release“ Methode (TAR) vermeidet ausgedehnte Hautlappen und wird ebenfalls regelhaft mit der Implantation eines alloplastischen Netzes in Sublay-Position kombiniert [48].

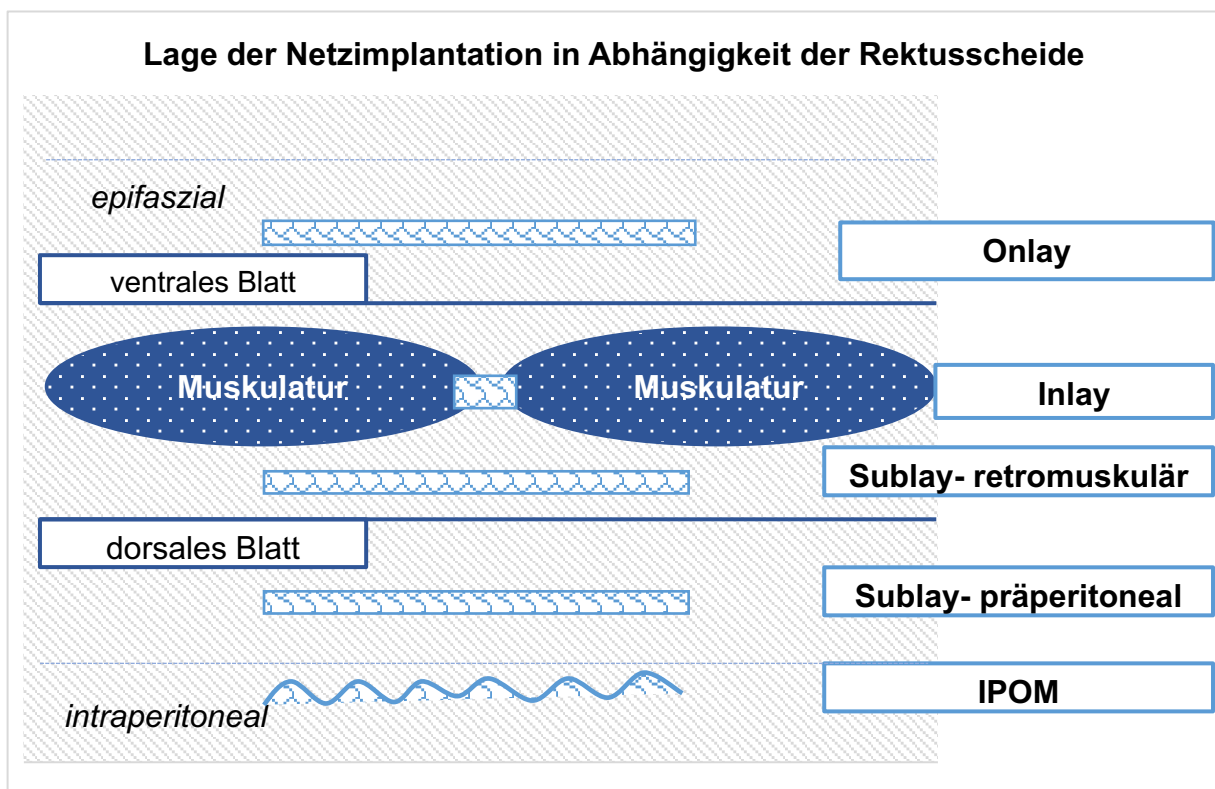


Abbildung 1 - Schematische Darstellung der Netzimplantation im Querschnitt der Rektusscheide

Die Rate an Rezidiven nach einer Narbenhernienreparation hat sich in den letzten Jahren deutlich reduziert. So wurden nach einer einfachen Versorgung mit einer Fasziennaht Rezidivraten von bis zu 63% beschrieben, während nach einer Netzimplantation lediglich Raten von bis zu 32% beobachtet werden konnten [49]. Fortwährend bestand die Diskussion, ob die Einführung der Netzaugmentation

tatsächlich die Inzidenz der Rezidive gesenkt hatte und nicht lediglich das rezidivfreie Intervall hinausgezögert haben könnte [50]. Die Überlegenheit der Netzverfahren kann gegenwärtig als hinreichend bewiesen gelten, sodass diese bei jeder Narbenhernienreparation obligatorisch erfolgen sollte [9]. In Bezug auf die Wahl des Verfahrens zeigen sich zwei Jahre nach einer Netzaugmentation Rezidivraten von 8,2% nach einer offenen- und von 12,5% nach einer laparoskopischen Narbenhernienreparation [51].

## **2.2 Risikofaktoren für die Entwicklung einer Narbenhernie**

Die Entstehung der Narbenhernie beruht auf einem multifaktoriellen Geschehen [18]. Zwar sind etliche Risikofaktoren bekannt, welche mit der Genese von Bauchwanddefekten in Verbindung gebracht werden, die Pathogenese ist allerdings komplex und noch nicht abschließend verstanden. Grundsätzlich kann in Bezug auf den zeitlichen Ablauf zwischen prä-, intra- und postoperativen Risikofaktoren unterschieden werden.

### **2.2.1 Präoperative Faktoren**

Narbenhernien treten gehäuft bei Patienten im fortgeschrittenen Alter auf [24, 25, 52-57]. Untersuchungen zeigten, dass bereits ein Alter von über 45 Jahren einen ungünstigen Einfluss auf die Genese hat [18]. Kinder entwickeln dagegen in ausgesprochen seltenen Fällen eine Narbenhernie [58]. In Bezug auf das Geschlecht ist die Literatur widersprüchlich. Während überwiegend das männliche Geschlecht als Risikofaktor für Narbenhernien angesehen wird [18, 24, 26, 52, 55], konnten andere Studien diesen Zusammenhang nicht bestätigen [25, 59] oder erbrachten gar gegenteilige Ergebnisse [56, 57, 60, 61]. Auch das Rauchen [24, 62, 63] und ein Diabetes mellitus [18, 25, 63-66] werden eher kontrovers mit der Entstehung von Narbenhernien in Verbindung gebracht. Begleiterkrankungen wie z.B. die arterielle Hypertonie [18, 63, 67], chronische Atemwegserkrankungen [18, 52, 63, 68, 69], Anämie [18, 63, 68, 69] und die Langzeiteinnahme von Steroiden [18, 63, 64, 68, 69] werden in der Literatur ebenfalls kritisch als mögliche Einflussfaktoren bewertet.

Bedeutsam für die Entwicklung einer Narbenhernie ist allerdings die Assoziation zum Übergewicht [26, 52, 64, 70-72]. So gilt der Literatur nach bereits ein Body-Mass-Index (BMI) ab 25 kg/m<sup>2</sup> [18, 56, 63, 66] als relevanter Risikofaktor.

Weiterhin werden maligne Vorerkrankungen [18, 68], ein abdominelles Aortenaneurysma [73-76] und Erkrankungen des Bindegewebes, vor allem im Zusammenhang mit einem gestörten Kollagenmetabolismus [41, 77-79], wie der Cutis laxa, dem Marfan-Syndrom, der Osteogenesis imperfecta und dem Ehlers-Danlos Syndrom, als potentielle, präoperative bzw. patientenassoziierte Faktoren für das Auftreten einer Narbenhernie angesehen.

### **2.2.2 Intraoperative Faktoren**

Die European Hernia Society (EHS) betrachtet die chirurgische Technik und das verwendete Nahtmaterial als die wichtigsten Risikofaktoren in der Genese der Narbenhernie [5]. Rhabari et al. zeigten 2009 in ihrer Untersuchung an zwölf chirurgischen Kliniken der INSECT-Trial Group, dass es bis auf den Verschluss der Haut bei medianen Laparotomien keinen Konsens in der Methodik des abdominalen Wandverschlusses gibt [80]. Auch die Art der Schnitfführung ist nach wie vor ein viel diskutiertes Thema in der Entstehungstheorie der Narbenhernie. Nach medianen Laparotomien weist das Narbengewebe nur ungeordnete Kollagenfaserverläufe auf. Eine intakte Linea alba ist dagegen mit ihren größtenteils horizontalen Faserverlaufsrichtungen in dieser Zugrichtung mit 10 N/mm<sup>2</sup> deutlich belastbarer als die 6,9 N/mm<sup>2</sup> beim Narbengewebe [81]. Diese Tatsache kann bei maximaler horizontaler Zugbelastung das Auftreten von Narbenhernien nach Mittellinieninzisionen begünstigen [82]. So treten die meisten postoperativen Hernien zwar nach einer medianen Laparotomie auf, diese stellt jedoch auch den einfachsten und am meisten verwendeten, offenen Zugangsweg in die Abdominalhöhle dar [40, 80, 83]. In mehreren einzelnen Untersuchungen konnten, bezogen auf das Risiko für das Auftreten einer Narbenhernie, keine Unterschiede zwischen einer vertikalen und horizontalen Schnitfführung nachgewiesen werden [18, 69, 84-87]. Die EHS empfiehlt jedoch in ihren Guidelines zur Prävention von Narbenhernien, unter Berufung zweier

qualitativ hochwertiger systematischen Reviews [88, 89], die Vermeidung eines medianen Zuganges falls möglich [5].

Narbenhernien entstehen bedeutend seltener nach laparoskopischen-, als nach konventionellen, offenen Eingriffen [28, 90]. Ausschlaggebend für die Genese wird hier vor allem der Durchmesser des verwendeten Trokars angesehen [31]. So treten 96% der Trokarhernien nach Gebrauch von mindestens 10 mm großen Trokaren auf [30]. Zur Prophylaxe einer Narbenhernie sollte daher, bei allen über 10 mm großen Trokarinzisionen, ein Faszienschluss erfolgen [5, 11, 30, 31].

In Bezug auf das zu verwendende Nahtmaterial für den Faszienschluss nach offenen abdominalchirurgischen Eingriffen ist die Studienlage weniger eindeutig. Zur Vermeidung von Dehiscenzen und Narbenbrüchen sollte langsam-, oder nichtresorbierbares-, dem schnell resorbierbaren Material vorgezogen werden [91, 92]. Mehrere Metaanalysen erbrachten hinsichtlich der Narbenhernieninzidenzen keine Unterschiede zwischen der Verwendung von langsam- und nichtresorbierbaren Materialien [91, 93]. Einzelne Untersuchungen ergaben allerdings auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den schnell resorbierbaren- und den restlichen Nahtmaterialien [25, 94]. Diener et al. wiesen in ihrer Metaanalyse elektiver Eingriffe mit medianen Inzisionen eine Überlegenheit der fortlaufenden-, gegenüber der diskontinuierlichen Faszienschlussnaht in Bezug auf die Narbenhernieninzidenz nach [92]. Van 't Riet et al. konnten dies in ihrer Metaanalyse, welche zusätzlich auch Notfallindikationen einschloss, nicht reproduzieren [91]. Dennoch sollte, auch aus Zeitgründen, die deutlich schnellere, kontinuierliche Nahttechnik favorisiert werden [5]. Für diese wird weiterhin schon lange ein ungünstiges Verhältnis von Faden- zu Wundlänge als potentieller Risikofaktor angesehen [95]. Untersuchungen zeigten für die fortlaufende Nahttechnik einen deutlichen Vorteil zugunsten einer Faden- zu Wundlängen-Ratio von mindestens vier zu eins beim Verschluss medianer Laparotomiezugänge [96].

Aktuell gilt in der Vermeidung von Narbenhernien die „small bites“- Technik, gemäß welcher in der Naht 5-8 mm Faszie pro Faszienschlussrand in Abständen von 5 mm gegriffen wird, gegenüber der, in dieser Hinsicht großzügigeren, „large bites“- Technik, als überlegen [97]. Angezweifelt wird in der Literatur allerdings der Benefit eines

separaten, peritonealen Verschlusses nach medianen [80] und paramedianen Laparotomien [98] und ist deshalb gemäß der EHS Guidelines nicht empfohlen [5].

Andere intraoperative Risikofaktoren in der Pathogenese der Narbenhernie stellen weiterhin Relaparotomien, bzw. abdominelle Eingriffe in der Vorgeschichte [18, 24, 99] sowie Notfalllaparotomien [69, 92, 100] dar. Eine prophylaktische Netzaugmentation bei Hochrisikopatienten wird nach einer medianen Laparotomie hingegen als präventiv angesehen [101, 102].

### **2.2.3 Postoperative Faktoren**

Eine postoperative Wundinfektion stellt als schwere Kompromittierung der Wundheilung einen der wichtigsten Faktoren in der Entstehung der Narbenhernie dar [31, 103, 104]. Viele Autoren beschrieben für diesen Effekt einen signifikanten Zusammenhang [18, 26, 52, 63, 64, 66-68, 71, 105]. Bucknall et al. wiesen bei 48% ihrer Narbenhernienpatienten eine postoperative Wundinfektion nach [52]. Sorensen et al. konnten überdies ein vierfach höheres Risiko für die Entwicklung einer Narbenhernie nach postoperativen Wundkomplikationen ermitteln [24].

Ein erhöhter intraabdomineller Druck wird, neben der Genese für akute fasziale Dehiszenzen [106, 107], bedingt durch den resultierenden mechanischen Stress an der Wunde, auch in der Entwicklung der Narbenhernie als ein möglicher Risikofaktor angesehen [3, 52, 108]. So gelten Erbrechen, eine prolongierte intestinale Paralyse, forciertes Husten und wiederholte Harnverhalte als kritische Ereignisse [69]. Auch eine erhöhte postoperative körperliche Belastung wird in diesem Zusammenhang oft mit dem Auftreten einer Narbenhernie in Verbindung gebracht [3]. Einige Untersuchungen konnten demgegenüber eine wesentlich geringere intraabdominelle Druckerhöhung bei dem Anheben von Gewichten, als bei unvermeidbaren, alltäglichen Bewegungen nachweisen [108, 109]. Insgesamt kann die diesbezügliche Studienlage, in Ermangelung prospektiver Studien, als unzureichend angesehen werden [5].

## **2.3 Anatomie und Physiologie der Bauchdecke**

Die Bauchdecke gleicht mit seinen Faszienstrukturen, welche die beteiligte Muskulatur unter konstanter Spannung halten, durch seine Stabilität im übertragenem Sinne einem dynamischen Exoskelett. Die Faszien schützen nicht nur die Abdominalhöhle, sondern wirken zusammen mit der Bauchdeckenmuskulatur als Antagonisten der autochtonen Rückenmuskulatur und sind daher nicht nur essentiell für die Stabilisation der Wirbelsäule, sondern auch für die Ausführung des aufrechten Ganges sowie jeder größeren Bewegung [110].

### **2.3.1 Anatomie**

Die Abdominalhöhle wird ventral und lateral von der Bauchdecke, cranial vom Zwerchfell, dorsal von der Lendenwirbelsäule, der hinteren Bauchmuskulatur und der Rückenmuskulatur und schließlich caudal, mit Übergang in die Beckenhöhle, von den Beckenknochen und der Beckenbodenmuskulatur begrenzt. Die Bauchdecke besteht im Wesentlichen aus muskulären und faszialen Anteilen. Die unterschiedlichen Muskeln wirken als funktionelle Einheiten und können in eine vordere und eine seitliche Gruppe eingeteilt werden [111].

Der vordere muskuläre Verband umfasst die paarigen Mm. recti abdominis und Mm. pyramidalis. Der M. rectus abdominis hat seinen Ursprung am äußeren Knorpel der Rippen fünf bis sieben sowie dem Processus xyphoideus des Sternums und zieht zum Os pubis lateral der Symphyse. Der Muskelbauch wird in der Regel durch drei bis vier longitudinal gefaserte und horizontal verlaufende Intersectiones tendineae unterteilt, welche mit der Rektusscheide und der Linea alba verbunden sind und den Muskel so in seiner Verschieblichkeit innerhalb der Rektusscheide einschränken. Außerdem verleihen sie dem Muskel, insbesondere bei schlanken und durchtrainierten Personen, sein charakteristisches Aussehen [111]. Der M. rectus abdominis dient der vertikalen Verspannung und ermöglicht dadurch das Aufrichten des Oberkörpers und kann zudem durch Absenken der caudalen Rippen zur Expiration beitragen. Der M. pyramidalis entspringt lateral der Symphyse am Os pubis und setzt am caudalen Bereich der Linea alba an, welche er so unter Zug hält.

Die seitliche Muskelgruppe der Bauchwand wird von dem M. obliquus externus und internus abdominis, sowie dem M. transversus abdominis gebildet [111]. Der M. obliquus externus abdominis besitzt seine Ursprünge lateral der Knorpel der Rippen fünf bis zwölf und setzt mit seiner Aponeurose an der Crista iliaca, dem Ligamentum inguinale und der Linea alba an. Der M. obliquus internus abdominis zieht dagegen vom tiefen Blatt der Faszia thoracolumbalis, der Linea media der Crista iliaca und dem Ligamentum inguinale in entgegengesetzter Richtung zu den Rippen zehn bis zwölf. Beim Mann spalten sich außerdem mediale Fasern des M. obliquus internus abdominis von den restlichen ab und ziehen als M. cremaster durch den Leistenkanal in das Skrotum. Durch die antagonistischen Faserverläufe wird bei einseitiger Kontraktion des M. obliquus externus abdominis und des ipsilateralen M. obliquus internus abdominis der Rumpf zur gleichen Seite geneigt. Bei Kontraktion der gegenüberliegenden Muskelgruppen, sprich M. obliquus externus abdominis und kontralateralem M. obliquus internus abdominis, erfolgt eine Wendung des Oberkörpers in Richtung des M. obliquus internus. Zusätzlich ermöglichen beide Muskeln bei beidseitiger Kontraktion ein Aufrichten und Vorbeugen des Torsos und können ebenfalls unterstützend auf die Expiration wirken.

Der M. transversus abdominis entspringt beidseits der Rippen sieben bis zwölf, des Labium internum cristae iliacaе und des tiefen Blattes der Fascia thoracolumbalis. Seine Fasern ziehen nahezu parallel und horizontal zur Linea alba und dem Os pubis oberhalb der Falx inguinalis. Der Muskel geht noch lateral des M. rectus abdominis in seine Insertionsaponeurose über und bildet dort die Linea semilunaris bzw. Spiegel-Linie. Er trägt durch einseitige Kontraktion zur ipsilateralen Drehung des Rumpfes und bei beidseitiger Anspannung zur Expiration bei.

Die faszialen Anteile der Bauchdecke bestehen im Wesentlichen aus der Fascia abdominis superficialis und der Fascia transversalis. Darüber hinaus stellen noch die Rektusscheide und die Linea alba wichtige Bindegewebsstrukturen der Bauchdecke dar. Die Fascia abdominis superficialis wird weiter in ein oberflächliches Blatt, der sog. Camper-Faszie oder Fascia subcutanea und einem tiefen Blatt, der derbfilzigen Scarpa-Faszie, unterteilt. Diese liegt dem M. obliquus externus abdominis auf und ist im Bereich der Linea alba und dem Leistenband fest mit den Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskulatur verwachsen. Die, dem subserösen Bindegewebe des

Peritoneums adhärenz, Fascia transversalis liegt an der Innenfläche des M. transversus abdominis und dessen Aponeurose. Die Faszie lässt sich intraoperativ oft nur schlecht darstellen und ihre Beschaffenheit zeichnet sich durch eine erheblich wechselhafte Dicke aus. So bildet sie oberhalb des Bauchnabels die festere und straffere Fascia umbilicalis mit horizontaler Faserrichtung. Insgesamt ist die Fascia transversalis im Oberbauch eher dünn, in der lateralen Bauchwand kräftig und in der Leistengegend besonders stark ausgeprägt.

Die Linea alba wird aus den zusammenlaufenden beidseitigen Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskulatur gebildet und zieht als dichter Sehnenstreifen in der Medianlinie von der ventralen Seite des Processus xyphoideus bis zur Symphyse. Ihre Kollagenfasern verlaufen überwiegend horizontal und teilweise untereinander kreuzend.

Die Rektusscheide besteht zum überwiegenden Teil ebenfalls aus den Aponeurosen der Muskeln und dient als Führungsstruktur, um die Muskelbäuche des M. rectus abdominis in ihrer Position zu halten und so deren Dehiszenz zu verhindern. Das pathologische Korrelat bei einer Insuffizienz stellt die Rektusdiastase dar [111]. Cranial der Linea arcuata entsteht die Lamina anterior der Rektusscheide aus den Ansatzsehnen des M. obliquus externus abdominis und den oberflächlichen Anteilen des M. obliquus internus abdominis. Das hintere Blatt wird aus der Aponeurose des M. transversus abdominis, den tiefen Anteilen des M. obliquus internus abdominis und der Fascia transversalis gebildet. Unterhalb der Linea arcuata vereinigen sich alle Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskulatur ventral des M. rectus abdominis zur Lamina anterior. Die dünne Lamina posterior besteht hier lediglich aus Peritoneum und Fascia transversalis.

### **2.3.2 Physiologie und Pathophysiologie**

Die Bauchdeckenmuskulatur und ihre Ansatzsehnen stellen eine Funktionseinheit dar. Aufgrund der Durchflechtung der Aponeurosen beider Seiten in der Medianebene entstehen unter Bildung der Linea alba funktionelle Muskellogen [110]. Es lassen sich nach dem jeweiligen Verlauf weiterhin verschiedene Verspannungssysteme

differenzieren. So kann zwischen der vertikalen-, welche maßgeblich durch den M. rectus abdominis gebildet wird, einer horizontalen- und einer Schräggurtung unterschieden werden. Dieses System führt zu einer Lastenverteilung und -weiterleitung auf das knöcherne Achsenskelett [110]. Die Bauchdeckenmuskulatur ist dabei, bedingt durch ihre physiologische Grundtonisierung, fast ständig aktiv [112].

Neben den oben bereits aufgezählten Bewegungs- und Haltungsfunktionen für den Rumpf und der unterstützenden Wirkung bei der Expiration, kommen der Bauchdeckenmuskulatur noch weitere bedeutsame Funktionen zu. So hält sie dem Gewicht der intraabdominellen Organe stand, schützt diese vor externen Noxen und trägt neben dem Zwerchfell und dem Diaphragma pelvis aktiv zur Bauchpresse bei [17].

Die Bauchpresse unterstützt die Stuhlentleerung, die Miktion und die Entleerung des Magens beim Erbrechen. Zudem ist sie während des Geburtsvorganges essentieller Bestandteil der Austreibungsphase. In Ruhe beträgt der intraabdominelle Druck (IAP) im Liegen ca. 0,2 kPa (=1,5 mmHg) und im Maximum, mit Druckspitzen bei Husten oder starkem Pressen, bis zu 20 kPa (=150 mmHg) [17, 113]. Dabei korreliert die nachweisbare Aktivität des M. transversus abdominis am beständigsten mit den intraabdominellen Druckveränderungen [114]. Bei Intensivstationpatienten ist der normale IAP mit annähernd 5 mmHg bis 7 mmHg größer [115] und auch übergewichtige Personen scheinen einen erhöhten Ausgangswert zu besitzen [116, 117].

Diesem teilweise beträchtlichen Druck müssen die faszialen Anteile der Bauchdecke standhalten ohne einzureißen. Die Reißfestigkeit der abdominellen Faszien im Bereich der Rektusscheide beträgt daher etwa 1000 N/cm<sup>2</sup> in horizontaler- und 450 N/cm<sup>2</sup> in vertikaler Zugrichtung [81]. Die Linea alba stellt dabei die festeste Bindegewebsstruktur dar [118]. Das vordere Blatt der Rektusscheide scheint zudem eine höhere Festigkeit als das hintere Blatt aufzuweisen [17, 119]. Bei einem IAP von 20 kPa (= 150 mmHg) unter Maximalbelastung ist für einen Menschen mit einem Bauchumfang von 100 cm eine Haltekraft von bis zu 16 N/cm erforderlich [110]. In der Ruhesituation ist dagegen für die normale Bauchdeckenspannung bereits eine Haltekraft von 1 bis 4 N/cm ausreichend [17]. Unmittelbar nach einer Fasziennaht lässt

die Fadenausreißkraft aufgrund des Durchschneidungseffektes nur 1/3 bis 1/4 der normalen Belastbarkeit zu. Um diesen Umstand zu minimieren werden Fadenstärken von 0 bis 1 (nach USP) bevorzugt [110]. Tierexperimentelle Untersuchungen wiesen nach einer Laparotomie einen raschen Spannungsverlust der Naht innerhalb der ersten postoperativen Stunden nach [120]. Dieses beobachtete Phänomen wurde als Teil einer Autoregulation angesehen, da sich das Spannungsdefizit weitestgehend unabhängig von der initialen Nahtspannung präsentierte und mit lokalen Perfusionsveränderungen sowie Gewebedefekten zu korrelieren schien [121].

Der Bauchdeckenverschluss kann mithilfe unterschiedlichster kurz-, langzeit- oder nichtresorbierbarer Nahtmaterialien erfolgen. Diese unterscheiden sich neben ihrer Resorptionszeit auch in ihrer Zerreißstärke. Ein Polydioxanone Faden (PDS®) besitzt nach 42 Tagen eine Reißkraft von 60%, nach 70 Tagen 0 % und ist nach 180 bis 240 Tagen vollkommen resorbiert [122]. Polyglactin 910 in polyfaser Form (Vicryl®) hat nach 21 Tagen nur noch die Hälfte und bereits nach 35 Tagen 0% der ursprünglichen Reißfestigkeit. Die Resorptionszeit liegt hierbei zwischen 56 und 70 Tagen [122]. Ein PDS® Faden löst insgesamt weniger inflammatorische Reaktionen aus als Vicryl®, unterliegt aber im Vergleich der Zerreißstärken [123]. Monofile Poliglecapron Fäden (Monocryl®) weisen ein Reißkraftprofil von nur 60% nach 7 Tagen und von 0% nach 28 Tagen auf und sind nach 90 bis 120 Tagen resorbiert [122]. Auch dieses Material ist weniger fest als Polyglactin 910 [124]. Nähte aus Poly-4-Hydroxybutyrat (Monomax®) sind nach 28 Tagen zu 90%, nach 84 Tagen noch zu 40% stabil und nach ca. 13 Monaten vollständig resorbiert [125].

Eine besondere Bedeutung für die Entwicklung einer Narbenhernie wird in der extrazellulären Matrix gesehen. Hier ist das von Fibroblasten synthetisierte Protein Kollagen zentraler Faktor für die Zerreißfestigkeit des Gewebes. Die Unterarten I und III machen dabei fast 95% des Gesamtkollagens der Haut aus [41]. Untersuchungen bringen Narbenhernien mit einem kompromittierten Kollagen- und Proteasemetabolismus in Verbindung. Eine erhöhte proteolytische Aktivität könnte dabei eine Schwäche des Bindegewebes begünstigen [78] und ein postoperatives Missverhältnis von Kollagen I zu III scheint die mechanischen Eigenschaften zu beeinträchtigen [41, 126]. Mit fortschreitendem Alter scheint der Anteil an Kollagen I und III zusätzlich abzunehmen [127].

Genährte Faszie entwickelt, bedingt durch die rasante Proliferation von Fibroblasten und der Synthese von Kollagen, sowie dessen Kontraktion, rasch eine gewisse Zerreißfestigkeit [128]. So ergab eine Untersuchung an in Heilung begriffener Abdominalfaszie von Ratten, dass der prozentuale Anteil der Fibroblasten aller Zellen, von 2% am ersten Tag, auf 65% am siebten Tag, nach der iatrogenen Verwundung anstieg [129]. Abdominalfaszie regeneriert so ihre Zerreißfestigkeit nach sechs Wochen auf 51% bis 80%, nach 17 Wochen auf 70% bis 80% und nach 20 Wochen auf 73% bis 93% der ursprünglichen Stärke, erreicht jedoch nie wieder das präoperative Niveau [130]. Dubay et. al. kultivierten Fibroblasten aus verletzter Abdominalfaszie und der Bauchhaut von Ratten. Sie wiesen eine schnellere Heilung der Faszie nach, welche mit einer vermehrten Anzahl von Fibroblasten und der erhöhten Expression von Kollagen I und III verbunden war [131]. Damit konnte die ältere Lehrmeinung widerlegt werden, nach welcher sich die Haut der Bauchdecke schneller als die Abdominalfaszie regeneriere [132].

Mechanische Stimuli sind bekannt dafür, Prozesse wie Zellteilung und -Differenzierung zu regulieren und damit zur Gewebeentwicklung beizutragen [133]. Sie sind essentiell für Entwicklung, Funktion und Reparatur des Muskulo-Skeletalen-Systems [134]. In diesem Kontext besteht die Theorie, dass die Aponeurosen der Bauchwand ebenfalls in Abhängigkeit von mechanischen Signalen die Homöostase der fasziellen Fibroblasten regulieren. [135]. Durch diese sog. Mechano-Transduktion wird dabei die Kraft über die extrazelluläre Matrix auf Strukturzellen übertragen, welche spezielle Integrin-Rezeptoren an ihrer Zelloberfläche besitzen.

Tierexperimentell ließ sich bei Narbenhernien eine Atrophie des M. obliquus internus, ähnlich eines chronisch entlasteten Skelettmuskels, nachweisen. Durch die anschließende Fibrosierung und damit reduzierten Compliance der Bauchdecke konnte eine Verlagerung der Hauptbelastung auf die Medianlinie gemessen werden. Auch in der gesunden Vergleichsgruppe, in welcher postoperativ keine Hernien auftraten, konnten histologische und mechanische Veränderungen im Bereich der lateralen Bauchdecke beobachtet werden. Es wurde eine postoperativ verminderte Aktivität für diesen Umstand diskutiert [136].

## 2.4 Epidemiologische und sozioökonomische Aspekte

Operationen am Verdauungstrakt nehmen jährlich zu. So betrug 2016 die Gesamtzahl aller abdominalchirurgischen Eingriffe in Deutschland 2.519.653. Im Jahr 2005 waren es lediglich 1.984.748 [137] und 1989, vor der Wiedervereinigung, 500.000 [138]. Von den 2016 insgesamt 16.755.574 in Deutschland durchgeführten Operationen aller Fachbereiche, standen die als OPS 5-469 verschlüsselten: „Anderen Operationen am Darm“ mit 396.656 Fällen an erster, die nach 5-511 kodierte „Cholezystektomie“ mit 204.215 Fällen an zehnter und die nach 5-455 kodierte „Partiellen Resektionen des Dickdarms“ mit 90.139 Fällen an 43. Stelle [139].

Durch die stetig wachsende Anzahl der operativen Eingriffe am Verdauungstrakt steigt dementsprechend auch die Zahl der Narbenhernien. So lag 2016 die Anzahl der im Krankenhaus diagnostizierten Narbenhernien bei 53.526 [137]. Insgesamt 50.439 wurden im selben Jahr in Deutschland operativ verschlossen [140]. Die Gesamtzahl der entstandenen Narbenhernien könnte allerdings durch eine erhebliche Dunkelziffer, bedingt durch die im ambulanten Rahmen gestellten Diagnosen und den großen Anteil asymptomatischer Patienten, wesentlich höher liegen und wird in Deutschland auf zwischen 80.000 und 104.000 Fälle pro Jahr geschätzt [141, 142].

Narbenhernien stellen einen bedeutenden wirtschaftlichen Faktor im Gesundheitswesen dar. Allein in Deutschland dürften die stationären Behandlungskosten im Jahr mindestens 128 Millionen Euro betragen [47]. Noch nicht berücksichtigt sind hierbei die Kosten für ambulante Nachbetreuung und die Kosten durch den daraus entstehenden Arbeitsausfall. 2008 wurde unter den AOK-Pflichtmitgliedern 5.601 Arbeitsunfähigkeitsfälle aufgrund einer mit K43 nach ICD-10 kodierten „Hernia ventralis“ mit insgesamt 159.766 Arbeitsunfähigkeitstagen gezählt [143].

Europaweit beträgt die jährliche Anzahl an operativen Narbenhernienversorgungen etwa 300.000 [144]. In den USA kann bei 4 bis 5 Millionen jährlich durchgeführten Operationen von mindestens 400.000 Narbenhernien pro Jahr ausgegangen [145] und Kosten von 2,5 Milliarden US Dollar erwartet werden [146]. Die direkten Kosten für eine Narbenhernienreparation beträgt in den USA annähernd 6.000 US Dollar [31]. In Deutschland dürfte es eine Summe von über 4.300 Euro pro Fall sein [147]. Gillion et

al. errechneten 2011 die Kosten einer Narbenhernienreparation in Frankreich, inklusive der anfallenden indirekten Kosten durch den resultierenden Arbeitsausfall. Während sie für Arbeitssuchende eine Summe von 4.731€ ermittelten, waren es für Erwerbstätige, mit im Schnitt 10.107€, mehr als das Doppelte. Sie postulierten, dass durch eine Reduktion der Narbenhernieninzidenz um nur 5% auf nationaler Ebene bereits vier Millionen Euro eingespart werden könnten [148].

Nicht nur die Narbenhernie ist als die häufigste Spätkomplikation nach abdominalchirurgischen Eingriffen [9] finanziell bedeutsam. Auch die gesamte Anzahl der postoperativen Arbeitsunfähigkeitstage und der damit verbundenen Kosten ist hoch. 2015 machten die nach ICD-10 kodierten „K 00-93: Krankheiten des Verdauungstraktes“, welche auch die postoperative Zeit nach abdominalchirurgischen Operationen enthalten, rund 28,9 Millionen von insgesamt 578,4 Millionen verlorenen Arbeitstagen aus. Sie produzierten damit einen volkswirtschaftlichen Schaden im Wert von 3,1 Milliarden Euro allein durch die entstehenden Produktionsausfälle [149]. So sind die indirekten Kosten, durch den postoperativen Arbeitsausfall nach einer Cholezystektomie, je nach Operationstechnik, vergleichbar mit 46% bis 78% der gesamten entstandenen Prozedurkosten [150].

Viele Ärzte gaben in einer Befragung an, mehr Wissen und Erfahrung in Bezug auf Krankschreibungen zu benötigen [151]. Der postoperative Bedarf an körperlicher Schonung wird dabei von den Hausärzten häufig überschätzt. So ist z.B. die angeratene Rekonvaleszenzzeit nach einer operativen Leistenhernienreparation oft zu lang und verursacht in Deutschland jährlich unnötigerweise mehrere hundert Millionen Euro [7]. Untersuchungen zeigten, dass sich eine frühere körperliche Aufbelastung nach diesen Eingriffen nicht negativ auf das Therapieergebnis auswirkte [152]. Die EHS empfiehlt daher in ihren Leitlinien nach unkomplizierter Leistenhernienreparation eine frühe Wiederaufnahme der normalen Aktivitäten. Eine Restriktion der körperlichen Belastung sei demnach unnötig und wirke sich nicht auf die Rezidivraten aus [8]. Die, bedingt durch eine prolongierte Krankschreibung anfallenden, immensen, indirekten Kosten könnten so durch eine modifizierte Empfehlung der Schonzeit nach unkomplizierten Leistenhernienreparationen auf lange Sicht teilweise reduziert werden [7].

## **2.5 Empfehlungen nach abdominalchirurgischen Eingriffen**

Die postoperative Genesung ist ein komplexer Prozess, welcher u.a. von physikalischen-, physiologischen-, psychologischen-, sozialen- und wirtschaftlichen Faktoren bestimmt wird [153]. Dieser Vorgang wird in der Regel durch ärztliche Empfehlungen unterstützt, welche durch ihre Vorgaben und selektiven Restriktionen den weiteren Verlauf beeinflussen können.

### ***2.5.1 Aktuelle Empfehlungslage nach abdominalchirurgischen Eingriffen***

Inzwischen etablierte, neuere Behandlungskonzepte wie das „Enhanced Recovery after Surgery“ (ERAS) bzw. Fast-Track-Protokolle zielen darauf ab, durch eine u.a. schnellere Mobilisation und einer kürzeren Liegedauer im Krankenhaus die postoperative Rekonvaleszenz zu beschleunigen. Die, in diesem Zusammenhang erstellten, zahlreichen Studien richten ihren Fokus jedoch zum Großteil nur auf den stationären Aufenthalt und lassen die Zeit nach der Entlassung unberücksichtigt [154].

So finden sich in der Literatur nur vereinzelt Empfehlungen zur körperlichen Belastung nach abdominalchirurgischen Eingriffen. Diese variieren weiterhin zum Teil stark voneinander und sind nicht evidenzbasiert [155, 156]. Pommergaard et al. wiesen in einer Befragung von 60 dänischen und schwedischen Chirurgen zum Verhalten nach kolorektalen Eingriffen einen bedeutenden Dissens unter den Experten nach. Zudem fehlte auch hier die Evidenz der Empfehlungen, welche allein auf den jeweiligen persönlichen Präferenzen der Operateure beruhten [157].

In der deutschen Literatur ergibt sich ein überaus heterogenes Bild zur postoperativen Empfehlungslage [142, 145, 158, 159]. Evidenzbasierte, offizielle Empfehlungen oder Leitlinien fehlen [160]. Selbst in den Guidelines der EHS wird zu dieser Thematik keine definitive Aussage getroffen. Vielmehr werden prospektive Langzeitstudien gefordert, da, aufgrund der aktuell spärlichen Datenlage, keine pauschale Empfehlung zur körperlichen Entlastung gegeben werden kann [5].

Viele Einrichtungen und Expertengruppen versuchten die postoperative Rekonvaleszenz und Arbeitsunfähigkeit auf Konsensebene zu quantifizieren. In

Großbritannien ist ein breiter Katalog bezüglich des postoperativen Verhaltens aus NHS finanzierten Institutionen verfügbar. So wird dem Patienten z.B. angeraten, für mindestens sechs Wochen nach abdominalchirurgische Eingriffen selbst einfachste Tätigkeiten im Haushalt wie z.B. das Staubsaugen, Putzen und Rasenmähen zu unterlassen [161]. Auf der anderen Seite werden dem Arzt Genesungszeiten für die vollständige körperliche Belastung, inklusive der Arbeitsfähigkeit, für chirurgische Standardeingriffe genannt. So sei der Patient z.B. nach einer laparoskopischen Appendektomie nach ein bis zwei Wochen wieder vollkommen körperlich belastbar [162]. Das britische Royal College of Surgeons empfiehlt nach laparoskopischer Entfernung der Gallenblase, eine Rückkehr zum Arbeitsplatz nach zehn bis vierzehn Tagen und die Wiederaufnahme von alltäglichen Aktivitäten ab dem siebten Tag [163]. Allerdings zeigten weiterführende Untersuchungen, dass mehr als die Hälfte der in Großbritannien zu diesen vorgegebenen Empfehlungen befragten Ärzte kein Bewusstsein über deren Existenz hatten [164].

Die klinischen Leitlinien des American Disability Advisor (MDA) versuchen wichtige Zeitpunkte zu benennen, ab wann eine zusätzliche Evaluation stattfinden sollte, wenn noch keine vollständige Genesung eingetreten ist. Die Leitlinien wurden entwickelt, um die Dauer von Krankengeldbezug zu bestimmen [165]. So könnten nach unkomplizierter laparoskopischer Cholezystektomie die meisten Patienten innerhalb von sieben bis zehn Tagen wieder zu ihren normalen Aktivitäten zurückkehren [166]. Nach komplikationsloser Appendektomie sollte die Aktivität für ein bis drei Wochen beschränkt bleiben, aber volle Wiederherstellung kann innerhalb von vier bis sechs Wochen erwartet werden. Für sechs Wochen nach Operation sollten weiterhin keine Gewichte über 11 kg gehoben und schwere körperliche Arbeit erst ab vollständiger Genesung ausgeführt werden [167]. Nach partieller Resektion des Dickdarmes werden nur ungenaue Zeiträume empfohlen. So könnten mehrere Wochen vergehen, bis mit leichter körperlichen Arbeit begonnen werden kann und schweres Heben sollte erst nach individueller Einschätzung des behandelnden Chirurgen stattfinden [166]. Bereits in den 1980ern versuchten Chirurgen aus Massachusetts (USA) unter Bildung eines „surgical practice committee“ eine konsensbasierende Leitlinie für die postoperative Konvaleszenz diverser chirurgischen Eingriffe zu entwickeln. Nach offener Cholezystektomie sollte sie demnach zwischen eineinhalb bis drei Wochen für Büroarbeit und leichte körperliche Arbeit und zwischen zweieinhalb bis fünf Wochen

für schwere körperliche Arbeit sowie nach offener Appendektomie zwischen ein bis drei Wochen betragen [168].

Die gemeinnützige Gesellschaft Herniamed empfiehlt Patienten nach Hernienoperationen sportliche Aktivitäten in Abhängigkeit der Schmerzempfindung wiederaufzunehmen. So sollte z.B. mit Ballsportarten erst im Verlauf der Genesung und mit dem Krafttraining der Bauchmuskulatur nach etwa zwölf Wochen postoperativ begonnen werden [169]. Einen strukturierten wissenschaftlichen Versuch unternahm 2016 van Vliet et al.. Sie ermittelten mithilfe einer modifizierten Delphi-Methode einen multidisziplinären Konsens zwischen Chirurgen und niedergelassenen Ärzten über die postoperativen Empfehlungen der Rekonvaleszenzzeiten. In mehreren Runden wurden schließlich einheitliche Entscheidungen für insgesamt 34 Aktivitäten getroffen. Diese reichen vom postoperativen zweistündigen Sitzen bis hin zur sexuellen Betätigung nach konventioneller und laparoskopischer Hernienreparation, Cholezystektomie, Appendektomie und Kolektomie. Das Anheben eines 15 kg schweren Gewichtes darf demnach nach einer laparoskopischen Appendektomie bereits in der ersten bis zweiten postoperativen Woche erfolgen, nach einer offenen Dickdarmresektion allerdings erst ab der vierten postoperativen Woche [165].

Eine komplettierende Darstellung der Empfehlungslage in der Literatur zur Wiederaufnahme der körperlichen Belastung und Arbeit nach abdominalchirurgischen und gynäkologischen Eingriffen wird auf der nachfolgenden Seite tabellarisch zusammengefasst (*Tabelle 1*).

<b>Autoren</b>	<b>Empfehlungs- grundlage</b>	<b>Eingriffsart</b>	<b>Postop. Belastung (nach)</b>	<b>Postop. Arbeit (nach)</b>
Clayton, M. et al. [164]	Experten	Benigne abdominelle Hysterektomie	keine Angaben	2 -12 W
Bouwsma, E. V. A et al. [170]	Prospektive Kohortenstudie	Div. laparoskopische gynäkologische Verfahren	Individuell	Individuell
van Vliet, D. C. R. et al [165]	Experten (Delphi-Methode)	Offene Hernienreparation Lap. CHE Lap. AE Offene AE Lap. Kolektomie Offene Kolektomie	1 W 1-2 W 1-2 W 1-2 W 3-4 W 4 W	2 W 2 W 2 W 2 W 6 W 8 W
Callesen, T et al. [171]	Experten	Lap. CHE	48 h	48 h
Keus, F. et al. [172]	Qualitative Recherche	Lap. CHE	Individuell	Individuell
Oikkonen, M. et al. [173]	Experten	Lap. CHE	Individuell	Individuell
VonkNoordegraaf, A. et al. [174]	Experten (Delphi-Methode)	Lap. Eingriffe der Adnexe Lap. Hysterektomie Offene Hysterektomie	2 W 3 W 6 W	2 W 3-4 W 6 W
Pommergaard, H. C. et al. [157]	Experten	Lap. Kolektomie Offene Kolektomie	0-6 W 0-6 W	keine Angaben
Deffieux, X. et al. [175]	Experten	Lap. sacrale Kolpopex	4 W	4 W
Moller, C. M. et al. [156]	Experten	Offene Hysterektomie	2-12 W	1-12 W
Royal College of Surgeons [163]	Experten	Lap. CHE	7-13 d	10-14 d
Bisgaard, T [176]	Experten	Lap. CHE	1 W	1 W

(h= Stunden; d=Tage; W=Wochen)

Tabelle 1 - Empfehlungslage Literatur

### **2.5.2 Bedeutung einer postoperativen ärztlichen Empfehlung**

Wie wichtig eine ärztliche Empfehlung für das tatsächliche Verhalten des Patienten sein kann zeigten 2016 Bondesson et al. in ihrer Untersuchung zur postoperativen Krankschreibung für Frauen nach einer Brustkrebsoperation. Sie ermittelten, dass die Empfehlung durch den Arzt oft auch der tatsächlich eingeforderten krankheitsbedingten Abwesenheit am Arbeitsplatz entsprach. So wiesen Frauen, welche nach einer Brustkrebs-Operation zur raschen Wiederaufnahme ihrer Arbeit ermuntert wurden, ein vermindertes Risiko für eine längerfristige Krankschreibung auf. Umgekehrt führte eine Empfehlung für eine prolongierte Krankschreibung auch zu einem erhöhten Maß an krankheitsbedingtem Arbeitsausfall [6].

Auch andere Autoren wiesen diesen Effekt des Einflusses, der von den Ärzten angeratene, auf die tatsächlich wahrgenommene krankheitsbedingte Abwesenheit am Arbeitsplatz nach [177, 178]. Keus et al. stuften dagegen die Relevanz der Empfehlung in ihrer Untersuchung nach laparoskopischen Cholezystektomien ab und hoben vor allem die Bedeutung der postoperativen körperlichen Beschwerden des individuellen Patienten hervor [172].

## **2.6 Lebensqualität nach abdominalchirurgischen Eingriffen**

Der Fokus auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität bzw. „Quality of Life“ (QoL) gewinnt dank abnehmender Mortalitäts- und partiell sinkender Morbiditätsraten seit mehreren Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung in Gesellschaft und Wissenschaft [179]. Dies wirkt sich unmittelbar auf sämtliche klinische Bereiche aus. Der physische Aspekt spielt in der Lebensqualität neben individuellen psychischen, sozialen und auch ökonomischen Faktoren eine wichtige Rolle [180].

### **2.6.1 Auswirkung einer Narbenhernie auf die Lebensqualität**

Abdominalchirurgische Eingriffe stellen im wahrsten Sinne ein einschneidendes Ereignis in der Patientenhistorie dar. Neben positiven organischen und psychischen

Empfindungen, durch Entfernung der Krankheitsursache, geht jede Operation mit Risiken und zum Teil beträchtlichen Einschränkungen einher. So erleben z.B. viele Individuen die Anlage eines künstlichen Darmausganges als enorme seelische Belastung [181].

Neben dem grundsätzlichen postoperativen Outcome nach einem chirurgischen Eingriff, übt auch die Entwicklung einer Narbenhernie, als die häufigste Spätkomplikation [9], einen bedeutenden Einfluss auf die individuelle Lebensqualität aus. Betroffene Patienten erfahren eine deutliche Einschränkung in der Ausführung der körperlichen Aktivität, der gesundheitsbezogenen Lebensqualität [182, 183] und des Body Images [4]. Überproportional oft konnte zudem eine posttraumatische Belastungsstörung bei Narbenhernienpatienten nachgewiesen werden [184]. Dass diese negativen Effekte durch eine adäquate Therapie reversibel sein können, zeigten Rogmark et al. in einer multizentrischen Studie. Demnach berichteten schwedische Patienten nach einer Narbenhernienreparation, unabhängig von der Art des Verfahrens, acht Wochen postoperativ über eine analoge Lebensqualität wie die durchschnittliche schwedische Bevölkerung [185].

### ***2.6.2 Bedeutung der körperlichen Aktivität für die Lebensqualität***

Schon lange sind die Vorteile einer ausgewogenen körperlichen Bewegung für den Organismus bekannt. So ist sie präventiv gegenüber Übergewicht [186], Diabetes mellitus [187] sowie arterieller Hypertonie [188] und wirkt sich insgesamt positiv auf die Lebensqualität aus. Eine Bewegungsarmut hat demgegenüber einen konträren Effekt [109]. Physische Aktivität verbessert die emotionale und seelische Gefühlslage und kann zur Prophylaxe und Therapie psychischer Erkrankungen dienen [189]. Dieser Effekt wurde vor allem für das Auftreten einer Depression [190] und Angststörungen [191] beschrieben.

Durch den demographischen Wandel verändert sich auch das chirurgische Patientenkollektiv. Das durchschnittliche Patientenalter steigt dabei kontinuierlich an, was oft einer anspruchsvolleren fachübergreifenden Behandlung und Pflege bedarf [192]. Gerade bei geriatrischen Patienten kann eine verminderte körperliche Aktivität

zu einem progredienten Leistungsabfall bis hin zum Frailty-Syndrom führen, welches schließlich einen Verlust der Selbstständigkeit zur Folge haben kann [193] und dadurch die postoperative Mortalität, Komplikationsrate und Länge des stationären Aufenthaltes erhöht [194]. Langfristig kann dies mitunter einen dauerhaften Pflegeheimaufenthalt bedeuten. Untersuchungen zeigten, dass körperliches Training nach kardiochirurgischen und orthopädischen Eingriffen den Outcome bei geriatrischen und fragileren Patienten erheblich verbesserten [195-197]. Amemiya et al. wiesen nach elektiven Operationen gastrischer und kolorektaler Karzinome, bei Patienten über 75 Jahren, eine prolongierte, jedoch reversible Einschränkung in den Aktivitäten des täglichen Lebens nach, bei einer insgesamt verbesserten QoL [198]. Ein bereits vor [199] und während des stationären Aufenthaltes begonnenes Trainingsprogramm verbessert den funktionellen Outcome geriatrischer Patienten erheblich [200]. Zudem zeigte sich, dass körperliches Training bei Demenzerkrankten die kognitiven Funktionen und das Verhalten günstig beeinflusst [201].

Auch in der onkologischen Medizin ist körperliche Aktivität eine unverzichtbare Determinante geworden. Sie ist nach der Diagnosestellung einer malignen Erkrankung assoziiert mit einer höheren Überlebensrate [202] und einer erheblich verbesserten Lebensqualität [203]. Die Wiederaufnahme der Arbeit und die Wiedereingliederung in den sozialen Alltag stellt nicht nur für Patienten mit einer malignen Erkrankung [204] einen bedeutenden und begehrten Aspekt des Lebensgefühls dar, sondern kann auch bei nicht-onkologischen Patienten beobachtet werden [204]. So zeigte sich, dass bis zu zwei Drittel der Patienten mit einem kolorektalen Karzinom ein Jahr nach ihrem chirurgischen Eingriff an den Arbeitsplatz zurückkehren [205].

## **3. Material und Methoden**

Im Zuge der wissenschaftlichen Arbeit wurden zwei getrennte Untersuchungen durchgeführt:

### **3.1 Klinikbefragung**

Im Rahmen einer bundesweiten Umfrage wurden 1078 Einrichtungen mit chirurgischen Kliniken, Abteilungen oder Belegärzten zu ihren jeweiligen Verhaltensempfehlungen nach abdominalchirurgischen Eingriffen befragt. Die Ermittlung der entsprechenden Institutionen wurde unter Verwendung des Deutschen Krankenhaus Verzeichnisses (<https://www.deutsches-krankenhaus-verzeichnis.de/suche/Regional.html>, Stand 06/2016) individuell für jedes Bundesland mit den Suchparametern: „Allgemeinchirurgie“ und „Viszeralchirurgie“ durchgeführt.

Der Kontakt erfolgte postalisch mittels eines eigens hierfür entworfenen Fragebogens (*Abbildungen 19 und 20*), sowie eines beigefügten, frankierten Rückumschlags. Die Themenschwerpunkte der insgesamt 28 Fragen lagen auf der körperlichen Be- bzw. Entlastung nach Laparotomien und Laparoskopien. So wurde unter anderem erhoben, ob eine grundsätzliche Empfehlung zur körperlichen Entlastung nach Operation gegeben wird, in welcher Form diese stattfindet und auf welcher Evidenzgrundlage diese beruht. Weiterhin wurden Empfehlungen bezüglich einer Krankschreibung und der voraussichtlichen Dauer der Arbeitsunfähigkeit nach abdominalchirurgischer Eingriffe eruiert. Die gewonnenen Daten wurden für die weitere statistische Bearbeitung und Auswertung pseudonymisiert.

#### **3.1.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien der Klinikbefragung**

Jede medizinische Einrichtung in Deutschland mit allgemein- und oder viszeralchirurgischer Kompetenz, welche am 30.06.2016 im Deutschen Krankenhaus Verzeichnis (s.o.) aufgeführt war, wurde kontaktiert und nach erfolgreicher Rücksendung des Fragebogens in die Studiauswertung aufgenommen.

### 3.1.2 Auswertung der klinischen Daten der Klinikbefragung

28 Parameter wurden in der Klinikbefragung ermittelt und für die statistische Auswertung wie folgt definiert:

1 Empfehlung nach Laparotomie (LT)	ja vs. nein
2 Entlastung nach LängsLT	in Wochen
3 Entlastung nach querer LT	in Wochen
4 Belastung nach LT	5 kg vs. 10 kg vs. 15 kg vs. schmerzadaptiert
5 Empfehlung nach Laparoskopie (LS)	ja vs. nein
6 Entlastung nach LS	in Wochen
7 Belastung nach LS	5 kg vs. 10 kg vs. 15 kg vs. schmerzadaptiert
8 Form der Empfehlung	mündlich vs. schriftlich vs. beides
9 Evidenzbasis	
9.1 aktuelle Studienlage	ja vs. nein
9.2 Expertenmeinung	ja vs. nein
9.3 Sonstige	ja vs. nein
9.4 Erfahrungswerte	ja vs. nein
10 Bauchbinde nach LT	ja vs. nein
10.1 Dauer	in Wochen
11 Bauchbinde nach LS	ja vs. nein
11.1 Dauer	in Wochen
12 Sexuelle Karenz nach LT	ja vs. nein
12.1 Dauer	in Wochen
13 Sexuelle Karenz nach LS	ja vs. nein
13.1 Dauer	in Wochen
14 Sportliche Karenz nach LT	ja vs. nein
14.1 Dauer	in Wochen
15 Sportliche Karenz nach LS	ja vs. nein
15.1 Dauer	in Wochen
16 Krankschreibung nach LT	ja vs. nein
16.1 Dauer	in Wochen
17 Krankschreibung nach LS	ja vs. nein
17.1 Dauer	in Wochen

## 3.2 Patientenbefragung

Nach Abschluss der Klinikbefragung wurden retrospektiv die Daten aller Patienten erhoben und ausgewertet, an welchen im Zeitraum von 2009 bis 2016 in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Bundeswehrzentralkrankenhauses Koblenz ein komplikationsloser, offen abdominalchirurgischer oder laparoskopischer abdominalchirurgischer Eingriff durchgeführt worden war. Die Patientenbefragung erfolgte nach einem zustimmenden Votum durch die Ethikkommission des Landes Rheinland-Pfalz (*Bearbeitungsnummer: 837.104.17 (10938)*).

Zur Patientenerhebung wurde ein eigens hierfür erstellter Fragebogen an die 902 Patienten, welche die Einschlusskriterien (siehe 3.2.1) erfüllten, inklusive eines frankierten Rückumschlags, versendet. Der Patientenfragebogen (*Abbildungen 21-24*) ermittelte u.a. subjektive Angaben über die Existenz einer Narbenhernie, das postoperative Schmerzverhalten, sowie die körperliche Aktivität und die Arbeitsunfähigkeit nach entsprechender Operation. Zudem erfolgte eine Erhebung der patientenbezogenen Daten mit Hilfe der im stationären- und poststationären Rahmen durchgeführten klinischen Dokumentation. Klinische Parameter wie der BMI, die ASA-Risikoklassifikation, der Raucherstatus und das Vorliegen eines Diabetes mellitus wurden direkt aus der Aktenlage übernommen. Ergänzend wurde ein SF-12 Selbstbeurteilungsfragebogen [206] zur Erhebung der körperlichen und psychischen Lebensqualität innerhalb einer Woche beigefügt. Der SF-12 Fragebogen besteht aus 12 Items und erfasst einerseits einen körperlichen Skalenwert bestehend aus u.a. der Gesundheitswahrnehmung, Schmerzen sowie funktioneller Beeinträchtigung und einem psychischen Skalenwert ausgehend von u.a. psychischen Wohlbefindens und sozialer Zufriedenheit [207]. Bei dem Vorhandensein einer fraglichen Narbenhernie wurde der betroffene Patient telefonisch kontaktiert und bei persistierenden Unklarheiten zur weiteren körperlichen Untersuchung einbestellt. Die ermittelten patientenbezogenen Daten wurden ebenfalls für die weitere Bearbeitung und statistische Auswertung pseudonymisiert.

### 3.2.1 Einschluss- und Ausschlusskriterien der Patientenbefragung

Patienten, an welchen zwischen dem 01.01.2009 und 31.12.2016 in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Bundeswehrzentralkrankenhauses Koblenz eine Laparotomie oder Laparoskopie durchgeführt wurde, wurden nach erfolgter Rücksendung der jeweiligen Fragebögen und Einwilligung in die Studie aufgenommen. In das Patientenkollektiv wurden alle diagnostischen, notfallmäßigen und elektiven Laparotomien bzw. Laparoskopien aufgenommen. Ausgeschlossen wurden Operationsverfahren zur Hernienversorgung, eine Laparostomaanlage, Frühkomplikationen (Clavien-Dindo-Klassifikation >3), verstorbene Patienten und eine fehlende Einwilligung des Patienten oder gesetzlichen Betreuers.

### 3.2.2 Auswertung der klinischen Daten der Patientenbefragung

25 der im Zuge der Patientenbefragung erfassten Parameter gelangten zur deskriptiven und statistischen Auswertung und werden wie folgt definiert:

1 Alter	in Jahren
2 Geschlecht	männlich vs. weiblich
3 Art des Eingriffes	Laparoskopie (LS) vs. Laparotomie (LT)
4 BMI	Bodymassindex: Gewicht (kg)/ Größe (m <sup>2</sup> )
5 ASA-Klassifikation präop.	ASA I vs. ASA II vs. ASA III vs. ASA IV
6 Rauchen	Nieraucher vs. Aktivraucher vs. Ex-Raucher
7 Diabetes mellitus	nein vs. Dm Typ 1 vs. Dm Typ 2
8 Zeitpunkt der Operation	in Jahren
9 Berufstätigkeit	ja vs. nein
10 Belastung im Beruf	schwer vs. leicht vs. sitzend vs. Hausarbeit vs. keine
11 Sport	ja vs. nein
12 Sport Frequenz	nie vs. 1-2x/ Woche vs. 3-4x/ Woche vs. >4/ Woche
13 postop. Schmerzen	nein vs. 2 Wochen vs. bei Bewegung vs. in Ruhe vs. dauerhaft in Bewegung vs. dauerhaft in Ruhe
14 postop. Schmerzmittel	nie vs. < 1Woche vs. < 1 Monat vs. nach Belastung vs. dauerhaft
15 postop. Schmerzintensität	in NAS (1-10)

15.1 Woche 1 postop.	Durchschnitt; Maximum; Minimum
15.2 Monat 1 postop.	Durchschnitt; Maximum; Minimum
15.3 aktuell	Durchschnitt; Maximum; Minimum
16 Abdominalbandage	nie vs. gelegentlich vs. <1 Woche vs. <2 Wochen vs. <1 Monat vs. dauerhaft
17 Taubheitsgefühl Op-Narbe	ja vs. nein
18 Narbenhernie (NH)	ja vs. nein
19 postop. Belastung	sofort voll vs. nach 1 Woche vs. nach 2 Wochen vs. nach 4 Wochen vs. immer noch nicht
20 Arbeitsfähigkeit	nie vs. nach 1 Woche vs. nach 2 Wochen vs. nach 4 Wochen vs. nach 8 Wochen
21 subjektive Belastbarkeit	nie vs. nach 1 Woche vs. nach 2 Wochen vs. nach 4 Wochen vs. nach 8 Wochen
22 SF-12	Short Form 12- Fragebogen
22.1 KSK	Körperliche Summenskala
22.2 PSK	Psychische Summenskala

### 3.3 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgt mit Hilfe des Statistikprogramms IBM SPSS Statistics Version 24. Häufigkeiten werden als absolute Werte sowie prozentuale Anteile und metrische Variablen durch den numerischen Mittelwert der Standardabweichung und dem Median angegeben.

In der Klinikstudie werden die 11 Parameter der Empfehlungen nach *Laparotomie* und nach *Laparoskopie* verglichen. In der Patientenstudie wird das Auftreten einer Narbenhernie zu den 24 klinischen Parametern in Beziehung gesetzt. Das Patientenkollektiv mit *Narbenhernie* wird so der Vergleichspopulation *ohne Narbenhernie* gegenübergestellt. Als Nullhypothese gilt für alle hierbei untersuchten Parameter, dass der betrachtete Faktor keinen signifikanten Einfluss auf die Genese einer Narbenhernie hat. Die statistische Untersuchung auf signifikante Zusammenhänge geschieht unter Anwendung des Chi-Quadrat-Tests und des Fishers exakten Tests für nominale Variablen und mit Hilfe des Mann-Whitney-U Tests für den Vergleich von metrischen Parametern. Mithilfe der Binär logistischen

Regressionsanalyse wird die Odds Ratio sowie der zugehörige 95% Konfidenzintervall für die abhängige dichotome Variable *Narbenhernie* (ja/nein) und für die individuellen unabhängigen Variablen in der Patientenstudie ermittelt. Die Signifikanz gilt in allen verwendeten Testmethoden bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p < 0,05$  als erreicht. Die Auswertung, der im Zuge der Patientenbefragung erhobenen SF-12 Fragebögen [206] gelingt unter Nutzung des Datensatzes der deutschen Normstichprobe von 1994 zur Identifizierung der körperlichen- und psychischen Summenskala.

## 4. Ergebnisse

### 4.1 Klinikbefragung

Es wurden 1078 allgemein- und viszeralchirurgische Institutionen kontaktiert. Davon erfolgten 386 (35,81%) positive Rückmeldungen. Die Ergebnisse werden in *Tabelle 2* zusammengefasst.

#### 4.1.1 Empfehlung: Laparotomie vs. Laparoskopie

92,75% der chirurgischen Kliniken geben ihren Patienten eine Empfehlung zur körperlichen Entlastung nach durchgeführten Laparotomien. 77,49% sprechen eine solche Empfehlung nach laparoskopischen Eingriffen aus ( $p=0,000$ ) (*Abbildung 2*).

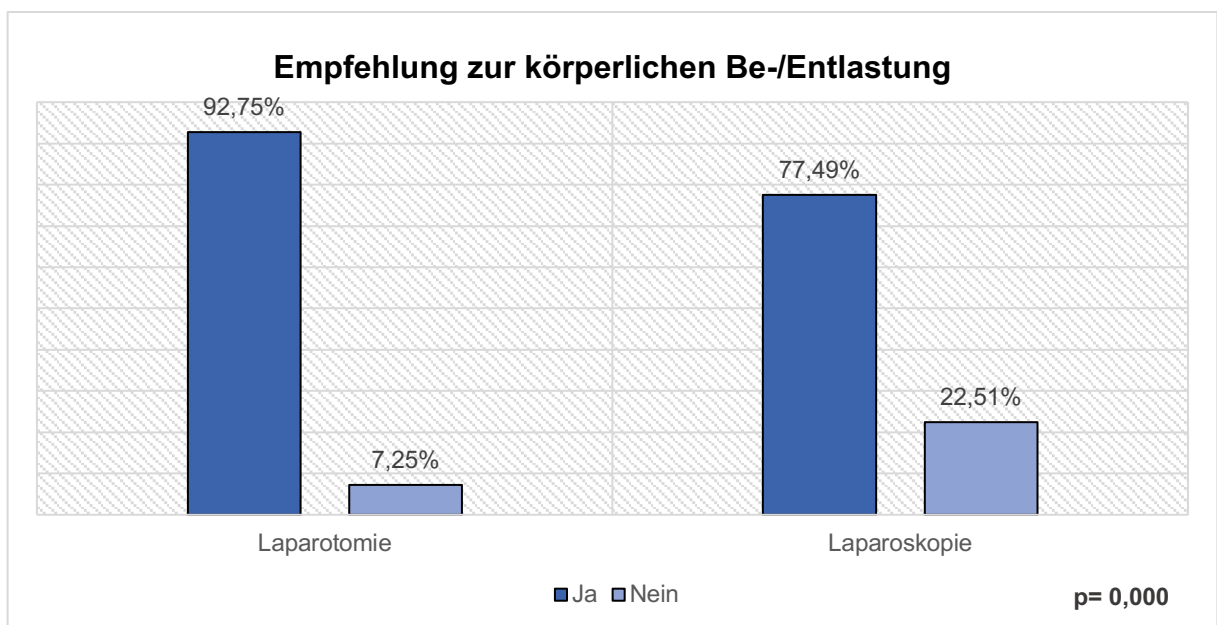


Abbildung 2 - Klinikstudie: Empfehlung LT vs. LS

Nach Längslaparotomien liegt der Mittelwert der empfohlenen körperlichen Schonung bei 5,79 Wochen ( $SD\pm 3,04$ ) (*Abbildung 3*) und nach Querlaparotomien bei 5,42 Wochen ( $SD\pm 3,09$ ) (*Abbildung 4*).

### Körperliche Entlastung nach Längslaparotomie

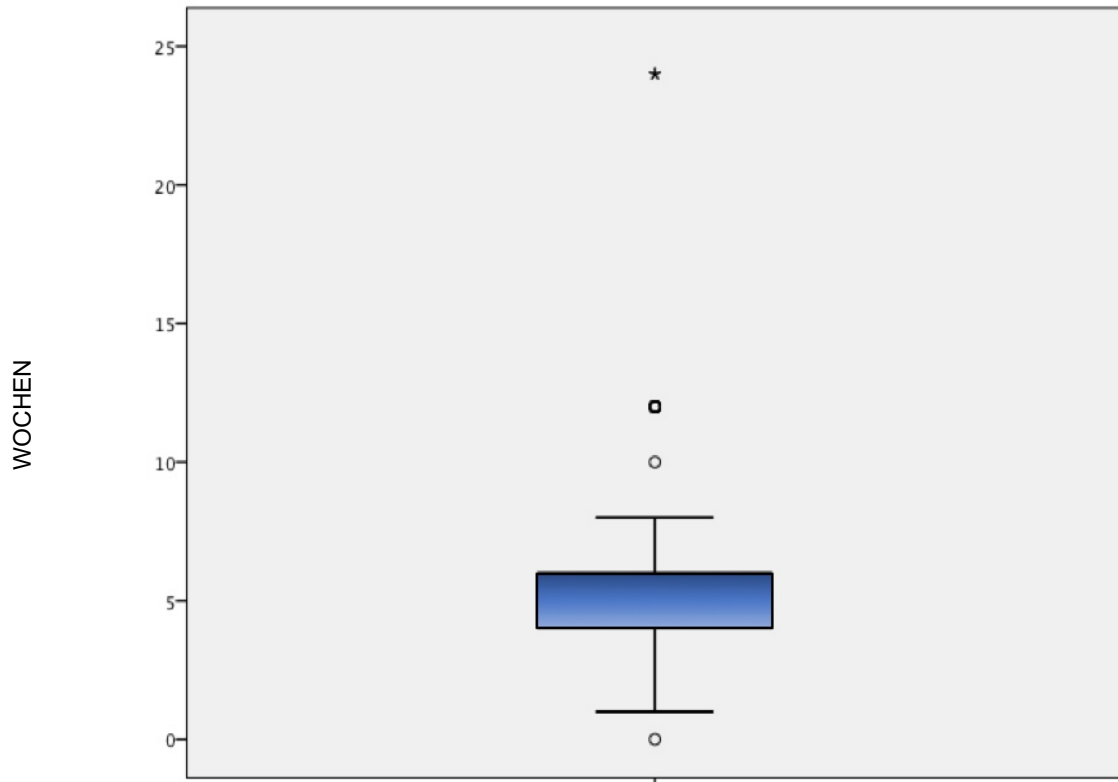


Abbildung 3 - Klinikstudie: Körperliche Entlastung nach Längs-LT

### Körperliche Entlastung nach Querlaparotomie

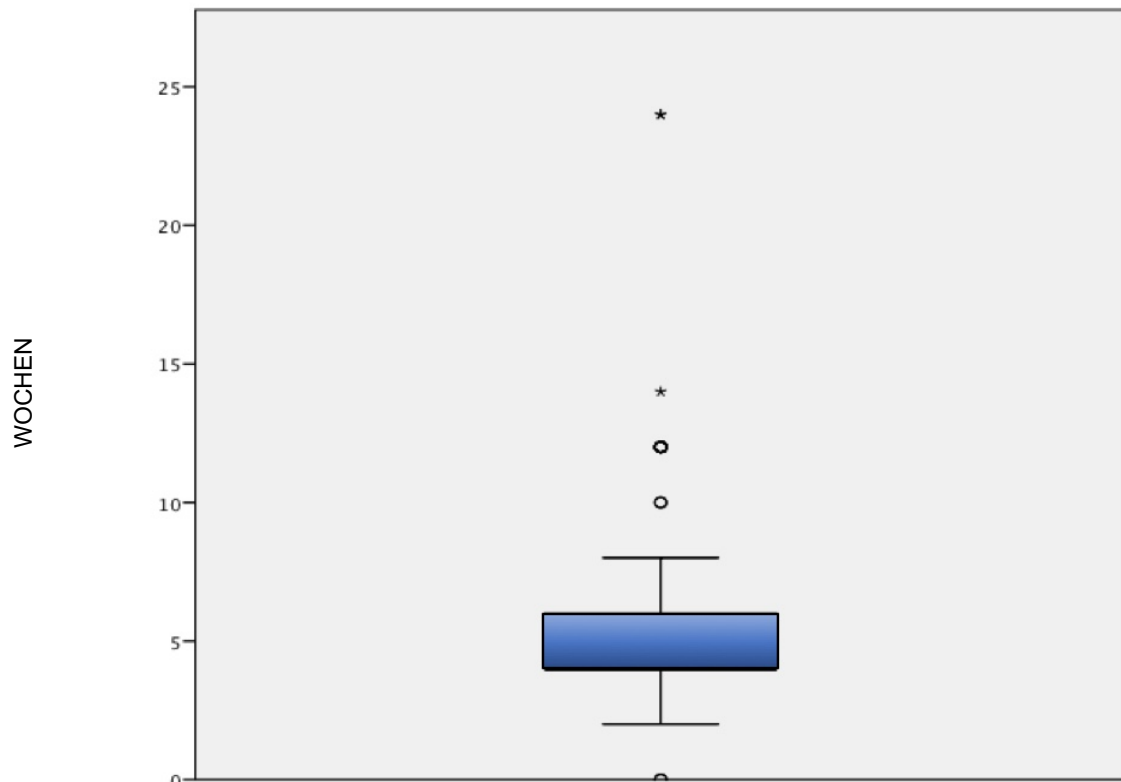


Abbildung 4 - Klinikstudie: Körperliche Entlastung nach Quer-LT

Im Median sind es sechs Wochen nach Längs-, bzw. vier Wochen nach Querlaparotomie. Nach Laparoskopien beträgt der Mittelwert der angeratenen Schonung 2,54 Wochen (SD±1,66) und im Median zwei Wochen.

33,61% der Kliniken raten ihren Patienten sich nach überstandener Laparotomie mit 5 kg, 34,44% mit 10 kg, 5,79% mit 15 kg und 26,17% schmerzadaptiert belasten zu dürfen. Dagegen empfehlen unmittelbar nach einer Laparoskopie 18,41% der teilnehmenden Einrichtungen ihren Patienten eine mit 5 kg, 25,71% eine mit 10 kg, 6,35% eine mit 15 kg und 49,25% eine postoperativ schmerzadaptierte, körperliche Aufbelastung ( $p=0,000$ ) (Abbildung 5).

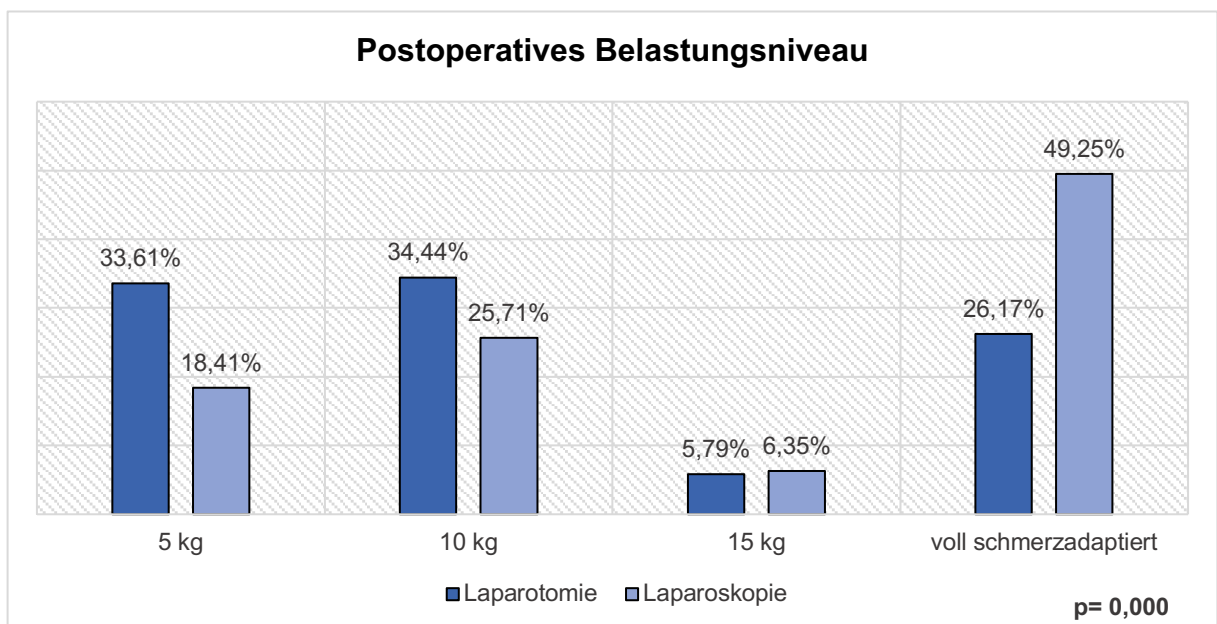
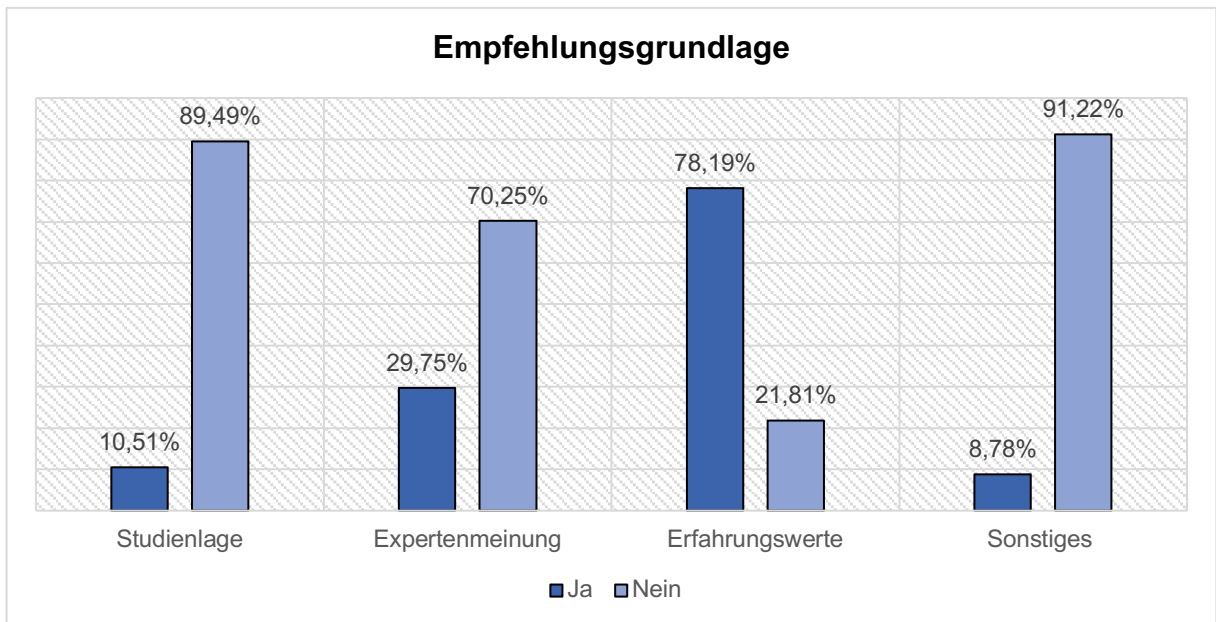


Abbildung 5 - Klinikstudie: Empfohlenes postop. Belastungsniveau

#### 4.1.2 Art und Grundlage der Empfehlung

32,97% dieser Empfehlungen werden ausschließlich mündlich ausgesprochen, 1,09% nur schriftlich und 65,94% sowohl schriftlich, als auch mündlich. Die Evidenzgrundlage für die Empfehlungen stellt laut Auskunft der Einrichtungen in 10,51% die aktuelle Studienlage, in 29,75% Expertenmeinungen, in 78,19% Erfahrungswerten und in 8,78% sonstige Quellen (Abbildung 6).



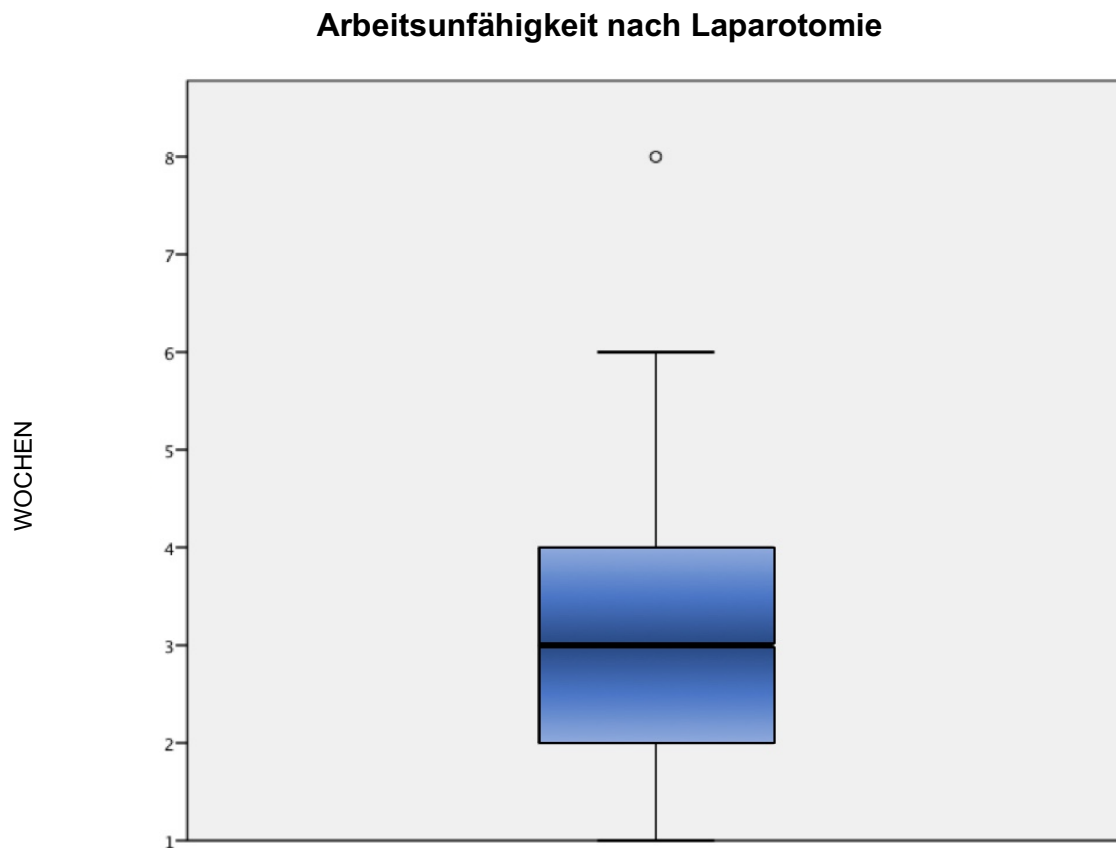
*Abbildung 6 - Klinikstudie: Empfehlungsgrundlage*

In Bezug auf die postoperative Verwendung von Abdominalbandagen sprechen 22,19% der Kliniken eine positive Empfehlung nach einer Laparotomie und 0,54% nach einer Laparoskopie aus ( $p=0,008$ ). Die angeratene Nutzung der Abdominalbandage beträgt für Laparotomien im Mittel 4,28 Wochen ( $SD\pm 2,59$ ) und im Median vier Wochen. Für Laparoskopien waren es durchschnittlich sowie im Median drei Wochen ( $SD\pm 1,41$ ).

#### **4.1.3 Empfohlene postoperative Verhaltensweise**

5,72% der chirurgischen Einrichtungen sprechen sich nach erfolgter Laparotomie für eine sexuelle Enthaltung aus, welche im Mittel 3,14 Wochen ( $SD\pm 1,32$ ) und im Median bei drei Wochen liegen sollte. Nach laparoskopischen Eingriffen stehen 3,00% ( $p=0,000$ ) der Kliniken zu einer empfohlenen sexuellen Karenz von im Durchschnitt 2,82 Wochen ( $SD\pm 1,40$ ) und im Median zwei Wochen. Dagegen raten 84,20% ihren Patienten nach offener Operation zu einer sportlichen Karenz von im Schnitt 4,70 Wochen ( $SD\pm 2,42$ ) und im Median vier Wochen. Nach minimalinvasiven Eingriffen befürworten 59,29% ( $p=0,000$ ) den Verzicht auf Sport mit einer Dauer von im Mittel 2,40 Wochen ( $SD\pm 1,32$ ) und im Median zwei Wochen.

31,69% geben eine Empfehlung zur Krankschreibung nach stattgefundenener Laparotomie. Diese liegt im Durchschnitt bei 2,98 Wochen ( $SD \pm 1,30$ ) und im Median bei drei Wochen (*Abbildung 7*).



*Abbildung 7 - Klinikstudie: Arbeitsunfähigkeit nach LT*

Nach Laparoskopie sprechen sich 27,32% ( $p=0,000$ ) über die Dauer einer angeratenen Krankschreibung aus, welche im Mittel 1,84 Wochen ( $SD \pm 0,79$ ) bzw. im Median zwei Wochen beträgt.

#### 4.1.4 Zusammenfassung der Ergebnisse: Klinikbefragung

	<b>Laparotomie n=; (%)</b>	<b>Laparoskopie n=; (%)</b>	
<i>Empfehlung zur Entlastung: Ja</i>	358; (92,75%)	296; (77,49%)	p=0,000
<i>Dauer der Entlastung in Wochen (Mittelwert):</i>	Längs:5,79 Quer: 5,42	2,54	
<i>Belastung postoperativ:</i>			p=0,000
5 kg	122; (33,61%)	58; (18,41%)	
10kg	125; (34,44%)	81; (25,71%)	
15kg	21; (5,79%)	20; (6,35%)	
schmerzadaptiert	95; (26,17%)	156; (49,52%)	
<i>Form der Empfehlung:</i>			
mündlich	121; (32,97%)		
schriftlich	4; (1,09%)		
beides	242; (65,94%)		
<i>Evidenzbasis:</i>			
Studienlage	37; (10,51%)		
Expertenmeinung	105; (29,75%)		
Erfahrungswerte	276; (78,19%)		
Sonstiges	31; (8,78%)		
<i>Abdominalbandage: Ja</i>	81; (22,19%)	2; (0,54%)	p=0,008
<i>Dauer in Wochen (Mittelwert)</i>	4,28	3,00	
<i>Sexuelle Karenz: Ja</i>	21; (5,72%)	11; (3,00%)	p=0,000
<i>Dauer in Wochen (Mittelwert)</i>	3,14	2,82	
<i>Sportliche Karenz: Ja</i>	309; (84,20%)	217; (59,29%)	p=0,000
<i>Dauer in Wochen (Mittelwert)</i>	4,70	2,40	
<i>Empfehlung Krankschreibung: Ja</i>	116; (31,69%)	100; (27,32%)	p=0,000
<i>Dauer in Wochen (Mittelwert)</i>	2,98	1,84	

(p= Signifikanzniveau)

Tabelle 2 – Klinikstudie Auswertung

## 4.2 Patientenbefragung

Von 951 initial kontaktierten Patienten melden sich 402 zurück (42,27%). 36 (9,16%) geben an eine Narbenhernie entwickelt zu haben (Abbildung 8). Eine zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse befindet sich in Tabelle 3 und 4.

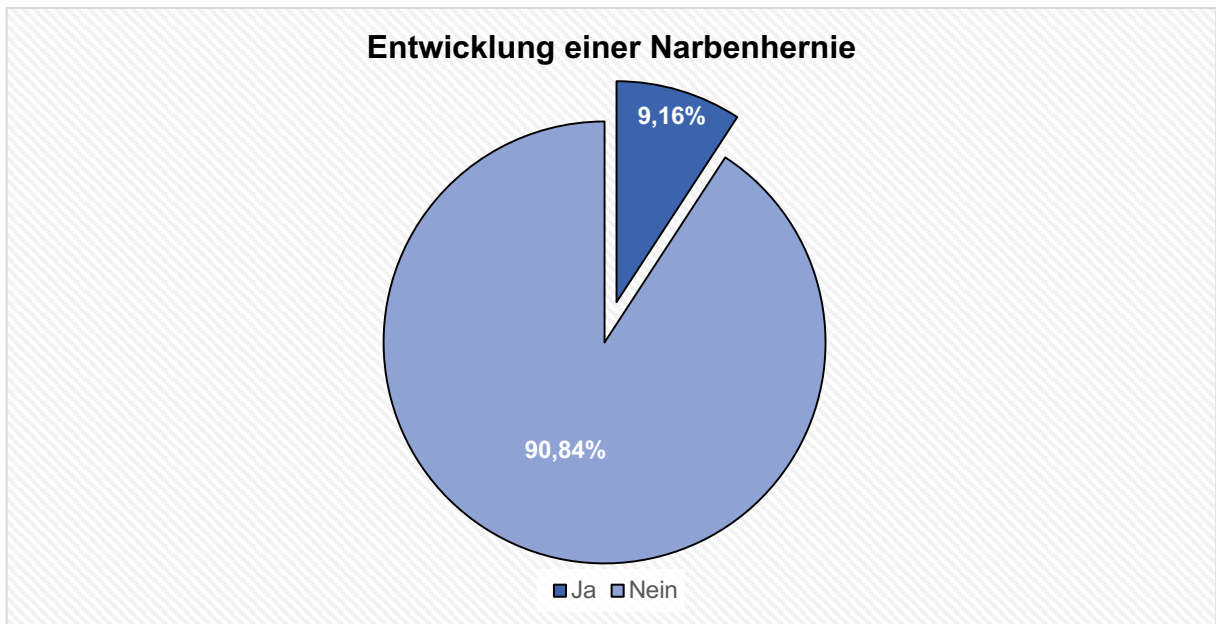


Abbildung 8 - Patientenstudie: Narbenhernieninzidenz

### 4.2.1 Laparotomie vs. Laparoskopie

Im Folgendem werden die beiden Subgruppen *Laparotomie* und *Laparoskopie* einander gegenübergestellt. 274 (68,16%) der Patienten wurden laparoskopiert und 128 (31,84%) offen operiert. Patienten nach einer laparoskopischen Operation sind im Mittel jünger, als diejenigen nach einer konventionellen offenen Operation (55,30 Jahre (SD±15,24) vs. 63,71 (SD±16,01) Jahre;  $p=0,000$ ) und geben postoperativ weniger Schmerzen an. 41,91% der Patienten nach Laparoskopie und 33,33% nach Laparotomie berichten über sofortige Schmerzfreiheit ( $p=0,025$ ). Eine postoperative Analgetikaeinnahme erfolgt in 79,26% vs. 62,19% der Fälle weniger als eine Woche ( $p=0,000$ ). 43,59% der laparoskopierten Patienten geben an, sich nach maximal zwei Wochen wieder voll körperlich belastet zu haben, während es bei den laparotomierten Patienten 19,36% sind ( $p=0,000$ ). Nach einer Woche fühlen sich 19,46% der

laparoskopierten und 7,69% der laparotomierten Patienten wieder subjektiv belastbar. 6,23% vs. 30,77% erreichen dieses Gefühl der Belastbarkeit postoperativ nicht mehr ( $p=0,000$ ). Bei Betrachtung der postoperativen Arbeitsfähigkeit zeigt sich, dass 25,00% der Patienten nach einer Laparoskopie und 7,95% nach einer Laparotomie nach einer Woche, 34,17% vs. 13,64% nach zwei Wochen, 29,58% vs. 19,32% nach vier Wochen, 9,17% vs. 29,55% nach acht Wochen und 2,08% vs. 29,55% nicht mehr, ihrer Arbeit nachgehen ( $p=0,000$ ). Insgesamt 38,89% der Narbenhernien entstehen nach Laparoskopien und 61,11% nach Laparotomien ( $p=0,000$ ). Die Narbenhernien- bzw. Trokarhernieninzidenz in der Studienpopulation liegt nach Laparoskopien dementsprechend bei 5,17% und nach Laparotomien bei 18,03% (*Abbildung 9*). Ein Zustand nach Laparotomie führt in der binär logistischen Regressionsanalyse im Vergleich zur Laparoskopie zu einer mehr als vierfach höheren Chance für eine Narbenhernie ( $OR=4,04$ ; 1,99-8,20 95% KI;  $p=0,000$ ).

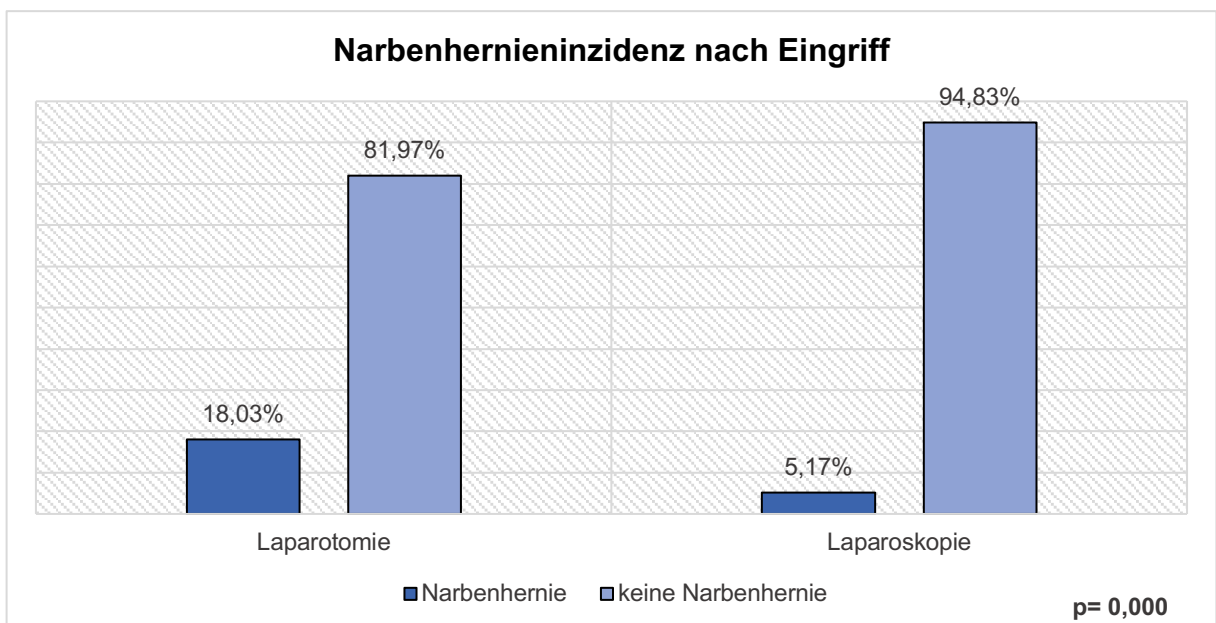


Abbildung 9 - Patientenstudie: Narbenhernieninzidenz LT vs. LS

#### **4.2.2 Allgemeine Faktoren**

Der Zeitpunkt der Befragung liegt bei Patienten mit einer Narbenhernie im Mittel 2,67 Jahre (SD±2,12) und bei Patienten ohne 2,86 (SD±2,28) Jahre nach dem Eingriff. Die Narbenhernienpopulation besteht zu 77,78% und die Vergleichspopulation zu 56,02% aus männlichen Patienten (p=0,013). Das Durchschnittsalter beträgt bei den Patienten mit Narbenhernie 65,22 Jahre (SD±13,60) und bei nicht betroffenen Patienten 57,15 Jahre (SD±15,79) (p=0,005). Es kann kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Populationen in Bezug auf den BMI (p=0,725), den ASA-Score (p=0,448), den Raucherstatus (p=0,106) und dem Vorhandensein eines Diabetes mellitus (p=0,067) nachgewiesen werden. In der binär logistischen Regressionsanalyse für die einzelnen Parameter ergibt sich bei den Patienten mit Narbenhernie in Bezug auf das Alter ein statistischer Zusammenhang mit einer OR von 1,04 (1,01-1,07 95% KI; p=0,004) pro zunehmendem Lebensjahr. Auch zeigt sich, dass Frauen eine geringere Chance (OR= 0,36; 0,16-0,82 95% KI) als Männer haben, postoperativ eine Narbenhernie zu entwickeln (p=0,015).

#### **4.2.3 Postoperative Schmerzen**

22,86% der Patienten mit einer Narbenhernie berichten postoperativ über keine Schmerzen, während 25,71% diesen in den ersten beiden Wochen nach der Operation, 28,57% hin und wieder bei Bewegung, 17,14% ab und zu in Ruhe und 5,72% dauerhaft verspüren. In der Vergleichspopulation hingegen erfahren 41,24% der Patienten keine postoperativen Schmerzen, 33,90% nur innerhalb der ersten zwei Wochen, 15,82% hin und wieder bei Bewegung, 6,78% gelegentlich auch in Ruhe und nur 2,26% dauerhaft (p=0,028) (*Abbildung 10*).

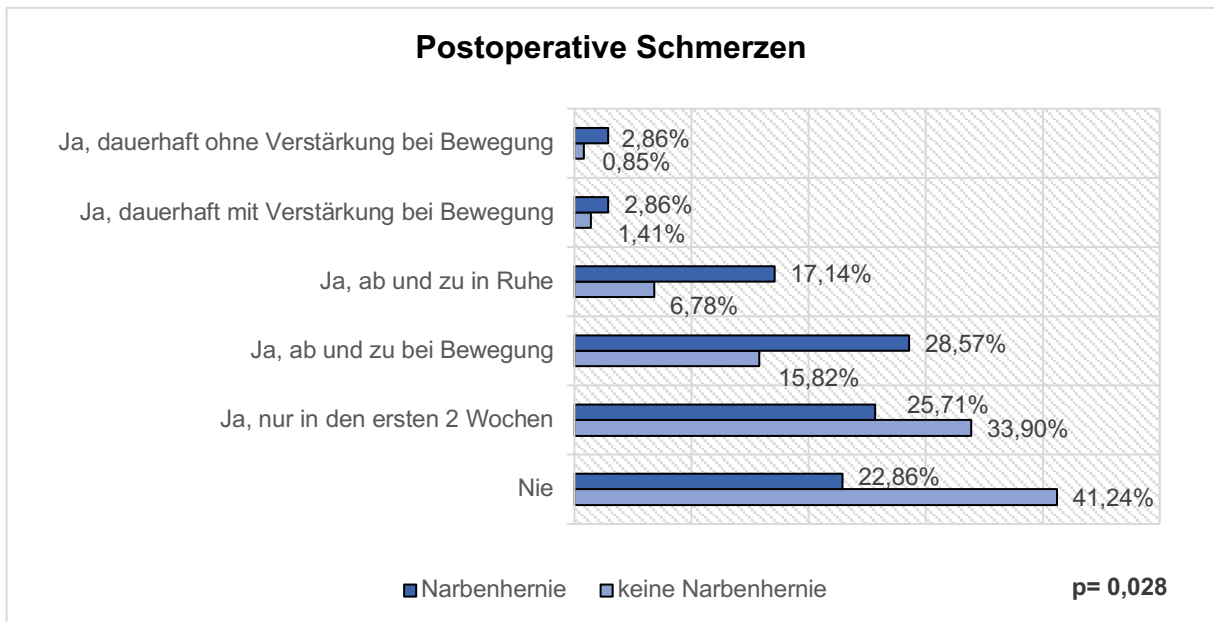


Abbildung 10 - Patientenstudie: postop. Schmerzen

Patienten, welche postoperativ ab und zu bei Bewegung (OR=3,26; 1,22-8,68 95% KI; p=0,018) und ab und zu in Ruhe (OR=4,56; 1,46-14,31 95% KI; p=0,009) Schmerzen angeben, entwickeln mit einer 3,26fach bzw. 4,56fach höheren Chance eine Narbenhernie, als solche, welche postoperativ keine Schmerzen erfahren.

Die Untersuchung der postoperativen Schmerzmitteleinnahme ergibt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen (p=0,353). So verzichteten 38,89% vs. 47,71% der Narbenhernienpatienten, im Vergleich zu den Patienten ohne Narbenhernie, auf eine postoperative Schmerzmedikation. Hingegen nehmen 22,22% vs. 27,71% nur eine Woche, 30,56% vs. 20,00% einen Monat, 2,78% vs. 2,57% nach Belastung und 5,56% vs. 2,00% dauerhaft postoperativ Schmerzmittel ein (Abbildung 11).

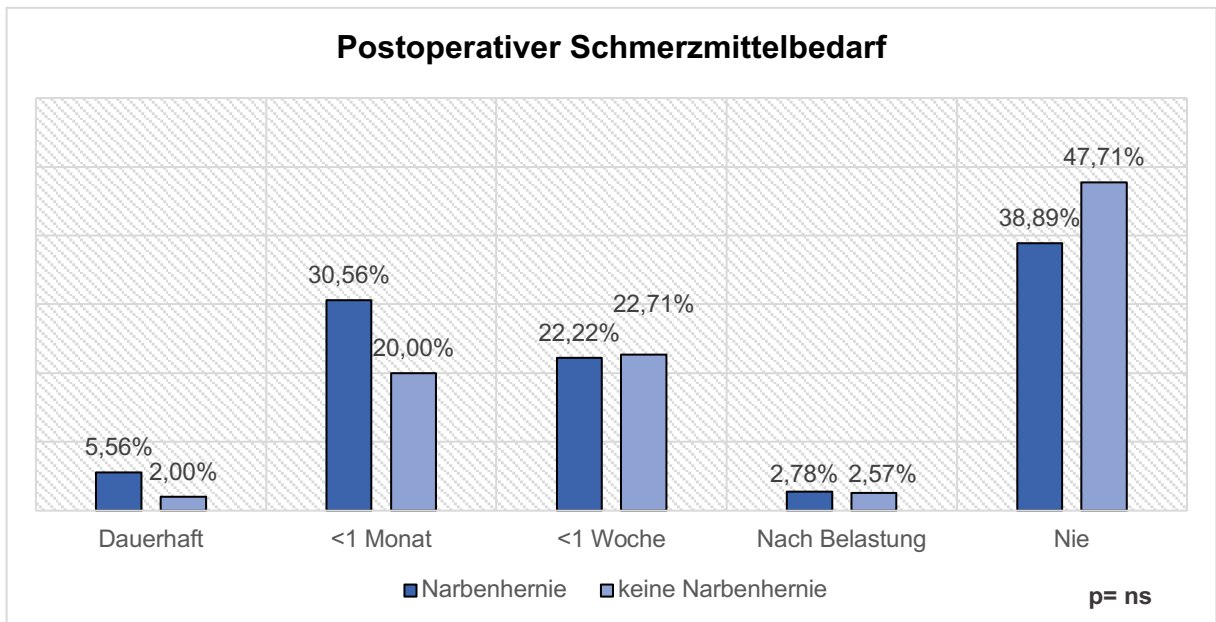


Abbildung 11 - Patientenstudie: postop. Schmerzmittelbedarf

In den postoperativen Schmerzskalen, welche anhand der numerischen Analogskala (NAS) mit der Skalierung von keinem (0) bis zum größtmöglichen Schmerz (10) gemessen wird, zeigen sich in den Durchschnittswerten für eine Woche 3,30 vs. 2,46 ( $p=0,012$ ) und einen Monat nach Operation (1,59 vs. 0,91;  $p=0,006$ ), sowie zum Zeitpunkt der Befragung (0,72 vs. 0,34;  $p=0,001$ ) signifikante Unterschiede zwischen den Narbenhernienpatienten gegenüber der Vergleichspopulation. In Bezug auf den Maximal- und Minimalschmerz liegen die Mittelwerte eine Woche postoperativ bei 4,04 vs. 3,45 ( $p=0,245$ ) bzw. 1,08 vs. 1,15 ( $p=0,801$ ), ein Monat postoperativ bei 2,12 vs. 1,28 ( $p=0,078$ ) bzw. 0,56 vs. 0,40 ( $p=0,284$ ) und aktuell bei 1,38 vs. 0,55 ( $p=0,001$ ) bzw. 0,17 vs. 0,15 ( $p=0,880$ ) (Abbildung 12). 25,00% der Patienten mit einer Narbenhernie berichten über ein postoperatives Taubheitsgefühl im Bereich der Operationsnarbe. Dagegen geben 12,08% der Patienten ohne Hernie eine Parästhesie an der ehemaligen Wunde an ( $p=0,039$ ).

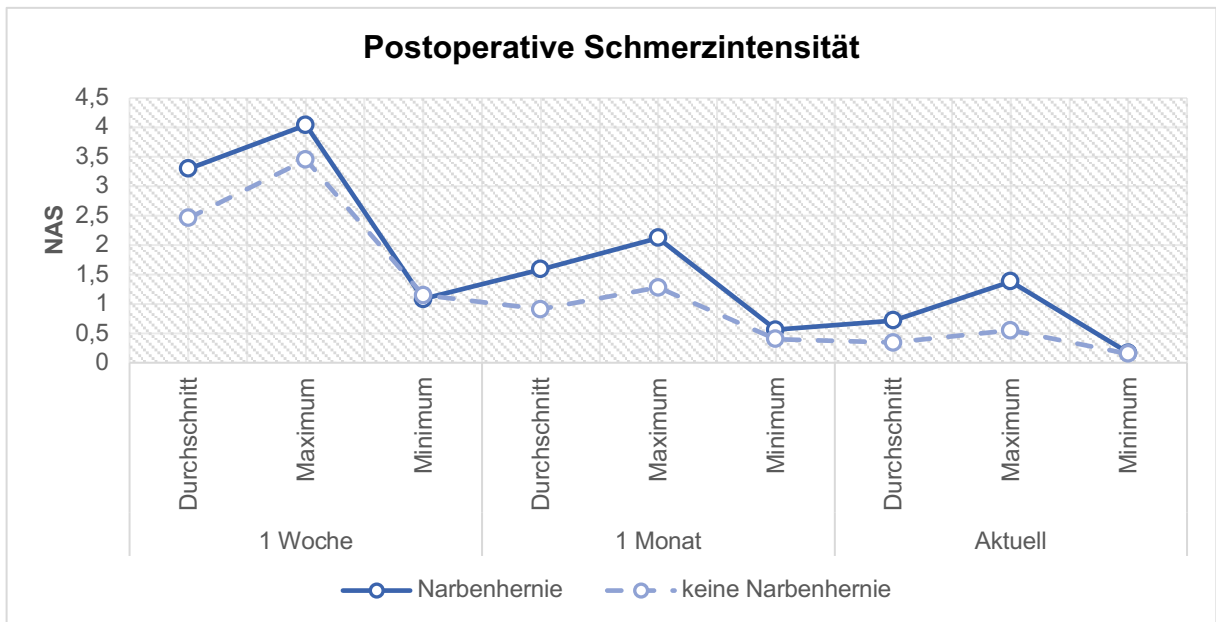


Abbildung 12 - Patientenstudie: postop. Schmerzintensität

#### 4.2.4 Abdominalbandage

38,89% der Narbenhernienpatienten verwenden keine Abdominalbandage, 5,56% nur gelegentlich, 5,56% weniger als eine Woche, 13,89% weniger als zwei Wochen, 27,78% weniger als einen Monat und 8,33% immer noch eine solche. Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied zur Vergleichspopulation ( $p=0,024$ ), in welcher 63,20% nach erfolgter Operation keine Bauchbinde verwenden (Abbildung 13). Unterscheidet man zwischen der Art des Eingriffes, dann verwenden insgesamt 72,53% der laparoskopierten- und nur 35,25% der laparotomierten Patienten keine Abdominalbandage.

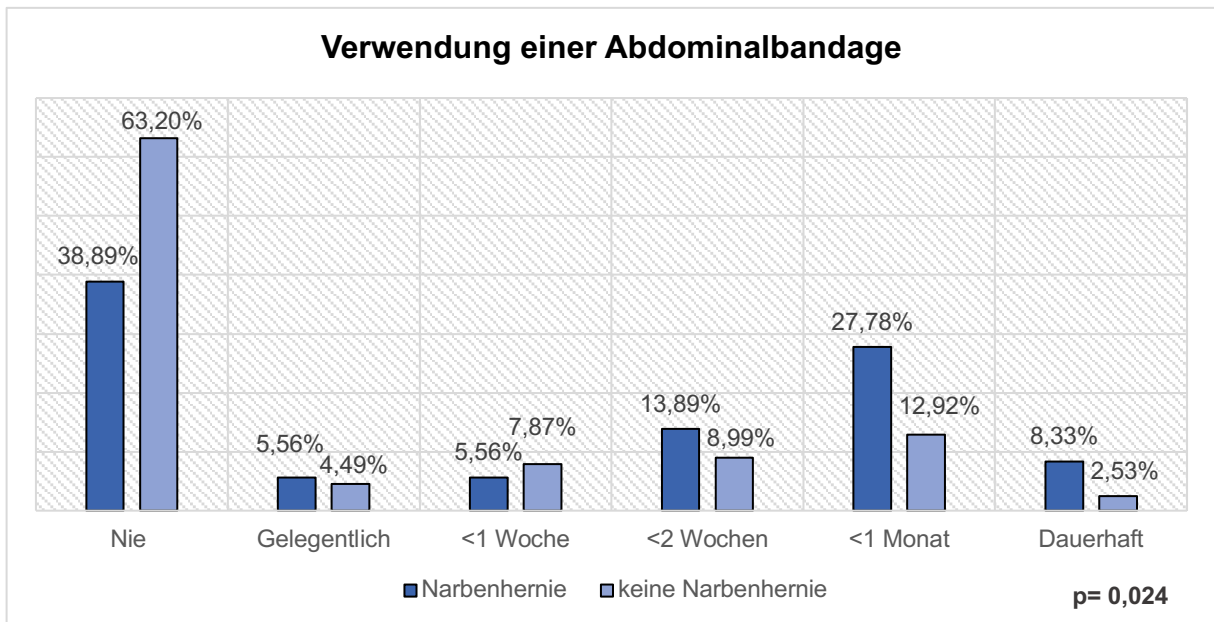


Abbildung 13 - Patientenstudie: Abdominalbandage

#### 4.2.5 Postoperative körperliche Belastung

Nach dem Eingriff betätigen sich 0,00% der Narbenhernienpopulation vs. 3,37% der Vergleichsgruppe sofort, 5,56% vs. 9,83% nach einer Woche, 5,56% vs. 25,29% nach zwei Wochen, 58,33% vs. 44,94% nach vier Wochen und 30,56% vs. 16,57% dauerhaft nicht mehr körperlich ( $p=0,017$ ) (Abbildung 14). Die statistische Untersuchung zeigt, dass Patienten, welche postoperativ bereits nach zwei Wochen aktiv waren, eine um den Faktor 0,12 geringere Chance haben eine Hernie zu entwickeln, als Patienten, welche sich dauerhaft nicht wieder belasten (0,03-0,56 95% KI;  $p=0,007$ ). Im Vergleich der körperlichen Belastung nach einer Woche (OR= 0,31; 0,06-1,46 95% KI;  $p=0,138$ ) und vier Wochen (OR= 0,70; 0,32-1,55 95% KI;  $p=0,383$ ) gegenüber den Patienten die sich dauerhaft nicht körperlich betätigen, ergibt sich kein signifikantes Ergebnis.

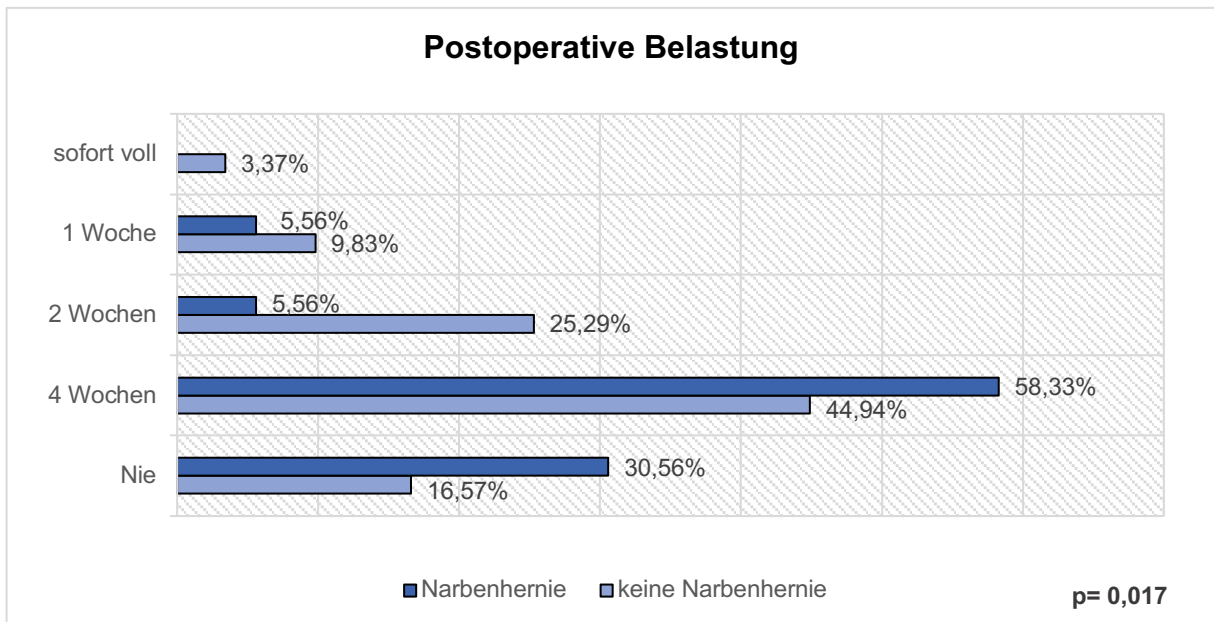


Abbildung 14 - Patientenstudie: postop. Belastung

33,33% der Patienten mit einer Narbenhernie fühlen sich langfristig nicht, 9,09% erst nach einer Woche, 15,16% erst nach zwei Wochen, 33,33% erst nach einem Monat und 9,09% erst wieder nach zwei Monaten subjektiv körperlich belastbar. Im Vergleich dazu sind nur 11,01% der Vergleichsgruppe dauerhaft, 16,67% eine Woche, 22,02% zwei Wochen, 32,74% für einen Monat und 17,56% für zwei Monate in der subjektiven körperlichen Belastbarkeit eingeschränkt ( $p=0,006$ ) (Abbildung 15).

Die Betrachtung des Zeitpunktes der Wiedererlangung der subjektiven, vollständigen körperlichen Belastbarkeit ergibt ein eindeutiges Ergebnis. So zeigen Patienten, welche sich eine Woche ( $OR=0,18$ ;  $0,05-0,69$  95% KI;  $p= 0,012$ ), zwei Wochen ( $OR=0,23$ ;  $0,07-0,70$  95% KI;  $p= 0,010$ ), vier Wochen ( $OR= 0,37$   $0,14-0,84$  95% KI;  $p= 0,020$ ) und acht Wochen nach Operation ( $OR= 0,17$ ;  $0,05-0,65$  95% KI;  $p= 0,010$ ) wieder vollständig belastbar fühlen eine deutlich geringere Chance zur Entstehung einer Narbenhernie, als solche, welche ihre subjektive Belastbarkeit nicht wiedererlangen.

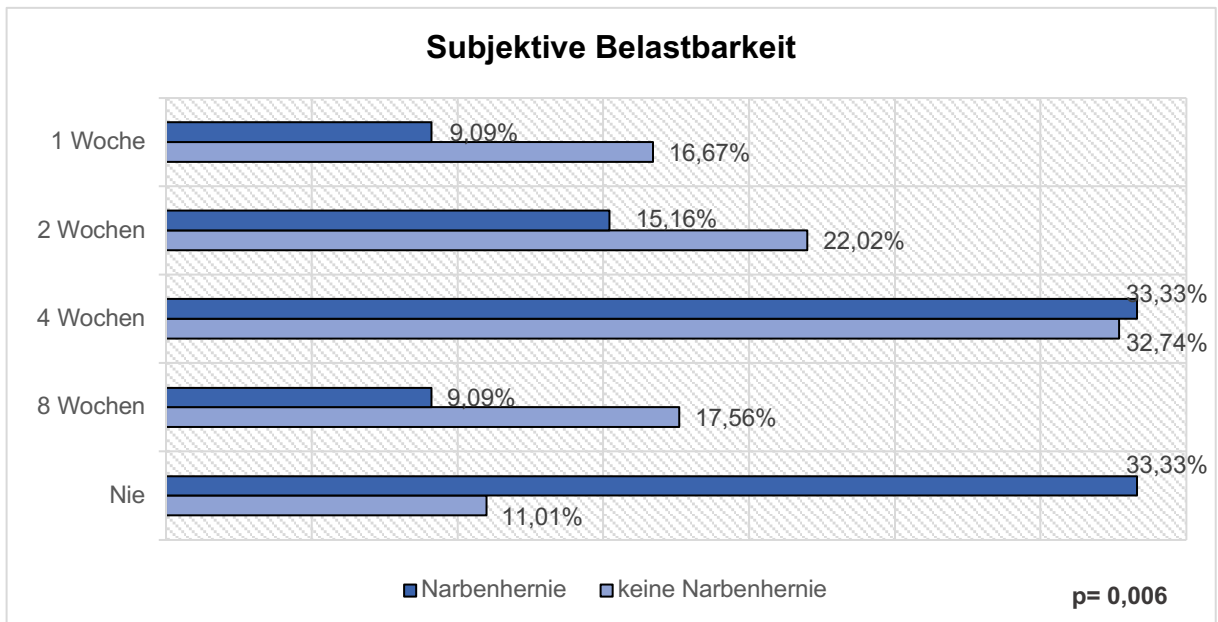


Abbildung 15 - Patientenstudie: Subjektive Belastbarkeit

58,33% der Patienten, welche im Verlauf eine Narbenhernie entwickeln geben an, sportlich inaktiv zu sein. In der Vergleichsgruppe sind es 49,44% ( $p=0,309$ ). 25,00% vs. 31,55% betätigen sich ein bis zweimal, 13,89% vs. 12,95% drei bis viermal und 2,78% vs. 5,92% mehr als viermal in der Woche sportlich ( $p=0,627$ ).

#### 4.2.6 Arbeitsunfähigkeit

66,67% der Patienten mit und 40,45% ohne Narbenhernie berichten nicht berufstätig zu sein ( $p=0,004$ ) (Abbildung 16). 3,13% vs. 9,80% sind schweren körperlichen Belastungen im Beruf ausgesetzt. Hinsichtlich der Arbeitsunfähigkeit nach Operation zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,136$ ).

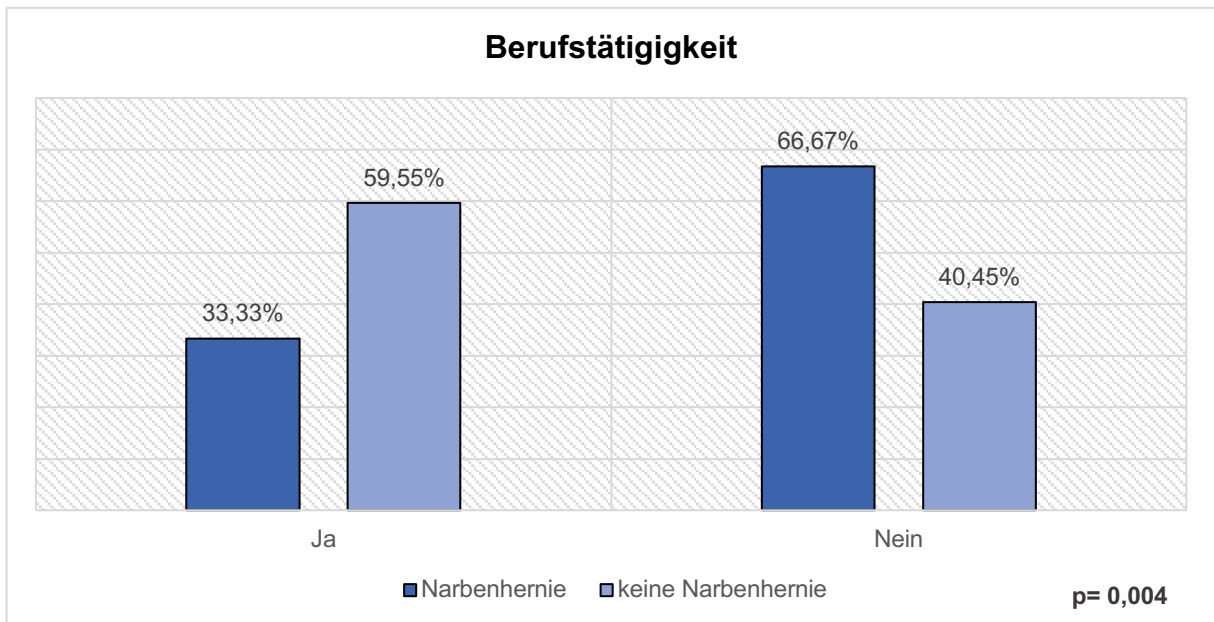


Abbildung 16 - Patientenstudie: Berufstätigkeit

Bei 14,81% der Narbenhernienpatienten vs. 20,81% der Patienten ohne einer solchen, erfolgt eine Krankschreibung für maximal eine Woche, bei 18,52% vs. 29,87% für maximal zwei Wochen, bei 29,64% vs. 26,85% für maximal einen Monat und bei 14,81% vs. 14,43% für maximal zwei Monate ( $p=0,136$ ) (Abbildung 17). 22,22% vs. 8,04% der entsprechenden Gruppe sind zum Zeitpunkt der Befragung immer noch nicht arbeitsfähig. Patienten, welche nach einer (OR=0,26; 0,07-0,99 95% KI;  $p=0,049$ ) und zwei Wochen (OR=0,23; 0,06-0,80 95% KI;  $p=0,021$ ) wieder arbeitsfähig sind, weisen eine geringere Chance für die Entwicklung einer Narbenhernie auf, als Patienten, welche dauerhaft arbeitsunfähig sind. Arbeitsfähigkeit nach vier (OR=0,40; 0,13-1,27 95% KI;  $p=0,119$ ) und acht Wochen (OR=0,37; 0,10-1,45 95% KI;  $p=0,154$ ) ergibt im Vergleich zur dauerhaften Arbeitsunfähigkeit kein signifikantes Ergebnis.

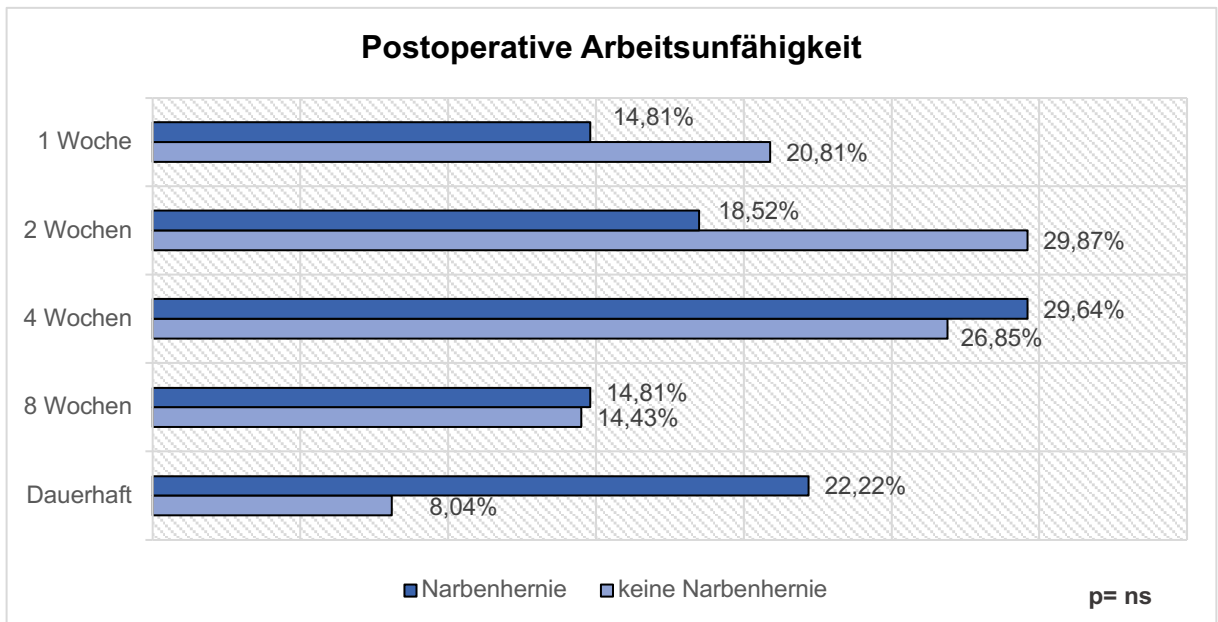


Abbildung 17 - Patientenstudie: postop. Arbeitsunfähigkeit

#### 4.2.7 SF-12-Fragebögen

Die Auswertung der SF-12 Fragebögen im Zeitraum einer Woche [206] ergibt, unter Berücksichtigung der deutschen Normstichprobe von 1994, bei Narbenhernienpatienten eine körperliche Summenskala von 41,81 (SD±11,46) und bei den nicht betroffenen Patienten von 50,19 (SD±9,68) (p=0,001). Die psychische Summenskala beträgt 37,02 (SD±14,60) vs. 48,71 (SD±11,49) (p=0,000) (Abbildung 18).

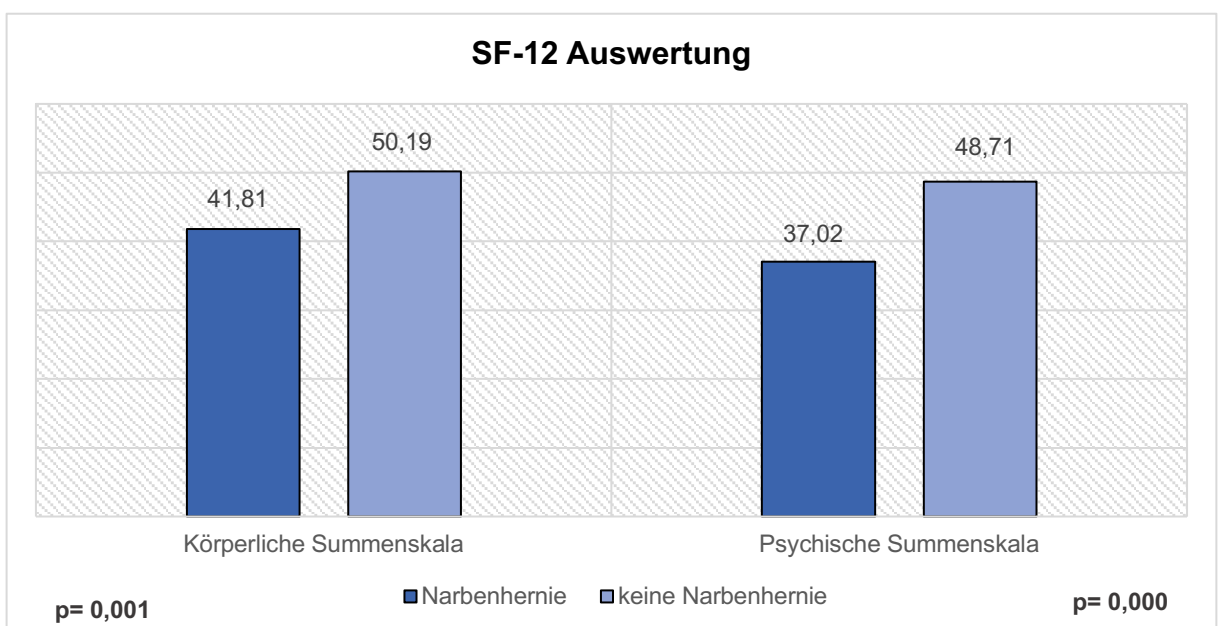


Abbildung 18 - Patientenstudie: SF12-Auswertung

#### 4.2.8 Zusammenfassung der Ergebnisse: Patientenbefragung

	Narbenhernie n=; (%)	keine Narbenhernie n=; (%)	
Anzahl:	36; (9,16%)	357; (90,84%)	
Alter in Jahren (Mittelwert):	65,22	57,15	p=0,005
Geschlecht:			p=0,013
<i>männlich</i>	28; (77,78%)	200; (56,02%)	
<i>weiblich</i>	8; (22,22%)	157; (43,98%)	
Jahre seit Operation: (Mittelwert)	2,67	2,86	ns
Operation:			p=0,000
<i>Laparoskopie</i>	14; (38,89%)	257; (71,99%)	
<i>Laparotomie</i>	22; (61,11%)	100; (28,01%)	
BMI (Mittelwert)	26,96	27,13	ns
ASA:			ns
<i>I</i>	3; (10,34%)	18; (7,00%)	
<i>II</i>	17; (58,62%)	180; (70,04%)	
<i>III</i>	9; (31,03%)	59; (22,96%)	
Rauchen:			ns
<i>Nichtraucher</i>	19; (65,52%)	137; (59,57%)	
<i>Aktivraucher</i>	2; (6,90%)	52; (22,61%)	
<i>ehemalige Raucher</i>	8; (27,58%)	41; (17,82%)	
Berufstätigkeit:			p=0,004
<i>nein</i>	24; (66,67%)	144; (40,45%)	
<i>ja</i>	12; (33,33%)	212; (59,55%)	
Belastung im Beruf:			ns
<i>Ja, schwer</i>	1; (3,13%)	34; (9,80%)	
<i>Ja, leicht</i>	6; (18,75%)	80; (23,05%)	
<i>Nein, sitzend</i>	7; (21,88%)	105; (30,26%)	
<i>Nein, Hausarbeit</i>	12; (37,50%)	93; (26,80%)	
<i>Nein, keine</i>	6; (18,74%)	35; (10,09%)	
Sportliche Aktivität:			ns
<i>nein</i>	21; (58,33%)	176; (49,44%)	
<i>ja</i>	15; (41,67%)	180; (50,56%)	
Sport: Frequenz			ns
<i>Nie</i>	21; (58,33%)	176; (49,58%)	
<i>1-2x / Woche</i>	9; (25,00%)	122; (31,55%)	
<i>3-4x / Woche</i>	5; (13,89%)	46; (12,95%)	
<i>&gt;4x / Woche</i>	1; (2,78%)	21; (5,92%)	
subjektive Belastbarkeit:			p=0,006
<i>gar nicht</i>	11; (33,33%)	37; (11,01%)	
<i>nach 1 Woche</i>	3; (9,09%)	56; (16,67%)	
<i>nach 2 Wochen</i>	5; (15,16%)	74; (22,02%)	
<i>nach 4 Wochen</i>	11; (33,33%)	110; (32,74%)	
<i>nach 8 Wochen</i>	3; (9,09%)	59; (17,56%)	

(p: Signifikanzniveau; ns: nicht signifikant)

Tabelle 3 - Patientenstudie Auswertung I

	<b>Narbenhernie n=; (%)</b>	<b>keine Narbenhernie n=; (%)</b>	
Postoperative Schmerzen:			p=0,028
<i>nie</i>	8; (22,86%)	146; (41,24%)	
<i>ja, in den ersten 2 Wochen</i>	9; (25,71%)	120; (33,90%)	
<i>ja, ab und zu bei Bewegung</i>	10; (28,57%)	56; (15,82%)	
<i>ja, ab und zu in Ruhe</i>	6; (17,14%)	24; (6,78%)	
<i>ja, dauerhaft mit Verstärkung bei Bewegung</i>	1; (2,86%)	5; (1,41%)	
<i>ja, dauerhaft ohne Verstärkung bei Bewegung</i>	1; (2,86%)	3; (0,85%)	
Postoperative Schmerzmittel:			ns
<i>nie</i>	14; (38,89%)	167; (47,71%)	
<i>&lt;1 Woche</i>	8; (22,22%)	97; (27,71%)	
<i>&lt;1 Monat</i>	11; (30,56%)	70; (20,00%)	
<i>nur nach Belastung</i>	1; (2,78%)	9; (2,67%)	
<i>dauerhaft</i>	2; (5,56%)	7; (2,00%)	
Abdominalbandage:			p=0,024
<i>nie</i>	14; (38,89%)	225; (63,20%)	
<i>gelegentlich</i>	2; (5,56%)	16; (4,49%)	
<i>bis &lt;1 Woche</i>	2; (5,56%)	28; (7,87%)	
<i>bis &lt;2 Wochen</i>	5; (13,89%)	32; (8,99%)	
<i>bis &lt;1 Monat</i>	10; (27,78%)	46; (12,92%)	
<i>immer noch</i>	3; (8,33%)	9; (2,53%)	
Taubheitsgefühl:			p=0,039
<i>nein</i>	27; (75,00%)	313; (87,92%)	
<i>ja</i>	9; (25,00%)	43; (12,08%)	
Körperliche Belastung:			p=0,017
<i>sofort voll</i>	0; (0,00%)	12; (3,37%)	
<i>nach 1 Woche</i>	2; (5,56%)	35; (9,83%)	
<i>nach 2 Wochen</i>	2; (5,56%)	90; (25,29%)	
<i>nach 4 Wochen</i>	21; (58,33%)	160; (44,94%)	
<i>immer noch nicht</i>	11; (30,56%)	59; (16,57%)	
Arbeitsfähigkeit:			ns
<i>gar nicht</i>	6; (22,22%)	24; (8,04%)	
<i>nach 1 Woche</i>	4; (14,81%)	62; (20,81%)	
<i>nach 2 Wochen</i>	5; (18,52%)	88; (29,87%)	
<i>nach 4 Wochen</i>	8; (29,64%)	80; (26,85%)	
<i>nach 8 Wochen</i>	4; (14,81%)	43; (14,43%)	
Diabetes mellitus:			ns
<i>nein:</i>	26; (81,25%)	255; (91,40%)	
<i>Typ 1:</i>	0; (0,00%)	4; (1,43%)	
<i>Typ 2:</i>	6; (18,75%)	20; (7,17%)	
SF-12:			
<i>KSK</i>	41,81	50,19	p=0,001
<i>PSK</i>	37,02	48,71	p=0,000

(p: Signifikanzniveau; ns: nicht signifikant)

Tabelle 4 - Patientenstudie Auswertung II

## **5. Diskussion**

Der Einfluss einer frühen postoperativen körperlichen Belastung auf die Entstehung einer Narbenhernie ist bislang ungewiss. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse beider durchgeführten Untersuchungen und der aktuellen Literatur folgt eine kritische Auseinandersetzung bezüglich dieser Thematik. Die Analyse der optimalen Dauer der assoziierten postoperativen Arbeitsunfähigkeit und die Berücksichtigung der potentiellen negativen Effekte einer Narbenhernie auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität sind vor diesem Hintergrund essentielle Bestandteile der Interpretation.

### **5.1 Postoperative Belastung und das Auftreten einer Narbenhernie**

Über 90% der an dieser Studie teilnehmenden deutschen chirurgischen Einrichtungen geben ihren Patienten eine Empfehlung zur körperlichen Entlastung nach einer erfolgten Laparotomie. Nach einem laparoskopischen Eingriff sprechen sich noch fast drei Viertel der Kliniken für eine solche postoperative körperliche Restriktion aus. Dieses einstimmig wirkende Ergebnis lässt auf den ersten Blick eine starke wissenschaftliche Evidenz, oder zumindest einen bereits vorhandenen Konsens vermuten. Bei genauerer Betrachtung der aktuellen Studienlage, erweist sich diese bezüglich dieser Thematik jedoch als unzureichend. Nicht verwunderlich ist daher der Umstand, dass die meisten befragten Kliniken ihre Evidenzbasis aufgrund von Erfahrungswerten und Expertenmeinungen bilden. Diese Erkenntnis ist mit den Ergebnissen von Pommergard et al. aus einer Befragung schwedischer und dänischer Chirurgen [157] konkordant und steht im Kontrast zu einer modernen und evidenzbasierten Medizin. Die EHS hat diesen Widerspruch erkannt und rät deshalb, aufgrund der mangelnden Studienlage, in ihren aktuellen Guidelines des Bauchdeckenverschlusses von einer routinemäßigen Empfehlung zur Einschränkung der körperlichen Aktivität nach abdominalchirurgischen Eingriffen ab [5].

Beleuchtet man den vermeintlichen Konsens der postoperativen körperlichen Restriktionen aus der Klinikbefragung näher, so zeigt sich, dass die Angaben über die maximal angeratene physische Belastung in Form von Gewichten insgesamt sehr

heterogen ausfallen. Jeweils ein Drittel der Kliniken empfiehlt für die postoperative Zeit nach einer Laparotomie eine Gewichtsbeschränkung von 5 kg und 10 kg. Die restlichen Einrichtungen befürworten eine Belastung mit bis zu 15 kg oder eine direkte schmerzadaptierte körperliche Aufbelastung. Nach einer durchgeführten Laparoskopie sind diese Belastungsrestriktionen wesentlich großzügiger gewählt. Hier legt sich fast die Hälfte der befragten Kliniken auf eine sofortige schmerzadaptierte körperliche Belastung fest. Die Erhebung des optimalen zeitlichen Intervalls der postoperativen physischen Entlastung ergab in dieser Hinsicht analoge Ergebnisse. Hierbei ist insbesondere die im Mittel deutlich länger angeordnete Restriktion nach einer medianen, gegenüber einer queren Laparotomie hervorzuheben. Dieser Aspekt kann grundsätzlich auf die in der Literatur beobachtete, höhere Rate an Narbenhernien nach einem medianen Zugangsweg zurückgeführt werden [88], was eine diesbezüglich restriktivere Vorgehensweise impliziert. Die gewonnenen Ergebnisse unterstreichen in jeder Hinsicht durch ihre Heterogenität die Notwendigkeit einer eindeutigen Studienlage. Dieses prolongierte Defizit wirkt bei simultaner Betrachtung der unzähligen viszeralchirurgischen Errungenschaften der letzten Jahrzehnte umso gravierender.

Stellt man die Ergebnisse der Klinikbefragung denen der Patientenbefragung gegenüber, so zeichnet sich ab, dass sich Patienten mit einer Narbenhernie postoperativ später körperlich belasteten, als das nicht betroffene Vergleichskollektiv. Unter Berücksichtigung der anderen erhobenen Parameter ist dieses Ergebnis jedoch, zumindest teilweise, dem fortgeschrittenen Alter, der größeren Invasivität des Eingriffes und des höheren postoperativen Schmerzniveaus geschuldet. Interessanterweise belasteten sich in beiden Gruppen ein Großteil der Patienten erst wieder bis zu vier Wochen nach dem jeweiligen Eingriff vollständig. Damit wird der aus der Klinikbefragung erhobene Mittelwert über die Dauer der körperlichen Entlastung, sowohl für Laparotomien, als auch für Laparoskopien unterschritten.

Die durchgeführte Untersuchung ergab weiterhin, dass für Patienten, welche postoperativ bereits nach zwei Wochen Schonungszeit körperlich aktiv waren, eine geringere Chance bestand eine Narbenhernie zu entwickeln, als für solche, welche sich dauerhaft nicht wieder belasteten. Dieses Ergebnis steht nicht nur im Gegensatz zu der Hypothese, dass eine frühere postoperative Belastung zu einer vermehrten

Inzidenz von Narbenhernien führen könnte [3], es kann demgegenüber sogar eine protektive Wirkung postuliert werden. Hierbei muss jedoch bedacht werden, dass die postoperative körperliche Belastung in dieser Untersuchung, aufgrund des retrospektiven Studiendesigns, nicht quantifiziert wurde und die diesbezüglichen Angaben den subjektiven Interpretationen der Patienten entsprachen. In der Befragung wurde lediglich die Belastungsgrenze mit dem Anheben von Gewichten >10 kg vorgegeben, welche, je nach individuellem Patientenhabitus, als eine Auf- oder Vollbelastung gewertet werden kann.

Bezüglich der empfohlenen postoperativen sportlichen- und sexuellen Restriktionen sind die Ergebnisse der Klinikbefragung indifferent. So spricht sich nur eine unbedeutende Minderheit der Kliniken für eine sexuelle Karenz nach einer Laparotomie und nochmals weniger nach einer Laparoskopie aus. Demgegenüber wird mehrheitlich ein mehrwöchiger postoperativer Verzicht sportlicher Aktivität, sowohl nach offenen, als auch nach minimalinvasiven Operationen angeraten. Interpretiert man den Geschlechtsakt jedoch als eine Form der körperlichen Aktivität, so ergibt sich hieraus eine moderate physische Belastung für den Organismus [208, 209]. Die inkonsequente Empfehlung über die postoperative sexuelle Aktivität führt sich dadurch selbst ad absurdum.

Die Betrachtung der subjektiven Belastbarkeit ergab allerdings, dass sich zwei Wochen postoperativ lediglich ein Viertel der Patienten, welche im Verlauf eine Narbenhernie entwickelten, körperlich belastbar fühlten. Hierbei müssen jedoch wiederum die bereits oben erwähnten Parameter als potentielle Confounder berücksichtigt werden. Zudem fällt auch der Faktor der Narbenhernie selbst ins Gewicht, denn diese geht regelmäßig mit Einschränkungen der körperlichen Aktivität und vermehrten Schmerzen einher [4]. Diese Umstände könnten auch zur Erklärung der insgesamt höheren Anzahl an subjektiv dauerhaft nicht wieder belastbaren Individuen herangezogen werden. Die subjektive Belastbarkeit ist jedoch ein relativer Faktor und somit schlecht quantifizierbar. Sie hängt maßgeblich von der individuellen Konstitution sowie der Erwartungshaltung ab und lässt sich schlecht innerhalb einer heterogenen Studiengruppe vergleichen. Eine objektivierbare Methode zur Beurteilung der individuellen Verfassung wäre eine prä- und postoperative durchgeführte Ergometrie, eine dynamometrische Handkraftmessung oder eine

Erhebung des metabolischen Äquivalents (MET Score). Dieses Vorgehen war in dieser Untersuchung aufgrund des retrospektiven Studiendesigns nicht möglich. Eine solche quantifizierbare Methodik könnte jedoch Inhalt einer nachfolgenden, prospektiven Untersuchung sein und dadurch die diesbezüglich gewonnenen Ergebnisse zur Diskussion stellen.

Im Hinblick auf die individuelle Sportlichkeit ergaben sich zum Zeitpunkt der Erhebung keine signifikanten Unterschiede zwischen Patienten mit und ohne Narbenhernie. Hieraus könnte sich zwar einerseits ableiten lassen, dass eine vermehrte sportliche Aktivität keinen Risikofaktor für die Genese einer Narbenhernie darstellt, jedoch auch, dass sich eine damit verbundene höhere physische Konstitution nicht unbedingt auf die Resistenz gegenüber eines Narbenbruchs auswirkt. Gegen letzteres spricht, zumindest der Theorie nach, dass regelmäßige sportliche Aktivität mit einem günstigeren BMI korreliert [210] und damit dem Risikofaktor Übergewicht [26, 52, 64, 70-72] entgegenwirkt.

### **5.1.1 Körperliche Belastung und intraabdominelle Druckerhöhung**

Die Ergebnisse dieser Untersuchung stehen im Gegensatz zu der schon lange bestehenden Hypothese, dass eine intraabdominelle Druckerhöhung, bedingt durch eine rasche postoperative körperliche Aufbelastung, dem repetitivem Auftreten von Husten, oder einer forcierten Defäkation, zu einer Narbenhernie führen könnte [3]. Bislang konnte sie allerdings weder widerlegt noch nachgewiesen werden. Die biomechanische Rolle des IAP während des Anhebens und Tragens von Gewichten ist jedenfalls noch nicht vollständig entschlüsselt [211]. Nach medianer Laparotomie scheint ein erhöhter IAP allerdings mit einer Reduktion des Blutflusses innerhalb der Rektusscheide einherzugehen [212].

Light et al. ermittelten bereits 1965 die intraabdominellen Druckveränderungen bei Husten, dem Valsalva-Manöver und dem Anheben diverser Gewichte. Das Valsalva-Manöver produzierte hierbei mit Zunahme von im Mittel 135 mmHg die größte Druckveränderung. Selbst Husten verursachte mit 99 mmHg eine wesentlich größere intraabdominelle Druckzunahme als z.B. die 55 mmHg beim Anheben eines 11 kg bzw. die 73 mmHg beim Anheben eines 22,5 kg schweren Gewichtes unter Verwendung

durchgestreckter Arme [108]. Durch Gehen und Rennen konnten Werte zwischen 16 mmHg und 38 mmHg erreicht werden [213]. Auch viele gynäkologische Studien untersuchten die Veränderung des intraabdominellen Druckes während körperlicher Belastung und gelangten zu ähnlichen Ergebnissen [214-216]. Betrachtet man den Kraftsport als Extrembeispiel physischer Aktivität, so zeigt sich, dass auch hier die intraabdominellen Druckwerte des Valsalva- Manövers unerreicht bleiben. In den von Harman et al. untersuchten Übungen ordneten sich die mittleren Druckspitzen bei höchster individueller Belastung, z.B. während des Bankdrückens mit einer Langhantel (10,7 kPa = 80,26 mmHg) und des Kreuzhebens (21,5 kPa = 161,26 mmHg), denen des Valsalva-Manövers (26,6 kPa = 199,52 mmHg) unter [217]. Hierbei muss allerdings berücksichtigt werden, dass die beobachteten Werte allesamt von jungen und trainierten Männern ermittelt wurden und sich daher nur bedingt auf das durchschnittliche Patientenkollektiv einer viszeralchirurgischen Station übertragen lassen. Die meisten Untersuchungen richteten ihren Fokus zudem weniger auf alltägliche Belastungen und Aktivitäten, als vielmehr auf teilweise unnatürliche Modellsituationen. Neben dem rohen Gewicht wirkt sich auch die Art des Bewegungsmanövers auf den IAP aus [218]. Weir et al. zeigten, dass selbst viele einfache Bewegungen, wie das Anheben eines Gewichtes bis zu 9 kg von einer Anrichte oder fast 6 kg vom Boden, Treppensteigen, schnelles Gehen oder sogar gezieltes Bauchtraining den intraabdominellen Druck nicht mehr steigerten, als das triviale Aufrichten aus einem Stuhl [109]. Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten unabhängig davon auch Guttormson et al. [219].

Dies lässt in der Theorie darauf schließen, dass eine pauschale postoperative Restriktion der körperlichen Belastung im Hinblick auf den intraabdominellen Druck überflüssig erscheint, da viele natürliche Bewegungen, welche mit einer zum Teil größeren Zunahme des IAP einhergehen, sich nicht vermeiden, oder gar unterdrücken lassen. Unterstützt wird diese Hypothese durch die oben genannten Ergebnisse dieser Untersuchung. Es ist zudem sehr unwahrscheinlich, dass sich Narbenhernien auf nur einen einzigen traumatischen oder überanstrengten Vorfall zurückzuführen lassen [220]. Für langfristige Folgen der repetitiven postoperativen intraabdominellen Druckerhöhung auf die Integrität der operierten Bauchdecke sind weiterführende Langzeitstudien unabdingbar. Narbenhernien manifestieren sich zwar zum größten Teil innerhalb von drei Jahren nach entsprechenden abdominalchirurgischen

Eingriffen [31], mit einer gewissen Latenz können sie allerdings auch wesentlich später auftreten [18].

### **5.1.2 Postoperative Bauchwandfestigkeit**

Burger et al. zeigten in ihrer retrospektiven Untersuchung nach medianen Laparotomien, anhand von postoperativ durchgeführten CT- Untersuchungen, dass eine Narbenhernie, durch eine Dehiszenz der beiden M. rectus abdominis Bäuche, schon im ersten postoperativen Monat zuverlässig vorhergesagt werden kann, selbst dann, wenn sie sich erst Monate später klinisch manifestierte. Sie schlossen daraus, dass perioperative Faktoren eine der Hauptursachen in der Genese der Narbenhernien darstellen müssen [221].

Dies stützt die Theorie, dass die Entstehung der meisten Narbenhernien und Rezidivhernien aufgrund primärer biologischer Faziendefekte und chirurgischen Wundversagens bedingt sein könnten [78]. Bei einer Kompromittierung der biologischen Fähigkeiten während der Wundheilung ist die Wunde insbesondere von Nahtmaterial und –technik abhängig. Bei vorausgesetzter optimaler chirurgischer Technik [5] bleibt die Zerrekraft von langsam- und nicht resorbierbarem Nahtmaterial zwar für mehrere Wochen erhalten, eine zu frühe postoperative Bauchdeckenbelastung könnte unter diesem Umstand allerdings die heilende Faszie zu stark beanspruchen und so zu Mikro- bzw. Makroinsuffizienzen führen. Insbesondere der gehäuft zwischen dem fünften und achten Tag [222, 223] auftretende Platzbauch, als eine Manifestation der akuten Faszieninsuffizienz, legt diesbezüglich ein zurückhaltendes Vorgehen nahe. Der Platzbauch beruht, als einer der Narbenhernie eng verwandten Krankheitsentität, ebenfalls auf einer multifaktoriellen Genese [224]. In einer Untersuchung von Khan et al. konnte zwar nach Notfalllaparotomien kein Zusammenhang zwischen dem postoperativen intraabdominellen Druck und der Entstehung eines Platzbauchs beobachtet werden [225], dennoch kann in dieser frühen vulnerablen postoperativen Phase theoretisch ein erhöhter IAP, durch ein Ausreißen der Fasziennaht [121] und einer negativen Beeinflussung der lokalen Mikrozirkulation [212], dessen Auftreten begünstigen. Daher sollte in den ersten postoperativen Tagen, insbesondere nach einer Laparotomie und

einer großen faszialen Wundfläche, die körperliche Belastung aus theoretischen Überlegungen nur in einem geringen Rahmen erfolgen, selbst wenn die hierbei gemessenen IAP Veränderungen denen alltäglicher Bewegungen entsprechen [109, 219].

Dies steht zwar zunächst im Gegensatz der Hypothese und den Ergebnissen dieser Untersuchung, postoperative Komplikationen und insbesondere ein Platzbauch wurden hierbei jedoch nicht explizit berücksichtigt und galten als Ausschlusskriterien. Daher sind gerade bei postoperativen Wundheilungsstörungen durch z.B. Infektionen, Hämatomen oder Seromen individuelle Entscheidungen essentiell, bis diesbezüglich eine eindeutige Studienlage vorliegt. Auch unabhängig von den begleitenden Komplikationen ist es in diesem Zusammenhang entscheidend einen Wendepunkt zu ermitteln, ab wann eine bedenkenlose körperliche Aufbelastung empfohlen werden kann, um, zum einen das Risiko für die Entstehung eines Platzbauchs, als auch einer Narbenhernie zu minimieren. Da fast 80% der Platzbäuche vor dem 12. postoperativen Tag auftreten [121], wäre, eine in dieser Untersuchung ermittelte, schmerzadaptierte körperliche Belastung nach vollendeten zwei Wochen außerhalb dieses Risikointervalls.

Bei unkomplizierten postoperativen Verläufen entwickelt die Bauchdecke schnell eine gewisse Zerreißfestigkeit. Sechs Wochen postoperativ beträgt sie so bis zu 80% des Ausgangswerts [130]. Bis das Kollagennetz der extrazellulären Matrix allerdings ein physiologisches Niveau erreicht hat, vergeht bis zu ein Jahr [17]. Unterstützt wird die Festigkeit der Bauchwand von Nahtmaterialien, welche im Falle einer Monomax®-Schlingennaht, nach einem Monat noch annähernd 90% ihrer initialen Festigkeit aufweisen [125]. Narbenhernien manifestieren sich jedoch oft erst nach mehreren Monaten, bis hin zu Jahren nach dem Eingriff. Die gängigsten Nahtmaterialien haben zu diesem Zeitpunkt längst ihre ursprüngliche Reißfestigkeit verloren. Unter diesen Voraussetzungen und aufbauend aus der vorherigen Schlussfolgerung, dass selbst essentielle Bewegungsabläufe eine, der moderaten körperlichen Belastung gleichwertige, Auswirkung auf den IAP besitzen, lässt sich hieraus nach unkomplizierten postoperativen Verläufen keine wesentliche Relevanz in der Entstehung einer Narbenhernie ableiten und machen eine endogene biologische Genese sehr viel wahrscheinlicher.

Im Zusammenhang mit der Entstehung einer Narbenhernie wurden ein abnormaler Kollagenmetabolismus, Enzymdefizit und –überexpression im extrazellulären Raum beobachtet [78]. Da die Kollagenproduktion im Alter abzunehmen scheint [127], könnte dies an dieser Stelle für die Erklärung der erhöhten Narbenhernieninzidenz bei Patienten im fortgeschrittenen Lebensalter herangezogen werden. Insbesondere ein Missverhältnis von Kollagen I zugunsten von Kollagen III konnte in der Extrazellulären Matrix von Narbenherniengewebe beobachtet werden [226, 227]. Klinge et al. wiesen dieses Missverhältnis auch in der Haut von Patienten mit einer Narbenhernie nach [41], was eine genetische Komponente in der Entwicklung einer Narbenhernie vermuten lässt [78]. Eine Überexpression von Kollagen III im Vergleich zu Kollagen I führt dabei zu einer Instabilität des Bindegewebes. Für Patienten mit einer entsprechenden biologischen Veranlagung bestünde demnach ein erhöhtes Risiko im postoperativen Verlauf eine Narbenhernie zu entwickeln [228].

Auch ohne einen initialen biologischen Defekt kann chronische mechanische Belastung zu einer pathologischen zellulären und molekularen Veränderung im Bindegewebe führen [78]. Es zeigte sich allerdings auch, dass Belastungskräfte die Reparatur von Sehnen und anderen Bindegewebsarten stimulieren können [134]. Durch diese sogenannte Mechano-Transduktion wird dort die Homöostase der fasziellen Fibroblasten mithilfe mechanischer Signale reguliert [135]. Physische Aktivität kann zudem die Zusammensetzung der Kollagenunterarten positiv beeinflussen [229].

Inwiefern sich die postoperative körperliche Belastung tatsächlich auf die biologische Wundheilung der Bauchdecke auswirkt, kann durch die aktuelle Studienlage nicht eindeutig beantwortet werden. Zu viele verschiedene Faktoren determinieren hierbei den Verlauf. Die empirischen Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen jedoch insgesamt einen günstigeren Outcome. Dadurch ließe sich auch indirekt eine positive Beeinflussung der lokalen biologischen Eigenschaften postulieren. Ob sich die zügige postoperative Aufbelastung allerdings auch nachteilig auswirken und die Entstehung eines Platzbauchs begünstigen, oder das Intervall bis zur Manifestation der Narbenhernie verkürzen könnte, kann anhand dieser Untersuchung nicht abschließend geklärt werden.

### **5.1.3 Die Rolle der Abdominalbandage**

Bauchbinden gehören schon lange zum standardmäßigen Inventar nach einem abdominalchirurgischen Eingriff. Die Mehrheit der in dieser Untersuchung befragten Kliniken ist allerdings gegen eine pauschale Empfehlung für das postoperative Tragen einer Abdominalbandage. In Frankreich werden diese in Regelmäßigkeit von 94% der Chirurgen verordnet. 83% versprechen sich dadurch eine Prävention von Bauchwanddehiszenzen [230]. Unter Berücksichtigung der damit verbundenen Kosten, denn eine elastische Bauchbinde ist ab einem Preis von ca. 50 Euro erhältlich und ein maßgeschneidertes Modell kann sogar in Einzelfällen bis zu 1.600 Euro [231] kosten, fallen in der Summe beträchtliche Ausgaben für das Gesundheitssystem an. Die erwartete Prävention postoperativer Komplikationen an der Bauchwand kann bis dato, aufgrund der wiederum nur spärlichen Studienlage, jedenfalls nicht belegt werden [230]. Deshalb spricht die EHS auch keine grundsätzliche Empfehlung für die Verwendung postoperativer Bauchbinden zur Prophylaxe einer Narbenhernie oder einer akuten Fasziendehiszenz aus [5].

Die Ergebnisse dieser Arbeit wiesen ein sogar signifikant höheres Auftreten von Narbenhernien bei denjenigen Patienten nach, welche eine Abdominalbandage über einen längeren Zeitraum nach individueller Operation verwendet hatten. Allerdings darf hierbei, aufgrund des retrospektiven Studienmodells, keine Aussage über eine mögliche Kausalität getroffen werden. Vielmehr muss die durchgeführte Operationsart sowie deren jeweilige Inzidenzraten berücksichtigt werden. So verwendete die deutliche Mehrheit der laparoskopierten Patienten, ganz im Gegensatz zu denjenigen nach einer Laparotomie, postoperativ keine Abdominalbandage. Außerdem gaben Patienten, welche im Verlauf eine Narbenhernie entwickelten, vermehrt postoperative Schmerzen an. Die Vermutung liegt daher nahe, dass durch das Tragen einer Bauchbinde versucht wurde, Schmerzepisoden zu reduzieren. Mehrere einzelne Untersuchungen konnten einen günstigen Einfluss der Abdominalbandage auf die Schmerzentwicklung [231-233] und den psychologischen Stress nach entsprechenden abdominalchirurgischen Eingriffen nachweisen [234].

Als Schlussfolgerung kann eine Überlegenheit der Abdominalbandage in Bezug auf die Vermeidung einer Narbenhernie nicht postuliert werden. Die zurückhaltenden

Empfehlungen der befragten Kliniken spiegeln hierbei die jeweiligen Erfahrungswerte wieder. Zur potentiellen postoperativen Schmerzreduktion sollte dennoch denjenigen laparotomierten Patienten, welche in dieser Hinsicht von einer Bauchbinde profitieren könnten, eine solche angeboten werden. Bei initial mangelnder Compliance, fehlender schmerzreduzierender Effektivität oder chronisch inadäquater Benutzung muss sie jedoch konsequenterweise abgesetzt werden. Bei zu erwartendem ausbleibenden Effekt sollte nach einer Laparoskopie nur in Einzelfällen eine Abdominalbandage verordnet werden.

## **5.2 Postoperative Arbeitsunfähigkeit**

Die Wiederaufnahme der Arbeit nach einer abdominalchirurgischen Operation hängt von zahlreichen und zum Teil individuellen Faktoren ab. So kommen neben einer ärztlichen Empfehlung, vor allem physiologische und psychologische, wie u.a. den postoperativen Schmerzen und der allgemeinen Arbeitsplatzzufriedenheit, auch finanzielle und soziale Aspekte zum Tragen [235, 236].

In dieser Umfrage gaben nur maximal ein Drittel der Kliniken an, eine Aussage über die Länge der Krankschreibung zu treffen. Die Dauer der verordneten Arbeitsunfähigkeit ist demzufolge maßgeblich von den weiterbehandelnden Hausärzten abhängig, welche mitunter nur über wenig chirurgische Erfahrung verfügen und sich daher auf ihr klinisches Urteilsvermögen verlassen müssen. Gerade in diesem Zusammenhang zeigte sich, dass mehr Informationen und Erfahrung von Medizinerinnen benötigt zu werden scheint [151]. Diese ungünstige Ausgangssituation kann, durch eine resultierende prolongierte Arbeitsplatzabwesenheit, beträchtliche sozioökonomische Kosten bedeuten. Eindeutige chirurgische Empfehlungen könnten dieses Dilemma potenziell vermeiden [172, 237], da die Dauer der krankheitsbedingten Arbeitsplatzabwesenheit mit diesen zu korrelieren scheint [6, 177].

Die Länge der angeratenen Arbeitsunfähigkeit zeigte sich in den Ergebnissen der Klinikbefragung, zumindest im Mittel, kürzer, als die Dauer der empfohlenen körperlichen Entlastung. Auch in der Patientenuntersuchung ließ sich dieses

Phänomen der früheren Arbeitswiederaufnahme, im Vergleich zu der körperlichen Aufbelastung, erkennen. In Bezug auf die Länge der postoperativen Arbeitsunfähigkeit und der Belastung im Beruf ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden untersuchten Patientenkollektiven. Es fiel allerdings auf, dass Patienten mit einer Narbenhernie seltener berufstätig waren. Dieser Umstand könnte auf das erhöhte Alter in dieser Subgruppe zurückgeführt werden. Unterschiede in Bezug auf die individuelle körperliche Arbeitsbelastung zeigten sich nicht. Patienten, welche einer subjektiv körperlich anstrengenden Tätigkeit nachgingen, wiesen keine höhere Chance für die Entwicklung einer Narbenhernie auf, als solche, welche einen sitzenden Beruf ausübten oder sich nicht einmal aktiv im Haushalt beteiligten. Diese Erkenntnisse unterstreichen die Notwendigkeit eines weniger restriktiven Umgangs mit der postoperativen Arbeitsfähigkeit, zugunsten einer insgesamt früheren körperlichen Belastung. Berufliche Einzel- oder Extremfälle sind von dieser Schlussfolgerung ausgenommen.

Untersuchungen in Entwicklungsländern ergaben nach abdominalchirurgischen Eingriffen der westlichen Hemisphäre analoge Narbenhernieninzidenzen [238, 239]. Dieses Ergebnis ist bei Betrachtung des Outcome insofern überraschend, da in entsprechenden Regionen das Risiko für Malnutrition und einer postoperativen Infektion wesentlich höher liegt [240]. Die postoperative Wiederaufnahme der Arbeit und der körperlichen Belastung wurden in diesen Studien zwar nicht explizit untersucht, man könnte jedoch, unter der vorsichtigen Annahme, dass die staatlichen Sozialsysteme der Entwicklungsländer im Vergleich zu den europäischen Staaten weniger ausgeprägt und die daraus resultierenden finanziellen Zwänge für den Patienten höher sind, davon ausgehen, dass die Arbeit schneller wiederaufgenommen werden musste. Da die Narbenhernieninzidenzraten trotzdem vergleichbar sind, könnten sie somit nicht wesentlich durch die Länge der postoperativen Arbeitsunfähigkeit beeinflusst werden. Die Tatsache, dass die Dunkelziffer an nicht erkannten Narbenhernien durch die oft fehlende Symptomatik hoch sein kann [19, 31, 32], muss unter diesem Aspekt allerdings besonders berücksichtigt werden, da diese in Entwicklungsländern, bedingt durch fehlende Infrastruktur und Ressourcen, noch ausgeprägter sein könnte.

Im Zuge der Arbeitsunfähigkeit ist eine Berücksichtigung der postoperativen Schmerzen und weiterer Beschwerden unabdingbar [172]. Der Schmerz wird als ein unangenehmes Gefühlserlebnis definiert, welches in Beziehung zu einer aktuellen oder potentiellen Gewebeschädigung steht [241]. Er stellt dadurch zwar stets eine subjektive Wahrnehmung dar, eine angemessene Behandlung ist dennoch essentiell für eine rasche Rekonvaleszenz, Senkung der postoperativen Morbidität und Mortalität und Vermeidung einer der Schmerzen [242]. Von chronischen Schmerzen spricht man ab einer Persistenz von über drei bis sechs Monaten [243]. 21% der europäischen Patienten mit chronischen Schmerzen können ihrer beruflichen Tätigkeit nicht mehr nachgehen [244]. Schmerzen beeinflussen weiterhin die Konzentration [245] und wirken sich dadurch nachteilig auf die Produktivität aus. Als Resultat können, je nach Branche, gestörte Arbeitsprozesse gravierende gesundheitliche oder finanzielle Auswirkungen zur Folge haben, welche durch eine angemessene und schmerzadaptierte Schonung vermeidbar gewesen wären.

Es gibt aktuell keine Hinweise darauf, dass eine frühzeitige Wiederaufnahme der Arbeit nach einem komplikationslosen abdominalchirurgischen Eingriff mit einem erhöhten Risiko zur Entwicklung einer Narbenhernie einhergeht. Die Länge der Krankschreibung sollte daher durch den Rahmen der individuellen Beschwerdefreiheit definiert sein, innerhalb welchen der Patient seine berufliche Tätigkeit suffizient ausführen kann. Dies erfordert zum einen eine gute Kommunikation zwischen Arzt und Patient, zum anderen stünden pauschal empfohlene prolongierte Zeiträume den individuellen Empfehlungen konträr gegenüber. Der Patient sollte vom Chirurgen, analog der körperlichen Aufbelastung, demnach zu einer frühzeitigen schmerzadaptierten und der subjektiven Belastbarkeit entsprechenden, Wiederaufnahme der Arbeit ermutigt werden.

### **5.3 Auswirkung auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität**

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität ist ein mehrdimensionales Konstrukt, welches durch die subjektive Einschätzung der physischen, psychischen und sozialen Fähigkeiten definiert wird [246]. Der primäre Outcome dieser Untersuchung wurde anhand des Vorhandenseins einer Narbenhernie gemessen, weshalb sich hierauf bei Betrachtung und Interpretation der Ergebnisse der Fokus richtet.

Der in der Literatur vorbeschriebene negative Einfluss einer Narbenhernie auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität [4, 183] spiegelte sich auch in den Ergebnissen der SF-12 Fragebögen dieser Befragung deutlich wieder. Betroffene litten demnach im Vergleich zu unversehrten Patienten und der deutschen Normstichprobe von 1994 unter einer signifikanten körperlichen Beeinträchtigung bei einer deutlich verminderten körperlichen Summenskala (KSK). Zudem zeigte sich eine reduzierte psychische Summenskala (PSK) als Hinweis für eine, auf mentaler Ebene, verminderter Lebensqualität. Dieser psychische Aspekt konnte in der Untersuchung von van Ramhorst et al. [4], welche die Auswirkung der Narbenhernie auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität ermittelten, nicht explizit nachgewiesen werden, ist jedoch in Anbetracht der in dieser Studie ebenfalls beobachteten benachteiligten Körperwahrnehmung indirekt nachvollziehbar [155].

Bei der Betrachtung und Interpretation der gewonnenen Ergebnisse müssen begleitende Faktoren berücksichtigt werden, welche oft mit einer Narbenhernie einhergehen und somit potentielle Störfaktoren darstellen könnten. So wurde in der Auswertung des SF-12 Fragebogens eine Abnahme der körperlichen und psychischen Summenskala bei einem fortgeschrittenen Alter beschrieben [247]. Auch ließe sich durch die größere Invasivität der Eingriffe eine vermehrte Morbidität in dieser Population annehmen, welche insbesondere mit einer Beeinträchtigung des physischen Aspektes der gesundheitsbezogenen Lebensqualität einhergeht [248].

Der Zeitpunkt der erhobenen Lebensqualität ist ebenfalls kritisch zu bewerten, denn der SF-12 Fragebogen betrachtet nur das zeitliche Intervall kurz bevor, bzw. während der Befragung, welche jedoch Jahre nach der eigentlichen Operation erfolgte. Unzählige Faktoren können als fluktuierende Affektionen die temporäre

Empfindungslage beeinflussen und stehen oft in keiner Beziehung zu dem primären Eingriff oder dem perioperativen Intervall. Dieser Umstand verhindert in dieser Untersuchung auch die Betrachtung eines möglichen direkten positiven oder negativen Effektes der früheren postoperativen körperlichen Aktivität auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität. Die gewonnenen Ergebnisse heben diesbezüglich allerdings den deutlich schlechteren, langfristigen Outcome durch das Auftreten einer Narbenhernie hervor.

Vorteilhafte Auswirkungen der physischen Aktivität auf den Organismus sind hinlänglich bekannt. Interessanterweise ergaben einige Studien, dass Patienten welche präoperativ eine höhere körperliche Leistungsfähigkeit aufwiesen, im Vergleich zu bereits Eingeschränkten, eine signifikante postoperative Abnahme der physischen Summenskala und damit der Belastbarkeit aufwiesen [249-251]. Dieser Aspekt könnte durch mangelnde Kompensationsstrategien und assoziierten, stärker empfundenen Beeinträchtigungserlebnissen bedingt sein. Von einer zeitnahen körperlichen Aufbelastung könnte daher diese Gruppe profitieren, um den Faktor der individuellen Belastbarkeit zu erhalten und damit die präoperative gesundheitsbezogene Lebensqualität schneller zu regenerieren.

Doch nicht nur für Patienten mit einer ausgezeichneten präoperativen Konstitution könnte ein liberales Konzept positive Auswirkungen haben. Mit fortschreitendem Alter erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für Multimorbidität, reduzierter Mobilität und Gebrechlichkeit drastisch [252]. Unter der letzteren kann eine multifaktoriell bedingte Abnahme der Belastbarkeit und Widerstandskraft gegenüber Erkrankungen verstanden werden, welche mit rezidivierenden Stürzen, einer erhöhten Mortalität und vermehrter Pflegebedürftigkeit einhergehen kann [252]. Gebrechlichkeit bzw. Frailty ist unter der älteren Bevölkerung in Deutschland weit verbreitet [253]. Doch auch die Prävalenz einer sog. „Pre-Frailty“ erreicht in Deutschland bei über 65 bis 79 Jahre alten Patienten fast 40% [252]. Insbesondere diese Gruppe könnte im Zuge einer postoperativen Aktivitätsverminderung einen progredienten Leistungsabfall erleiden [193], welcher das Risiko des Übergangs in ein Frailty-Syndrom deutlich erhöht. Dies kann wiederum, neben einem deutlich schlechteren Outcome [194], mitunter einen dauerhaften Verlust der Autonomie bedeuten. Alle postoperativ verordneten Restriktionen üben daher einen zum Teil nicht unerheblichen, negativen Einfluss auf

den Alltag des einzelnen Patienten aus. Direkt und indirekt tragen sie somit zu einer maßgeblichen Affektion der Lebensqualität bei.

Eine Betrachtung des Faktors Schmerz ist bei der Analyse der Lebensqualität unerlässlich [254]. Hierauf haben sowohl das akute Schmerzgeschehen als auch der chronische Schmerz, als eigene Krankheitsentität, beträchtliche Auswirkungen [255]. In dieser Untersuchung gaben Patienten mit einer Narbenhernie, sowohl unmittelbar postoperativ, als auch darüber hinaus, vermehrt Schmerzen an. Eine prolongierte Analgetikaeinnahme konnte in diesem Zusammenhang allerdings nicht beobachtet werden. Dies suggeriert, neben der Tatsache, dass symptomatische Narbenhernien mit erhöhten Schmerzen einhergehen können, auch ein insgesamt gesteigertes postoperatives Schmerzniveau bei noch nicht manifestierten Hernien. Per definitionem bestünde bei diesen Patienten damit ein chronisches Schmerzsyndrom, da die Schmerzsymptomatik länger als sechs Monate andauerte [243]. Über einen direkten Zusammenhang zwischen erhöhten postoperativen Schmerzen und dem Auftreten einer Narbenhernie kann jedoch, aufgrund des gewählten Studiendesigns, keine suffiziente Aussage getroffen werden. Die Gefahr einer Verzerrung durch potentielle Störfaktoren wäre hierbei zu groß. In der Theorie könnte allerdings eine, unter Schmerzen erfolgende, postoperative Aufbelastung mit der Ignoranz eines endogenen Warnsignals über eine akute Gewebeschädigung gleichzusetzen sein und somit die Entstehung einer Narbenhernie begünstigen. Diese Annahme unterstreicht die Bedeutung eines schmerzadaptierten Vorgehens.

Die negativen Effekte einer Narbenhernie auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität können zwar durch eine adäquate chirurgische Versorgung ganz, oder zumindest partiell, reversibel sein [142, 185], die effektivste Strategie ist es jedoch das Auftreten zu verhindern. Die Ergebnisse dieser Untersuchung wiesen keinen negativen Effekt der frühen körperlichen Aktivität auf die Genese einer Narbenhernie nach. Daher wäre eine rasche schmerzadaptierte Aufbelastung in zweierlei Hinsicht, sowohl im kurzen, als auch im langen Intervall, als ein günstiger Faktor für die postoperative Erhaltung der Lebensqualität anzusehen.

## **5.4 Bewertung und kritische Auseinandersetzung der Ergebnisse**

Im Folgenden werden die beiden durchgeführten Studienmodelle anhand der jeweils ermittelten Ergebnisse reflektiert, in ihrer Relevanz evaluiert und einander gegenübergestellt.

### **5.4.1 Ergebnisse der Klinikbefragung**

386 und damit 35,8% aller erhobenen allgemein- und viszeralchirurgischen Einrichtungen in Deutschland nahmen an der durchgeführten Umfrage teil. Eine potentielle Verzerrung durch einen Antwortausfall ist hierbei zwar grundsätzlich möglich, die Ergebnisse sind jedoch insgesamt durch die hohe Teilnehmerzahl als repräsentativ zu werten und machen dies daher unwahrscheinlich. Die Quantität der Ergebnisse ist hinsichtlich der Thematik bisher einzigartig, denn in dieser Dimension vergleichbare Untersuchungen liegen aktuell nicht vor. Analoge Studien sind die Befragungen schwedischer und dänischer Chirurgen durch Pommergard et al. [157] sowie dänischer Allgemeinmediziner und Gynäkologen durch Moller et. al [156]. Die erhobenen Ergebnisse sind, sowohl in der Heterogenität der Empfehlungen, als auch in der Eruierung der insuffizienten Studienlage [5], mit diesen Studien als konkordant anzusehen und weisen damit auf eine Objektivität und Reliabilität hin.

Die Intension dieser Untersuchung war es, die aktuelle deutsche Empfehlungslage der postoperativen körperlichen Belastung nach abdominalchirurgischen Eingriffen abzubilden. Dies kann unter den oben gegebenen Kriterien als erfüllt betrachtet werden. Die verwendeten Parameter sind im Hinblick auf diese Fragestellung und dem Vergleich mit der Patientenbefragung als ausreichend zu werten. Eine weitere Redundanz oder Spezifizierung der Fragen hätte zu einer Dissonanz der Angaben, oder gar widersprüchlichen Resultaten führen können und wäre somit nicht zielführend gewesen. In dieser Untersuchung wurde von komplikationslosen operativen und postoperativen Verläufen ausgegangen. Dieser Umstand hätte in der Befragung verstärkt hervorgehoben werden müssen. In diesem Zuge wäre in der retrospektiven Reflexion auch die Empfehlungslage bei komplizierten Verläufen von Interesse. Der Zugewinn an Information hätte allerdings in dieser Analyse in Zusammenschau mit

den Ergebnissen der Patientenbefragung nur eine untergeordnete Relevanz. Eine nachfolgende Behandlung dieser Thematik ist dennoch wertvoll, um auch einen möglichen Einfluss der körperlichen Belastung nach komplikationsträchtigen perioperativen Verläufen auf die Genese einer Narbenhernie zu untersuchen und mit den hier gewonnenen Erkenntnissen in Beziehung zu setzen.

#### **5.4.2 Ergebnisse der Patientenbefragung**

Die Rücklaufquote der initial befragten 902 Patienten nach komplikationslosen abdominalchirurgischen Eingriffen beträgt 42,3% und gilt auch hier, durch die Quantität, als Indiz für die Repräsentativität dieser Untersuchung. Durch die suffiziente Ausschöpfung wird zwar die Wahrscheinlichkeit einer Non-response Bias minimiert, diese muss allerdings weiterhin bedacht werden. Hinweise für eine solche potentielle Verzerrung zeigen sich in den Ergebnissen der Narbenhernieninzidenzen. Die in der Literatur vorbeschriebenen Inzidenzen nach offenen [3, 12-24] und laparoskopischen [26-30] abdominalchirurgischen Eingriffen bestätigten sich zwar auch in dieser Untersuchung, sie liegen aber mit 18% bzw. 5,2% nahe des oberen Grenzwerts. Dieses Ergebnis könnte auf eine verstärkte Beteiligung der Patienten mit einer Narbenhernie zurückzuführen sein, welche durch die Erkrankung auf dieses Thema sensibilisiert wurden. Demgegenüber könnte auch in der Vergleichspopulation die Dunkelziffer für Narbenhernien weitaus höher liegen, da sich diese oft erst Jahre später manifestieren, oder erst bei einer gezielten Untersuchung nachgewiesen werden [19, 31, 32]. Aufgrund des retrospektiven Studienmodells, des teilweise mehrere Jahre zurückliegenden Eingriffs und den kurzen, postoperativ beleuchteten Abschnitten, ist zudem ein gewisses Maß an Recall Bias zu erwarten. Durch die Redundanz des Fragenkatalogs wurde versucht diesen Umstand zu minimieren.

In Bezug auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zeigte sich, dass das männliche Geschlecht [18, 24, 26, 52, 55] und ein fortgeschrittenes Alter [24, 25, 52-55] als potenzielle Risikofaktoren signifikant in der Hernienpopulation dieser Studie vertreten waren und damit im Einklang mit der gängigen Literatur sind. Ein Nikotinabusus [24, 62, 63] und Diabetes mellitus [18, 25, 63-66] zeigten hingegen keinen Zusammenhang, was wiederum dem Ergebnis mehrerer einzelner Untersuchungen entspricht. Da diese

Parameter, sowie die Werte des ASA-Scores, allerdings direkt aus der teilweise nur fragmentären Aktenlage übernommen wurden, lässt sich nur schwer eine angemessene Interpretation zu. Das Auftreten eines Platzbauchs stellte als frühe Komplikation ein Ausschlusskriterium dar und wurde hier nicht gesondert untersucht. Dennoch wäre eine Berücksichtigung, insbesondere als akute Form der postoperativen Faszieninsuffizienz, in Bezug auf die körperliche Aktivität von Interesse.

Die Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität gelang durch die standardisierte Methode des SF-12 Fragebogens unter Verwendung einer deutschen Normstichprobe von 1994. Der Einsatz des SF-12 Fragebogens in der Patientenbefragung hat sich dabei in Abwägung zu dem umfassenderen und zeitaufwendigeren SF-36 Modells als praktikablere Alternative erwiesen. Untersuchungen ergaben in Bezug auf die körperliche und physische Summenskala einen hohen Korrelationskoeffizienten zwischen den Ergebnissen beider Testvarianten [256], sodass in der Interpretation des SF-12 Fragebogens unter Berücksichtigung auf die Fragestellung keine qualitativen Einbußen zu erwarten sind.

Der direkte Vergleich mit den Ergebnissen der Klinikbefragung zeigte sich in den untersuchten Aspekten des Zeitpunktes und der Intensität der postoperativen Aufbelastung als suffizient. Die Erkenntnisse beider Untersuchungen ließen sich auch ohne diffizilere Unterteilung der einzelnen Parameter gegenüberstellen. Eine zusätzliche Erhebung der postoperativen sexuellen Karenzzeit wäre im direkten Bezug zu den Ergebnissen der Klinikbefragung interessant gewesen, insbesondere um den Geschlechtsakt als Variante der körperlichen Aktivität zu definieren und die Bedeutung für die Lebensqualität zu untersuchen. Zugunsten der Patientenakzeptanz und einer höheren Rückläuferquote wurde auf diesen Parameter verzichtet. Der Einfluss der ärztlichen Empfehlung war in diesem Studienmodell aufgrund wechselnder interner SOP und teilweiser individualisierter Empfehlungen nicht messbar und ließ sich retrospektiv nicht suffizient rekonstruieren. Eine mögliche Korrelation zwischen direkter Empfehlung und tatsächlicher Aufbelastung bzw. Wiederaufnahme der Arbeit konnte in dieser Studie daher nicht untersucht werden. Für die Fragestellung in Bezug auf die Entwicklung einer Narbenhernie ist dies allerdings nur zweitrangig, da Einflussfaktoren wie eine ärztliche Beeinflussung oder auch ein potentieller

sekundärer Krankheitsgewinn zwar nicht ausgeschlossen werden können, die rein quantitative Erfassung der postoperativen Schonungszeit allerdings den Primäraspekt bildete. Der Faktor der ärztlichen Empfehlung muss in der Gesamtinterpretation der Erkenntnisse der Patienten- und Klinikbefragung dennoch diskutiert werden, kann er doch einen nicht unerheblichen Einfluss auf das postoperative Verhalten und die Dauer der Arbeitsunfähigkeit darstellen [6]. Eine in der Patientenbefragung beobachtete Assoziation hätte somit die Notwendigkeit einer eindeutigen Empfehlungslage unterstrichen.

## **5.5 Fazit und Ausblick**

In dieser Arbeit zeigte sich, dass die Empfehlungslage zur körperlichen Belastung in Deutschland nach abdominalchirurgischen Eingriffen heterogen und nicht evidenzbasiert ist. Die EHS spricht aufgrund der mangelnden Studienlage in ihren aktuellen Guidelines keine generelle Empfehlung zur postoperativen körperlichen Entlastung aus [5]. Moderate körperliche Aktivität übt auf das Konstrukt Gesundheit in vielerlei Hinsicht einen positiven Effekt aus. In Zusammenschau der biologischen und physiologischen Aspekte, dass unter anderem die Faszie der Bauchwand schneller heilt als die Bauchhaut [131], Belastung die Bindegewebsregeneration stimuliert [134] und sich der intraabdominelle Druck bei alltäglichen Bewegungen gleichermaßen verändert wie unter gezieltem Training [109], könnte nach komplikationslosen postoperativen Verläufen die körperliche Aufbelastung, bei Nicht-Hochrisikopatienten und insbesondere nach laparoskopischen Eingriffen, früher begonnen werden, ohne das Auftreten einer Narbenhernie zu provozieren. Die Ergebnisse dieser Untersuchung unterstreichen diese Hypothese und weisen zudem einen günstigen Einfluss für den Beginn der körperlichen Belastung nach der zweiten postoperativen Woche nach. Zu diesem Zeitpunkt ist das Intervall für die häufigste Entstehung eines Platzbauchs schon längst überschritten [121]. Anhand dieser Erkenntnisse könnte die Hautnaht- bzw. Klammerentfernung einen wichtigen Meilenstein für die körperliche Aufbelastung darstellen. Der Charakter der Belastung sollte dabei vor allem durch die vorhandenen postoperativen Schmerzen und der subjektiven Konstitution definiert werden. Eine diesbezüglich prolongiert restriktive und pauschalisierende Empfehlungslage ist demnach als obsolet zu betrachten und sollte moderneren

liberalen und individualisierten postoperativen Konzepten weichen. Auch in Bezug der Dauer der postoperativen Arbeitsunfähigkeit nach einem abdominalchirurgischen Eingriff ergab sich zwischen den deutschen Kliniken kein Konsens. Eine aktive Empfehlung über die optimale Länge der Arbeitsplatzabwesenheit wird nur von einer Minderheit der Einrichtungen ausgesprochen. Die Sorge vor einer möglichen Forcierung der Narbenhernienentstehung ist anhand der Ergebnisse analog zur postoperativen körperlichen Belastung unbegründet und sollte daher kein Anlass für einen protrahierten Arbeitsausfall sein. Die Länge der Krankschreibung sollte durch den postoperativen Verlauf, dem Maß der individuellen Beschwerdefreiheit und dem beruflichen Aufgabenspektrum definiert werden, um potentielle Arbeitsunfälle und einer Chronifizierung von Schmerzen entgegenzuwirken. Dies impliziert eine insgesamt frühere Wiederaufnahme der Arbeit und damit eine Verringerung der sozioökonomischen Kosten. Entsprechende Empfehlungen sollten dem Patienten und dem Hausarzt in der Epikrise in schriftlicher Form mitgeteilt werden. Eine individualisierte und schmerzorientierte Empfehlung könnte in der Folge zu einer Verkürzung der postoperativen Abwesenheit vom Arbeitsplatz führen und somit die indirekten Kosten durch volkswirtschaftlichen Ausfälle vermindern. Die undifferenzierte prolongierte Verwendung einer Abdominalbandage zur Prophylaxe einer Narbenhernie sollte unter Verwendung der Studienlage [5] und den Ergebnissen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden. Ein möglicher Benefit des Patienten durch eine Schmerzreduktion sollte allerdings durchaus bedacht und individuell umgesetzt werden. Direkte negative Auswirkungen einer restriktiven postoperativen körperlichen Aktivität auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität können anhand dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Es ergaben sich jedoch mehrere Hinweise für multiple indirekte Beeinträchtigungen. Eine Narbenhernie geht fast ausschließlich mit einer reduzierten Lebensqualität einher. Die Vermeidung einer Narbenhernie sollte daher stets Priorität im Rahmen des stationären und poststationären Settings haben.

Viele Aspekte der postoperativen körperlichen Belastung und deren Auswirkungen auf die frisch operierte Bauchdecke konnten in dieser Untersuchung nicht beleuchtet werden. Auch unter Berücksichtigung der hier gewonnenen Erkenntnisse ist die Studienlage daher, nach wie vor, unausgereift. Weitere und insbesondere prospektive Studien sind in diesem Zusammenhang essentiell, um die Ergebnisse dieser Untersuchung zu festigen, zu widerlegen oder zur Diskussion zu stellen.

## **6. Zusammenfassung**

### **6.1. Deutsch**

#### **6.1.1. Einleitung**

Es fehlen evidenzbasierte Empfehlungen zur körperlichen Belastbarkeit nach abdominalchirurgischen Eingriffen [5]. Die subjektive Leistungsfähigkeit und die Dauer der Arbeitsunfähigkeit hängen neben der Invasivität des Eingriffs und den Komplikationen oft von der ärztlichen Empfehlung ab [6]. Lange Immobilisationszeiten sind heute zwar unüblich und Konzepte der Frühmobilisation werden propagiert, dennoch wird befürchtet die Entwicklung von Narbenhernien (NH) zu begünstigen. Eine unnötig lange Schonung schränkt die Lebensqualität sowie die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ein und der sozioökonomische Schaden ist erheblich. Ziel dieser Studie war es, in zwei Untersuchungen einerseits die Empfehlungsrealität in Deutschland zu erfassen, als auch die körperliche Belastung nach abdominalen Eingriffen auf einen Zusammenhang hinsichtlich der Entwicklung von Narbenhernien zu untersuchen und in Beziehung zu setzen.

#### **6.1.2. Material und Methoden**

2016 wurden im Rahmen einer bundesweiten Klinikbefragung 1078 Fragebögen zu Verhaltensempfehlungen nach Laparoskopie (LS) und Laparotomie (LT) versendet. Von 2009-2016 wurden 951 Patienten nach LS oder LT und einen unkomplizierten perioperativen Verlauf aufwiesen, retrospektiv in das zweite Studienkollektiv eingeschlossen. Den Patienten wurde ein Fragebogen über u.a. OP, Gesundheitszustand, postoperativen Aktivitätslevel und Arbeitstätigkeit und der Entstehung von NH (Narbenhernien) sowie ein SF-12 Fragebogen zugesendet.

#### **6.1.3. Ergebnisse**

386 Institutionen (35,81%) nahmen an der Umfrage teil. Mehrheitlich wurden Empfehlungen zum Verhalten nach OP gegeben (LT 92,75%, LS 77,49%), die größtenteils (89,49%) nicht studienbasiert waren. Die Dauer der Entlastung nach LT betrug 6 Wochen, nach LS 2,5 Wochen. Das Tragen einer Bandage wurde nach LT in 22,19% empfohlen (4 Wochen), nach LS nur in 0,54%. Arbeitsunfähigkeit wurden für

3 Wochen (LT) bzw. 2 Wochen (LS) angeraten. Postoperative sexuelle Karenz wurde selten (LT 5,72%/LS 3,00%) befürwortet. 402 Patientenfragebögen wurden beantwortet (42,27%). (LS) waren mit 68,16% häufiger vertreten. In 36 Fällen (9,16%) entwickelte sich eine NH, seltener nach LS als nach LT (5,17% vs. 18,03%;  $p=0,00$ ). Patienten mit NH waren älter (65,22 vs. 57,15 Jahre;  $p=0,01$ ) und seltener berufstätig (33,33% vs. 59,55%;  $p=0,00$ ). Im Hinblick auf Risikofaktoren der NH-Entwicklung (ASA, BMI, Rauchen, Diabetes mellitus) unterschieden sie sich nicht. Auch hinsichtlich körperlicher Belastung im Beruf und sportlicher Aktivität bestand kein signifikanter Unterschied. Postoperativ klagten Patienten mit einer NH im Verlauf öfter ( $p=0,03$ ) und über stärkere Schmerzen (NAS 4,0 vs. 3,5;  $p=0,01$ ). Postoperativ wurde oft keine Abdominalbandage verwendet (61,01%) und falls doch, dann am häufigsten für 2-4 Wochen (14,18%). Patienten mit NH nutzten diese postoperativ öfter (61,11% vs. 36,80;  $p=0,02$ ). 13,16% aller Patienten berichteten über ein postoperatives Taubheitsgefühl der Bauchdecke, NH-Patienten häufiger (25,00% vs. 12,08%;  $p=0,04$ ). Patienten ohne NH wiesen eine kürzere Zeit der postoperativen Schonung auf. 83,43% erreichten die Vollbelastung innerhalb von 4 Wochen postoperativ, NH-Patienten nur in 69,44% ( $p=0,02$ ). Patienten, welche postoperativ nach 2 Wochen physisch aktiv waren, hatten eine um den Faktor 0,12 geringere Chance für die Entwicklung einer NH, als Patienten, welche sich dauerhaft nicht wieder belasteten (0,03-0,56 95% KI;  $p=0,01$ ). 33,33% vs. 11,01% ( $p=0,01$ ) der Patienten mit vs. ohne NH konnten die subjektive vollständige Belastbarkeit nicht erreichen. In der Auswertung der SF-12 Fragebögen fühlten sich Patienten mit NH physisch ( $p=0,00$ ) und psychisch ( $p=0,00$ ) mehr beeinträchtigt.

#### **6.1.4. Schlussfolgerung**

Für die in Deutschland empfohlene, wochenlange Belastungsrestriktion/Arbeitsunfähigkeit nach komplikationslosen Eingriffen gibt es aktuell keine Evidenz. Die Beratung des Patienten basiert auf Erfahrungen. Die Ergebnisse zeigen, dass eine frühe Mobilisation unter beschwerdeadaptierter und zeitgerechter Vollbelastung kein Risikofaktor für die Entstehung von Narbenhernien darstellen könnte. Liberalere Algorithmen der postoperativen körperlichen Aufbelastung sollten propagiert und prospektiv evaluiert werden.

## **6.2. English**

### **6.2.1. Introduction**

There is lack of data regarding physical activity after abdominal surgery. The personal capacity and duration of sick leave depends on the invasivity of surgery and the rates of complications and yet often on medical advice. Recommendations for postoperative restriction of activity are still common due to incisional hernia (IH). Unnecessary restriction of activity affects quality of life and can cause significant soci-economic costs. The purpose of this study was to survey the recommendation situation of physical activity after surgery in Germany and to examine its possible effect on the development of incisional hernia.

### **6.2.2. Methods**

In 2016 questionnaires about postoperative activity after laparotomy (LT) and laparoscopy (LS) were sent to 1078 surgical institutions. Questionnaires about individual postoperative activity and development of IH and a SF-12 were sent to 951 patients who underwent LT or LS between 2009-2016 .

### **6.2.3. Results**

386 clinics (35,81%) participated in the survey. Recommendation after surgery (LT 92,75%, LS 77,49%) given, which not evidence-based (89,49%). Recommended restriction of activity after LT was 6 weeks and after LS 2,5 weeks. Postoperative binders were seldom advocated (LT 22,19%, LS 0,54%). Sick leave was recommended for 3 weeks (LT) and 2 weeks (LS). Restrictions intercourse were rare (LT 5,72%/LS 3,00%). 402 patients responded to the survey (42,27%). LS was most frequent (68,16%). IH developed in 36 cases (9,16%) and was more common after (LT) than (LS) (18,03% vs. 5,17% (LS)  $p=0,00$ ). Patients with IH were older (65,22 vs. 57,15 years;  $p=0,01$ ) and less employed (33,33% vs. 59,55%;  $p=0,00$ ). ASA, BMI, smoking and DM were no risk factors for developing an IH. After surgery Patients with IH complained more often ( $p=0,03$ ) more intense pain (NAS 4,0 vs. 3,5;  $p=0,01$ ). Postoperative abdominal binders were often not used (61,01%) and mainly by patients who developed an IH (61,11% vs. 38,80;  $p=0,02$ ). Patients with IH complained more often a numbness of the abdominal scars (25,00% vs. 12,08%;  $p=0,03$ ). Patients without IH had a shorter period of postoperative physical inactivity: 83,43% reached

full physical capacity after 4 weeks (69,44% with IH ( $p=0,02$ )). 33,33% with an IH vs. 11,01% without an IH never achieved their preoperative level of subjective physical capacity ( $p=0,01$ ). The analysis of the SF-12 questionnaires showed that patients with IH had a lower physical ( $p=0,00$ ) and mental ( $p=0,00$ ) score.

#### **6.2.4. Conclusion**

Currently, there is no evidence in Germany for postoperative restriction of physical activity after abdominal surgery. Recommendations are based on experience. The results of this study showed, that early mobilization and moderate, painorientated physical activity was no risk factor for the development of an IH. Hence, more liberal postoperative algorithms should be implemented and prospectively evaluated.

# 7. Anhang

## 7.1 Fragebögen

### 7.1.1. Fragebogen Klinik I



#### Fragebogen der Kliniken zu Ihren postoperativen Entlastungsempfehlungen nach abdominalchirurgischen Eingriffen

Name der Klinik:

Abteilung:

1. Geben Sie eine Empfehlung zur Entlastung der Patienten nach durchgeführten Laparotomien?

ja  nein

2. Geben Sie eine Empfehlung zur Entlastung der Patienten nach durchgeführten laparoskopischen Eingriffen?

ja  nein

3. Wenn ja, geben Sie diese Empfehlungen mündlich, schriftlich oder beides?

mündlich  
 schriftlich  
 beides

4. Wenn ja, wie lange sollen die Patienten nach einer Laparotomie postoperativ die Bauchdecke entlasten?

nach Längslaparotomie \_\_\_\_ Wochen  
 nach Querlaparotomie \_\_\_\_ Wochen

5. Wenn ja, wie lange sollen sich die Patienten nach einer Laparoskopie postoperativ entlasten?

\_\_\_\_ Wochen

6. Wenn ja, mit wie viel Kilogramm dürfen sich die Patienten nach einer Laparotomie nach Ihrer Empfehlung postoperativ maximal belasten?

die Patienten dürfen sich maximal mit 5 Kilogramm belasten  
 die Patienten dürfen sich maximal mit 10 Kilogramm belasten  
 die Patienten dürfen sich maximal mit 15 Kilogramm belasten  
 die Patienten dürfen sich schmerzadaptiert belasten

Abbildung 19 - Fragebogen Klinikstudie I

## 7.1.2 Fragebogen Klinik II

7. Wenn ja, mit wie viel Kilogramm dürfen sich die Patienten nach einer Laparoskopie nach Ihrer Empfehlung postoperativ maximal belasten?

- die Patienten dürfen sich maximal mit 5 Kilogramm belasten
- die Patienten dürfen sich maximal mit 10 Kilogramm belasten
- die Patienten dürfen sich maximal mit 15 Kilogramm belasten
- die Patienten dürfen sich schmerzadaptiert belasten

8. Auf welcher Evidenzbasis geben Sie diese Empfehlungen?

- aufgrund der aktuellen Studienlage
- aufgrund von Expertenmeinungen
- aufgrund eigener Erfahrungen
- sonstiges \_\_\_\_\_

9. Empfehlen Sie Ihren Patienten das Tragen einer Tricodur-Bandage (Bauchgurt) nach einer Laparotomie?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

10. Empfehlen Sie Ihren Patienten das Tragen einer Tricodur-Bandage (Bauchgurt) nach einer Laparoskopie?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

11. Empfehlen Sie ihren Patienten eine sexuelle Karenz nach einer Laparotomie?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

12. Empfehlen Sie ihren Patienten eine sexuelle Karenz nach einer Laparoskopie?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

13. Empfehlen Sie ihren Patienten eine sportliche Karenz nach einer Laparotomie?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

14. Empfehlen Sie ihren Patienten eine sportliche Karenz nach einer Laparoskopie?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

15. Geben Sie eine Empfehlung zur Krankschreibung der Patienten nach durchgeführten Laparotomien?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

16. Geben Sie eine Empfehlung zur Krankschreibung der Patienten nach durchgeführten laparoskopischen Eingriffen?

- ja \_\_\_ Wochen
- nein

Wir bedanken uns nochmal herzlichst für Ihre Mitarbeit!

Bei Fragen oder sonstigen Anliegen rufen Sie uns jederzeit unter den o.a. Kontaktdaten an oder schreiben Sie uns.

*Abbildung 20 - Fragebogen Klinikstudie II*

### 7.1.3 Fragebogen Patienten I

#### Fragebogen zur Belastbarkeit nach Laparoskopie/Laparotomie

Patienteninitialen:

#### Allgemeine Fragen

1. Wie groß und wie schwer sind Sie? \_\_\_\_\_
2. Üben Sie im Beruf eine körperlich belastende bzw. anstrengende Tätigkeit aus?
  - ja, ich übe eine für mich schwere körperliche Tätigkeit aus
  - ja, ich übe eine für mich leichte körperliche Tätigkeit aus
  - nein, ich übe eine sitzende Tätigkeit aus ohne körperliche Belastung
  - nein, ich bin nicht berufstätig, ich erledige die Hausarbeit
  - nein, ich bin nicht berufstätig und übe keine körperliche Tätigkeit aus
3. Wenn ja, was ist Ihre Berufsbezeichnung? \_\_\_\_\_
4. Treiben Sie regelmäßig Sport?
  - ja  nein
5. Wenn ja, wie oft treiben Sie Sport?
  - 1-2x/Woche
  - 3-4x/Woche
  - > 4x/Woche

#### Schmerzen

6. Hatten Sie seit der Operation Schmerzen im Bereich der Narbe/Narben/Bauchdecke?
  - nein, zu keinem Zeitpunkt
  - ja, aber nur in den ersten zwei Wochen nach der Operation
  - ja, immer mal wieder, vor allem bei Bewegungen, auch noch nach 2 Wochen
  - ja, immer mal wieder auch in Ruhe, auch noch nach 2 Wochen
  - ja, dauerhafte Schmerzen, die sich bei Bewegungen verstärken, auch noch nach 2 Wochen
  - ja, dauerhafte Schmerzen, die sich bei Bewegungen nicht verstärken

## 7.1.4 Fragebogen Patienten II

1. Wie lange benötigten Sie nach der Operation Schmerzmittel?
  - ich benötigte kein Schmerzmittel
  - ich benötigte weniger als 1 Woche Schmerzmittel
  - ich benötigte weniger als 1 Monat Schmerzmittel
  - ich benötige nur nach körperlicher Belastung Schmerzmittel
  - ich benötige dauerhaft Schmerzmittel als Folge der Operation
  
2. Wie stark sind die Schmerzen eine Woche nach der Operation gewesen? Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an (0: keine Schmerzen; 5: mittelstarke Schmerzen; 10: stärkste Schmerzen).

im Durchschnitt

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

heftigster Schmerz

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

geringster Schmerz

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]
  
3. Wie stark sind die Schmerzen einen Monat nach der Operation gewesen? Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an (0: keine Schmerzen; 5: mittelstarke Schmerzen; 10: stärkste Schmerzen).

im Durchschnitt

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

heftigster Schmerz

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

geringster Schmerz

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

Abbildung 22 - Fragebogen Patientenstudie II

### 7.1.5 Fragebogen Patienten III

1. Wie stark sind die Schmerzen im Narbenbereich zum jetzigen Zeitpunkt? Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile eine Zahl an (0: keine Schmerzen; 5: mittelstarke Schmerzen; 10: stärkste Schmerzen).

im Durchschnitt

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

heftigster Schmerz

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

geringster Schmerz

[0]—[1]—[2]—[3]—[4]—[5]—[6]—[7]—[8]—[9]—[10]

#### Komplikationen

2. Besteht im Bereich der Narbe/Narben ein Taubheitsgefühl?
- ja  nein
3. Besteht aktuell beziehungsweise seit Ihrer letzten Operation eine Narbenhernie (Bruch/Vorwölbung) im Bereich der Wunde/Wunden?
- ja  nein
4. Wenn ja, wann wurde diese festgestellt? \_\_\_\_\_
5. Wenn ja, wurde diese bereits operativ versorgt?
- ja  nein

#### Verlauf

6. Haben Sie nach der Operation die Tricodur-Bandage (Bauchgurt) getragen?
- nein, gar nicht
- ...ja, aber nur gelegentlich
- ... ja, aber weniger als eine Woche
- ... ja, aber weniger als zwei Wochen
- ja, aber weniger als einen Monat
- ...ja, ich trage die Bandage immer noch

### 7.1.6 Fragebogen Patienten IV

1. Wie lange haben Sie sich nach der Operation nicht belastet? (kein Sport, kein Heben schwerer Gegenstände (>10 kg))
  - gar nicht, ich habe mich sofort wieder voll belastet
  - ich habe mich ca. 1 Woche nicht belastet
  - ich habe mich ca. 2 Wochen nicht belastet
  - ich habe mich ca. 4 Wochen nicht belastet
  - ich belaste mich auch jetzt noch nicht vollständig
  
2. Wann waren Sie wieder voll arbeitsfähig beziehungsweise in der Lage Ihre vorherige Tätigkeit auszuüben?
  - gar nicht, ich bin immer noch nicht arbeitsfähig
  - ich war ca. 1 Woche nicht arbeitsfähig
  - ich war ca. 2 Wochen nicht arbeitsfähig
  - ich war ca. 4 Wochen nicht arbeitsfähig
  - ich war ca. 8 Wochen nicht arbeitsfähig
  
3. Wann fühlten sie sich wieder voll belastbar?
  - gar nicht, ich bin immer noch nicht belastbar
  - ich war ca. 1 Woche nicht belastbar
  - ich war ca. 2 Wochen nicht belastbar
  - ich war ca. 4 Wochen nicht belastbar
  - ich war ca. 8 Wochen nicht belastbar

*Abbildung 24 - Fragebogen Patientenstudie IV*

## 7.2 Referenzen

1. Schwenk, W., et al., [*"Fast-track" colonic surgery-first experience with a clinical procedure for accelerating postoperative recovery*]. *Chirurg*, 2004. **75**(5): p. 508-14.
2. Wang, H., et al., *Laparoscopic Surgery Within an Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Protocol Reduced Postoperative Ileus by Increasing Postoperative Treg Levels in Patients with Right-Side Colon Carcinoma*. *Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research*, 2018. **24**: p. 7231-7237.
3. Urschel, J.D., P.G. Scott, and H.T.G. Williams, *Etiology of late developing incisional hernias — the possible role of mechanical stress*. *Medical Hypotheses*, 1988. **25**: p. 31-34.
4. van Ramshorst, G.H., et al., *Impact of incisional hernia on health-related quality of life and body image: a prospective cohort study*. *American Journal Of Surgery*, 2012. **204**(2): p. 144-150.
5. Muysoms, F.E., et al., *European Hernia Society guidelines on the closure of abdominal wall incisions*. 2015, Springer Science + Business Media: France. p. 1.
6. Bondesson, T., et al., *A study to examine the influence of health professionals' advice and support on work capacity and sick leave after breast cancer surgery*. *Support Care Cancer*, 2016. **24**(10): p. 4141-8.
7. Buhck, H., M. Untied, and W.O. Bechstein, *Evidence-based assessment of the period of physical inactivity required after inguinal herniotomy*. *Langenbeck's Archives Of Surgery*, 2012. **397**(8): p. 1209-1214.
8. *International guidelines for groin hernia management*. *Hernia*, 2018. **22**(1): p. 1-165.
9. Conze, K.J. and V. Schumpelick, *Narbenhernie*, in *Kurzlehrbuch Chirurgie*, V. Schumpelick, N. Bleese, and P. Mommsen, Editors. 2010, Georg Thieme Verlag.
10. Schumpelick, V., *Aufbau einer Hernie*, in *Hernien*, V. Schumpelick, et al., Editors. 2015, Georg Thieme Verlag.
11. Muysoms, F.E., et al., *Classification of primary and incisional abdominal wall hernias*. *Hernia*, 2009(4): p. 407.
12. Santora, T.A. and J.J. Roslyn, *Incisional Hernia*. *Surgical Clinics of North America*, 1993. **73**: p. 557-570.
13. Schoetz, D.J., Jr., J.A. Collier, and M.C. Veidenheimer, *Closure of abdominal wounds with polydioxanone. A prospective study*. *Archives Of Surgery (Chicago, Ill.: 1960)*, 1988. **123**(1): p. 72-74.
14. Mudge, M. and L.E. Hughes, *Incisional hernia: a 10 year prospective study of incidence and attitudes*. *Br J Surg*, 1985. **72**(1): p. 70-1.
15. Houck, J.P., et al., *Repair of incisional hernia*. *Surgery, Gynecology & Obstetrics*, 1989. **169**(5): p. 397-399.
16. Eisner, L. and F. Harder, *Narbenhernien*. *Der Chirurg*, 1997. **68**(4): p. 304-309.
17. Klinge, U., et al., *Entstehung und Pathophysiologie der Bauchwanddefekte*. *Der Chirurg*, 1997. **68**(4): p. 293-303.
18. Hoer, J., et al., [*Factors influencing the development of incisional hernia. A retrospective study of 2,983 laparotomy patients over a period of 10 years*]. *Chirurg*, 2002. **73**(5): p. 474-80.
19. Kingsnorth, A. and K. LeBlanc, *Hernias: inguinal and incisional*. 2003, Elsevier Science B.V., Amsterdam.: Great Britain. p. 1561.

20. Hodgson, N.C., R.A. Malthaner, and T. Ostbye, *The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis*. *Annals Of Surgery*, 2000. **231**(3): p. 436-442.
21. Israelsson, L.A. and T. Jonsson, *Incisional hernia after midline laparotomy: a prospective study*. *The European Journal Of Surgery = Acta Chirurgica*, 1996. **162**(2): p. 125-129.
22. Wadström, J. and B. Gerdin, *Closure of the abdominal wall; how and why? Clinical review*. *Acta Chirurgica Scandinavica*, 1990. **156**(1): p. 75-82.
23. Fink, C., et al., *Incisional hernia rate 3 years after midline laparotomy*. *Br J Surg*, 2014. **101**(2): p. 51-4.
24. Sorensen, L.T., et al., *Smoking is a risk factor for incisional hernia*. *Arch Surg*, 2005. **140**(2): p. 119-23.
25. Bosanquet, D.C., et al., *Systematic Review and Meta-Regression of Factors Affecting Midline Incisional Hernia Rates: Analysis of 14 618 Patients*. *PLOS ONE*, 2015. **10**(9): p. e0138745.
26. Llaguna, O.H., et al., *Incidence and risk factors for the development of incisional hernia following elective laparoscopic versus open colon resections*. *Am J Surg*, 2010. **200**(2): p. 265-9.
27. Montz, F.J., C.H. Holschneider, and M.G. Munro, *Incisional hernia following laparoscopy: a survey of the American Association of Gynecologic Laparoscopists*. *Obstet Gynecol*, 1994. **84**(5): p. 881-4.
28. Kossler-Ebs, J.B., et al., *Incisional Hernia Rates After Laparoscopic or Open Abdominal Surgery--A Systematic Review and Meta-Analysis*. *World Journal of Surgery*, 2016(10): p. 2319.
29. Tonouchi, H., et al., *Trocar site hernia*. *Arch Surg*, 2004. **139**(11): p. 1248-56.
30. Helgstrand, F., J. Rosenberg, and T. Bisgaard, *Trocar site hernia after laparoscopic surgery: a qualitative systematic review*. 2011, Springer Science + Business Media: France. p. 113.
31. Yahchouchy-Chouillard, E., et al., *Incisional Hernias I. Related Risk Factors*. *Dig Surg* 2003, 2003: p. 20:3–9.
32. Ah-kee, E.Y., T. Kallachil, and P.J. O'Dwyer, *Patient Awareness and Symptoms From an Incisional Hernia*. *International Surgery*, 2014. **99**(3): p. 241-246.
33. Eypasch, E. and A. Paul, *[Surgery of the abdominal wall--stepchild and tension field in visceral surgery]*. *Zentralblatt Fur Chirurgie*, 1997. **122**(10): p. 843-843.
34. Nieuwenhuizen, J., et al., *Natural course of incisional hernia and indications for repair*. 2007, THE FINNISH SURGICAL SOCIETY: Finland. p. 293.
35. Lauscher, J.C., et al., *[Watchful waiting vs surgical repair of oligosymptomatic incisional hernias: Current status of the AWARE study]*. *Chirurg*, 2016. **87**(1): p. 47-55.
36. Conze, K.J., et al., *Narbenhernien*, in *Hernien*, V. Schumpelick, et al., Editors. 2015, Georg Thieme Verlag.
37. Huerta, S., et al., *Biological Mesh Implants for Abdominal Hernia Repair: US Food and Drug Administration Approval Process and Systematic Review of Its Efficacy*. *JAMA Surg*, 2016. **151**(4): p. 374-81.
38. Schroeder, A.D., et al., *Laparoscopic transperitoneal sublay mesh repair: a new technique for the cure of ventral and incisional hernias*. *Surg Endosc*, 2013. **27**(2): p. 648-54.
39. Conze, K.J., *Offen Onlay (epifasziale Netzaugmentation)*, in *Hernien*, V. Schumpelick, et al., Editors. 2015, Georg Thieme Verlag.

40. Schumpelick, V., G. Arlt, and U. Klinge, *Hernienchirurgie: Versorgung von Nabelhernie und Narbenhernie*. Dtsch Arztebl International, 1997. **94**(51-52): p. A-3471.
41. Klinge, U., et al., *Abnormal collagen I to III distribution in the skin of patients with incisional hernia*. Eur Surg Res, 2000. **32**(1): p. 43-8.
42. Reinpold, W., et al., *Mini- or Less-open Sublay Operation (MILOS): A New Minimally Invasive Technique for the Extraperitoneal Mesh Repair of Incisional Hernias*. Ann Surg, 2019. **269**(4): p. 748-755.
43. Schwab, R., J. Sahm, and A.G. Willms, *Video-Assisted Mini-Open Sublay (VAMOS): A Simple Hybrid Approach for Lateral Incisional Hernias*. Frontiers in Surgery, 2018. **5**: p. 29.
44. Soltanizadeh, S., F. Helgstrand, and L.N. Jorgensen, *Botulinum Toxin A as an Adjunct to Abdominal Wall Reconstruction for Incisional Hernia*. Plastic and reconstructive surgery. Global open, 2017. **5**(6): p. e1358-e1358.
45. Bueno-Lledó, J., et al., *Preoperative combination of progressive pneumoperitoneum and botulinum toxin type A in patients with loss of domain hernia*. Surgical Endoscopy, 2018. **32**(8): p. 3599-3608.
46. Holzmer, S., et al., *Preoperative Progressive Pneumoperitoneum for Incisional Hernia Repair with Loss of Domain*. Am Surg, 2018. **84**(5): p. 748-749.
47. Conze, J., et al., *Hernien*, in *Praxis der Viszeralchirurgie. Gastroenterologische Chirurgie*, J.R. Siewert, M. Rothmund, and V. Schumpelick, Editors. 2011, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 891-920.
48. Novitsky, Y.W., et al., *Transversus abdominis muscle release: a novel approach to posterior component separation during complex abdominal wall reconstruction*. Am J Surg, 2012. **204**(5): p. 709-16.
49. Burger, J.W.A., et al., *Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia*. Annals Of Surgery, 2004. **240**(4): p. 578-583.
50. Flum, D.R., K. Horvath, and T. Koepsell, *Have outcomes of incisional hernia repair improved with time? A population-based analysis*. Annals Of Surgery, 2003. **237**(1): p. 129-135.
51. Itani, K.M., et al., *Comparison of laparoscopic and open repair with mesh for the treatment of ventral incisional hernia: a randomized trial*. Arch Surg, 2010. **145**(4): p. 322-8; discussion 328.
52. Bucknall, T.E., P.J. Cox, and H. Ellis, *Burst abdomen and incisional hernia: a prospective study of 1129 major laparotomies*. British Medical Journal (Clinical research ed.), 1982. **284**(6320): p. 931-933.
53. Yamada, T., et al., *Age, Preoperative Subcutaneous Fat Area, and Open Laparotomy are Risk Factors for Incisional Hernia following Colorectal Cancer Surgery*. Annals Of Surgical Oncology, 2016. **23 Suppl 2**: p. S236-S241.
54. Pollock, A.V. and M. Evans, *Early prediction of late incisional hernias*. The British Journal Of Surgery, 1989. **76**(9): p. 953-954.
55. Pollock, A.V., M.J. Greenall, and M. Evans, *Single-layer mass closure of major laparotomies by continuous suturing*. Journal Of The Royal Society Of Medicine, 1979. **72**(12): p. 889-893.
56. Itatsu, K., et al., *Incidence of and risk factors for incisional hernia after abdominal surgery*. Br J Surg, 2014. **101**(11): p. 1439-47.
57. Mupepe Kumba, A., et al., *Incisional hernia at "Guglielmo da Saliceto" hospital of Piacenza in Italy: Epidemiological, anatomical and therapeutic aspects*. Vol. 4. 2018. 197-201.

58. Tanaka, K., et al., *Risk Factors for Incisional Hernia in Children*. World Journal Of Surgery, 2018. **42**(7): p. 2265-2268.
59. Ellis, H., H. Gajraj, and C.D. George, *Incisional hernias: When do they occur?* British Journal of Surgery, 1983. **70**(5): p. 290-291.
60. da Silva, A.L. and A. Petroianu, *Incisional hernias: factors influencing development*. Southern Medical Journal, 1991. **84**(12): p. 1500.
61. Toyoshima, H., [*Surgery of incisional hernia and its prognosis--statistical analysis in 657 patients*]. Nihon Geka Gakkai Zasshi, 1986. **87**(7): p. 789-796.
62. Read, R., *Metabolic factors contributing to herniation A review*. Hernia, 1998. **2**(2): p. 51.
63. Walming, S., et al., *Retrospective review of risk factors for surgical wound dehiscence and incisional hernia*. BMC Surg, 2017. **17**(1): p. 19.
64. Sugerman, H.J., et al., *Greater risk of incisional hernia with morbidly obese than steroid-dependent patients and low recurrence with prefascial polypropylene mesh*. Am J Surg, 1996. **171**(1): p. 80-4.
65. Anthony, T., et al., *Factors affecting recurrence following incisional herniorrhaphy*. World Journal Of Surgery, 2000. **24**(1): p. 95-100.
66. Franchi, M., et al., *Incisional hernia in gynecologic oncology patients: a 10-year study*. Obstet Gynecol, 2001. **97**(5 Pt 1): p. 696-700.
67. Mittelstaedt, W.E., et al., [*Incisional hernias: review of 228 cases operated on at the University of São Paulo Medical School Clinical Hospital*]. Revista Paulista De Medicina, 1986. **104**(3): p. 117-127.
68. Riou, J.P., J.R. Cohen, and H. Johnson, Jr., *Factors influencing wound dehiscence*. American Journal Of Surgery, 1992. **163**(3): p. 324-330.
69. Mäkelä, J.T., et al., *Scientific paper: Factors influencing wound dehiscence after midline laparotomy*. The American Journal of Surgery, 1995. **170**: p. 387-390.
70. Regnard, J.F., et al., *Ventral incisional hernias: incidence, date of recurrence, localization and risk factors*. Ital J Surg Sci, 1988. **18**(3): p. 259-65.
71. Israelsson, L.A. and T. Jonsson, *Overweight and healing of midline incisions: the importance of suture technique*. The European Journal Of Surgery = Acta Chirurgica, 1997. **163**(3): p. 175-180.
72. Lau, B., et al., *Obesity increases the odds of acquiring and incarcerating noninguinal abdominal wall hernias*. Am Surg, 2012. **78**(10): p. 1118-21.
73. van't, R.M.T., et al., *Incisional hernia after repair of wound dehiscence: incidence and risk factors*. The American Surgeon, 2004. **70**(4): p. 281-286.
74. Adye, B. and G. Luna, *Incidence of abdominal wall hernia in aortic surgery*. 1998, Elsevier B.V. p. 400.
75. Takagi, H., et al., *Postoperative incision hernia in patients with abdominal aortic aneurysm and aortoiliac occlusive disease: a systematic review*. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2007. **33**(2): p. 177-81.
76. Antoniou, G.A., et al., *Abdominal aortic aneurysm and abdominal wall hernia as manifestations of a connective tissue disorder*. Journal Of Vascular Surgery, 2011. **54**(4): p. 1175-1181.
77. Koruth, S. and Y.V. Narayanaswamy Chetty, *Hernias- Is it a primary defect or a systemic disorder? Role of collagen III in all hernias- A case control study*. Annals of Medicine and Surgery, 2017. **19**: p. 37-40.
78. Franz, M.G., *The Biology of Hernia Formation*. Surgical Clinics of North America, 2008. **88**: p. 1-15.
79. Rosch, R., et al., *Analysis of collagen-interacting proteins in patients with incisional hernias*. 2003, SPRINGER: Germany. p. 427.

80. Rahbari, N.N., et al., *Current practice of abdominal wall closure in elective surgery - is there any consensus?* BMC Surgery, 2009.
81. Hollinsky, C. and S. Sandberg, *Measurement of the tensile strength of the ventral abdominal wall in comparison with scar tissue.* Clinical Biomechanics (Bristol, Avon), 2007. **22**(1): p. 88-92.
82. Hollinsky, C., *Linea alba*, in *Hernien*, V. Schumpelick, et al., Editors. 2015, Georg Thieme Verlag.
83. Ellis, H., T.E. Bucknall, and P.J. Cox, *Abdominal incisions and their closure.* Current Problems in Surgery, 1985. **22**(4): p. 4-51.
84. Cahalane, M.J., M.E. Shapiro, and W. Silen, *Abdominal incision: decision or indecision?* Lancet (London, England), 1989. **1**(8630): p. 146-148.
85. Lord, R.S., et al., *Transverse abdominal incisions compared with midline incisions for elective infrarenal aortic reconstruction: predisposition to incisional hernia in patients with increased intraoperative blood loss.* J Vasc Surg, 1994. **20**(1): p. 27-33.
86. Ellis, H., P.D. Coleridge-Smith, and A.D. Joyce, *Abdominal incisions--vertical or transverse?* Postgraduate Medical Journal, 1984. **60**(704): p. 407-410.
87. Seiler, C.M. and M.K. Diener, *Welche Zugänge prädisponieren für Narbenhernien?* Der Chirurg, 2010. **81**(3): p. 186-191.
88. Bickenbach, K.A., et al., *Up and down or side to side? A systematic review and meta-analysis examining the impact of incision on outcomes after abdominal surgery.* American Journal Of Surgery, 2013. **206**(3): p. 400-409.
89. Brown, S.R. and P.B. Goodfellow, *Transverse versus midline incisions for abdominal surgery.* The Cochrane Database Of Systematic Reviews, 2005(4): p. CD005199.
90. Bartels, S.A., et al., *Small bowel obstruction, incisional hernia and survival after laparoscopic and open colonic resection (LAFA study).* Br J Surg, 2014. **101**(9): p. 1153-9.
91. van 't Riet, M., et al., *Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions.* The British Journal Of Surgery, 2002. **89**(11): p. 1350-1356.
92. Diener, M.K., et al., *Elective midline laparotomy closure: the INLINE systematic review and meta-analysis.* Annals Of Surgery, 2010. **251**(5): p. 843-856.
93. Sajid, M.S., et al., *A systematic review on the effectiveness of slowly-absorbable versus non-absorbable sutures for abdominal fascial closure following laparotomy.* International Journal Of Surgery (London, England), 2011. **9**(8): p. 615-625.
94. Gislason, H., O. Søreide, and A. Viste, *Wound complications after major gastrointestinal operations. The surgeon as a risk factor.* Digestive Surgery, 1999. **16**(6): p. 512-514.
95. Jenkins, T.P., *The burst abdominal wound: a mechanical approach.* The British Journal Of Surgery, 1976. **63**(11): p. 873-876.
96. Israelsson, L.A. and T. Jonsson, *Suture length to wound length ratio and healing of midline laparotomy incisions.* The British Journal Of Surgery, 1993. **80**(10): p. 1284-1286.
97. Millbourn, D., Y. Cengiz, and L.A. Israelsson, *Effect of stitch length on wound complications after closure of midline incisions: a randomized controlled trial.* Archives Of Surgery (Chicago, Ill.: 1960), 2009. **144**(11): p. 1056-1059.
98. Gilbert, J.M., H. Ellis, and S. Foweraker, *Peritoneal closure after lateral paramedian incision.* The British Journal Of Surgery, 1987. **74**(2): p. 113-115.

99. Lamont, P.M. and H. Ellis, *Incisional hernia in re-opened abdominal incisions: an overlooked risk factor*. Br J Surg, 1988. **75**(4): p. 374-6.
100. Mingoli, A., et al., *Incidence of incisional hernia following emergency abdominal surgery*. Italian Journal Of Gastroenterology And Hepatology, 1999. **31**(6): p. 449-453.
101. Muysoms, F.E. and U.A. Dietz, *[Prophylactic meshes in the abdominal wall. German version]*. Chirurg, 2016. **87**(9): p. 751-761.
102. Jairam, A.P., et al., *Prevention of incisional hernia with prophylactic onlay and sublay mesh reinforcement versus primary suture only in midline laparotomies (PRIMA): 2-year follow-up of a multicentre, double-blind, randomised controlled trial*. Lancet, 2017. **390**(10094): p. 567-576.
103. Hartel, W. and H.P. Becker. *Natural History and Patient-Related Factors*. in *Incisional Hernia*. 1999. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
104. Gislason, H., J.E. Grønbech, and O. Søreide, *Burst abdomen and incisional hernia after major gastrointestinal operations--comparison of three closure techniques*. The European Journal Of Surgery = Acta Chirurgica, 1995. **161**(5): p. 349-354.
105. Irvin, T.T., et al., *Abdominal wound healing: a prospective clinical study*. British Medical Journal, 1977. **2**(6083): p. 351-352.
106. Poole, G.V., Jr., *Mechanical factors in abdominal wound closure: the prevention of fascial dehiscence*. Surgery, 1985. **97**(6): p. 631-640.
107. Reitamo, J. and C. Moller, *Abdominal wound dehiscence*. Acta Chir Scand, 1972. **138**(2): p. 170-5.
108. Light, H.G. and J.A. Routledge, *INTRA-ABDOMINAL PRESSURE FACTOR IN HERNIA DISEASE*. Archives Of Surgery (Chicago, Ill.: 1960), 1965. **90**: p. 115-117.
109. Weir, L.F., et al., *Postoperative activity restrictions: any evidence?* Obstet Gynecol, 2006. **107**(2 Pt 1): p. 305-9.
110. Klinge, U., et al., *[Pathophysiology of the abdominal wall]*. Der Chirurg; Zeitschrift Fur Alle Gebiete Der Operativen Medizin, 1996. **67**(3): p. 229-233.
111. Wurzinger, L.J., *Muskeln und Bindegewebsstrukturen der Bauchwand*, in *Duale Reihe Anatomie*, G. Aumüller, et al., Editors. 2017, Georg Thieme Verlag.
112. Stelzner, F., *[Function of the abdominal wall and development and therapy of hernias (among others: the para-colostomy hernia)]*. Langenbecks Arch Chir, 1994. **379**(2): p. 109-19.
113. Schünke, M., et al., *3.7 Aufbau von Bauchwand und Rektusscheide (Vagina musculi recti abdominis)*, in *Prometheus LernAtlas - Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem*, M. Schünke, et al., Editors. 2014, Georg Thieme Verlag.
114. Cresswell, A.G., H. Grundstrom, and A. Thorstensson, *Observations on intra-abdominal pressure and patterns of abdominal intra-muscular activity in man*. Acta Physiol Scand, 1992. **144**(4): p. 409-18.
115. WSACS, *The Abdominal Compartment Society*. <http://www.wsacs.org/education/definitions-recommendations/summary.html>(abgerufen 12.04.2018).
116. Sugerman, H., et al., *Intra-abdominal pressure, sagittal abdominal diameter and obesity comorbidity*. Journal Of Internal Medicine, 1997. **241**(1): p. 71-79.
117. Sanchez, N.C., et al., *What is normal intra-abdominal pressure?* The American Surgeon, 2001. **67**(3): p. 243-248.
118. Seidel, W., R. Tauber, and K.H. Hoffschulte, *[Measurements of the solidity of the sutures of the abdominal wall]*. Chirurg, 1974. **45**(6): p. 266-72.

119. Nilsson, T., *Biomechanical studies of rabbit abdominal wall. Part I.--The mechanical properties of specimens from different anatomical positions.* J Biomech, 1982. **15**(2): p. 123-9.
120. Hoer, J., et al., *Quantitative evaluation of abdominal wall perfusion after different types of laparotomy closure using laser-fluorescence videography.* Hernia, 2002. **6**(1): p. 11-6.
121. Fackeldey, V., J. Höer, and U. Klinge, *Faszienheilungsmöglichkeiten und Platzbauch.* (German). Der Chirurg, 2004. **75**(5): p. 477.
122. Ethicon, *ETHICON Gesamtkatalog.* Februar 2019, 2019: p. 1-324
123. Sanz, L.E., et al., *Comparison of Maxon suture with Vicryl, chromic catgut, and PDS sutures in fascial closure in rats.* Obstetrics And Gynecology, 1988. **71**(3 Pt 1): p. 418-422.
124. Rossi, L.F., et al., *Tensile strength study of the abdominal wall following laparotomy synthesis using three types of surgical wires in Wistar rats.* Acta Cirurgica Brasileira, 2008. **23**(1): p. 73-77.
125. Braun, *Monomax®-Innovation für den Bauchdeckenverschluss.* 2019: p. 4.
126. Birk, D.E. and R. Mayne, *Localization of collagen types I, III and V during tendon development. Changes in collagen types I and III are correlated with changes in fibril diameter.* Eur J Cell Biol, 1997. **72**(4): p. 352-61.
127. Varani, J., et al., *Decreased collagen production in chronologically aged skin: roles of age-dependent alteration in fibroblast function and defective mechanical stimulation.* The American journal of pathology, 2006. **168**(6): p. 1861-1868.
128. Lau, F.H. and B. Pomahac, *Wound healing in acutely injured fascia.* Wound Repair Regen, 2014. **22 Suppl 1**: p. 14-7.
129. Stewart, R.J., et al., *The wound fibroblast and macrophage. I: Wound cell population changes observed in tissue culture.* Br J Surg, 1981. **68**(2): p. 125-8.
130. Nygaard, I.E., N.M. Hamad, and J.M. Shaw, *Activity restrictions after gynecologic surgery: is there evidence?* International urogynecology journal, 2013. **24**(5): p. 719-724.
131. Dubay, D.A., et al., *Fascial fibroblast kinetic activity is increased during abdominal wall repair compared to dermal fibroblasts.* Wound Repair Regen, 2004. **12**(5): p. 539-45.
132. Franz, M.G., et al., *Fascial incisions heal faster than skin: a new model of abdominal wall repair.* Surgery, 2001. **129**(2): p. 203-208.
133. Ingber, D.E., *Tensegrity: the architectural basis of cellular mechanotransduction.* Annu Rev Physiol, 1997. **59**: p. 575-99.
134. Benjamin, M. and B. Hillen, *Editorial: Mechanical Influences on Cells, Tissues and Organs - 'Mechanical Morphogenesis'.* 2003, Swets & Zeitlinger: Netherlands. p. 3.
135. Bellón, J.M., *Biological Reasons for an Incisional Hernia,* in *Recurrent Hernia: Prevention and Treatment,* V. Schumpelick and R.J. Fitzgibbons, Editors. 2007, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 129-133.
136. DuBay, D.A., et al., *Incisional herniation induces decreased abdominal wall compliance via oblique muscle atrophy and fibrosis.* Annals Of Surgery, 2007. **245**(1): p. 140-146.
137. DESTATIS, *Gesundheitsberichterstattung des Bundes – Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern* <http://www.gbe-bund.de/oowa921->

- install/servlet/oowa/aw92/WS0100/\_XWD\_PROC?\_XWD\_2/1/XWD\_CUBE.D RILL/\_XWD\_30/D.390/43135, (abgerufen 03.02.2018)
138. Eypasch, E. and A. Paul, *Bauchwandhernien: Epidemiologie, Oekonomie und chirurgische Technik - ein Ueberblick*. 1997, VERLAGSGRUPPE HUTHIG: Germany. p. 855.
  139. DESTATIS, *Statistisches Bundesamt-Vollstationär behandelte Patientinnen und Patienten in Krankenhäuser 2016*. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/DRGOperationen.html>(abgerufen 03.02.2018).
  140. DESTATIS, *Gesundberichtserstattung des Bundes: Operationen und Prozeduren der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern: Verschluss einer Narbenhernie*. [http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd\\_init?gbe.isgbetol/xs\\_start\\_neu/&p\\_aid=i&p\\_aid=99649946&nummer=662&p\\_sprache=D&p\\_indsp=-&p\\_aid=8453329](http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=99649946&nummer=662&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=8453329) (03.03.2018)
  141. Schumpelick, V., [*Incisional hernia: an unpleasant complication in surgery*]. *Der Chirurg; Zeitschrift Fur Alle Gebiete Der Operativen Medizen*, 2010. **81**(3): p. 185-185.
  142. Dietz, U.A., et al., *Behandlung von Narbenhernien*. *Dtsch Arztebl International*, 2018. **115**(3): p. 31-37.
  143. DESTATIS, *Gesundheitsberichterstattung des Bundes- Arbeitsunfähigkeit bei AOK-Pflichtmitgliedern ohne Rentner: K43 Hernia ventralis* [http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/WS0100/\\_XWD\\_PROC?\\_XWD\\_212/2/XWD\\_CUBE.DRILL/\\_XWD\\_240/D.100/10102](http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/WS0100/_XWD_PROC?_XWD_212/2/XWD_CUBE.DRILL/_XWD_240/D.100/10102) (abgerufen 05.04.2018)
  144. Sauerland, S., et al., *Laparoscopic versus open surgical techniques for ventral or incisional hernia repair*. *Cochrane Database Syst Rev*, 2011(3): p. Cd007781.
  145. Scheingraber, S. and D. Decker, *Narbenhernie*, in *Chirurgie*, A. Hirner and K. Weise, Editors. 2008, Georg Thieme Verlag.
  146. *Recurrent hernia: prevention and treatment*, ed. V.S.R.J. Fitzgibbons. 2007, Heidelberg: Springer Medizin.
  147. Medtronic, *KODIERUNG UND VERGÜTUNG IN DER STATIONÄREN VERSORGUNG 2017- Synthetische und biologische Netze Hernienchirurgie*. <http://www.medtronic.com/content/dam/medtronic-com/de-de/hcp/documents/reimbursement/allgemeinchirurgie/hernien-2017.pdf>(abgerufen 15.04.2018), 2017: p. 21.
  148. Gillion, J.F., et al., *The economic burden of incisional ventral hernia repair: a multicentric cost analysis*. *Hernia: The Journal Of Hernias And Abdominal Wall Surgery*, 2016. **20**(6): p. 819-830.
  149. BAUA, *Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin-Volkswirtschaftliche Kosten durch Arbeitsunfähigkeit*. [https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitswelt-und-Arbeitsschutz-im-Wandel/Arbeitsweltberichterstattung/Kosten-der-AU/Kosten-der-Arbeitsunfaehigkeit\\_node.html](https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitswelt-und-Arbeitsschutz-im-Wandel/Arbeitsweltberichterstattung/Kosten-der-AU/Kosten-der-Arbeitsunfaehigkeit_node.html) (abgerufen 20.04.2018)
  150. Nilsson, E., et al., *Cholecystectomy: costs and health-related quality of life: a comparison of two techniques*. *International Journal for Quality in Health Care*, 2004. **16**(6): p. 473-482.
  151. Löfgren, A., J. Hagberg, and K. Alexanderson, *What physicians want to learn about sickness certification: analyses of questionnaire data from 4019 physicians*. *BMC Public Health*, 2010. **10**: p. 61-61.
  152. Bay-Nielsen, M., et al., *Convalescence after inguinal herniorrhaphy*. *The British Journal Of Surgery*, 2004. **91**(3): p. 362-367.

153. Lee, L., et al., *What does it really mean to "recover" from an operation?* Surgery, 2014. **155**(2): p. 211-6.
154. Neville, A., et al., *Systematic review of outcomes used to evaluate enhanced recovery after surgery.* Br J Surg, 2014. **101**(3): p. 159-70.
155. Jensen, K.K., *Recovery after abdominal wall reconstruction.* Dan Med J, 2017. **64**(3).
156. Moller, C., et al., *[Convalescence recommendations after hysterectomy. A study of opinions among Danish physicians].* Ugeskr Laeger, 2001. **163**(50): p. 7043-7.
157. Pommergaard, H.C., et al., *No consensus on restrictions on physical activity to prevent incisional hernias after surgery.* Hernia, 2014. **18**(4): p. 495-500.
158. Largiadèr, F., et al., *Narbenhernie*, in *Checkliste Chirurgie*, F. Largiadèr, H.-D. Saeger, and M.J.B. Keel, Editors. 2012, Georg Thieme Verlag.
159. Wunsch, M., *Narbenhernie*, in *OP-Manual Gynäkologie und Geburtshilfe*, B. Uhl, Editor. 2013, Georg Thieme Verlag.
160. AWMF, *Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V.* <http://www.awmf.org/leitlinien/aktuelle-leitlinien/ll-liste/deutsche-gesellschaft-fuer-allgemein-und-viszeralchirurgie.html>(abgerufen 20.06.2019)
161. NHS, *Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust- Returning to everyday activities after abdominal surgery.* <http://www.guysandstthomas.nhs.uk/resources/patient-information/therapies/physiotherapy/returning-everyday-activities-abdominal-surgery.pdf>(abgerufen 05.04.2018)
162. Pensions., D.o.W., *Desk Aid 2—'Advising Patients of Working Age' a Guide to the Completion of Med 3, Med 4 and Med 5 Statements With 'Evidence Based' Recovery Times for Some Surgical Procedures.* . Originally Distributed as the 2002CMA.
163. Surgeons, R.C.o., *Royal College of Surgeons (2014) Get well soon after cholecystectomy.* <https://www.rcseng.ac.uk/patient-care/recovering-from-surgery/gall-bladder/> (abgerufen 03.03.2018)
164. Clayton, M. and P. Verow, *Advice given to patients about return to work and driving following surgery.* Occup Med (Lond), 2007. **57**(7): p. 488-91.
165. van Vliet, D.C.R., et al., *A modified Delphi method toward multidisciplinary consensus on functional convalescence recommendations after abdominal surgery.* Surgical Endoscopy, 2016. **30**(12): p. 5583-5595.
166. MDA, *Medical Disability Advisor (MDA) - Cholecystectomy.* <http://www.mdguidelines.com/cholecystectomy>(abgerufen 18.04.2018).
167. MDA, *Medical Disability Advisor (MDA) - Appendectomy.* <http://www.mdguidelines.com/appendectomy>(abgerufen 18.04.2018).
168. Walsh, D.C., et al., *Posthospital convalescence and return to work.* Health Aff (Millwood), 1989. **8**(3): p. 76-90.
169. Herniamed, <https://www.herniamed.de/52-wieder-zu-hause>(abgerufen 30.03.2018)
170. Bouwsma, E.V.A., et al., *Using patient data to optimize an expert-based guideline on convalescence recommendations after gynecological surgery: a prospective cohort study.* BMC Surg, 2017. **17**(1): p. 129.
171. Callesen, T., et al., *[Ambulatory laparoscopic cholecystectomy. Feasibility and convalescence].* Ugeskr Laeger, 1998. **160**(14): p. 2095-100.

172. Keus, F., et al., *Assessing factors influencing return back to work after cholecystectomy: a qualitative research*. BMC Gastroenterology, 2010. **10**: p. 12-12.
173. Oikkonen, M., et al., *Convalescence in the first week after laparoscopic cholecystectomy: results from a detailed questionnaire on morbidity and recovery of daily activities*. Surg Endosc, 2001. **15**(1): p. 94-7.
174. Vonk Noordegraaf, A., et al., *Multidisciplinary convalescence recommendations after gynaecological surgery: a modified Delphi method among experts*. Bjog, 2011. **118**(13): p. 1557-67.
175. Deffieux, X., et al., *[Convalescence recommendations after incontinence and pelvic organ prolapse surgery: A study of opinions among French surgeons]*. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris), 2011. **40**(1): p. 29-35.
176. Bisgaard, T., *[Sick leave and convalescence after laparoscopic cholecystectomy?]*. Ugeskr Laeger, 2005. **167**(24): p. 2627-9.
177. Clayton, M. and P. Verow, *A retrospective study of return to work following surgery*. Occup Med (Lond), 2007. **57**(7): p. 525-31.
178. Ratzon, N., T. Schejter-Margalit, and P. Froom, *Time to return to work and surgeons' recommendations after carpal tunnel release*. Occup Med (Lond), 2006. **56**(1): p. 46-50.
179. Scarpa, M., *Quality of life after surgery of the alimentary tract*. World journal of gastroenterology, 2010. **16**(40): p. 5020-5023.
180. Koller, M. and W. Lorenz, *Quality of life: a deconstruction for clinicians*. J R Soc Med, 2002. **95**(10): p. 481-8.
181. Nugent, K.P., et al., *Quality of life in stoma patients*. Diseases of the Colon & Rectum, 1999. **42**(12): p. 1569-1574.
182. Schaaf, S., *Narbenhernieninzidenz und Lebensqualität nach Laparostomabehandlung – Ergebnisse einer Nachsorgeuntersuchung auf Basis eines algorithmusbasierten Versorgungskonzeptes*. WEHRMEDIZINISCHE MONATSSCHRIFT 12/2017, 2017.
183. Willms, A., et al., *Intensive care and health outcomes of open abdominal treatment: long-term results of vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction (VAWCM)*. Langenbecks Arch Surg, 2017. **402**(3): p. 481-492.
184. Alkhatib, H., et al., *Prevalence of Posttraumatic Stress Disorder (PTSD) in Patients with an Incisional Hernia*. The American Journal of Surgery, 2019.
185. *Short-term Outcomes for Open and Laparoscopic Midline Incisional Hernia Repair: A Randomized Multicenter Controlled Trial: The ProLOVE (Prospective Randomized Trial on Open Versus Laparoscopic Operation of Ventral Eventrations) Trial*. Annals of surgery, 2013(Apr,26).
186. Jiménez-Pavón, D., J. Kelly, and J.J. Reilly, *Associations between objectively measured habitual physical activity and adiposity in children and adolescents: Systematic review*. International Journal of Pediatric Obesity, 2010. **5**(1): p. 3-18.
187. Helmrich, S.P., et al., *Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus*. N Engl J Med, 1991. **325**(3): p. 147-52.
188. Padilla, J., J.P. Wallace, and S. Park, *Accumulation of physical activity reduces blood pressure in pre- and hypertension*. Med Sci Sports Exerc, 2005. **37**(8): p. 1264-75.
189. Schulz, K.H., A. Meyer, and N. Langguth, *Körperliche Aktivität und psychische Gesundheit*. 2012, Springer Science + Business Media: Germany. p. 55.

190. Teychenne, M., K. Ball, and J. Salmon, *Physical activity and likelihood of depression in adults: a review*. *Prev Med*, 2008. **46**(5): p. 397-411.
191. Wipfli, B.M., C.D. Rethorst, and D.M. Landers, *The anxiolytic effects of exercise: a meta-analysis of randomized trials and dose-response analysis*. *J Sport Exerc Psychol*, 2008. **30**(4): p. 392-410.
192. Etzioni, D.A., et al., *The aging population and its impact on the surgery workforce*. *Ann Surg*, 2003. **238**(2): p. 170-7.
193. Kirkendall, D.T. and W.E. Garrett, Jr., *The effects of aging and training on skeletal muscle*. *Am J Sports Med*, 1998. **26**(4): p. 598-602.
194. Lin, H.-S., et al., *Frailty and post-operative outcomes in older surgical patients: a systematic review*. *BMC Geriatrics*, 2016. **16**(1): p. 157-157.
195. Molino-Lova, R., et al., *Effects of a structured physical activity intervention on measures of physical performance in frail elderly patients after cardiac rehabilitation: a pilot study with 1-year follow-up*. *Intern Emerg Med*, 2013. **8**(7): p. 581-9.
196. Binder, E.F., et al., *Effects of extended outpatient rehabilitation after hip fracture: a randomized controlled trial*. *Jama*, 2004. **292**(7): p. 837-46.
197. Opasich, C., et al., *An elderly-centered, personalized, physiotherapy program early after cardiac surgery*. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2010. **17**(5): p. 582-7.
198. Amemiya, T., et al., *Activities of Daily Living and Quality of Life of Elderly Patients After Elective Surgery for Gastric and Colorectal Cancers*. *Annals of Surgery*, 2007. **246**(2): p. 222-228.
199. Barberan-Garcia, A., et al., *Personalised Prehabilitation in High-risk Patients Undergoing Elective Major Abdominal Surgery: A Randomized Blinded Controlled Trial*. *Ann Surg*, 2018. **267**(1): p. 50-56.
200. Siebens, H., et al., *A randomized controlled trial of exercise to improve outcomes of acute hospitalization in older adults*. *J Am Geriatr Soc*, 2000. **48**(12): p. 1545-52.
201. Heyn, P., B.C. Abreu, and K.J. Ottenbacher, *The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis*. *Arch Phys Med Rehabil*, 2004. **85**(10): p. 1694-704.
202. Lee, I.M., et al., *Physical activity and survival after cancer diagnosis in men*. *J Phys Act Health*, 2014. **11**(1): p. 85-90.
203. Burke, S., et al., *Physical Activity and Quality of Life in Cancer Survivors: A Meta-Synthesis of Qualitative Research*. *Cancers*, 2017. **9**(5): p. 53.
204. Hoang, C.D., M.C. Osborne, and M.A. Maddaus, *Return to work after thoracic surgery: an overlooked outcome measure in quality-of-life studies*. *Thorac Surg Clin*, 2004. **14**(3): p. 409-16.
205. Bhalla, A., et al., *One-third of patients fail to return to work 1 year after surgery for colorectal cancer*. *Tech Coloproctol*, 2014. **18**(12): p. 1153-9.
206. Morfeld, M., I. Kirchberger, and M. Bullinger, *Deutsche Version des Short Form-36 Health Survey*. Hogrefe, 2011. **2., ergänzte überarbeitete Auflage**.
207. Wirtz, M., et al., *Normierung des SF-12 Version 2.0 zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität in einer deutschen bevölkerungsrepräsentativen Stichprobe*. 2018. 1-12.
208. Palmeri, S.T., et al., *Heart rate and blood pressure response in adult men and women during exercise and sexual activity*. *Am J Cardiol*, 2007. **100**(12): p. 1795-801.
209. Frappier, J., et al., *Energy expenditure during sexual activity in young healthy couples*. *PLoS One*, 2013. **8**(10): p. e79342.

210. Garrido-Chamorro, R.P., et al., *Correlation between body mass index and body composition in elite athletes*. J Sports Med Phys Fitness, 2009. **49**(3): p. 278-84.
211. Marras, W.S. and G.A. Mirka, *Intra-abdominal pressure during trunk extension motions*. Clin Biomech (Bristol, Avon), 1996. **11**(5): p. 267-274.
212. Diebel, L., J. Saxe, and S. Dulchavsky, *Effect of intra-abdominal pressure on abdominal wall blood flow*. Am Surg, 1992. **58**(9): p. 573-5; discussion 575-6.
213. Grillner, S., J. Nilsson, and A. Thorstensson, *Intra-abdominal pressure changes during natural movements in man*. Acta Physiol Scand, 1978. **103**(3): p. 275-83.
214. Coleman, T.J., et al., *Effects of walking speeds and carrying techniques on intra-abdominal pressure in women*. International Urogynecology Journal, 2015. **26**(7): p. 967-974.
215. Egger, M., et al., *Reproducibility of Intra-Abdominal Pressure Measured During Physical Activities Via a Wireless Vaginal Transducer*. Vol. 21. 2015.
216. Shaw, J.M., et al., *Intra-abdominal pressures during activity in women using an intra-vaginal pressure transducer*. Journal of sports sciences, 2014. **32**(12): p. 1176-1185.
217. Harman, E.A., et al., *Intra-abdominal and intra-thoracic pressures during lifting and jumping*. Medicine And Science In Sports And Exercise, 1988. **20**(2): p. 195-201.
218. Gerten, K.A., et al., *Intra-abdominal Pressure Changes Associated with Lifting: Implications for Postoperative Activity Restrictions*. American journal of obstetrics and gynecology, 2008. **198**(3): p. 306.e1-306.e5.
219. Guttormson, R., et al., *Are postoperative activity restrictions evidence-based?* Am J Surg, 2008. **195**(3): p. 401-3; discussion 403-4.
220. Samir, P. and G.J. Poston, *It is Highly Unlikely that the Development of an Abdominal Wall Hernia can be Attributable to a Single Strenuous Event*. Annals of The Royal College of Surgeons of England, 2006. **88**(2): p. 168-171.
221. Burger, J.W.A., et al., *Incisional hernia: early complication of abdominal surgery*. World Journal Of Surgery, 2005. **29**(12): p. 1608-1613.
222. Töns, C.H. and V. Schumpelick, *Platzbauch*, in *Kurzlehrbuch Chirurgie*, V. Schumpelick, N. Bleese, and P. Mommsen, Editors. 2010, Georg Thieme Verlag.
223. Wallwiener, D., et al., *Entlastungsnähte bei Platzbauch*, in *Atlas der gynäkologischen Operationen*, D. Wallwiener, et al., Editors. 2018, Georg Thieme Verlag.
224. Stelzner, F., *[Theory and practice of continuous laparotomy suture (abdominal wound dehiscence and incisional hernia)]*. Chirurg, 1988. **59**(10): p. 654-60.
225. Khan, S., et al., *Analyzing intra-abdominal pressures and outcomes in patients undergoing emergency laparotomy*. Journal of emergencies, trauma, and shock, 2010. **3**(4): p. 318-325.
226. Junge, K., et al., *Decreased collagen type I/III ratio in patients with recurring hernia after implantation of alloplastic prostheses*. Langenbecks Arch Surg, 2004. **389**(1): p. 17-22.
227. Klinge, U., et al., *Collagen I/III and matrix metalloproteinases (MMP) 1 and 13 in the fascia of patients with incisional hernias*. J Invest Surg, 2001. **14**(1): p. 47-54.
228. Klinge, U., M. Binnebosel, and P.R. Mertens, *Are collagens the culprits in the development of incisional and inguinal hernia disease?* Hernia, 2006. **10**(6): p. 472-7.

229. Nitz de Carvalho Calvi, E., et al., *An experimental model for the study of collagen fibers in skeletal muscle*. Vol. 27. 2012. 681-6.
230. Bouvier, A., et al., *Abdominal binders after laparotomy: review of the literature and French survey of policies*. *Hernia: The Journal Of Hernias And Abdominal Wall Surgery*, 2014. **18**(4): p. 501-506.
231. Clay, L., et al., *Effect of an elastic girdle on lung function, intra-abdominal pressure, and pain after midline laparotomy: a randomized controlled trial*. *International Journal Of Colorectal Disease*, 2014. **29**(6): p. 715-721.
232. Cheifetz, O., et al., *The Effect of Abdominal Support on Functional Outcomes in Patients Following Major Abdominal Surgery: A Randomized Controlled Trial*. 2010, CANADIAN PHYSIOTHERAPY ASSOCIATION: Canada. p. 242.
233. Larson, C.M., et al., *The effect of abdominal binders on postoperative pulmonary function*. *Am Surg*, 2009. **75**(2): p. 169-71.
234. Rothman, J.P., U. Gunnarsson, and T. Bisgaard, *Abdominal binders may reduce pain and improve physical function after major abdominal surgery - a systematic review*. *Dan Med J*, 2014. **61**(11): p. A4941.
235. Bisgaard, T., et al., *Factors Determining Convalescence After Uncomplicated Laparoscopic Cholecystectomy*. *Archives of Surgery*, 2001. **136**(8): p. 917.
236. Froom, P., et al., *Low job satisfaction predicts delayed return to work after laparoscopic cholecystectomy*. *J Occup Environ Med*, 2001. **43**(7): p. 657-62.
237. Callesen, T., et al., *Short convalescence after inguinal herniorrhaphy with standardised recommendations: duration and reasons for delayed return to work*. *The European Journal Of Surgery = Acta Chirurgica*, 1999. **165**(3): p. 236-241.
238. Zhang, L., *Incidence of abdominal incisional hernia in developing country: a retrospective cohort study*. *International journal of clinical and experimental medicine*, 2015. **8**(8): p. 13649-13652.
239. Ohene-Yeboah, M., et al., *Some aspects of the epidemiology of external hernias in Kumasi, Ghana*. *Hernia: The Journal Of Hernias And Abdominal Wall Surgery*, 2009. **13**(5): p. 529-532.
240. Agrawal M, S.H., Sharma SP, Singh NK, Kaul RK, Chaudhary R., *Prevalence, Clinical Presentation, and Management of Incisional Hernia in the Indian Population: A Cross-sectional Study*. *Int J Sci Stud* 2016;4(7):51-54., 2016.
241. Treede, R.-D., *The International Association for the Study of Pain definition of pain: as valid in 2018 as in 1979, but in need of regularly updated footnotes*. *Pain reports*, 2018. **3**(2): p. e643-e643.
242. DIVS, *S3-Leitlinie: Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen AWMF-Register Nr. 041/001*, 2009. **20. 04. 2009**.
243. Treede, R.-D., et al., *A classification of chronic pain for ICD-11*. *Pain*, 2015. **156**(6): p. 1003-1007.
244. Just: Health, P.R.J.W.L.D.p.j.c.o.P.p.o.c.T.p.p.c., *New Report Reveals Inefficient Management of Chronic Pain Costs Europe Billions of Euros Each Year*1,2,3. 2010.
245. Jamison, R.N., T. Sbrocco, and W.C. Parris, *The influence of problems with concentration and memory on emotional distress and daily activities in chronic pain patients*. *Int J Psychiatry Med*, 1988. **18**(2): p. 183-91.
246. Renneberg, B. and S. Lippke, *Lebensqualität*, in *Gesundheitspsychologie*, B. Renneberg and P. Hammelstein, Editors. 2006, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 29-33.
247. Jakobsson, U., *Using the 12-item Short Form health survey (SF-12) to measure quality of life among older people*. *Aging Clin Exp Res*, 2007. **19**(6): p. 457-64.

248. Arnberger, M., et al., *Evaluation of physical and mental recovery status after elective liver resection*. Eur J Anaesthesiol, 2009. **26**(7): p. 559-65.
249. Maillard, J., et al., *Preoperative and early postoperative quality of life after major surgery - a prospective observational study*. Health and Quality of Life Outcomes, 2015. **13**(1): p. 12.
250. Tran, T.T., et al., *Short-stay surgery: what really happens after discharge?* Surgery, 2014. **156**(1): p. 20-7.
251. Pirraglia, P.A., et al., *Assessment of decline in health-related quality of life among angina-free patients undergoing coronary artery bypass graft surgery*. Cardiology, 2003. **99**(3): p. 115-20.
252. Fuchs J., S.N.C. and Robert-Koch-Institut, *Robert Koch-Institut (Hrsg) (2016) Prävalenz von körperlicher Gebrechlichkeit (Frailty). Faktenblatt zu DEGS1: Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (2008 – 2011)*. 2016.
253. Fuchs, J., et al., *Frailty in Deutschland: Stand und Perspektiven*. Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie, 2016. **49**(8): p. 734-742.
254. Ferrell, B.R., *The impact of pain on quality of life. A decade of research*. Nurs Clin North Am, 1995. **30**(4): p. 609-24.
255. Müller-Schwefe, G.H.H. and M.A. Überall, *Schmerz und Lebensqualität. Gesundheitsökonomie und Qualitätsmanagement*, 2011. **16**(S01): p. 20-22.
256. Gandek, B., et al., *Cross-validation of item selection and scoring for the SF-12 Health Survey in nine countries: results from the IQOLA Project*. International Quality of Life Assessment. J Clin Epidemiol, 1998. **51**(11): p. 1171-8.

## 7.3 Danksagung

## 7.4 Lebenslauf