

Aus der Stadtklinik Baden-Baden
Klinik für Viszeral-, Thorax- und Kinderchirurgie
Chefarzt Professor Dr. Dieter Berger

Langzeitbeschwerden nach laparoskopischer Versorgung von primären ventralen Bauchwanddefekten in IPOM-Technik

Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

Vorgelegt von Sophie Kathrin Utz
aus Bühl (Baden)

2015

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Thomas Wirth
1. Berichterstatter: Prof. Dr. Dieter Berger
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Karl-Heinz Orend
Tag der Promotion: 16.12.2016

Meinen Eltern und meiner Tante Barbara

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	II
1 Einleitung.....	1
1.1 Anatomie der Bauchwand.....	2
1.2 Funktion der Bauchwand.....	4
1.3 Hernien.....	5
1.4 Ätiologie und Pathogenese von Hernien.....	8
1.5 Symptomatik, Diagnostik und Differentialdiagnosen.....	9
1.6 Komplikationen.....	10
1.7 Operative Versorgung primärer ventraler Bauchwandhernien.....	10
1.8 Netze.....	17
1.9 Fragestellung.....	22
2 Material und Methoden.....	23
2.1 Datenerhebung.....	23
2.2 Ein- und Ausschlusskriterien.....	28
2.3 Bildung des auszuwertenden Patientenkollektivs.....	28
2.4 Statistik.....	29
3 Ergebnisse.....	30
3.1 Demographie des Gesamtkollektivs.....	30
3.2 Demographie der Studiengruppe.....	35
3.3 Auswertung des Fragebogens.....	39
3.4 Nachuntersuchung.....	51
4 Diskussion.....	52
5 Zusammenfassung.....	69
6 Literaturverzeichnis.....	71
Anhang.....	82
Danksagung.....	84
Lebenslauf.....	85

Abkürzungsverzeichnis

µm	Mikrometer
AAS	Activity Assessment Score
Abb.	Abbildung
BMI	Body-Mass-Index
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
cm	Zentimeter
cm ²	Quadratcentimeter
cmH ₂ O	Zentimeter Wassersäule
CT	Computertomographie
EHS	European Hernia Society
ePTFE	expandiertes Polytetrafluorethylen
et al.	und Mitarbeiter / Koautoren
Fa.	Firma
IASP	International Association for the Study of Pain
IPOM	Intraperitoneale Onlay-Mesh
kg	Kilogramm
kPa	Kilopascal
lap.	Laparoskopisch
Lap-IPOM	laparoskopische intraperitoneale Onlay-Mesh
Lig.	Ligamentum
m	Meter
m ²	Quadratmeter
M.	Musculus
Max	Maximalwert
Mean	Mittelwert

Median	Medianwert
min	Minuten
Min	Minimalwert
mm	Millimeter
Mm.	Musculi
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
n	Anzahl / Fallzahl, absolute Häufigkeit
OP	Operation
OR	Odds Ratio, Quotenverhältnis
p	p-Wert, Signifikanzwert
Proc.	Processus
PTFE	Polytetrafluorethylen
PVDF	Polyvinylidenfluorid
SD	Standardabweichung
Tab.	Tabelle
u.	und
u.a.	unter anderem
WHO	World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation

1 Einleitung

Bauchwandhernien, inklusive Leistenhernien, gehören mit einer weltweiten Inzidenz von etwa 25 Millionen pro Jahr zu den häufigsten Erkrankungen, die einer viszeralchirurgischen Versorgung bedürfen. Circa 10 bis 15 % aller viszeralchirurgischen Operationen machen Hernienoperationen aus, weshalb ihrer Erkennung und suffizienten Behandlung auch eine große sozioökonomische Bedeutung zukommt (Otto 2006). Den größten Anteil haben mit circa 75 % die Leistenbrüche. Am zweithäufigsten werden heute Nabelbrüche versorgt, gefolgt von epigastrischen und Narbenhernien (Dabbas et al. 2011).

Tab. 1: Inzidenz der Bauchwandhernien pro Jahr in verschiedenen Ländern und weltweit (Kingsnorth, 2004; Primatesta und Goldacre, 1996; Rutkow, 2003) (Otto 2006)

Inzidenz der Bauchwandhernien pro Jahr	
Land	Neuerkrankungen pro Jahr
Deutschland	200.000
Großbritannien	150.000
Frankreich	190.000
USA	1.100.000
Weltweit	25.000.000

In Abhängigkeit von Größe, Lokalisation und Konstitution des Patienten können Bauchwandhernien zu erheblichen funktionellen Einschränkungen und durch Schmerzen und mangelnde Ästhetik zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität führen. In den letzten Jahrzehnten hat die Hernienchirurgie durch die Einführung minimalinvasiver Verfahren und Einsatz alloplastischer Netzmaterialien einen Wandel erfahren. Die Rezidivraten konnten von bis zu 50 % bei den konventionellen offenen Verfahren unter anderem durch den Einsatz von Kunststoffnetzen auf unter 10 % gesenkt werden (Burger et al. 2004). Allerdings ist bei der Betrachtung eine Unterscheidung zwischen primären und sekundären Bauchwanddefekten wichtig. In der Literatur werden bisher oft sekundäre Bauchwandhernien, also Narbenhernien, in die Analyse miteinbezogen (Subramanian et al. 2013).

1.1 Anatomie der Bauchwand

Die aus Bauchmuskulatur und Bindegewebsstrukturen bestehende Bauchwand erstreckt sich zwischen Rippenbogen und Becken und begrenzt die Bauchhöhle mit den darin befindlichen Organen (Lippert 2006).

An der vorderen und seitlichen Bauchwand lassen sich drei Schichten abgrenzen: Einer oberflächlichen Schicht aus Kutis, Subkutis und Fascia abdominalis superficialis schließt sich die mittlere Schicht aus Bauchmuskeln und deren Aponeurosen an. Innen wird die Bauchwand von Fascia transversalis, Tela subserosa und parietalem Peritoneum ausgekleidet (Tillmann 2010).

1.1.1 Bauchmuskulatur

Die mittlere Schicht aus seitlichen und vorderen Bauchmuskeln und deren Sehnenplatten bildet den stabilen und zugleich flexiblen Teil der Bauchwand (Tillmann 2010). Zu der Gruppe der seitlichen, schrägen Bauchmuskeln zählen von außen nach innen der M. obliquus externus abdominis, der M. obliquus internus abdominis und der M. transversus abdominis.

Der M. obliquus externus abdominis bildet mit den Fasern des M. serratus anterior und des M. latissimus dorsi eine charakteristische sägezahnartige Linie, die so genannte Gerdy-Linie (Schünke et al. 2005), (Klinge et al. 1997). Die von laterokraniel nach mediokaudal ziehenden Fasern gehen in eine breitflächige Sehnenplatte, die Externusaponeurose, über, welche das vordere Blatt der Rektusscheide bildet (Lippert 2006).

Die Fasern des M. obliquus internus abdominis strahlen fächerförmig aus, wobei sie nahezu rechtwinklig zu den Fasern des M. obliquus externus abdominis verlaufen. In der Mittellinie durchflechten sich Externus- und Internusaponeurose beider Seiten und bilden die Linea alba.

Am weitesten innen befindet sich der M. transversus abdominis mit nahezu horizontalem Faserverlauf. Am Übergang zwischen Muskelfleisch und Aponeurose bildet er die lateral des M. rectus abdominis gelegene bogenförmige Linea semilunaris (Spiegel-Linie). Die kaudalen Fasern sind eng mit den Fasern des

M. obliquus internus abdominis verwachsen und kaum von diesen zu trennen (Lippert 2006).

Die vordere Bauchmuskulatur wird durch die paarig angelegten Mm. recti abdominis gebildet. Der breite Muskel liegt in der köcherförmigen Rektusscheide und wird in seinem Verlauf durch drei bis vier Zwischensehnen (Intersectiones tendineae) unterteilt. Diese Intersectiones tendineae sind fest mit der Linea alba und dem vorderen Blatt der Rektusscheide verwachsen (Klinge et al. 1997).

1.1.2 Bindegewebsstrukturen

1.1.2.1 Aponeurosen und Rektusscheide

Die Aponeurosen der seitlichen, schrägen Bauchmuskeln vereinigen sich in der Medianlinie zu einem vom Processus xiphoideus zur Symphyse verlaufenden Sehnenstreifen, der Linea alba (Lippert 2006). Nach der Beschaffenheit kann man zwei Bereiche der Linea alba unterscheiden: Den kranialen Bereich bis ca. 4 bis 5 cm unterhalb des Nabels, an dem sowohl eine sagittale als auch eine frontale Durchflechtung der Sehnenfasern zu beobachten ist, und einen kaudalen Abschnitt, in dem lediglich eine frontale Durchkreuzung der Aponeurosen stattfindet (Klinge et al. 1997). Etwa in der Mitte der Linea alba weichen die Faserzüge etwas auseinander und bilden den Anulus umbilicalis, durch den vorgeburtlich über die Nabelgefäße Fetus und Plazenta verbunden sind. Dieser stellt eine präformierte Bruchpforte dar. Zusätzlich können akzessorische Öffnungen durch Auseinanderweichen der Faserzüge kranial des Nabels entstehen und als mögliche Bruchpforten epigastrischer Hernien fungieren (Lippert 2006), (Klinge et al. 1997).

Ventral schließen die Sehnenplatten der seitlichen Bauchmuskeln zu beiden Seiten der Linea alba den M. rectus abdominis köcherartig ein und bilden zusammen mit den Faszien der Bauchwand die Rektusscheide (Vagina musculi recti abdominis). Diese besteht aus einem vorderen und hinteren Blatt (Lamina anterior und posterior). Zwischen dem Processus xiphoideus und einer Höhe ca. 4 bis 6 cm kaudal des Nabels wird die Lamina anterior durch die Externusaponeurose und die vorderen Anteile der Internusaponeurose und die Lamina posterior durch die hinteren Anteile der Internusaponeurose, die

Sehnenplatte des M. transversalis abdominis und die Fascia transversalis gebildet. Unterhalb dieser Linie, der Linea arcuata, verlaufen alle Aponeurosen ventral des M. rectus abdominis. Das hintere Blatt der Rektusscheide besteht dann nur noch aus Fascia transversalis.

1.1.2.2 Faszien

Oberflächlich überzieht die Fascia abdominis superficialis den M. obliquus externus abdominis und das vordere Blatt der Rektusscheide. Sie ist von zahlreichen elastischen Fasern durchsetzt. Innen wird die Bauchwand durch die Fascia interna abdominis ausgekleidet. Über dem Muskelanteil des M. transversus abdominis wird sie auch als Fascia transversalis bezeichnet. Kranial der Linea arcuata ist sie fest mit der Transversalisaponeurose verwachsen, kaudal davon trennen sie sich und die Fascia transversalis setzt sich als hinteres Blatt der Rektusscheide fort. Im Bereich des Nabels ist sie zur festen Fascia umbilicalis verdickt. Über die Tela subserosa ist die Fascia transversalis mit dem Peritoneum parietale verbunden (Tillmann 2010). Beim operativen Verschluss der Bauchdecke strebt man eine bestmögliche Wiederherstellung der Reißfestigkeit dieser Faszien an. In Ruhe beträgt der Druck intraabdominell etwa 0,2 kPa, bei körperlicher Belastung kann dieser bis auf 20 kPa ansteigen. Dieser Druckbelastung wird in muskelfreien Bereichen allein durch die oben genannten Bindegewebsstrukturen Widerstand geleistet (Klinge et al. 1997), (Prescher u. Lierse 2000).

1.2 Funktion der Bauchwand

Zu den Funktionen der Bauchdecke zählen gemeinsam mit der Rücken- und Gesäßmuskulatur die Stabilisation des Rumpfes gegenüber der Schwerkraft sowie die Rumpfbewegungen. Des Weiteren verspannen die Bauchmuskeln mit unterschiedlichen Faserverlaufsrichtungen die Bauchwand und können sich so passiv den wechselnden Drücken und Volumina der Bauchhöhle anpassen und die Lage der intraabdominalen Organe beeinflussen. Zudem können die Bauchorgane durch ein reflektorisches Anspannen der Bauchmuskulatur vor mechanischen Schäden geschützt werden. Bei der so genannten „Bauchpresse“ wird das Volumen des Bauchraumes durch gleichzeitige Anspannung von

Zwerchfell-, Bauchwand- und Beckenbodenmuskulatur aktiv verringert und ein hoher intraabdominaler Druck auf die Organe aufgebaut. Dies unterstützt die Defäkation, Miktion sowie Magenentleerung (Erbrechen) und Uteruskontraktionen bei der Entbindung. Zudem dient die Bauchpresse der Entlastung der Zwischenwirbelscheiben beim Heben schwerer Lasten. Zuletzt wirken die Bauchmuskeln gemeinsam mit dem Zwerchfell und der Beckenbodenmuskulatur bei der Atmung mit, indem sie das Zwerchfell bei Expiration nach kranial verlagern (Lippert 2006), (Schünke et al. 2005).

Funktionsstörungen der Bauchwand, damit verbundene Schmerzen und ästhetische Beeinträchtigungen stellen somit eine große Belastung für den Patienten dar und gehen mit einer deutlichen Einschränkung der Lebensqualität sowie schwerwiegenden sozioökonomischen Folgen durch Arbeitsunfähigkeit einher (Langer u. Becker 2006). Zudem führen sie durch die eingeschränkte Atemtätigkeit zu einer erhöhten Rate von Pneumonien. Die körperliche Belastbarkeit wird entscheidend durch die Integrität der Bauchdecke beeinflusst (Klinge et al. 1997).

1.3 Hernien

„Unter einer Hernie wird die Ausstülpung des parietalen Bauchfelles über eine präformierte oder sekundär entstandene Lücke verstanden“ (Leister u. Becker 2010).

Jede Hernie ist anatomisch aus *Bruchsack*, *Bruchpforte* und *Bruchinhalt* aufgebaut. Unter Bruchsack versteht man die ausgestülpte Bauchfelltasche, unter Bruchpforte die Lücke, durch die sich das Peritoneum vorwölbt, und unter Bruchinhalt die in dem Bruchsack befindlichen Bestandteile des Bauchinnenraumes (Müller u. Lörke 2012).

1.3.1 Klassifikation primärer Bauchwandhernien nach der European Hernia Society (EHS)

Um eine bessere Vergleichbarkeit von Studienergebnissen über primäre Bauchwandhernien zu schaffen, wurde im Jahr 2008 von der European Hernia Society (EHS) ein Klassifikationssystem erschaffen (Muysoms et al. 2009).

In diese Klassifikation gehen die wichtigsten Variablen ein:

- **Lokalisation** der Hernie: - Mittellinie: Umbilikal oder epigastrisch
- Lateral: Spiegel- und Lumbalhernien
- **Herniengröße**: Diese wurde unterteilt in *klein* (unter 2 cm), *mittel* (2 bis 4 cm) und *groß* (über 4 cm)

Tab. 2: *European Hernia Society classification for primary abdominal wall hernia*
Klassifikation primärer Bauchwandhernien nach der European Hernia Society.
EHS = European Hernia Society, cm = Zentimeter
(vereinfacht nach Muysoms et al. 2009)

EHS Primary Abdominal Wall Hernia Classification		Diameter cm	Small < 2 cm	Medium ≥ 2 – 4 cm	Large ≥ 4 cm
Midline	Epigastric				
	Umbilical				
Lateral	Spigelian				
	Lumbar				

1.3.2 Die Nabelhernie

Bei einer Nabelhernie (Hernia umbilicalis) wölben sich Baueingeweide durch den Anulus umbilicalis nach außen (Schumpelick 2000a).

Man kann zwei Hauptgruppen von Nabelhernien unterscheiden: Die kindliche und die adulte. Die kindliche Nabelhernie entsteht durch mangelhafte Verschmelzung obliterierter Nabelschnurstrukturen mit den umgebenden Fasern des Nabelrings, wobei vor allem Früh- und Mangelgeburten betroffen sind. Im Gegensatz zu adulten Nabelhernien neigen sie jedoch nicht zu Größenzunahme und Inkarzeration und heilen in 90 % der Fälle spontan innerhalb der ersten beiden Lebensjahre aus. Es besteht somit nur selten die Indikation zur operativen Versorgung (Conze et al. 2007), (Kelly u. Ponsky 2013). Im Folgenden wird darauf verzichtet auf diese Altersgruppe näher einzugehen.

Adulte Nabelhernien sind zu 90 % erworben und finden sich meist zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr. In älterer Literatur findet man Angaben, dass Nabelhernien fünffach häufiger bei Frauen als bei Männern zu finden sind (Dabbas et al. 2011), in neueren Studien waren jedoch Männer zwei bis drei Mal

häufiger betroffen (Dabbas et al. 2011), (Dalenbäck et al. 2013), (Halm et al. 2005).

Bei der klinischen Untersuchung lässt sich eine Vorwölbung im Bereich des Nabels palpieren, die meist nicht schmerzhaft ist (Schumpelick u. Truong 2000).

1.3.3 Die epigastrische Hernie

Unter einer epigastrischen Hernie versteht man die Vorwölbung von Peritoneum oder Fettanteilen durch Lücken im Bereich der Linea alba zwischen Processus xiphoideus und Nabel. Sie können multipel vorkommen und sind größtenteils (59 %) im unteren Drittel der Linea alba lokalisiert (Müller u. Lörke 2012). Der Übergang in eine Rektusdiastase ist schleichend (Schumpelick 2000a).

Epigastrische Hernien machen 1,6 bis 3,6 % aller Bauchwandhernien aus, in pathologischen Studien geht man sogar von einer Prävalenz von bis zu 10 % aus. Sie kommen zwei bis drei Mal häufiger beim männlichen Geschlecht vor mit einer höheren Inzidenz zwischen dem 20. und 50. Lebensjahr (Ponten et al. 2012). In der Hälfte der Fälle misst der Bruchlückendurchmesser weniger als 1 cm (Schumpelick u. Truong 2000).

Klinisch findet sich eine tastbare Vorwölbung entlang der Linea alba, die häufig schmerzhaft und nicht reponibel ist. Eine Diagnosesicherung mittels Sonographie ist in einigen Fällen angeraten (Schumpelick u. Truong 2000). Teilweise äußern sich epigastrische Hernien durch unspezifische Oberbauchschmerzen, eine Erkrankung benachbarter Organe (Magen, Galle, Pankreas) als Ursache der Schmerzen sollte daher ausgeschlossen werden (Benz et al. 2008).

1.3.4 Die Spiegel-Hernie

Bei Spiegel-Hernien handelt es sich um laterale Bauchwandbrüche im Bereich der Linea semilunaris; in der Regel (85-90 %) liegen diese an der Kreuzungsstelle zwischen Linea semilunaris und Linea arcuata in einer etwa 6 cm breiten Zone oberhalb der Interspinalenebene, dem so genannten „Spiegel-Hernien-Gürtel“. Darunter liegende Hernien sind selten und sollten von supravesikalen Hernien und Leistenbrüchen abgegrenzt werden (Schumpelick 2000a), (Skandalakis et al. 2006).

Spiegelh-Hernien machen etwa 1-2 % aller Hernien aus und manifestieren sich in den meisten Fällen zwischen dem 40. und 70. Lebensjahr, wobei Frauen und Männer in etwa gleich häufig betroffen sind (Skandalakis et al. 2006). Klinisch findet sich eine Vorwölbung im lateralen linken oder rechten Unterbauch etwa in Projektion auf den McBurney-Punkt gelegen, die Diagnose lässt sich mittels Sonographie oder Computertomographie sichern. In 75 % liegen interparietale Hernien vor, bei denen der Bruchsack zwischen den Muskelschichten verläuft (Schumpelick 2000a).

1.3.5 Die Rektusdiastase

Neben den Bauchwandhernien existiert die so genannte Rektusdiastase, die durch ein Auseinanderweichen der Fasern des M. rectus abdominis nach lateral an der Linea alba entsteht, eine tatsächliche Faszienlücke ist jedoch nicht nachweisbar (Leister u. Becker 2010). Gehäuft tritt sie in Kombination mit Nabelhernien auf.

Klinisch imponiert eine bogenförmige Vorwölbung der Bauchwand bei Anspannung der Bauchmuskulatur, insbesondere beim Aufrichten aus dem Liegen. Durch die große Dehiszenz der Fasern sind kaum Einklemmungen zu beobachten, Beschwerden liegen nur in seltenen Fällen vor. Die Therapie erfolgt zunächst konservativ durch eine Kräftigung der Bauchmuskulatur (Müller u. Lörke 2012).

1.4 Ätiologie und Pathogenese von Hernien

Prädisponierend wirken Zustände beziehungsweise Erkrankungen, die zu einem dauerhaft erhöhten intraabdominalen Druck führen. Dazu zählen Schwangerschaft, Adipositas, wiederkehrender Aszites bei Leberzirrhose oder portaler Hypertension, chronische Obstipation, erschwerte Miktion bei Prostataerkrankungen sowie intraabdominale Tumoren. Des Weiteren begünstigen auch schwere körperliche Arbeit, starke Gewichtsfluktuationen sowie eine angeborene Schwäche des Bindegewebes die Entstehung von Hernien (Ponten et al. 2012), (Dabbas et al. 2011), (Klinge et al. 1997). Als symptomatische Hernien bezeichnet

man Eingeweidebrüche, die auf dem Boden einer chronischen pathologischen Druckerhöhung im Abdomen entstehen (Benz et al. 2008).

1.5 Symptomatik, Diagnostik und Differentialdiagnosen

Das Beschwerdebild wird maßgeblich durch das Ausmaß der Hernierung sowie die Inkarzerationsneigung bestimmt. Häufig sind primäre ventrale Bauchwandhernien sehr symptomarm und äußern sich lediglich als eine Vorwölbung der Bauchdecke, die insbesondere bei körperlicher Arbeit, beim Sport, Husten, Pressen oder Heben schwerer Lasten in Erscheinung tritt. Gelegentlich berichten Patienten über ziehende Schmerzen im Bereich des Unterbauchs insbesondere bei Anspannung der Bauchmuskulatur. Nur selten ist eine persistierende Schwellung bei gleichzeitiger Inkarzeration das erste Symptom. Es können, insbesondere bei Patienten mit vorliegender Grunderkrankung, trophische Störungen der Nabelhaut auftreten (Schumpelick 2000b), (Schumpelick 2000c).

Die Diagnosestellung kann in 95 % durch Inspektion und Palpation der Bauchwand bei der klinischen Untersuchung erfolgen (Reinpold 2008). Gelegentlich kann die Diagnose durch Sonographie gestützt werden. Eine digital-rektale Untersuchung zum Ausschluss eines Rektumkarzinoms sollte routinemäßig durchgeführt werden (Müller u. Lörke 2012). Weiterführende apparative Diagnostik in Form von Computertomographie oder Magnetresonanztomographie sind für die Diagnosestellung nicht erforderlich, können jedoch zur Operationsplanung bei komplizierten Brüchen angewendet werden.

Anhalte für eine Differentialdiagnose ergeben sich meist anhand der Anamnese. Hierbei ist insbesondere auf Auslösemechanismen der Hernie, Zeitcharakteristik der Beschwerden und Schmerzbeginn zu achten. Während das Auftreten einer Hernie überwiegend aktivitätsabhängig ist, sind andere Entitäten wie Lipome unabhängig von der körperlichen Tätigkeit (Schumpelick u. Truong 2000), (Schumpelick 2000c). Vor allem bei epigastrischen Hernien sollten Verwechslungen der Beschwerden mit intraabdominellen Erkrankungen (wie zum Beispiel Ulcus duodeni, Cholezystolithiasis et cetera) ausgeschlossen werden.

1.6 Komplikationen

Die sicherlich gefürchtetste Komplikation von Hernien ist die Brucheinklemmung, die so genannte Inkarzeration. Durch Blutandrang und Strangulation im Bruchring ergibt sich eine Durchblutungsstörung des Bruchinhaltes. Sie äußert sich zunächst durch lokale Inflammations- und Ileuszeichen und führt durch die toxische Wirkung der Darmgangrän zu Peritonitis und damit zu einer akuten vitalen Bedrohung (Müller u. Lörke 2012). Inkarzerierte Nabelhernien machen 13 % aller Hernieninkarzerationen aus und in 20 % aller inkarzerierten Nabelhernien ist sogar eine Darmresektion notwendig (Kulah et al. 2001). Bei epigastrischen Hernien kommt es in etwa 10 bis 20 % zu einer Inkarzeration (Schumpelick 2000b), (Schumpelick 2000c).

1.7 Operative Versorgung primärer ventraler Bauchwandhernien

1.7.1 Operationsindikation

Die Indikation zur operativen Versorgung ventraler Hernien ist grundsätzlich ab dem Zeitpunkt der Diagnose gegeben. Aufgrund der Wachstumstendenz der Herniengröße und der damit verbundenen erhöhten Komplikations- und Inkarzerationsrate wird die therapeutische Versorgung bei langem Abwarten immer schwieriger. Zudem liegt das jährliche Inkarzerationsrisiko mit 1 bis 3 % deutlich über der Letalitätsrate von 0,01 % bei einer elektiven Operation (Reinbold 2008), (Langer u. Becker 2006). Zusätzlich sind die Patienten oft auch subjektiv und kosmetisch beeinträchtigt. Bei kleinen, asymptomatischen Hernien kann unter häufigen klinischen Kontrollen zunächst abgewartet werden. Konservative Therapiemethoden wie Bruchbänder oder -turnen sind heute obsolet.

Bei unkomplizierten Hernien handelt es sich um Elektiveingriffe. Es sollten zunächst bestehende Risikofaktoren wie Herz-Kreislaufkrankungen oder Diabetes mellitus bestmöglich eingestellt werden. Eine präoperative Gewichtsreduktion bei starker Adipositas ist anzustreben. Zudem sollten vorliegende regionale oder systemische Infekte oder Wunden vorab ausgeheilt sein. Eine absolute Operationsindikation besteht bei inkarzerierten, irreponiblen oder auch sehr großen Hernien (Schumpelick 2000c).

1.7.2 Operationsverfahren

Ähnlich wie bei der Leistenhernienchirurgie hat auch bei der Versorgung von Bauchwandhernien in den letzten 20 Jahren ein Wandel stattgefunden: Von offenen Nahtverfahren hin zu offenen oder laparoskopischen Netz-basierten Verfahren. Die Indikationen zu den verschiedenen Reparationstechniken sind noch nicht mit ausreichender Evidenz belegt. Es sind zwar in geringer Zahl vergleichende Untersuchungen vorhanden, die jeweiligen Patientenpopulationen sind jedoch zu heterogen. So werden in den meisten Studien primäre und sekundäre ventrale Hernien gemeinsam ausgewertet, obwohl belegt ist, dass eine primäre Hernie eine andere Prognose hat als eine sekundäre (Berger u. Lux 2013), (Kurian et al. 2010).

1.7.2.1 Nahtverfahren

Zu den konventionellen Nahtverfahren zählen die fortlaufende Naht, der Stoß-auf-Stoß-Verschluss mit Einzelknopfnähten und die Fasziodopplung nach Mayo. Bei der fortlaufenden Naht und dem Stoß-auf-Stoß Verschluss werden die Bruchränder durch Naht adaptiert. Nach Mayo erfolgt die Naht der Bauchwand mittels doppelten Einzelknöpfen, längsverlaufend mit Beginn im Gesunden, wobei die Faszie gedoppelt wird (Hagen 2005). Das Prinzip ist hier eine Verstärkung der Faszie durch Dopplung des Nahtlagers.

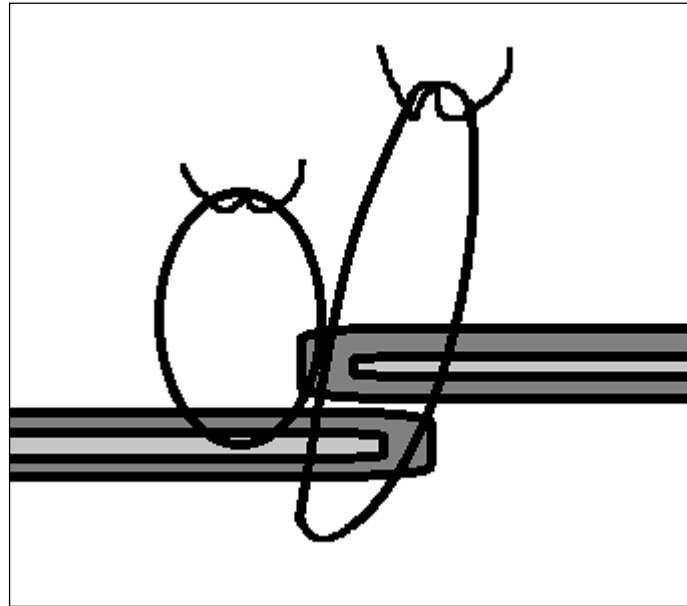


Abb. 1: Schematische Darstellung der Stichführung bei der Faszienopplung nach Mayo. Die Faszienränder werden mittels doppelter Einzelknöpfe überlappend vernäht. (vereinfacht nach Hagen 2005)

1.7.2.2 Netz-basierte Verfahren

Der Verschluss einer Bruchpforte unter Verwendung eines Hilfsmittels reicht über 150 Jahre zurück. Während man sich anfangs zur Versorgung von Leistenhernien noch Schwimmblasen von Fischen bediente (Belams, 1831), folgten im Laufe der Jahre Silberdrahtnetze (Witzel, 1889), Goldnetze (Busse, 1901) und Gummischwämmchen (Fieschi, 1931) (Schumpelick u. Klinge 2000). 1948 wurde durch Acquaviva und Bourret erstmals ein Nylonnetz in Europa eingeführt. Chevrel (1979), Rives et al. (1973) und Stoppa et al. (1973) führten ab den 1970er Jahren erstmals die Möglichkeit auf, derartige Netze auch zur Verstärkung der Bauchwand einzusetzen.

Prinzipiell stehen drei verschiedene Bereiche der Bauchwand zur Einbringung des Netzes zur Verfügung, abhängig von der Positionierung spricht man von Inlay-, Sublay- oder Onlay-Technik. Ergänzt wird das Spektrum durch die laparoskopische intraperitoneale Onlay-Mesh-Technik.

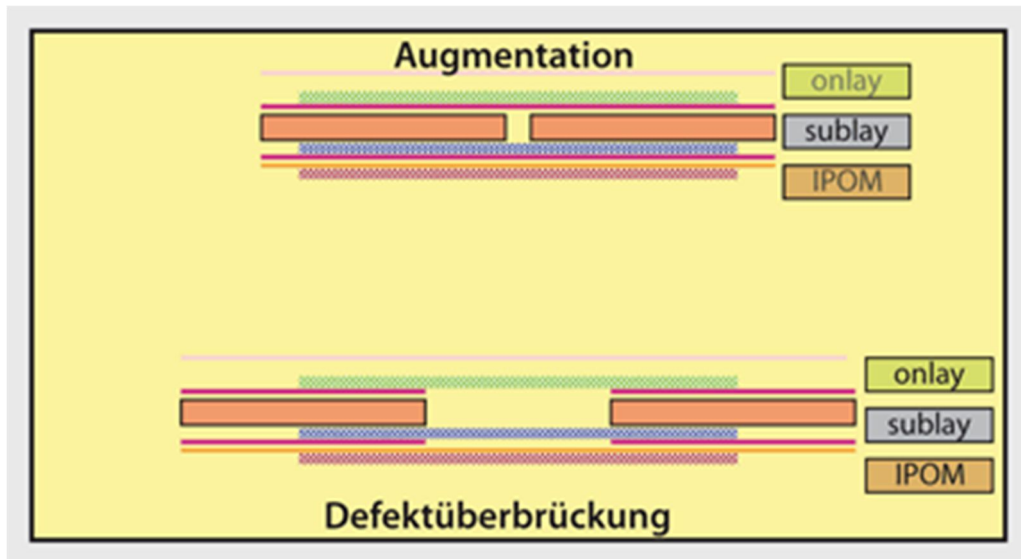


Abb. 2: Platzierung der Netze.

Die Netze können in der Mittellinie auf der Muskelfaszie (onlay), zwischen Rektusmuskulatur und hinterer Rektusscheide (sublay) oder intraperitoneal (IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh) eingebracht werden.

Mit freundlicher Genehmigung von Prof. Dr. D. Berger (Berger u. Lux 2013)

Bei der Inlay-Technik wird das Netz passgenau in den Fasziendefekt eingenäht. Diese Technik wurde mittlerweile weitgehend verlassen, da sie mit einer inakzeptabel hohen Rezidivrate - insbesondere im Bereich der Netzkanten - von bis zu 44 % einherging (Vries Reiling et al. 2004).

Als Goldstandard bei der offenen Versorgung von Narbenhernien mit Rezidivquoten von 2 bis 6 % (Dietz et al. 2007) gilt mittlerweile die Sublay-Technik (retromuskuläre Platzierung). Hierbei wird das Netz unterhalb der Mm. recti eingebracht, häufig immer noch auf der hinteren Rektusscheide verankert und durch den Bauchinnendruck fixiert. Auf eine ausreichende Überlappung des Netzes insbesondere im kranialen und kaudalen Bereich sowie einen spannungsfreien Verschluss ist zu achten (Winkler et al. 2008). Bei großen queren Zugängen muss dabei die laterale Rektusscheide eröffnet werden, hierbei ist eine partielle Zerstörung der segmentalen Rektusmuskelninnervation nicht zu umgehen (Berger u. Lux 2013).

Bei der Onlay-Technik, welche den konventionellen Verfahren vorbehalten ist, wird das Netz epifaszial auf der Rektusscheide aufgebracht. Einen potenziellen Vorteil stellt die einfache Rekonstruktion durch fehlende Präparation der Muskulatur dar. Um ein ausreichendes Widerlager zu gewährleisten, ist allerdings eine genügende

Präparation der Subkutis notwendig. Hierbei können Hautgefäße verletzt werden, was wiederum zu einer gestörten Wundheilung und damit zu Rezidiven führen kann (Winkler et al. 2008). Die Rezidivraten bei der Versorgung sekundärer Bauchwandhernien werden zwischen 6 % (Vestweber et al. 1997) und 17 % (Rios et al. 2001) angegeben. Insbesondere bei Defekten in der Nähe knöcherner Strukturen bietet die Onlay-Technik keinen ausreichenden Schutz (Winkler et al. 2008).

Bei der laparoskopischen intraperitonealen Onlay-Mesh (Lap-IPOM)-Technik wird unter Einsatz eines optischen Trokars ein Zugang zur Bauchhöhle geschaffen, anschließend ein Pneumoperitoneum angelegt. Weitere Trokare werden eingebracht und zunächst eine ausreichende Adhäsiolyse durchgeführt. Ein genügend den Fasziendefekt überlappendes Netz wird anschließend über einen Arbeitstrokare eingeführt, entfaltet und über der Bruchlücke positioniert. Ähnlich wie bei der Sublay-Technik wird das Netz hauptsächlich durch den intraabdominellen Druck fixiert, zusätzlich wird es durch Tacker oder Nähte in der Bauchwand gesichert. Vorteil dieser Methode gegenüber der offenen Netzimplantation ist die fehlende Trennung der unterschiedlichen Bauchschichten, woraus deutlich geringere Wundflächen und damit auch deutlich geringere Raten an Wundkomplikationen entstehen (Berger 2010). Die anatomischen Grenzen sind im Vergleich zur retromuskulären Netzplatzierung weiter gesteckt, die Gefahr einer Innervationsstörung der Rektusmuskulatur wie bei der Platzierung von Netzen in der offenen Chirurgie besteht kaum (Berger u. Lux 2013).

Die schwerwiegendste Komplikation des laparoskopischen Verfahrens stellt die Enterotomie während der Adhäsiolyse dar (Carlson et al. 2008). Dieses Risiko kann durch den Verzicht auf Energieträger und die alleinige vorsichtige Präparation mit der Schere reduziert werden (Baccari et al. 2009). Des Weiteren ist eine Lernkurve der Operateure für die Durchführung der Technik unverzichtbar. Zusätzlich sind bestimmte Netzmaterialien notwendig, auf welche später eingegangen wird. Hiermit sind wiederum höhere Kosten verbunden (Berger 2010).

Aufgrund der hohen Rezidivrate bei Nabel- und Narbenhernien von bis zu 54 % für einfache Nahtverfahren (Schumacher et al. 2003) und von 40 bis 54 % für das Nahtverfahren nach Mayo besteht heute eine Empfehlung für die Netz-basierte

Hernioplastik zumindest bei größeren Hernien. Durch die Anwendung von alloplastischem Material ist eine deutliche Senkung der Rezidivrate auf 1 % zu verzeichnen (Lammers et al. 2005), (Arroyo et al. 2001). Dalenbäck et al. empfehlen eine individuelle Herangehensweise: Konventionelle Nahtverfahren bei Herniengrößen unter 2 cm und Fehlen von Risikofaktoren und Netz-basierte Verfahren bei größeren Hernien (Dalenbäck et al. 2013). Im Allgemeinen wird der ursprüngliche Fasziendefekt bei den laparoskopischen Netz-basierten Verfahren belassen, zuletzt mehrten sich jedoch Hinweise, dass der Faszienschluss Vorteile bezüglich Kosmetik, Seromentstehung und sogar Rezidivrate hat (Liang et al. 2013). Leider wurden in der Literatur hierzu bisher meist primäre und sekundäre Bauchwanddefekte ausgewertet, was jedoch aufgrund der unterschiedlichen Krankheitsentitäten nicht erfolgen sollte (Kurian et al. 2010).

1.7.2.3 Komplikationen nach operativer Versorgung primärer ventraler Bauchwandhernien

Man kann zwischen Früh- und Spätkomplikationen unterscheiden.

Frühkomplikationen treten innerhalb von 30 Tagen postoperativ auf. Dazu zählen Wundserome, -hämatome und -infektionen. Diese sind beim laparoskopischem Nabelhernienrepair seltener als bei offenen Verfahren zu verzeichnen (Solomon et al. 2010).

Zu den wichtigsten Spätkomplikationen zählen insbesondere das Hernienrezidiv und die Entstehung chronischer Schmerzen.

Bei einem Hernienrezidiv liegen nach primär erfolgreicher Operation die gleichen anatomischen Kriterien mit Bruchring, Bruchinhalt und Bruchsack vor wie bei primären Hernien (Kohler u. Beldi 2014). Anhand dieser Kriterien lassen sich Hernienrezidive in drei Gruppen einteilen:

1. Klinisch relevantes Rezidiv: zusätzlich zu anatomischen Kriterien liegen Beschwerden wie Schmerzen oder Einklemmungssymptome vor
2. Klinisch irrelevantes Rezidiv: Anatomische Kriterien erfüllt, Patient jedoch beschwerdefrei
3. Pseudorezidiv: Persistenz subjektiver Beschwerden und fehlender Hernien-nachweis bei Vorwölbung des Netzes (so genanntes Bulging)

Diese Einteilung hat Einfluss auf das weitere Procedere. Während bei einem klinisch relevanten Rezidiv eine Operationsindikation gegeben ist, besteht beim klinisch irrelevanten Rezidiv keine absolute Indikation zur Nachoperation. Pseudo-rezidive treten dreifach häufiger auf als wahre Rezidive (Tse et al. 2010). Sie sind zurückzuführen auf so genanntes Bulging, ein Vorwölben des Netzes durch die ehemalige Bruchpforte, Serome und Hämatome (Kohler u. Beldi 2014).

Schmerzen sind nach der International Association for the Study of Pain (IASP) definiert als ein "unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potenzieller Gewebeschädigung einhergeht oder mit den Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird" (Angster 2012). Von chronischen Schmerzen spricht man, wenn diese die normale Heilungsphase überdauern, wobei je nach Autor drei oder sechs Monate als zeitliches Kriterium angegeben werden (Merskey 1986), (Wolfe et al. 1990), (Hoon et al. 1985).

Einige Operationen sind eher mit dem Risiko eines postoperativ entstehenden chronischen Schmerzsyndroms behaftet als andere, wobei Thorakotomien mit nahezu 50 % an erster Stelle stehen. In der Hernienchirurgie - inklusive inguinaler Hernien - beträgt das Risiko 28 bis 31 % (Fränneby et al. 2006), (Mikkelsen et al. 2004), (Poobalan et al. 2001).

Eine retrospektive Studie mit 5-Jahres-Follow-up nach der Versorgung kleiner umbilikaler und epigastrischer Hernien mit einfacher Naht erbrachte eine Rate chronischer Beschwerden von 5,5 %, wobei diese teilweise durch Hernienrezidive erklärt werden konnten (Westen et al. 2014). In einer aktuellen retrospektiven Studie mit Fragebogen-Follow-up von Patienten nach Netz- und Naht-basierter Versorgung von umbilikalen und epigastrischen Hernien zeigte sich ein zehnpromtentes Risiko chronischer Schmerzen nach drei Jahren postoperativ, wobei es zwischen der Netz- und der Nahtgruppe keinen signifikanten Unterschied gab (Erritzøe-Jervild et al. 2013). In einer anderen retrospektiven Studie mit einem Follow-up von 32 Monaten nach Netz-gestützter Versorgung von Narben- und Nabelhernien gaben 18 % der Patienten eine Verschlechterung des Allgemeinzustandes an (Iversen et al. 2010). Schließlich wurde in einer retrospektiven Studie mit 5-Jahres-Follow-up von einem Risiko für chronische Schmerzen und Beschwerden von 21 % berichtet (Venclauskas et al. 2008). Diese

Studien unterstreichen das erhebliche Risiko für Langzeitbeschwerden nach Netz- und Naht-gestützter Reparatur ventraler Bauchwandhernien.

1.8 Netze

Die Implantation von alloplastischen Materialien in Form von so genannten Meshes oder Mesh-Plastiken hat in der Versorgung von Bauchwanddefekten seit der Einführung durch Usher 1959 stetig an Popularität gewonnen. Eine häufige Anwendung finden Meshes zur Bauchwandverstärkung, bei welcher der Fasziendefekt direkt mit leichtgewichtigen, großporigen Meshes verschlossen wird. In den 90er Jahren erhielt sie durch die zunehmende Verbreitung laparoskopischer Techniken einen erneuten Schub. Dies ist vor allem auf die deutliche Reduktion der Rezidivrate zurückzuführen (Klosterhalfen et al. 1999), (Reinpold 2008).

1.8.1 Netzmaterialien

Bei Meshes handelt es sich um netzartige Strukturen aus nicht-resorbierbaren Grundsubstanzen wie Polypropylen, Polyester oder Polytetrafluorethylen (PTFE), die sich in ihren Eigenschaften (spezifisches Gewicht, Elastizität, Maschen- oder Porengröße) erheblich unterscheiden (Klosterhalfen et al. 1999). Auch wenn die heute verfügbaren Netze in der Regel gut verträglich sind, ist man bestrebt die Netzeigenschaften weiter zu verbessern. Idealerweise sollte ein Netz ohne pathologische Fremdkörperreaktion in den Körper integriert werden und gleichzeitig den Defekt sicher und langfristig verschließen (Reinpold 2008). Um eine vollständige Durchbauung des Netzes mit Narbengewebe zu sichern, ist eine Porengröße von mindestens 100 µm anzustreben (Morris-Stiff u. Hughes 1998). Die Materialien müssen in der Lage sein maximalen intraabdominellen Drücken von 100 bis 150 mmHg standzuhalten (Klosterhalfen et al. 1999).

Eine besondere Herausforderung an das Netzmaterial wird bei der intraperitonealen Platzierung gestellt, da hierbei das Netz auf der einen Seite Kontakt zum Intestinum hat und auf der anderen Netzseite mit der Bauchwand in Berührung kommt. Die Netzseiten sollten daher aus unterschiedlichen Materialien bestehen, welche auf der einen Seite eine optimale Integration in die Bauchwand

ermöglichen und auf der anderen Seite die Adhäsionsbildung zu den Baueingeweiden minimieren. Dabei stellt die Grenze zwischen den verwendeten Materialtypen eine Schwachstelle dar; in der Vergangenheit wurde bereits eine Trennung von Netz und Beschichtung beschrieben (Berger 2010).

a) *Polyethylenterephthalat (Polyester)*

Polyester hat eine gute mechanische Stabilität und neigt nur in geringem Maße zur Adhäsionsbildung. Ebenso wie bei Polypropylen ist darauf zu achten, dass das Netz keinen direkten Kontakt zu Baueingeweiden hat. Nachteile zeigen sich in der häufigen Serombildung sowie dem fortschreitenden Stabilitätsverlust im Laufe der Jahre, eine Verwendung zur dauerhaften Bauchwandverstärkung erscheint deshalb fraglich (Klosterhalfen et al. 1999), (Burdinski et al. 2006).

b) *Polypropylen*

Polypropylen besitzt eine große Reißfestigkeit und Formstabilität, elastisch ist es kaum (Burdinski et al. 2006). Auch bei Polypropylen ist aufgrund von Adhäsionsausbildung ein direkter Kontakt zum Intestinum zu meiden. Eine Degradation wie bei Polyester wurde bisher nicht beobachtet, die Infektionsrate ist im Vergleich zu ePTFE reduziert.

c) *Expanded Polytetrafluorethylen (ePTFE)*

Die heutigen ePTFE-Netze zeichnen sich durch ihre im Vergleich zu anderen Netzen winzigen Poren von nur 1-6 µm aus, woraus eine mangelnde zelluläre Durchwachsung nach Implantation resultiert. Dies ist auf der peritonealen Seite gewünscht, da so Adhäsionen weitgehend vermieden werden können. Allerdings wirkt sich diese Eigenschaft auf der antiperitonealen Seite negativ aus, weshalb eine Vielzahl von Kombinationen mit großporigen Komponenten auf dieser Seite entwickelt wurde (Klosterhalfen et al. 1999). ePTFE zeigt zwar eine hohe Festigkeit, was jedoch mit mangelnder Elastizität verbunden ist (Schumpelick et al. 2002). Ein weiterer Nachteil ist die verlängerte Persistenz von Bakterien, die sich zwischen den kleinen Maschen einnisten (Benhidjeb et al. 2008). Ein gut untersuchtes ePTFE-Netz stellt u.a. das auch

in der folgenden Studie teilweise verwendete DualMesh® (Fa. W. L. Gore & Associates, Flagstaff, Arizona, USA) dar.

d) *Composite Meshes*

Mittlerweile befinden sich auch kombinierte Netze, so genannte Composite Meshes oder Hybridnetze, im Einsatz. Es handelt sich hierbei um Kunststoffnetze, die aus zwei klinisch erprobten Komponenten, einem Polypropylenanteil und einer dünnen PTFE-Schicht, bestehen. Durch die Kombination wird eine Optimierung der positiven Eigenschaften und gleichzeitige Reduktion der negativen Eigenschaften angestrebt. Durch den Polypropylenanteil soll eine adäquate Integration des Netzes in die Umgebung erreicht werden, die PTFE-Beschichtung hingegen soll das Risiko von Adhäsionen und Fistelbildungen minimieren (Gal et al. 2004), (Olmi et al. 2006).

Seit dem Jahre 2004 ist das in der folgenden Studie teilweise verwendete DynaMesh®-IPOM (FEG Textiltechnik, Aachen mbH) auf dem Markt. Es kombiniert Polypropylen mit Polyvinylidenfluorid (PVDF). Es handelt sich hierbei um ein Monofilament mit einer Porengröße von über 1 mm und zeichnet sich durch seine hohe Elastizität sowie seine antiadhäsiven Eigenschaften aus (Berger u. Bientzle 2007), (Schug-Pass et al. 2009).

1.8.2 Netz-bedingte Komplikationen

Auch wenn die Implantation alloplastischer Materialien zu einer deutlichen Senkung der Rezidivrate geführt hat, können Komplikationen - oft mit erheblicher Latenz - auftreten.

a) *Rezidive*

Rezidive nach Netzimplantation sind in der Regel technisch bedingt und relativ unabhängig vom Material. Sie entstehen durch ein primär zu klein gewähltes Netz, Einschlagen der NetZRänder, Netzmigration mit Freigabe der Bruchpforte oder mangelhafte Überlappung des Defektes vor allem in Knochennähe (Klosterhalfen et al. 1999). Es gibt erste Berichte über Netzbrüche bei der Verwendung großporiger Netze aus Polypropylen (Reinpold 2008).

b) Fremdkörperreaktion und Serome

Das Ausmaß der Fremdkörperreaktion ist erheblich von Art, Menge, Struktur und Oberflächeneigenschaften des eingebrachten Netzmaterials abhängig.

Während sich bei schwergewichtigen Netzen initial das Bild einer akuten, granulozytären Entzündung zeigt, kommt es bei leichtgewichtigen Netzen eher zu einer chronischen, monozytär geprägten Reaktion mit Ausbildung von Granulomen. Die in der frühen postoperativen Phase nachweisbaren Serome sind zum einen auf die operative Zerstörung von Lymphbahnen und auf der anderen Seite durch die inflammatorische Potenz des Netzes zurückzuführen. Große Serome scheinen die Integration des Netzes in das Narbengewebe zu behindern und sollten punktiert bzw. drainiert werden (Klosterhalfen et al. 1999).

c) Infektion

Eine Zunahme der Infektionsrate bei Netz-basierten Verfahren konnte nicht festgestellt werden. Allerdings scheinen Bakterien über einen längeren Zeitraum im Implantatlager zu persistieren, was jedoch nicht unbedingt zu einer Infektion führen muss. In vielen Zentren wird zur Sicherheit eine antibiotische Abdeckung mittels „single-shot“ durchgeführt (Klosterhalfen et al. 1999).

d) Netzschrumpfung

Die Schrumpfung des Netzes ist Folge der physiologischen Narbenkontraktion und in ihrem Ausmaß von Entzündungsaktivität und Netzmaterial abhängig (Klosterhalfen et al. 1999). Somit schrumpfen alle Netze im Rahmen der Narbenbildung, wobei eine Schrumpfung auf 80 % der Ausgangsfläche heute akzeptabel ist (Reinpold 2008). Die mangelnde Durchwachsung durch Narbengewebe kann bei Netzen aus ePTFE zu erheblichen Schrumpfungen und dadurch zu Rezidiven führen. Im Tiermodell sind DynaMesh®-IPOM-Netze weniger von Schrumpfung betroffen (11,7 %) als Netze aus Polypropylen (TiMesh®: 18 %; VYPRO II®: 28.9 %) (Celik et al. 2009).

Zudem zeigt sich in einer Studie von Beldi et al., dass auch die Art der Netzfixation einen Einfluss auf das Ausmaß der Netzschrumpfung hat: Die

Fixation mittels transfaszialer, nicht-resorbierbarer Nähte gegenüber Spiraltackern zeigte bei größeren Hernien eine deutliche Reduktion der Schrumpfung, allerdings auf Kosten verstärkter postoperativer Schmerzen (Beldi et al. 2011).

e) *Subjektive Netz-bedingte Beschwerden*

Bei einem Teil der Patienten kommt es zur erheblichen subjektiven Beschwerden wie Schmerzen, Bewegungseinschränkung und starker Einschränkung bei Alltagstätigkeiten, so dass unter Umständen eine Netzexplantation gewünscht wird. Diese Beschwerden können teilweise auf die Einsteifung durch die induzierte Narbenplatte zurückgeführt werden (Klosterhalfen et al. 1999). Durch die Verwendung leichtgewichtiger, großporiger Meshes versucht man die Einsteifung weitgehend zu vermeiden (Schumpelick et al. 1999), (Langer et al. 2010).

f) *Netz-Wanderung und Fisteln*

Durch die Wanderung des Implantates und damit verbundene Fistelbildungen zu Blase oder Darm können ernste Komplikationen entstehen. Um diese zu vermeiden, sollte ein direkter Kontakt zwischen Netzen aus Polypropylen oder Polyester und den Bauchorganen durch ein Interponat aus Bruchsack, Omentum oder resorbierbarer Materialien unbedingt vermieden werden (Klosterhalfen et al. 1999).

1.8.3 Netzfixation

Die Netzfixation ist ein kontrovers diskutiertes Thema. Abhängig von der Operationsmethode gibt es unterschiedliche Möglichkeiten: keine Fixation, Fixation mit Nähten (resorbierbar, nicht-resorbierbar), Tackern (resorbierbar, nicht-resorbierbar) und Staplern sowie durchgreifenden Bauchdeckennähten. Weitere Optionen bestehen in der Verwendung von Fibrinklebern oder selbstklebenden Netzprothesen (Reinbold 2008).

1.9 Fragestellung

Ziel der vorliegenden prospektiven Studie mit Fragebogen-Follow-up war die Evaluation postoperativer Komplikationen wie Schmerzen, erneute Vorwölbung (Bulging) und Patientenzufriedenheit im Langzeitverlauf nach standardisierter laparoskopischer Reparatur von primären ventralen Bauchwandhernien in intraperitonealer Onlay-Mesh (Lap-IPOM)-Technik .

Zudem wurde im Sinne einer explorativen Analyse der Einfluss patienten- und hernienspezifischer Faktoren auf die oben genannten Parameter untersucht.

2 Material und Methoden

Bei der folgenden prospektiven Studie mit Fragebogen-Follow-up wurden zunächst alle Patienten erfasst, die zwischen den Jahren 1999 und 2010 aufgrund einer **primären** ventralen Bauchwandhernie und / oder Rektusdiastase in der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Kinderchirurgie der Stadtklinik Baden-Baden einer laparoskopischen Hernioplastik mittels intraperitonealer Onlay-Mesh (IPOM)-Technik unter Einsatz eines Netzimplantates zugeführt wurden. Nach einem Nachbeobachtungszeitraum (Follow-up) von mindestens 8 Monaten wurde ein Fragebogen verschickt, der Aufschluss über Rezidive, Infektionen, Schmerzintensität, Schmerzdauer, Lebensqualität und Patientenzufriedenheit geben sollte.

2.1 Datenerhebung

Die prospektive Datenerfassung erfolgte anhand des krankenhausinternen clinicware®-Systems (clinicware GmbH, München). Zusätzlich wurden Anamnesebogen, Narkoseprotokoll und Operationsbericht zur Komplettierung der Daten hinzugezogen. Die erfassten Informationen wurden in das Tabellenkalkulationsprogramm EXCEL® für Windows, Version 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, USA), eingegeben.

2.1.1 Patientendaten

Der erste Abschnitt diente der Erfassung demographischer Parameter. Dazu zählten Geschlecht, Alter bei Operation, Körpergewicht und -größe.

Anhand von Körpergewicht und -größe konnte der Body-Mass-Index (BMI) errechnet werden, welcher eine international anerkannte Maßzahl zur Bewertung des Körpergewichts eines Menschen im Verhältnis zu seiner Körpergröße darstellt.

Nach WHO (Stand 2008) kann die folgende Einteilung nach BMI bei Erwachsenen vorgenommen werden:

Tab. 3: *Body-Mass-Index und Gewichtsklassen nach Klassifikation der Weltgesundheitsorganisation (WHO) Stand 2008.*
BMI = Body-Mass-Index, kg = Kilogramm, m² = Quadratmeter,
WHO = World Health Organization

BMI (kg/m ²)	Klasse
< 18,5	Untergewicht
18,5 - < 25	Normalgewicht
25 - < 30	Präadipositas / Übergewicht
30 - < 35	Adipositas Grad I
35 - < 40	Adipositas Grad II
≥ 40	Adipositas Grad III

2.1.2 Daten zur Hernie

Im zweiten Abschnitt wurde dokumentiert, um welche Art von primärer ventraler Bauchwandhernie es sich handelte: Nabelhernie, epigastrische Hernie, Spiegelhernie und/oder Rektusdiastase. Ebenso wurde das Vorhandensein einer zusätzlichen Bruchpforte vermerkt. Die Größe der Bruchpforte wurde in Quadratzentimetern bis auf zwei Nachkommastellen erfasst.

2.1.3 Operation und Hospitalisation

Dieser Abschnitt der Datenerfassung erfasst Operationsvorgehen, -dauer sowie die Größe des verwendeten Netzimplantates in Zentimetern.

Des Weiteren wurde festgehalten, welches Netzmaterial verwendet wurde. Es handelt sich hierbei um drei verschiedene Netzmaterialien: DualMesh® (Fa. W. L. Gore & Associates, Flagstaff, Arizona, USA), Parietene™ Composite (Sofradim, Trevoux, Frankreich) sowie DynaMesh®-IPOM (FEG Textiltechnik mbH, Aachen).

Bei DualMesh® handelt es sich um ein Netz aus expanded Polytetrafluorethylen (ePTFE), welches für die Versorgung von primären ventralen Hernien und Narbenhernien zugelassen ist. DualMesh® weist zwei Funktionsoberflächen auf: Eine glatte Seite, welche eine minimale Gewebearhaftung auf der viszeralen Seite gewährleistet, und eine grob strukturierte Seite, welche die Integration des Netzes in die Gewebestrukturen der parietalen Seite erleichtert.

Parietene™ Composite ist ein Netz aus beschichtetem, monofilamentärem Polypropylen, als Adhäsionsschutz ist es mit einem resorbierbaren Kollagenfilm überzogen.

Das DynaMesh®-IPOM besitzt eine Zwei-Komponenten-Struktur und besteht auf der viszeralen Seite zu 88 % aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) und auf der parietalen Seite zu 12 % aus Polypropylen. Der Polypropylenanteil fördert parietal die Integration, viszeral verhindert die PVDF-Schicht die Adhäsionsbildung zum Intestinum. Es handelt sich um ein offenporiges Monofilament-Netz, welches sich durch seine antiadhäsiven Eigenschaften und hohe Elastizität auszeichnet.

Zusätzlich wurde die Dauer des gesamten stationären Aufenthaltes (Verweildauer) in Tagen unabhängig von eventuell bestehenden Nebendiagnosen dokumentiert.

Operationsvorgehen im Studienkollektiv

Alle Patienten der vorliegenden Studie wurden mittels laparoskopischer intra-peritonealer Onlay-Mesh (Lap-IPOM)-Technik im oben genannten Zentrum operiert.

Bei der laparoskopischen Hernioplastik werden zunächst die vermutete Bruchlücke und das anzubringende Netz auf die Bauchdecke aufgemalt. In manchen Fällen ist eine asymmetrische Platzierung des Netzes notwendig. Über einen ca. 1 cm großen Schnitt subcostal im Bereich der linken vorderen Axillarlinie wird bis auf die Fascia transversalis präpariert, bevor über eine Veress-Nadel ein Pneumoperitoneum von etwa 12 mmHg angelegt und der Optiktrokar eingebracht wird. Unter Sicht werden ein 5 mm- und ein 10 mm-Trokar in Unter- und Mittelbauch gesetzt. Adhäsionen sofern bestehend werden gelöst. Die Lösung der Verwachsungen wird ausschließlich mit der Schere ohne Strom oder Ultraschall in kranio-kaudaler Richtung vorgenommen. So lassen sich thermische Schäden mit sekundärer Darmperforation vermeiden. Bei ausschließlich scharfer Dissektion dringt Kohlendioxid in die Adhäsionen ein und vergrößert so die Distanz zwischen adhären Strukturen und Bauchwand. Anschließend wird der Bruchinhalt in die Bauchhöhle reponiert und ein eventuell vorliegendes präperitoneales Lipom entfernt. Die Dimension der Bruchlücke kann nun einwandfrei dargestellt werden. Ein primärer Bruchlückenverschluss wurde üblicherweise nicht durchgeführt. Vor

Implantation des Netzes werden das Lig. falciforme hepatis und der Fettgewebkörper zwischen den Plicae mediales einschließlich derselben im zu platzierenden Bereich entfernt. Das Netz wurde bis 2003 extrakorporal auf eine Größe zugeschnitten, so dass es die Bruchlücke allseits um ca. 5 cm überlappte, und an den Ecken mit Fäden versehen, bevor es in den Situs intraperitoneal eingebracht wird. Seit 2003 wurde routinemäßig ein Netz der Größe 15 x 15 cm oder größer verwendet. Die Eckfäden werden grundsätzlich transfaszial ausgeleitet und geknüpft. Der Knoten verbleibt subkutan. Nach Einbringen eines weiteren 5 mm-Trokars in den kontralateralen Mittelbauch werden über Spiraltacker die Netzkanten an der Bauchwand fixiert. Abschließend erfolgen Fasziennähte im Bereich der Trokare, die Beendigung des Pneumoperitoneums und der Verschluss der Bauchdecke über Intrakutannähte.

2.1.4 Fragebogen

In einem dritten Abschnitt wurde ein Fragebogen zur Beurteilung von Rezidiven, postoperativer Schmerzen, Infektionen, Lebensqualität und Patientenzufriedenheit verschickt. Der Einsendeschluss war der 31.01.2011. Dieser Zeitpunkt wurde auch als Ende des Nachbeobachtungszeitraums (Follow-up) definiert.

Dieser **Fragebogen** war folgendermaßen aufgebaut (Original siehe Anhang):

Ist eine erneute Vorwölbung im Operationsgebiet aufgetreten?

Ja

Nein

Wenn JA, wann?

Unmittelbar nach der Operation

Weniger als 1 Woche nach der Operation

Weniger als 1 Monat nach der Operation

Weniger als 1 Jahr nach der Operation

Mehr als 1 Jahr nach der Operation

Mussten Sie sich wegen des Bruches einer Nachoperation unterziehen?

Ja

Nein

Benötigten Sie nach der Entlassung regelmäßig Schmerzmittel?

Ja Nein

Wenn JA, für welchen Zeitraum? Weniger als 1 Woche

Mehr als 1 Woche

1-2 Wochen

Mehr als 1 Monat

Ab wann waren Sie ohne Medikamente schmerzfrei? (Freitext) _____

Waren Sie durch die Schmerzen im täglichen Leben eingeschränkt?

Ja Nein

Wenn JA, wie lange? Weniger als 1 Woche

Mehr als 1 Woche

1-2 Wochen

Mehr als 1 Monat

Ist nach der Operation eine Infektion aufgetreten?

Ja Nein

Würden Sie sich wieder so operieren lassen?

Ja Nein

2.1.5 Nachuntersuchung

Im letzten Schritt wurden die Patienten, die im Fragebogen eine erneute Vorwölbung angegeben hatten, erneut zu einer klinischen Untersuchung einbestellt. Dies diente der Unterscheidung zwischen wahren Rezidiven und Pseudorezidiven.

2.2 Ein- und Ausschlusskriterien

In die vorliegende Studie wurden ausschließlich Patienten aufgenommen, die folgenden Kriterien entsprachen:

1. Mindestalter von 18 Jahren
2. Vorliegen einer **primären** ventralen Bauchwandhernie (Nabelhernie, epigastrische Hernie, Spiegelhel-Hernie) und / oder Rektusdiastase
3. Operative Versorgung mittels laparoskopischer Hernioplastik mit Netzeinlage in Lap-IPOM-Technik zwischen den Jahren 1999 und 2010 in der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Kinderchirurgie der Stadtklinik Baden-Baden

Als Ausschlusskriterium galt die Anwendung jeglicher anderer Operationstechnik als der oben genannten.

Bei der Versendung des Fragebogens wurden Patienten ausgenommen, die zum Zeitpunkt der Umfrage ein Alter von 85 Jahren überschritten hatten.

2.3 Bildung des auszuwertenden Patientenkollektivs

Ursprünglich wurden im Beobachtungszeitraum von 1999 bis 2010 insgesamt 301 Patienten aufgrund einer primären ventralen Bauchwandhernie einer laparoskopischen Hernioplastik zugeführt. Für den Fragebogen wurden nur jene 288 Patienten ausgewählt, die zum Umfragezeitpunkt das 85. Lebensjahr noch nicht überschritten hatten.

Aufgrund der geringen primären Rücklaufquote wurde im Anschluss ein Telefoninterview mit den Patienten durchgeführt, die nicht schriftlich auf den Fragebogen geantwortet hatten. Bei diesem Gespräch wurde mündlich der Fragebogen durchgegangen und die Antworten vom Befrager schriftlich festgehalten.

Auf diese Weise erhielten wir insgesamt 207 Antworten auf den Fragebogen, dies entspricht einer Rücklaufquote von 71,9 %.

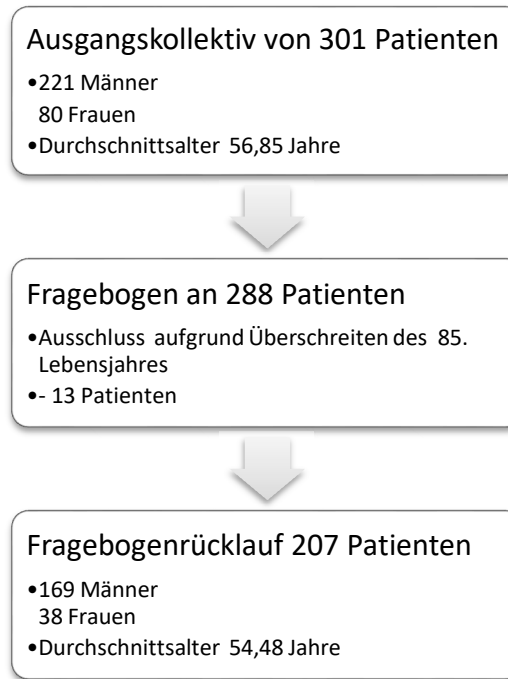


Abb. 3: Ablaufschema zur Bildung des ausgewerteten Patientenkollektivs.

Das Ausgangskollektiv erfasste 301 Patienten, welche aufgrund einer primären ventralen Bauchwandhernie einer laparoskopischen Hernioplastik in intraperitonealer Onlay-Mesh-Technik zugeführt wurden. Ausschluss von 13 Patienten bei Versendung des Fragebogens aufgrund Überschreitens der Altersgrenze. Fragebogenrücklauf von 207 Patienten.

2.4 Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte getrennt für das Gesamtpatientenkollektiv sowie die Ergebnisse der Befragung. Die erstellte Datenmatrix wurde mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms EXCEL® für Windows, Version 2010 (Microsoft Corporation, Redmond, USA), ausgewertet.

Bei der beschreibenden Statistik wurden absolute (n) und relative Häufigkeiten (%), sowie Median-, Minimal- und Maximalwert ermittelt.

3 Ergebnisse

3.1 Demographie des Gesamtkollektivs

Das Gesamtkollektiv erfasste 301 Patienten, die zwischen den Jahren 1999 und 2010 einer laparoskopischen Hernioplastik in intraperitonealer Onlay-Mesh (IPOM)-Technik einer primären ventralen Bauchwandhernie und / oder Rektusdiastase zugeführt wurden.

3.1.1 Geschlechts- und Altersverteilung des Gesamtkollektivs

Die Geschlechtsverteilung im auszuwertenden Gesamtkollektiv zeigte ein deutliches Überwiegen des männlichen Geschlechts von 73 % gegenüber dem weiblichen von 27 %. Absolut handelte es sich somit um 221 Männer und 80 Frauen.

Das mittlere Alter zum Operationszeitpunkt betrug im Gesamtkollektiv 56,85 Jahre mit einem Maximum von 92 und einem Minimalwert von 25 Jahren. Den größten Anteil stellten mit 49,5 % Patienten zwischen dem 50. und 69. Lebensjahr.

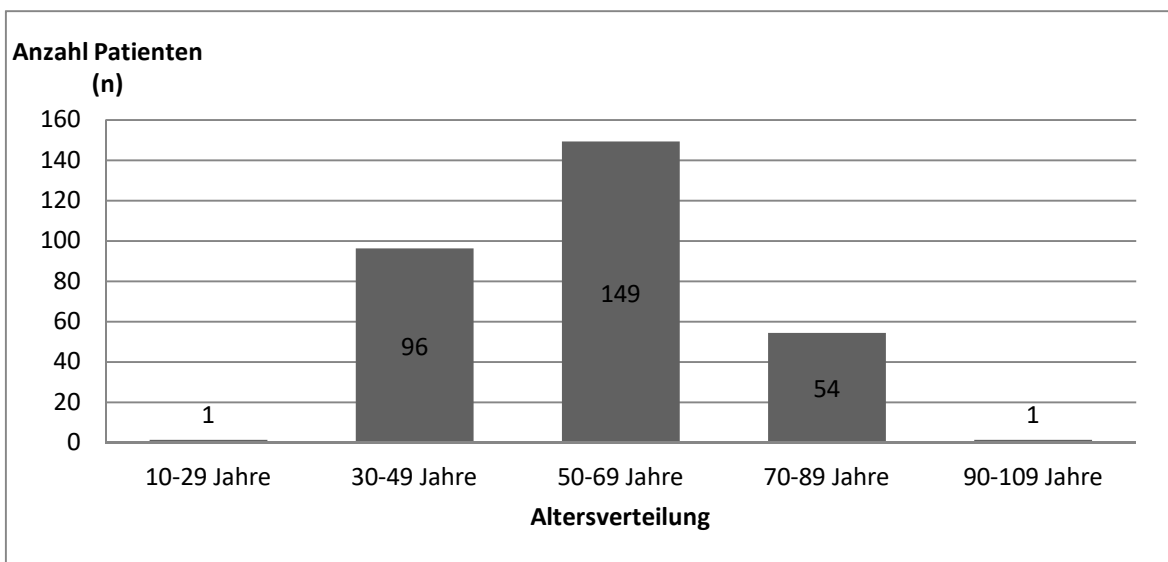


Abb. 4: Altersverteilung zum Zeitpunkt der Operation im Gesamtkollektiv von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010. Geordnet in 20-Jahres-Klassen.

n = Anzahl der Patienten, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh

3.1.2 Körpergröße, -gewicht und BMI des Gesamtkollektivs

Die Körpergröße betrug im Durchschnitt 172 cm und bewegte sich in einem Bereich von 146 bis 195 cm. Der Mittelwert des Körpergewichts betrug 92,23 kg bei einem Minimalwert von 50 kg und einem Maximalwert von 190 kg.

Im Mittel betrug der Body-Mass-Index (BMI) 31,15 kg/m², der Maximalwert belief sich auf 53,76 kg/m² und der Minimalwert auf 19,36 kg/m². Den größten Anteil von 42 % stellten dabei Patienten mit einem BMI zwischen 25 und 29,9 kg/m². Berücksichtigt man das Bewertungsschema der WHO (Stand 2008), lag der Anteil übergewichtiger und adipöser Patienten bei 89,7 %. Der Anteil normalgewichtiger Patienten lag demnach bei 10,3 %. Kein Patient war untergewichtig.

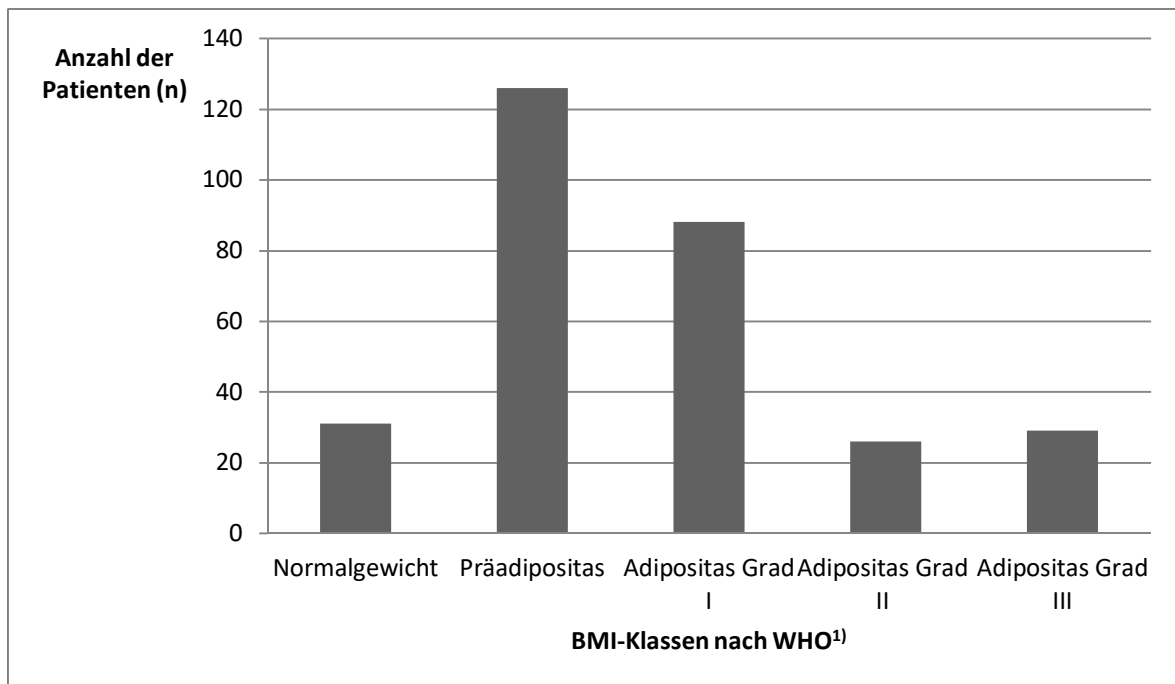


Abb. 5: BMI-Klassen nach WHO (Stand 2008) zum Zeitpunkt der Operation im Gesamtkollektiv von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.

¹⁾ Untergewicht: BMI < 18,5 kg/m²; Normalgewicht: BMI 18,5 - < 25 kg/m²; Präadipositas: BMI 25 - < 30 kg/m²; Adipositas Grad I: BMI 30 - < 35 kg/m²; Adipositas Grad II: BMI 35 - < 40 kg/m²; Adipositas Grad III: BMI ≥ 40 kg/m²

BMI = Body-Mass-Index, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, kg = Kilogramm, m² = Quadratmeter, n = Anzahl der Patienten, WHO = World Health Organization

Tab. 4: Demographische Parameter zum Zeitpunkt der Operation des Gesamtkollektivs von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.

1) Untergewicht: BMI < 18,5 kg/m²; Normalgewicht: BMI 18,5 - < 25 kg/m²; Präadipositas: BMI 25 - < 30 kg/m²; Adipositas Grad I: BMI 30 - < 35 kg/m²; Adipositas Grad II: BMI 35 - < 40 kg/m²; Adipositas Grad III: BMI ≥ 40 kg/m²

BMI = Body-Mass-Index, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, kg = Kilogramm, m² = Quadratmeter, Max = Maximalwert, Mean = Mittelwert, Median = Medianwert, Min = Minimalwert, n = Anzahl der Patienten, SD = Standardabweichung, WHO = World Health Organization

Demographische Parameter	Alle Patienten (n=301)
Geschlecht	221 Männer (73 %) 80 Frauen (27 %)
Alter (Jahre)	
Mean ± SD	56,85 ± 12,585
Median	57
Min - Max	25 - 92
BMI (kg/m ²)	
Mean ± SD	31,15 ± 5,83
Median	30
Min - Max	19,36 – 53,76
BMI-Klassen nach WHO ¹⁾	
Untergewicht	0 %
Normalgewicht	10 %
Übergewicht / Präadipositas	42 %
Adipositas Grad I bis III	48 %

3.1.3 Hernien- und operationsbezogene Parameter im Gesamtkollektiv

Bei den Untersuchten handelte es sich ausschließlich um Patienten mit primären ventralen Bauchwandhernien und Rektusdiastasen, Rezidivhernien waren nicht vertreten. Es wurden 229 Nabelhernien, 32 epigastrische Hernien und drei Spiegel-Hernien versorgt. In 25 Fällen traten eine Nabelhernie und eine epigastrische Hernie gemeinsam auf. Bei zehn Patienten lag zusätzlich zu einer Nabelhernie eine Rektusdiastase vor. In einem Fall lag eine Rektusdiastase in Kombination mit einer epigastrischen Hernie und in einem weiteren Fall eine isolierte Rektusdiastase vor. Weitere Bruchpforten wie Leistenhernien oder Zwerchfellhernien wurden nicht gesondert erfasst.

Die Bruchlückengröße betrug im Mittel 11,02 cm², bei einer Maximalgröße von 228 cm² und einer minimalen Größe von 1 cm². Es wurden zur Defektdeckung drei

verschiedene Netzmaterialien verwendet: DualMesh® (Fa. W. L. Gore & Associates, Flagstaff, USA), Parietene™ Composite (Sofradim, Trevoux, Frankreich) sowie DynaMesh®-IPOM (FEG Textiltechnik mbH, Aachen, Deutschland). Bei 49 Patienten (16 %) kam ein DualMesh® zur Anwendung, mit Parietene™ Composite wurden 37 Patienten (12 %) versorgt und mit DynaMesh®-IPOM 215 (72 %) Patienten. Während bis zum Jahre 2003 die Netze extrakorporal zugeschnitten wurden, wird seit dem Jahre 2003 gewöhnlich ein Netz der Größe 15 x 15 cm oder größer verwendet. Die Meshgröße betrug im Mittel 258,45 cm², das größte Netz war 600 cm² groß und das kleinste eingesetzte Netz 80 cm².

Die Operationsdauer erreichte im Mittel 49,41 min. Die längste Operation wurde mit 195 min verzeichnet, die kürzeste mit 20 min. Es sei hier angemerkt, dass teilweise bei der Operation weitere Bruchpforten oder Nebendiagnosen versorgt wurden. Die Gesamtverweildauer betrug im Mittel 6,4 Tage, der längste Aufenthalt wurde mit 30 Tagen dokumentiert, der kürzeste mit 3 Tagen. 58,8 % der Patienten hielten sich zwischen fünf und sieben Tagen stationär auf. Auch hier ist darauf hinzuweisen, dass teilweise relevante Nebendiagnosen vorlagen.

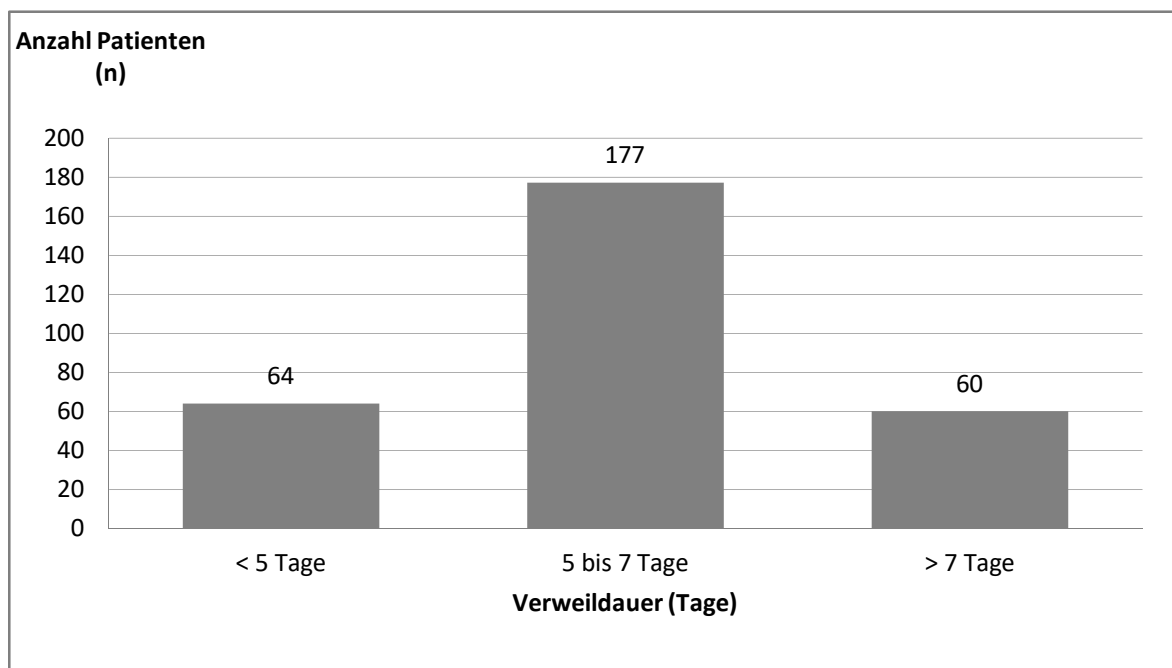


Abb. 6: Dauer des gesamten stationären Aufenthaltes (Verweildauer in Tagen) des Gesamtkollektivs von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010. Geordnet nach: < 5 Tage, 5 – 7 Tage, > 7 Tage. IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, n = Anzahl der Patienten

Tab. 5: Hernien- und operationsbezogene Parameter (Hernienlokalisierung, Bruchlückengröße, Netzart, Netzgröße, Operationsdauer, Verweildauer) des Gesamtkollektivs von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.
cm² = Quadratcentimeter, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, Max = Maximalwert, Mean = Mittelwert, Median = Medianwert, Min = Minimalwert, n = Anzahl der Patienten, SD = Standardabweichung

Hernien- und operationsbezogene Parameter	Alle Patienten (n=301)
<i>Hernienlokalisierung</i>	
Nabelhernie	229 (76 %)
Epigastrische Hernie	32 (10,6 %)
Nabelhernie und epigastrische Hernie	25 (8,3 %)
Nabelhernie und Rektusdiastase	10 (3,3 %)
Spiegel-Hernie	3 (1 %)
Epigastrische Hernie und Rektusdiastase	1 (0,3 %)
Rektusdiastase	1 (0,3 %)
<i>Bruchlückengröße (cm²)</i>	
Mean ± SD	11,02 ± 19,48
Median	4
Min - Max	1 - 228
<i>Netzart</i>	
DualMesh® (Gore)	49 (16 %)
Parietene™ Composite (Sofradim)	37 (12 %)
DynaMesh®-IPOM (FEG Textiltechnik mbH)	215 (72 %)
<i>Netzgröße (cm²)</i>	
Mean ± SD	258,45 ± 104,47
Median	225
Min - Max	80 - 600
<i>Operationsdauer (Minuten)</i>	
Mean ± SD	49,41 ± 21,1
Median	40
Min - Max	20 - 195
<i>Verweildauer (Tage)</i>	
Mean ± SD	6,4 ± 3,36
Median	6
Min - Max	3 - 30

3.2 Demographie der Studiengruppe

Aus dem Gesamtkollektiv wurden 13 Patienten vor Versendung des Fragebogens ausgeschlossen. Gründe hierfür waren ein in krankenhauserinternen Unterlagen verzeichnetes Ableben, Überschreiten des 85. Lebensjahres sowie Wohnort im außereuropäischen Ausland. Somit erhielten 288 von ursprünglich 301 Patienten einen Fragebogen. Der Einsendeschluss des Fragebogens war der 31.01.2011. Aufgrund der geringen primären Rücklaufquote wurde im Anschluss ein Telefoninterview mit den Patienten durchgeführt, deren Antwort auf den Fragebogen ausgeblieben war. Auf diese Weise gingen 207 ausgefüllte Fragebogen in die Studie ein, was einer Rücklaufquote von 71,9 % entspricht. Gründe für das Ausbleiben einer Antwort waren Weigerung des Patienten zur Studienteilnahme, Ableben des Patienten und unbekannter Wechsel des Wohnortes.

3.2.1 Geschlechts- und Altersverteilung in der Studiengruppe

Insgesamt waren 170 Männer (82 %) und 37 Frauen (18 %) in der Studiengruppe vertreten. Im Mittel betrug das Alter bei Operation in der Studiengruppe 54,48 Jahre, mit einem Maximalwert von 79 und einem Minimalwert von 30 Jahren.

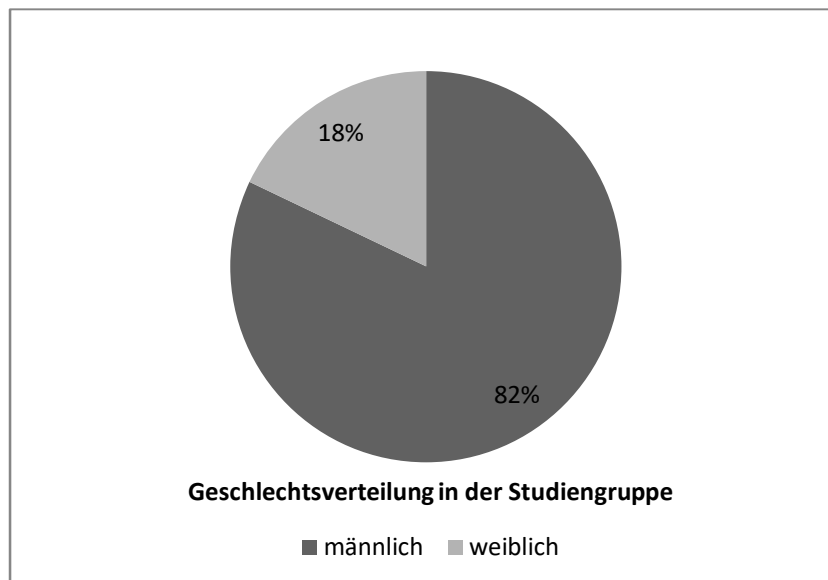


Abb. 7: Darstellung der Geschlechtsverteilung zum Zeitpunkt der Operation in der Studiengruppe von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.

Es sind 170 Männer (82 %) und 37 Frauen (18 %) in der Studiengruppe vertreten.

IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh

3.2.2 Körpergröße, -gewicht und BMI der Studiengruppe

Die Körpergröße betrug im Mittel 173,53 cm (154 bis 195 cm), das mittlere Körpergewicht 93,82 kg (50 bis 149 kg). Daraus ließ sich ein mittlerer BMI von 31,16 kg/m² (20 bis 50 kg/m²) berechnen. In der Studiengruppe lagen damit nach WHO (Stand 2008) 91,3 % im Bereich der BMI-Klassen Präadipositas und Adipositas. Normalgewichtig waren 8,7 % der Patienten.

Tab. 6: Demographische Parameter zum Zeitpunkt der Operation in der Studiengruppe von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.

1) Untergewicht: BMI < 18,5 kg/m²; Normalgewicht: BMI 18,5 - < 25 kg/m²; Präadipositas: BMI 25 - < 30 kg/m²; Adipositas Grad I: BMI 30 - < 35 kg/m²; Adipositas Grad II: BMI 35 - < 40 kg/m²; Adipositas Grad III: BMI ≥ 40 kg/m²

BMI = Body-Mass-Index, cm = Zentimeter, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, kg = Kilogramm, m² = Quadratmeter, Max = Maximalwert, Mean = Mittelwert, Median = Medianwert, Min = Minimalwert, n = Anzahl der Patienten, SD = Standardabweichung, WHO = World Health Organization

Demographische Parameter	Patienten (n=207)
Geschlechtsverteilung	170 Männer (82 %) 37 Frauen (18 %)
<i>Alter (Jahre)</i>	
Mean ± SD	54,48 ± 10,48
Median	55
Min – Max	30 - 79
<i>Körpergröße (cm)</i>	
Mean ± SD	173,53 ± 8,26
Median	173
Min – Max	154 - 195
<i>Körpergewicht (kg)</i>	
Mean ± SD	93,82 ± 17,32
Median	91
Min – Max	50 - 149
<i>BMI (kg/m²)</i>	
Mean ± SD	31,16 ± 5,51
Median	30
Min – Max	20,05 – 50,37
<i>BMI-Klassen nach WHO¹⁾</i>	
Untergewicht	0 %
Normalgewicht	8,7 %
Übergewicht / Präadipositas	41,3 %
Adipositas Grad I-III	50 %

3.2.3 Hernien- und operationsbezogene Parameter der Studiengruppe

Es handelte sich um 157 Nabelhernien, 23 epigastrische Hernien, eine Spiegel-Hernie und eine Rektusdiastase. In 19 Fällen handelte es sich um eine Nabelhernie mit zusätzlicher epigastrischer Hernie, in fünf Fällen um eine Nabelhernie kombiniert mit einer Rektusdiastase und in einem Fall war eine Nabelhernie mit einer Spiegel'schen Hernie kombiniert.

Im Mittel war die Bruchlücke 9,62 cm² groß (1 bis 81 cm²). Die Meshgröße betrug durchschnittlich 258,51 cm² (80 bis 600 cm²). Es wurden 25 DualMesh® (Gore), 27 Parietene™ Composite (Sofradim) und 155 DynaMesh®-IPOM (FEG Textilindustrie mbH) verwendet.

Die Operationsdauer im Studienkollektiv belief sich auf einen Mittelwert von 48,9 min (20 bis 195 min).

Die mittlere Verweildauer des Studienkollektivs wurde mit 6,1 Tagen dokumentiert (3 bis 30 Tage).

Die Nachbeobachtungszeit belief sich im Mittel auf 54,46 Monate (8 bis 129 Monate), als Endpunkt wurde hierbei der Einsendeschluss der schriftlichen Fragebogenversendung (31.01.2011) gewählt. Das Telefoninterview wurde von Juli bis September 2012 durchgeführt. Der Zeitpunkt des Telefoninterviews ist nicht für jeden einzelnen Patienten verzeichnet. Insgesamt lässt sich jedoch von einer deutlich längeren Nachbeobachtungszeit ausgehen.

Tab. 7: Hernien- und operationsbezogene Parameter (Hernienlokalisierung, Bruchlückengröße, Netzart, Netzgröße, Operationsdauer, Verweildauer, Follow-up) in der Studiengruppe von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.

cm² = Quadratcentimeter, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, Max = Maximalwert, Mean = Mittelwert, Median = Medianwert, Min = Minimalwert, n = Anzahl der Patienten, SD = Standardabweichung

Hernien- und operationsbezogene Parameter	Patienten (n=207)
<i>Hernienlokalisierung</i>	
Nabelhernie	157 (75,8 %)
Epigastrische Hernie	23 (11,1 %)
Rektusdiastase	1 (0,5 %)
Spiegel-Hernie	1 (0,5 %)
Nabelhernie und epigastrische Hernie	19 (9,2 %)
Nabelhernie und Rektusdiastase	5 (2,4 %)
Nabelhernie und Spiegel-Hernie	1 (0,5 %)
<i>Bruchlückengröße (cm²)</i>	
Mean ± SD	9,62 ± 12,27
Median	4
Min – Max	1 – 81
<i>Netzart</i>	
DualMesh® (Gore)	25 (12,1 %)
Parietene™ Composite (Sofradim)	27 (13 %)
DynaMesh®-IPOM (FEG Textilindustrie mbH)	155 (74,9 %)
<i>Netzgröße (cm²)</i>	
Mean ± SD	258,51 ± 103,37
Median	225
Min – Max	80 - 600
<i>Operationsdauer (Minuten)</i>	
Mean ± SD	48,9 ± 21,35
Median	40
Min – Max	20 - 195
<i>Verweildauer (Tage)</i>	
Mean ± SD	6,1 ± 3,26
Median	5
Min – Max	3 - 30
<i>Follow-up (Monate)</i>	
Mean ± SD	54,46 ± 29,79
Median	54
Min – Max	8 - 129

3.3 Auswertung des Fragebogens

3.3.1 Erneute Vorwölbung

Auf die Frage, ob eine erneute Vorwölbung im Bereich des Operationsgebietes aufgetreten sei, gaben 25 Patienten (12 %) eine positive Antwort. Um den Zeitpunkt des Auftretens näher zu klassifizieren, wurde dieser im Fragebogen untergliedert. Acht Patienten gaben hierbei an, dass die Vorwölbung bereits unmittelbar nach der Operation bestanden hätte, bei zwei Patienten trat diese innerhalb einer Woche, bei vier innerhalb von einem Monat und bei zwei Patienten innerhalb des ersten Jahres nach der Operation auf. Bei neun Patienten sei die Vorwölbung über ein Jahr nach der Operation erneut aufgetreten.

In dieser Gruppe handelte es sich um 18 Patienten mit Nabelhernien, drei Patienten mit epigastrischen Hernien, drei Patienten mit Nabelhernien kombiniert mit einer epigastrischen Hernie und einen Patienten mit einer Nabelhernie mit zusätzlicher Rektusdiastase. Der Median des Bruchlückendurchmessers betrug 4 cm² (2,25 – 79 cm²).

Bei der Versorgung wurden vier DualMesh® (Gore), fünf Parietene™ Composite (Sofradim) und 16 DynaMesh®-IPOM (FEG Textilindustrie mbH) verwendet. Im Mittel war das Netz 276,44 cm² (150 - 600 cm², Median 225 cm²) groß.

Somit gaben 16 % (4 von 25) Patienten der DualMesh® (Gore)-Gruppe, 18,5 % (5 von 27) der Parietene™ Composite (Sofradim)-Gruppe und 10,3 % (16 von 155) der DynaMesh®-IPOM (FEG Textilindustrie mbH)-Gruppe eine erneute Vorwölbung an.

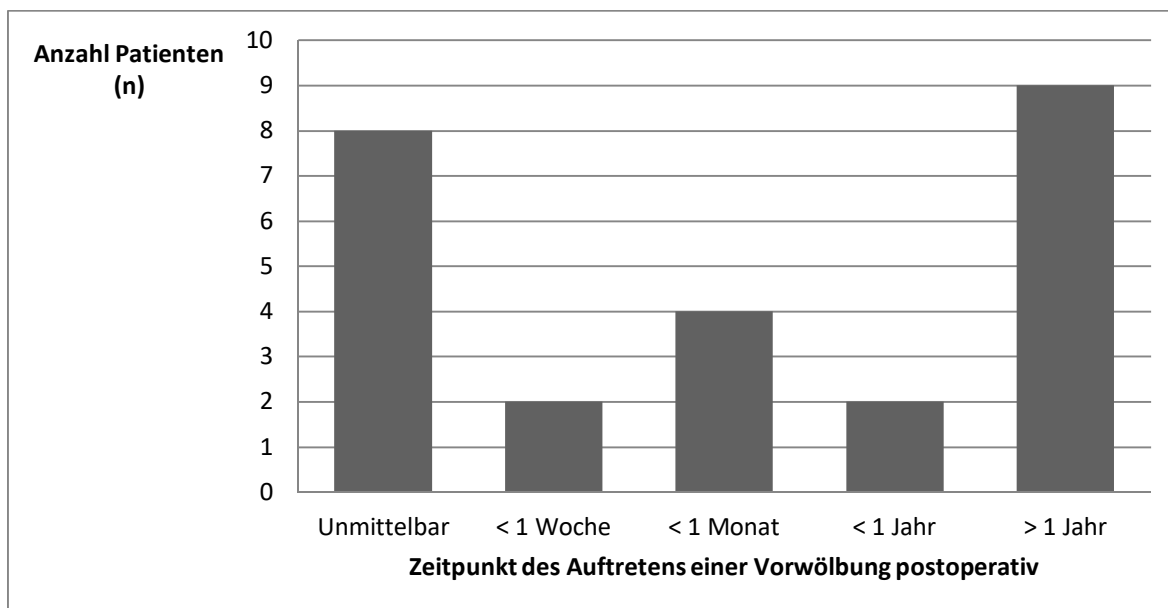


Abb. 8: Zeitpunkt des postoperativen Auftretens einer erneuten Vorwölbung in der Studiengruppe bei Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.

Geordnet nach: Unmittelbar nach Operation, < 1 Woche nach Operation, < 1 Monat nach Operation, < 1 Jahr nach Operation, > 1 Jahr nach Operation.

IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, n = Anzahl der Patienten

3.3.2 Nachoperation

Bei der Frage nach einer notwendigen Nachoperation gaben sechs Patienten (2,9 %) eine positive Antwort. Hierbei handelte es sich um vier Patienten mit Nabelhernien, einen Patient mit einer Nabelhernie kombiniert mit einer Rektusdiastase und einen Patienten mit einer kombinierten epigastrischen und umbilicalen Hernie. Alle diese Patienten wurden mit einem DynaMesh®-IPOM (FEG Textilindustrie mbH) versorgt. Die Herniengröße betrug im Mittel $7,2 \text{ cm}^2$ (4 – 16 cm^2), die Netzgröße $333,33 \text{ cm}^2$ (225 – 600 cm^2). Der mittlere BMI lag bei $27,76 \text{ kg/m}^2$.

Bei näherer Betrachtung handelte es sich bei einer den angegebenen „Nachoperationen“ um eine Serompunktion. Bei einer Patientin mit chronischem Schmerzsyndrom aufgrund einer Postzosterneuralgie wurde das Netz im Verlauf im Rahmen einer Interkostalblockade und Spitzenresektion der 12. Rippe wieder partiell entfernt. Bei einem Patient wurden aufgrund starker Schmerzen die Tacker im Fixationsbereich entfernt, seither ist dieser beschwerdefrei. Bei einem weiteren Patienten wurde das Netz aufgrund von chronischen Schmerzen in einer anderen

Klinik entfernt. Bei einem Patienten wurde eine epigastrische Hernie im Netzrandbereich übersehen und musste revidiert werden. Des Weiteren erfolgte eine Reoperation aufgrund einer Adhäsiolyse. Man kann somit von einer Nachoperationsrate aufgrund eines Rezidivs von 0 % sprechen.

Tab. 8: Hernien- und operationsbezogene Parameter (Hernienlokalisierung, Herniengröße, Netzart, Netzgröße, BMI, Operationsdauer, Verweildauer) sowie Ursachen und Konsequenzen bei notwendigen Nachoperationen in der Studiengruppe von Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.
 BMI = Body-Mass-Index, cm^2 = Quadratzentimeter, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, kg = Kilogramm, lap. = laparoskopisch, m^2 = Quadratmeter, Max = Maximalwert, Mean = Mittelwert, Median = Medianwert, Min = Minimalwert, n = Anzahl der Patienten

Parameter	Patienten mit Nachoperationen (n=6)
Hernienlokalisierung	4 Nabelhernien 1 epigastrisch + Nabelhernie 1 Nabelhernie + Rektusdiastase
Herniengröße (cm^2)	
Mean	7,17
Min-Max	4-16
Median	5
Netzart	6 DynaMesh®-IPOM
Netzgröße (cm^2)	
Mean	333,33
Min-Max	225-600
Median	225
BMI (kg/m^2)	
Mean	27,76
Min-Max	23,14-33,14
Median	27,65
Operationsdauer (Minuten)	
Mean	53,33
Min-Max	20-75
Median	62,5
Verweildauer (Tage)	
Mean	7,33
Min-Max	3-14
Median	7
Ursache für Nachoperation und Konsequenz	1 Serom → Serompunktion 1 epigastrische Hernie im Netzrandbereich übersehen → Revision mittels lap. IPOM unter Verwendung 600 cm^2 DynaMesh®-IPOM 1 Postzosterneuralgie + chronisches Schmerzsyndrom → Interkostalblockade; Spitzenresektion Rippe 12; partielle Netzentfernung 1 Schmerzen im Fixationsbereich → Tackerentfernung 1 Schmerzen im gesamten Netzbereich → Netzentfernung (extern) 1 Adhäsionen → Adhäsioolyse

3.3.3 Regelmäßiger Schmerzmittelbedarf

Es gaben 70 Patienten (33,8 %) an, dass sie nach der Entlassung noch regelmäßig Schmerzmittel benötigten. Die Dauer des Schmerzmittelbedarfs wurde in der nächsten Frage weiter untergliedert. Hier zeigte sich, dass von diesen 70 Patienten 16 Patienten (23 %) weniger als eine Woche auf Schmerzmittel angewiesen waren, drei Patienten (4 %) benötigten etwas über eine Woche eine analgetische Therapie. 22 Patienten (31 %) waren ein bis zwei Wochen auf Schmerzmittel angewiesen. 29 Patienten (41 % gemessen an der gesamten Studienpopulation) gaben einen Schmerzmittelbedarf von über einem Monat an.

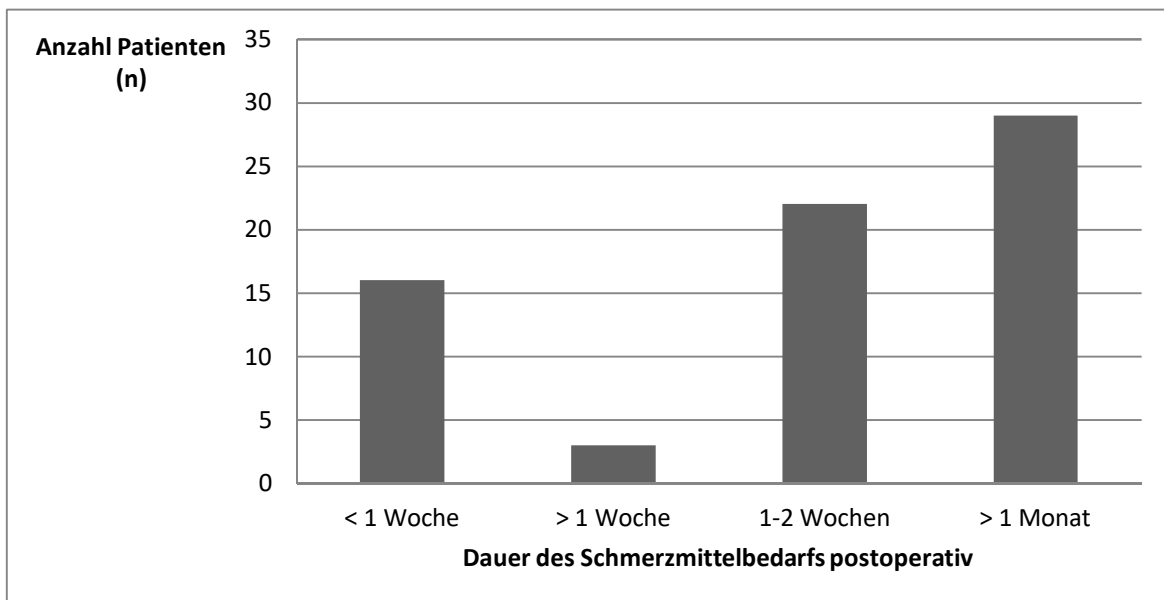


Abb. 9: Dauer des postoperativen Schmerzmittelbedarfs in der Studiengruppe bei Patienten mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.

Geordnet nach: < 1 Woche nach Operation, > 1 Woche nach Operation, 1-2 Wochen nach Operation, > 1 Monat nach Operation.

IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, n = Anzahl der Patienten

3.3.4 Schmerzfreiheit

Bei dieser Frage handelte es sich um eine Freitextantwort. Die Antworten der Patienten konnten wiederum in mehrere Untergruppen unterteilt werden: bei Entlassung, nach vier Wochen, nach drei Monaten, nach drei bis sechs Monaten und über sechs Monate. Hierbei gaben 67 Patienten (32,4 %) an, bereits bei Entlassung schmerzfrei gewesen zu sein, weitere 89 Patienten (43 %) innerhalb von vier Wochen nach der Operation. 17 Patienten (8,2 %) waren nach

drei Monaten, acht Patienten (3,9 %) nach drei bis sechs Monaten schmerzfrei. 17 Patienten (8,2 %) gaben an, über sechs Monate Schmerzen gehabt zu haben. Definiert man chronische Schmerzen als Schmerzpersistenz von über drei Monaten, so gaben insgesamt 12,1 % der Patienten chronische Schmerzen an. Neun Patienten (4,3 %) haben bei dieser Frage keine Angaben gemacht und entfallen damit aus der Wertung.

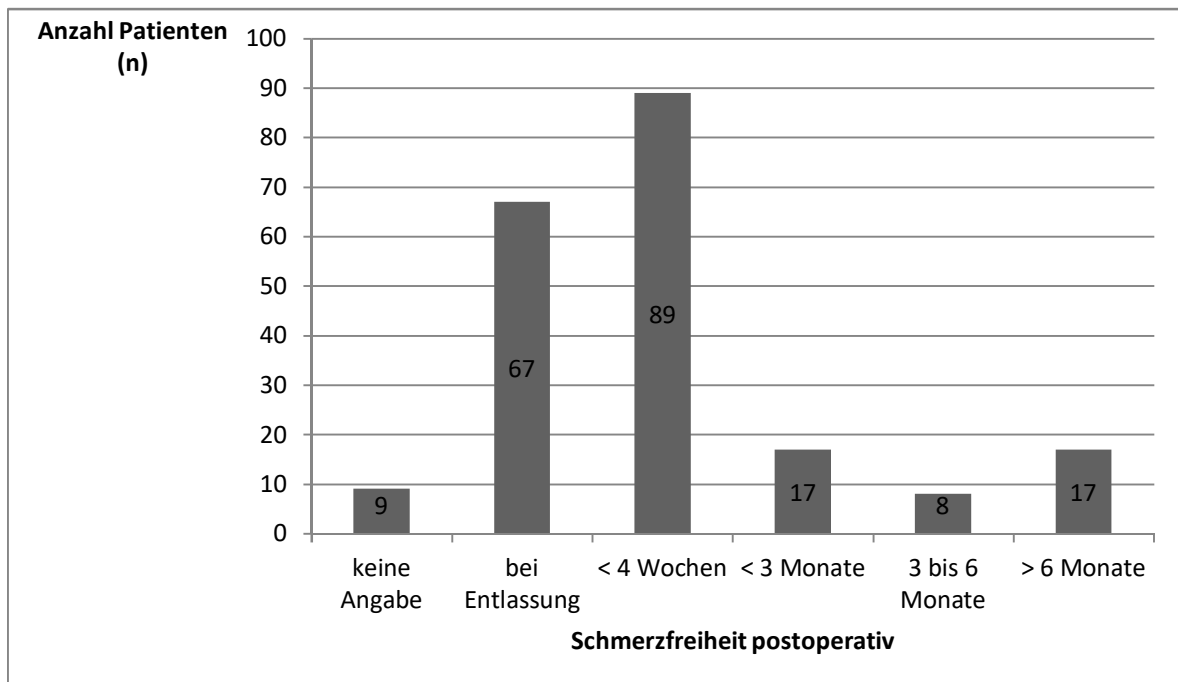


Abb. 10: Angaben zum Zeitpunkt der postoperativen Schmerzfremheit von Patienten der Studiengruppe mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.
Geordnet nach: bei Entlassung, innerhalb von 4 Wochen nach Operation, innerhalb von 3 Monaten nach Operation, innerhalb von 3 – 6 Monate nach Operation, Schmerzpersistenz über 6 Monate nach Operation, keine Angabe des Patienten.
IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, n = Anzahl der Patienten

Führt man nun die Patienten mit chronischen Schmerzen, hier definiert als Schmerzpersistenz von über drei Monaten Dauer, gesondert auf, so gaben 11,8 % der Männer und 13,5 % der Frauen chronische Schmerzen an. Im Mittel waren die Patienten 52 Jahre alt und hatten einen BMI von 30 kg/m². Es handelte sich um 18 Patienten mit Nabelhernien, drei Patienten mit epigastrischen Hernien, zwei Patienten mit kombinierter epigastrischer und umbilikaler Hernie und um einen Patienten mit einer Nabelhernie, die mit einer Rektusdiastase kombiniert war. Der

Medianwert der Herniengröße betrug 5 cm², der des verwendeten Netzes 225 cm².

6 von 25 (24 %) Patienten der DualMesh®-Gruppe, 3 von 27 (11 %) der Parietene™Composite-Gruppe und 16 von 155 (10,3 %) der Patienten, die mit DynaMesh®-IPOM versorgt wurden, gaben chronische Schmerzen an. Der Chi-Quadrat-Test ergab kein signifikantes Ergebnis bezüglich des Unterschiedes chronischer Schmerzen bei Verwendung eines wenig elastischen Netzes (DualMesh® und Parietene™Composite) gegenüber eines Netzes mit hoher Elastizität (DynaMesh®-IPOM) ($p=0,181$).

Drei Patienten gaben gleichzeitig eine Vorwölbung und chronische Schmerzen an. Somit gaben 12 % (3 von 25) der Patienten mit chronischen Schmerzen eine Vorwölbung an und ebenso 12 % (3 von 25) mit einer Vorwölbung gaben auch chronische Schmerzen an.

Tab. 9: Demographische, hernien- und operationsbezogene Parameter (Geschlecht, Alter bei Operation, BMI, Hernienlokalisierung, Herniengröße, Netzart, Netzgröße, Operations- und Verweildauer) bei Patienten mit chronischen postoperativen Schmerzen (> 3 Monate) in der Studiengruppe mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.
 BMI = Body-Mass-Index, cm² = Quadratzentimeter, IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, kg = Kilogramm, m² = Quadratmeter, Max = Maximalwert, Mean = Mittelwert, Median = Medianwert, Min = Minimalwert, n = Anzahl der Patienten

Demographische, hernien- und operationsbezogene Parameter	Chronische Schmerzen (n=25)
<i>Geschlecht</i>	
Männlich	20 von 170 (11,8 %)
Weiblich	5 von 37 (13,5 %)
<i>Alter bei Operation (Jahre)</i>	
Mean	51,88
Min-Max	34-76
Median	52
<i>BMI (kg/m²)</i>	
Mean	30,69
Min-Max	20,08-42,56
Median	29,76
<i>Hernienlokalisierung</i>	
Nabelhernie	18
Epigastrische Hernie	4
Nabelhernie + epigastrische Hernie	2
Nabelhernie + Rektusdiastase	1
<i>Herniengröße (cm²)</i>	
Mean	13,32
Min-Max	1-79
Median	5
<i>Netzart</i>	
DualMesh® (Gore)	6 von 25 (24 %)
Parietene™ Composite (Sofradim)	3 von 27 (11 %)
DynaMesh®-IPOM (FEG Textilindustrie mbH)	16 von 155 (10,3 %)
<i>Netzgröße (cm²)</i>	
Mean	246,46
Min-Max	80-500
Median	225
<i>Operationsdauer (Minuten)</i>	
Mean	46,8
Min-Max	20-75
Median	45
<i>Verweildauer (Tage)</i>	
Mean	6,08
Min-Max	3-19
Median	5

3.3.5 Einschränkung im täglichen Leben

Diese Frage diente zur Einschätzung der Lebensqualität der Patienten nach der Operation. 60 Patienten (29 %) antworteten, dass sie durch Schmerzen im täglichen Leben eingeschränkt waren. Die Dauer der Einschränkung wurde in der nächsten Frage behandelt. Von den 60 Patienten gaben sechs Patienten eine Einschränkung unter einer Woche an, 19 Patienten waren bis zu zwei Wochen eingeschränkt und 35 Patienten gaben eine Einschränkung von über einem Monat an. Unterscheidet man nun diese 35 Patienten hinsichtlich des verwendeten Netzmaterials, so wurde bei vier Patienten DualMesh® verwendet (entspricht einem Anteil von 16 % aller mit DualMesh® versorgten Patienten in der Studienpopulation). Bei weiteren vier Patienten mit einer Einschränkung von über einem Monat wurde Parietene™ Composite verwendet (entspricht 14,8 % der Parietene™ Composite Gruppe). Die übrigen 27 Patienten wurden mit einem DynaMesh®-IPOM versorgt (entspricht 17,4 % der DynaMesh®-IPOM-Gruppe). 8 der 25 Patienten mit Vorwölbungen (entspricht 32 % der Patienten mit Vorwölbungen) gaben gleichzeitig eine Einschränkung im täglichen Leben an, wobei 6 Patienten langfristig Einschränkungen erfuhren. Von den 25 Patienten mit einer Schmerzpersistenz von über drei Monaten waren 17 Patienten (68 % der Patienten mit chronischen Schmerzen) für einen Zeitraum von über einem Monat im täglichen Leben beeinträchtigt. Meist beschrieben die Patienten ein „Ziehen“ im Fixationsbereich, das bei bestimmten Bewegungen wie Bücken oder Tragen schwerer Lasten aufgetreten sei.

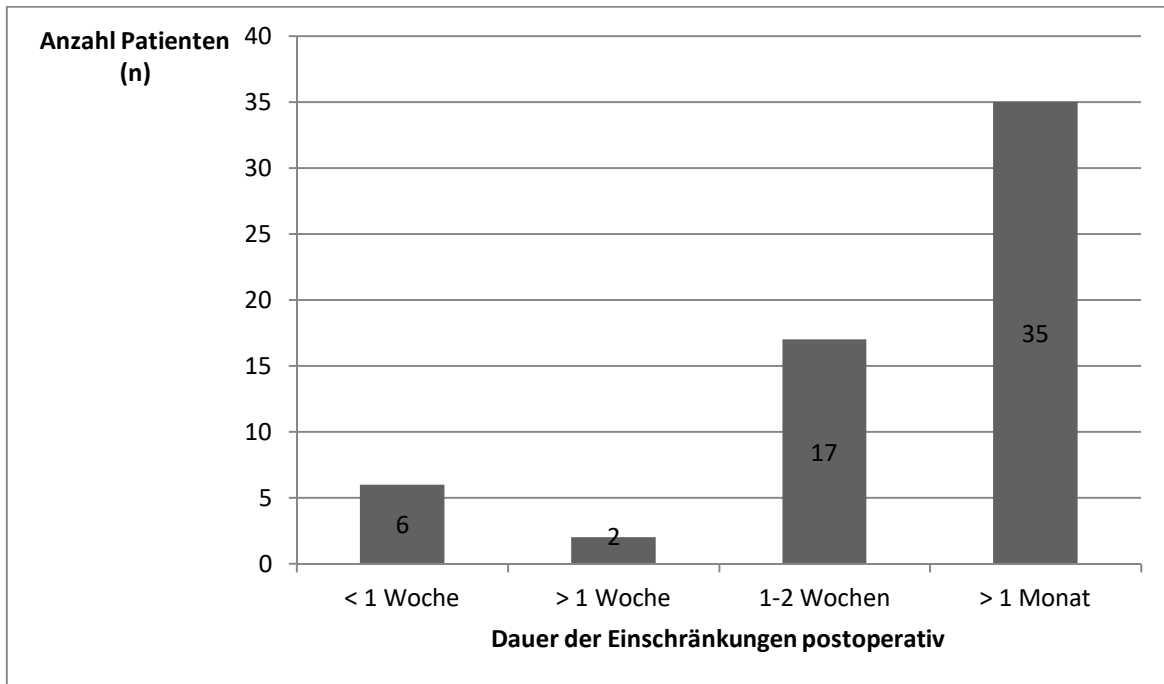


Abb. 11: Angaben zur Dauer der postoperativen Einschränkungen im täglichen Leben von Patienten der Studiengruppe mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010. Geordnet nach: Einschränkung < 1 Woche nach Operation, > 1 Woche nach Operation, 1-2 Wochen nach Operation, > 1 Monat nach Operation. IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, n = Anzahl der Patienten

3.3.6 Infektion

Eine Infektion wurde von vier Patienten (1,9 %) angegeben. Bei drei Patienten handelte es sich um eine oberflächliche Infektion (2 DynaMesh®-IPOM, 1 Parietene™ Composite), bei einem Patient (DualMesh®) wurde eine Nabel-exzision inklusive Netzentfernung durchgeführt.

3.3.7 Patientenzufriedenheit

Dies ist eine Frage, die in dieser Art noch in keiner vorliegenden Studie bearbeitet wurde. Auf die Frage, ob sie sich wieder auf diese Weise operieren lassen würden, antworteten 186 Patienten (90 %), dass dies der Fall sei. 17 Patienten (8 %) antworteten mit „Nein“, vier Patienten (2 %) enthielten sich.

20 von 25 (80 %) Patienten, bei denen eine Vorwölbung aufgetreten ist, gaben an, sich wieder auf diese Weise operieren zu lassen.

Auch 18 von 25 (72 %) Patienten mit einer Schmerzpersistenz über drei Monate gaben an, sich wieder so operieren zu lassen. Dabei gaben 8 von 8 (100 %) Patienten mit einer Schmerzpersistenz von drei bis sechs Monaten postoperativ und 10 von 17 (59 %) Patienten mit einer Schmerzpersistenz über sechs Monate dies an.

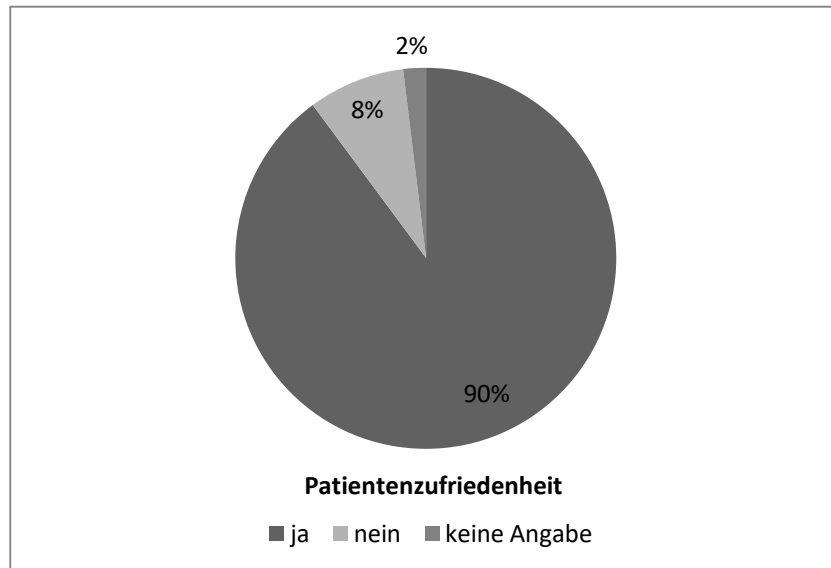


Abb. 12: Angaben zur Zufriedenheit mit der Operation von Patienten der Studiengruppe mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik, Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.
Die Frage „Würden Sie sich wieder so operieren lassen?“ wurde von 186 Patienten (90 %) mit „ja“, von 17 Patienten (8 %) mit „nein“ beantwortet, 4 Patienten (2 %) machten keine Angabe.
IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh

Tab. 10: Zusammenfassung der Ergebnisse zum Auftreten einer erneuten Vorwölbung, notwendigen Nachoperationen, Schmerzmittelbedarf, Zeitpunkt der Schmerzfremheit, Einschränkungen im täglichen Leben, postoperativen Infektionen und Zufriedenheit von Patienten der Studiengruppe mit laparoskopischer Hernioplastik primärer ventraler Bauchwanddefekte in IPOM-Technik. Stadtklinik Baden-Baden, 1999 – 2010.
IPOM = intraperitoneale Onlay-Mesh, n = Anzahl der Patienten, OP = Operation

Fragebogen	Ergebnisse (n = 207)	
Erneute Vorwölbung		Falls JA , Zeitpunkt des Auftretens nach OP:
Ja	25 (12,1 %)	Unmittelbar: 8 (32 %)
Nein	182 (87,9 %)	< 1 Woche: 2 (8 %)
		< 1 Monat: 4 (16 %)
		< 1 Jahr: 2 (8 %)
		> 1 Jahr: 9 (36 %)
Nachoperation		
Ja	6 (2,9 %)	
Nein	201 (97,1 %)	
Regelmäßiger Schmerzmittelbedarf nach Entlassung		Falls JA , wie lange?
Ja	70 (33,8 %)	< 1 Woche: 16 (22,9 %)
Nein	137 (66,2 %)	> 1 Woche: 3 (4,3 %)
		1-2 Wochen: 22 (31,4 %)
		> 1 Monat: 29 (41,4 %)
Schmerzfremheit		
Bei Entlassung	67 (32,4 %)	
Nach 4 Wochen	89 (43 %)	
Nach 3 Monaten	17 (8,2 %)	
Nach 3 bis 6 Monaten	8 (3,9 %)	
Nach mehr als 6 Monaten	17 (8,2 %)	
Keine Angabe	9 (4,3 %)	
Einschränkung im täglichen Leben		Falls JA , wie lange?
Ja	60 (29 %)	< 1 Woche: 6 (10 %)
Nein	147 (71 %)	> 1 Woche: 2 (3,3 %)
		1-2 Wochen: 17 (47,2 %)
		> 1 Monat: 35 (58,3 %)
Infektion		
Ja	4 (1,9 %)	
Nein	203 (98,1 %)	
Zufriedenheit mit Operation		
Ja	186 (89,9 %)	
Nein	17 (8,2 %)	
Keine Angabe	4 (1,9 %)	

3.4 Nachuntersuchung

Im Fragebogen hatten 25 Patienten angegeben, dass eine erneute Vorwölbung im Operationsgebiet aufgetreten sei. Um zwischen einem echten Hernienrezidiv und Pseudorezidiven, zum Beispiel in Form von Lipomen, unterscheiden zu können, wurde ein Nachuntersuchungstermin festgelegt. Zu dieser Nachuntersuchung wurden 24 Patienten einbestellt, ein Patient hatte bereits vorab eine mögliche Nachuntersuchung abgelehnt.

Insgesamt erschienen neun Patienten (37,5 %) zu der Nachuntersuchung. 13 Patienten sagten die Nachuntersuchung ohne Angabe von Gründen ab. Von diesen 13 Patienten, die nicht zur Nachuntersuchung erschienen sind, hatten neun Patienten im Fragebogen angegeben, dass sie sich wieder so operieren lassen würden, drei dieser Patienten verneinten dies, ein Patient machte keine Angabe. Ein Patient war bereits verstorben und ein Patient wurde kurz zuvor operiert und bei dieser Gelegenheit nachuntersucht, ein Hernienrezidiv fand sich hierbei nicht.

3.4.1 Ergebnisse der Nachuntersuchung

Die Nachuntersuchung erfolgte rein klinisch ohne technische Hilfsmittel. Bei keinem der Patienten konnte ein Rezidiv einer primären ventralen Bauchwandhernie festgestellt werden. Bei sechs der neun Patienten zeigte sich klinisch ein präperitoneales Lipom auf stabilem Nabelgrund. Bei zwei Patienten konnte keine Vorwölbung im Bereich des Nabels eruiert werden. Bei einem Patient zeigte sich eine neue Vorwölbung im kranialen Netzrandbereich, was sowohl einer initial übersehenen epigastrischen Hernie als auch einem Netzrandrezidiv entsprechen könnte.

4 Diskussion

In der vorliegenden prospektiven Single-Center Studie mit Fragebogen-Follow-up wurden ausschließlich Patienten mit **primären** ventralen Bauchwandhernien und / oder Rektusdiastasen eingeschlossen, die einer laparoskopischen Hernioplastik in IPOM-Technik zugeführt wurden. Ziel der Studie war neben der Erfassung von Rezidiv-, Reoperations- und Infektionsrate die Untersuchung patienten- und hernienspezifischer Faktoren auf die Entwicklung chronischer Schmerzen und deren mögliche Auswirkungen auf die Lebensqualität der Patienten.

Obwohl primäre ventrale Bauchwandhernien ein sehr häufiges chirurgisches Krankheitsbild darstellen, finden ihre Spätfolgen und Auswirkungen auf die Lebensqualität des Patienten bisher wenig Beachtung in der Literatur. Vorliegende Studien beschränken sich meist auf die Untersuchung der Komplikationsrate, für die Bewertung der Lebensqualität nach laparoskopischer Versorgung von Bauchwandhernien spielen jedoch andere medizinische Gesichtspunkte eine Rolle. Von entscheidender Bedeutung für die Lebensqualität des Patienten ist dabei das postoperative Schmerzempfinden. Eriksen et al. erfassten mithilfe einer visuellen Analogskala den Verlauf postoperativer Schmerzen bei einem Patientenkollektiv von 35 Patienten nach laparoskopischer Hernioplastik primärer und sekundärer Bauchwandhernien. Hierbei fiel auf, dass insbesondere frühpostoperativ starke Schmerzen angegeben wurden, 7 % der Patienten litten noch sechs Monate nach der Operation unter starken belastungsabhängigen Schmerzen (Eriksen et al. 2009). Eine laparoskopische Hernioplastik kann damit unter Umständen ein durchaus schmerzhaftes Verfahren für den Patienten darstellen und zu einer länger andauernden Einschränkung der Lebensqualität führen. In der Literatur wurden bei der Erfassung von Komplikationen und Langzeitbeschwerden meist primäre und sekundäre Bauchwandhernien gemeinsam aufgeführt, eine Unterscheidung ist jedoch aufgrund der unterschiedlichen Krankheitsentitäten essentiell (Kurian et al. 2010), (Subramanian et al. 2013), (Stirler et al. 2014).

Die operative Versorgung ventraler Bauchwandhernien wurde in den letzten Jahrzehnten deutlich verbessert. Durch den Einsatz von körperfremden, künstlichen Netzmaterialien konnte eine Senkung der Rezidivrate und durch laparoskopische Operationstechniken die Invasivität der Eingriffe reduziert werden

(Burger et al. 2004). Ein internationaler Konsens über die optimale chirurgische Herangehensweise (laparoskopisch oder offen, Netz oder Naht, Nahttechnik) liegt bislang allerdings nicht vor (Bisgaard et al. 2011). Ein Vergleich zwischen offener und laparoskopischer Reparatur ventraler Bauchwandhernien zeigte jedoch, dass die laparoskopische Variante signifikante Vorteile hinsichtlich Komplikations- und Morbiditätsrate sowie Verweildauer hatte (Colavita et al. 2013). In einer Metaanalyse von Aslani u. Brown wurden drei randomisierte und zehn Beobachtungsstudien aufgenommen, um die Frage nach der Überlegenheit Naht- oder Netz-basierter Reparatur der Nabelhernie zu lösen. Es zeigte sich hierbei eindeutig, dass die Rezidivrate nach Netz-basierter Versorgung signifikant gesenkt werden kann und die Wundkomplikationsrate nicht erhöht ist (Aslani u. Brown 2010). Auch für die Versorgung kleiner (≤ 2 cm) epigastrischer und Nabelhernien besteht heute keine Indikation für Naht-basierte Verfahren mehr. In einer dänischen Registerauswertung mit einer Patientenzahl von 4.786 Patienten betrug die Reoperationsrate aufgrund eines Rezidivs 2,2 % für Netz-basierte und 5,6 % für Netz-freie Verfahren, so dass laut den Autoren auch bei kleinen Fasziendefekten Netz-basierte Verfahren bevorzugt angewendet werden sollten (Christoffersen u. Helgstrand et al. 2013). Auch in einer Metaanalyse von Nguyen et al. zeigte sich ein Vorteil bezüglich der Rezidivrate Netz-basierter Verfahren bei der Versorgung primärer ventraler Bauchwanddefekte gegenüber Naht-basierter Verfahren (Rezidivrate von 2,7 % bei Netz-basierten Verfahren versus 8,2 % bei Naht-basierten Verfahren) (Nguyen u. Berger et al. 2014). Ein Vergleich laparoskopischer gegenüber offener Reparaturstechniken bei der Versorgung von Nabelhernien erbrachte eine signifikant niedrigere Gesamtkomplikationsrate (OR: 0,6; $p=0,01$). Dies war insbesondere auf die reduzierte Wundkomplikationsrate bei laparoskopischen Eingriffen zurückzuführen (Cassie et al. 2014), (Arita et al. 2015). Auch die Ergebnisse der vorliegenden Studie stützen mit einer Reoperationsrate aufgrund eines Rezidivs von 0 % und einer Infektionsrate von 1,9 % die Sicherheit eines laparoskopischen, Netz-basierten Vorgehens bei der Versorgung primärer ventraler Bauchwandhernien.

Ebenso ist die Frage nach der optimalen Herangehensweise bei einer Rektusdiastase, insbesondere ab wann diese als pathologisch einzustufen ist und einer chirurgischen Versorgung bedarf, bisher ungeklärt (Akram u. Matzen 2014).

Bei Zukowski et al. konnte im Vergleich von offener zu laparoskopischer Versorgung ein Trend zu einer niedrigeren Komplikationsrate bei der laparoskopischen Herangehensweise festgestellt werden (Zukowski et al. 1998). Langzeitergebnisse mit Fältelung des vorderen Blattes der Rektusscheide und anschließender Naht mit nicht-resorbierbarem Material bescheinigten gute Ergebnisse (Nahas et al. 2005), auch bei erneuter Schwangerschaft (Nahas 2002). In einer weiteren Studie von Nahas et al. wurden Langzeitergebnisse nach einer Versorgung von Rektusdiastasen mit *resorbierbarem* Nahtmaterial im Zuge einer Abdominoplastik erfasst. Nach einem Follow-up von durchschnittlich 41 Monaten zeigte sich im Kontroll-CT, dass in allen Fällen eine Korrektur der Dehiszenz trotz einer durchschnittlichen Gewichtszunahme von 4,5 kg erreicht werden konnte (Nahas et al. 2011). Insbesondere nach Schwangerschaften treten immer wieder Rektusdiastasen mit zum Teil erheblicher Dehiszenz der Musculi recti abdomini auf, die dann im Zuge einer Abdominoplastik zuverlässig korrigiert werden können. Hier handelt es sich augenscheinlich weniger um ein biologisches Problem, das eher ein Netz-basiertes Verfahren erforderlich machen würde. In der vorliegenden Studie wurde lediglich ein Patient mit einer isoliert vorliegenden Rektusdiastase versorgt. Bei den übrigen Patienten lagen Rektusdiastasen kombiniert mit anderen Bauchwanddefekten vor, sodass keine Schlussfolgerung hinsichtlich des optimalen Vorgehens bei Patienten mit isoliert vorliegenden Rektusdiastasen getroffen werden kann. Aufgrund der fehlenden Inkarzerationsrate sollte die operative Versorgung von Rektusdiastasen Patienten mit schwerwiegenden körperlichen Beschwerden vorbehalten sein (Christoffersen u. Kristiansen et al. 2013).

In der Gesamtpopulation zeigte sich mit 73 % ein deutliches Überwiegen des männlichen Geschlechtes gegenüber dem weiblichen. Eine ähnliche Geschlechterverteilung mit Akzentuierung des männlichen Geschlechtes (82 %) zeigte sich dementsprechend auch in der Studiengruppe. In älteren Büchern findet man oft Angaben, dass Frauen häufiger von Nabelhernien betroffen sind; unsere Daten entsprechen aktuelleren Studien, die ein Überwiegen des männlichen Geschlechts nachgewiesen haben (Dabbas et al. 2011). Dies erklärt man sich zum einen durch den Geburtenrückgang und dementsprechend reduziertem Auftreten des Risikofaktors Schwangerschaft, zum anderen durch die geschlechtsspezifische Zunahme von Adipositas. Die Bundesrepublik Deutschland gehört im

internationalen und speziell im europäischen Vergleich zu den Ländern mit einer sehr hohen Prävalenz von Adipositas (67,1 % der Männer und 53 % der Frauen). Dies erfordert eine Anpassung sowohl des operativen als auch des perioperativen Managements (Stroh et al. 2013).

Bei der Erfassung von Körpergewicht und Körpergröße und dem daraus ermittelten BMI fiel auf, dass 89,7 % der Gesamtpopulation und 91,3 % des Studienkollektives nach WHO den BMI-Klassen Präadipositas und Adipositas Grad I bis III zugeordnet werden konnten. Diese Beobachtung entspricht älteren Studien, die besagen, dass ein erhöhter BMI sowohl mit einer höheren Prävalenz als auch mit einer höheren Inkarzerationsrate nichtinguinaler Bauchwandhernien einhergeht (Lau et al. 2012). Es besteht zudem ein Zusammenhang zwischen Rezidivrate und BMI. Halm et al. berichten von einer Rezidivrate nach Naht-basierter Reparatur von Nabelhernien von 18 % bei einem BMI über 25 kg/m² im Vergleich zu 5 % bei einem BMI unter 25 kg/m² (Halm et al. 2005). Schumacher et al. sprechen sogar von einer Rezidivrate von 31,8 % bei einem BMI über 30 kg/m² (Schumacher et al. 2003). Bei diesen Patienten fand sich zumeist ein Bauchwanddefekt, der größer als 3 cm war. Man geht beim Entstehungsmechanismus für diese erhöhte Rezidivrate von einem Zusammenspiel von chronisch abdominal erhöhtem Druck und Herniengröße aus (Halm et al. 2005). Operationen bei adipösen Patienten sind insofern eine Herausforderung, da Adipositas mit einer erhöhten Rate von Begleiterkrankungen wie Diabetes mellitus Typ 2, arterieller Hypertonie als auch koronarer Herzerkrankung verbunden ist. Viele Studien haben gezeigt, dass Operationen bei adipösen Patienten mit einer erhöhten Rate postoperativer Komplikationen einhergehen (Pasulka et al. 1986). Die Kombination aus kontaminierten Arealen (Umbilical-region) und adipösem Habitus (Hautfalten) können zu einer erhöhten Infektionsrate und damit verbunden zu einer erhöhten Rezidivrate führen (Breuing et al. 2010). Eine Erklärung für die reduzierte Infektionsrate bei laparoskopischem Zugang könnte die Umgehung der kontaminierten Umbilikalregion sein. Insbesondere bei adipösen und somit infektionsgefährdeten Patienten ist daher eine laparoskopische Versorgung gegenüber einem offenen Repair der Hernie zu bevorzugen (Colon et al. 2013), (Marx et al. 2014).

Die mittlere Operationsdauer in der untersuchten Population betrug 49,41 Minuten mit einer Spanne von 20 bis 195 Minuten. Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass bei dem Patienten mit der längsten OP-Dauer eine monströse Umbilikalhernie und diverse Nebenerkrankungen wie eine koronare Herzkrankheit und massive Adipositas Grad III nach WHO vorlagen, welche sowohl das operative als auch das anästhesiologische Vorgehen komplizierten.

Obwohl chirurgische Eingriffe dazu dienen sollen, krankheitsbedingte Beschwerden zu lindern oder zu beseitigen, ist die Chronifizierung von postoperativen Schmerzen ein häufiges Phänomen. Akuter postoperativer Schmerz ist eine Folge der Entzündungsreaktion und Gewebszerstörung und wird auch als nozizeptiver Schmerz bezeichnet. Dieser ist abhängig von verschiedenen Einflussgrößen wie Anästhesiemethode, postoperativem Analgesieregime und Operationsmethode. Im Allgemeinen spricht nozizeptiver Schmerz gut auf eine medikamentöse analgetische Therapie an. Der während der frühen postoperativen Phase vorhandene Akutschmerz kann zu einem erhöhten Konsum von Schmerzmitteln, einer verzögerten Wiederaufnahme der Darmtätigkeit und somit zu einem verlängerten Krankenhausaufenthalt führen.

Eine klare Definition des chronischen postoperativen Schmerzes gibt es bisher nicht. Nach Macrae zählen zum einen ein vorhergehender operativer chirurgischer Eingriff und zum anderen eine Persistenz des Schmerzes für die Dauer von mehr als zwei Monaten nach der Operation zur Definition eines chronischen postoperativen Schmerzes (Macrae 2008). Schmerzen bis zu drei Monaten werden als persistierend, ab mehr als drei beziehungsweise sechs Monaten als chronisch bezeichnet (hier differieren die Angaben in der Literatur).

Die Angaben zur Prävalenz chronischer postoperativer Schmerzen nach laparoskopischem ventralem Hernienrepair bewegen sich in einem Bereich von 7 bis 41 %. Damit stellt der chronische Schmerz nach Hernienoperationen eine häufige Komplikation dar. Allerdings zeigte sich hierbei, dass insbesondere Rezidiv- und Narbenhernien, so genannte sekundäre Hernien, mit einer Chronifizierung von Schmerzen einhergehen. Die Autoren erklären sich diesen Unterschied dadurch, dass Rezidiv- und Narbenhernien tendenziell größer und komplizierter als primäre ventrale Bauchwandhernien sind (Liang et al. 2013).

In der vorliegenden Untersuchung gaben auf die Frage nach Schmerzfreiheit 32,4 % der Patienten an, bereits bei Entlassung schmerzfrei gewesen zu sein, 43 % waren dies innerhalb von vier Wochen nach der Operation, weitere 8,2 % nach drei Monaten. 3,9 % erlangten nach drei bis sechs Monaten Schmerzfreiheit und 8,2 % gaben an, mehr als sechs Monate nach der Operation an Schmerzen gelitten zu haben. Somit kann - abhängig von der Definition - bei 12,1 % beziehungsweise 8,2 % der Patienten von chronischen postoperativen Schmerzen gesprochen werden. Um das Ausmaß der Schmerzen besser einordnen zu können, wurde zudem die Dauer der Beeinträchtigung im täglichen Leben erfasst. Hier gaben 29 % aller Befragten eine Einschränkung im Alltag an. Von diesen erfuhren 58,3 % (35/60) eine Einschränkung von über einem Monat Dauer. Das verwendete Netzmaterial spielte hierbei augenscheinlich keine Rolle. Hinsichtlich des Auftretens chronischer postoperativer Schmerzen ergaben sich aus den demographischen Parametern und der Operationsdauer in der vorliegenden Studie keine wesentlichen Unterschiede. Diese Beobachtung deckt sich mit den Ergebnissen vorangehender Untersuchungen (Christoffersen u. Helgstrand et al. 2015), (Westen et al. 2014), (Gronnier et al. 2012). 8 der 25 Patienten mit Vorwölbungen (entspricht 32 % der Patienten mit Vorwölbungen) gaben gleichzeitig eine Einschränkung im täglichen Leben an, wobei 6 Patienten langfristig Einschränkungen erfuhren. Von den 25 Patienten mit einer Schmerzpersistenz von über drei Monaten waren 17 Patienten (68 % der Patienten mit chronischen Schmerzen) für längere Zeit im täglichen Leben beeinträchtigt. Diese Zahlen verdeutlichen den Einfluss chronischer Schmerzen auf das Alltagsleben der Patienten.

25 Patienten (12 %) des Studienkollektives gaben eine erneute Vorwölbung im Operationsgebiet an. Hierbei ist der Zeitpunkt des Auftretens besonders wichtig, da eine Vorwölbung nicht unbedingt mit einem Hernienrezidiv verbunden sein muss, sondern auch so genannte Pseudorezidive vorliegen können. Ist die Vorwölbung bereits unmittelbar nach der Operation vorhanden, legt dies die Vermutung nahe, dass ein präperitoneales Lipom intraoperativ nicht entfernt wurde. Bei Inguinalhernien zeigte sich, dass der Zeitpunkt des Auftretens eines Rezidivs auch von der Operationsmethode abhängig ist. Bei Netz-basierten Verfahren traten Rezidive früher auf. Ist das Netz erst einmal eingewachsen, scheint es dauerhafte Stabilität zu gewährleisten (Nixon u. Jawaid 2009). In einer

Untersuchung von Tse et al. konnten bei einer möglichen Rezidivrate von 16 % nur in 3 % wirklich Rezidive gefunden werden. In den anderen Fällen handelte es sich bei den Vorwölbungen um Netzvorwölbungen (Bulging), Serome und zurückgebliebene Hernienbestandteile (Tse et al. 2010). Primär sollte jedoch jede erneute Vorwölbung zunächst als Hernienrezidiv gewertet werden, wobei radiologische Untersuchungen wie zum Beispiel die Computertomographie zur Differentialdiagnose in manchen Fällen ratsam erscheinen (Schoenmaeckers et al. 2010). Bei unserer Nachuntersuchung fand sich bei keinem der Patienten mit Vorwölbung ein Hernienrezidiv; am häufigsten fanden sich präperitoneale Lipome auf stabilem Nabelgrund. 12 % der Patienten mit Vorwölbung gaben auch chronische Schmerzen an. Ein Zusammenhang zwischen chronischen Schmerzen und Hernienrezidiv bei einer Rezidivrate von 0 % im nachuntersuchten Kollektiv konnte in unserer Studie nicht eruiert werden. Es sei allerdings erwähnt, dass nur 37,5 % der Patienten, welche eine erneute Vorwölbung angegeben hatten, tatsächlich zur Nachuntersuchung erschienen, so dass die tatsächliche Rezidivrate höher ausfallen könnte. Bei Liang et al waren chronische Schmerzen assoziiert mit Narbenhernien, Rezidiven, Vorwölbungen, Netzmaterial (hier: Polypropylene und PTFE) und Ethnizität (Liang et al. 2013). Weitere Studien stützen die Hypothese, dass das Hernienrezidiv ein wesentlicher Faktor für die Entstehung chronischer postoperativer Schmerzen ist (Christoffersen u. Helgstrand et al. 2015), (Westen et al. 2014). Wichtigste diagnostische Maßnahme ist daher der Ausschluss eines Hernienredizivs. Dafür sind eine gründliche klinische Untersuchung und ein ausreichend langer Nachbeobachtungszeitraum notwendig. Eine klinische Nachuntersuchung ist unerlässlich, da - wie auch aus unseren Ergebnissen hervorgeht - für den Patienten eine Unterscheidung von echtem Rezidiv und Pseudorezidiv nicht möglich ist. Klinisch irrelevante Hernienrezidive, definiert als Rezidiv im Sinne der anatomischen Definition bei beschwerdefreiem Patienten, können bei der Bestimmung der Rezidivrate ohne körperliche Nachuntersuchung entgehen (Kohler u. Beldi 2014). Gegebenenfalls kann eine Sonographie zur Differentialdiagnose postoperativer Hämatoome oder Serome durchgeführt werden, hierfür ist diese meist ausreichend. Im Einzelfall kann eine weitere Bildgebung mittels Computertomographie erfolgen (Berger 2014). Unter Umständen kann auch eine fachneurologische Untersuchung

Aufschluss bringen, bei welcher eine segmentale Ursache der Beschwerden identifiziert werden kann.

Serome gehören zu den häufigsten Komplikationen nach der laparoskopischen Hernienreparation mit einer Spanne je nach Publikation von 0,5 % (Parker et al. 2002) bis 78 % (Birch 2007), wobei nur klinisch relevante Serome erfasst wurden. Susmallian et al. zeigten, dass sonographisch in nahezu allen Fällen ein Serom nachweisbar ist (Susmallian et al. 2001). In den meisten Fällen sind Serome asymptomatisch und werden spontan resorbiert; in einigen Fällen, wenn Beschwerden durch Serome hervorgerufen werden oder diese sehr groß sind, sollten sie punktiert werden (Morales-Conde 2012).

In älteren Studien zeigte sich ein Zusammenhang zwischen verwendetem Netzmaterial und der Entwicklung chronischer Schmerzen. In der Leistenhernienchirurgie hat dies sogar dazu geführt, dass Netz-basierte Verfahren in Frage gestellt wurden (Fischer 2013). Eine Cochrane-Analyse erbrachte jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen Netz-freien und Netz-basierten Verfahren hinsichtlich der Entwicklung chronischer Schmerzen in der Leistenhernienchirurgie (Amato et al. 2012). Während einige Studien gezeigt hatten, dass so genannte „leichtgewichtige“ Netze beim Inguinalhernienrepair mit einer erhöhten Patientenzufriedenheit assoziiert sind (Sajid u. Kalra et al. 2013), wiesen andere Studien darauf hin, dass leichtgewichtige Netze - insbesondere bei der RepARATION ventraler Hernien - mit einer erhöhten Rezidivrate verknüpft sind (Ladurner et al. 2011). Die aktuell in der Hernienchirurgie vorwiegend verwendeten Netzmaterialien bestehen aus Polypropylen, Polyester und Expanded-Polytetrafluorethylen (ePTFE). Anforderungen an ein Netz sind eine gute Körperintegration ohne dauerhafte Provokation einer Fremdkörperreaktion sowie Stabilität, um den schwankenden intraabdominellen Druckverhältnissen langfristig standzuhalten. Um eine solche Stabilität zu erreichen, muss das Netzmaterial von Narbengewebe durchdrungen werden; auf der anderen Seite sollen Adhäsionen zwischen Netz und Viszeralorganen möglichst vermieden werden. Ein allgemein akzeptierter Grundsatz bei der Hernienversorgung unter Verwendung von Netzmaterialien besteht in der ausreichenden Überlappung des Bauchwanddefektes durch das Netz, generell wird eine Überlappung von mindestens 5 cm angestrebt. Dies soll schrumpfungsbedingten Rezidiven entgegenwirken, da

Netzschumpfungsraten im Rahmen der Narbenbildung von bis zu 40 % beschrieben wurden (Langer et al. 2010). Als Ursache für die Entwicklung eines chronischen Schmerzsyndroms und Rezidivs nach primär erfolgreicher Hernienoperation kann auch eine Netzschumpfung in Frage kommen (Klein et al. 2012). Der Trend geht auch bei der Versorgung von primären oder sekundären Bauchwandhernien zur Verwendung großporiger Netze aufgrund reduzierter Entzündungs- und Fibrosierungsreaktion und durch die Materialeigenschaften bedingte reduzierte Rate an Erosionen, Schumpfung und Schmerzen (Klinge et al. 2013).

Bei der Versorgung primärer ventraler Hernien wurden in der vorliegenden Arbeit drei verschiedene Netzmaterialien verwendet. Etwa ein Viertel der Patienten wurde mit einem DualMesh® (Fa. W. L. Gore & Associates, Flagstaff, Arizona, USA) aus ePTFE versorgt, welches in den 1990er Jahren eingeführt wurde. Das Netz zeichnet sich durch seine unterschiedliche Struktur auf der parietalen und der viszeralen Seite aus: Die parietale Seite ist zur Optimierung einer Durchsetzung mit Narbengewebe angeraut, die viszerale Seite glatt, um die Ausbildung von Adhäsionen zu Viszeralorganen zu minimieren. In klinischen und tierexperimentellen Studien wurde DualMesh® überprüft und erzielte gute Resultate (Topart et al. 2005), (Matthews et al. 2005). Bei ePTFE-Netzen konnte eine mittlere Schumpfungsrate von 6,7 % festgestellt werden; diese war unabhängig von der ursprünglichen Netzgröße, Implantationsdauer und Seromformation. Die Art der Netzfixation mit Nähten und Tackern hat dabei Auswirkungen auf die Netzkontraktionsrate (Carter et al. 2012).

Weitere 27 der Patienten wurde mit Parietene™ Composite (Sofradim, Trevoux, Frankreich) versorgt. Es handelt sich hierbei um ein Netz aus Polypropylen, welches mit einem absorbierbaren Kollagenfilm überzogen ist. In einer tierexperimentellen Studie konnte eine Schumpfungsrate von 14 % und eine Adhäsionsbildungsrate von 12,8 % gezeigt werden (Schug-Pass et al. 2009).

Ein Großteil der Patienten in der vorliegenden Studie (74,9 %) wurde mit DynaMesh®-IPOM (FEG Textiltechnik mbH, Aachen) versorgt. Dieses seit dem Jahre 2004 verfügbare offenporige Monofilament-Netz besteht aus zwei Komponenten, Polyvinylfluorid und Polypropylen. Das parietal gelegene Polypropylen soll eine gute Integration in die Bauchwand garantieren, das viszeral

gelegene Polyvinylfluorid ist glatt und soll Adhäsionen verhindern. DynaMesh®-IPOM zeichnet sich durch seine hohe Elastizität, gute Rückstellfähigkeit sowie geringe Rollneigung aus. In einer tierexperimentellen Studie wurden Schrumpfungsraten von 14 % angegeben (Schug-Pass et al. 2009). In einer Single-Center Studie konnte gezeigt werden, dass dessen Einsatz sicher und effektiv ist (Berger u. Bientzle 2009), andere Studien wiederum berichteten von einer hohen Reoperationsrate aufgrund netzbedingter Darmverschlüsse (Fortelny et al. 2010). Jüngere Ergebnisse berichten von einer Reoperationsrate von 6 % aufgrund netzbedingter Komplikationen wie Darmverschluss, Kolon- oder Hautfistelung oder symptomatischem Hernienrezidiv bei der Verwendung von DynaMesh®-IPOM; chronische Schmerzen wurden mit 19 % angegeben (Sommer u. Friis-Andersen 2013). Die Rate chronischer Schmerzen lag in unserem Studienkollektiv bei 10,3 % und damit deutlich niedriger, was womöglich daran liegt, dass auch bei Sommer und Friis-Andersen nicht zwischen primären und sekundären Bauchwandhernien differenziert wurde. Wie oben angeführt scheinen sekundäre Hernien mit einer höheren Rezidivrate und hierüber mit einer erhöhten Rate postoperativer Schmerzen assoziiert.

24 % der Patienten in der vorliegenden Untersuchung, die mit einem DualMesh® versorgt wurden, gaben an, unter chronischen Schmerzen zu leiden, und 11 % der Patienten, die mit Parietene™ Composite versorgt wurden, gaben chronische Schmerzen an. Überraschenderweise ergab sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Entwicklung chronischer Schmerzen zwischen wenig elastischem (DualMesh® und Parietene™ Composite) und dem elastischen (DynaMesh®-IPOM) Netzmaterial.

Ein weiterer wesentlicher Bestandteil des laparoskopischen ventralen Hernienrepairs ist die Netzfixation. Eine Schmerzursache könnte die Manipulation beziehungsweise Verletzung der Abdominalwand durch die Fixierungsmaßnahmen des Netzes sein. Viele Studien haben in der Vergangenheit versucht, die optimale Fixationsmethode zu definieren, welche zum einen den sicheren Halt des Netzes in der Bauchwand garantiert und zum anderen ein möglichst geringes Trauma derselben hervorruft. Je nach Autor werden Nähte, Tacker oder die Kombination aus beidem bevorzugt verwendet, wobei ein kombinierter Einsatz aus Nähten und Tackern die derzeit verbreitetste Methode darstellt. In der vorliegenden Studie

wurde primär mit nicht-resorbierbaren, transfaszialen Nähten und Spiralclips bzw. Tacks an der anterioren Abdominalwand fixiert. In einer aktuellen Metaanalyse von Reynvoet et al. konnte kein signifikanter Vorteil einer Fixationsmethode hinsichtlich Rezidivrate und postoperativer Schmerzen festgestellt werden (Reynvoet et al. 2014). Zu einem ähnlich Ergebnis gelangten Kitamura et al., die keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich postoperativer Komplikationen zwischen Naht- und Tackerfixation bei der laparoskopischen Versorgung von Nabelhernien feststellten (Kitamura et al. 2013). Auch die Anzahl der verwendeten Clips scheint keinen Einfluss auf die postoperative Schmerzentwicklung zu haben (Eriksen et al. 2009), daher wurde diese in der vorliegenden Arbeit auch nicht erfasst. Der Vergleich einer Fixation mit einem Einzelkranz aus Tackern in Kombination mit acht transfaszialen Nähten mit einem Doppelkranz aus Tackern ohne Nähte zeigte bei der alleinigen Verwendung des Tacker-Doppelkranzes eine Einsparung der Operationsdauer von durchschnittlich 9,2 Minuten ohne signifikanten Unterschied hinsichtlich Rezidiv-, Komplikations- und Schmerzrate (Wassenaar et al. 2008). Gegenstand jüngerer Studien war die Verwendung von Gewebekleber zur Fixierung des Netzes in der Bauchwand. Dieser besteht aus zwei Komponenten (Fibrinogen und Thrombin) sowie einem synthetischen Eiweiß, das frühzeitigem Abbau vorbeugen soll. Für kleine Nabelhernien (mit einem maximalem Durchmesser von 5 cm) konnte eine signifikant geringere Rate an *akuten* postoperativen Schmerzen im Vergleich zur Tackerfixation festgestellt werden; damit verbunden auch eine schnellere Rückkehr zu subjektivem Wohlbefinden und Wiederaufnahme von Alltagstätigkeiten (Eriksen et al. 2011). Nach einem Jahr ließ sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich Schmerzen, Zufriedenheit und Lebensqualität im Vergleich zur Tackerfixation mehr feststellen. Es zeigte sich jedoch, dass insbesondere bei größeren Hernien in der Gewebeklebergruppe mehr Rezidive auftraten (26 % versus 6 %) (Eriksen et al. 2013). Die Anwendung von Gewebeklebern ist derzeit noch klinischen Studien vorbehalten. Eine Studie von Bellows und Berger legt die Vermutung nahe, dass der akute postoperative Schmerz durch die Infiltration von Lokalanästhetika im Bereich der Fixationsstellen gemildert werden kann (Bellows u. Berger 2006).

Bei einem Patienten der Studiengruppe wurden die Tacker aufgrund von lokalisierten Schmerzen entfernt, seither ist dieser beschwerdefrei. Insbesondere

bei Rotationsbewegungen können die Nähte oder Tacker einen sehr lokalisierten Schmerz auslösen. Inwieweit die gezielte lokale Infiltration von Lokalanästhetika bei diesen lokalisierten Beschwerden einen diagnostischen oder therapeutischen Nutzen hat, ist aufgrund fehlender Datenlage derzeit leider nicht beurteilbar. In seltenen Einzelfällen, wenn die Beschwerden auf die Fixationsmethode zurückzuführen sind, kann auch die operative Entfernung des Fixationsmaterials sinnvoll sein. Weitere Studien, die diesen Sachverhalt untersuchen, sollten sich anschließen (Berger 2014). Seit 2010 wird resorbierbares Nahtmaterial in der Stadtklinik Baden - Baden zur Fixierung verwendet, Ergebnisse zum Auftreten postoperativer Beschwerden und möglicher Unterschiede zur Verwendung von Tackern und nicht-resorbierbarem Nahtmaterial liegen noch nicht vor.

Alle Patienten der vorliegenden Studie wurden mit der gleichen Operationsmethode, einem laparoskopischen intraperitonealen Onlay-Mesh (IPOM) versorgt. In einer Studie einer belgischen Arbeitsgruppe wurde die offene retromuskuläre Sublay-Technik mit der offenen intraperitonealen IPOM-Technik verglichen. Hierbei wurden 56 Patienten für die Sublay- und 60 Patienten für die IPOM-Technik über einen Zeitraum von zwei Jahren nachbeobachtet. Die IPOM-Technik wies Vorteile hinsichtlich einer wesentlich kürzeren Operationsdauer, Verweildauer und postoperativer Schmerzen auf. In Bezug auf die Rezidivrate wurden schlechtere Ergebnisse verzeichnet (8,3 % versus 3,6 %); auch wenn dieser Unterschied statistisch nicht signifikant war, wurde postuliert, dass eine retromuskuläre Positionierung des Netzes bei der offenen Technik zu favorisieren wäre (Berrevoet et al. 2011). Um diesem überraschend schlechten Abschneiden der IPOM-Technik weiter nachzugehen, wurde eine weitere Studie derselben Arbeitsgruppe angeschlossen. Hier wurden bei 28 Patienten Nabelhernien mittels offener IPOM-Technik mit einem Ventralex™Hernia-Patch (Davol Inc., Warwick, RI, USA) versorgt und laparoskopiert. Es zeigten sich hier in 80 % der Fälle verbleibende Adhäsionen vor Einbringung des Netzes, welche eine plane Positionierung des Netzes an der Bauchwand behindern. Nach einem medianen Follow-up von 25 Monaten zeigte sich eine Rezidivrate von 14,8 %. Als Ursachen dafür werden nicht-tastbare Adhäsionen an der Bauchwand und ein hypertrophes Lig. teres hepatis angeführt, welche ein adäquates und planes Einbringen des Netzes verhindern. Als weiterer Faktor werden die Materialeigenschaften des Ventralex™Hernia-Patches genannt, so dass als Rückschluss die intraperitoneale

IPOM-Technik mit dem Ventralex™-Patch nicht mehr durchgeführt werden sollte (Berrevoet et al. 2010). Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten auch Bensaadi et al., hier war das Ventralex® Hernia Patch assoziiert mit einer uneinheitlichen Entfaltung, Ausbreitung und Schrumpfung, was mit einer ungenügenden Überlappung des Defektes und so mit Hernienrezidiven und Langzeitkomplikationen verbunden war (Bensaadi et al. 2014). Eine Untersuchung zu Langzeitkomplikationen nach der RepARATION von umbilikalischen und epigastrischen Hernien von Erritzoe-Jervild et al. zeigte keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen den in 12 % der Fälle dokumentierten Langzeitbeschwerden und den unterschiedlichen Operationsmethoden (intraperitoneales Mesh, Sublay Mesh oder Nahtversorgung), jedoch war ein Rezidiv signifikant mit dem Auftreten von Langzeitbeschwerden verknüpft. 31 % der Patienten mit Rezidiv gaben auch Langzeitbeschwerden an, dagegen nur 10 % der Patienten ohne Rezidiv (Erritzøe-Jervild et al. 2013).

Bei chronischem Schmerz nach laparoskopischem Hernienrepair besteht ein Zusammenhang mit der Herniengröße, wobei vor allem die Breite des Defektes eine Rolle spielt (Liang et al. 2013). Hernien- und Netzgröße scheinen in der vorliegenden Studie keine wesentliche Bedeutung zu haben. Vielmehr ist bei der Operation auf eine konsequente Adhäsiolese sowie Durchtrennung von Fettgewebkörpern zu achten, um eine plane Positionierung des Netzes zu ermöglichen und damit Rezidiven vorzubeugen. Bei der vorliegenden Studie wurde die Bruchpforte nicht primär verschlossen. In der Literatur mehren sich Ergebnisse, welche den primären Faszienschluss auch bei Netz-basierten Verfahren favorisieren (Banerjee et al. 2012), (Rea et al. 2012), (Zeichen et al. 2013). In einer Metaanalyse von Nguyen et al. zeigte sich, dass ein primärer Faszienschluss das Risiko von Rezidiven und Vorwölbungen (Bulging) reduzierte (Nguyen u. Nguyen et al. 2014). Die Autoren erklären sich diesen Vorteil durch die Wiederherstellung der physiologischen Spannung der Bauchwand, was deren Funktionalität verbessere. Die Reduktion der Rezidivrate beruht vermutlich auf der größeren Netzüberlappung nach primärem Faszienschluss. Insgesamt waren Patienten nach Hernioplastiken mit primärem Faszienschluss mit dem Ergebnis zufriedener. Auch hier wäre demnach ein Ansatzpunkt, chronische Schmerzen zu vermeiden und die Patientenzufriedenheit zu verbessern. Randomisierte Studien, welche den

primären Faszienschluss hinsichtlich des Auftretens postoperativer Schmerzen untersuchen, sind in Planung (Christoffersen et al. 2014). Eine Untersuchung zum Einfluss einer abdominellen Binde bezüglich des Auftretens postoperativer Schmerzen und Seromformation nach laparoskopischer Versorgung primärer Bauchwandhernien erbrachte keinen objektivierbaren Vorteil einer solchen, auch wenn der Großteil der Patienten subjektiv davon profitierte (Christoffersen u. Olsen et al. 2015).

Ein wichtiger Prädiktor für die Entwicklung persistierender postoperativer Schmerzen nach dem Repair primärer ventraler Hernien ist das Vorhandensein von präoperativen Schmerzen. In einer Studie von Tsirlina et al. gaben Patienten, die vor dem Eingriff nicht oder nur minimal schmerzgeplagt waren, innerhalb von sechs Monaten postoperativ einheitlich an, keine Schmerzen zu haben. Im Gegensatz dazu hatte ein Drittel der Patienten mit präoperativen Schmerzen prolongierte postoperative Schmerzen (über sechs Monate), ein weiteres Drittel dieser Patienten hatte persistierende Schmerzen. Eine Neuentstehung von chronischen Schmerzen war hingegen selten ($< 2\%$) (Tsirlina et al. 2013). In der vorliegenden Studie wurde der Parameter „präoperativer Schmerz“ leider nicht erfasst, dieser könnte jedoch einen interessanten Aspekt darstellen. Eine Erfassung präoperativer Schmerzen und damit einer Risikoabschätzung zur Entwicklung postoperativer Schmerzsyndrome könnte in Zukunft eine Entscheidungsgrundlage für die Versorgungsart primärer ventraler Bauchwandhernien darstellen.

Einigen Autoren zufolge beeinflussen auch psychologische Größen wie Ängstlichkeit, Depressivität und Gesundheitsüberzeugungen die Entstehung und Aufrechterhaltung chronischer postoperativer Schmerzen maßgeblich (Dimova u. Lautenbacher 2010). Eine genaue Einweisung des Patienten hinsichtlich einer postoperativen Belastungsrestriktion und eine an patientenbezogene Faktoren adaptierte, optimierte und konsequente postoperative Schmerztherapie ist essenziell (Matz u. Kirchhoff 2012). Insbesondere in der frühen postoperativen Phase sollten Schmerzen standardisiert mittels visueller Analogskala erfasst und das Analgesieregime angepasst werden, da auch die Beherrschung des frühen postoperativen Schmerzes die chronische Schmerzrate zu reduzieren vermag (Bansal et al. 2013). Ergänzend kann im Anschluss an eine Laparoskopie durch

Lagerung des Patienten in Trendelenburgposition und eines pulmonalen Rekrutierungsmanövers in Form von zwei manuellen Beatmungen bis zu einem Spitzendruck von 60 cmH₂O der Abtransport eines residuellen Pneumoperitoneums unterstützt und dadurch der postoperative Schmerz signifikant verringert werden (Khanna et al. 2013).

Interessant stellt sich zudem die Frage nach der Patientenzufriedenheit dar, da diese in der Literatur bisher nur wenig Beachtung fand. Hier gaben 90 % der befragten Patienten an, sich wieder auf die oben beschriebene Weise operieren zu lassen und im Wesentlichen mit der Operation und dem postoperativen Verlauf zufrieden zu sein. Damit liegen unsere Ergebnisse deutlich über bisherigen Angaben in der Literatur, wo von einer Patientenzufriedenheit von 75 bis 88,4 % nach laparoskopischem ventralen Hernienrepair berichtet wird (Liang et al. 2013). Die Operation scheint daher trotz postoperativer Schmerzen und möglicher Einschränkung im täglichen Leben verglichen mit dem präoperativen Status einen positiven Effekt auf die Patienten zu haben. Als Ursachen für Unzufriedenheit werden ein mangelhaftes kosmetisches Ergebnis, erneute Vorwölbung (Bulging) und / oder chronische Schmerzen angegeben. Insbesondere das kosmetische Ergebnis hatte interessanterweise erheblichen Einfluss auf die Patientenzufriedenheit. Eine erneute Vorwölbung hatte den größten Effekt auf die Patientenzufriedenheit. Dies zeigt, dass Faktoren, die für den Patienten und die Patientenzufriedenheit eine wichtige Rolle spielen, sich durchaus von den Faktoren unterscheiden können, welche der Operateur einer erfolgreichen Operation zuschreibt. Durch die Einführung einer laparoskopisch gestützten Hernienversorgung konnte das postoperative ästhetische Ergebnis bereits deutlich verbessert werden.

Zudem ist das Outcome eines Patienten auch wesentlich vom präoperativen funktionellen Status des Patienten abhängig, wie Albright et al. demonstriert haben. In einer Datenbankanalyse des American College of Surgeons zeigte sich nach ventraler Hernienreparation eine signifikant erhöhte Rate früher postoperativer Komplikationen wie Wundheilungsstörungen, Pneumonie, Pulmonalarterienembolie, Harnwegsinfekt, tiefe Venenthrombose sowie eine erhöhte Reoperations- und Mortalitätsrate bei bereits präoperativ eingeschränktem funktionellen Status (Albright et al. 2012).

Aasvang et al. zeigten, dass bei einem erhöhten präoperativen Activity Assessment Score (AAS) und präoperativ hohem Ansprechen auf einen standardisierten Hitzestimulus das Risiko eines postoperativen chronischen Schmerzsyndroms nach Leistenhernienreparation erhöht ist. Bei solchen Patienten sollte beim Leistenhernienrepair ein laparoskopisches Verfahren mit geringerem Risiko einer Nervenverletzung bevorzugt werden (Aasvang et al. 2010).

Wie den Ausführungen zu entnehmen ist, sind die therapeutischen Optionen zur Behandlung chronischer Schmerzen nach dem Repair primärer ventraler Bauchwandhernien und/oder Rektusdiastasen eingeschränkt. Besonderes Augenmerk sollte daher der Prophylaxe solcher Beschwerden gelten. Dabei steht die Vermeidung eines Hernienrezidivs an erster Stelle.

Während bei der Versorgung von Inguinalhernien Daten mit hoher Evidenz zur Verfügung stehen, welche eine Verwendung von großporigen Netzen beim laparoskopischen Vorgehen und die Fixation mit Fibrinklebern empfehlen (Sajid u. Ladwa et al. 2013), ist die Datenlage bei der Versorgung primärer ventraler Bauchwandhernien noch sehr dünn, klare Empfehlungen können daher nicht ausgesprochen werden. Es mangelt vor allem an prospektiven Studien, die zu Beginn potenzielle Risikofaktoren für eine primäre Hernie und ein Hernienrezidiv festlegen und die dann anhand einer klar festgelegten Kohorte auf ihre Richtigkeit überprüft werden (Kohler u. Beldi 2014). Anhand von retrospektiven Erhebungen lässt sich das Risiko für ein Hernienrezidiv abschätzen. Es ist abhängig von der gewählten Operationstechnik, Hernienart und Risikofaktoren des Patienten. Unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung postoperativer Komplikationen und Rezidive ist eine Herniengröße von über 5 cm. Zudem führt das Vorhandensein von drei oder mehr Risikofaktoren, hier definiert als Alter über 45 Jahre, männliches Geschlecht, relevante Nebendiagnosen, BMI größer 25 kg/m², Nikotinabusus, Anämie, Wundinfektion und vorangegangene Laparotomien, zu einer erhöhten Hernienrezidivrate (Dietz et al. 2014). In einer weiteren Studie konnte chronischer Husten als unabhängiger Risikofaktor für die Entwicklung chronischer Schmerzen identifiziert werden (Gronnier et al. 2012).

Grenzen dieser Studie sind die lange Zeitspanne zwischen Operation und Befragung. Viele Patienten hatten Probleme, die Dauer der Schmerzen noch

genau wiederzugeben. Erinnerungsverzerrungen (recall bias) können bei Erhebung von Daten anhand eines Fragebogens nicht ausgeschlossen werden. Eine weitere potenzielle Schwachstelle könnte sein, dass nur 71,9 % der Patienten auf den Fragebogen antworteten und nur diejenigen Patienten zu einer klinischen Nachuntersuchung einbestellt wurden, die eine erneute Vorwölbung angaben. Lediglich 37,5 % der Patienten mit einer erneuten Vorwölbung konnten klinisch nachuntersucht werden, wobei sich kein Rezidiv der ursprünglichen Hernie fand. Der Anteil tatsächlicher Rezidive könnte demnach unterschätzt sein. Zudem wurde die Schmerzintensität nicht einheitlich dokumentiert. Eine Erfassung der Schmerzintensität beispielsweise anhand einer visuellen Analogskala zu bestimmten Zeitpunkten, zum Beispiel präoperativ, am ersten postoperativen Tag, nach einem, drei und sechs Monaten, würde zu einer besseren Vergleichbarkeit der Ergebnisse führen. Auch die exakte Erfassung des Schmerzmittelbedarfs könnte die Objektivierung der Schmerzen erleichtern. Risikofaktoren wie Nikotinkonsum oder chronischer Husten gingen nicht in die Untersuchung ein, scheinen jedoch zur Identifikation von Risikopatienten sinnvoll.

Als Schlussfolgerung aus der vorliegenden Arbeit lässt sich ableiten, dass die laparoskopische Reparatur primärer ventraler Hernien mit Implantation alloplastischer Netzmaterialien in IPOM-Technik eine sichere Methode ist, die sich durch niedrige Rezidiv- und Infektionsraten auszeichnet und mit deren Ergebnis die überwiegende Mehrzahl der Patienten subjektiv zufrieden ist. Chronische Schmerzen sind mit 12 % ein häufiges Problem der laparoskopischen, aber auch der offenen Versorgung primärer ventraler Bauchwandhernien. Es gilt, Rezidive und Vorwölbungen zum Beispiel durch den Einsatz elastischer Netzmaterialien und eventuell einen primären Faszienschluss zu minimieren. Des Weiteren sollten Patienten mit relevantem Risiko, ein chronisches Schmerzsyndrom zu entwickeln, bereits präoperativ identifiziert und alle Patienten einer adäquaten postoperativen analgetischen Therapie zugeführt werden, um einer Chronifizierung von Schmerzen vorzubeugen. Eventuell stellt für die primäre ventrale Hernie bei Risikopatienten für chronische Schmerzsyndrome sogar das offene Verfahren die bessere Alternative dar. Letztlich sollte in Anbetracht der hohen Rate chronischer Schmerzen überprüft werden, ob tatsächlich jede primäre Bauchwandhernie einer Operation bedarf. In Kenntnis dieser Ergebnisse werden primäre ventrale Hernien nur noch bei Symptomatik und / oder Größenzunahme operativ versorgt.

5 Zusammenfassung

Primäre und sekundäre ventrale Bauchwanddefekte zählen zu den häufigsten Erkrankungen, welche einer viszeralchirurgischen Versorgung bedürfen. Dabei kann die Versorgung der Bauchwanddefekte offen oder laparoskopisch erfolgen, wobei zur Stabilisierung der Bauchwand verschiedene alloplastische Materialien eingesetzt werden können. Seit der Erstbeschreibung 1993 hat sich die laparoskopische intraperitoneale Onlay-Mesh (Lap-IPOM)-Technik in der Versorgung primärer und sekundärer Bauchwandhernien etabliert. Als häufiges Problem werden postoperative Schmerzen angegeben, welche die Lebensqualität des Patienten erheblich beeinträchtigen können. In der Literatur wurden bei der Erfassung von Langzeitbeschwerden bisher zumeist die Daten primärer und sekundärer Bauchwandhernien gemeinsam ausgewertet, was jedoch aufgrund unterschiedlicher Krankheitsentitäten vermieden werden sollte.

Ziel der vorliegenden prospektiven Studie mit Fragebogen-Follow-up war die Evaluation postoperativer Komplikationen wie Schmerzen, erneute Vorwölbung (Bulging) und Patientenzufriedenheit im Langzeitverlauf nach standardisierter laparoskopischer RepARATION von **primären** ventralen Bauchwandhernien in intraperitonealer Onlay-Mesh (IPOM)-Technik. Zudem wurde im Sinne einer explorativen Analyse der Einfluss patienten- und hernienspezifischer Faktoren auf die oben genannten Parameter untersucht.

Im Rahmen der prospektiven Untersuchung wurden zunächst demographische und biometrische sowie hernien- und materialspezifische Parameter aller Patienten erfasst, die sich zwischen 1999 und 2010 aufgrund einer primären ventralen Bauchwandhernie und / oder Rektusdiastase einer laparoskopischen Hernioplastik in IPOM-Technik unterzogen. Nach einem Nachbeobachtungszeitraum von mindestens acht Monaten wurde anhand eines Fragebogens die Rate an Vorwölbungen, Nachoperationen, Infektionen und postoperativer Schmerzen festgehalten. Hierbei konnte eine Rücklaufquote von 71,9 % erreicht werden.

12 % der Patienten gaben eine erneute Vorwölbung an, hiervon wurden 37,5 % klinisch nachuntersucht, ohne dass ein Rezidiv nachgewiesen werden konnte. 2,9 % der Patienten mussten nachoperiert werden, wobei keine Nachoperation

aufgrund eines Rezidivs erfolgte. Chronische Schmerzen mit einer Schmerzpersistenz von über drei Monaten Dauer wurden von 12,1 % der Patienten angegeben. 90 % der Patienten waren mit der Operation zufrieden und würden sich wieder auf diese Weise operieren lassen. Bezüglich demographischer und biometrischer Parameter, Hernienart und -größe sowie Netzmaterial und -größe konnten keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich des Auftretens chronischer Schmerzen gefunden werden.

Die laparoskopische Reparatur ventraler Hernien mit Implantation alloplastischer Netzmaterialien in IPOM-Technik ist eine sichere Methode, die sich durch niedrige Rezidiv- und Infektionsraten auszeichnet und mit deren Ergebnis die Mehrzahl der Patienten zufrieden ist. Chronische Schmerzen sind ein häufiges Problem der laparoskopischen, aber auch der offenen Versorgung primärer ventraler Bauchwandhernien. Es gilt, Rezidive und Vorwölbungen zum Beispiel durch den Einsatz elastischer Netzmaterialien und eventuell einen primären Faszienverschluss zu minimieren. Des Weiteren sollten Patienten mit relevantem Risiko, ein chronisches Schmerzsyndrom zu entwickeln, bereits präoperativ identifiziert und alle Patienten einer adäquaten postoperativen analgetischen Therapie zugeführt werden, um einer Chronifizierung von Schmerzen vorzubeugen. Letztlich sollte in Anbetracht der hohen Rate chronischer Schmerzen die Indikation zur operativen Behandlung der primären ventralen Bauchwandhernie genau überprüft und zurückhaltend gestellt werden.

6 Literaturverzeichnis

1. Aasvang EK, Gmaehle E, Hansen JB, Gmaehle B, Forman JL, Schwarz J, Bittner R, Kehlet H: Predictive risk factors for persistent postherniotomy pain. *Anesthesiology* 112: 957-969 (2010)
2. Akram J, Matzen SH: Rectus abdominis diastasis. *J Plast Surg Hand Surg* 48: 163-169 (2014)
3. Albright EL, Davenport DL, Roth JS: Preoperative functional health status impacts outcomes after ventral hernia repair. *Am Surg* 78: 230-234 (2012)
4. Amato B, Moja L, Panico S, Persico G, Rispoli C, Rocco N, Moschetti I: Shouldice technique versus other open techniques for inguinal hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev* 4: CD001543 (online) (2012)
5. Angster R: Postoperative Schmerztherapie. In: Rossaint R, Werner C, Zwißler B (Hrsg): *Die Anästhesiologie*. 3. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg: 1382-1431 (2012)
6. Arita NA, Nguyen MT, Nguyen DH, Berger RL, Lew DF, Suliburk JT, Askenasy EP, Kao LS, Liang MK: Laparoscopic repair reduces incidence of surgical site infections for all ventral hernias. *Surg Endosc* 29: 1769-1780 (2015)
7. Arroyo A, Garcia P, Perez F, Andreu J, Candela F, Calpena R: Randomized clinical trial comparing suture and mesh repair of umbilical hernia in adults. *Br J Surg* 88: 1321-1323 (2001)
8. Aslani N, Brown CJ: Does mesh offer an advantage over tissue in the open repair of umbilical hernias? A systematic review and meta-analysis. *Hernia* 14: 455-462 (2010)
9. Baccari P, Nifosi J, Ghirardelli L, Staudacher C: Laparoscopic incisional and ventral hernia repair without sutures: a single-center experience with 200 cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 19: 175-179 (2009)
10. Banerjee A, Beck C, Narula VK, Linn J, Noria S, Zagol B, Mikami DJ: Laparoscopic ventral hernia repair: does primary repair in addition to placement of mesh decrease recurrence? *Surg Endosc* 26: 1264-1268 (2012)
11. Bansal VK, Misra MC, Babu D, Victor J, Kumar S, Sagar R, Rajeshwari S, Krishna A, Rewari V: A prospective, randomized comparison of long-term outcomes: chronic groin pain and quality of life following totally extraperitoneal (TEP) and transabdominal preperitoneal (TAPP) laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 27: 2373-2382 (2013)

12. Beldi G, Wagner M, Bruegger LE, Kurmann A, Candinas D: Mesh shrinkage and pain in laparoscopic ventral hernia repair: a randomized clinical trial comparing suture versus tack mesh fixation. *Surg Endosc* 25: 749-755 (2011)
13. Bellows CF, Berger DH: Infiltration of suture sites with local anesthesia for management of pain following laparoscopic ventral hernia repairs: a prospective randomized trial. *JLS* 10: 345-350 (2006)
14. Benhidjeb T, Benecke C, Strik M: Versorgung von Narbenhernien: Sublay- oder Intra-Peritoneale Onlay-Mesh (IPOM)-Technik? *Zentralbl Chir* 133: 458-463 (2008)
15. Bensaadi H, Paolino L, Valenti A, Polliand C, Barrat C, Champault G: Intraperitoneal tension-free repair of a small midline ventral abdominal wall hernia: randomized study with a mean follow-up of 3 years. *Am Surg* 80: 57-65 (2014)
16. Benz S, Fahrtmann H, Hopt UT: Bauchwandhernien. In: Berchtold R, Bruch H (Hrsg): *Chirurgie. Mit 335 Tabellen und 343 Praxisfragen*. 6. Aufl., Elsevier, Urban & Fischer, München Berlin Kusterdingen: 981-985 (2008)
17. Berger D: Laparoskopische IPOM-Technik. *Chirurg* 81: 211-215 (2010)
18. Berger D: Diagnostik und Therapie des chronischen Schmerzes nach Hernienoperation. *Chirurg* 85: 117-120 (2014)
19. Berger D, Bientzle M: Laparoscopic repair of parastomal hernias: a single surgeon's experience in 66 patients. *Dis Colon Rectum* 50: 1668-1673 (2007)
20. Berger D, Bientzle M: Polyvinylidene fluoride: a suitable mesh material for laparoscopic incisional and parastomal hernia repair! A prospective, observational study with 344 patients. *Hernia* 13: 167-172 (2009)
21. Berger D, Lux A: Operative Therapie der Narbenhernie: Technische Prinzipien. *Chirurg* 84: 1001-1012 (2013)
22. Berrevoet F, Bossche B, Baerdemaeker L, Hemptinne B: Laparoscopic evaluation shows deficiencies in memory ring deployment during small ventral hernia repair. *World J Surg* 34: 1710-1715 (2010)
23. Berrevoet F, D'Hont F, Rogiers X, Troisi R, Hemptinne B: Open intraperitoneal versus retromuscular mesh repair for umbilical hernias less than 3 cm diameter. *Am J Surg* 201: 85-90 (2011)
24. Birch DW: Characterizing laparoscopic incisional hernia repair. *Can J Surg* 50: 195-201 (2007)
25. Bisgaard T, Kehlet H, Bay-Nielsen M, Iversen MG, Rosenberg J, Jørgensen LN: A nationwide study on readmission, morbidity, and mortality after umbilical and epigastric hernia repair. *Hernia* 15: 541-546 (2011)

26. Breuing K, Butler CE, Ferzoco S, Franz M, Hultman CS, Kilbridge JF, Rosen M, Silverman RP, Vargo D: Incisional ventral hernias: review of the literature and recommendations regarding the grading and technique of repair. *Surgery* 148: 544-558 (2010)
27. Burdinski N, Reißfelder C, Gröne J: Alloplastische Materialien in der Hernienchirurgie. In: Buhr HJ, Ritz J (Hrsg): *Hernienchirurgie. Klinische Strategien und perioperatives Management*. 1. Aufl., Springer, Heidelberg: 41-68 (2006)
28. Burger JWA, Luijendijk RW, Hop WCJ, Halm JA, Verdaasdonk EGG, Jeekel J: Long-term follow-up of a randomized controlled trial of suture versus mesh repair of incisional hernia. *Ann Surg* 240: 578-583 (2004)
29. Carlson MA, Frantzides CT, Shostrom VK, Laguna LE: Minimally invasive ventral herniorrhaphy: an analysis of 6,266 published cases. *Hernia* 12: 9-22 (2008)
30. Carter PR, LeBlanc KA, Hausmann MG, Whitaker JM, Rhynes VK, Kleinpeter KP, Allain BW: Does expanded polytetrafluoroethylene mesh really shrink after laparoscopic ventral hernia repair? *Hernia* 16: 321-325 (2012)
31. Cassie S, Okrainec A, Saleh F, Quereshey FS, Jackson TD: Laparoscopic versus open elective repair of primary umbilical hernias: short-term outcomes from the American College of Surgeons National Surgery Quality Improvement Program. *Surg Endosc* 28: 741-746 (2014)
32. Celik A, Altinli E, Koksall N, Celik AS, Onur E, Ozkan OF, Gumrukcu G: The shrinking rates of different meshes placed intraperitoneally: a long-term comparison of the TiMesh, VYPRO II, Sepramesh, and DynaMesh. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 19: 130-134 (2009)
33. Christoffersen MW, Helgstrand F, Rosenberg J, Kehlet H, Bisgaard T: Lower reoperation rate for recurrence after mesh versus sutured elective repair in small umbilical and epigastric hernias. A nationwide register study. *World J Surg* 37: 2548-2552 (2013)
34. Christoffersen MW, Kristiansen VB, Rosenkrantz Hölmich L, Bisgaard T: Diastasis rectus abdominis. *Ugeskr Laeger* 175: 2781-2784 (2013)
35. Christoffersen MW, Westen M, Assadzadeh S, Deigaard SL, Rosenberg J, Bisgaard T: The clinical effects of closure of the hernia gap after laparoscopic ventral hernia repair: protocol for a randomised controlled trial. *Dan Med J* 61: A4865 (online) (2014)
36. Christoffersen MW, Helgstrand F, Rosenberg J, Kehlet H, Strandfelt P, Bisgaard T: Long-term recurrence and chronic pain after repair for small umbilical or epigastric hernias: a regional cohort study. *Am J Surg* 209: 725-732 (2015)

37. Christoffersen MW, Olsen BH, Rosenberg J, Bisgaard T: Randomized clinical trial on the postoperative use of an abdominal binder after laparoscopic umbilical and epigastric hernia repair. *Hernia* 19: 147-153 (2015)
38. Colavita PD, Tsirline VB, Walters AL, Lincourt AE, Belyansky I, Heniford BT: Laparoscopic versus open hernia repair: outcomes and sociodemographic utilization results from the nationwide inpatient sample. *Surg Endosc* 27: 109-117 (2013)
39. Colon MJ, Kitamura R, Telem DA, Nguyen S, Divino CM: Laparoscopic umbilical hernia repair is the preferred approach in obese patients. *Am J Surg* 205: 231-236 (2013)
40. Conze J, Prescher A, Schlächter M, Schumacher O: The Umbilical Hernia. In: Schumpelick V, Fitzgibbons RJ (Hrsg): *Recurrent Hernia. Prevention and treatment*. 1. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg: 359-364 (2007)
41. Dabbas N, Adams K, Pearson K, Royle G: Frequency of abdominal wall hernias: is classical teaching out of date? *JRSM Short Rep* 2: S.5 (2011)
42. Dalenbäck J, Andersson C, Ribokas D, Rimbäck G: Long-term follow-up after elective adult umbilical hernia repair: low recurrence rates also after non-mesh repairs. *Hernia* 17: 493-497 (2013)
43. Dietz UA, Hamelmann W, Winkler MS, Debus ES, Malafaia O, Czecko NG, Thiede A, Kuhfuss I: An alternative classification of incisional hernias enlisting morphology, body type and risk factors in the assessment of prognosis and tailoring of surgical technique. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 60: 383-388 (2007)
44. Dietz UA, Winkler MS, Härtel RW, Fleischhacker A, Wiegering A, Isbert C, Jurowich C, Heuschmann P, Germer C: Importance of recurrence rating, morphology, hernial gap size, and risk factors in ventral and incisional hernia classification. *Hernia* 18: 19-30 (2014)
45. Dimova V, Lautenbacher S: Chronische Schmerzen nach Operationen – Epidemiologie unter besonderer Berücksichtigung psychologischer Risikofaktoren. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 45: 488-494 (2010)
46. Eriksen JR, Poornorozy P, Jørgensen LN, Jacobsen B, Friis-Andersen HU, Rosenberg J: Pain, quality of life and recovery after laparoscopic ventral hernia repair. *Hernia* 13: 13-21 (2009)
47. Eriksen JR, Bisgaard T, Assaadzadeh S, Nannestad Jørgensen L, Rosenberg J: Randomized clinical trial of fibrin sealant versus titanium tacks for mesh fixation in laparoscopic umbilical hernia repair. *Br J Surg* 98: 1537-1545 (2011)

48. Eriksen JR, Bisgaard T, Assaadzadeh S, Jorgensen LN, Rosenberg J: Fibrin sealant for mesh fixation in laparoscopic umbilical hernia repair: 1-year results of a randomized controlled double-blinded study. *Hernia* 17: 511-514 (2013)
49. Erritzøe-Jervild L, Christoffersen MW, Helgstrand F, Bisgaard T: Long-term complaints after elective repair for small umbilical or epigastric hernias. *Hernia* 17: 211-215 (2013)
50. Fischer JE: Hernia repair: why do we continue to perform mesh repair in the face of the human toll of inguinodynia? *Am J Surg* 206: 619-623 (2013)
51. Fortelny RH, Petter-Puchner AH, Glaser KS, Offner F, Benesch T, Rohr M: Adverse effects of polyvinylidene fluoride-coated polypropylene mesh used for laparoscopic intraperitoneal onlay repair of incisional hernia. *Br J Surg* 97: 1140-1145 (2010)
52. Fränneby U, Sandblom G, Nordin P, Nyrén O, Gunnarsson U: Risk factors for long-term pain after hernia surgery. *Ann Surg* 244: 212-219 (2006)
53. Gal I, Balint A, Szabo L: Ergebnisse der laparoskopischen Versorgung von Bauchwandhernien mit einem PTFE-Polypropylen-Komposite-Netz. *Zentralbl Chir* 129: 92-95 (2004)
54. Gronnier C, Wattier J, Favre H, Piessen G, Mariette C: Risk factors for chronic pain after open ventral hernia repair by underlay mesh placement. *World J Surg* 36: 1548-1554 (2012)
55. Hagen M: Operationsberichte für Einsteiger - Chirurgie. Operation vorbereiten - Bericht diktieren. Operation bei Umbilikalhernie. 1. Aufl., Thieme, Stuttgart: S. 43 (2005)
56. Halm JA, Heisterkamp J, Veen HF, Weidema WF: Long-term follow-up after umbilical hernia repair: are there risk factors for recurrence after simple and mesh repair. *Hernia* 9: 334-337 (2005)
57. Hoon PW, Feuerstein M, Papciak AS: Evaluation of the chronic low back pain patient: Conceptual and clinical considerations. *Clin Psychol Rev* 5: 377-401 (1985)
58. Iversen E, Lykke A, Hensler M, Jorgensen LN: Abdominal wall hernia repair with a composite ePTFE/polypropylene mesh: clinical outcome and quality of life in 152 patients. *Hernia* 14: 555-560 (2010)
59. Kelly KB, Ponsky TA: Pediatric Abdominal Wall Defects. *Surg Clin North Am* 93: 1255-1267 (2013)
60. Khanna A, Sezen E, Barlow A, Rayt H, Finch JG: Randomized clinical trial of a simple pulmonary recruitment manoeuvre to reduce pain after laparoscopy. *Br J Surg* 100: 1290-1294 (2013)

61. Kitamura RK, Choi J, Lynn E, Divino CM: Suture versus tack fixation of mesh in laparoscopic umbilical hernia repair. *JLS* 17: 560-564 (2013)
62. Klein F, Ospina C, Rudolph B, Wüstefeld J, Denecke T, Neuhaus P, Schmidt S: Formation of a chronic pain syndrome due to mesh shrinkage after laparoscopic intraperitoneal onlay mesh (IPOM). *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 22: 288-290 (2012)
63. Klinge U, Prescher A, Klosterhalfen B, Schumpelick V: Entstehung und Pathophysiologie der Bauchwanddefekte. *Chirurg* 68: 293-303 (1997)
64. Klinge U, Park J, Klosterhalfen B: 'The Ideal Mesh?'. *Pathobiology* 80: 169-175 (2013)
65. Klosterhalfen B, Schumpelick V, Klinge U, Welty G: Meshes in der Bauchwand. *Chirurg* 70: 876-887 (1999)
66. Kohler A, Beldi G: Rezidiv nach Hernienplastik: Komplikation oder natürlicher Verlauf? *Chirurg* 85: 112-116 (2014)
67. Kulah B, Kulacoglu I, Oruc M, Polat Duzgun A, Moran M, Ozmen M, Coskun F: Presentation and outcome of incarcerated external hernias in adults. *Am J Surg* 181: 101-104 (2001)
68. Kurian A, Gallagher S, Cheeyandira A, Josloff R: Laparoscopic repair of primary versus incisional ventral hernias: time to recognize the differences? *Hernia* 14: 383-387 (2010)
69. Ladurner R, Chiapponi C, Linhuber Q, Mussack T: Long term outcome and quality of life after open incisional hernia repair -- light versus heavy weight meshes. *BMC Surg* 11: S.25 (2011)
70. Lammers BJ, Goretzki PE, Otto T: Aktuelle Aspekte der Hernienchirurgie. *Urologe A* 44: 774-779 (2005)
71. Langer C, Becker H: Versorgung von Bauchdeckendefekten einschließlich der Bauchwandrelaxation aus allgemeinchirurgischer Sicht. *Chirurg* 77: 414-423 (2006)
72. Langer C, Forster H, Konietschke F, Raab B, Schaper A, Brunner E, Becker H: Mesh shrinkage in hernia surgery: data from a prospective randomized double-blinded clinical study. *Chirurg* 81: 735-745 (2010)
73. Lau B, Kim H, Haigh PI, Tejirian T: Obesity increases the odds of acquiring and incarcerating noninguinal abdominal wall hernias. *Am Surg* 78: 1118-1121 (2012)
74. Leister I, Becker H: Hernien, Hydrozelen. In: Siewert JR, Allgöwer M, Brauer RB (Hrsg): *Chirurgie*. 8. Aufl., Springer, Heidelberg: 732-747 (2010)
75. Liang MK, Clapp M, Li LT, Berger RL, Hicks SC, Awad S: Patient satisfaction, chronic pain, and functional status following laparoscopic ventral hernia repair. *World J Surg* 37: 530-537 (2013)

76. Lippert H: Bauchwand. In: Lippert H (Hrsg): Lehrbuch Anatomie. 184 Tabellen. 7. Aufl., Elsevier, Urban & Fischer, München Berlin Kusterdingen: 174-189 (2006)
77. Macrae WA: Chronic post-surgical pain: 10 years on. *Br J Anaesth* 101: 77-86 (2008)
78. Marx L, Raharimanantsoa M, Mandala S, D'Urso A, Vix M, Mutter D: Laparoscopic treatment of incisional and primary ventral hernia in morbidly obese patients with a BMI over 35. *Surg Endosc* 28: 3310-3314 (2014)
79. Matthews BD, Mostafa G, Carbonell AM, Joels CS, Kercher KW, Austin C, Norton HJ, Heniford BT: Evaluation of adhesion formation and host tissue response to intra-abdominal polytetrafluoroethylene mesh and composite prosthetic mesh. *J Surg Res* 123: 227-234 (2005)
80. Matz D, Kirchhoff P: Nachsorge des Hernienpatienten. *Ther Umsch* 69: 29-32 (2012)
81. Merskey H: Classification of chronic pain. *Pain (Suppl)* 3: 1-226 (1986)
82. Mikkelsen T, Werner MU, Lassen B, Kehlet H: Pain and sensory dysfunction 6 to 12 months after inguinal herniotomy. *Anesth Analg* 99: 146-151 (2004)
83. Morales-Conde S: A new classification for seroma after laparoscopic ventral hernia repair. *Hernia* 16: 261-267 (2012)
84. Morris-Stiff GJ, Hughes LE: The outcomes of nonabsorbable mesh placed within the abdominal cavity: literature review and clinical experience. *J Am Coll Surg* 186: 352-367 (1998)
85. Müller M, Lörke C: Hernien. In: Müller M (Hrsg): Chirurgie für Studium und Praxis. Unter Berücksichtigung des Gegenstandskataloges und der mündlichen Examina in den ärztlichen Prüfungen. 11. Aufl., Medizinische Verl.- und Inform.-Dienste, Breisach am Rhein: 303-313 (2012)
86. Muysoms FE, Miserez M, Berrevoet F, Campanelli G, Champault GG, Chelala E, Dietz UA, Eker HH, El Nakadi I, Hauters P, Hidalgo Pascual M, Hoferlin A, Klinge U, Montgomery A, Simmermacher RKJ, Simons MP, Śmietański M, Sommeling C, Tollens T, Vierendeels T, Kingsnorth A: Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia* 13: 407-414 (2009)
87. Nahas FX: Pregnancy after abdominoplasty. *Aesthetic Plast Surg* 26: 284-286 (2002)
88. Nahas FX, Ferreira LM, Augusto SM, Ghelfond C: Long-term follow-up of correction of rectus diastasis. *Plast Reconstr Surg* 115: 1736-1743 (2005)

89. Nahas FX, Ferreira LM, Ely PB, Ghelfond C: Rectus diastasis corrected with absorbable suture: a long-term evaluation. *Aesthetic Plast Surg* 35: 43-48 (2011)
90. Nguyen DH, Nguyen MT, Askenasy EP, Kao LS, Liang MK: Primary fascial closure with laparoscopic ventral hernia repair: systematic review. *World J Surg* 38: 3097-3104 (2014)
91. Nguyen MT, Berger RL, Hicks SC, Davila JA, Li LT, Kao LS, Liang MK: Comparison of outcomes of synthetic mesh vs suture repair of elective primary ventral herniorrhaphy. *JAMA Surg* 149: 415-421 (2014)
92. Nixon SJ, Jawaid H: Recurrence after inguinal hernia repair at ten years by open darn, open mesh and TEP--no advantage with mesh. *Surgeon* 7: 71-74 (2009)
93. Olmi S, Erba L, Magnone S, Bertolini A, Croce E: Prospective clinical study of laparoscopic treatment of incisional and ventral hernia using a composite mesh: indications, complications and results. *Hernia* 10: 243-247 (2006)
94. Otto S: Epidemiologische und sozioökonomische Aspekte der Hernienchirurgie. In: Buhr HJ, Ritz J (Hrsg): *Hernienchirurgie. Klinische Strategien und perioperatives Management*. 1. Aufl., Springer, Heidelberg: 4-8 (2006)
95. Parker HH, Nottingham JM, Bynoe RP, Yost MJ: Laparoscopic repair of large incisional hernias. *Am Surg* 68: 530-534 (2002)
96. Pasulka PS, Bistran BR, Benotti PN, Blackburn GL: The risks of surgery in obese patients. *Ann Intern Med* 104: 540-546 (1986)
97. Ponten JE, Somers KYA, Nienhuijs SW: Pathogenesis of the epigastric hernia. *Hernia* 16: 627-633 (2012)
98. Poobalan AS, Bruce J, King PM, Chambers WA, Krukowski ZH, Smith WC: Chronic pain and quality of life following open inguinal hernia repair. *Br J Surg* 88: 1122-1126 (2001)
99. Prescher A, Lierse W: Faszien und Faszienstrukturen. In: Schumpelick V, Arlt G, Nyhus LM, Tambour G (Hrsg): *Hernien*. 97 Tabellen. 4. Aufl., Thieme, Stuttgart: 9-16 (2000)
100. Rea R, Falco P, Izzo D, Leongito M, Amato B: Laparoscopic ventral hernia repair with primary transparietal closure of the hernial defect. *BMC Surg* 12 (Suppl 1): S.33 (2012)
101. Reinpold W: Aktuelle Entwicklungen der Hernienchirurgie. *Hamb Arztebl* 10: 12-17 (2008)
102. Reynvoet E, Deschepper E, Rogiers X, Troisi R, Berrevoet F: Laparoscopic ventral hernia repair: is there an optimal mesh fixation technique? A systematic review. *Langenbecks Arch Surg* 399: 55-63 (2014)

103. Rios A, Rodriguez JM, Munitiz V, Alcaraz P, Pérez D, Parrilla P: Factors that affect recurrence after incisional herniorrhaphy with prosthetic material. *Eur J Surg* 167: 855-859 (2001)
104. Sajid MS, Kalra L, Parampalli U, Sains PS, Baig MK: A systematic review and meta-analysis evaluating the effectiveness of lightweight mesh against heavyweight mesh in influencing the incidence of chronic groin pain following laparoscopic inguinal hernia repair. *Am J Surg* 205: 726-736 (2013)
105. Sajid MS, Ladwa N, Kalra L, McFall M, Baig MK, Sains P: A meta-analysis examining the use of tacker mesh fixation versus glue mesh fixation in laparoscopic inguinal hernia repair. *Am J Surg* 206: 103-111 (2013)
106. Schoenmaeckers EJ, Wassenaar EB, Raymakers JT, Rakic S: Bulging of the mesh after laparoscopic repair of ventral and incisional hernias. *JSLs* 14: 541-546 (2010)
107. Schug-Pass C, Sommerer F, Tannapfel A, Lippert H, Köckerling F: The use of composite meshes in laparoscopic repair of abdominal wall hernias: are there differences in biocompatibility?: experimental results obtained in a laparoscopic porcine model. *Surg Endosc* 23: 487-495 (2009)
108. Schumacher OP, Peiper C, Lorken M, Schumpelick V: Long-term results after Spitzzy's umbilical hernia repair. *Chirurg* 74: 50-54 (2003)
109. Schumpelick V: Hernienlokalisation. In: Schumpelick V, Arlt G, Nyhus LM, Tambour G (Hrsg): *Hernien. 97 Tabellen. 4. Aufl.*, Thieme, Stuttgart: 33-34 (2000a)
110. Schumpelick V: Inkarzeration. In: Schumpelick V, Arlt G, Nyhus LM, Tambour G (Hrsg): *Hernien. 97 Tabellen. 4. Aufl.*, Thieme, Stuttgart: 303-310 (2000b)
111. Schumpelick V: Sonstige Hernien. In: Schumpelick V, Arlt G, Nyhus LM, Tambour G (Hrsg): *Hernien. 97 Tabellen. 4. Aufl.*, Thieme, Stuttgart: 323-358 (2000c)
112. Schumpelick V, Klosterhalfen B, Müller M, Klinge U: Minimized polypropylene mesh for preperitoneal net plasty (PNP) of incisional hernias. *Chirurg* 70: 422-430 (1999)
113. Schumpelick V, Klinge U: Geschichte der Hernienchirurgie. In: Schumpelick V, Arlt G, Nyhus LM, Tambour G (Hrsg): *Hernien. 97 Tabellen. 4. Aufl.*, Thieme, Stuttgart: 77-86 (2000)
114. Schumpelick V, Truong S: Diagnostik. In: Schumpelick V, Arlt G, Nyhus LM, Tambour G (Hrsg): *Hernien. 97 Tabellen. 4. Aufl.*, Thieme, Stuttgart: 54-68 (2000)
115. Schumpelick V, Junge K, Rosch R, Klinge U, Stumpf M: Retromuskuläre Netzplastik in Deutschland. *Chirurg* 73: 888-894 (2002)

116. Schünke M, Schulte E, Schumacher O, Rude J: Rumpfwand. Topographie der Leitungsbahnen. In: Schünke M, Schumacher U, Schulte E, Rude J (Hrsg): Prometheus Lernatlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem. 1. Aufl., Thieme, Stuttgart: 170-204 (2005)
117. Skandalakis PN, Zoras O, Skandalakis JE, Mirilas P: Spigelian hernia: surgical anatomy, embryology, and technique of repair. *Am Surg* 72: 42-48 (2006)
118. Solomon TA, Wignesvaran P, Chaudry MA, Tutton MG: A retrospective audit comparing outcomes of open versus laparoscopic repair of umbilical/paraumbilical herniae. *Surg Endosc* 24: 3109-3112 (2010)
119. Sommer T, Friis-Andersen H: DynaMesh® in the repair of laparoscopic ventral hernia: a prospective trial. *Hernia* 17: 613-618 (2013)
120. Stirler VM, Schoenmaeckers EJ, Haas RJ de, Raymakers JT, Rakic S: Laparoscopic repair of primary and incisional ventral hernias: the differences must be acknowledged: a prospective cohort analysis of 1,088 consecutive patients. *Surg Endosc* 28: 891-895 (2014)
121. Stroh C, Meyer F, Manger T: Gewachsene Erfordernisse im anspruchsvollen viszeralchirurgischen Management bei morbidem Adipositas - Was muss der Viszeralchirurg wissen? *Zentralbl Chir* 138: 456-462 (2013)
122. Subramanian A, Clapp ML, Hicks SC, Awad SS, Liang MK: Laparoscopic ventral hernia repair: primary versus secondary hernias. *J Surg Res* 181: 1-5 (2013)
123. Susmallian S, Gewurtz G, Ezri T, Charuzi I: Seroma after laparoscopic repair of hernia with PTFE patch: is it really a complication? *Hernia* 5: 139-141 (2001)
124. Tillmann BN: Ventrals Rumpfwand. In: Zilles K, Tillmann BN (Hrsg): Anatomie. 1. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg: 815-824 (2010)
125. Topart P, Ferrand L, Vandenbroucke F, Lozac'h P: Laparoscopic ventral hernia repair with the Goretex Dualmesh: long-term results and review of the literature. *Hernia* 9: 348-352 (2005)
126. Tse GH, Stutchfield BM, Duckworth AD, Beaux AC, Tulloh B: Pseudo-recurrence following laparoscopic ventral and incisional hernia repair. *Hernia* 14: 583-587 (2010)
127. Tsirlina VB, Colavita PD, Belyansky I, Zemlyak AY, Lincourt AE, Heniford BT: Preoperative pain is the strongest predictor of postoperative pain and diminished quality of life after ventral hernia repair. *Am Surg* 79: 829-836 (2013)
128. Venclauskas L, Silanskaite J, Kiudelis M: Umbilical hernia: factors indicative of recurrence. *Medicina (Kaunas)* 44: 855-859 (2008)

129. Vestweber KH, Lepique F, Haaf F, Horatz M, Rink A: Netzplastiken bei Bauchwand-Rezidivhernien--Ergebnisse. *Zentralbl Chir* 122: 885-888 (1997)
130. Vries Reilingh TS de, van Geldere D, Langenhorst B, Jong D de, van der Wilt GJ, van Goor H, Bleichrodt RP: Repair of large midline incisional hernias with polypropylene mesh: comparison of three operative techniques. *Hernia* 8: 56-59 (2004)
131. Wassenaar EB, Raymakers JT, Rakic S: Impact of the mesh fixation technique on operation time in laparoscopic repair of ventral hernias. *Hernia* 12: 23-25 (2008)
132. Westen M, Christoffersen MW, Jorgensen LN, Stigaard T, Bisgaard T: Chronic complaints after simple sutured repair for umbilical or epigastric hernias may be related to recurrence. *Langenbecks Arch Surg* 399: 65-69 (2014)
133. Winkler MS, Gerharz E, Dietz U: Übersicht und aktuelle Trends in der Narbenhernienchirurgie. *Urologe A* 47: 740-747 (2008)
134. Wolfe F, Smythe HA, Yunus MB, Bennett RM, Bombardier C, Goldenberg DL, Tugwell P, Campbell SM, Abeles M, Clark P, et. al. The American College of Rheumatology 1990 Criteria for the Classification of Fibromyalgia. Report of the Multicenter Criteria Committee. *Arthritis Rheum* 33: S. 160 (1990)
135. Zeichen MS, Lujan HJ, Mata WN, Maciel VH, Lee D, Jorge I, Plasencia G, Gomez E, Hernandez AM: Closure versus non-closure of hernia defect during laparoscopic ventral hernia repair with mesh. *Hernia* 17: 589-596 (2013)
136. Zukowski ML, Ash K, Spencer D, Malanoski M, Moore G: Endoscopic intracorporal abdominoplasty: a review of 85 cases. *Plast Reconstr Surg* 102: 516-527 (1998)

Anhang

Originalfragebogen

Sehr geehrte Patientin, sehr geehrter Patient,

Sie haben sich vor einiger Zeit in der Stadtklinik Baden-Baden einer Nabelbruchoperation unterzogen. Wir sind stetig bemüht, die Zufriedenheit unserer Patienten zu verbessern. Für unsere Qualitätskontrolle möchten wir Sie bitten, folgende Fragen zu beantworten und bis zum **31.01.2011** an uns zurückzusenden (frankierter, adressierter Rückumschlag liegt bei).

Zutreffendes bitte ankreuzen.

Ist eine erneute Vorwölbung im Operationsgebiet aufgetreten?

- Ja
 Nein

Wenn JA, wann?

- Unmittelbar nach der Operation
 Weniger als 1 Woche nach der Operation
 Weniger als 1 Monat nach der Operation
 Weniger als 1 Jahr nach der Operation
 Mehr als 1 Jahr nach der Operation

Mussten Sie sich wegen des Bruches einer Nachoperation unterziehen?

- Ja
 Nein

Benötigten Sie nach der Entlassung regelmäßig Schmerzmittel?

- Ja
 Nein

Wenn JA, für welchen Zeitraum?

- Weniger als 1 Woche
 Mehr als 1 Woche
 1-2 Wochen
 Mehr als 1 Monat

Ab wann waren Sie ohne Medikamente schmerzfrei?

Waren Sie durch die Schmerzen im täglichen Leben eingeschränkt?

- Ja
 Nein

Wenn JA, wie lange?

- Weniger als 1 Woche
 Mehr als 1 Woche
 1-2 Wochen
 Mehr als 1 Monat

Ist nach der Operation eine Infektion aufgetreten?

- Ja
 Nein

Würden Sie sich wieder so operieren lassen?

- Ja
 Nein

Dürften wir Sie bei Nachfragen telefonisch kontaktieren?

- Ja
 Nein

Wenn JA, bitte Angabe der Telefonnummer:

Wären Sie gegebenenfalls zu einer Nachuntersuchung bereit?

- Ja
 Nein

Hier finden Sie Platz für weitere Bemerkungen

Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Herrn OA Dr. med. G. Kolb
(Sekretariat Prof. Dr. med. D. Berger Tel. 07221- 912351 oder 912357).

Mit freundlichen Grüßen

CA Prof. Dr. med. D. Berger

Danksagung

Ich danke Herrn Professor Dr. Dieter Berger der Klinik für Viszeral-, Thorax- und Kinderchirurgie der Stadtklinik Baden-Baden für die Überlassung der Themenstellung und die wissenschaftliche Betreuung während der Erstellung der vorliegenden Arbeit.

Zudem danke ich:

- Frau Weingart und Frau Föry für die Unterstützung bei der Versendung des Fragebogens und Organisation des Nachuntersuchungstermins.
- Meiner Familie, Malte und meinen Freunden, die mich nicht nur unermüdlich zur Arbeit an dieser Dissertation motivierten, Stunden mit Korrekturlesen verbrachten, sondern auch stets ein offenes Ohr für Probleme hatten.

Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus Gründen des Datenschutzes entfernt.