

Medizinische Fakultät
der
Universität Duisburg-Essen

Aus der Klinik
für Allgemein- und Viszeralchirurgie
St. Bernhard Hospital Kamp-Lintfort

**Operation von Leistenhernien unter besonderer Berücksichtigung der
Implantation von titanisierten Netzen**

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Doktorgrades der Medizin
durch die Medizinische Fakultät
der Universität Duisburg-Essen

Vorgelegt von
Katharina Grewe
aus
Moers
2021

DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

ub | universitäts
bibliothek

Diese Dissertation wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt und liegt auch als Print-Version vor.

DOI: 10.17185/duepublico/75248

URN: urn:nbn:de:hbz:464-20220215-104518-8

Alle Rechte vorbehalten.

Dekan: Herr Univ.-Prof. Dr. med. J. Buer
1. Gutachter: Herr Prof. Dr. med. G. M. Kaiser
2. Gutachter: Herr Priv.-Doz. Dr. med. T. Benkö

Tag der mündlichen Prüfung: 18 November 2021

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 EINLEITUNG	5
1.1 Einführung in die Thematik	5
1.1.1 Epidemiologie	5
1.1.2 Definition und Behandlungskonzept	6
1.1.3 Operationsmethoden.....	11
1.1.4 Netze	16
1.2 Hernienzentrum	19
1.3 Fragestellung	21
2 MATERIAL UND METHODEN	22
2.1 Ein- und Ausschlusskriterien	22
2.2 Datenerhebung	23
2.3 Titannetze.....	25
2.4 Statistik	27
3 ERGEBNISSE	28
3.1 Gesamtdaten Hernienzentrum.....	28
3.2 Netzversorgung	31
3.2.1 Allgemeine Daten.....	32
3.2.2 Operationsdauer	37
3.2.3 Krankenhausverweildauer	37
3.2.4 Postoperative Komplikationen	38
3.2.5 1 Jahres Follow-Up.....	39
3.3 Vergleich OP-Methoden Titanbeschichteter Netzversorgung	40
3.3.1 Allgemeine Daten bei Verwendung titanbeschichteter Netze	41
3.3.2 Operationsdauer	45
3.3.3 Krankenhausverweildauer	47

3.3.4	Postoperative Komplikationen	48
3.3.5	1 Jahres Follow-Up.....	48
4	DISKUSSION	50
4.1	Diskussion der Ergebnisse	50
4.2	Operationsmethoden	52
4.2.1	Patientencharakteristika	52
4.2.2	Operationsdauer	54
4.2.3	Postoperative Schmerzen.....	55
4.2.4	Postoperative Komplikationen	56
4.2.5	Krankenhausverweildauer	57
4.2.6	1-Jahres Follow-Up.....	58
4.2.7	Kosten	61
4.3	Limitation der Studie.....	63
4.4	Schlussfolgerung	64
4.5	Ausblick	64
5	ZUSAMMENFASSUNG	65
6	LITERATURVERZEICHNIS	66
7	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	75
8	ANHANG.....	78
9	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	82
10	DANKSAGUNG	83
11	LEBENS LAUF	84

1 EINLEITUNG

1.1 Einführung in die Thematik

Heutzutage nimmt die Chirurgie der Hernien eine besondere Stellung ein, da sie weltweit eine der häufigsten Operationen in dem Bereich der Viszeralchirurgie ist. Ein Großteil der Hernien betrifft dabei die Leistenregion (McCormack et al., 2003). Die Herausforderung in der operativen Versorgung besteht einerseits in der Anzahl der Operationstechniken und andererseits in der großen Auswahl der Netze und Materialien. Daher nimmt die Suche nach der perfekten Versorgung eine große Rolle ein, diese konnte jedoch bisher durch fehlende eindeutige Evidenz nicht abgeschlossen werden.

1.1.1 Epidemiologie

Das Krankheitsbild der Bauchwandhernien ist, mit etwa 25 Millionen Neuerkrankungen weltweit, sehr häufig und macht 10-15% der viszeralchirurgischen Eingriffe aus (Isbert, 2006). Weltweit führt dies zu etwa 20 Millionen Operationen bei Leistenhernien pro Jahr (Köckerling & Simons, 2018). Damit zählt diese zu einer der häufigsten Operationen weltweit. In Deutschland treten nach Schätzungen etwa 200.000 Neuerkrankungen pro Jahr auf (Simons et al., 2018). Der größte Teil der Hernien ist im Bereich der Leiste lokalisiert (90%).

Davon sind 70% indirekte Leistenhernien, 10% direkte Leistenhernien und 10% Schenkelhernien. Die restlichen 10% verteilen sich auf andere äußere Hernien, wie epigastrische Hernien, Nabelhernien, Spiegelsche Hernien und supra-vesikale Hernien (Isbert, 2006).

Für Männer liegt das Lebenszeitrisiko zwischen 27 – 43% an einer Leistenhernie zu erkranken, bei Frauen zwischen 3 – 6% (Kingsnorth & LeBlanc, 2003; Köckerling, 2017b).

Die Kosten für die chirurgische Behandlung von Leistenhernien in Deutschland belaufen sich auf mehr als 322 Mio. Euro jährlich. Hinzu kommen die finanziellen Ausfälle in der Gesellschaft, die sich täglich auf 14 Mio. Euro belaufen (R. Bittner & Schwarz, 2012). Daher ist die Leistenhernie sozioökonomisch betrachtet ein relevantes Krankheitsbild für das deutsche Gesundheitssystem.

1.1.2 Definition und Behandlungskonzept

Definition der Hernie:

Der Begriff Hernie stammt ursprünglich von dem griechischen Wort Hernos ab und bedeutet Knospe (Schumpelick et al., 1997). Eine Hernie bezeichnet das Austreten von Baueingeweiden in eine abnorme Ausstülpung, dies wird als Bruchinhalt bezeichnet. Die Ausstülpung besteht in den meisten Fällen aus einer Peritonealausstülpung und wird als Bruchsack bezeichnet. Das Austreten wird in den meisten Fällen durch eine Lücke des Abdomens ermöglicht und als Bruchpforte bezeichnet. Hernien werden nach den im Folgenden beschriebenen Gesichtspunkten unterschieden (Conze & Schumpelick, 2010).

Beschaffenheit der Hernie:

Die Beschaffenheit des Bruchsacks führt zu der Einteilung der Hernien in komplette Hernien, Gleithernien und Richter-Hernien. Bei kompletten Hernien ist der Bruchsack von allen Seiten mit Peritoneum bedeckt. Bei Gleithernien besteht ein Teil des Bruchsacks aus Peritoneum des vorgefallenen Organs. Bei einer Richter-Hernie kommt es in den meisten Fällen in der Ausstülpung zu einer Einklemmung von Darmbestandteilen, wobei die Darmpassage jedoch erhalten bleibt (Conze & Schumpelick, 2010).

Hernien lassen sich in äußere und innere Hernien unterscheiden. Äußere Hernien sind Ausstülpungen nach außen durch die Bauchwand, zu welchen zum Beispiel die Leistenhernie zählt. Innere Hernien liegen innerhalb des Bauchraums und sind äußerlich nicht zu erkennen. Die am häufigsten

auftretenden inneren Hernien sind die Hiatushernien (Conze & Schumpelick, 2010).

Die Bruchpforte der Hernie kann angeboren oder erworben sein. Dies führt zu der Unterscheidung der Leistenhernien in indirekte (angeborene) oder direkte (erworbene) Hernien. Die angeborene Hernie besteht aus einem kongenital präformierten Bruchsack, als Bruchpforte kann ein offener Processus vaginalis dienen. Diese Kombination stellt die typischen Leistenhernien des Kindes und der Frau dar.

Eine erworbene Hernie entsteht durch erworbene Muskelschwächen der Faszia transversalis mit Defektbildung im sogenannten Hesselbachschen Dreieck (Conze & Schumpelick, 2010; Schumpelick et al., 1997).

Eine weitere Unterscheidung zwischen indirekten und direkten Leistenhernien ist die Abgrenzung zu den epigastrischen Gefäßen. Indirekte Leistenhernien liegen lateral der epigastrischen Gefäße am inneren Leistenring und werden daher auch als laterale Leistenhernien bezeichnet. Direkte Leistenhernien liegen medial der epigastrischen Gefäße und werden daher auch als mediale Leistenhernien bezeichnet (Schumpelick et al., 1997).

Entsprechend dem heutigen Stand der Wissenschaft ist die Entstehung der Leistenhernie ein multifaktorieller Prozess. Folgende Mechanismen spielen dabei eine wichtige Rolle: Risikofaktoren wie Alter, Geschlecht und Rauchen, sowie Störungen des Kollagenstoffwechsels, Kachexie, Eiweiß-Synthesestörungen und Systemerkrankungen, wie zum Beispiel das Marfan-Syndrom sind disponierende Faktoren.

Erkrankungen mit einer chronischen Erhöhung des intraabdominellen Drucks, wie er zum Beispiel bei Prostatahyperplasie, Aszites, chronischer Obstipation, Karzinomen oder bei Schwangerschaften vorliegt, sind überdurchschnittlich häufig mit Leistenhernien assoziiert (Schumpelick et al., 1997).

Klassifikation der Leistenhernien

Es gibt viele teilweise komplexe Klassifikationen für Leistenhernien. Daher hat die European Hernia Society (EHS) eine verlässliche und reproduzierbare Klassifikation entwickelt, die sowohl in der offenen als auch in der laparoendoskopischen Chirurgie anwendbar ist und dem Chirurgen ermöglicht den Hernientyp zu bestimmen (Schumpelick, 2018).

Die von der EHS festgelegte Klassifikation basiert auf der im Jahre 1994 entwickelten Aachener Klassifikation nach Schumpelick. Die Aachener Klassifikation bezieht sich auf die anatomische Lokalisation der Hernie und die Größe der Bruchpforte in Zentimetern (Schumpelick et al., 1994).

Die EHS Klassifikation bezieht sich auf die anatomischen Strukturen und die Größe des Defekts. Entsprechend der Beziehung zu den epigastrischen Gefäßen werden die Leistenhernien in lateral (l), medial (m) und femoral (f) eingeteilt. Die Größe der Bruchpforte wird in cm gemessen und in 3 Stufen eingeteilt. Die Bruchpforte ist in Stufe 1 kleiner als 1,5 Zentimeter, in Stufe 2 zwischen 1,5 und 3 Zentimetern und in Stufe 3 über 3 Zentimeter. Die Einteilung ist für primäre Hernien und Rezidivhernien gültig (Schumpelick, 2018). Die Zentimeterangabe lässt sich bei offen chirurgischen Eingriffen mit dem Zeigefinger ableiten, welcher mit einem Durchmesser von 1,5 cm – 2 cm gerechnet wird. Bei minimalinvasiven Eingriffen kann intraoperativ die Branche eines Instruments zur Berechnung des Durchmessers der Bruchlücke genutzt werden (Schumpelick et al., 1994).

Diagnostik:

Die von der internationalen Vereinigung HerniaSurge 2018 veröffentlichte Leitlinie empfiehlt eine alleinige klinische Untersuchung zur Diagnosestellung der Leistenhernie. In einigen Fällen kann es notwendig sein, ergänzend eine Ultraschalluntersuchung durchzuführen. Nur bei unklarem Ultraschallbefund sollte eine CT oder MRT Untersuchung in die Wege geleitet werden (Weyhe et al., 2018).

Die HerniaSurge-Gruppe ist eine Expertengruppe, die aus internationalen Chirurgen und einem Schmerzexperten zusammengestellt worden ist. Die

Chirurgen können Erfahrungen in der Hernienchirurgie vorweisen und haben auf diesem Gebiet wissenschaftliche Arbeit geleistet. Weiterhin wurden die Experten so ausgewählt, dass die verschiedenen Operationsmethoden vertreten sind (HerniaSurge, 2018).

Die klinische Untersuchung erfolgt nach entsprechender Anamnese am stehenden Patienten. Der Untersucher versucht den äußeren Leistenring zu ertasten und überprüft, ob ein Bruchsack mit Bruchinhalt zu ertasten ist. Sollte dies nicht der Fall sein, wird der Patient gebeten zu husten oder zu pressen, um eine Hernierung zu provozieren. Wichtig ist, eine beidseitige Untersuchung durchzuführen, um einen weiteren Bruch nicht zu übersehen (Leister & Becker, 2006).

Operationsindikation:

Das von der ersten EHS-Leitlinie empfohlene Konzept des watch-and-wait bei asymptomatischen männlichen Patienten, wird in der neueren Leitlinie von HerniaSurge nicht mehr unterstützt (Weyhe et al., 2018).

Da die meisten Patienten mit einer asymptomatischen Hernie im Laufe der Zeit Beschwerden entwickeln und symptomatisch werden, sollten diese auch operiert werden.

Die Operationsindikation, der Zeitpunkt der Operation und die individuellen Umstände müssen mit dem Patienten besprochen werden, um individuelle Risiken abzuwägen.

Verfahrenswahl:

Es wird empfohlen ein individualisiertes Therapiekonzept („tailored approach“) anzuwenden. Die netzbasierten Techniken werden laut aktueller HerniaSurge-Leitlinie grundsätzlich empfohlen, da diese im Vergleich zu nahtbasierten Techniken eine geringere Rezidivrate aufweisen (Köckerling & Schug-Pass, 2014a). Falls eine Netzimplantation abgelehnt werden sollte oder aufgrund von einer Nichtverfügbarkeit, auch wegen höherer Kosten, nicht verwendet werden kann, stellt die Technik nach Shouldice die Methode der Wahl dar.

Bei bilateralen Hernien sind die laparoendoskopischen Techniken Verfahren der ersten Wahl, wobei die Entscheidung zwischen TEP (totale extraperitoneale Patchplastik) und TAPP (transabdominelle präperitoneale Patchplastik) nach den Fähigkeiten, der Ausbildung und Erfahrung des Chirurgen/der Chirurgin (aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Laufe der Arbeit nur die männliche Form verwendet) getroffen werden soll (HerniaSurge, 2018; Simons et al., 2018; Weyhe et al., 2018).

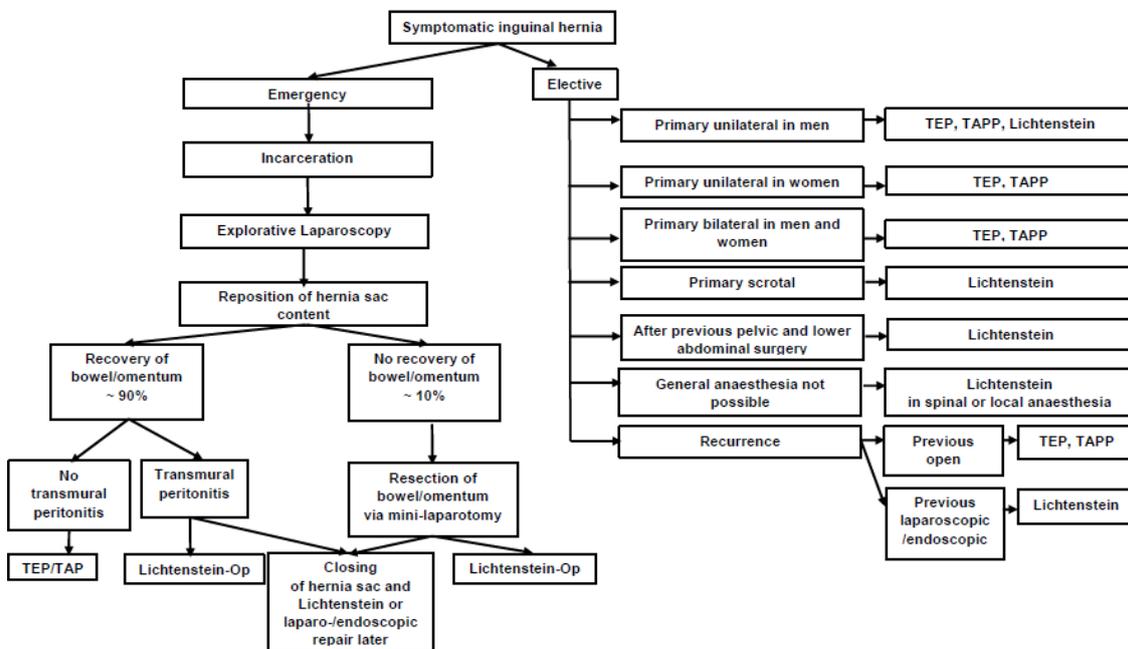


Abbildung 1: Behandlungskonzept für Leistenhernien im Flussdiagramm für Hernien modifiziert nach Köckerling und Simons, 2018.

1.1.3 Operationsmethoden

Die Operationstechniken bei Leistenhernien basieren auf dem Verschluss der Bruchpforte. Dabei wird der Bruchsack reseziert oder durch die Bruchpforte reponiert und die Faszienlücke verschlossen.

Es können verschiedene Operationstechniken unterschieden werden, wobei man diese in 3 Gruppen unterteilen kann:

- Offene Nahttechnik
- Offene Netzimplantation
- Endoskopische Verfahren (Schumpelick et al., 1997).

Gemeinsamkeit der Operationsverfahren, liegt in der Präparationsphase, mit Darstellung des Bruchsacks und der Bruchpforte. Der Unterschied der Operationsmethoden zeigt sich mit den verschiedenen Möglichkeiten der Hernienversorgung, jedoch mit dem Ziel des Bruchpfortenverschlusses und der Verstärkung der Stabilität der Bauchwand.

Offene Nahttechnik

Zu den offenen Operationstechniken mit direkter Naht gehören unter anderem die Verfahren nach Bassini, Shouldice, Lotheissen und McVay. Heutzutage wird in der Leitlinie zur Versorgung einer Leistenhernie bei Erwachsenen nur noch die Operationsmethode nach Shouldice empfohlen, wenn keine Netzeinlage gewünscht wird. Dies ist eine abgewandelte Variante der Operationsmethode nach Bassini und stellt die Rekonstruktion der Hinterwand der Fascia transversalis mittels Dopplung dieser in den Vordergrund (Ritz & Buhr, 2006; Weyhe et al., 2018).

Offene Netzimplantation

Mitte der 80er Jahre kam es zu einer Entwicklung in der Reparatur der Hernien, welche die zunehmende Anwendung alloplastischen Materials in den Fokus stellte. Heutzutage zählt die Hernienversorgung mit alloplastischem Material zu der Standardmethode in der Reparatur von inguinalen Hernien (Weyhe et al., 2018).

Dabei gibt es unterschiedliche Möglichkeiten dieses Material einzubringen, entweder auf konventionellem Weg mittels eines Hautschnittes in der Leistenregion oder auf endoskopischer Weise.

Aus aktuellen Zahlen lässt sich ableiten, dass die Versorgung mit alloplastischem Material weiterhin die Methode der Wahl darstellt. In den vereinigten Staaten werden derzeit jährlich etwa 600.000 Hernien operiert. Davon werden nur noch 20.000 konventionell ohne Netz versorgt. Etwa 400.000 konventionell mit Netz und 150.000 auf laparoskopischem Weg.

Es gibt verschiedene Optionen eine Leistenhernie mit einem Netz zu verschließen. Im Weiteren wird Bezug auf die Onlaynetzplastik nach Lichtenstein genommen, da diese heutzutage zu den weltweit am häufigsten angewandten offenen Netzverfahren gezählt wird (Reinbold & Chen, 2017; Ritz & Buhr, 2006; Schumpelick et al., 1997).

Lichtenstein

Diese Methode wurde von dem amerikanischen Chirurgen Irving Lichtenstein entwickelt und nach ihm benannt (Ritz & Buhr, 2006).

Das Ziel der Hernien RepARATION ist die Verstärkung der Hinterwand des Leistenkanals durch Anpassung eines retroaponeurotischen alloplastischen Netzes. Es gibt verschiedene Arten von Netzen. Diese unterscheiden sich unter anderem in Beschaffenheit und Materialzusammensetzung. Auf diese Punkte werde ich im späteren Verlauf meiner Arbeit genauer eingehen. Bei der Operation von Hernien nach der Methode nach Lichtenstein gibt es die Möglichkeit ein vorgeschchnittenes Netz zu verwenden oder ein rechteckiges Netz selbstständig anzupassen.

Die Operation beginnt in typischer Weise mit einem Schräg- oder Horizontal-schnitt im seitlichen Unterbauch oberhalb der Leistenbeugefalte. Danach wird die Subkutis durchtrennt und es beginnt die Präparation bis auf die Externus-aponeurose, diese wird weit nach kranial ab präpariert, um ein späteres faltenfreies Einbringen des Netzes zu gewährleisten. Nach weiterer Präparation, unter Schonung der Nerven und Darstellung des Samenstranges bei Männern,

wird der Bruchsack präpariert und nach Eröffnung und Reposition des Bruchinhalts mittels einer Tabaksbeutelnaht verschlossen.

Nun wird nach Auswahl ein Netz angepasst, welches für die anatomisch korrekte Anpassung an der medialen Seite abgerundet werden kann. Der laterale Anteil des Netzes wird zu einem Drittel inzidiert, sodass dieser Teil des Netzes zu zwei Schenkeln geformt wird, in welchen der Samenstrang am Anulus inguinalis profundus ohne Einklemmung zum Liegen kommen kann. Die Fixierung des Netzes findet in der Regel mit einem nichtresorbierbaren monofilen Nahtmaterial statt. Beginnend an der medialen Seite wird eine fortlaufende Nahtreihe gesetzt, die lateral vor dem inneren Leistenring endet. Die beiden Schenkel des Netzes werden mit Einzelknopfnähten am Leistenband fixiert, um einen neuen Anulus inguinalis profundus zu bilden. Die lateralen und kaudalen Anteile des Netzes werden unterhalb der Aponeurose des Musculus obliquus externus versenkt. Um eine Dislokation zu verhindern, wird das Netz mit Einzelknopfnähten am Musculus obliquus internus fixiert.

Mit Verschluss der Externusaponeurose mittels resorbierbarem Nahtmaterial und Wundverschluss wird die Operation beendet (Reinhold & Chen, 2017; Ritz & Buhr, 2006).

Endoskopische Hernienversorgung mit Netz

Die endoskopische Netzversorgung ist auf grundsätzlich zwei unterschiedliche Arten möglich, entweder transabdominell präperitoneal oder extraperitoneal. Daraus resultieren unterschiedliche Operationsverfahren und Möglichkeiten der Hernienversorgung, mit unterschiedlichen Risiken der beiden Methoden. Beiden Verfahren ist gemein, dass man gute Kenntnisse der Anatomie aus verschiedenen Blickwinkeln haben muss und Erfahrung in der endoskopischen Chirurgie vorhanden sein sollte. Außerdem müssen diese Operationen in Vollnarkose durchgeführt werden, daher sind sie nicht für jeden Patienten geeignet. In dem folgenden Abschnitt werden beide Methoden näher erläutert.

Totale extraperitoneale Patchplastik (TEP)

Die Operation beginnt mit der subumbilikalen Hautinzision mit Darstellung der Lamina anterior der Rektusscheide auf der Seite der Hernie mit Durchtrennung dieser. Anschließend wird die Lamina posterior der Rektusscheide dargestellt. Nachdem der Operateur stumpf den Präperitonealen Raum mit dem Finger in Richtung Symphyse abgelöst hat, wird von vielen Chirurgen unterstützend ein Ballontrokar eingeführt. Nach Einbringen einer Optik wird der Ballon unter Sicht dilatiert und der Extraperitonealraum dargestellt. Anschließend wird der Ballontrokar durch einen Kameratrokar ausgetauscht, welcher je nach Krankenhaus und Operateur variiert. Durch Insufflation von CO₂-Gas wird der Arbeitsraum geschaffen.

Im nächsten Schritt werden die Arbeitstrokare unter Sicht eingebracht und es kann mit der Präparation der Hernie begonnen werden, wobei besonders auf die Anatomie geachtet werden muss. Mit Darstellung der epigastrischen Gefäße, gelingt die Klassifikation der Hernie. Besondere Vorsicht ist dabei geboten, damit es nicht zu einer Verletzung des Peritoneums kommt. Als nächster Schritt wird der Peritonealsack bis weit nach kranial vom Samenstrang abgelöst. Man kann die Präparation beenden, wenn man den gesamten präperitonealen Raum von medial der Linea alba bis nach lateral auf Höhe der Spina iliaca anterior superior freipräpariert hat und alle möglichen Bruchpforten sicher dargestellt hat.

Nach Abschluss der Präparation wird das Netz eingebracht. Dieses wird im präperitonealen Raum ausgerollt und platziert, wobei darauf zu achten ist, dass dieses alle möglichen Bruchlücken weit überragt und glatt ausgebreitet wird.

Auf das Einschneiden und Fixieren des Netzes kann bei dieser Operationsmethode verzichtet werden, da sich das Netz durch das Ablassen des Gases des Pneumoperitoneums und den damit entstandenen Druck eigenständig fixiert.

Nach Entfernen der Trokare unter Sicht und dem Verschluss der Wunde kann die Operation beendet werden (Reinhard Bittner et al., 2018; Köckerling, 2017a; Ritz & Buhr, 2006).

Transabdominelle präperitoneale Patchplastik (TAPP)

Die Operation beginnt mit einem semizirkulären Hautschnitt am Unterrand des Bauchnabels. Anschließend gibt es unterschiedliche Methoden, um das Pneumoperitoneum zu etablieren. Entweder wird mittels einer Veressnadel oder über eine Minilaparotomie, mit Einbringen eines Trokars unter Sicht, das CO₂-Gas insuffliert. Anschließend wird die Optik eingeführt und es erfolgt eine diagnostische Laparoskopie zur Beurteilung des Abdomens und des Hernienbefundes. Dabei wird die Leistenregion inspiziert und die anatomischen Strukturen dargestellt, um anschließend die Klassifikation der Hernie vornehmen zu können.

Im Anschluss werden unter Sicht die Arbeitstrokare eingebracht. Unter Verwendung von Arbeitsinstrumenten wird das Peritoneum bogenförmig, von der lateralen Seite der Spina iliaca anterior superior bis nach medial zur Plica umbilicalis medialis, eröffnet und der präperitoneale Raum wird dargestellt.

Nun wird der Bruchsack mobilisiert und vom Samenstrang abpräpariert. Der präperitoneale Raum wird für die Einlage des Netzes vorbereitet in dem die Faszia transversalis weit nach lateral und medial disseziert wird.

Anschließend wird ein Netz eingebracht. Dabei ist darauf zu achten, dass dieses Netz alle möglichen Bruchpforten überragt. Einige Netze müssen nun mit Clips, einem Tacker oder Kleber fixiert werden, wobei darauf zu achten ist, dass es nicht zu Gefäß- oder Nervenverletzungen kommt.

Nun wird damit begonnen, die peritonealen Ränder wieder miteinander zu verschließen, wofür z.B. ein V-Loc Faden der Firma Covidien verwendet werden kann. Dieser Faden besteht aus einem langsam resorbierbaren, monofilen Faden mit Widerhäkchen, welche den Vorteil haben, dass man den Faden nicht mehr verknoten muss. Es ist darauf zu achten, dass das Netz keinen direkten Kontakt zum intraabdominellen Bereich hat.

Zum Abschluss werden die Trokare unter Sicht entfernt und das Gas abgelassen. Die Operation ist nach erfolgtem Wundverschluss beendet (Reinhard Bittner et al., 2018; Ritz & Buhr, 2006).

1.1.4 Netze

Netzmaterialien

Derzeit gibt es über 150 unterschiedliche Netze auf dem Markt (R. Bittner & Schwarz, 2012). Wichtig für die Auswahl des Netzes sind die Aspekte, die mit Komplikationen in Verbindung gebracht werden können. Zu diesen werden das Material, die Zusammensetzung und die Porengröße gezählt (Klinge & Weyhe, 2014).

Grundsätzlich lassen sich die Polymere in die zwei Gruppen der synthetischen und biologischen Materialien einordnen. Die Gruppe der synthetischen Materialien lässt sich weiter gliedern in Netze, die aus einem einfachen Material hergestellt sind wie zu Beispiel: Polypropylen (PP), Polyester (PE), Expanded Polytetrafluoroethylen (ePTFE) (Coda et al., 2012; Eriksen et al., 2007; Liu et al., 2021). Weiterhin gibt es zusammengesetzte Netze (Composite), welche aus verschiedenen Schichten bestehen. Eine Schicht besteht aus dem Material der einfachen Netze. Die andere Schicht setzt sich aus einem weiteren Material, das entweder resorbierbar oder nicht resorbierbar ist zusammen, welches zum Beispiel Silikon oder Polyethylen glykol sein kann. In der dritten Gruppe der synthetischen Netze werden Materialien miteinander verstrickt oder verwoben. Beide Materialien können dabei resorbierbar oder nicht resorbierbar sein, wie zum Beispiel Polypropylen mit Titan oder Polypropylen mit Polymilchsäure (Coda et al., 2012). Diese Netze unterscheiden sich in ihrer spezifischen Dichte und variieren daher in ihrem Gewicht (HerniaSurge, 2018).

Die biologischen Netze können aus allogenen oder tierischen Materialien gefertigt sein und nehmen derzeit eine Sonderstellung ein (Liu et al., 2021). Sie werden in der Hernienchirurgie besonders dann eingesetzt, wenn das Risiko einer Infektion des Implantates besteht. Weiterhin gibt es für den Einsatz von biologischen Netzen in der Leistenhernienreparatur keine aussagekräftigen Studien, die die möglichen Vorteile dieser Netze beweisen. Aktuelle klinischen Studien (Biolap Studie) laufen derzeit, um den Einsatz in der Hernienchirurgie zu bekräftigen (Seefeldt et al., 2019).

Netzbeschaffenheit

Alle Netze lösen Fremdkörperreaktionen aus (R. Bittner & Schwarz, 2012). Da diese Reaktion auch von der Materialmenge abhängt, kann man Netze weiterhin nach ihrem Gewicht unterscheiden. Man unterscheidet zwischen schwergewichtigen Netzen mit einem Gewicht von $> 50 \text{ g/m}^2$ und leichtgewichtigen Netzen mit einem Gewicht von $< 50 \text{ g/m}^2$.

Außerdem werden Netze in kleinporige und großporige Netze unterteilt, wobei kleinporige Netze durch Poren $< 1\text{mm}$ und großporige Poren $> 1\text{mm}$ gekennzeichnet sind.

Da leichtgewichtige Netze aus dünneren Polymerfilamenten hergestellt werden, sind sie großporig und besitzen eine höhere Flexibilität. Dies führt zu einer physiologischeren Rekonstruktion. Schwergewichtige Netze werden aus dickeren Polymerfilamenten hergestellt, sind daher kleinporig und besitzen eine höhere Festigkeit (Klosterhalfen et al., 2005; Köckerling et al., 2012).

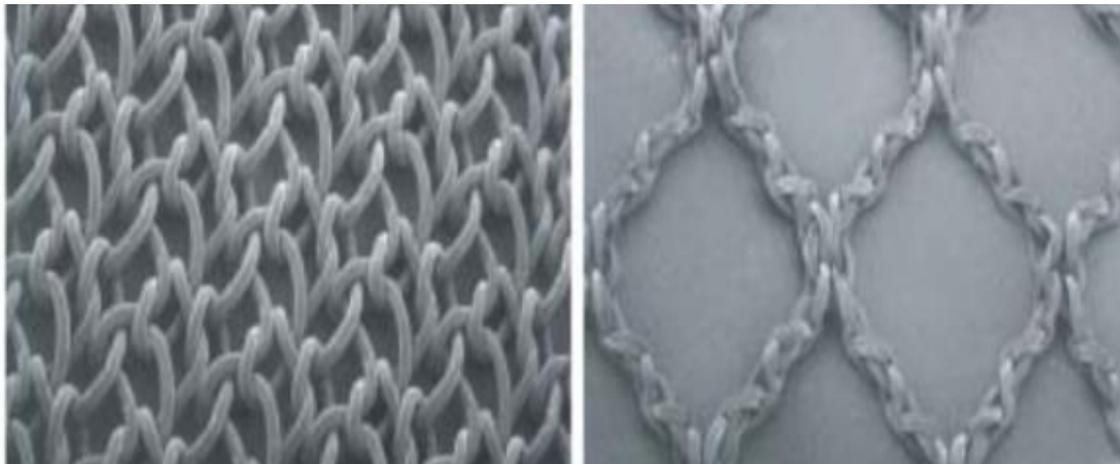


Abbildung 2: leichtgewichtiges und großporiges Netz für die Leistenhernienreparatur.

Die Porengröße scheint für die Entscheidung welches Netz implantiert wird, heutzutage wichtiger zu sein als das Gewicht des Netzes (Klinge & Weyhe, 2014). Deshalb werden derzeit die leichtgewichtigen, großporigen Netze als

vorteilhaft angesehen. Sie führen zu weniger Entzündungsreaktionen und zu einer deutlich geringeren Narbenbildung und schrumpfen daher weniger.

Nach aktuellen Vergleichsstudien finden sich derzeit vor allem kurzfristige Vorteile für die leichtgewichtigen Netze. Diese sind:

- Geringere Serombildung
- Weniger Schmerzen
- Frühere Rückkehr zu täglichen Aktivitäten

Da derzeit keine Nachteile bekannt sind, sollte den leichtgewichtigen, großporigen Netzen in der Behandlung der Vorzug gegeben werden (Dan Hu, 2019; Köckerling et al., 2012; Reinbold & Chen, 2017). Nachfolgend werden drei Netzarten näher vorgestellt.

Titanbeschichtete Netze

Diese Netze zählen zu der Gruppe der synthetischen Netze, bei denen die verschiedenen Materialien miteinander verwoben oder verstrickt sind.

Sie sind besonders gut für die Anwendung von Defekten im Bereich der Bauchdecke, insbesondere bei Leistenhernien, geeignet. Die Netze der verschiedenen Firmen unterscheiden sich in der Größe der Poren, dem Gewicht pro Fläche, sowie der genauen Zusammensetzung der Titanbeschichtung.

In Studien konnte nachgewiesen werden, dass eine Titanbeschichtung zu einer geringeren Schrumpfung und einer verbesserten Biokompatibilität führt. Außerdem konnte gezeigt werden, dass es zu weniger Fremdkörpergefühl sowie einer geringeren Entzündungsreaktion kommt (Köckerling & Schug-Pass, 2014b; Scheidbach et al., 2004). Weiterhin zeigte sich, dass eine titanisierte Implantatoberfläche zu einer Verbesserung des Zellwachstums und der Zellvitalität beiträgt (Zimmermann et al., 2008).

Polypropylen Netze

Polypropylen Netze gehören in die Gruppe der synthetischen Netze aus einem einfachen Material. Sie können nach der Porengröße und dem Gewicht unterschieden werden. Das Prolene Netz der Firma Ethicon gehört zu der Gruppe

der polypropylenen monofilamenten schwergewichtigen Netzen mit einem Gewicht von 80 g/m^2 . Außerdem ist es kleinporig, mit einer Porengröße von 0,8 bis 1,2mm (Burgmans et al., 2015).

Selbstfixierende Netze

Die selbstfixierenden Netze gehören auch in die Gruppe der kombinierten synthetischen Netze. Es wird in unterschiedlichen Arten hergestellt. Entweder als rechteckiges, flaches Netz, welches besonders für die laparoskopischen Operationen geeignet ist oder als anatomisches Design, welches vorgeschritten und für die konventionelle Technik nach Lichtenstein gedacht ist.

Das Parietex ProGrip gehört zum Beispiel zu den biokompatiblen Netzen und besteht aus einem hydrophilen monofilen Polyester mit einem resorbierbaren Polylactidsäureüberzug. Dieser Überzug besitzt die Form kleiner Haken, durch die das Netz zu einem selbstfixierenden Netz wird. Es ist kleinporig mit einer Porengröße von 1,1mm bis 1,7mm. Das Gewicht beträgt 73 g/m^2 (Hollinsky et al., 2009; Klobusicky & Feyerherd, 2015).

1.2 Hernienzentrum

In Deutschland gibt es Rezidivraten nach Leistenhernienoperationen von über 10% sowie chronische Leistenschmerzen bei über 10 % der operierten Patienten/Patientinnen (aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Laufe der Arbeit nur die männliche Form verwendet). Eine Spezialisierung in dem Bereich der Kliniken und Optimierung der Operationsergebnisse könnten zu einer Verbesserung dieser Probleme führen.

Um dieses Ziel zu erreichen, wurde Herniamed im Jahr 2009 als gemeinnützige Gesellschaft zur Verbesserung der Dokumentation der Qualität und der Ergebnisse in der Hernienchirurgie gegründet. Bis zum Jahr 2018 wurden über 500.000 Hernien und über 328.000 Leistenhernien aus über 400 Kliniken und niedergelassenen Chirurgen in das Register eingetragen.

Das Prinzip des Herniamed Registers ist eine Internet-basierte Qualitätssicherungsstudie, die ein bundesweites Netzwerk im Bereich der Hernienchirurgie aufbaut.

An der Studie können alle interessierten Kliniken und niedergelassenen Chirurgen aus Deutschland, Österreich, Schweiz und Italien, die Hernien Operationen durchführen, kostenfrei teilnehmen (Stechemesser et al., 2012). Es werden aus standardisierten Fragebögen gewonnene Informationen eingegeben. Für die Datenerfassung und zentrumsspezifische Auswertung ist die Zustimmung des Patienten erforderlich.

Es findet eine Nachverfolgung der eingegebenen Patienten in einem Zeitraum von bis zu 10 Jahren statt, um später auftretende Probleme sicher erkennen zu können (Stechemesser et al., 2012).

Die Teilnahme an der Dateneingabe über Herniamed und die Datenerhebung ist die Basis für die Zertifizierung durch die DGAV (Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie). Die Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Hernien (CAH) und die Deutsche Herniengesellschaft (DHG) haben für ihren Bereich Kriterien definiert. Diese unterscheiden 3 Zertifizierungsstufen, die je nach personeller und sachlicher Ausstattung sowie nach klinischer Erfahrung, Weiterbildungsbefugnissen und wissenschaftlicher Tätigkeit eingestuft werden. Vorgeschaltet und Voraussetzung für die Evaluation als Hernienzentrum ist die Beteiligung an der Dokumentation von mindestens 35 Fällen pro Jahr bei Herniamed zum Erreichen des „Qualitätssiegels für Hernienchirurgie“ der DHG. Nach den oben genannten Kriterien und Begutachtung eines Auditors der DGAV können die Stufen beginnend mit dem Kompetenzzentrum über das Referenzzentrum bis hin zum Exzellenzzentrum erreicht werden (DGAV, 2016). Am 01.12.2020 waren insgesamt 106 zertifizierte Zentren für Hernienchirurgie bei der DGAV registriert. Davon waren 95 Kliniken Kompetenzzentren und 11 Referenzzentren. Zu diesem Zeitpunkt gab es kein Exzellenzzentrum (DGAV, 2020).

1.3 Fragestellung

Operation von Leistenhernien unter besonderer Berücksichtigung der Implantation von titanisierten Netzen.

Seit über 50 Jahren werden im St. Bernhard Hospital in Kamp-Lintfort Hernien operiert. Diese werden zur Qualitätssicherung seit 2015 in einer klinikinternen Datenbank anonymisiert gespeichert und bei Herniamed zum nationalen Benchmark eingetragen.

Leistenhernienoperationen werden weltweit zu den häufigsten Viszeralchirurgischen Operationen gezählt und haben daher einen wichtigen Stellenwert. Die Suche nach dem perfekten Netz in Verbindung mit der richtigen Operationsmethode beschäftigt die Chirurgen schon seit Jahrzehnten. Bislang konnte keine evidenzbasierte Überlegenheit eines Netzes oder einer Operationsmethode festgestellt werden, daher wird in der aktuellen Leitlinie keine Angabe gemacht, welches Netz, Material oder welche Operationsmethode verwendet werden soll.

Ziel dieser Arbeit ist, die Operationsmethoden bei der Verwendung von titanbeschichteten Netzen auf postoperative Komplikationen (Früh- und Spät komplikationen bis zum 1-Jahres Follow-Up), wie Schmerzen, Rezidivraten und Re-Operationsrate zu untersuchen und die unterschiedlichen Operationsverfahren zu vergleichen. Die Zielkriterien wurden in dem eigenen Patientengut anhand entwickelter Fragebögen und der Krankenakten untersucht.

2 MATERIAL UND METHODEN

Alle Patienten mit einer Hernie im St. Bernhard Hospital Kamp-Lintfort werden bereits vor der Operation strukturiert dokumentiert. Im Rahmen dieser Studie werden die Leistenhernien nach entsprechender Aufklärung gesondert berücksichtigt.

2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Erfasst werden Patienten, die in dem Zeitraum vom 01.07.2015 bis 30.06.2018 in dem Hernienzentrum Kamp-Lintfort an einer Leistenhernien operiert worden sind.

Jeder Patient wird nach der Operation in die Datenbank von Herniamed eingegeben und ein 1-Jahres Follow-Up wird durchgeführt.

Es wird am eigenen Patientenstamm anhand von Fragebögen, sowie deren Krankenakten der Erfolg der Operationen eruiert. Weiterhin werden alle Patienten in die Studie einbezogen, die den 1-Jahres Follow-up Fragebogen vollständig eingereicht haben.

Bei der Auswertung werden nur Patienten berücksichtigt, die in dem angegebenen Zeitraum nach Einwilligung in die Datenbank eingepflegt worden sind und deren Fälle in sich schlüssig sind. Alle anderen Fälle werden aus der Analyse ausgeschlossen.

Des Weiteren werden alle beidseitigen Leistenhernien, Notfälle, Rezidive, ambulante Operationen und Operationen in Lokal- oder Spinalanästhesie aus der Auswertung ausgeschlossen.

In der folgenden Arbeit sind alle Patienten für die detaillierte Auswertung berücksichtigt worden, die konventionell nach dem Verfahren nach Lichtenstein oder nach den minimalinvasiven Operationsmethoden TEP und TAPP operiert worden sind und denen ein titanbeschichtetes Netz implantiert worden ist.

2.2 Datenerhebung

Das Hernienzentrum Kamp-Lintfort hat für diese Untersuchung einen Fragebogen entwickelt, der auch die für Herniamed geforderten Angaben beinhaltet. Mit der Diagnosestellung und Aufklärung des Patienten, bei Vorliegen der Zustimmung, beginnt die Erfassung der Daten.

Die allgemeine Datensammlung findet im St. Bernhard Hospital in Kamp-Lintfort statt. Die Datensicherheit wird durch das Qualitätsmanagement und den Datenschutzbeauftragten gewährleistet. Weiterhin werden nur Teilnehmer berücksichtigt, die die Patientenaufklärung und Datenschutzerklärung erhalten und unterschrieben haben. Der Datenschutz in Herniamed wird durch die Firma StatConsult gewährleistet, welche die Software für das Herniamed Register entwickelt hat. Die Software basiert auf den Bibliotheken des Studien Design Tools ClinWise-HealthCare (Stechemesser et al., 2012).

Fragebogen zur Primärbehandlung

Der Fragebogen umfasst persönliche Angaben zu den Patienten, wie Namen, Kontaktdaten, Geburtsdatum, Geschlecht, Größe, Gewicht und die Art der Hernie. Mit der Größe und dem Gewicht wird der BMI berechnet, um das Körpergewicht zu bewerten. Weiterhin werden der Hausarzt und das Operationsteam dokumentiert. Der Fragebogen verbleibt während der gesamten Behandlung in der Patientenakte.

Neben der ASA-Klassifikation, die als Ausdruck des Narkoserisikos gilt, werden Risikofaktoren und Voroperationen abgefragt.

Die ASA Klassifikation unterscheidet 6 Stufen:

- ASA 1: gesunder Patient ohne Vorerkrankungen
- ASA 2: leichte Allgemeinerkrankung ohne wesentliche Lebens-einschränkung

- ASA 3: moderate bis schwere Allgemeinerkrankung mit Lebens-
einschränkung
- ASA 4: schwere Allgemeinerkrankung, die eine konstante Bedrohung für
das Leben darstellt
- ASA 5: moribunder Patient
- ASA 6: hirntoter Patient

Weiterhin wird der durch die Leistenhernie erzeugte präoperative Schmerz abgefragt, welcher durch eine NAS (Numerische Analogskala) angegeben werden kann. Dabei besagt 0 = kein Schmerz bis 10 = stärkster vorstellbarer Schmerz.

Weiterführend werden Informationen zu der Operation gegeben. Dazu zählt, in welchem Rahmen die Operation durchgeführt wurde. Wurde der Patient stationär aufgenommen oder ambulant behandelt. Wurde die Operation als Elektiveingriff durchgeführt oder stellte sich der Patient als Notfall vor und wurde innerhalb von 24 Stunden operiert. Konnte während der Operation eine Inkarzeration von Eingeweiden festgestellt werden und musste Darm reseziert werden. Außerdem wird das Datum der Aufnahme, Operation und Entlassung hinterlegt. Weiterhin interessiert die Art der Anästhesie (Lokal-, Spinal- oder Allgemein), die OP-Dauer in Minuten und ob es zum Einsatz eines Antibiotikums kam.

Der zweite Abschnitt beschäftigt sich mit den Details der Operation. Beginnend mit der Seite der Leistenhernie und ob es sich um einen Primären oder Rezidiv Eingriff handelt. Weiterhin wird hier abgefragt, wann der Primäre Eingriff bei Rezidivhernien durchgeführt wurde. Die Einteilung der Hernien erfolgt anhand der EHS (European Hernia Society) Klassifikation mit den Angaben der Lage lateral, medial, skrotal oder femoral und der Bruchfortengröße I (< 1.5cm), II (1.5-3,0cm), III (>3cm). Anschließend wird die Operationsmethode ausgewählt. Der weitere Bereich beschäftigt sich mit der Fixierungsmöglichkeit und Netzverwendung unter Angaben der Firmen und der genauen Materialien. Der letzte Punkt bezieht hier die Einlage einer Drainage mit ein. Mögliche intraoperative und postoperative Komplikationen werden im Detail mit Angaben

des postoperativen Schmerzes, sowie der Rate von Reoperationen dokumentiert.

Fragebogen zur Nachsorge

Das 1-Jahres-Follow-up besteht aus einem Anschreiben und einem Fragebogen, welche jeweils an den Patienten und den Hausarzt versendet werden. Die weiteren Daten der Nachsorge sind der operierten Seite zuzuordnen und betreffen Komplikationen und Schmerzen. Zu den Komplikationen zählen Nachblutung, Entzündung und Serom mit der Frage einer Re-Operation. Schmerzen können unterteilt werden in Ruhe- und Belastungsschmerz, gemessen in der NAS Skala. Anschließend werden einige Frage zu der Dauer (> 3 Monate) und der Behandlungsbedürftigkeit beantwortet. Weiterhin soll der Patient Fragen zu Taubheitsgefühlen oder Kribbeln im Operationsbereich beantworten und ob es zu einem Rückfall der Hernie gekommen ist, die erneut operiert werden musste.

2.3 Titannetze

In dem Patientenkollektiv wurden Titannetze verschiedener Firmen verwendet.

1. TiMesh (Firma pfm medical)
2. TiO₂Mesh™ (Firma BioCer)

TiMesh

Bei der Herstellung des TiMesh der Firma pfm medical werden Polypropylen-Filamente mit einer 30 µm dicken atomaren Titanschicht mittels plasmaaktivierter chemischer Gasphasenabscheidung beschichtet. Durch diese Technik entsteht ein hydrophiles Implantat.

Das TiMesh ist in verschiedenen Gewichten erhältlich. Dieses basiert auf den verwendeten Filamentgrößen und führt zu unterschiedlicher Zugfestigkeit. In der Studie wurden das TiMesh light und das TiMesh extralight verwendet.

- TiMesh light: leichtes, großporiges Netz, Gewicht: 35 g/m², Dicke 0,30 mm, Porengröße > 1mm, Filamentdurchmesser 90 µm, Bruchfestigkeit 61 Newton.
- TiMesh extralight: ultraleichtes, großporiges Netz, Gewicht 16 g/m², Dicke 0,20mm, Porengröße > 1mm, Filamentdurchmesser 65 µm, Bruchfestigkeit 37 Newton (Köckerling & Schug-Pass, 2014b; Zimmermann et al., 2008).

TiO₂Mesh

Das TiO₂Mesh der Firma BioCer besteht aus einem monofilen Polypropylen mit einem Gewicht von 45 g/m², einer Porengröße von 3 mm und einer Haltekraft von 55 N/cm. Das Netz ist mit einer 30 µm reinen Titandioxidschicht ummantelt (Köckerling & Schug-Pass, 2014b).

Durch die reine Titandioxidschicht erhält das Netz eine ausgezeichnete Biokompatibilität, die die Fremdkörperreaktionen und Komplikationen weitestgehend vermeidet. Eine immunologische Abstoßungsreaktion ist bisher nicht bekannt (Heinlein M, 2009; Sajid et al., 2012).

Durch die optimierte Porenstruktur wird das biodynamische Dehnungsverhalten unterstützt. Es entfaltet sich bei laparoskopischen Operationen selbstständig und besitzt einen Orientierungstreifen, welcher zu einer verringerten Operationsdauer und zu einer einfachen Anwendung führt. Durch die hydrophile Implantatoberfläche wird die Notwendigkeit der Netzfixierung reduziert (Khaled et al., 2019).

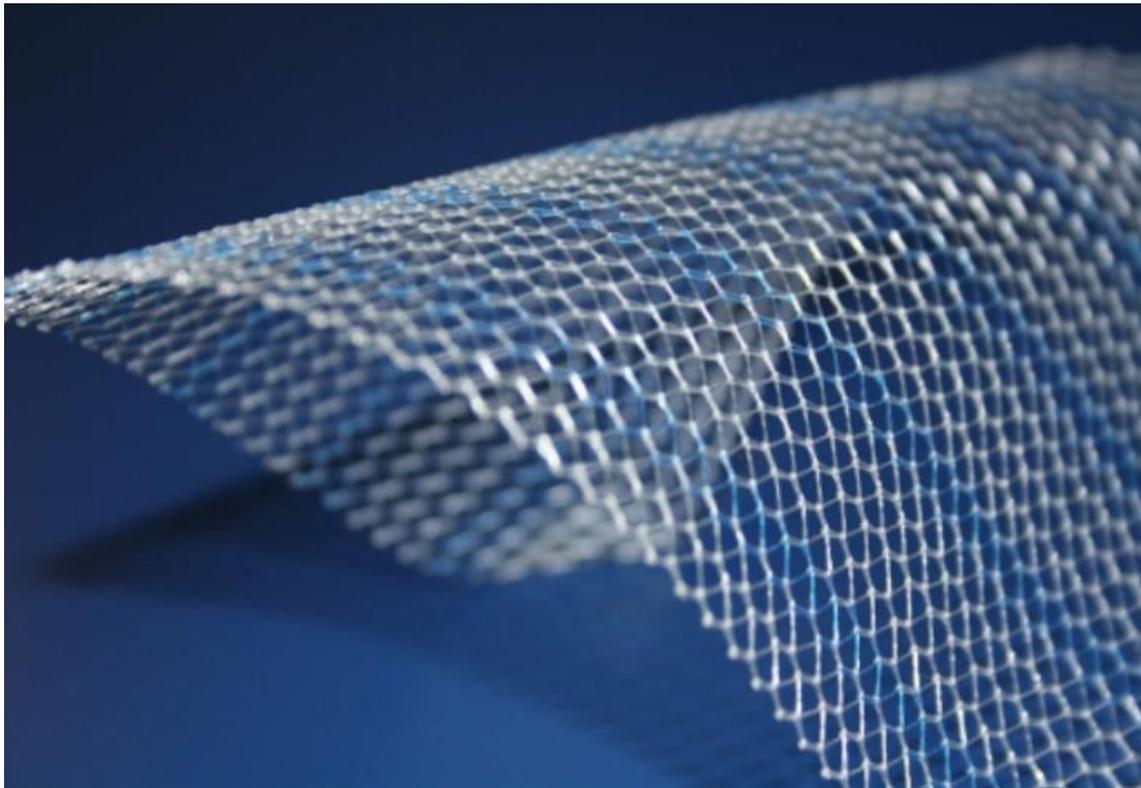


Abbildung 3: Darstellung eines titanisierten Netzes, hier TiO2Mesh™ (BioCer, Bayreuth).

2.4 Statistik

Für die Datenerhebung ist der entwickelte klinikinterne Hernienfragebogen sowie das Dokumentationsprogramm Orbis (Agfa HealthCare Düsseldorf Deutschland) verwendet worden. Des Weiteren wird das Statistikprogramm SPSS Statistics 25 (IBM, New York USA) für die Erstellung der klinikinternen Auswertung genutzt. Die erfassten Daten wurden anonymisiert erfasst, um dem Datenschutz zu entsprechen. Das Signifikanzniveau wurde auf 5 % festgelegt, so dass ein p-Wert $\leq 0,05$ einem statistisch signifikanten Ergebnis entspricht.

Die konventionelle Gruppe (Operation nach Lichtenstein) wird mit der minimalinvasiven Gruppe (TEP und TAPP) mit Implantation eines titanisierten Netzes verglichen.

3 ERGEBNISSE

3.1 Gesamtdaten Hernienzentrum

In den Jahren 2015 bis 2018 sind in dem Hernienzentrum Kamp-Lintfort 674 Hernien operiert worden. Davon sind 435 (64,6%) Leistenhernien, 105 (15,5%) Nabelhernien, 106 (15,7%) Narbenhernien, 7 (1%) parastomale Hernien, 19 (2,7%) epigastrische Hernien und 4 (0,5%) Hiatushernien in der Datenbank dokumentiert worden.

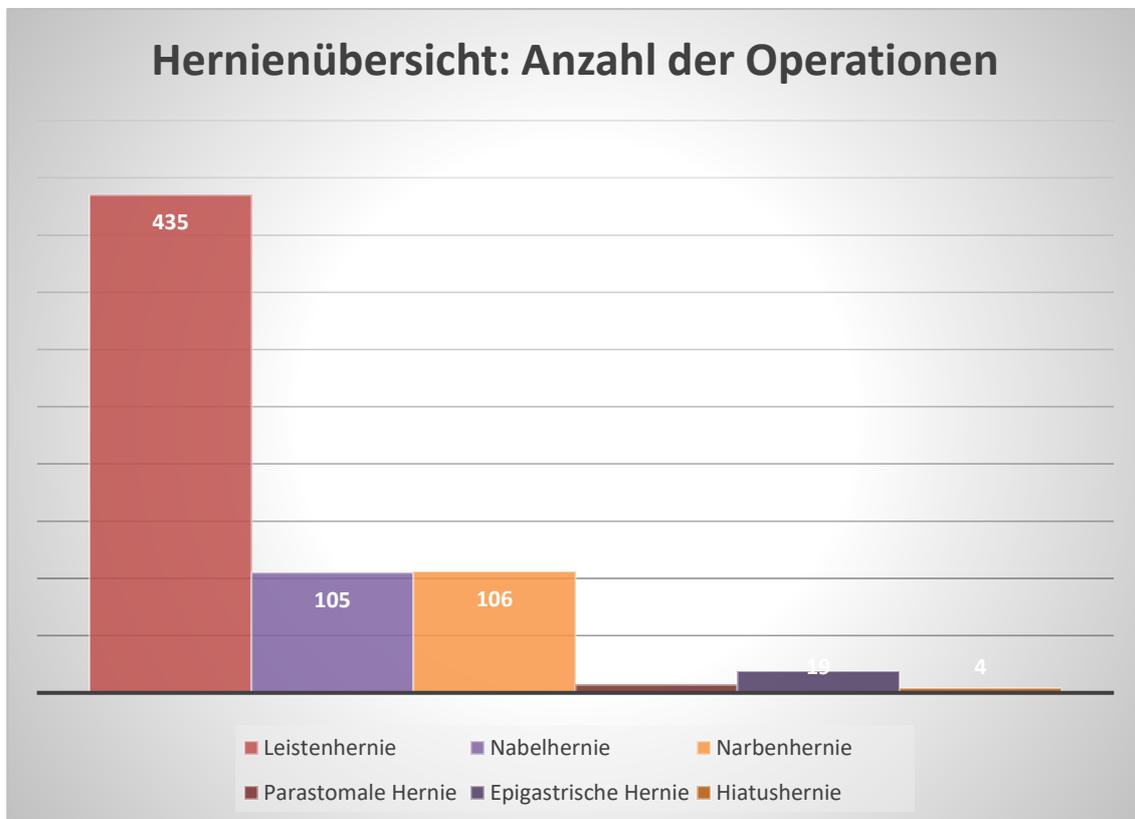


Abbildung 4: Verteilung der Operationen am St. Bernhard Hospital Kamp-Lintfort in dem Zeitraum von 2015-2018 (n=674), 435 Patienten mit Leistenhernie, 105 mit Nabelhernie, 106 Narbenhernien, 7 parastomale Hernien, 19 epigastrische Hernien und 4 Hiatushernien.

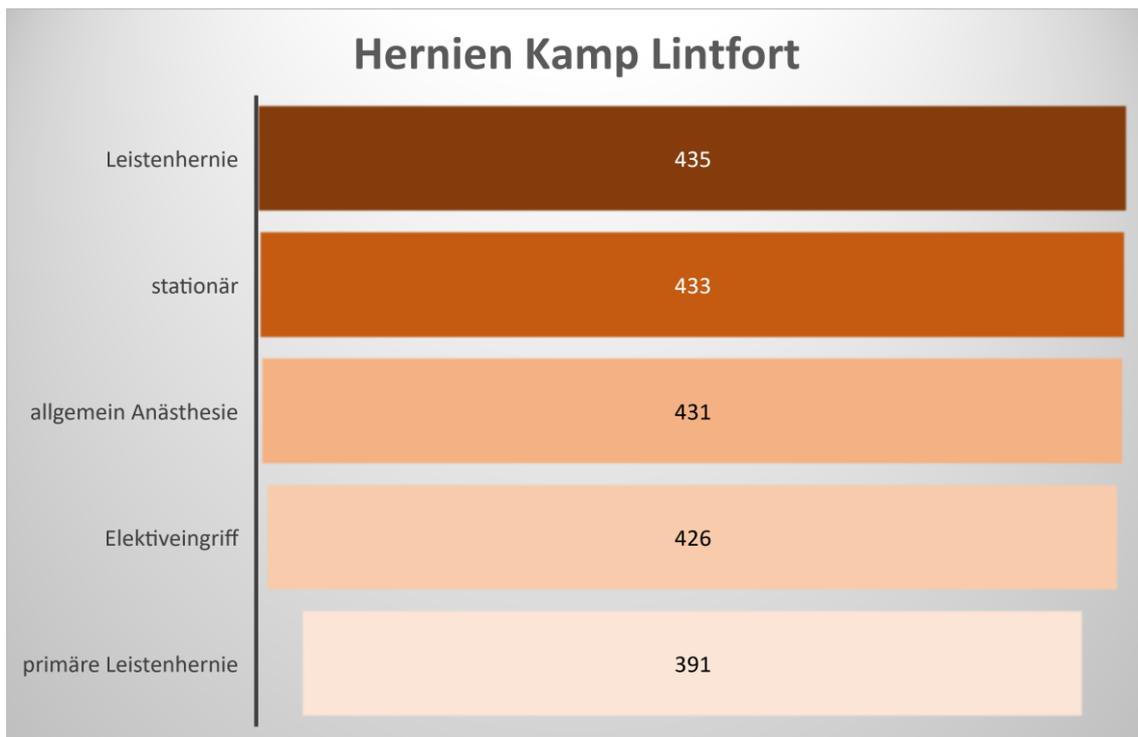


Abbildung 5: Leistenhernienverteilung (n=435) Hernienzentrum Kamp-Lintfort 2015-2018, 433 stationär operierte Patienten, 431 in Allgemeinanästhesie, 426 als Elektiveingriff und 391 primäre Leistenhernien.

433 (99,5%) Patienten sind für die Operation der Leistenhernie stationär aufgenommen worden und nur 2 (0,5%) Patienten sind ambulant operiert worden.

431 (99 %) Leistenhernien Operationen sind in Allgemeiner Anästhesie durchgeführt worden, es sind jeweils 2 (0,5%) Patienten in Spinalanästhesie und 2 (0,5%) Patienten in Lokalanästhesie operiert worden.

Bei 426 (98%) Patienten mit Leistenhernie konnte die Operation als Elektiveingriff vorgenommen werden, lediglich 9 (2%) Patienten sind als Notfall operiert worden.

391 (90 %) Patienten hatten eine primäre Leistenhernie, bei 44 (10 %) Patienten bestand eine Rezidivhernie.

Bei 24 (6%) Patienten lag eine Inkarzeration der Leistenhernie vor, jedoch musste es nicht zu einer Darmresektion kommen. 7 (30%) Patienten sind

notfallmäßig operiert worden, bei 17 (70%) Patienten ist die Inkarzeration während eines elektiven Eingriffs festgestellt worden.

Die Seitenverteilung liegt bei 229 (52,5 %) rechtseitigen, 148 (34%) linksseitigen und 58 (13,5%) beidseitigen Leistenhernien.

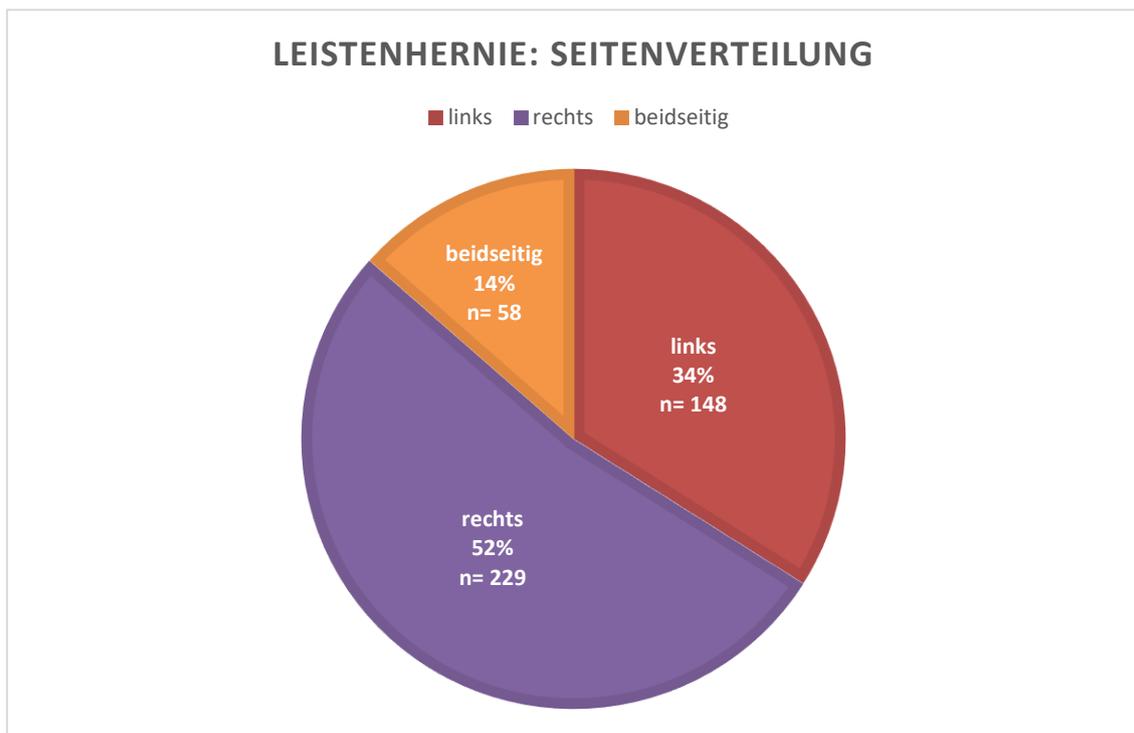


Abbildung 6: Seitenverteilung der Leistenhernien in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

Einbezogen in die Auswertung für die Studie werden nur einseitige Leistenhernien, welche als primäre Operation, stationär, elektiv und in Allgemeinanästhesie operiert worden sind (n = 321).

121 (38,3%) der 321 Patienten sind konventionell operiert worden, davon sind 118 (36,8%) nach der Methode nach Lichtenstein und 5 (1,6%) nach Shouldice operiert worden. Damit machen die 118 nach Lichtenstein operierten Patienten 95,9% der konventionell operierten Gruppe aus. 198 (61,7%) Patienten sind minimalinvasiv operiert worden, 103 (32,1%) nach der TAPP-Methode und 95

(29,6%) mit der Methode nach TEP. Damit lässt sich der Anteil der minimalinvasiven Gruppe auf 52% nach TAPP und 48% nach TEP verteilen.

Allgemein:		321 Patienten gesamt (n = 321)
OP-Methode:	konventionell:	123/321 (38,3%)
	minimalinvasiv:	198/321 (61,7%)
OP-Methoden:	Lichtenstein	118/321 (36,8%)
	Shouldice	5/321 (1,6%)
	TAPP	103/321 (32,1%)
	TEP	95/321 (29,6%)

Tabelle 1: Patientenverteilung der Leistenhernien nach OP-Methode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.2 Netzversorgung

Im Hernienzentrum Kamp-Lintfort sind im Studienzeitraum 316 (98,4%) der 321 Patienten intraoperativ mit einem Netz versorgt worden, wovon 102 Patienten (32,3%) ein titanbeschichtetes Netz und 214 Patienten (67,7%) ein Netz ohne Titanbeschichtung erhalten haben.

Netzversorgung:		316/321 (98,4%)
	Titanbeschichtet	102/316 (32,3%)
	Andere Netze	214/316 (67,7%)

Tabelle 2: Netzversorgung bei Leistenhernien mit und ohne Titanbeschichtung in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.2.1 Allgemeine Daten

98 (96,1%) Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung sind männlich, lediglich 4 (3,9%) Patienten sind weiblich. Der Altersdurchschnitt liegt bei $56,44 \pm 16,47$ Jahren. Der Median liegt bei 57 Jahren, wobei der jüngste Patient zum Zeitpunkt der Operation 18 Jahre und der älteste 86 Jahre alt ist. In der Gruppe der Patienten, die mit anderen, nicht titanbeschichteten Netzen versorgt worden sind, liegt der Altersdurchschnitt bei $64,21 \pm 14,257$ Jahren. Der Altersunterschied zwischen den beiden Gruppen ist statistisch signifikant (Mann-Whitney-U-Test $p < 0.001$).

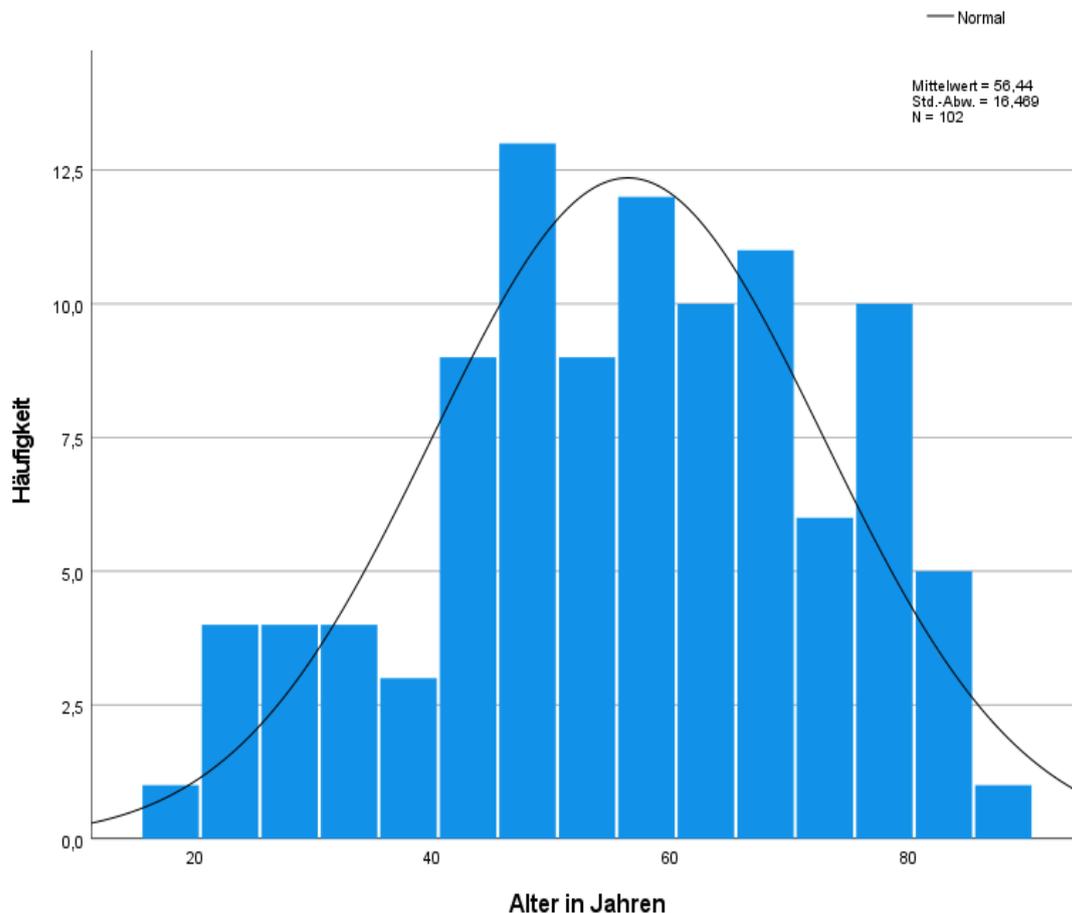


Abbildung 7: Altersverteilung titanbeschichteter Netzversorgung in Jahren mit Normalverteilungskurve in Kamp-Lintfort 2015-2018 (n=102).

Anhand des Fragebogens wird mit Hilfe der Größe und des Gewichts der BMI ermittelt, um die Normalverteilung des Gewichtes der Patienten zu bestimmen. Der mittlere BMI des Patientenkollektivs in der Gruppe der titanbeschichteten Netze beträgt $26,61 \pm 4,12 \text{ kg/m}^2$. In der Gruppe der nicht titanbeschichteten Netzversorgung liegt der BMI bei $26,23 \pm 2,82 \text{ kg/m}^2$. Dieser Unterschied zeigt sich statistisch nicht signifikant ($p > 0,05$ im Mann-Whitney-U-Test).

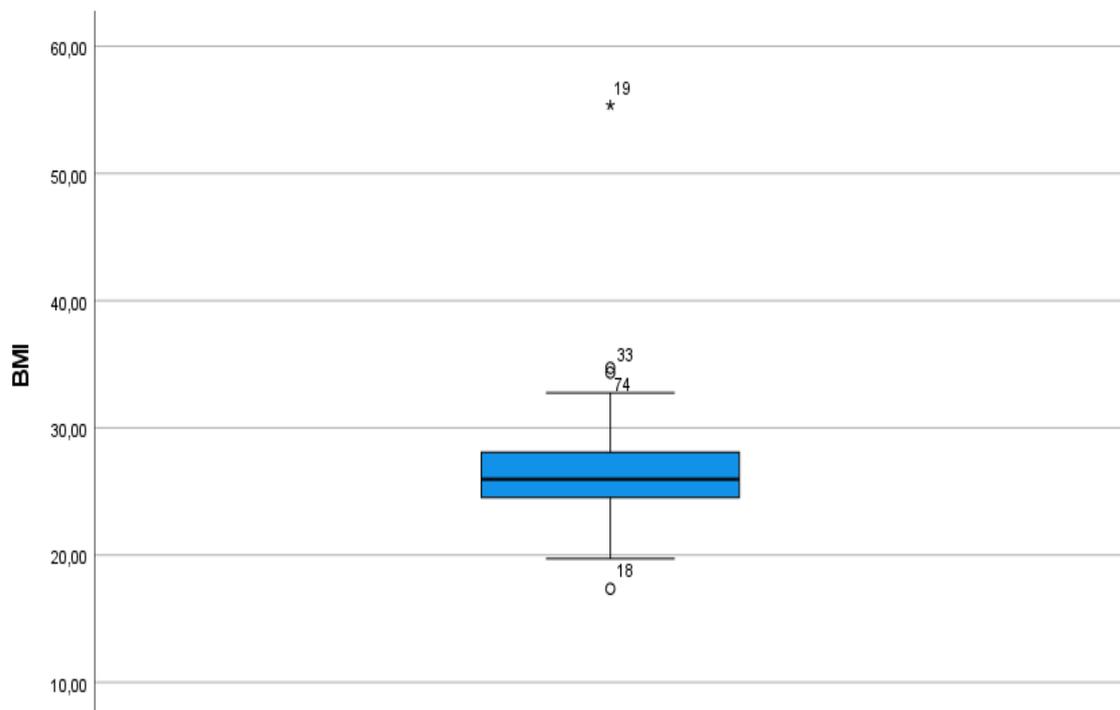


Abbildung 8: Boxplot BMI Verteilung bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (n=102).

Zur Einschätzung der Begleiterkrankungen wird die ASA Klassifikation herangezogen.

33 (33,3%) der operierten Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung fallen in die ASA Stufe 1, 53 (52%) in die ASA Stufe 2 und 15 (14,7%) in die ASA Stufe 3. In der Studie finden sich keine Patienten der Stufen 4 - 6. In der Gruppe der Patienten, die mit einem anderen nicht titanisierten Netz versorgt worden sind, fallen 44 (20,6%) Patienten in die ASA Stufe 1, 116 (54,2%) in die ASA Stufe 2,

52 (24,3%) in die ASA Stufe 3 und 2 (0,9%) Patienten in die ASA Stufe 4. Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen zeigt sich statistisch signifikant ($p < 0.05$ im Kontingenzkoeffizient-Test).

Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung		102 Patienten (n = 102)
Geschlecht	männlich	98/102 (96,1%)
	weiblich	4/102 (3,9%)
Alter in Jahren		56,44 Jahre (Mittelwert) 57 Jahre (Median) Min-Max: 18-86 Std-Abweichung: 16,47
Größe in m		1,79 m (Mittelwert) 1,80 m (Median) Min-Max: 1,60-2,03
Gewicht in kg		85,2 kg (Mittelwert) 84,0 kg (Median) Min-Max: 55-160
BMI		26,61 (Mittelwert) 25,96 (Median) Min-Max: 17,35- 55,36 Std-Abweichung: 4,12
ASA	I	34/102 (33,3%)
	II	53/102 (52%)
	III	15/102 (14,7%)

Tabelle 3: allgemeine Patientendaten mit titanbeschichteter Netzversorgung in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

Die Patienten in der Gruppe der titanbeschichteten Netzversorgung werden nach präoperativen Schmerzen befragt. 61 (59,8%) Patienten geben Schmerzen mit einem durchschnittlichen NAS von 3,4 an. 36 (35,3%) Patienten geben keine

Schmerzen an und 5 (4,9%) Patienten machen keine Angabe. In der Gruppe der nicht-titanbeschichteten Netze geben 133 (62,1%) Patienten Schmerzen an mit einem durchschnittlichen NAS von 3,46. 70 (32,7%) Patienten geben keine Schmerzen an und 11 (5,1%) Patienten machen keine Angabe. Der Unterschied in den beiden Gruppen zeigt sich nicht statistisch signifikant (Mann-Whitney-U-Test $p=0.661$).

präoperative Schmerzen	Ja	61/102 (59,8%) NAS 3,4 (Mittelwert)
	Nein	36/102 (35,3%)
	Keine Angaben	5/102 (4,9%)

Tabelle 4: präoperative Schmerzen bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

In dem titanbeschichteten Patientenkollektiv haben 53 (52%) Patienten eine rechtsseitige und 49 (48%) Patienten eine linksseitige Leistenhernie. Nach der EHS Klassifikation kann bei 25 (24,5%) Patienten eine mediale, bei 58 (56,9%) Patienten eine laterale, bei 4 (3,9%) Patienten eine femorale und bei 15 (14,7%) Patienten eine gemischte Hernie festgestellt werden. Die Bruchfortengröße nach EHS kann intraoperativ bei 21 (20,6%) Patienten mit Größe I festgestellt werden, 61 (59,8%) Patienten weisen Größe II auf und bei 20 (19,6%) Patienten liegt die Bruchforte bei Größe III.

In der Gruppe der anderen Netze haben 134 (62,6%) Patienten eine rechtsseitige und 80 (37,4%) Patienten eine linksseitige Leistenhernie. Nach der EHS Klassifikation kann bei 74 (34,6%) Patienten eine mediale, bei 89 (41,6%) Patienten eine laterale, bei 10 (4,7%) Patienten eine femorale und bei 41 (19,2%) Patienten eine gemischte Hernie diagnostiziert werden. Die Bruchfortengröße nach EHS zeigt sich intraoperativ bei 34 (15,9%) Patienten mit Größe I, bei 134 (62,6%) Patienten mit Größe II und bei 46 (21,5%) Patienten mit Größe III. Keiner dieser Unterschiede zeigt eine statistische Signifikanz (Mann-Whitney-U-Test $p=0.72$, $p=0.381$, $p=0.516$).

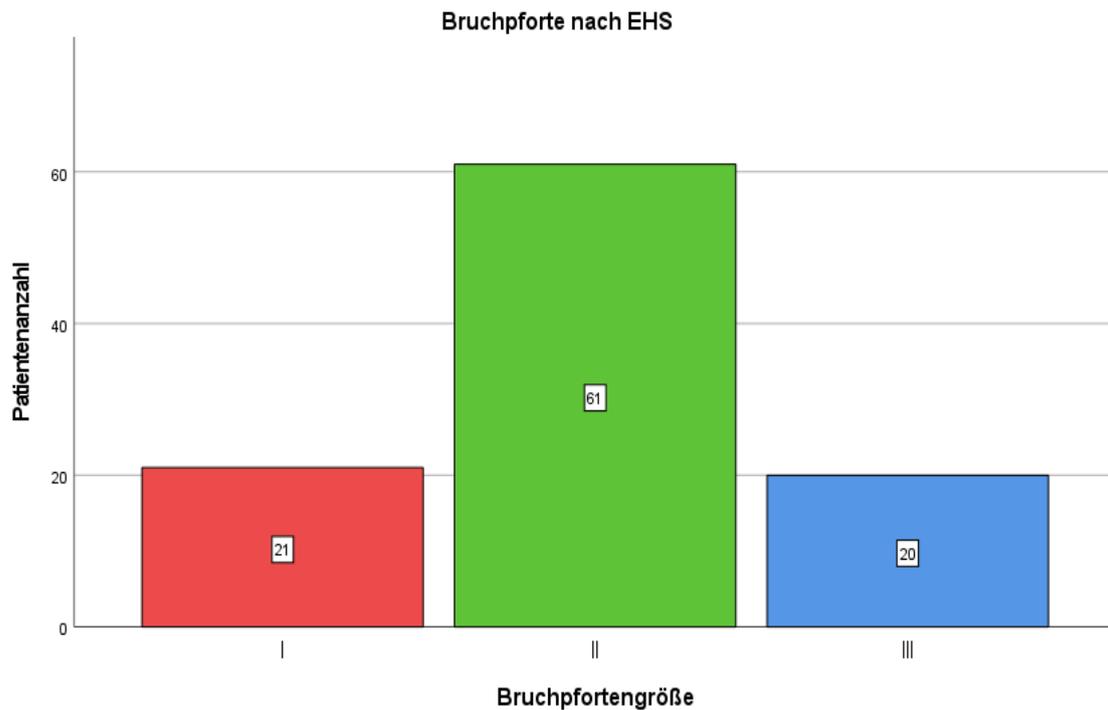


Abbildung 9: Bruchpfortengröße für Leistenhernien nach EHS bei Verwendung titanbeschichteter Netze (I < 1.5 cm, II 1.5 cm - 3 cm, III > 3 cm) in Kamp-Lintfort 2015-2018.

OP-Seite	rechts	53/102 (52%)
	links	49/102 (48%)
EHS	medial	25/102 (24,5%)
	lateral	58/102 (56,9%)
	femoral	4/102 (3,9%)
	gemischt	15/102 (14,7%)
Bruchpforte nach EHS	I	21/102 (20,6%)
	II	61/102 (59,8%)
	III	20/102 (19,6%)

Tabelle 5: Seitenverteilung und EHS Klassifikation bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.2.2 Operationsdauer

Die mittlere Operationszeit beträgt in der Studiengruppe der titanbeschichteten Netze $66,32 \pm 17,94$ Minuten. Der Median liegt bei 62 Minuten mit einer Spannweite von 33 bis 124 Minuten. Es zeigt sich kein statistisch signifikanter Unterschied ($p > 0.05$) zu der mittleren Operationsdauer in der Gruppe der Patienten, die mit anderen, nicht titanbeschichteten Netzen versorgt worden sind ($63,64 \pm 22,58$ Minuten).

3.2.3 Krankenhausverweildauer

Die durchschnittliche Krankenhausverweildauer beträgt 2,93 Tage mit einem Median von 3 Tagen und einer Spannweite von 2 bis 8 Tagen in der titanbeschichteten Netzgruppe. Es kann ein signifikanter Unterschied (Chi-Quadrat-Test $p < 0.001$) zu der Gruppe, der nicht titanbeschichteten Netze festgestellt werden. Dort liegt die mittlere Krankenhausverweildauer bei 3,28 Tagen mit einem Median von 3 Tagen und einer Spannweite von 1 bis 12 Tagen.

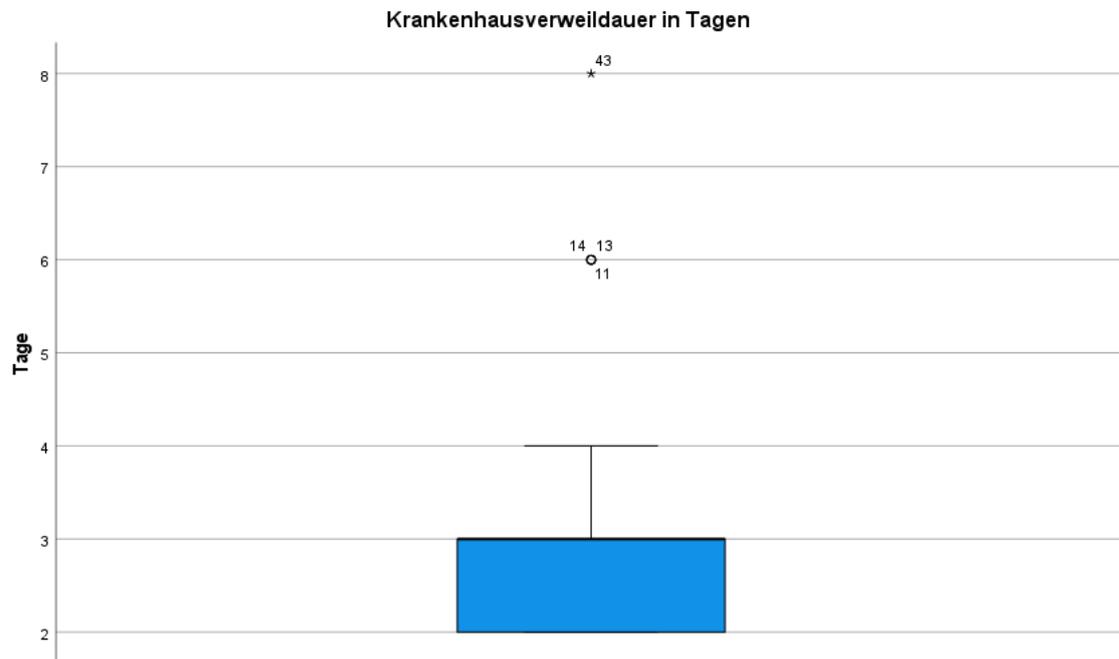


Abbildung 10: Krankenhausverweildauer in Tagen bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (Median 3 Tage, Mittelwert 2,93 Tage, Min-Max: 2-8 Tage).

3.2.4 Postoperative Komplikationen

In der titanbeschichteten Studiengruppe kommt es bei einer Person (1%) zu einer postoperativen Nachblutung. Jedoch muss dieser Patient nicht erneut operiert werden. 34 (33%) Patienten geben postoperative Schmerzen mit einem durchschnittlichen NAS von $2,59 \pm 1,048$ an. Die Spannbreite liegt zwischen 1 bis 5. Bei einem (1%) Patienten kommt es intraoperativ zu einer Nervenläsion und ein (1%) Patient klagt über eine Empfindungsstörung.

In der Gruppe der anderen, nicht titanbeschichteten Netzgruppe, kam es bei 5 (2,3%) Patienten zu postoperativen Komplikationen. 1 Patient hat ein Serom, bei 4 Patienten ist es zu einer Nachblutung gekommen. Von den 4 Patienten mit einer Nachblutung mussten 2 Patienten operativ versorgt werden. Auch hier werden die Patienten nach postoperativen Schmerzen befragt. 102 (47,7%)

Patienten geben postoperative Schmerzen mit einem durchschnittlichen NAS von $2,90 \pm 1,121$ an.

Der Unterschied zwischen den Gruppen ist nicht statistisch signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p= 0.41$).

Postoperative Komplikationen	Ja	1/102 (Nachblutung) (1%)
	Nein	101/102 (99%)
Reoperation	Ja	0/102 (0%)
	Nein	102/102 (100%)
Postoperative Schmerzen	Ja	34/102 (33,3%) NAS: 2,59 (Mittelwert) 2 (Median) Std-Abweichung: 1,048 Min-Max: 1-5
	Nein	68/102 (66,7%)
Nervenläsion	Ja	1/102 (1%)
	Nein	101/102 (99%)
Dysästhesie	Ja	1/102 (1%)
	Nein	101/102 (99%)

Tabelle 6: postoperative Daten bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.2.5 1 Jahres Follow-Up

Mit dem 1 Jahres Follow-Up wird das Auftreten von Schmerzen und Rezidiven überprüft. In der Gruppe der titanbeschichteten Netzversorgung werden von 89 (87,3%) Patienten die vollständig ausgefüllten Follow-Up Bögen an die Klinik zurückgeschickt. 13 (12,7%) Patienten haben die Teilnahme an der Studie abgebrochen.

Bei 6 (6,7%) Patienten bestehen weiterhin Schmerzen in Ruhe, bei 12 (13,5%) Patienten Schmerzen bei Belastung. Die Patienten mit Schmerzen haben einen durchschnittlichen NAS von 4 angegeben. 9 (10,1%) Patienten geben chronische Schmerzen an und bei einem (1,1%) Patienten ist es zu einem Rezidiv gekommen.

Schmerzen in Ruhe	Ja	6/89 (6,7%)
	Nein	83/89 (93,3%)
Schmerzen bei Belastung	Ja	12/89 (13,5%)
	Nein	77/89 (86,5%)
Schmerzskala (Schmerzen allgemein)	NAS (0-10)	4 (Mittelwert)
Chronische Schmerzen	Ja	9/89 (10,1%)
	Nein	37/89 (41,6%)
	Keine Angaben	43/89 (48,3%)
Rezidiv	Ja	1/89 (1,1%)
	Nein	88/89 (98,9%)

Tabelle 7: 1 Jahres Follow-Up Schmerzen und Rezidiv bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.3 Vergleich OP-Methoden Titanbeschichteter Netzversorgung

Im untersuchten Patientenkollektiv werden 2 verschiedene Operationsmethoden bei Einlage eines titanbeschichteten Netzes miteinander verglichen (Die konventionelle Gruppe mit der minimalinvasiven Gruppe). 19 (18,6%) Patienten fallen in die Gruppe der konventionellen OP-Methode und 83 (81,4%) Patienten in die minimalinvasive Gruppe, wobei 8 (7,9%) Patienten nach TAPP und 75 (73,5%) Patienten nach TEP operiert werden.

Titanbeschichtete Netzversorgung	n = 102	
Konventionell	19/102 (18,6%)	
Minimalinvasiv gesamt	83/102 (81,4%)	
Minimalinvasiv	TAPP	8/102 (7,9%)
	TEP	75/102 (73,5%)

Tabelle 8: titanbeschichtete Netzversorgung nach OP-Methode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.3.1 Allgemeine Daten bei Verwendung titanbeschichteter Netze

Die Altersverteilung der beiden Gruppen zeigt einen statistisch signifikanten Unterschied im Mittelwert mit einer schwachen Effektstärke (Mann-Whitney-U-Test mit einer asymptotischen Signifikanz von 0.03 und einer Effektstärke von 0.295). Die Gruppe der minimalinvasiven Operationsmethode hat einen mittleren Altersdurchschnitt von $54,05 \pm 15,68$ Jahren mit einem Median von 56, einem Altersminimum von 18 und einem Altersmaximum von 81 Jahren. Im Vergleich dazu zeigt sich in der Gruppe der konventionell operierten Patienten ein Altersdurchschnitt von $66,89 \pm 16,13$ Jahren mit einem Median von 70, wobei sich hier die Spannweite von 32 bis 86 Jahren erstreckt. Die Gruppe minimalinvasiv beinhaltet zwei verschiedene Operationsmethoden. Bei genauer Betrachtung der Ergebnisse lässt sich der statistisch signifikante Unterschied nur für den Vergleich der konventionellen Gruppe mit der OP-Methode TEP ($p = 0.01$) aus der minimalinvasiven Gruppe, jedoch nicht für die Methode nach TAPP bestätigen ($p > 0.05$).

Zwischen den beiden analysierten Gruppen kann kein signifikanter Unterschied im Ernährungszustand der Patienten festgestellt werden (Mann-Whitney-U-Test). Der mittlere BMI beträgt in der minimalinvasiven Gruppe $26,44 \pm 2,89$ kg/m² und in der konventionellen Gruppe $27,33 \pm 7,52$ kg/m². Auch bei einem genauen Vergleich der Untergruppen lässt sich keine statistische Signifikanz nachweisen.

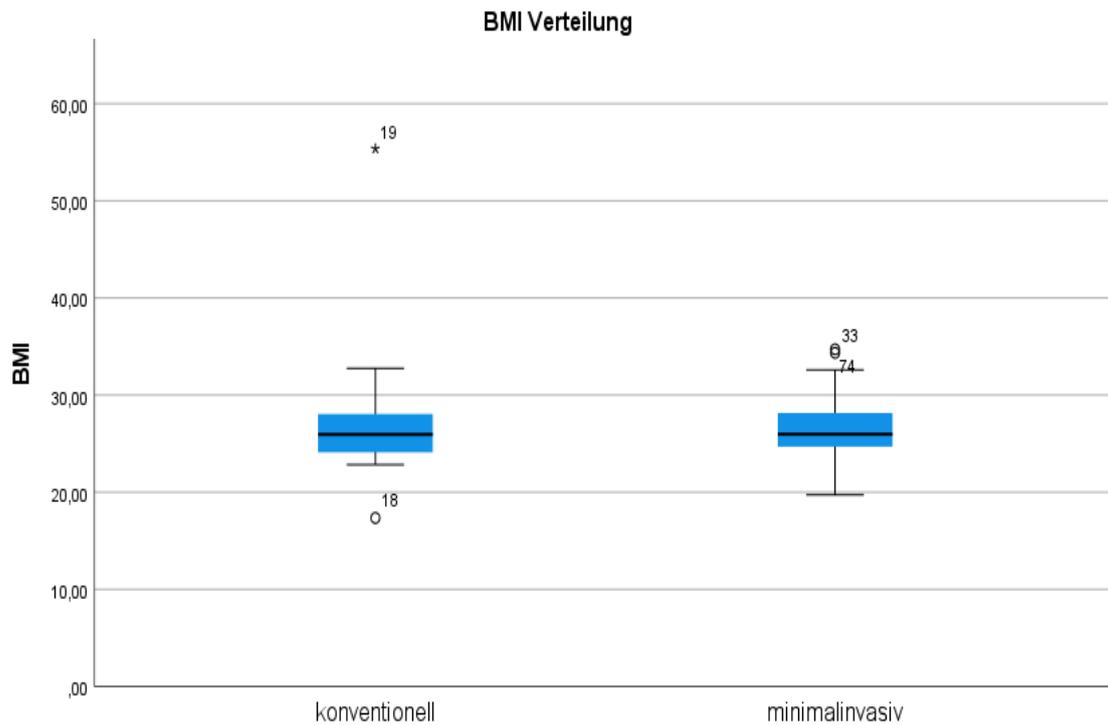


Abbildung 11: Boxplot BMI Verteilung bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018.

Die Verteilung nach der ASA Klassifikation zeigt einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit einer mittleren Effektstärke in den beiden untersuchten Studiengruppen (Chi-Quadrat-Test mit einem p-Wert von < 0.01 , Cramer-V 0,519). Dieser statistische Unterschied kann bei weiterer Teilung der minimalinvasiven Gruppe jedoch nur für die TEP-Methode im Vergleich zu der konventionellen Gruppe erhärtet werde ($p = 0.01$).

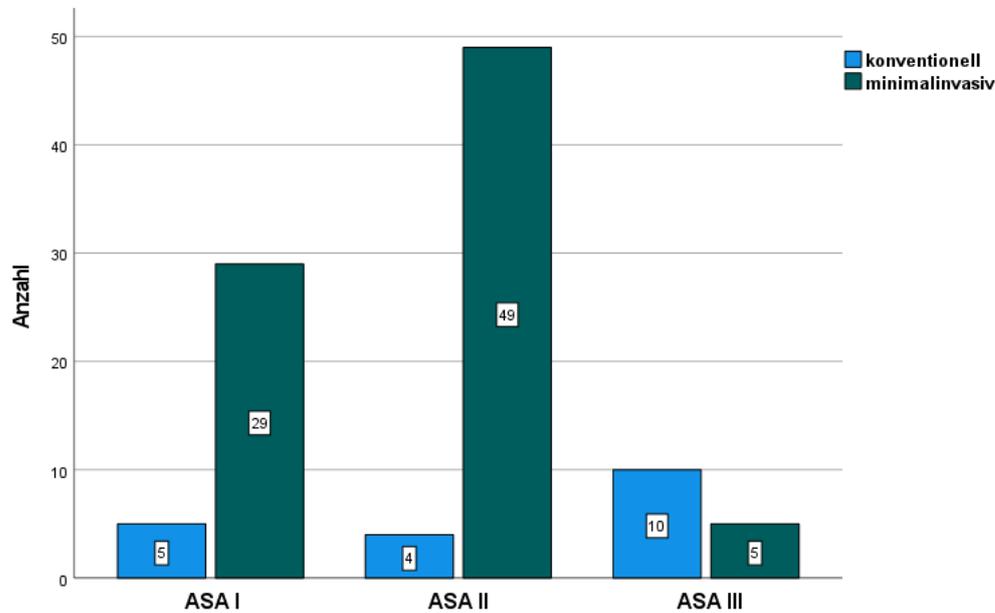


Abbildung 12: ASA Verteilung bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut).

OP-Methode (n=102)		minimalinvasiv (n=83)	konventionell (n=19)
Alter in Jahren		54,05 (Mittelwert) 56 (Median) Std. Abw.: 15,678 Min-Max: 18-81	66,89 (Mittelwert) 70,00 (Median) Std-Abw.: 16,134 Min-Max: 32-86
BMI		26,44 (Mittelwert) 25,97 (Median) Std-Abw.: 2,89 Min-Max:19,72-34,72	27,33 (Mittelwert) 25,95 (Median) Std-Abweichung: 7,52 Mix-Max:17,35-55,36
ASA	I	29/83 (34,9%)	5/19 (26,3%)
	II	49/83 (59%)	4/19 (21,1%)
	III	5/83 (6,1%)	10/19 (52,6%)

Tabelle 9: allgemeine Patientendaten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

Die Seitenverteilung zeigt keinen signifikanten Zusammenhang ($p = 0.37$ Mann-Whitney-U-Test). Minimalinvasiv werden 39 (47%) rechtsseitige und 44 (53%) linksseitige, konventionell werden 14 (73,7%) rechtsseitige und 5 (26,3%) linksseitige Leistenhernien operiert.

Die Bruchfortengröße nach EHS Klassifikation zeigt in der minimalinvasiven Gruppe eine Verteilung der Bruchpforte bei 21 (25,3%) Patienten mit Größe I, 46 (55,4%) Patienten mit Größe II und 16 (19,3%) Patienten mit Größe III. In der konventionellen Gruppe zeigt sich eine Verteilung von 0 (0%) Patienten mit Größe I, 15 (79%) Patienten mit Größe II und 4 (21%) Patienten mit Größe III. Die Verteilung der Bruchfortengröße zeigt in den beiden Gruppen einen statistisch signifikanten Unterschied (Chi-Quadrat-Test $p < 0.01$). Hier fällt auf, dass kein Patient mit einer Bruchfortengröße I nach EHS Klassifikation konventionell operiert worden ist. Bei einer weiteren Auswertung zeigt sich der statistische Unterschied nur für die OP-Methode TAPP ($p < 0.05$) im Vergleich zu der konventionellen Gruppe, jedoch nicht für die TEP-Methode.

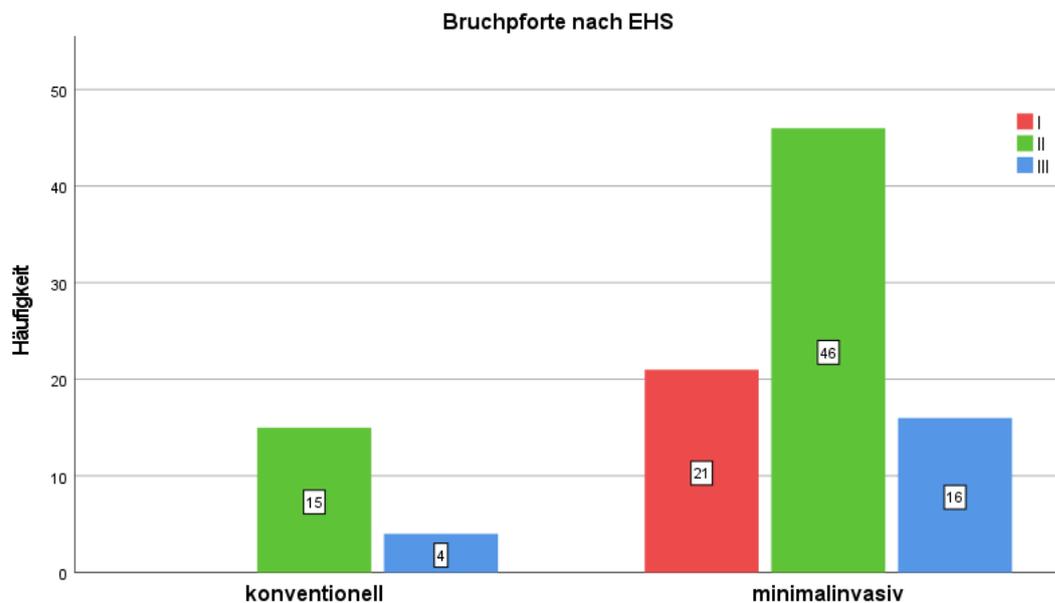


Abbildung 13: Bruchpforte nach EHS für Leistenhernien bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut).

			minimalinvasiv	konventionell
Seite	Rechts		39 (47%)	14 (73,7%)
	links		44 (53%)	5 (26,3%)
Bruchforde nach EHS	I		21 (25,3%)	0 (0%)
	II		46 (55,4%)	15 (79%)
	III		16 (19,3%)	4 (21%)

Tabelle 10: Seitenverteilung und EHS bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.3.2 Operationsdauer

Die mittlere Operationsdauer liegt in der konventionellen Gruppe bei $76,37 \pm 19$ Minuten mit einer Spannbreite von 43 bis 124 Minuten. Bei den minimalinvasiv operierten Patienten liegt die OP-Dauer im Mittel bei $64,02 \pm 16,98$ Minuten mit einer Spannbreite von 33 bis 120 Minuten. Es besteht bei beiden Operationsmethoden kein signifikanter Unterschied in der Operationsdauer.

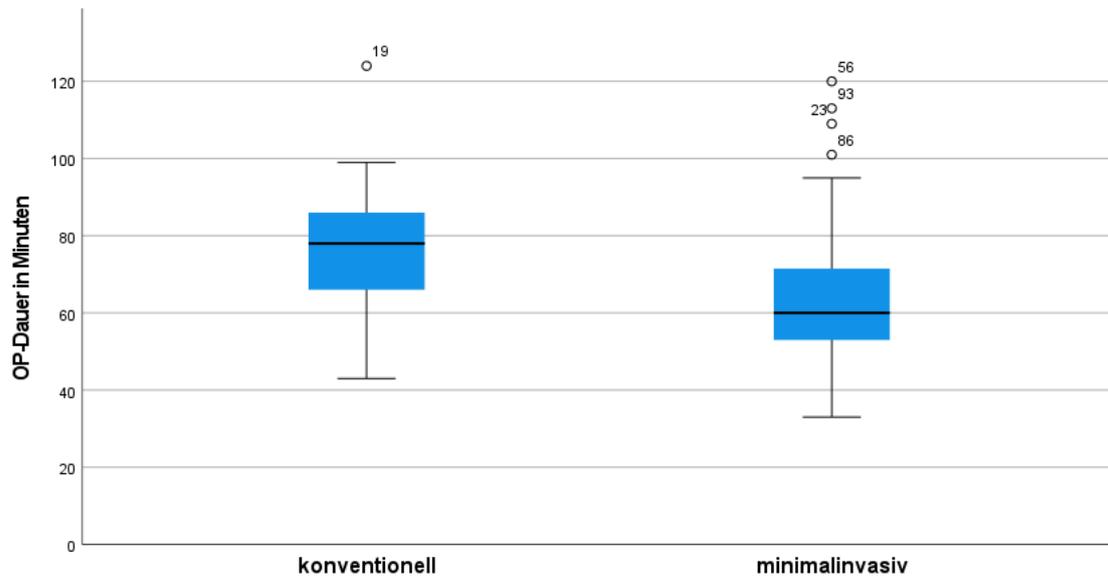


Abbildung 14: Boxplot der OP-Dauer in Minuten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018.

	minimalinvasiv	konventionell
Krankenhausverweildauer in Tagen	2,78 (Mittelwert) 3 (Median) Std-Abw.: 0,797 Min-Max: 2-8	3,58 (Mittelwert) 3 (Median) Std-Abw.: 1,216 Min-Max: 2-6
OP-Dauer in Minuten	64,02 (Mittelwert) 60 (Median) Std-Abw.: 16,98 Min-Max: 33-120	76,37 (Mittelwert) 78 (Median) Std-Abw.: 19,00 Min-Max: 43-124

Tabelle 11: Krankenhausverweildauer und OP-Dauer in Minuten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (Median, Mittelwert, Minimum und Maximum).

3.3.3 Krankenhausverweildauer

Die mittlere Krankenhausverweildauer beträgt in der Gruppe der minimalinvasiven operierten Patienten mit titanbeschichteten Netzen bei $2,78 \pm 0,797$ Tagen mit einer Spannweite von 2 bis 8 Tagen. In der konventionell operierten Gruppe liegt sie bei $3,58 \pm 1,216$ Tagen mit einer minimalen Verweildauer von 2 und einer maximal Liegedauer von 6 Tagen. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant mit einer mittleren Effektstärke (Chi-Quadrat-Test $p < 0.01$, Cramer-V Test 0,458). Es zeigt sich bei genauer Betrachtung der Ergebnisse jedoch nur eine statistische Relevanz beim Vergleich der konventionellen Gruppe mit der OP-Methode TEP aus der minimalinvasiven Gruppe ($p = 0.01$).

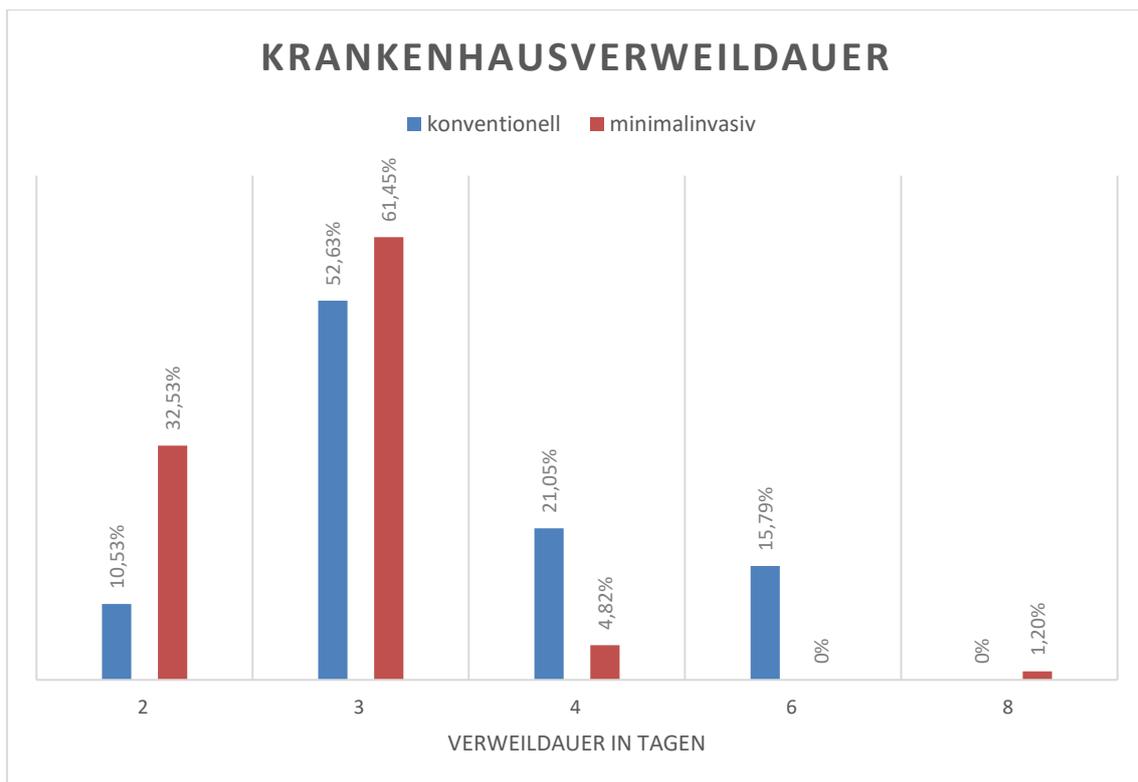


Abbildung 15: Verweildauer in Tagen bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethoden in Kamp-Lintfort 2015-2018 (in Prozent).

3.3.4 Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen treten in der Studie bei einem Patienten in der konventionellen Operationsgruppe auf und bei keinem Patienten in der minimalinvasiven Gruppe. Dieser Unterschied ist nicht statistisch signifikant ($p > 0.05$). Auch eine vergleichende Betrachtung der verschiedenen Untergruppen zeigt keine statistische Signifikanz. Die Anzahl der Patienten mit postoperativen Schmerzen liegt in der Gruppe der minimalinvasiven Operationen bei 23 (27,7%) und in der konventionellen Operationsgruppe bei 11 (57,9%). Diese Zusammenhänge sind statistisch signifikant ($p= 0.01$). Bei genauer Betrachtung der postoperativen Schmerzen lässt sich jedoch nur für den Vergleich der konventionellen Gruppe mit der minimalinvasiven TEP-Gruppe eine statistische Signifikanz aufzeigen ($p=0.01$).

		minimalinvasiv	konventionell
postoperative Komplikationen		0/83 (0%)	1/19 (5,3%)
postoperative Schmerzen	Ja	23/83 (27,7%)	11/19 (57,9%)
	Nein	60/83 (72,3%)	8/19 (42,1%)

Tabelle 12: Postoperative Daten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

3.3.5 1 Jahres Follow-Up

Insgesamt füllten 89 Patienten das 1 Jahres Follow-Up vollständig aus. Davon sind 72 Patienten in der minimalinvasiven und 17 Patienten in der konventionellen Gruppe.

Schmerzen in Ruhe, Schmerzen bei Belastung sowie chronische Schmerzen werden in beiden Studiengruppen berichtet. Es tritt in der minimalinvasiven

Gruppe ein Rezidiv auf. Jedoch kann bei allen Angaben kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Auch der genaue Vergleich der konventionellen Gruppe mit den OP-Methoden TEP und TAPP aus der minimalinvasiven Gruppe zeigen keine statistische Signifikanz auf. Weiterhin können keine Zusammenhänge zwischen chronischen Schmerzen und weiteren unabhängigen Risikofaktoren, wie Alter, BMI, ASA, Bruchfortengröße und postoperativen Komplikationen festgestellt werden.

		minimalinvasiv	konventionell
Schmerzen in Ruhe	Ja	5/72 (7%)	1/17 (5,9%)
	Nein	67/72 (93%)	16/17 (94,1%)
Schmerzen bei Belastung	Ja	12/72 (16,7%)	0/17 (0%)
	Nein	60/72 (83,3%)	17/17 (100%)
NAS (0-10)		0,64 (Mittelwert)	0,12 (Mittelwert)
Chronische Schmerzen	Ja	8/72 (11,1%)	1/17 (5,9%)
	Nein	27/72 (37,5%)	10/17 (58,8%)
	Keine Angaben	37/72 (51,4%)	6/17 (35,3%)
Rezidiv	Ja	1/72 (1,4%)	0/17 (0%)
	Nein	71/72 (98,6%)	17/17 (100%)

Tabelle 13: 1 Jahres Follow-Up Schmerzen und Rezidiv bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).

4 DISKUSSION

4.1 Diskussion der Ergebnisse

Die Hauptprobleme nach Leistenhernien-Verschluss bestehen in der Intensität der Schmerzen direkt postoperativ, chronischen Schmerzen und Rezidiven (Uzzaman et al., 2012). Die Inzidenz für chronische Schmerzen beträgt je nach Untersuchung von 16% bis 53%. Bis zu 5% der Patienten geben an, dass sie nach der Operation an einer Leistenhernie, durch die Schmerzen, in ihrem täglichen Leben beeinflusst werden (Lyu et al., 2020). Chronische Schmerzen sind definiert als solche Schmerzen, die auch 3 Monate nach der Operation noch vorhanden sind (International Association for the Study of Pain, 1986). Daher beschäftigt sich die Chirurgie fortwährend mit der Suche nach dem perfekten Netz und der richtigen Operationsmethode. Das große Angebot zeigt, dass mit über 150 auf dem Markt vorhandenen, teilweise sehr unterschiedlichen Netzen das „ideale Netz“ noch nicht gefunden wurde (R. Bittner & Schwarz, 2012; Henze et al., 1999).

Die aktuell verwendeten Netze bestehen aus verschiedenen Materialien, mit unterschiedlicher Porengröße und Gewicht, sowie einer Kombination der verschiedenen Materialien (Köckerling & Schug-Pass, 2014b).

HerniaSurge empfiehlt in seiner aktuellen Leitlinie eine Methode mit Einbringen eines Netzes nach individualisiertem Therapiekonzept, gibt jedoch keine Empfehlung für ein bestimmtes Netz, solange es keine eindeutigen Unterschiede für die Netze gibt (Köckerling & Schug-Pass, 2014a; Weyhe et al., 2018).

Durch die passende Netzauswahl und durch ein individuelles Vorgehen („tailored approach“) scheinen viele Probleme vermeidbar, jedoch fehlt hierfür die Evidenz. Die Vermutung legt nahe, dass die Auswahl der Netze eher auf Tradition als auf Evidenz basiert (Bilsel & Abci, 2012; Köckerling & Schug-Pass, 2014a).

Aktuelle Studien zeigen, dass durch die Verwendung von leichtgewichtigen Netzen mit einer Porengröße > 1 mm die chronischen Schmerzen, auch über einen längeren Zeitraum beobachtet, reduziert werden können. Gründe dafür

sind, dass schwergewichtige Netze aus einer größeren Menge nicht resorbierbaren Materials bestehen und eine größere Oberfläche haben, welche zu einer stärkeren Fremdkörperreaktion und Fibrose führen. Weiterhin vermutet man, dass die entzündliche Reaktion auf Fremdmaterial mit der Porengröße und der Menge des eingesetzten Materials korreliert. Dies wiederum kann zu einer stärkeren Reizung der Nerven führen. Ein schwergewichtiges Netz führt jedoch zu einer Verstärkung der Bauchwand, wohingegen es bei den leichtgewichtigen Netzen zu einer erhöhten Rate an Rezidiven kommen kann. (Uzzaman et al., 2012).

In klinischen Studien können Vorteile von titanbeschichteten Netzen im Vergleich zu schwergewichtigen Netzen bereits dokumentiert werden. Patienten, die mit titanbeschichteten Netzen versorgt worden sind, zeigen in verschiedenen Studien eine kürzere Erholungszeit als Patienten mit Polypropylenetzen, sowie geringeren Fremdkörperreaktionen und weniger Schmerzen. Jedoch haben diese Netze höhere Kosten (R. Bittner et al., 2011b; Moreno-Egea et al., 2013; S. Yang et al., 2019). In dem vorliegenden Patientenkollektiv kann die kürzere Erholungsdauer nach Anwendung titanisierter Netze nicht validiert werden, da dies nicht Gegenstand der Studie war. Aber auch Yang et al. konnten keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Operationsdauer und Dauer des Krankenhausaufenthalts feststellen. Jedoch zeigt sich ein signifikanter Unterschied in der kürzeren Erholungszeit, daher wird das Material als vielversprechend angesehen (S. Yang et al., 2019). Auch Bittner et al. können im Vergleich von vier verschiedenen Netzen eine kürzere Erholungszeit für leichtgewichtige Netze, zu denen auch die titanbeschichteten Netze zählen, feststellen. Sie stellen keinen Unterschied bei dem Fremdkörpergefühl fest, jedoch zeigt sich eine deutliche Beeinträchtigung der körperlichen Aktivität in der Gruppe der schwergewichtigen Netze. Zusätzlich können in dem 1-Jahres-Follow-up keine Unterschiede bei chronischen Schmerzen festgestellt werden (R. Bittner et al., 2011b). Prassas et al. können zwischen den Netzen keine signifikanten Unterschiede feststellen (Prassas et al., 2016).

4.2 Operationsmethoden

In der Literatur können keine aktuellen randomisierten Studien gefunden werden, welche die verschiedenen, insbesondere titanbeschichteten Netze im Vergleich mit unterschiedlichen Operationsmethoden diskutieren. Die verschiedenen Studien beziehen sich entweder auf die Auswahl des Netzes oder die Operationsmethode.

In der hier dargestellten Studie werden die Operationsmethoden TEP/TAPP als minimalinvasive Operation und die Operation nach Lichtenstein als konventionelle Operation mit jeweils titanbeschichteter Netzimplantation verglichen.

Ein titanbeschichtetes Netz in einer Größe von 10x15 cm wird hier als Standard angesehen, es werden aber auch andere titanbeschichtete Netze auf dem Markt angeboten.

Die Europäische Herniengesellschaft stuft zurzeit das laparoskopische Vorgehen (TEP und TAPP) als gleichwertig zur konventionellen Operation nach Lichtenstein ein. Bei beidseitigen Hernien haben die laparoskopischen Operationen einen unbestreitbaren Vorteil (HerniaSurge, 2018).

4.2.1 Patientencharakteristika

Die minimalinvasiv und konventionell mit einem titanbeschichteten Netz operierten Gruppen unterschieden sich in dem in Kamp-Lintfort operierten Patientenkollektiv signifikant in der Altersverteilung ($p < 0.01$) und der ASA Einteilung ($p < 0.01$). Der Unterschied beim BMI ist statistisch nicht signifikant.

In der konventionell operierten Gruppe liegt der mittlere Altersdurchschnitt bei $66,89 \pm 16,13$ Jahren, in der Gruppe der minimalinvasiv operierten bei $54,05 \pm 15,68$ Jahren. Allgemein liegen die Patienten in einer Altersspanne von 18-86 Jahren. Es erhielten mehr Patienten der ASA II Klassifikation eine minimalinvasive Operation (59% im Vergleich zu 21,1%), Patienten mit der ASA

III Klasse werden signifikant häufiger konventionell operiert (52,6% im Vergleich zu 6,1%).

Es gibt 3 Häufigkeitsgipfel bei Hernien: Kinder unter 5 Jahren, Erwachsene zwischen 20 bis 30 Jahren und Erwachsene zwischen dem 50. bis 70. Lebensjahr. Die kindlichen Hernien lassen sich meistens als Folge des Hodendeszensus ansehen. Der mittlere Altersgipfel kommt durch vermehrte körperliche Belastung zustande und der dritte Altersgipfel durch zunehmende Bindegewebsschwäche in höherem Lebensalter (Geißler & Anthuber, 2011).

Die ASA-Klassifikation gilt als Ausdruck des Narkoserisikos und der damit verbundenen Morbidität (Irlbeck et al., 2017). Die Patienten aus der minimalinvasiven Gruppe konnten zu einem großen Teil der ASA II zugeordnet werden und gelten damit als recht gesund. Die Patienten aus der konventionellen Lichtenstein-Gruppe können der ASA III zugeordnet werden. Demetrashvili et al. kann in der Vergleichsstudie keinen signifikanten Unterschied zwischen den verschiedenen Gruppen (TAPP im Vergleich zu Lichtenstein) feststellen (Demetrashvili et al., 2011). Auch Kouhia et al. zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen Lichtenstein und TEP in Bezug auf die ASA Klassifikation. Hier zeigt sich in den ASA Gruppen I bis III eine ähnliche Verteilung (Kouhia et al., 2009). Die gleichen Angaben machen Eklund et al. in ihrer randomisierten Studie (Eklund et al., 2007).

Der BMI zeigt keinen signifikanten Unterschied in der Studie. Er liegt in der minimalinvasiven Gruppe bei einem Mittelwert von $26,44 \pm 2,89 \text{ kg/m}^2$ und in der konventionellen Gruppe bei $27,33 \pm 7,52 \text{ kg/m}^2$.

Im Allgemeinen wird ein erhöhter BMI nicht als Risikofaktor für das Auftreten von Leistenhernien gesehen (de Goede et al., 2015). Der BMI hat weiterhin keinen Einfluss auf die Wahl der Operationsmethode. Weitere Studien können auch keine Unterschiede zwischen dem BMI und der Operationsmethode herstellen (Bringman et al., 2003; Demetrashvili et al., 2011; Kouhia et al., 2009). Auch in der hier vorliegenden Studie konnte bei der Verwendung von titanbeschichteten Netzen kein Zusammenhang zwischen dem BMI und der Operationsmethode hergestellt werden.

4.2.2 Operationsdauer

In der vorliegenden Untersuchung liegt der Median für die Operationsdauer in der minimalinvasiven Gruppe bei 60 Minuten mit einer Spannbreite von 33 bis 120 Minuten. Im Vergleich dazu liegt der Median in der konventionellen Gruppe bei 78 Minuten mit einer Spannbreite von 43 bis 124 Minuten. Auch wenn dieser Unterschied statistisch nicht signifikant ist, zeigt sich doch eine im Durchschnitt und Median längere Operationszeit, wenn die Patienten konventionell operiert wurden.

In den veröffentlichten Studien kann meist eine längere Operationsdauer bei minimalinvasiv operierten Leistenhernien dokumentiert werden. Dies wird in den meisten Fällen mit der Lernkurve in der laparoskopischen Chirurgie begründet. Bei McCormack et al. dauern die laparoskopischen Operationen im Mittel 14,81 Minuten länger ($p < 0.0001$) (McCormack et al., 2003). Auch Gong et al. zeigen einen statistisch signifikanten Unterschied in der kürzeren Dauer der Operation in Richtung der konventionellen Methode ($p < 0.001$) (Gong et al., 2011). Schmedt et al. stellen auch eine kürzere Operationsdauer in der Lichtenstein-Gruppe fest (Odds ratio = 5.45). Pisanu et al. kommen zu dem gleichen Ergebnis in der Länge der Operationsdauer in der laparoskopischen Gruppe (62.9 im Vergleich zu 54.2 min, $p = 0.04$) (Pisanu et al., 2015).

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie können diese Erkenntnisse nicht bekräftigen, welche unterschiedlichen Ursachen zugrunde liegen können. Die längere Operationszeit bei der Lichtenstein-Technik dürfte möglicherweise mit der Erfahrung der Operateure zusammenhängen. Zusätzlich könnten sich die Größe der Hernien, sowie die Vorerkrankungen und der damit verbundene Zustand der Patienten, welcher dazu führte, den Patienten konventionell zu operieren, auf die Operationszeit ausgewirkt haben. Jedoch kann man dies im Einzelnen aus der Studie nicht auswerten.

4.2.3 Postoperative Schmerzen

Nach der Versorgung mit einem titanbeschichteten Netz geben in der vorgelegten Untersuchung insgesamt 34 (33,3%) der 102 Patienten postoperative Schmerzen mit einer mittleren Stärke von $2,59 \pm 1,048$ auf der NAS Skala an. Es kann ein statistisch signifikanter Unterschied in den beiden Gruppen festgestellt werden. In der Gruppe der minimalinvasiv versorgten Leistenhernien geben 27,7% postoperative Schmerzen an, in der konventionell operierten Gruppe liegt der Wert bei 57,9%.

Auch Grant zeigt, dass postoperative Schmerzen nach laparoskopischer Leistenhernienversorgung geringer sind ($p= 0.08$) als nach konventioneller Methode (Grant, 2000). Salma et al. vergleichen TAPP mit konventioneller Methode und können auch niedrigere postoperative Schmerzen in der laparoskopisch versorgten Gruppe feststellen (Salma et al., 2015). Dedemadi et al. kommen zu den gleichen Ergebnissen. Auch bei ihnen war die postoperative Schmerzintensität in der laparoskopischen Gruppe bis zu 7 Tage nach der Operation geringer ($p = 0.001$) (Dedemadi et al., 2006). Neumayer et al. zeigen anhand einer visuellen Analogskala geringere postoperative Schmerzen am Tag der Operation (Neumayer et al., 2004). Kouhia et al. können einen erhöhten Schmerzmittelbedarf in der nach der Lichtenstein-Methode versorgten Gruppe feststellen ($p = 0.02$) (Kouhia et al., 2009). Auch Yang et al. stellen im Vergleich zur Lichtenstein-Methode in der laparoskopischen (TAPP) Gruppe einen geringeren Analgetikabedarf fest ($p < 0.005$) (B. Yang et al., 2018).

In der vorliegenden Studie zeigt sich ein signifikanter Unterschied in Bezug auf die postoperativen Schmerzen. Durch die vorliegende Literatur kann dieses Ergebnis bestätigt werden, dass die laparoskopischen Verfahren zu weniger postoperativen Schmerzen führen (Dedemadi et al., 2006; Grant, 2000; Salma et al., 2015).

4.2.4 Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen treten in beiden Gruppen selten auf. In der minimalinvasiven Gruppe gibt es keine (0%) und in der konventionellen Gruppe einen (5,3%) Patienten mit einer postoperativen Komplikation (Serom), welche jedoch keine Re-Operation erforderte. Diese Unterschiede sind nicht statistisch signifikant.

Köckerling et al. können in einer Studie, die auf den Daten des Herniamed Registers beruht, einen signifikanten Unterschied für postoperative Komplikationen feststellen. Diese treten häufiger in der konventionellen Gruppe als in der laparoskopischen Gruppe auf (TEP im Vergleich zu Lichtenstein 3,4% im Vergleich zu 1,7%; $p < 0,001$), die komplikationsbedingte Re-Operationsrate lag bei 1,1% im Vergleich zu 0,8%; $p = 0,008$. Ebenso treten im Vergleich mit TAPP postoperative Komplikationen häufiger in der konventionellen Gruppe auf (3,8% im Vergleich zu 3,3%; $p = 0,029$), auch die komplikationsbedingte Re-Operationsrate ist in der konventionellen Gruppe statistisch vermehrt aufgetreten (1,2% im Vergleich zu 0,9%; $p = 0,019$) (Köckerling et al., 2017). Memon et al. kommen auch auf geringere postoperative Komplikationen bei laparoskopischen Operationen im Vergleich zu konventionell operierten Hernien ($p = 0.002$) (Memon et al., 2003). Auch Schmedt et al. zeigen Vorteile für die endoskopischen Verfahren auf (Schmedt et al., 2005). Zhu et al. können ein geringeres Auftreten von postoperativen Komplikationen nach TEP im Vergleich zur konventionellen Methode aufzeigen (Odds Ratio = 0.544) (Zhu et al., 2014). O'Reilly et al. dagegen können ein erhöhtes perioperatives Komplikationsrisiko für laparoskopisch versorgte Leistenhernien feststellen ($p = 0.015$). Im genauen Vergleich ist das Risiko für Komplikationen nur nach dem TAPP Verfahren ($p < 0.001$) erhöht. Nach TEP Operationen kann keine signifikante Risikoerhöhung festgestellt werden ($p = 0.667$) (O'Reilly et al., 2012).

Auch wenn postoperative Komplikationen nach einer Leistenhernienoperation selten sind, treten sie laut einem Großteil der Literatur gehäuft nach konventionellen Verfahren auf. Die häufigsten postoperativen Komplikationen

nach Hernien-Operationen sind Wundinfektionen, Serom und Hämatome (Lyu et al., 2020). Im genauen Vergleich mit der Datenbank Herniamed liegt die Rate an dokumentierten postoperativen Komplikationen, prozentual gesehen, in dieser Studie leicht über dem Durchschnitt. Es zeigt sich jedoch auch eine Überlegenheit der minimalinvasiven Methoden. Jedoch kann aufgrund der fehlenden statistischen Aussagekraft kein genauer Vergleich gezogen werden.

4.2.5 Krankenhausverweildauer

Die Krankenhausverweildauer liegt im St. Bernhard Hospital nach Operation einer Leistenhernie mit titanisiertem Netz im Mittel bei $2,78 \pm 0,79$ Tagen mit einem Median von 3 und einer Spannweite von 2 bis 8 Tagen in der minimalinvasiven Gruppe und in der konventionellen Gruppe bei $3,58 \pm 1,216$ Tagen mit einem Median von 3 und einer Spannweite von 2 bis 6 Tagen. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($p < 0.01$).

Gong et al. können auch eine längere Krankenhausaufenthaltsdauer ($p < 0.001$) für die Lichtenstein-Gruppe feststellen (Gong et al., 2011). Weitere Studien sehen keinen Unterschied in der Krankenhausverweildauer zwischen den unterschiedlichen Operationsmethoden (McCormack et al., 2003). Zu diesem Ergebnis kommen auch Aiolfi et al. (Aiolfi et al., 2019) sowie Lyu et al. (Lyu et al., 2020).

Die längere Liegezeit für die Lichtenstein-Technik bei Verwendung titanisierter Netze in der hier vorgelegten Studie lässt sich vermutlich damit erklären, dass die Patienten in dieser Gruppe im Durchschnitt ein höheres Alter und damit einhergehende Vorerkrankungen haben. Da nur die Gesamtverweildauer erfasst wurde, kann man nicht unterscheiden, welche Patienten mit welchen Vorerkrankungen wie lange stationär behandelt werden mussten.

4.2.6 1-Jahres Follow-Up

Der Erfolg einer Operation hängt davon ab, dass der Patient schmerzfrei ist und kein Rezidiv der Hernie auftritt. Um diesen Erfolg aufzuzeigen, werden bei der hier vorgelegten Untersuchung im 1-Jahres Follow-Up Schmerzen in Ruhe und Schmerzen bei Belastung, chronische Schmerzen sowie Rezidivhäufigkeit miteinander verglichen. Bei keinem dieser Punkte kann ein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. 89 der 102 Patienten nehmen an dem 1-Jahres Follow-Up teil. Davon konnten 72 (86,7%) von 83 Patienten der minimalinvasiven Gruppe zugeordnet werden und 17 (89,5%) von 19 Patienten der konventionellen Operationsgruppe. 5 (7%) Patienten aus der minimalinvasiven Gruppe geben Schmerzen in Ruhe an, 12 (16,7%) Patienten Schmerzen bei Belastung und 8 (11,1%) Patienten chronischen Schmerzen. Jedoch machen auch 37 (51,4%) Patienten keine Angaben zu chronischen Schmerzen. In dieser Gruppe zeigt sich bei dem 1-Jahres Follow-Up ein Rezidiv. In der konventionellen Gruppe gibt ein (5,9%) Patient Schmerzen in Ruhe an, 0 (0%) Patienten Schmerzen bei Belastung und ein (5,9%) Patient chronische Schmerzen. Auch in dieser Gruppe machen 6 (35,5%) Patienten keine Angaben zu chronischen Schmerzen. Es zeigt sich kein Rezidiv.

Weiterhin kann kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Operationsmethode und weiteren Einflussfaktoren hergestellt werden.

In der Literatur können verschiedene Studien gefunden werden, die statistisch signifikante Unterschiede in diesem Bereich darstellen.

Köckerling et al. zeigen in einer registerbasierenden Studie einen Nachteil für die Lichtenstein-Methode im Vergleich zu den laparoskopischen Methoden in Bezug auf Schmerzen in Ruhe und Schmerzen bei Belastung. Im direkten Vergleich zwischen TEP und Lichtenstein zeigte sich ein Unterschied von 5,2% zu 4,3%, $p = 0.003$ bei Schmerzen in Ruhe, sowie von 10,6% zu 7,7%, $p < 0.001$ bei Schmerzen unter Belastung. Im Vergleich TAPP zu Lichtenstein zeigt sich bei Schmerzen in Ruhe ein Nachteil für die Lichtenstein-Technik (5% zu 4,5%, $p =$

0.029) sowie bei Schmerzen bei Belastung (10,2% zu 7,8%, $p < 0.001$) (Köckerling et al., 2019).

Bullen et al. können keinen Unterschied in der Rezidivhäufigkeit zeigen, jedoch einen statistisch signifikanten Unterschied in dem Auftreten von chronischen Schmerzen (Vergleich laparoskopisch zu offen $p < 0.00001$) (Bullen et al., 2019). Aiolfi et al. können im Vergleich dazu keine Unterschiede in dem relativen Risiko für das Auftreten von chronischen Schmerzen zwischen den unterschiedlichen Gruppen feststellen (Aiolfi et al., 2019). Scheuermann et al. stellen auch signifikant weniger chronische Schmerzen (Odds ratio = 0,42) für die Gruppe der laparoskopischen Operationen fest (Scheuermann et al., 2017). Auch bei bilateralen Leistenhernien können Elmessiry und Gebaly eine geringere Anzahl an chronischen Schmerzen in der laparoskopischen TAPP Gruppe feststellen. Es zeigte sich auch hier kein signifikanter Unterschied in der Rezidivrate nach 3 Jahren (Elmessiry & Gebaly, 2020). Pisanu et al. stellen fest, dass es in der Gruppe der laparoskopischen Techniken weniger chronische Leistenschmerzen (9.2 % im Vergleich zu 21.5 %, $p = 0.003$) und eine frühere Rückkehr zur normalen täglichen Aktivität gab. Trotz der Vorteile hängen diese immer noch von den Kenntnissen der Chirurgen ab (Pisanu et al., 2015).

In weiteren Studien, welche die laparoskopische und konventionelle Hernioplastik vergleichen, können signifikante Vorteile hinsichtlich der minimalinvasiven Vorgehensweise gezeigt werden. So stellt sich heraus, dass das Risiko akuter und chronischer Schmerzen, sowie sensorischer Störungen nach endoskopischem Leistenhernienverschluss geringer ist als bei offener Operation mit und ohne Netz. Laparoskopische Operationen zeigen Vorteile in Bezug auf lokale Komplikationen, Schmerzen und eine kürzere Rekonvaleszenz. Hier zählt auch die Erfahrung des Chirurgen in der endoskopischen Methode, woraufhin sich keine Unterschiede zwischen TAPP und TEP zeigen. Weiterhin zählen chirurgische Komplikationen als Risikofaktor für chronische Schmerzen. Ein zusätzlicher Faktor, welcher das Risiko für chronische Schmerzen senkt, ist eine Nichtfixierung oder Fixierung mittels Fibrinkleber bei endoskopischer Operationsmethode (R. Bittner et al., 2011a; Schmedt et al., 2005; Tamme et al.,

2005). Im 1 Jahres Follow-Up können Köckerling et al. die Assoziation von Schmerzen und offener Operationsmethode bekräftigen (Köckerling et al., 2017). Köckerling et al. zeigen keine signifikanten Unterschiede zwischen TEP und Lichtenstein in Bezug auf die Rezidivrate, jedoch Vorteile in Bezug auf die Komplikationsrate und Schmerzen bei endoskopischem Operationsverfahren. Als unabhängiger Risikofaktor für Ruheschmerzen ist die Größe des Hernien Defektes (je größer desto geringer die Ruheschmerzen). Darüber hinaus kann gezeigt werden, dass das Risiko für Ruheschmerzen und Schmerzen bei Belastung bei der Lichtenstein Methode im 1 Jahres Follow-Up höher ist als bei der laparoendoskopischen Methode. Bei chronischen Schmerzen kann der BMI als stärkster Einflussfaktor festgestellt werden. Auch hier zeigt sich, dass größere Herniendefektgrößen das Risiko für chronische Schmerzen reduzieren. Es ist kein Hinweis gefunden worden, dass die chirurgische Technik einen Einfluss auf die Rate chronischer Schmerzen hat (Köckerling et al., 2016).

Laut Hoffmann et al. sind kleine Leistenhernien nach der EHS-Klassifikation ein unabhängiger Risikofaktor für die Entstehung chronischer postoperativer Leistenschmerzen (CPIP) (Hoffmann et al., 2020). Weitere Einflussfaktoren für das Risiko zur Entwicklung chronischer Schmerzen bei TAPP sind nach Niebuhr et al. junges Alter, präoperative Schmerzen, kleinere Herniendefekte und höherer BMI, sowie das Auftreten von postoperativen Komplikationen und die Verwendung einer Netzfixierung mittels Tacker (jedoch geringe Evidenz). Jedoch zeigen sich diese Risikofaktoren nur bei Schmerzen unter Belastung, bei Ruheschmerzen kann kein Unterschied zwischen Fixierung und nicht Fixierung festgestellt werden. (Niebuhr et al., 2018). Eine weitere prospektiv randomisierte Studie von Gökalp et al. (24 Monaten Follow-Up) vergleicht TEP mit Lichtenstein und kann keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf die Rezidivwahrscheinlichkeit feststellen (Gökalp et al., 2003). Eine Studie von McCormack et al. zeigte, dass die Rezidivrate eher von dem verwendeten Netz und nicht von der OP-Methode abhängig war (McCormack et al., 2003).

Auch wenn in der vorliegenden Studie keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden kann, zeigt sich in den meisten Studien

eine Überlegenheit in Bezug auf Schmerzen in Ruhe und unter Belastung, sowie chronischen Schmerzen für die laparoskopischen Verfahren, auch wenn die Methoden allein nicht ausschlaggebend für die Schmerzen zu sein scheint. Es müssen weitere Einflussfaktoren, wie zum Beispiel der BMI, das Alter, die Herniendefektgröße, sowie postoperative Komplikationen mitberücksichtigt werden. In den verschiedenen Studien werden unterschiedlichen Angaben zu der Rezidivwahrscheinlichkeit gefunden. Jedoch findet man keine genauen Angaben zu den Netzen bei den durchgeführten Methoden, sodass man davon ausgehen muss, dass sich weitere Studien mit dem Thema beschäftigen werden. Trotzdem lässt sich ein prozentualer Vergleich der Daten, mit denen aus der registerbasierten Studie, ziehen. In der hier vorliegenden Studie zeigt sich eine prozentuale Überlegenheit der konventionellen Methode gegenüber den minimalinvasiven Methoden. Diese ist gegensätzlich zu den Daten der Studie von Köckerling zu sehen (Köckerling et al., 2019). Jedoch lässt sich keine verlässliche Aussage darüber treffen, da die Follow-Up Fragebögen häufig ohne Angaben der Schmerzen zurückgeschickt werden, welches die Auswertung verfälscht. Hier sollte über eine Veränderung des Fragebogens nachgedacht werden, um diese Fehler zu minimieren und eine verlässliche Aussage treffen zu können. Zusätzlich müssen längere Follow-Up Zeiten abgewartet werden, da erst nach einer längeren Nachbeobachtungszeit genaue Angaben zu der Rezidivwahrscheinlichkeit gemacht werden können (Köckerling et al., 2015). Auch in diesem Patientenkollektiv wird eine weitere Nachbeobachtungszeit bis zu 10 Jahre stattfinden, um eine genaue Aussage über die Rezidivwahrscheinlichkeit machen zu können.

4.2.7 Kosten

Neben dem Erfolg der Operation gilt auch der wirtschaftliche Aspekt heutzutage als wichtiger Faktor. Zusätzlich zu den Kosten für die unterschiedlichen Netze zählen auch die Kosten für die verschiedenen Operationsmethoden.

Allgemeine Aussagen über die Kosten zu treffen ist schwierig, da viele Punkte dort mitberücksichtigt werden müssen. Die Ausstattung für laparoendoskopische Operationen (wie Videoturm, Trokare), die Erfahrung des Chirurgen und damit die verbundene Dauer der Operation und die Aufenthaltsverweildauer des Patienten sind dabei besonders wichtig (R. Bittner et al., 2011a).

Eklund et al. können in einer Studie aus Schweden eine Differenz von 292 Euro zwischen der endoskopischen TEP Operation und der Lichtenstein-Methode feststellen, wobei die konventionelle Methode die günstigere ist. Sie beziehen in die Berechnung neben den Behandlungskosten auch die Kosten für Komplikationen und Reoperationen in einer Nachbeobachtungszeit von 5 Jahren mit ein (Eklund et al., 2010). Butler et al. können eine Differenz bei den Materialkosten von 1200 Dollar zugunsten der konventionellen Methode feststellen (Butler et al., 2007). McCormack et al. untersuchen verschiedene Kontrollstudien, um festzustellen, welche Methoden kostengünstiger sind. Sie stellten fest, dass die laparoskopischen Methoden in Großbritannien geschätzt 300 bis 350 Pfund teurer sind als die offene Reparatur (McCormack et al., 2005). Perez et al. zeigen in einer Analyse aus den USA, dass die Krankenhauskosten bei den laparoskopischen Methoden um ungefähr 2400 US-Dollar niedriger sind als in der Vergleichsgruppe (Perez et al., 2020). Rana et al. stellten fest, dass sich die Kosten für eine konventionell versorgte Leistenhernie in den USA auf 13.303 USD \pm 32.014 USD belaufen. Die Ausgaben für eine laparoskopisch versorgte Hernie liegen darüber mit einem Mittel von 15.030 USD \pm 25.909 USD (Rana et al., 2020). Es lässt sich zusammenfassend sagen, dass die meisten Studien zu dem Schluss kommen, dass die Lichtenstein-Technik die kostengünstigere Methode ist.

Die Kosten für ein leichtgewichtiges Netz liegen etwa 2 bis 10mal höher als die Kosten eines schwergewichtigen Netzes (Uzzaman et al., 2012). Neben dem Netz sind die angewandte Operationsmethode und die Fähigkeit des Chirurgen die wichtigsten Faktoren, um optimale und kosteneffiziente Ergebnisse zu erzielen. Daher sollten Anstrengungen unternommen werden, um die laparoskopische Reparatur einfacher und kostengünstiger zu gestalten. Wenn

dies erreicht werden kann, könnte dies die Gesundheitskosten senken (R. Bittner & Schwarz, 2012).

Auch wenn sich in den letzten Jahren viel an den Preisen der Ausstattung für die laparoskopischen Methoden, sowie an der Erfahrung der einzelnen Chirurgen getan hat ist es weiterhin schwierig, auf Grundlage der unterschiedlichen Kostenstrukturen, eine pauschale Aussage über das Preisniveau zu treffen.

4.3 Limitation der Studie

Eine Limitation der Studie zeigt sich in verschiedenen Aspekten. Der standardisierte Fragebogen wurde über eine lange Zeit von vielen verschiedenen Mitarbeitern erhoben. Durch den von der Klinik verwendeten Fragebogen, erhält man eine Standardisierung der erhobenen Daten, jedoch kann dies auch zu Problemen in der Auswertung führen, da die patientenspezifischen Daten nur teilweise erfasst werden. Weiterhin beziehen sich viele Ergebnisse auf das subjektive Befinden des Patienten und ein Vergleich lässt sich hierdurch schwieriger ziehen. Das Follow-Up wird durch den niedergelassenen Kollegen oder durch den Patienten eigenständig ausgefüllt und per Post an die Klinik zurückgeschickt. Bei einer hohen 1 Jahres Follow-Up-Rate fällt weiterhin auf, dass viele Patienten keine Angaben zu Schmerzen gemacht und den Fragebogen ohne Angaben zu Schmerzen zurückgeschickt haben.

Diese Arbeit bezieht das 1 Jahres Follow-Up mit ein. Eine Nachbeobachtungszeit bis zu 10 Jahren könnte weitere Unterschiede in den beiden Gruppen zeigen. Die Feststellung der tatsächlichen Rezidivrate erfordert eine Follow-Up Zeit von mindestens 10 Jahren, da ein großer Teil der Rezidive erst in dieser Zeit auftritt (Köckerling et al., 2015).

Eine weitere Limitation der Studie ist die Operation an sich. Diese wurde über die Jahre durch viele unterschiedliche Operateure durchgeführt. Da jeder Operateur unterschiedliche Fähigkeiten besitzt und unterschiedliche OP-Methoden favorisiert, ist der Vergleich kritisch einzustufen (Soleimanian, 2008). Zusätzlich ist die Aussagekraft der Studie durch die Fallzahl begrenzt (102 Patienten).

4.4 Schlussfolgerung

Auch wenn die vorliegende Studie keinen Unterschied zwischen den Operationsmethoden bei Verwendung eines titanbeschichteten Netzes zwischen Schmerzen in Ruhe, Schmerzen unter Belastung, chronischen Schmerzen sowie der Rezidivrate aufzeigen kann, bedarf es weiterer randomisierter kontrollierter Studien zum Vergleich der Operationsmethoden im Hinblick auf die Implantation verschiedener Netze. Dabei muss eines über das erste postoperative Jahr hinausgehende Follow-Up der Patienten angestrebt werden, um die Rezidivraten im zeitlichen Verlauf genauer untersuchen zu können.

Die ausgeführte Studie und die zahlreiche veröffentlichte Literatur zu den Themen zeigt, dass die Suche nach dem besten Netz und der passenden Operationsmethode noch nicht abgeschlossen sind.

4.5 Ausblick

Es sind weitere Studien zur Untersuchung der titanbeschichteten Netze erforderlich. Es sollten randomisiert kontrollierte Studien stattfinden, welche einen direkten Vergleich der verschiedenen Netze anstreben. In naher Zukunft wird eine multizentrische prospektive Evaluation im Rahmen einer Anwendungsbeobachtung, die Verträglichkeit und Sicherheit von Titannetzen in der minimalinvasiven Leistenhernienchirurgie evaluieren, stattfinden.

Die mit dieser Untersuchung gewonnen Daten sollen als Grundlage für eine weitergehende wissenschaftliche Evaluation weiterer Studien dienen. Sollten Hinweise auf spezifische Probleme durch das verwendete Material aufgezeigt werden, können daraus klinikübergreifende Konsequenzen gezogen werden.

5 ZUSAMMENFASSUNG

Die Leistenhernienoperation zählt heutzutage zu einer der häufigsten Operationen weltweit.

In dieser Studie sind Patienten mit Leistenhernienverschluss durch Implantation eines titanbeschichteten Netzes untersucht worden, die im Zeitraum vom 01.07.2015 bis 30.06.2018 im Hernienzentrum Kamp-Lintfort operiert worden sind. In die Studie sind von 674 Patienten, die in diesem Zeitraum an einer Hernie operiert worden sind, 102 Patienten eingeschlossen worden. Diese sind nach der Operationsmethode nach Lichtenstein und den minimalinvasiven Methoden operiert worden. In der Auswertung sind Patienten mit einseitiger primärer Leistenhernie, die stationär, elektiv und in Allgemeinanästhesie behandelt worden sind berücksichtigt.

Ziel war es, Ergebnisse der titanbeschichteten Netze hinsichtlich der verschiedenen Operationsmethoden zu analysieren.

In der Studie konnte kein relevanter Unterschied zwischen den Operationsmethoden bei Verwendung eines titanbeschichteten Netzes auf postoperative Schmerzen, chronische Schmerzen und Rezidivrate festgestellt werden.

Bei der Auswertung konnten signifikante Unterschiede bezüglich der Altersverteilung, der American Society of Anesthesiologists (ASA) Einteilung, die eine Abschätzung des Allgemeinzustandes vor Operationen angibt und der Krankenhausverweildauer festgestellt werden. Diese zeigten die vermehrte Wahl der konventionellen Operationsmethode bei einem höheren Alter und einer höheren ASA Klassifikation was zu einer im Mittel längeren Krankenhausverweildauer führte.

Jedoch konnte kein Zusammenhang zwischen weiteren Risikofaktoren wie Body-Mass-Index, European-Hernia-Society Klassifikation, die zur Bestimmung des Hernientyps angewendet wird, postoperativen Komplikationen und den chronischen Schmerzen, sowie einer erhöhten Rezidivwahrscheinlichkeit hergestellt werden.

6 LITERATURVERZEICHNIS

1. Aiolfi, A., Cavalli, M., Micheletto, G., Lombardo, F., Bonitta, G., Morlacchi, A., Bruni, P. G., Campanelli, G., Bona, D. (2019): Primary inguinal hernia: systematic review and Bayesian network meta-analysis comparing open, laparoscopic transabdominal preperitoneal, totally extraperitoneal, and robotic preperitoneal repair. *Hernia* 23, 473-484.
2. Bilsel, Y., Abci, I. (2012): The search for ideal hernia repair; mesh materials and types. *Int J Surg* 10, 317-321.
3. Bittner, R., Arregui, M. E., Bisgaard, T., Dudai, M., Ferzli, G. S., Fitzgibbons, R. J., Fortelny, R. H., Klinge, U., Kockerling, F., Kuhry, E., Kukleta, J., Lomanto, D., Misra, M. C., Montgomery, A., Morales-Conde, S., Reinpold, W., Rosenberg, J., Sauerland, S., Schug-Pass, C., Singh, K., Timoney, M., Weyhe, D., Chowbey, P. (2011a): Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia [International Endohernia Society (IEHS)]. *Surg Endosc* 25, 2773-2843.
4. Bittner, R., Köckerling, F., Fitzgibbons, R. J., LeBlanc, K. A. (2018): *Laparoendoskopische Hernienchirurgie : Evidenzbasierte klinische Praxis*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
5. Bittner, R., Schmedt, C. G., Leibl, B. J., Schwarz, J. (2011b): Early Postoperative and One Year Results of a Randomized Controlled Trial Comparing the Impact of Extralight Titanized Polypropylene Mesh and Traditional Heavyweight Polypropylene Mesh on Pain and Seroma Production in Laparoscopic Hernia Repair (TAPP). *World Journal of Surgery* 35, 1791-1797.
6. Bittner, R., Schwarz, J. (2012): Inguinal hernia repair: current surgical techniques. *Langenbeck's Archives of Surgery* 397, 271-282.
7. Bringman, S., Ramel, S., Heikkinen, T. J., Englund, T., Westman, B., Anderberg, B. (2003): Tension-free inguinal hernia repair: TEP versus mesh-plug versus Lichtenstein: a prospective randomized controlled trial. *Ann Surg* 237, 142-147.
8. Bullen, N. L., Massey, L. H., Antoniou, S. A., Smart, N. J., Fortelny, R. H. (2019): Open versus laparoscopic mesh repair of primary unilateral uncomplicated inguinal hernia: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *Hernia* 23, 461-472.
9. Burgmans, J. P. J., Voorbrood, C. E. H., Schouten, N., Smakman, N., Elias, S., Clevers, G. J., Davids, P. H. P., Verleisdonk, E. J. M. M., Hamaker, M.

- E., Simmermacher, R. K. J., van Dalen, T. (2015): Three-month results of the effect of Ultrapro or Prolene mesh on post-operative pain and well-being following endoscopic totally extraperitoneal hernia repair (TULP trial). *Surgical Endoscopy* 29, 3171-3178.
10. Butler, R. E., Burke, R., Schneider, J. J., Brar, H., Lucha, P. A., Jr. (2007): The economic impact of laparoscopic inguinal hernia repair: results of a double-blinded, prospective, randomized trial. *Surg Endosc* 21, 387-390.
11. Coda, A., Lamberti, R., Martorana, S. (2012): Classification of prosthetics used in hernia repair based on weight and biomaterial. *Hernia* 16, 9-20.
12. Conze, K. J., Schumpelick, V. (2010). Hernien. In: V. Schumpelick, N. Bleese, U. Mommsen (Hrsg.): *Kurzlehrbuch Chirurgie*. 8. Aufl., S. 437 - 449. Hamburg, Osnabrück: Georg Thieme Verlag KG
13. Dan Hu, B. H. a. L. G. (2019): Lightweight Versus Heavyweight Mesh in Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques* 29, 1152-1162.
14. de Goede, B., Timmermans, L., van Kempen, B. J. H., van Rooij, F. J. A., Kazemier, G., Lange, J. F., Hofman, A., Jeekel, J. (2015): Risk factors for inguinal hernia in middle-aged and elderly men: Results from the Rotterdam Study. *Surgery* 157, 540-546.
15. Dedemadi, G., Sgourakis, G., Karaliotas, C., Christofides, T., Kouraklis, G., Karaliotas, C. (2006): Comparison of laparoscopic and open tension-free repair of recurrent inguinal hernias: a prospective randomized study. *Surg Endosc* 20, 1099-1104.
16. Demetrashvili, Z., Qerqadze, V., Kamkamidze, G., Topchishvili, G., Lagvilava, L., Chartholani, T., Archvadze, V. (2011): Comparison of Lichtenstein and laparoscopic transabdominal preperitoneal repair of recurrent inguinal hernias. *Int Surg* 96, 233-238.
17. DGAV. (2016): *Ordnung, Das Zertifizierungssystem der DGAV (ZertO 5.1)*. Berlin.
18. DGAV. (2020, 06.12.2020). Zentren für Hernienchirurgie. Online-Publikation; <http://www.dgav.de/zertifizierung/zertifizierte-zentren/hernienchirurgie.html>
19. Eklund, A., Carlsson, P., Rosenblad, A., Montgomery, A., Bergkvist, L., Rudberg, C. (2010): Long-term cost-minimization analysis comparing

- laparoscopic with open (Lichtenstein) inguinal hernia repair. *Br J Surg* 97, 765-771.
20. Eklund, A., Rudberg, C., Leijonmarck, C. E., Rasmussen, I., Spangen, L., Wickbom, G., Wingren, U., Montgomery, A. (2007): Recurrent inguinal hernia: randomized multicenter trial comparing laparoscopic and Lichtenstein repair. *Surgical Endoscopy* 21, 634-640.
21. Elmessiry, M. M., Gebaly, A. A. (2020): Laparoscopic versus open mesh repair of bilateral primary inguinal hernia: A three-armed Randomized controlled trial. *Ann Med Surg (Lond)* 59, 145-150.
22. Eriksen, J. R., Gögenur, I., Rosenberg, J. (2007): Choice of mesh for laparoscopic ventral hernia repair. *Hernia* 11, 481-492.
23. Geißler, B., Anthuber, M. (2011): Chirurgie der Leisten- und Schenkelhernien. *Der Chirurg* 82, 451.
24. Gökalp, A., Inal, M., Maralcan, G., Baskonus, I. (2003): A Prospective Randomized Study of Lichtenstein Open Tension-free Versus Laparoscopic Totally Extraperitoneal Techniques for Inguinal Hernia Repair (Vol. 103).
25. Gong, K., Zhang, N., Lu, Y., Zhu, B., Zhang, Z., Du, D., Zhao, X., Jiang, H. (2011): Comparison of the open tension-free mesh-plug, transabdominal preperitoneal (TAPP), and totally extraperitoneal (TEP) laparoscopic techniques for primary unilateral inguinal hernia repair: a prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc* 25, 234-239.
26. Grant, A. (2000): Laparoscopic compared with open methods of groin hernia repair: systematic review of randomized controlled trials. *Br J Surg* 87, 860-867.
27. Heinlein M, H. F. (2009): Biokompatible Textilbeschichtungen: Ein Potenzial für Herniennetze? *Medizintechnik Bayern* 8, 36-37.
28. Henze, U., Zwadlo-Klarwasser, G., Klosterhalfen, B., Höcker, H., Richter, H., Mittermayer, C. (1999): Kunststoffe für den medizinischen Einsatz als Implantatmaterialien. *Dtsch Arztebl International* 96, A-979.
29. HerniaSurge, G. (2018): International guidelines for groin hernia management. *Hernia : the journal of hernias and abdominal wall surgery* 22, 1-165.
30. Hoffmann, H., Walther, D., Bittner, R., Köckerling, F., Adolf, D., Kirchhoff, P. (2020): Smaller Inguinal Hernias are Independent Risk Factors for

- Developing Chronic Postoperative Inguinal Pain (CPIP): A Registry-based Multivariable Analysis of 57, 999 Patients. *Ann Surg* 271, 756-764.
31. Hollinsky, C., Kolbe, T., Walter, I., Joachim, A., Sandberg, S., Koch, T., Rulicke, T. (2009): Comparison of a new self-gripping mesh with other fixation methods for laparoscopic hernia repair in a rat model. *J Am Coll Surg* 208, 1107-1114.
 32. International Association for the Study of Pain, S. o. T. (1986): Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Prepared by the International Association for the Study of Pain, Subcommittee on Taxonomy. *Pain Suppl* 3, S1-226.
 33. Irlbeck, T., Zwißler, B., Bauer, A. (2017): ASA-Klassifikation. *Der Anaesthesist* 66, 5-10.
 34. Isbert, C. (2006). Anatomie der Bauchwand und Leistenregion. In: J.-P. Ritz, H. J. Buhr (Hrsg.): *Hernienchirurgie: Klinische Strategien und perioperatives Management*. S. 9-20. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg
 35. Khaled, I., Priego, P., Faisal, M., Cuadrado, M., García-Moreno, F., Ballester, A., Galindo, J., Lobo, E. (2019): Assessment of short-term outcome with TiO₂ mesh in laparoscopic repair of large paraesophageal hiatal hernias. *BMC Surgery* 19, 156.
 36. Kingsnorth, A., LeBlanc, K. (2003): Hernias: inguinal and incisional. *The Lancet* 362, 1561-1571.
 37. Klinge, U., Weyhe, D. (2014): Hernienchirurgie: Minimierung der Komplikationen durch das „richtige Netz“. *Der Chirurg* 85, 105-111.
 38. Klobusicky, P., Feyerherd, P. (2015): Innovation in Laparoscopic Inguinal Hernia Reparation - Initial Experiences with the Parietex Progrid Laparoscopic() - Mesh. *Front Surg* 2, 28.
 39. Klosterhalfen, B., Junge, K., Klinge, U. (2005): The lightweight and large porous mesh concept for hernia repair. *Expert Review of Medical Devices* 2, 103-117.
 40. Köckerling, F. (2017a): Die evidenzbasierte TEP-Technik. *Der Chirurg* 88, 288-295.
 41. Köckerling, F. (2017b). Leistenhernie. In: C.-T. Germer, T. Keck, R. T. Grundmann (Hrsg.): *Evidenzbasierte Viszeralchirurgie benigner*

- Erkrankungen: Leitlinien und Studienlage. S. 215-234. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg
42. Köckerling, F., Bittner, R., Kofler, M., Mayer, F., Adolf, D., Kuthe, A., Weyhe, D. (2019): Lichtenstein Versus Total Extraperitoneal Patch Plasty Versus Transabdominal Patch Plasty Technique for Primary Unilateral Inguinal Hernia Repair: A Registry-based, Propensity Score-matched Comparison of 57,906 Patients. *Annals of Surgery* 269, 351-357.
43. Köckerling, F., Bittner, R., Kuthe, A., Stechemesser, B., Lorenz, R., Koch, A., Reinpold, W., Niebuhr, H., Hukauf, M., Schug-Pass, C. (2017): Laparoscopic versus open recurrent inguinal hernia repair: should we follow the guidelines? *Surg Endosc* 31, 3168-3185.
44. Köckerling, F., Jacob, D., Grund, S., Schug-Paß, C. (2012): Prinzipien der minimalinvasiven Chirurgie bei Hernien. *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date* 6, 99-115.
45. Köckerling, F., Koch, A., Lorenz, R., Schug-Pass, C., Stechemesser, B., Reinpold, W. (2015): How Long Do We Need to Follow-Up Our Hernia Patients to Find the Real Recurrence Rate? *Frontiers in Surgery* 2
46. Köckerling, F., Schug-Pass, C. (2014a): Tailored approach in inguinal hernia repair - decision tree based on the guidelines. *Front Surg* 1, 20.
47. Köckerling, F., Schug-Pass, C. (2014b): What do we know about titanized polypropylene meshes? An evidence-based review of the literature. *Hernia* 18, 445-457.
48. Köckerling, F., Simons, M. P. (2018): Current Concepts of Inguinal Hernia Repair. *Visceral Medicine* 34, 145-150.
49. Köckerling, F., Stechemesser, B., Hukauf, M., Kuthe, A., Schug-Pass, C. (2016): TEP versus Lichtenstein: Which technique is better for the repair of primary unilateral inguinal hernias in men? *Surgical Endoscopy* 30, 3304-3313.
50. Kouhia, S. T., Huttunen, R., Silvasti, S. O., Heiskanen, J. T., Ahtola, H., Uotila-Nieminen, M., Kiviniemi, V. V., Hakala, T. (2009): Lichtenstein hernioplasty versus totally extraperitoneal laparoscopic hernioplasty in treatment of recurrent inguinal hernia--a prospective randomized trial. *Ann Surg* 249, 384-387.
51. Leister, I., Becker, H. (2006). *Hernien, Hydrozelen Chirurgie: mit integriertem Fallquiz — 40 Fälle nach neuer AO*. 8. Aufl., S. 732-747. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg

52. Liu, W., Xie, Y., Zheng, Y., He, W., Qiao, K., Meng, H. (2021): Regulatory science for hernia mesh: Current status and future perspectives. *Bioactive Materials* 6, 420-432.
53. Lyu, Y., Cheng, Y., Wang, B., Du, W., Xu, Y. (2020): Comparison of endoscopic surgery and Lichtenstein repair for treatment of inguinal hernias: A network meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 99, e19134.
54. McCormack, K., Scott, N., Go, P. M., Ross, S. J., Grant, A. (2003): Laparoscopic techniques versus open techniques for inguinal hernia repair. *Cochrane Database of Systematic Reviews*
55. McCormack, K., Wake, B., Perez, J., Fraser, C., Cook, J., McIntosh, E., Vale, L., Grant, A. (2005): Laparoscopic surgery for inguinal hernia repair: systematic review of effectiveness and economic evaluation. *Health Technol Assess* 9, 1-203, iii-iv.
56. Memon, M. A., Cooper, N. J., Memon, B., Memon, M. I., Abrams, K. R. (2003): Meta-analysis of randomized clinical trials comparing open and laparoscopic inguinal hernia repair. *Br J Surg* 90, 1479-1492.
57. Moreno-Egea, A., Carrillo-Alcaraz, A., Soria-Aledo, V. (2013): Randomized clinical trial of laparoscopic hernia repair comparing titanium-coated lightweight mesh and medium-weight composite mesh. *Surgical Endoscopy* 27, 231-239.
58. Neumayer, L., Giobbie-Hurder, A., Jonasson, O., Fitzgibbons, R., Jr., Dunlop, D., Gibbs, J., Reda, D., Henderson, W. (2004): Open mesh versus laparoscopic mesh repair of inguinal hernia. *N Engl J Med* 350, 1819-1827.
59. Niebuhr, H., Wegner, F., Hukauf, M., Lechner, M., Fortelny, R., Bittner, R., Schug-Pass, C., Köckerling, F. (2018): What are the influencing factors for chronic pain following TAPP inguinal hernia repair: an analysis of 20,004 patients from the Herniamed Registry. *Surgical Endoscopy* 32, 1971-1983.
60. O'Reilly, E. A., Burke, J. P., O'Connell, P. R. (2012): A meta-analysis of surgical morbidity and recurrence after laparoscopic and open repair of primary unilateral inguinal hernia. *Ann Surg* 255, 846-853.
61. Perez, A. J., Strassle, P. D., Sadava, E. E., Gaber, C., Schlottmann, F. (2020): Nationwide Analysis of Inpatient Laparoscopic Versus Open Inguinal Hernia Repair. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 30, 292-298.
62. Pisanu, A., Podda, M., Saba, A., Porceddu, G., Ucheddu, A. (2015): Meta-analysis and review of prospective randomized trials comparing

- laparoscopic and Lichtenstein techniques in recurrent inguinal hernia repair. *Hernia* 19, 355-366.
63. Prassas, D., Rolfs, T. M., Sirothia, N., Schumacher, F. J. (2016): Lightweight Titanium-coated Mesh Versus Standard-Weight Polypropylene Mesh in Totally Extraperitoneal Inguinal Hernia Repair (TEP): A Cohort Analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 26, e113-e116.
64. Rana, G., Armijo, P. R., Khan, S., Bills, N., Morien, M., Zhang, J., Oleynikov, D. (2020): Outcomes and impact of laparoscopic inguinal hernia repair versus open inguinal hernia repair on healthcare spending and employee absenteeism. *Surg Endosc* 34, 821-828.
65. Reinpold, W., Chen, D. (2017): Die evidenzbasierte Lichtenstein-Technik. *Der Chirurg* 88, 296-302.
66. Ritz, J.-P., Buhr, H. J. (2006): *Hernienchirurgie : Klinische Strategien und perioperatives Management*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
67. Sajid, M. S., Leaver, C., Baig, M. K., Sains, P. (2012): Systematic review and meta-analysis of the use of lightweight versus heavyweight mesh in open inguinal hernia repair. *Br J Surg* 99, 29-37.
68. Salma, U., Ahmed, I., Ishtiaq, S. (2015): A comparison of post operative pain and hospital stay between Lichtenstein's repair and Laparoscopic Transabdominal Preperitoneal (TAPP) repair of inguinal hernia: A randomized controlled trial. *Pak J Med Sci* 31, 1062-1066.
69. Scheidbach, H., Tannapfel, A., Schmidt, U., Lippert, H., Köckerling, F. (2004): Influence of titanium coating on the biocompatibility of a heavyweight polypropylene mesh. An animal experimental model. *Eur Surg Res* 36, 313-317.
70. Scheuermann, U., Niebisch, S., Lyros, O., Jansen-Winkeln, B., Gockel, I. (2017): Transabdominal Preperitoneal (TAPP) versus Lichtenstein operation for primary inguinal hernia repair - A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Surg* 17, 55.
71. Schmedt, C. G., Sauerland, S., Bittner, R. (2005): Comparison of endoscopic procedures vs Lichtenstein and other open mesh techniques for inguinal hernia repair: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc* 19, 188-199.
72. Schumpelick, V. (2018). Klassifikation der Leistenhernien. In: R. Bittner, F. Köckerling, R. J. Fitzgibbons, K. A. LeBlanc, S. Mittal, P. Chowbey (Hrsg.):

- Laparo-endoskopische Hernienchirurgie: Evidenzbasierte klinische Praxis. S. 27-30. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg
73. Schumpelick, V., Arlt, G., Steinau, G. (1997): Hernienchirurgie: Leistenhernien bei Erwachsenen und Kindern. *Dtsch Arztebl International* 94, A-3268.
74. Schumpelick, V., Treutner, K. H., Arlt, G. (1994): Classification of inguinal hernias. *Chirurg* 65, 877-879.
75. Seefeldt, C. S., Meyer, J. S., Knievel, J., Rieger, A., Geißen, R., Lefering, R., Heiss, M. M. (2019): BIOLAP: biological versus synthetic mesh in laparo-endoscopic inguinal hernia repair: study protocol for a randomized, multicenter, self-controlled clinical trial. *Trials* 20, 55.
76. Simons, M. P., Smietanski, M., Bonjer, H. J., Bittner, R., Miserez, M., Aufenacker, T. J., Fitzgibbons, R. J., Chowbey, P. K., Tran, H. M., Sani, R., Berrevoet, F., Bingener, J., Bisgaard, T., Bury, K., Campanelli, G., Chen, D. C., Conze, J., Cuccurullo, D., de Beaux, A. C., Eker, H. H., Fortelny, R. H., Gillion, J. F., van den Heuvel, B. J., Hope, W. W., Jorgensen, L. N., Klinge, U., Köckerling, F., Kukleta, J. F., Konate, I., Liem, A. L., Lomanto, D., Loos, M. J. A., Lopez-Cano, M., Misra, M. C., Montgomery, A., Morales-Conde, S., Muysoms, F. E., Niebuhr, H., Nordin, P., Pawlak, M., van Ramshorst, G. H., Reinpold, W. M. J., Sanders, D. L., Schouten, N., Smedberg, S., Simmermacher, R. K. J., Tumtavitikul, S., van Veenendaal, N., Weyhe, D., Wijsmuller, A. R., Group, T. H. (2018): International guidelines for groin hernia management. *Hernia* 22, 1-165.
77. Soleimanian, A. (2008): Hernienchirurgie: Die Qualität hängt am Chirurgen, nicht an der Technik. *Dtsch Arztebl International* 105, A-2080.
78. Stechemesser, B., Jacob, D. A., Schug-Pass, C., Köckerling, F. (2012): Herniamed: an internet-based registry for outcome research in hernia surgery. *Hernia* 16, 269-276.
79. Tamme, C., Garde, N., Klingler, A., Hampe, C., Wunder, R., Köckerling, F. (2005): Totally extraperitoneal inguinal hernioplasty with titanium-coated lightweight polypropylene mesh: early results. *Surgical Endoscopy And Other Interventional Techniques* 19, 1125-1129.
80. Uzzaman, M. M., Ratnasingham, K., Ashraf, N. (2012): Meta-analysis of randomized controlled trials comparing lightweight and heavyweight mesh for Lichtenstein inguinal hernia repair. *Hernia* 16, 505-518.
81. Weyhe, D., Conze, J., Kuthe, A., Köckerling, F., Lammers, B. J., Lorenz, R., Niebuhr, H., Reinpold, W., Zarras, K., Bittner, R. (2018): *Hernia Surge*

- internationale Leitlinie zur Therapie der Leistenhernie des Erwachsenen. *Der Chirurg* 89, 631-638.
82. Yang, B., Zhou, S., Li, Y., Tan, J., Chen, S., Han, F. (2018): A Comparison of Outcomes between Lichtenstein and Laparoscopic Transabdominal Preperitoneal Hernioplasty for Recurrent Inguinal Hernia. *Am Surg* 84, 1774-1780.
83. Yang, S., Shen, Y. M., Wang, M. G., Zou, Z. Y., Jin, C. H., Chen, J. (2019): Titanium-coated mesh versus standard polypropylene mesh in laparoscopic inguinal hernia repair: a prospective, randomized, controlled clinical trial. *Hernia* 23, 255-259.
84. Zhu, X., Cao, H., Ma, Y., Yuan, A., Wu, X., Miao, Y., Guo, S. (2014): Totally extraperitoneal laparoscopic hernioplasty versus open extraperitoneal approach for inguinal hernia repair: a meta-analysis of outcomes of our current knowledge. *Surgeon* 12, 94-105.
85. Zimmermann, H., Heinlein, M., Guldner, N. W. (2008). Titanisierung polymerer und kollagener Implantatoberflächen. In: E. Wintermantel, S.-W. HU (Hrsg.): *Medizintechnik Life Science Engineering*. 4. Aufl., S. 733-751. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg

7 ABILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Behandlungskonzept für Leistenhernien im Flussdiagramm für Hernien modifiziert nach Köckerling und Simons, 2018.	10
Abbildung 2: leichtgewichtiges und großporiges Netz für die Leistenhernienreparatur.	17
Abbildung 3: Darstellung eines titanisierten Netzes, hier TiO ₂ Mesh™ (BioCer, Bayreuth).....	27
Abbildung 4: Verteilung der Operationen am St. Bernhard Hospital Kamp-Lintfort in dem Zeitraum von 2015-2018 (n=674), 435 Patienten mit Leistenhernie, 105 mit Nabelhernie, 106 Narbenhernien, 7 parastomale Hernien, 19 epigastrische Hernien und 4 Hiatushernien.....	28
Abbildung 5: Leistenhernienverteilung (n=435) Hernienzentrum Kamp-Lintfort 2015-2018, 433 stationär operierte Patienten, 431 in Allgemeinanästhesie, 426 als Elektiveingriff und 391 primäre Leistenhernien.....	29
Abbildung 6: Seitenverteilung der Leistenhernien in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).	30
Abbildung 7: Altersverteilung titanbeschichteter Netzversorgung in Jahren mit Normalverteilungskurve in Kamp-Lintfort 2015-2018 (n=102).....	32
Abbildung 8: Boxplot BMI Verteilung bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (n=102).....	33
Abbildung 9: Bruchpfortengröße für Leistenhernien nach EHS bei Verwendung titanbeschichteter Netze (I < 1.5 cm, II 1.5 cm - 3 cm, III > 3 cm) in Kamp-Lintfort 2015-2018.	36
Abbildung 10: Krankenhausverweildauer in Tagen bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (Median 3 Tage, Mittelwert 2,93 Tage, Min-Max: 2-8 Tage).....	38
Abbildung 11: Boxplot BMI Verteilung bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018.....	42
Abbildung 12: ASA Verteilung bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut).	43

Abbildung 13: Bruchpforte nach EHS für Leistenhernien bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut). 44

Abbildung 14: Boxplot der OP-Dauer in Minuten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018. 46

Abbildung 15: Verweildauer in Tagen bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethoden in Kamp-Lintfort 2015-2018 (in Prozent)..... 47

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Patientenverteilung der Leistenhernien nach OP-Methode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 31

Tabelle 2: Netzversorgung bei Leistenhernien mit und ohne Titanbeschichtung in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 31

Tabelle 3: allgemeine Patientendaten mit titanbeschichteter Netzversorgung in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 34

Tabelle 4: präoperative Schmerzen bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 35

Tabelle 5: Seitenverteilung und EHS Klassifikation bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).36

Tabelle 6: postoperative Daten bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 39

Tabelle 7: 1 Jahres Follow-Up Schmerzen und Rezidiv bei Verwendung titanbeschichteter Netze in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent).40

Tabelle 8: titanbeschichte Netzversorgung nach OP-Methode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 41

Tabelle 9: allgemeine Patientendaten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 43

Tabelle 10: Seitenverteilung und EHS bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 45

Tabelle 11: Krankenhausverweildauer und OP-Dauer in Minuten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (Median, Mittelwert, Minimum und Maximum). 46

Tabelle 12: Postoperative Daten bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 48

Tabelle 13: 1 Jahres Follow-Up Schmerzen und Rezidiv bei Patienten mit titanbeschichteter Netzversorgung nach Operationsmethode in Kamp-Lintfort 2015-2018 (absolut und in Prozent). 49

8 ANHANG

Fragebogen Hernienzentrum Kamp-Lintfort



Formular

Klinikeigene, angepasste Version der offiziellen Herniamed-Fragebögen

Hernienauswahl

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Epigastrische Hernie | <input type="checkbox"/> Nabelhernie |
| <input type="checkbox"/> Leistenhernie | <input type="checkbox"/> Parastomale Hernie |
| <input type="checkbox"/> Narbenhernie | <input type="checkbox"/> Hiatushernie |

Patient (oder Etikett):

Straße und Hausnummer: _____

PLZ: _____ **Stadt:** _____

Telefon:

E-Mail:

Geschlecht: Männlich Weiblich

Größe: _____ cm **Gewicht:** _____ kg

Hausarzt bzw. Zuweiser:

Operateur:

1. Assistent:

[Patientenaufkleber]

Risikofaktoren:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> COPD/Asthma bronchiale | <input type="checkbox"/> Cortison |
| <input type="checkbox"/> Diabetes mellitus | <input type="checkbox"/> Nikotinabusus |
| <input type="checkbox"/> Aortenaneurysma | <input type="checkbox"/> Gerinnungsstörung |
| <input type="checkbox"/> Immunosuppression | |
| <input type="checkbox"/> Thrombozytenaggregationshemmer (Acetylsalicylsäure / Clopidogrel etc.), vor < 7 Tage abgesetzt | |
| <input type="checkbox"/> Cumarin-Derivate (Quick/INR nicht im Normbereich) | |

ASA-Klassifikation: I II III IV

Voroperationen:

Leistenhernie	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Galle	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Magen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Pankreas	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Appendix	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Rektum	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Prostata	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Aorta/Iliacalgefäße	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Adhäsiolyse	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Narbenhernie	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Leber	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Niere	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Milz	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Colon	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Blase	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Uterus/Adnexe	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Koronarbypass	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Varizen	<input type="checkbox"/> keine	<input type="checkbox"/> laparoskopisch/	<input type="checkbox"/> endoskopisch	<input type="checkbox"/> offen
Sonstige _____				

Präoperativer Schmerz: ja nein

Schmerzgrad nach NAS (Bitte Markieren) keine Angabe

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

(0 = kein Schmerz _____ stärkster vorstellbarer Schmerz = 10)

OPERATION

Operation: Ambulant Stationär

Dringlichkeit: Elektiv Notfall (innerhalb von 24 Stunden)

Inkarzeration: ja nein

Darmresektion: ja nein

Datum der Aufnahme: _____

Datum der Operation: _____

Datum der Entlassung: _____

Anästhesie: Lokal Spinal Allgemein

OP-Dauer: _____ Minuten

Antibiose: Single Shot 1 Tag 2–3 Tage > 3 Tage Keine Antibiose

Teil A: Leistenhernien:

O rechts

O links

O beidseits

RECHTS

Primär: O ja O nein

Rezidiv:

O Naht O Netz offen O Netz endosk.

Anzahl der Rezidive: ____

Letzte OP vor:

O ≤ 1 Jahr O > ____ Jahren

EHS-Klassifikation:

O medial O femoral O lateral O skrotal

Bruchfortengröße:

O I (< 1,5 cm) O II (1,5–3 cm) O III (> 3 cm)

Operationsmethode:

O Bassini:

Naht resorbierbar Naht nicht resorbierbar

O Shouldice:

Naht resorbierbar Naht nicht resorbierbar

O Lichtenstein

O TEP

O TAPP

O Sonstige _____

Netz: O ja O nein

NETZ (Firmenaufkleber):

Firma:

Netztyp:

Länge x Breite: ____ cm x ____ cm

Fixierung: O Netz wurde fixiert O Keine Fixierung des Netzes

Naht:

O Keine Naht

O GoreTex Suture

O Naht nicht resorbierbar

O Naht resorbierbar

O Sonstige _____

Tacker:

O Kein Tacker O Firma: _____

Kleber:

O Kein Kleber O Firma: _____

Drainage: O nein O ja

KOMPLIKATIONEN

Intraoperative Komplikationen: nein ja

Blutungen: nein ja

Verletzungen: nein ja

Gefäß

Blase

Darm

Nerv

Sonstige _____

Postoperative Komplikationen: nein ja

Nachblutungen

Darmverletzung/Nahtinsuffizienz

Wundheilungsstörung

Serom

Infektion

Ileus

Reoperation: nein ja

SCHMERZ / ALLGEMEINE KOMPLIKATIONEN

Postoperativer Schmerz: ja nein

Schmerzgrad nach NAS (Bitte Markieren) keine Angabe

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

(0 = kein Schmerz _____ stärkster vorstellbarer Schmerz = 10)

Zeitpunkt der Messung: _____ Tag(e) nach OP [1 bis 7]

Schmerzmedikation: ja, für ___ Tage nein

Nervenläsion: ja nein

Dysästhesie: ja nein

Sonstige: _____

Allgemeine Komplikationen:

Keine

Fieber (> 38,0° C, > 1 Tag)

Hypertensive Krise

Gastritis/Ulcus

Niereninsuffizienz

Pleuraerguss

Diarrhoe

Herzinsuffizienz

Lungenembolie

Myokardinfarkt

COPD / Asthma

Harnwegsinfekt

KHK

Thrombose

Patient verstorben

Pneumonie

Sonstige: _____

9 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ASA:	American Society of Anesthesiologists
BMI:	Body Mass Index
CAH:	Chirurgische Arbeitsgemeinschaft Hernien
CO ₂ :	Kohlenstoffdioxid
CPIP	Chronic postoperative inguinal pain
CT:	Computertomographie
DGAV:	Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie
DHG:	Deutsche Herniengesellschaft
EHS:	European Hernia Society
g:	Gramm
IBM:	International Business Machines
mm:	Millimeter
MRT:	Magnetresonanztomographie
m ² :	Quadratmeter
N	Newton
NAS:	Numerische Rating-Skala
SPSS:	Statistical Package for the Social Sciences
TAPP:	transabdominelle präperitoneale Patchplastik
TEP:	totale extraperitoneale Patchplastik
µm:	Mikrometer

10 DANKSAGUNG

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Arbeit unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. G. Kaiser, für die Überlassung des Themas, für seine hilfreiche Unterstützung und Anleitung bei der Erstellung dieser Arbeit. Insbesondere der konstruktive Austausch und die regelmäßigen Gespräche in der Klinik auch mit Dr. M. Banysch waren stets eine große Hilfe für mich und haben mich positiv beeinflusst und ermutigt.

Ganz besonders danke ich meinen Eltern, meinem Bruder und meinem Partner für ihre verständnisvolle, aufmerksame und liebevolle Unterstützung, ohne welche die Beendigung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Darüber hinaus gilt mein Dank meinen Freunden, die mich auch in schwierigen Zeiten unterstützt und immer wieder aufgeheitert haben. Dies war stets ein großer Rückhalt für mich, der zum Erfolg dieser Arbeit beigetragen hat.

11 LEBENSLAUF

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten.

