

Aus der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie
(Prof. Dr. med. B. M. Ghadimi)
der Medizinischen Fakultät der Universität Göttingen

**Langzeitergebnisse nach totaler
extraperitonealer Hernioplastik (TEP)
bei Patienten mit dem Erstereignis einer
Leistenhernie**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades
für Zahnheilkunde
der Medizinischen Fakultät der
Georg-August-Universität zu Göttingen

vorgelegt von

Lara Malorny

aus

Braunschweig

Göttingen 2017

Dekan:	Prof. Dr. rer. nat. H. K. Kroemer
Referent/in	PD Dr. med. S. Dango
Ko-Referent/in:	Prof. Dr. med. S. Ahyai
Drittreferent/in:	Prof. Dr. med. G. Emons

Datum der mündlichen Prüfung: 30.04.2018

Hiermit erkläre ich, die Dissertation mit dem Titel „Langzeitergebnisse nach totaler extraperitonealer Hernioplastik (TEP) bei Patienten mit dem Erstereignis einer Leistenhernie“ eigenständig angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Göttingen, den
(Unterschrift)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
1 Einleitung	1
1.1 Definitionen	1
1.2 Epidemiologie.....	2
1.3 Pathogenese und Risikofaktoren.....	3
1.4 Therapie	5
1.5 Operationstechniken.....	6
1.5.1 Die endoskopischen Techniken: Totale extraperitoneale Hernioplastik (TEP) versus transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP).....	9
1.6 Postoperative Beschwerden.....	10
1.6.1 Chronische Schmerzen.....	10
1.6.2 Taubheit.....	11
1.6.3 Schwellung.....	12
1.7 Rezidive.....	12
1.8 Zielsetzung	13
2 Material und Methoden	14
2.1 Die totale extraperitoneale Hernioplastik.....	14
2.2 Kontaktierung der Patienten und Aufbau des Fragebogens	15
2.3 Auswertung der Fragebögen.....	16
2.3.1 Berechnungen und statistische Analyse	17
2.3.2 Vorgehen bei der Auswertung.....	17
3 Ergebnisse.....	18
3.1 Patientencharakteristika.....	18
3.2 Vorkommen postoperativer Beschwerden.....	21
3.2.1 Chronische Schmerzen.....	21
3.2.1.1 Einfluss des BMIs auf chronische Schmerzen	23
3.2.1.2 Einfluss des Alters auf chronische Schmerzen.....	24
3.2.1.3 Einfluss des Geschlechts auf chronische Schmerzen.....	25
3.2.2 Schwellung.....	26
3.2.2.1 Einfluss des BMIs auf Schwellungen	26
3.2.2.2 Einfluss des Alters auf Schwellungen	27
3.2.2.3 Einfluss des Geschlechts auf Schwellungen	28
3.3 Rezidive.....	29
3.3.1 Einfluss des BMIs auf Rezidive	30
3.3.2 Einfluss des Alters auf Rezidive.....	31
3.3.3 Einfluss des Geschlechts auf Rezidive.....	32

3.4	Vorkommen von chronischen Schmerzen und Rezidiven	33
3.5	Vorkommen von Schwellungen und Rezidiven	34
4	Diskussion.....	35
4.1	Diskussion der Methode	35
4.2	Patientencharakteristika.....	35
4.3	Vorkommen postoperativer Beschwerden.....	37
4.3.1	Chronische Schmerzen.....	37
4.3.2	Taubheit.....	41
4.3.3	Schwellung.....	43
4.4	Vorkommen von Rezidiven.....	47
5	Zusammenfassung.....	53
6	Anhang	54
7	Literaturverzeichnis	55

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung einer Hernie im Querschnitt.	1
Abbildung 2: Operation nach Shouldice.....	6
Abbildung 3: Operation nach Lichtenstein.	7
Abbildung 4: Transabdominelle präperitoneale Hernioplastik.	8
Abbildung 5: Totale extraperitoneale Hernioplastik.	8
Abbildung 6: Alter des Patientenkollektivs.	18
Abbildung 7: <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) des Patientenkollektivs.	19
Abbildung 8: Vorkommen von Schmerzen, Schwellung und Taubheit an postoperativen Langzeitbeschwerden.....	21
Abbildung 9: Verteilung angegebener Werte der numerischen Ratingskala.	22
Abbildung 10: Vergleich von Mittelwerten des <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) bezüglich des Auftretens von chronischen Schmerzen.....	23
Abbildung 11: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von chronischen Schmerzen.....	24
Abbildung 12: Chronische Schmerzen bei männlichen und weiblichen Patienten.....	25
Abbildung 13: Vergleich von Mittelwerten des <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) bezüglich des Auftretens von Schwellungen.....	26
Abbildung 14: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Schwellungen.....	27
Abbildung 15: Schwellungen bei männlichen und weiblichen Patienten.	28
Abbildung 16: Vergleich von Mittelwerten des <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) bezüglich des Auftretens von Rezidiven.....	30
Abbildung 17: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Rezidiven.	31
Abbildung 18: Rezidive bei weiblichen und männlichen Patienten.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Klassifikation des Gewichts bei Erwachsenen nach <i>Body-Mass-Index</i> (BMI).....	4
Tabelle 2:	Schema zur Übertragung der Antwortmöglichkeiten aus den Fragebögen.....	16
Tabelle 3:	Darstellung der Patientencharakteristika.....	20
Tabelle 4:	Einteilung der numerischen Ratingskala (NRS).....	22
Tabelle 5:	Vergleich von Mittelwerten des <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) bezüglich des Auftretens von Schmerzen.....	23
Tabelle 6:	Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von chronischen Schmerzen.....	24
Tabelle 7:	Vergleich von Mittelwerten des <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) bezüglich des Auftretens von Schwellungen.....	26
Tabelle 8:	Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Schwellungen.....	27
Tabelle 9:	Darstellung der Charakteristika des Rezidivs.....	29
Tabelle 10:	Vergleich von Mittelwerten des <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) bezüglich des Auftretens von Rezidiven.....	30
Tabelle 11:	Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Rezidiven.....	31
Tabelle 12:	Verteilung der Patienten bezüglich des Auftretens von Schmerzen und Rezidiven.....	33
Tabelle 13:	Verteilung der Patienten bezüglich des Auftretens von Schwellungen und Rezidiven.....	34
Tabelle 14:	Vorkommen chronischer Schmerzen nach Leistenhernienoperation.....	39
Tabelle 15:	Vorkommen eines Taubheitsgefühls nach Leistenhernienoperation.....	43
Tabelle 16:	Vorkommen von Schwellungen nach Leistenhernienoperation.....	45
Tabelle 17:	Vorkommen eines Rezidivs nach Leistenhernienoperation.....	50
Tabelle 18:	Einfluss des <i>Body-Mass-Index</i> (BMI) auf die Rezidivrate.....	51

Abkürzungsverzeichnis

BMI	<i>Body-Mass-Index</i>
et al.	<i>et alii</i>
GBE-Bund	Gesundheitsberichterstattung des Bundes
MAX	Maximaler Wert
MIN	Minimaler Wert
MW	Mittelwert
NRS	Numerische Ratingskala
SD	Standardabweichung
SE	Standardfehler
TAPP	Transabdominelle präperitoneale Hernioplastik
TEP	Totale extraperitoneale Hernioplastik
WHO	<i>World Health Organization</i>

1 Einleitung

In der vorliegenden Arbeit werden das Langzeitergebnis nach operativer Versorgung einer primären Leistenhernie mittels des minimal-invasiven Verfahrens der totalen extraperitonealen Hernioplastik (TEP) sowie der klinische Stellenwert dieser Operationsmethode untersucht.

Zu diesem Zweck wurde eine retrospektive Studie anhand von standardisierten Fragebögen durchgeführt. Kontaktiert wurden hierfür Patienten, die von 2004 bis 2011 in der Universitätsmedizin Göttingen aufgrund einer primären Leistenhernie mittels TEP versorgt wurden.

1.1 Definitionen

Hernien werden als eine „Ausstülpung des parietalen Bauchfelles durch eine präformierte oder sekundär entstandene Lücke“ (Schumpelick et al. 1997, S. 56) definiert. Der aus parietalem Peritoneum bestehende Bruchsack kann mit Bauchhöhlenbestandteilen wie Anteilen des großen Netzes oder Darmschlingen gefüllt sein (s. Abbildung 1). Zudem liegt eine Bruchpforte vor (Schumpelick et al. 1997).

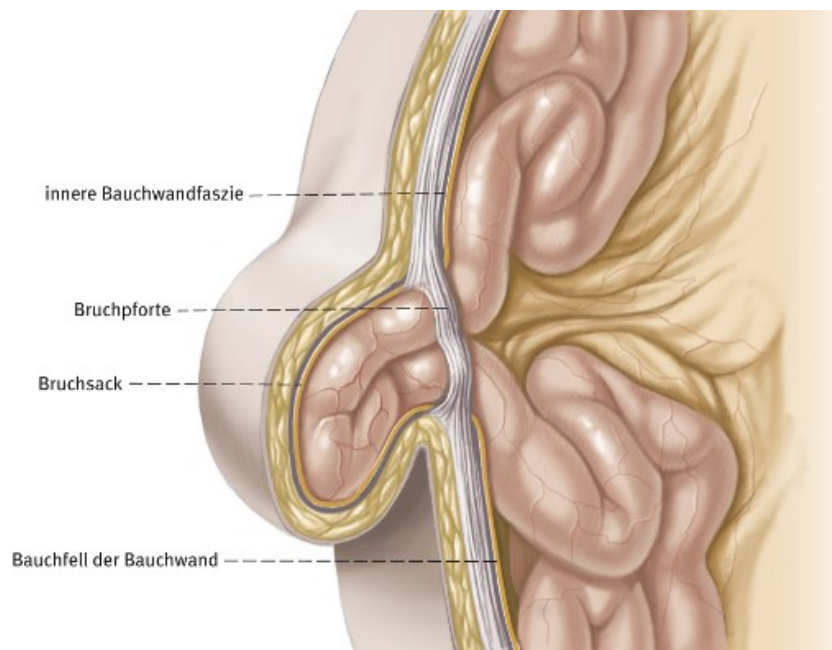


Abbildung 1: Darstellung einer Hernie im Querschnitt. Durch die Bruchpforte stülpt sich der mit einer Darmschlinge gefüllte Bruchsack aus parietalem Peritoneum (Bauchfell der Bauchwand). Der Abdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Verlags für Gesundheitsinformation.

Die vordere Bauchwand im Bereich des Leistenkanals bietet zwei Schwachstellen, die bei der Entstehung einer Leistenhernie als innere Bruchpforte dienen. Es handelt sich um den inneren Leistenring und das Hesselbach-Dreieck im Bereich der *Fossa inguinalis medialis*. Bezüglich der genannten inneren Bruchpforte werden indirekte von direkten Leistenhernien unterschieden (Jähne 2001).

Die indirekten Leistenhernien treten am inneren Leistenring, dem *Anulus inguinalis profundus*, in den Leistenkanal ein. Durch einen offen gebliebenen *Processus vaginalis peritonei* kann eine angeborene Ursache zu Grunde liegen. Gemäß der Lage der inneren Bruchpforte zu den epigastrischen Gefäßen werden die indirekten Leistenhernien auch als laterale Leistenhernien bezeichnet. Durch den Leistenkanal ziehen sie bis zum äußeren Leistenring und können dort am *Anulus inguinalis superficialis* aus dem Kanal austreten (Jähne 2001; Schumpelick et al. 1997).

Direkte Leistenhernien treten ebenfalls am äußeren Leistenring aus. Allerdings entstehen sie im sogenannten Hesselbach-Dreieck im Bereich der *Fossa inguinalis medialis* und verlaufen direkt durch die Bauchwand in den Leistenkanal. Sie werden aufgrund der topographischen Lage ihrer Bruchpforte zu den epigastrischen Gefäßen als mediale Leistenhernien bezeichnet (Jähne 2001).

1.2 Epidemiologie

Operationen von Hernien gehören zum viszeralchirurgischen Alltag (Lammers et al. 2001). Hernien beanspruchen 10 bis 15% der chirurgischen Eingriffe und zählen damit zu den häufigsten Erkrankungen, die eine chirurgische Intervention verlangen. Den weitaus größten Anteil an primären Hernien stellen mit 80% die Leistenhernien (Klinge et al. 1997).

Laut Gesundheitsberichterstattung des Bundes (GBE-Bund) belegte der Verschluss einer *Hernia inguinalis* im Jahr 2014 mit 176.300 Operationen Rang 14 der häufigsten Operationen vollstationärer Patienten in Deutschland (GBE-Bund 2014).

Im Geschlechtervergleich nehmen die männlichen Patienten einen Anteil von insgesamt 90 bis 91% der operierten Leistenhernien ein. Vor allem Kleinkinder und Männer im höheren Lebensalter sind betroffen (Burcharth et al. 2013; Primatesta und Goldacre 1996).

Die Inzidenz wird für Männer mit einem Wert von 2% und für Frauen von 0,3% beschrieben (Klinge et al. 1997). Dabei soll das Vorkommen von Leistenhernien bei erwachsenen Männern mit dem Lebensalter steigen. Es ergeben sich Werte von 7,3% bei einem Alter von 24 bis 39 Jahren und bis zu 22,8% bei einem Alter von 60 bis 74 Jahren (Ruhl und Everhart 2007). Eine Prävalenz von 3,2% ergab sich in einer Studie, bei der Männer zwischen 20 und 22 Jahren untersucht wurden (Akin et al. 1997). Zendejas et al. (2013) geben als Inzidenzrate 367,7 pro 100.000 Personenjahre für Männer und 44,2 pro 100.000 Personenjahre für Frauen an.

Das Risiko, im Laufe des Lebens an einer Leistenhernie zu erkranken, beträgt für Frauen 2,6% und für Männer 27,2% (Primatesta und Goldacre 1996).

1.3 Pathogenese und Risikofaktoren

Bei der Entstehung einer Leistenhernie handelt es sich um ein multifaktorielles Geschehen (Jähne 2001). Der Kollagenstoffwechsel scheint dabei betroffen zu sein. Das Kollagen Typ III zeichnet sich im Gegensatz zu dem stabilen, in Bündeln organisierten Kollagen Typ I durch das Vorliegen eines losen Netzwerks im Durchmesser dünnerer Fasern aus (Montes und Junqueira 1991). So könnten Einbußen in der Festigkeit der Kollagenstruktur auf eine erhöhte Produktion des Kollagens Typ III, die in Fibroblasten der Haut bei Patienten mit Leistenhernien nachgewiesen werden konnte, zurückzuführen sein (Friedman et al. 1993). Auch bei Patienten mit rezidivierenden Leistenbrüchen konnte eine Abnahme des Kollagen I/III-Quotienten sowie eine Zunahme von Matrix-Metalloproteinasen aufgezeigt werden (Zheng et al. 2002). Außerdem treten bei einigen Erkrankungen, die Bindegewebsstrukturen betreffen, Hernien vermehrt auf. Als Beispiele seien das abdominelle Aortenaneurysma (Lehnert und Wadouh 1992), das Ehlers-Danlos-Syndrom (Giroto et al. 2000) und das Marfan-Syndrom (Judge und Dietz 2005) genannt. Eine positive Familienanamnese als Risikofaktor, die auf eine genetische Komponente der Entstehung hinweist, konnten Liem et al. (1997) in einer Studie mit weiblichen Patientinnen feststellen. Zusammenfassend wird mittlerweile von einer Erkrankung der extrazellulären Matrix gesprochen (Berger 2016; Read 2009).

Die Erhöhung des intraabdominellen Drucks beispielsweise durch chronisch obstruktive Lungenerkrankungen oder Aszites stellt laut einiger Autoren einen weiteren Risikofaktor in der Genese von Hernien dar (Jähne 2001; Schumpelick et al. 1997). Für Frauen, die unter Obstipation leiden, konnte dieser Einfluss festgestellt werden (Liem et al. 1997). Ruhl und Everhart (2007) fanden hingegen keinen Zusammenhang.

Da es auch bei einem vergrößerten sagittalen abdominellen Durchmesser, wie er bei adipösen Patienten vorliegt, zu einem erhöhten intraabdominellen Druck kommt (Sugerman et al. 1997), zählte auch Adipositas lange als ein Faktor, der zur Leistenhernienentstehung beitragen sollte (Jähne 2001; Schumpelick et al. 1994). Dagegen wurden Studien veröffentlicht, die keinen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Leistenhernien und dem Körpergewicht aufzeigten (Flich et al. 1992) beziehungsweise sogar zu konträren Ergebnissen kamen. Bei einem *Body-Mass-Index* (BMI) größer als 30 kg/m², laut Einteilung der *World Health Organization* (WHO 2000) einer vorliegenden Adipositas (s. Tabelle 1), konnte bei Frauen ein protektiver Effekt bezüglich der Entstehung von Leistenhernien festgestellt werden (Liem et al. 1997). Bei adipösen Männern zeigte sich ebenfalls eine geringere Inzidenz für das Auftreten von Leistenhernien (Abramson et al. 1978; Ruhl und Everhart 2007; Zendejas et al. 2014). Dagegen fiel bei der Betrachtung von Operationen, die aufgrund

eines Rezidivs vorgenommen wurden, prozentual ein leicht vermehrtes Vorkommen Übergewichtiger Patienten auf (Rosemar et al. 2010).

Tabelle 1: Klassifikation des Gewichts bei Erwachsenen nach *Body-Mass-Index (BMI)*. Einteilung nach *World Health Organization* (2000). Der BMI berechnet sich aus dem Quotienten der Körpermaße Gewicht in Kilogramm und Größe in Quadratmetern mit der Formel „Gewicht (kg)/Größe (m)²“

Klassifikation	<i>Body-Mass-Index (BMI)</i>
Untergewicht	< 18,50
Normalgewicht	18,50 – 24,99
Übergewicht	≥ 25,00
Präadipositas	25,00 – 29,99
Adipositas Grad I	30,00 – 34,99
Adipositas Grad II	35,00 – 39,99
Adipositas Grad III	≥ 40,00

Ausgeprägte sportliche Aktivität stellt laut Liem et al. (1997) einen protektiven Effekt gegenüber der Leistenhernienentstehung dar. Trainierte Bauchdecken sollen vor allem der Bildung indirekter Leistenhernien entgegenwirken, da diese auf einem gestörten Verschlussmechanismus des inneren Leistenrings beruhen, der von der Bauchmuskulatur gebildet wird (Geissler und Anthuber 2011).

Wenig Bedeutung wird der Entstehung durch ein Trauma beigemessen. Ein Leistenbruch kann zwar während eines Unfallvorgangs auftreten. Er entsteht aber nicht grundsätzlich durch diesen, sondern ist zum Beispiel durch eine angeborene Bindegewebsschwäche zu begründen. Wenn es allerdings zu einem Zerreißen von Muskulatur durch ein Trauma kommt, kann ein Leistenbruch als Folge angesehen werden (Hegelmaier und Schramm 1992).

1.4 Therapie

Die *European Hernia Society* sieht in ihren Leitlinien bei asymptomatischen und wenig symptomatischen Leistenhernien bei erwachsenen Männern die Möglichkeit einer abwartenden Therapie (Simons et al. 2009). Das Risiko einer akuten Inkarzeration ist gering und die Komplikationsgefahr, wenn eine Operation nötig wird, nicht höher als bei prophylaktischen Eingriffen (Fitzgibbons et al. 2006). Ganz auszuschließen ist die lebensbedrohliche, akute Inkarzeration allerdings nicht (Schumpelick et al. 1997). Zudem stellen sich bei einer beobachtenden Therapie im Laufe der Zeit meistens Krankheitssymptome ein. Daher empfehlen andere Autoren, asymptomatische Leistenhernien gesundheitlich stabiler Patienten einer chirurgischen Therapie zu unterziehen (Chung et al. 2011).

Höhere Mortalitätsraten werden mit steigendem Lebensalter und bei Notfalloperationen verzeichnet (Pallati et al. 2013), die ebenfalls einen Risikofaktor für postoperative Beschwerden darstellen (Nilsson et al. 2016). Daher wird auch die Meinung vertreten, gerade älteren Patienten eine möglichst frühe elektive Therapie zu empfehlen (Pallati et al. 2013). Andererseits sollte das erhöhte Risiko postoperativer Komplikationen bei älteren Patienten nicht außer Acht gelassen werden (Lundström et al. 2012; Nilsson et al. 2016; Rühling et al. 2015). Bei der Aktualisierung ihrer Leitlinien veränderte die *European Hernia Society* ihre Empfehlungen insofern, als sie die abwartende Therapie bei asymptomatischen und wenig symptomatischen Hernien bei Männern weiterhin als Option sieht, die aber vor allem bei älteren Patienten und bei starken Komorbiditäten in Betracht gezogen werden kann (Miseret et al. 2014).

Symptomatische Leistenhernien sowie Leistenhernien der Frau sollten elektiv operiert werden, wohingegen eine Strangulation eine sofortige Notfalloperation erfordert (Rosenberg et al. 2011; Simons et al. 2009).

1.5 Operationstechniken

Hauptziel und Augenmerk der verschiedenen Operationstechniken liegt nach Versorgung des Bruchsacks im Verschluss der Bruchpforte mit Verstärkung der Leistenkanalhinterwand (Jähne 2001). Die sogenannte Hernioplastik kann mittels unterschiedlicher Techniken realisiert werden.

Die Operationen nach Bassini und Shouldice werden als offene Nahtverfahren bezeichnet, die von ventral durchgeführt werden. Nach Bassini werden die zu vernähenden Schichten mittels Verwendung von Einzelknopfnähten zusammengeführt (Schumpelick et al. 1997). Im Unterschied dazu wird bei der Methode nach Shouldice die *Fascia transversalis* gedoppelt (s. Abbildung 2), und es erfolgt eine fortlaufende, in vier Reihen resultierende Naht (Jähne 2001). Für die Nahtverfahren gilt, dass die Operation nach Shouldice der nach Bassini angesichts eines stabileren Operationsergebnisses mit geringerer Rezidivrate überlegen ist (Kux et al. 1994; Mittelstaedt et al. 1999).

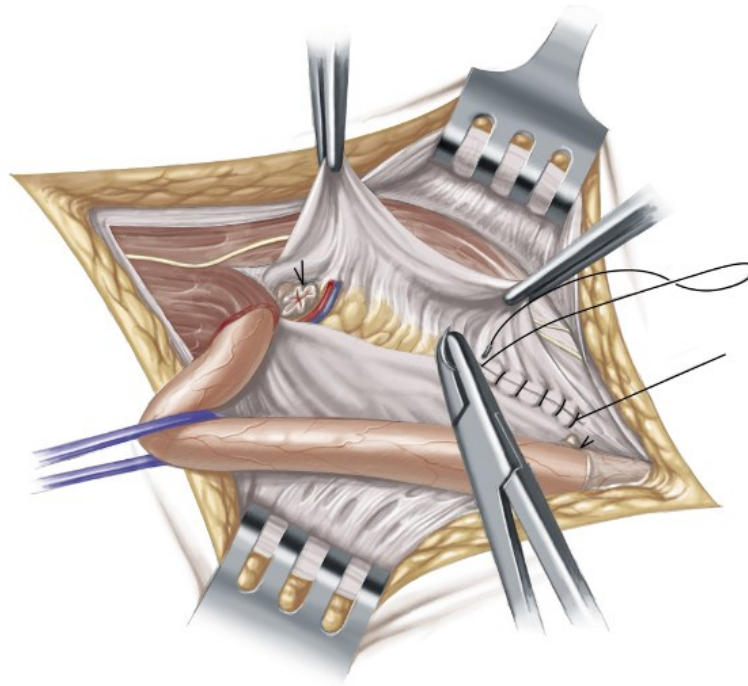


Abbildung 2: Operation nach Shouldice. Nach Entfernung des Bruchsacks wird die *Fascia transversalis* gedoppelt. Der Abdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Verlags für Gesundheitsinformation.

Heutzutage werden allerdings Netzverfahren zur Operation von Leistenhernien empfohlen (Simons et al. 2009) und von der Mehrheit der Chirurgen angewendet (Poelman et al. 2013), da die Rezidivrate im Vergleich zu den Nahtverfahren wiederum geringer ist (Scott et al. 2002). Hierbei kommt es nicht durch eine direkte Naht zum Verschluss, sondern über das Einbringen eines prothetischen Netzes (Schumpelick et al. 1997), das aus einem nicht resorbierbarem Material bestehen sollte (Simons et al. 2009). Die Verwendung großporiger Netze soll dabei das Risiko postoperativer Schmerzen verringern (Sajid et al. 2012). Zur

Netzeinlage bietet die Operation nach Lichtenstein eine einfache und sichere Methode durch einen anterioren, offenen Zugang (Jähne 2001). Durch die Implantation des Netzes unter der Sehnenplatte des *Musculus obliquus externus abdominis* (s. Abbildung 3) kommt es hierbei zum Verschluss der Bruchpforte (Schumpelick et al. 1997).

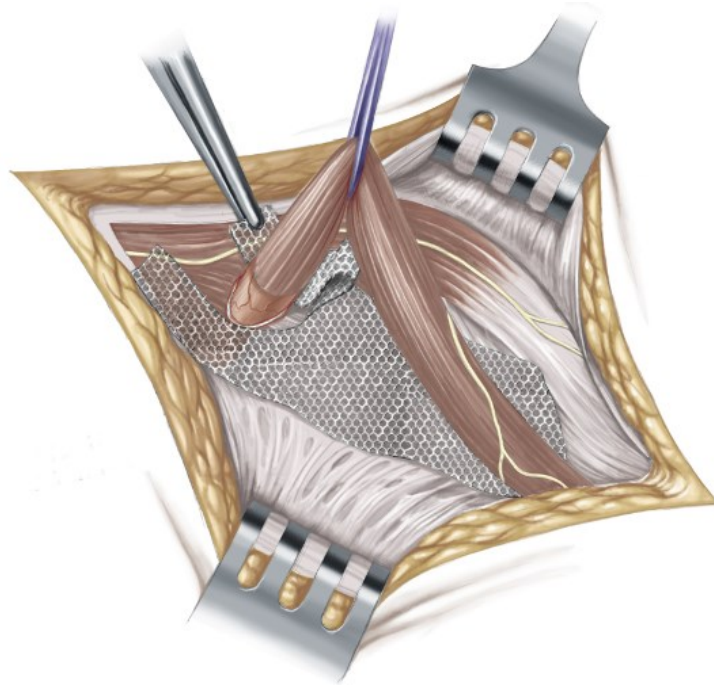


Abbildung 3: Operation nach Lichtenstein. Nach Entfernung des Bruchsacks wird zur Verstärkung der Leistenkanalhinterwand ein prophetisches Netz eingelegt. Der Abdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Verlags für Gesundheitsinformation.

Weitere Ansätze sehen die Einlage des Netzes mittels eines posterioren, endoskopischen Zugangs vor. Anhand des präparierten Zugangsweges ist die transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP) von der totalen extraperitonealen Hernioplastik (TEP) zu unterscheiden (Schumpelick et al. 1997). Entscheidend für die TEP ist die Präparation eines präperitonealen Raumes zur Einlage des prophetischen Netzes ohne eine Eröffnung der Bauchhöhle (s. Abbildung 4 und 5), wie sie bei der TAPP vorgenommen wird (Ferzli und Kiel 1995).

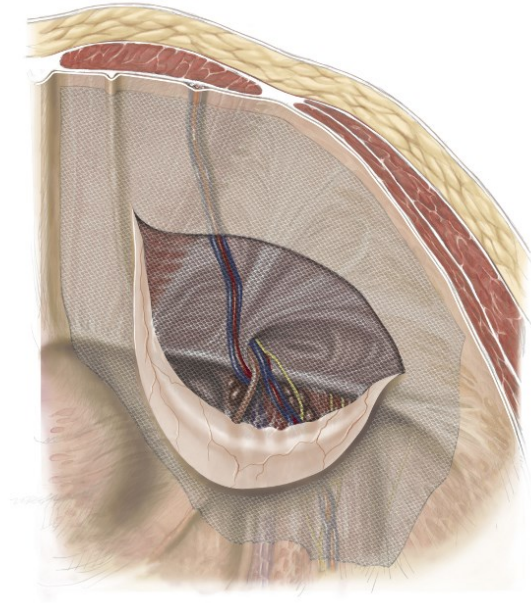


Abbildung 4: Transabdominelle präperitoneale Hernioplastik. Der Zugang erfolgt von posterior über eine Eröffnung des Bauchraums mittels Endoskop. Das prothetische Netz ist gräulich schraffiert dargestellt und wurde bereits positioniert. Nachfolgend wird der Zugangsweg verschlossen. Der Abdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Verlags für Gesundheitsinformation.

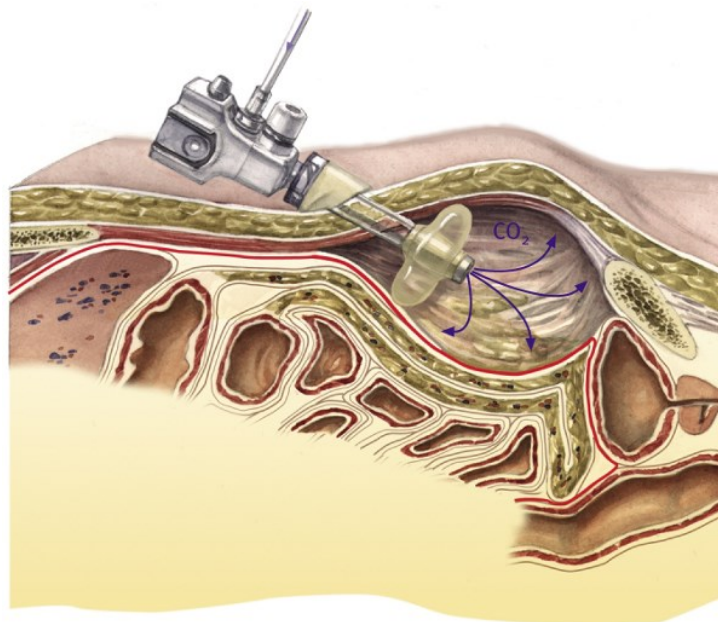


Abbildung 5: Totale extraperitoneale Hernioplastik. Hierbei erfolgt der Zugangsweg ebenfalls endoskopisch von posterior, allerdings ohne Eröffnung des Bauchraums. Es zeigt sich die Insufflation von Kohlenstoffdioxid-Gas, um eine minimal-invasive Präparation des präperitonealen Raums zu ermöglichen. Der Abdruck erfolgt mit freundlicher Genehmigung des Deutschen Verlags für Gesundheitsinformation.

1.5.1 Die endoskopischen Techniken: Totale extraperitoneale Hernioplastik (TEP) versus transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP)

Bei Betrachtung endoskopischer Verfahren sind sich viele Autoren einig, dass diese im Vergleich zu offenen, Netz-augmentierten Techniken geringere postoperative Beschwerden, Wundinfektionsraten und Hämatombildungen zur Folge haben. Damit sinkt auch der Bedarf an Analgetika und es besteht früher die Möglichkeit, ins Arbeits- und Alltagsleben zurückzukehren (Ciftci et al. 2015; Eker et al. 2012; Langeveld et al. 2010; Simons et al. 2009). Die Rezidivraten scheinen sowohl nach endoskopischer als auch nach offener Operation mittels Netzeinlage vergleichbar zu sein (Anadol et al. 2004; Myers et al. 2010; Zhu et al. 2014). Nachteilig erscheint die längere Operationsdauer sowie die häufigere Bildung eines Seroms (Simons et al. 2009), das durch eine postoperative Flüssigkeitsansammlung in nicht vorgegebenen Hohlräumen gekennzeichnet ist (Pschyrembel 1977). Zudem ist eine ausreichende Erfahrung des behandelnden Chirurgen mit der endoskopischen Methode für diese Voraussetzung (Simons et al. 2009).

Es ist nach wie vor unklar, inwiefern eine der minimal-invasiven Methoden der anderen überlegen ist. Der Vergleich der beiden endoskopischen Verfahren TEP und TAPP ist immer wieder Gegenstand von Studien und Diskussionen. Für die TEP spricht, dass die Risiken, die mit der Eröffnung des Bauchraums bei der TAPP einhergehen wie Verletzungen des Darms oder Adhäsionen, vernachlässigt werden können (Bansal et al. 2013; Felix et al. 1995; Schumpelick et al. 1997). Auch die *European Hernia Society* gibt in ihren Leitlinien von 2009 eine Präferenz für die TEP an (Simons et al. 2009). Dagegen ist die TAPP im Gegensatz zur TEP für den Chirurgen wesentlich einfacher zu erlernen und damit weniger fehleranfällig bei der Durchführung (Bansal et al. 2013).

Im Jahr 2009 zeigte sich überraschenderweise in einer Studie eine nachteilige Rezidivrate für die bereits etablierte TEP, die aber von den Autoren mit mangelnder Erfahrung seitens eines behandelnden Chirurgen begründet wurde (Eklund et al. 2009). Auch eine Metaanalyse kam zu schlechteren Ergebnissen bezüglich der Rezidivrate nach TEP (O'Reilly et al. 2012). Allerdings bemängelt die *European Hernia Society* in der Aktualisierung ihrer Leitlinien die Qualität dieser Analyse und revidiert daher ihre Empfehlung für die TEP nicht (Miserez et al. 2014).

Die *International Endohernia Society* führt beim Vergleich zwischen TEP und TAPP auf, dass die TAPP einen längeren Krankenhausaufenthalt und eine längere Operationsdauer erfordere. Bei der TEP soll es dagegen vergleichsweise häufiger zu intra- und postoperativen chirurgischen Komplikationen kommen (Bittner et al. 2015). Letztere Aussage beruht auf den Ergebnissen einer Studie, in der vermehrt Komplikationen wie Hämatombildungen und Wundinfektionen nach TEP festgestellt wurden (Gass et al. 2012). Wiederum konstatiert eine andere Studie im Gegensatz dazu schwere Komplikationen nur nach TAPP. Hierzu zählten Verletzungen des *Nervus cutaneus femoris lateralis*, der *Arteria iliaca communis* und der Harnblase (O'Dwyer et al. 1999). Eine weitere Studie mit über 17.000 Patienten

ergab eine erhöhte postoperative Komplikationsrate für die TAPP, die allerdings in diesem Fall auf eine ungleiche Verteilung komplizierterer Leistenhernieneingriffe zu Ungunsten der TAPP zurückzuführen ist (Köckerling et al. 2015). Letztendlich kommen einige Autoren zu dem Schluss, dass nach aktuellem Stand keine der beiden Techniken der anderen überlegen ist (Bracale et al. 2012; Köckerling et al. 2015). Allerdings berücksichtigen die meisten Studien wie auch Bracale et al. (2012) und Köckerling et al. (2015) nicht den Langzeitverlauf nach operativer Leistenhernienversorgung, der für den Patienten eine immense Bedeutung hat.

1.6 Postoperative Beschwerden

Nach erfolgter Leistenbruchoperation kann es zum Auftreten postoperativer Beschwerden kommen. Neumayer et al. (2004) geben an, dass insgesamt 39% der Patienten nach minimal-invasiver Operation von einer Komplikation betroffen waren. Diese können entsprechend ihres zeitlichen Auftretens und ihrer Dauer unterschieden werden.

Es kann sich um frühzeitig nach der Operation auftretende Komplikationen wie die Wundinfektion, die Bildung eines Hämatoms oder Seroms handeln. Hiervon waren bei einer Studie mit über 12.000 Patienten, die minimal-invasiv operiert wurden, 10,1% der Patienten betroffen (Lundström et al. 2012).

Es können sich aber auch Langzeitkomplikationen entwickeln. Zu ihnen zählen Beschwerden in der Leistengegend wie Schwellung, chronischer Schmerz und Taubheitsgefühl (Neumayer et al. 2004; Pokorny et al. 2008). In einer Studie traten bei 21% der Patienten Langzeitkomplikationen nach TEP auf (Pokorny et al. 2008). In der vorliegenden Arbeit sollen insbesondere Langzeitkomplikationen untersucht werden.

1.6.1 Chronische Schmerzen

Für Leistenbruchoperationen stellt die Chronifizierung von Schmerzen die schwerwiegendste Langzeitkomplikation dar (Courtney et al. 2002). Bei andauernden Schmerzen über drei Monate kann von einem Übergang von akuten zu chronischen Schmerzen gesprochen werden (Merskey und Bogduk 1994). Diese wirken sich sowohl nachteilig auf die Lebensqualität der betroffenen Patienten als auch im wirtschaftlichen Sinn auf das Gesundheitssystem aus (Bansal et al. 2013).

Für ihr Auftreten konnte eine Korrelation mit präoperativem Schmerz und frühem postoperativem Schmerz nach 24 Stunden festgestellt werden (Bansal et al. 2013). Ein Ansatzpunkt zur Vermeidung chronischer Schmerzen stellt daher die suffiziente postoperative Schmerzausschaltung dar (Berger 2016). Weibliche und jüngere Patienten scheinen zudem häufiger von chronischen Schmerzen betroffen zu sein (Bay-Nielsen et al. 2001). Ein erhöhter BMI wird ebenso als ein Risikofaktor diskutiert (Massaron et al. 2007).

Chronische Schmerzen treten weniger häufig bei Implantation eines Netzes auf (Poobalan et al. 2003). Hierbei werden sie zudem seltener nach endoskopischer als nach offener Verfahrenswahl verzeichnet (Eker et al. 2012; Eklund et al. 2010; Kumar et al. 2002; Poobalan et al. 2003). Ein Erklärungsansatz hierfür ist, dass das Netzmaterial im Leistenkanal bei den verschiedenen Techniken unterschiedlich zu liegen kommt. Die offene Technik nach Lichtenstein führt in der Folge häufiger zu einer Nervenirritation durch das eingebrachte Fremdmaterial (Kohler und Beldi 2014). Zudem wird bei offener Operation das erhöhte Risiko der Nervenverletzung als ein weiterer möglicher Grund diskutiert (Kumar et al. 2002).

Neuropathische Schmerzen können durch eine iatrogene Verletzung von Nerven während der Operation verursacht werden (Kumar et al. 2002). Dabei können Traumata auch beim Einbringen von Klammern zur Netzfixierung entstehen (Beattie et al. 2000). Über Narbenzüge und Verwachsungen besteht außerdem die Möglichkeit, dass nervale Strukturen eingengt werden (Bittner et al. 2011). Der Verzicht auf eine dauerhafte Fixierung des Netzes stellt daher einen weiteren Ansatzpunkt zur Vermeidung chronischer Schmerzentwicklung dar (Beattie et al. 2000; Bittner et al. 2011). Eine Studie äußert allerdings die Vermutung, dass es aufgrund eines andauernden, entzündlichen Prozesses um das eingebrachte Netz (Klinge et al. 1999) zum Aufkommen chronischer Schmerzen kommen kann (Prakash et al. 2016). Die Verwendung leichter, großporiger Netze soll laut einiger Autoren vorteilhaft bezüglich der Vermeidung einer chronischen Schmerzentwicklung sein (Khan et al. 2010; Post et al. 2004).

Der Anteil der Patienten, die unter chronischen Schmerzen leiden, sinkt geringfügig mit zeitlichem Abstand zur Operation. Fünf Jahre postoperativ sind unter den mittels TEP operierten Patienten noch 9,4% betroffen. Bei der offenen Operation nach Lichtenstein ergibt sich fünf Jahre nach der Operation für die unter chronischen Schmerzen leidenden Patienten ein Anteil von 18,8% (Eklund et al. 2010). Bansal et al. (2013) ermittelten bei einem medianen Folgeintervall von 36,5 Monaten für moderate und schwere chronische Schmerzen für mittels TAPP operierte Patienten einen Anteil an betroffenen Patienten von 1,29% und für mittels TEP operierte Patienten von 1,25%.

1.6.2 Taubheit

Ein dauerhaftes Taubheitsgefühl in der Leistengegend gehört ebenfalls zu den Langzeitkomplikationen nach Leistenbruchoperationen. Das Risiko ist bei den endoskopischen Techniken jedoch geringer als bei den offenen Operationsverfahren (Grant et al. 2004; O'Reilly et al. 2012). Eine Erklärung hierfür könnte die Präparation und der Zugangsweg der endoskopischen Methode sein, die mit einer geringeren Gefahr der Nervenverletzung einhergeht (Grant et al. 2004; Hallén et al. 2008).

1.6.3 Schwellung

Schwellungen können durch postoperative Serome oder Hämatome verursacht werden. Außerdem kann es bedingt durch den Verschluss der Bruchpforte mittels eines Netzes anstelle einer Naht zu einer sich sichtbar abzeichnenden Vorwölbung des Netzes kommen, die kein Rezidiv darstellt (Kohler und Beldi 2014).

Serome und Hämatome gehören in der Regel zu den frühzeitig nach der Operation auftretenden Komplikationen und bedürfen meistens keiner weiteren chirurgischen Therapie. Da Serome sich in der Mehrzahl der Fälle innerhalb von drei Monaten postoperativ selbstständig zurückbilden, werden sie auch als ein Teil eines natürlichen Prozesses gesehen, der nicht bei jedem Patienten klinisch apparent ist. Hierbei nimmt das Serom in der Regel nicht mehr als den Platz ein, den vorher der Herniensack beanspruchte. Erst wenn die Formationen länger als drei Monate bestehen, den Patienten Beschwerden bereiten oder den Erholungsprozess beeinflussen, sollten sie als eine Komplikation angesehen werden (Cihan et al. 2006).

Aufgrund der Infektionsgefahr sollte eine Aspiration des Verhaltes als Therapiemaßnahme immer erst beim Überdauern von Symptomen vorgenommen werden (Simons et al. 2009).

1.7 Rezidive

Rezidivraten werden als ein inverses Maß für die Erfolgsquote und das Langzeitverhalten der einzelnen Operationsverfahren gesehen (Kohler und Beldi 2014; Schumpelick et al. 1997). Allerdings eignen sich bekanntermaßen viele Studien nicht für einen Vergleich, da die Ausgangsbedingungen nicht identisch sind. Als Beispiele seien die Nachbeobachtungszeiträume und die individuelle Erfahrung der Operateure genannt (Schumpelick et al. 1997).

Daher ergeben sich in der Literatur für die Nahttechnik nach Shouldice Rezidivraten von 2 bis 8,2% (Arvidsson et al. 2005; Leibl et al. 2000; McGillicuddy 1998; Tschudi et al. 2001). Für die offene Operation mit Netzimplantation nach Lichtenstein finden sich Werte zwischen 0,5 und 8,1% (Douek et al. 2003; Eker et al. 2012; Eklund et al. 2009; Hallén et al. 2008; Koning et al. 2013; Langeveld et al. 2010; McGillicuddy 1998). Mittels TAPP operierte Leistenbrüche zeigen Rezidivraten von 0,3 bis 6,6% (Arvidsson et al. 2005; Bansal et al. 2013; Czechowski und Schafmayer 2003; Douek et al. 2003; Leibl et al. 2000; Muschalla et al. 2016; Pokorny et al. 2008; Tschudi et al. 2001). Für die TEP werden Werte von 0 bis 8,5% (Bansal et al. 2013; Brandt-Kerkhof et al. 2011; Czechowski und Schafmayer 2003; Eker et al. 2012; Hallén et al. 2008; Koning et al. 2013; Langeveld et al. 2010; Pokorny et al. 2008; Wright et al. 2002) angegeben.

Laut einer Metaanalyse sind das weibliche Geschlecht, die Operation einer direkten Leistenhernie oder eines Rezidivs sowie der Nikotinkonsum Risikofaktoren für die Entstehung eines Leistenhernienrezidivs (Burcharth et al. 2015). Des Weiteren stellen Hämatome und

schwere Schmerzen, die innerhalb von 30 Tagen postoperativ auftreten, Risikofaktoren dar (Lundström et al. 2012). Für Frauen gilt ein offener, anteriorer Zugang als ein Risikofaktor für ein Rezidiv (Burcharth et al. 2014). Zudem sind Übergewichtige im Verhältnis häufiger von einer erneuten Operation aufgrund eines Rezidivs betroffen (Rosemar et al. 2010).

1.8 Zielsetzung

Die Beurteilung der endoskopischen Verfahren TEP und TAPP zur chirurgischen Therapie der Leistenhernie ist nicht abschließend geklärt.

Der Vergleich zwischen den beiden minimal-invasiven Verfahren TEP und TAPP ist Gegenstand eines aktuellen Forschungsprojektes. Die vorliegende Arbeit soll diesbezüglich einen Beitrag leisten, indem als Schwerpunkt das Langzeitergebnis nach operativer Versorgung einer primären Leistenhernie mittels des an der Universitätsmedizin Göttingen durchgeführten minimal-invasiven Verfahrens der TEP untersucht wird. Aus den gewonnenen Ergebnissen sollen Rückschlüsse für den klinischen Stellenwert der TEP gezogen werden.

Als Hauptbewertungskriterien dienen in dieser retrospektiven Studie das Auftreten von Rezidiven als Indikator der Erfolgsquote (Schumpelick et al. 1997) und chronische Schmerzen als die schwerwiegendste Langzeitkomplikation (Courtney et al. 2002). Der BMI, das Alter und das Geschlecht als mögliche beeinflussende Faktoren für die Entstehung eines Rezidivs und chronischer Beschwerden werden hierfür genauer betrachtet.

Im Gegensatz zu dem protektiven Effekt, den ein erhöhter BMI bei der Entstehung primärer Leistenhernien ausüben soll (Liem et al. 1997; Ruhl und Everhart 2007), konnte ein erhöhtes Vorkommen übergewichtiger Patienten bei operierten Rezidiven aufgezeigt werden (Rosemar et al. 2010). Den Aufforderungen nach weiteren Studien zum Einfluss des BMIs (Ruhl und Everhart 2007; Zendejas et al. 2013) soll daher in dieser Arbeit nachgegangen werden.

Um einen ausreichend langen zeitlichen Abstand zur Operation zu wahren und damit über Langzeitkomplikationen berichten zu können, wurde vorgesehen, Patienten, die während der Jahre 2004 bis 2011 in der Universitätsmedizin Göttingen mittels des Verfahrens der TEP operativ behandelt wurden, anhand von Fragebögen zu kontaktieren.

Zusammenfassend ergeben sich folgende Fragestellungen:

1. Wie hoch ist die Rezidivrate nach TEP?
2. Wie häufig ist das Auftreten chronischer Beschwerden nach TEP?
3. Beeinflussen der BMI, das Alter und das Geschlecht des Patienten die Entstehung von Rezidiven und chronischen Beschwerden nach TEP?
4. Wie ist der klinische Stellenwert der TEP zu bewerten?

2 Material und Methoden

In der vorliegenden retrospektiven Studie wurden nach Genehmigung des Ethikvotums (Antragsnummer 22/6/14) weibliche und männliche Patienten ab einem Alter von 18 Jahren mit dem Erstereignis einer Leistenhernie, die während der Jahre 2004 bis 2011 in der Universitätsmedizin Göttingen mittels des minimal-invasiven Verfahrens der TEP operiert wurden, kontaktiert. Die Patienten erhielten einen Fragebogen mit dem Ziel, Langzeitkomplikationen und Rezidive aufzuzeigen.

Die von den Patienten angegebenen Daten wurden zur statistischen Analyse verwendet. Neben der Betrachtung der Häufigkeit des Vorkommens von chronischen Beschwerden und Rezidiven wurden zusätzlich mögliche beeinflussende Faktoren wie der BMI, das Alter und das Geschlecht der Patienten betrachtet.

2.1 Die totale extraperitoneale Hernioplastik

Im Folgenden wird der grundsätzliche Ablauf des endoskopischen Verfahrens der TEP, wie sie beispielhaft für die Operation lateraler Leistenhernien an der Universitätsmedizin Göttingen durchgeführt wurde, dargestellt.

Allgemein schafft der Operateur hierbei unter Verwendung der Endoskopie einen präperitonealen Raum, in den, nach Abschieben des Bruchsacks, ein prothetisches Netz auf der Bruchpforte ohne weitere Fixierung platziert wird.

Die TEP erfolgt in der Regel in Intubationsnarkose. Dabei ist der Patient in Rückenlage und wird zunächst steril abgewaschen und zugedeckt.

Die Operation beginnt mit einem Hautschnitt unterhalb des Bauchnabels zur Darstellung des ventralen Fasziablatts, welches daraufhin quer inzidiert wird. Im Anschluss wird die Muskulatur des *Musculus rectus abdominis* des Patienten dargestellt und zur Seite geschoben, um den präperitonealen Raum mittels Langenbeckhaken einzustellen. Für den späteren Verschluss werden zu dem Zeitpunkt bereits Vicrylnähte im Faszienniveau vorgelegt. Daraufhin folgt die Präparation des präperitonealen Raumes mit einem feuchten Stieltupfer auf dem dorsalen Fasziablatt beziehungsweise dem Bauchfell bis auf die Symphyse. Nun wird eine Kamera eingebracht und Kohlenstoffdioxidgas insuffliert. Die weitere Präparation erfolgt zunächst unter Sicht durch die Kamera. Im Verlauf wird des Weiteren ein 10er Trokar in der Mittellinie und später ein 5er Trokar seitlich eingebracht, über die die weitere Präparation und Darstellung des Bruchsacks mittels Stieltupfer durchgeführt wird. Nach erfolgreicher Darstellung der Peritonealkante und Abschieben des Bruchsacks legt der Operateur ein prothetisches Netz zur Abdeckung der Bruchpforte in den präperitonealen Raum ein. Daraufhin erfolgt eine Kontrolle auf Blutrockenheit und das Ablassen des Kohlenstoffdioxidgases unter Sicht, während dabei die Lage des Netzes überprüft wird. Nachfolgend verschließt der Chirurg die Faszie im Bereich des Kameratrokars mittels der

vorgelegten Vicrylnähte. Zudem führt er eine Hautdesinfektion und intrakutane Hautnähte, auch im Bereich der Arbeitstrokare, durch. Abschließend wird ein steriler Wundverband aufgebracht.

Falls während der Operation Blutungen auftreten, werden diese mittels Clips und Koagulation intraoperativ gestoppt. Bei größeren stattfindenden Blutverlusten käme es dann zusätzlich zur Einlage einer Redon-Drainage.

Postoperativ wird auf eine ausreichende Analgesie geachtet. Die eingelegten Redon-Drainagen werden in der Regel am ersten beziehungsweise zweiten postoperativen Tag, je nach Fördermenge beziehungsweise Qualität des Sekrets, entfernt. Die Patienten werden bei einem regelgerechten Verlauf innerhalb von drei bis fünf Tagen in die ambulante Weiterbehandlung entlassen.

2.2 Kontaktierung der Patienten und Aufbau des Fragebogens

Neben dem postalisch zugesendeten Fragebogen und einer Einverständniserklärung zur Teilnahme an der vorliegenden Studie wurden die Patienten in einem Anschreiben über den Ablauf sowie Hintergrund und Intention der Studie aufgeklärt. Ein frankierter Briefumschlag zur Rücksendung wurde beigelegt.

Der verwendete Fragebogen wurde von Dr. Sebastian Dango, Facharzt in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Kinderchirurgie der Universitätsmedizin Göttingen, im April 2014 erstellt (s. 6 Anhang). Er wurde in den Jahren 2014 und 2015 an insgesamt 109 Patienten verschickt.

Im Fragebogen waren allgemeine Angaben zu Vor- und Nachname sowie Geburtsdatum, Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht anzugeben. Es wurde erfragt, ob der Patient seit der initialen Operation unter Beschwerden in der Leistengegend wie Schmerzen, Taubheit und Schwellung leidet. Zudem sollten Angaben zur Seite der Beschwerden und zur Einnahme von Schmerzmedikamenten getätigt werden. Falls Schmerzen auftraten, wurde der Patient zusätzlich gebeten, den Schmerz einem Wert zwischen eins und zehn auf einer numerischen Ratingskala (NRS) zuzuordnen. Hierbei wurde die Schmerzintensität „null“ ohne Schmerzsymptomatik und die Intensität „zehn“ mit maximal starken Schmerzen gleichgesetzt. Anschließend sollte der Patient jeweils mit Datum angeben, ob er ein Rezidiv erlitt und ob dieses mithilfe einer Schlüsselloch-Methode oder eines offenen Schnitts erneut operiert wurde.

2.3 Auswertung der Fragebögen

Die ausgefüllten Fragebögen wurden, sofern die schriftliche Einverständniserklärung durch den Patienten vorlag, in eine Tabelle des Computerprogramms Excel (Microsoft Corporation 2012) übertragen. Durch die Vergabe von geraden Zahlen wurden die Patientendaten anonymisiert. Alter, Gewicht, Größe und die Angabe der Schmerzintensität wurden aus den Fragebögen direkt übernommen. Die weiteren angegebenen Antwortmöglichkeiten wurden jeweils Zahlen zugeordnet, um die Daten statistisch auswerten zu können. Zum Beispiel wurde die Antwort „nein“ mit der Zahl null beschrieben, während die Angabe „ja“ mit einer Eins gleichgesetzt wurde. Für die weiteren Antwortmöglichkeiten wurde das in Tabelle 2 aufgezeigte Schema verwendet.

Tabelle 2: Schema zur Übertragung der Antwortmöglichkeiten aus den Fragebögen

Frage	Antwortmöglichkeit	Zahl
Ja/Nein-Fragen	nein	0
	ja	1
Angabe zur Seite	rechts	0
	links	1
	beidseitig	2
Geschlecht	männlich	0
	weiblich	1
Beschwerden	Schmerzen	1
	Taubheit	2
	Schwellung	3
Operationsverfahren	offen	1
	Schlüsselloch	2

Wenn unter der Frage nach den Beschwerden „Schmerzen, Taubheit, Schwellung“ kein Kreuz gesetzt wurde, wurde dies als „nein“ gewertet. Patienten, die keine Angabe zur Schmerzmitteleinnahme tätigten und weder Schmerzen noch die Stärke von Schmerzen angaben, wurden als schmerzfrei gewertet und die Schmerzmitteleinnahme somit als verneint angesehen. Dies gilt auch für Patienten, die eine Seitenangabe tätigten, aber kein Beschwerdekriterium „Schmerzen, Taubheit, Schwellung“ ankreuzten, Schmerzmittel verneinten und keinen Wert in der Schmerzskala angaben. Diese wurden als beschwerdefrei betrachtet und die Seitenangabe verworfen.

Die bei der initialen Operation betroffene Seite der Leiste konnte durch die Recherche von Arztbriefen und Operationsberichten ermittelt werden.

Bei einem Patienten, der ein Rezidiv angab, stellte sich durch die abweichende Seitenangabe heraus, dass es sich um einen erneuten Leistenbruch und nicht um ein Rezidiv handelte. Seine Angaben wurden insofern geändert, als dass er als rezidivfrei gewertet wurde.

Beschwerden, die länger als drei Monate bestehen, wurden in der vorliegenden Studie als chronisch definiert. Da der zeitliche Abstand von der Operation bis zum Ausfüllen des Fragebogens mindestens 32 Monate betrug, konnte bei der Angabe von Beschwerden von einer Chronifizierung ausgegangen werden.

2.3.1 Berechnungen und statistische Analyse

Mit dem Programm Excel und nach Überführung des Datensatzes in die Statistik-Software STATISTICA (StatSoft 2013) wurden deskriptive Parameter wie Mittelwerte (MW), Standardabweichungen (SD), Standardfehler (SE), Prozentangaben, Mediane, minimale (MIN) und maximale (MAX) Werte ermittelt. Die gewonnenen Daten dienten zur Erstellung von Kreuztabellen, Graphen, Histogrammen und *Boxplots*. Zur statistischen Auswertung der nach unterschiedlichen Merkmalen eingeteilten Gruppen wurden der T-Test für Mittelwertvergleiche und der exakte Fisher-Test für nominale Daten angewendet. Für die statistischen Tests wurde ein Signifikanzniveau von $p \leq 0,05$ zweiseitig definiert. Die in den Tabellen und im Text angegebenen Zahlen wurden auf eine Nachkommastelle gerundet.

2.3.2 Vorgehen bei der Auswertung

Zunächst erfolgte die Betrachtung und Auswertung der allgemeinen Patientencharakteristika des Gesamtkollektivs. Die Verteilung der chronischen Beschwerden wurde im weiteren Verlauf ermittelt. Die Beschwerden Schmerzen und Schwellung wurden jeweils auf statistisch signifikante Unterschiede getestet, wenn man sie in Bezug zu den Parametern BMI, Alter und Geschlecht setzte. Aufgrund der sehr geringen Anzahl an Patienten, die von einem Taubheitsgefühl berichteten, wurde für diese Beschwerde auf eine weitere Analyse verzichtet.

Auch das Auftreten von Rezidiven wurde bezüglich eines Zusammenhangs mit dem BMI, dem Alter und dem Geschlecht der Patienten untersucht. Da ein gehäuftes Vorkommen von Rezidiven und Schmerzen sowie Rezidiven und Schwellungen auffiel, kam es auch an dieser Stelle zur Anwendung statistischer Tests.

3 Ergebnisse

Nach Kontaktierung der Patienten, die während der Jahre 2004 bis 2011 nach dem Verfahren der TEP aufgrund einer primären Leistenhernie in der Universitätsmedizin Göttingen operiert wurden, ergab sich ein Kollektiv von 71 Patienten. Der Nachbeobachtungszeitraum betrug als Mittelwert 5,9 Jahre (MIN: 2,7 Jahre; MAX: 10,4 Jahre). Im Folgenden werden die statistische Analyse der in den Fragebögen angegebenen Daten und die daraus resultierenden Ergebnisse dargestellt.

3.1 Patientencharakteristika

Die männlichen Patienten nahmen im Patientenkollektiv von 71 Patienten den deutlich größeren Anteil mit 90,1% (n=64) ein. Die weiblichen Patienten stellten dementsprechend einen Anteil von 9,9% (n=7). Rechtsseitig und beidseitig aufgetretene Leistenhernien lagen bei je 35,2% der Patienten (n=25) vor. Bei 29,6% der Patienten (n=21) trat der Leistenbruch linksseitig auf.

Das Alter der Patienten betrug im Mittel 57,6 Jahre. Graphisch dargestellt in Abbildung 6 zeigt sich die Verteilung des Alters der den Median umgebenden 50% der Patienten zwischen 48 und 69 Jahren.

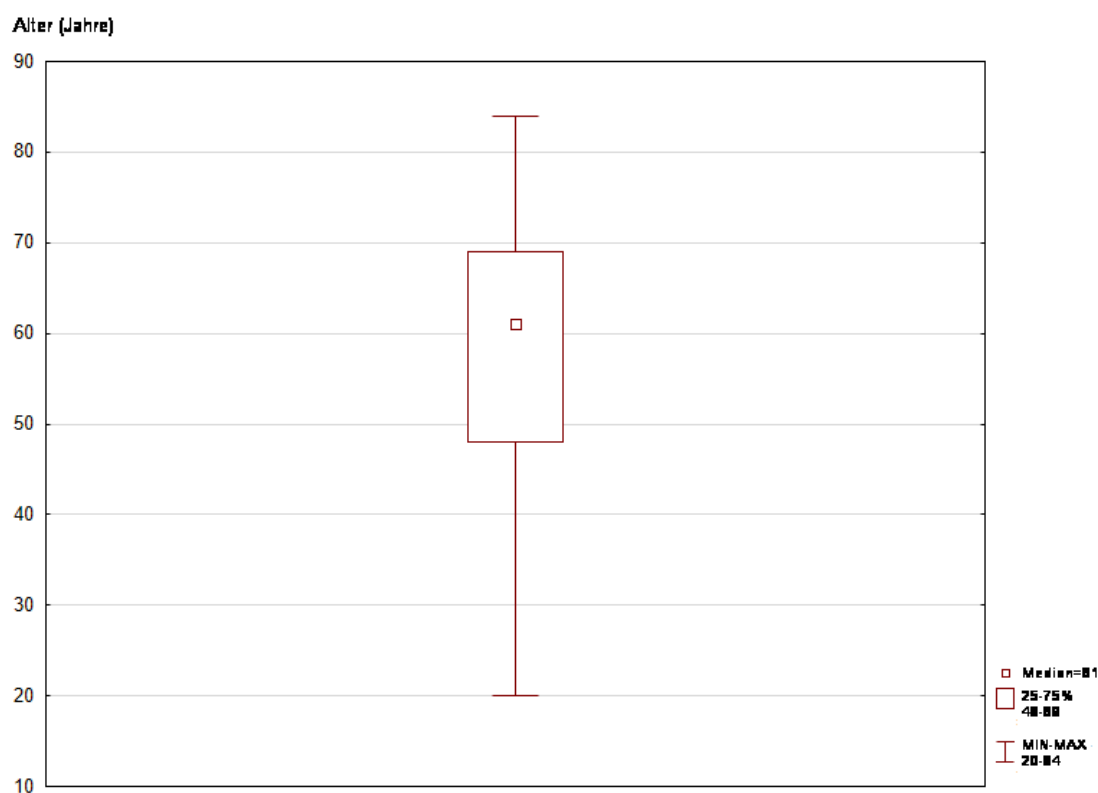


Abbildung 6: Alter des Patientenkollektivs. Alter in Jahren als *Boxplot* dargestellt mit Angabe des Medians (61 Jahre), des 25%- und 75%-Quantils (48 und 69 Jahre) sowie des minimalen (MIN; 20 Jahre) und maximalen (MAX; 84 Jahre) Werts.

Für die Körpergröße ergab sich ein Mittelwert von 176,5 cm und für das Gewicht ein Wert von 83,6 kg. Der entsprechende BMI wies einen Mittelwert von 26,8 kg/m² auf. Die Darstellung des BMI der Patienten in Abbildung 7 verdeutlicht die Verteilung der den Median umgebenden 50% der Patienten mit einem BMI zwischen 24,0 kg/m² und 29,1 kg/m². Tabelle 3 fasst die erhobenen Patientencharakteristika zusammen.

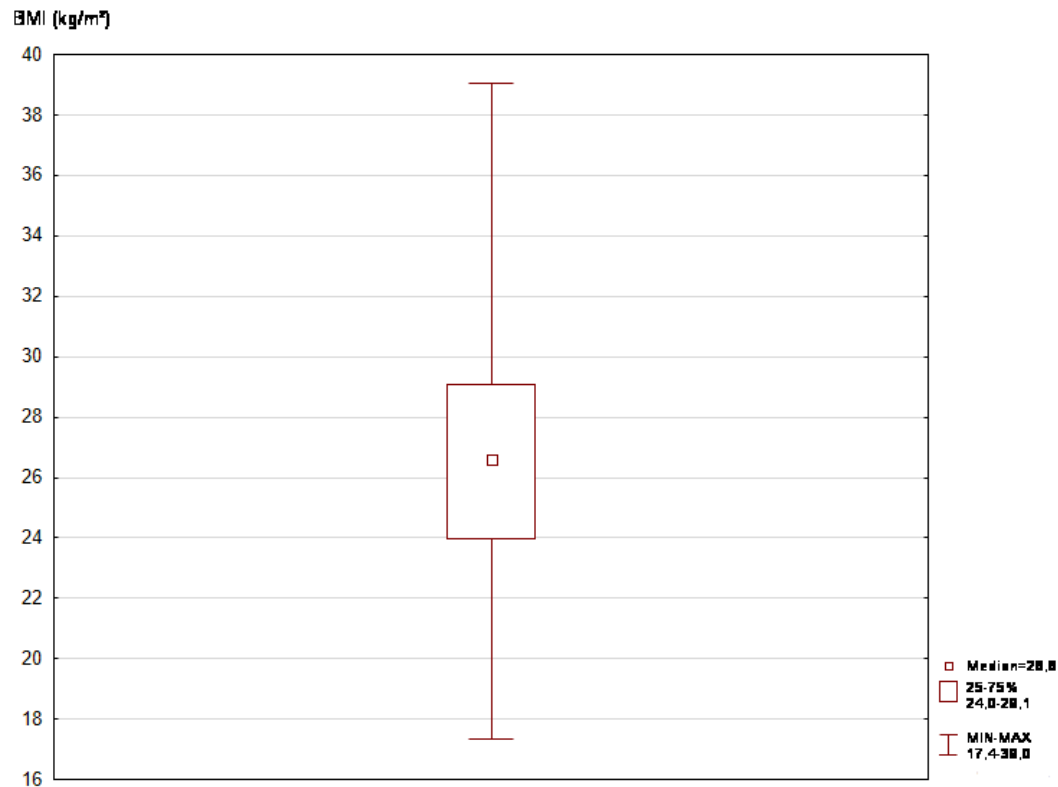


Abbildung 7: *Body-Mass-Index* (BMI) des Patientenkollektivs. BMI in kg/m² als *Boxplot* dargestellt mit Angabe des Medians (26,6 kg/m²), des 25%- und 75%-Quantils (24,0 und 29,1 kg/m²) sowie des minimalen (MIN; 17,4 kg/m²) und maximalen (MAX; 39,0 kg/m²) Werts.

Tabelle 3: Darstellung der Patientencharakteristika. Angabe in absoluten Zahlen (n) und Prozentangaben, als Mittelwerte (MD) mit Standardabweichungen (SD) sowie als minimale (MIN) und maximale (MAX) Werte.

Patientencharakteristika	n=71 (%)	
<u>Geschlecht</u>		
Weiblich	7 (9,9)	
Männlich	64 (90,1)	
<u>Lokalisation der primären Leistenhernie</u>		
Rechts	25 (35,2)	
Links	21 (29,6)	
Beidseitig	25 (35,2)	
	MW/SD	MIN/MAX
Alter (Jahre)	57,6/16,1	20/84
Größe (cm)	176,5/7,5	155,0/192,0
Gewicht (kg)	83,6/13,5	49,0/120,0
BMI (kg/m ²)	26,8/4,3	17,4/39,0

3.2 Vorkommen postoperativer Beschwerden

Insgesamt gaben 24 der Befragten (33,8%) an, unter postoperativen Langzeitbeschwerden in der Leistengegend zu leiden. Schmerzen wurden dabei am häufigsten genannt und nahmen bezogen auf das Gesamtkollektiv einen Anteil von 26,8% (n=19) ein, gefolgt von Schwellung (n=9; 12,7%) und Taubheit (n=2; 2,8%). Das Aufführen mehrerer Beschwerden gleichzeitig war hierbei möglich. Es trat allerdings nur die Kombination von Schmerzen und Schwellung auf, die von sechs Patienten (8,5%) angegeben wurde. Abbildung 8 veranschaulicht, welchen Anteil die jeweiligen Beschwerden an der Gesamtheit der im Fragebogen aufgeführten postoperativen Langzeitkomplikationen einnahmen. Schmerzen beanspruchten dabei einzeln einen Anteil von 54,2% (n=13) und in Kombination mit einer Schwellung weitere 25,0% (n=6). Schwellungen traten einzeln bei 12,5% (n=3) der postoperativen Langzeitkomplikationen auf und Taubheit bei 8,3% (n=2).

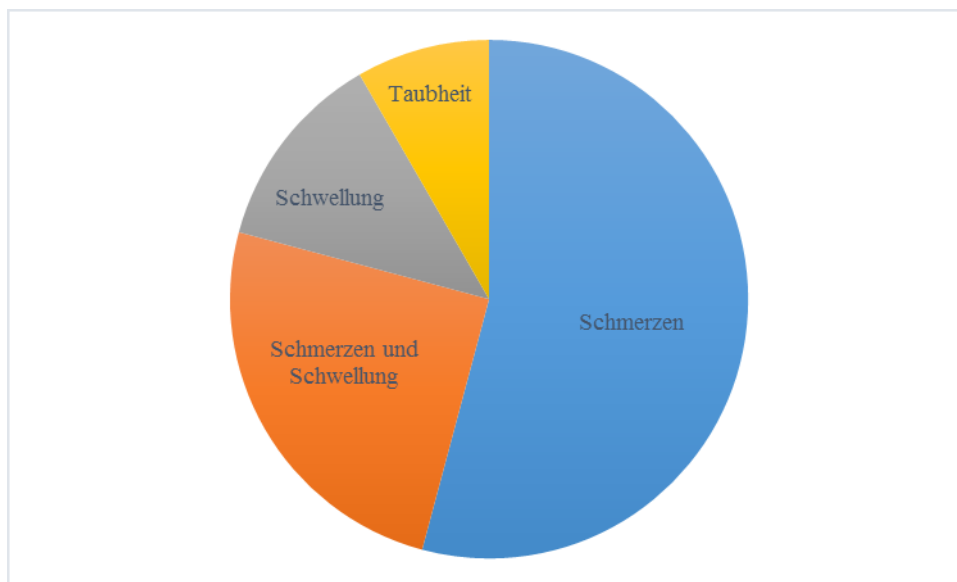


Abbildung 8: Vorkommen von Schmerzen, Schwellung und Taubheit an postoperativen Langzeitbeschwerden. Darstellung im Kreisdiagramm. Es zeigt sich ein Überwiegen der Komplikation „Schmerzen“.

3.2.1 Chronische Schmerzen

Bei 19 Patienten (26,8%) traten nach der initialen Operation chronische Schmerzen auf. Nach Auswertung der subjektiven numerischen Ratingskala (NRS), die von der Intensität „null“, gleichgesetzt mit keinen Schmerzen, bis zur Intensität „zehn“, gleichgesetzt mit extrem starken Schmerzen, reichte, ergab sich ein Median von „drei“. Abbildung 9 zeigt, wie häufig die jeweiligen Zahlen angegeben wurden. Der niedrigste genannte Wert war „eins“ und der höchste „acht“. Am häufigsten wurden die Werte „zwei“, gefolgt von „drei“ angegeben. Zusätzlich bejahten zwei Patienten (2,8%) des gesamten Kollektivs die Frage nach der Einnahme von Schmerzmitteln. Tabelle 4 gruppiert die Schmerzangaben nach

milden (NRS 1-3), moderaten (NRS 4-6) und schweren Schmerzen (NRS 7-10) und gibt ihre Häufigkeiten an.

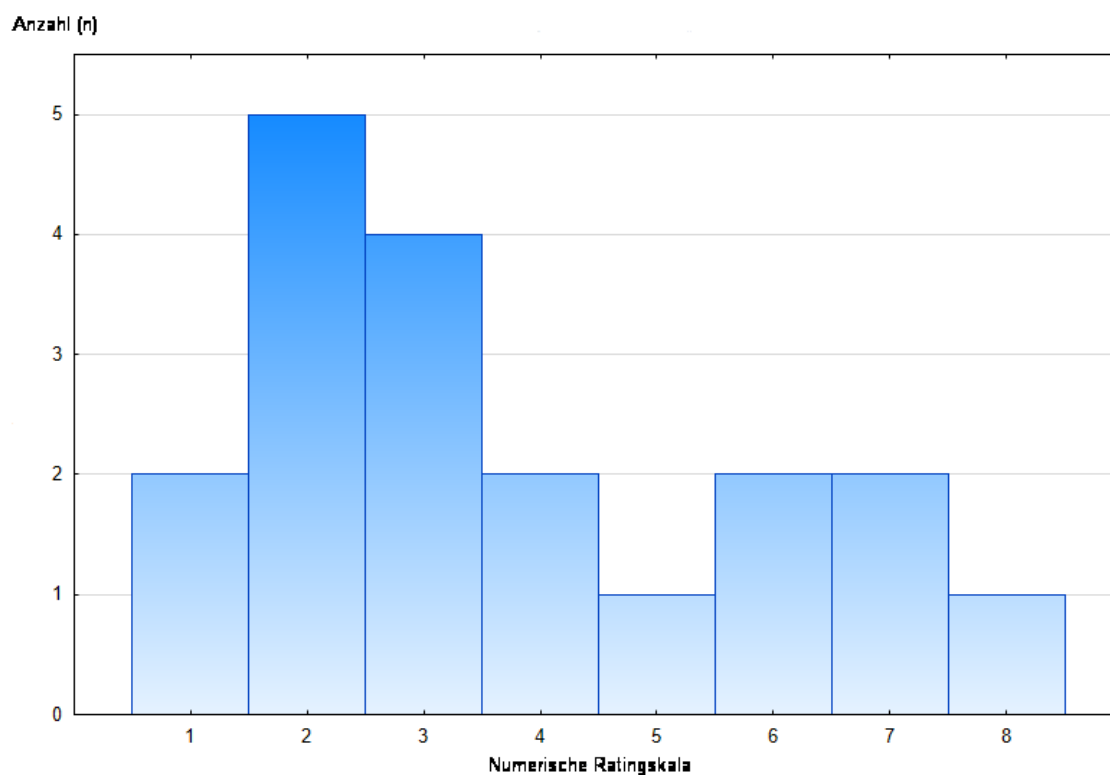


Abbildung 9: Verteilung angegebener Werte der numerischen Ratingskala. Darstellung als Histogramm. Am häufigsten wurden die Intensitäten „zwei“ und „drei“ angegeben.

Tabelle 4: Einteilung der numerischen Ratingskala (NRS). Unterteilung der Skala in milde, moderate und schwere Schmerzen sowie Angabe des absoluten (n) und prozentualen Vorkommens in Bezug auf das Gesamtkollektiv. Die Angabe von mildem Schmerz überwiegt hierbei.

Schmerz	NRS	n=71 (%)
mild	1-3	11 (15,5)
moderat	4-6	5 (7,0)
schwer	7-10	3 (4,2)

3.2.1.1 Einfluss des BMIs auf chronische Schmerzen

Der BMI-Mittelwert ergab in der Gruppe der Patienten, die nicht unter Schmerzen litten, 26,9 kg/m². Bei den Patienten, die Schmerzen angaben, lag er bei 26,7 kg/m² (s. Tabelle 5). Hierbei zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,85$; T-Test). Abbildung 10 veranschaulicht die nahezu identischen BMI-Mittelwerte der Patienten mit und ohne Auftreten von Schmerzen.

Tabelle 5: Vergleich von Mittelwerten des *Body-Mass-Index* (BMI) bezüglich des Auftretens von Schmerzen. BMI in kg/m². Angabe der Werte für das Gesamtkollektiv sowie für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schmerzen.

BMI	Gesamtkollektiv	keine Schmerzen	Schmerzen
Mittelwert (kg/m ²)	26,8	26,9	26,7

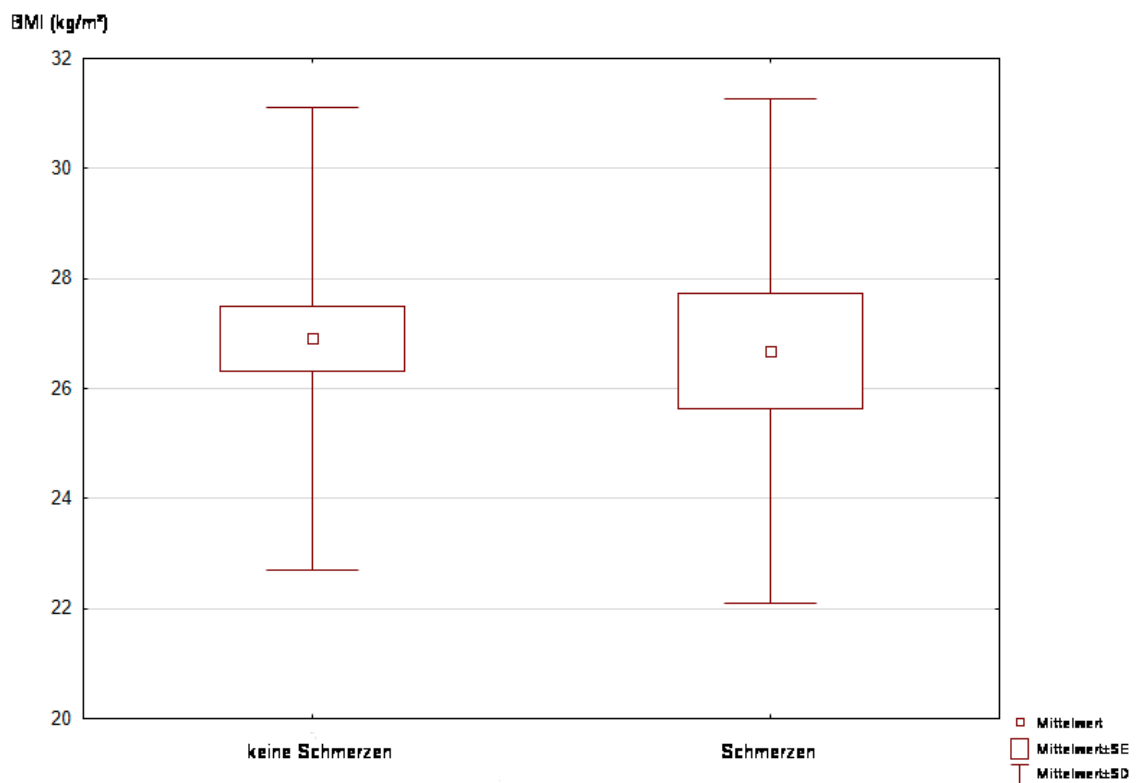


Abbildung 10: Vergleich von Mittelwerten des *Body-Mass-Index* (BMI) bezüglich des Auftretens von chronischen Schmerzen. BMI in kg/m². Darstellung der Mittelwerte mit Standardfehler (SE) und Standardabweichung (SD) als *Boxplots* für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schmerzen. Die jeweiligen Mittelwerte liegen nahezu auf einem Niveau.

3.2.1.2 Einfluss des Alters auf chronische Schmerzen

Das mittlere Alter der Patienten, die seit der initialen Operation unter chronischen Schmerzen litten, war im vorliegenden Patientenkollektiv 3,3 Jahre niedriger als bei den schmerzfreien Patienten. Der genannte Unterschied zeigt sich in Abbildung 11. Das Alter betrug als Mittelwert bei den Patienten ohne Schmerzen 58,5 Jahre und bei den Patienten mit Schmerzen 55,2 Jahre (s. Tabelle 6). Es ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied aufzeigen ($p=0,44$; T-Test).

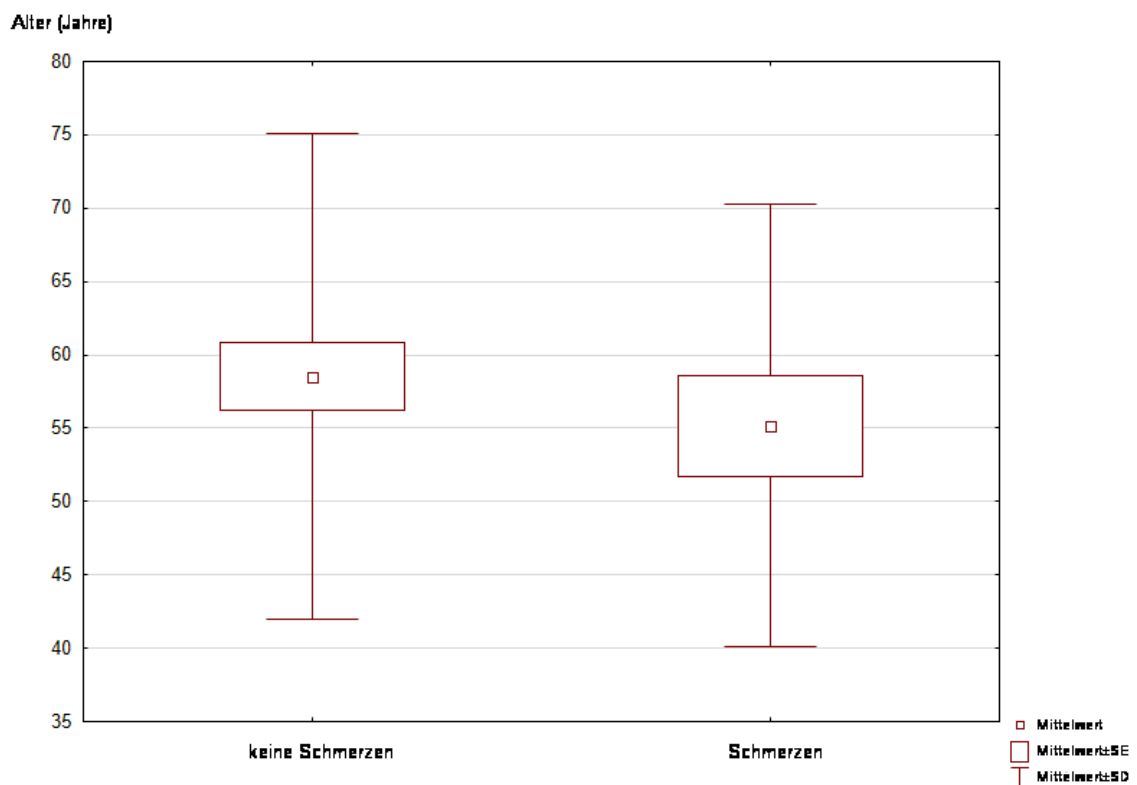


Abbildung 11: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von chronischen Schmerzen. Alter in Jahren. Darstellung der Mittelwerte mit Standardfehler (SE) und Standardabweichung (SD) als *Boxplots* für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schmerzen. Die Schmerzpatienten sind im Mittel 3,3 Jahre jünger als die Patienten ohne Schmerzen.

Tabelle 6: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von chronischen Schmerzen. Alter in Jahren. Angabe der Mittelwerte für das Gesamtkollektiv sowie für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schmerzen.

Alter	Gesamtkollektiv	keine Schmerzen	Schmerzen
Mittelwert (Jahren)	57,6	58,5	55,2

3.2.1.3 Einfluss des Geschlechts auf chronische Schmerzen

Abbildung 12 veranschaulicht das Vorkommen chronischer Schmerzen bei Männern und Frauen. Hierbei zeigte sich bei separater Betrachtung der Geschlechter, dass Frauen prozentual häufiger von chronischen Schmerzen betroffen waren als Männer.

Von den mittels TEP operierten Frauen gaben 42,9% (n=3) an, unter Schmerzen seit der initialen Behandlung zu leiden. Bei den Männern berichteten lediglich 25,0% (n=16) der Patienten über Schmerzen. Es ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied nach Testung der Variablen Geschlecht und chronische Schmerzen ermitteln ($p=0,37$; exakter Fisher-Test).

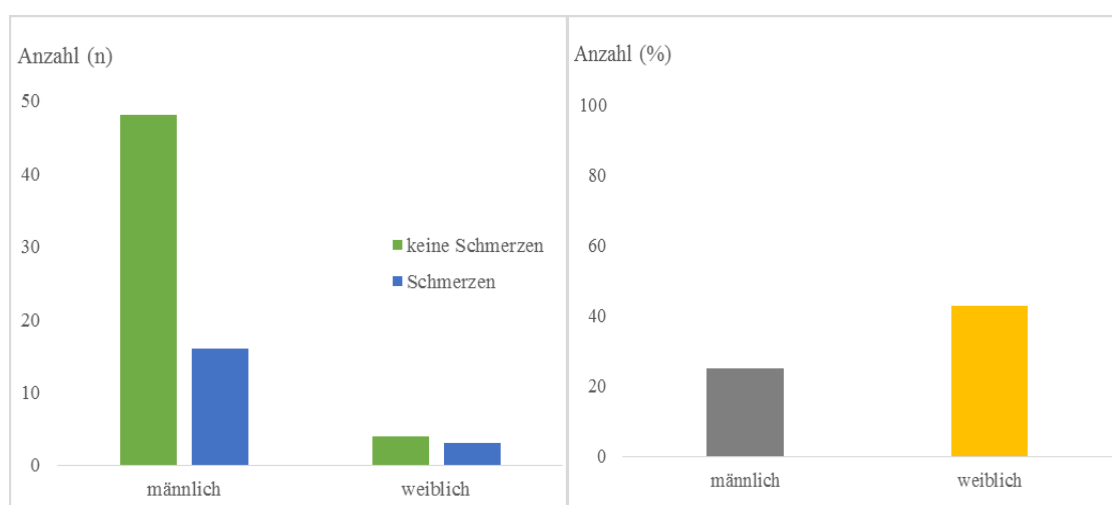


Abbildung 12: Chronische Schmerzen bei männlichen und weiblichen Patienten. Darstellung des Vorkommens als Säulendiagramme. In der linken Grafik ist in Grün die absolute Anzahl der schmerzfreien männlichen und weiblichen Patienten dargestellt. In Blau zeigt sich die absolute Anzahl der männlichen und weiblichen Patienten mit chronischen Schmerzen. In der rechten Grafik ist das prozentuale Vorkommen chronischer Schmerzen bei den einzelnen Geschlechtern dargestellt (grau männlich, gelb weiblich). Bei dieser separaten Betrachtung der Geschlechter zeigt sich anteilig ein häufigeres Vorkommen von Schmerzen bei weiblichen Patienten.

3.2.2 Schwellung

Schwellungen wurden von neun Patienten (12,7%) angegeben und stellten damit in diesem Patientenkollektiv die zweithäufigste postoperative Langzeitkomplikation dar.

3.2.2.1 Einfluss des BMIs auf Schwellungen

Es ergab sich bei Patienten mit bestehender Schwellung ein niedrigerer BMI-Mittelwert von 25,8 kg/m² im Vergleich zu 27,0 kg/m² bei den Patienten ohne Auftreten einer Schwellung (s. Tabelle 7 und Abbildung 13). Mittels T-Test konnte kein signifikanter Unterschied ermittelt werden ($p=0,42$).

Tabelle 7: Vergleich von Mittelwerten des *Body-Mass-Index* (BMI) bezüglich des Auftretens von Schwellungen. BMI in kg/m². Angabe der Mittelwerte für das Gesamtkollektiv sowie für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schwellungen

BMI	Gesamtkollektiv	keine Schwellung	Schwellung
Mittelwert (kg/m ²)	26,8	27,0	25,8

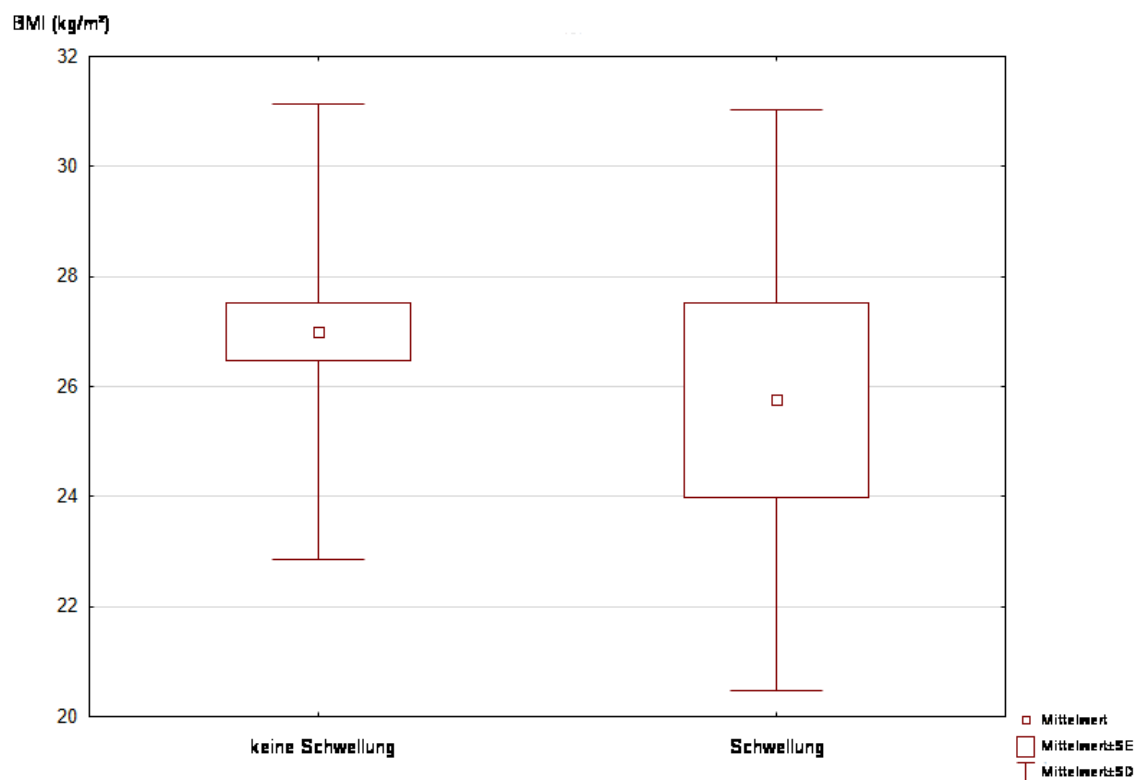


Abbildung 13: Vergleich von Mittelwerten des *Body-Mass-Index* (BMI) bezüglich des Auftretens von Schwellungen. BMI in kg/m². Darstellung der Mittelwerte mit Standardfehler (SE) und Standardabweichung (SD) als *Boxplots* für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schwellungen. Hierbei zeigt sich kein signifikanter Unterschied.

3.2.2.2 Einfluss des Alters auf Schwellungen

Das Alter als Mittelwert der Patienten mit und ohne aufgetretener Schwellung zeigte im Vergleich, dass die Patienten mit Schwellungen statistisch 5,5 Jahre älter waren (s. Tabelle 8). Der Unterschied wird ebenfalls in Abbildung 14 deutlich. Der T-Test errechnete keinen signifikanten Unterschied nach Testung der Variablen Schwellung und Mittelwert des Alters ($p=0,34$).

Tabelle 8: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Schwellungen. Alter in Jahren. Angabe der Mittelwerte für das Gesamtkollektiv sowie für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schwellungen.

Alter	Gesamtkollektiv	keine Schwellung	Schwellung
Mittelwert (Jahren)	57,6	56,9	62,4

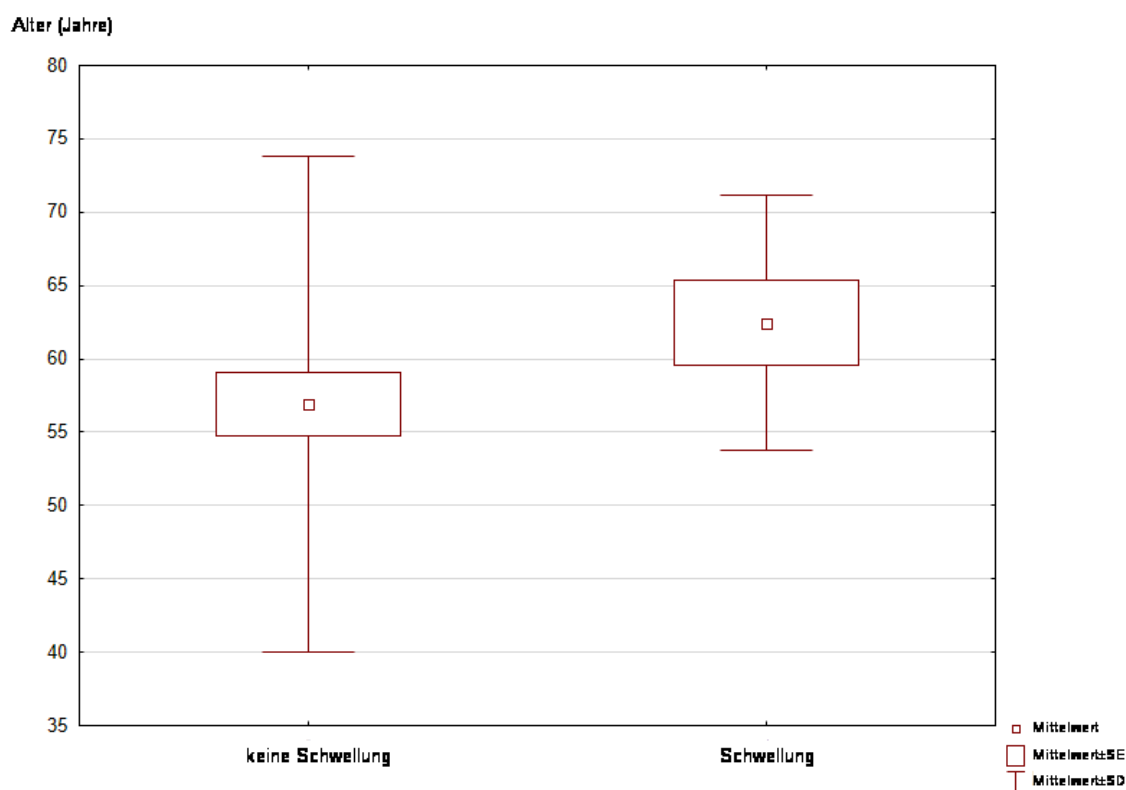


Abbildung 14: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Schwellungen. Alter in Jahren. Darstellung der Mittelwerte mit Standardfehler (SE) und Standardabweichung (SD) als *Boxplots* für die Patienten mit und ohne Auftreten von Schwellungen. Die Patienten mit dem Auftreten einer Schwellung sind im Mittel 5,5 Jahre älter als die Patienten ohne das Auftreten einer Schwellung.

3.2.2.3 Einfluss des Geschlechts auf Schwellungen

Bei getrennter Betrachtung der Geschlechter sind Frauen mit 42,9% (n=3) prozentual häufiger von einer Schwellung betroffen als Männer mit 9,4% (n=6). Dies wird auch in Abbildung 15 deutlich. Nach Testung der Variablen Geschlecht und Schwellung durch den exakten Fischer-Test ergab sich ein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,039$).

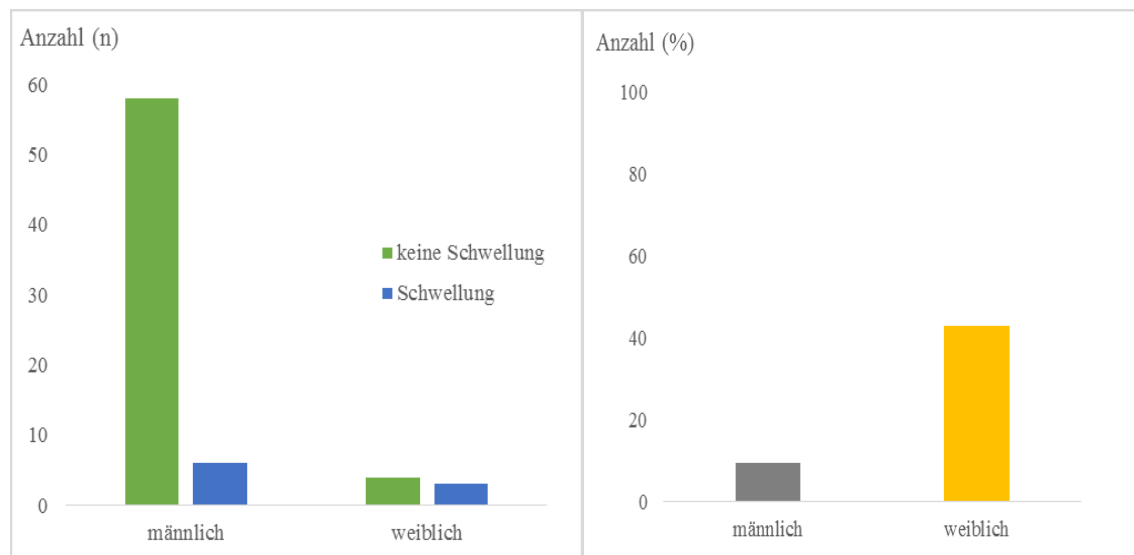


Abbildung 15: Schwellungen bei männlichen und weiblichen Patienten. Darstellung des Vorkommens als Säulendiagramme. In der linken Grafik ist in Grün die absolute Anzahl der männlichen und weiblichen Patienten ohne aufgetretene Schwellung dargestellt. In Blau zeigt sich die absolute Anzahl der männlichen und weiblichen Patienten mit einer Schwellung. In der rechten Grafik ist das prozentuale Vorkommen von Schwellungen bei den einzelnen Geschlechtern dargestellt (grau männlich, gelb weiblich). Bei dieser separaten Betrachtung der Geschlechter zeigt sich anteilig ein häufigeres Vorkommen von Schwellungen bei weiblichen Patienten ($p=0,039$).

3.3 Rezidive

Von den insgesamt 71 Patienten gaben sechs Patienten (8,5%) an, dass es bei ihnen zu einem Rezidiv kam. Hierbei handelte es sich um eine Frau und fünf Männer. Das Rezidiv trat zu gleichen Anteilen jeweils dreimal rechts inguinal und dreimal links inguinal auf. Vier der sechs Patienten wurden erneut operiert, dabei eine Person endoskopisch und drei nach einem offenen Operationsverfahren. Tabelle 9 fasst die Ergebnisse zusammen.

Tabelle 9: Darstellung der Charakteristika des Rezidivs. Angabe in absoluten Zahlen (n) und prozentual.

Charakteristika des Rezidivs		n (%)
Rezidiv (n = 71)	ja	6 (8,5)
	nein	65 (91,5)
männliche Patienten: Rezidiv (n = 64)	ja	5 (7,8)
	nein	59 (92,2)
weibliche Patienten: Rezidiv (n= 7)	ja	1 (14,3)
	nein	6 (85,7)
Seite des Rezidivs (n = 6)	rechts	3 (50,0)
	links	3 (50,0)
OP nach dem Rezidiv (n = 6)	ja	4 (66,7)
	nein	2 (33,3)
Verfahren der 2.OP (n = 4)	offen	3 (75,0)
	endoskopisch	1 (25,0)

3.3.1 Einfluss des BMIs auf Rezidive

Der BMI ergab in der Gruppe der Patienten, die kein Rezidiv erlitten, einen Mittelwert von 26,9 kg/m². In der Gruppe der Patienten mit Rezidiv zeigte sich ein BMI-Mittelwert von 26,3 kg/m² (s. Tabelle 10). Es ließ sich kein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,76$; T-Test) ermitteln. Die BMI-Mittelwerte sind in Abbildung 16 als *Boxplots* aufgeführt.

Tabelle 10: Vergleich von Mittelwerten des *Body-Mass-Index* (BMI) bezüglich des Auftretens von Rezidiven. BMI in kg/m². Angabe der Mittelwerte für das Gesamtkollektiv sowie für die Patienten mit und ohne Auftreten von Rezidiven.

BMI	Gesamtkollektiv	kein Rezidiv	Rezidiv
Mittelwert (kg/m ²)	26,8	26,9	26,3

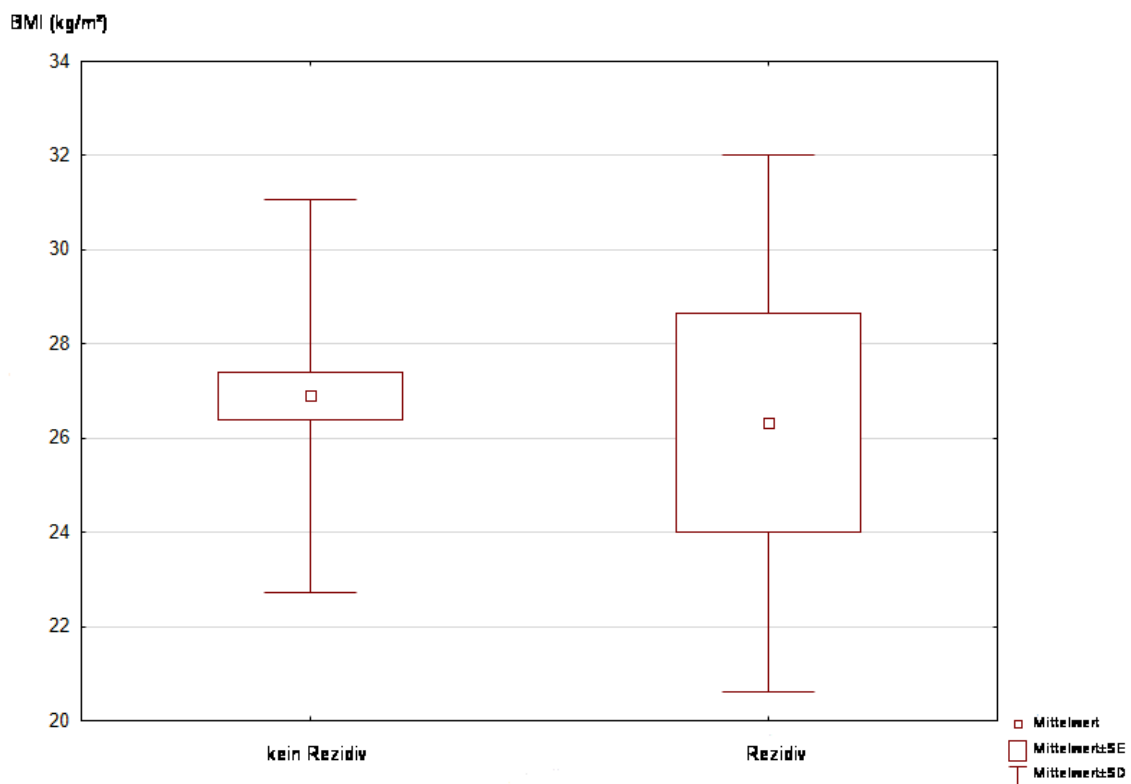


Abbildung 16: Vergleich von Mittelwerten des *Body-Mass-Index* (BMI) bezüglich des Auftretens von Rezidiven. BMI in kg/m². Darstellung der Mittelwerte mit Standardfehler (SE) und Standardabweichung (SD) als *Boxplots* für die Patienten mit und ohne Auftreten von Rezidiven. Die BMI-Mittelwerte liegen hierbei nahezu auf einem Niveau.

3.3.2 Einfluss des Alters auf Rezidive

In Bezug auf das Alter der Patienten lag der Mittelwert bei den Patienten ohne Rezidiv bei 57 Jahren. Im Gegensatz dazu betrug er bei den Patienten mit Rezidiv 64 Jahre (s. Tabelle 11). Es ergab sich eine Differenz von sieben Jahren, die in Abbildung 17 veranschaulicht wird. Ein statistisch signifikanter Unterschied bestand nicht ($p=0,31$; T-Test).

Tabelle 11: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Rezidiven. Alter in Jahren. Angabe der Mittelwerte für das Gesamtkollektiv sowie für die Patienten mit und ohne Auftreten von Rezidiven.

Alter	Gesamtkollektiv	kein Rezidiv	Rezidiv
Mittelwert (Jahre)	57,6	57,0	64,0

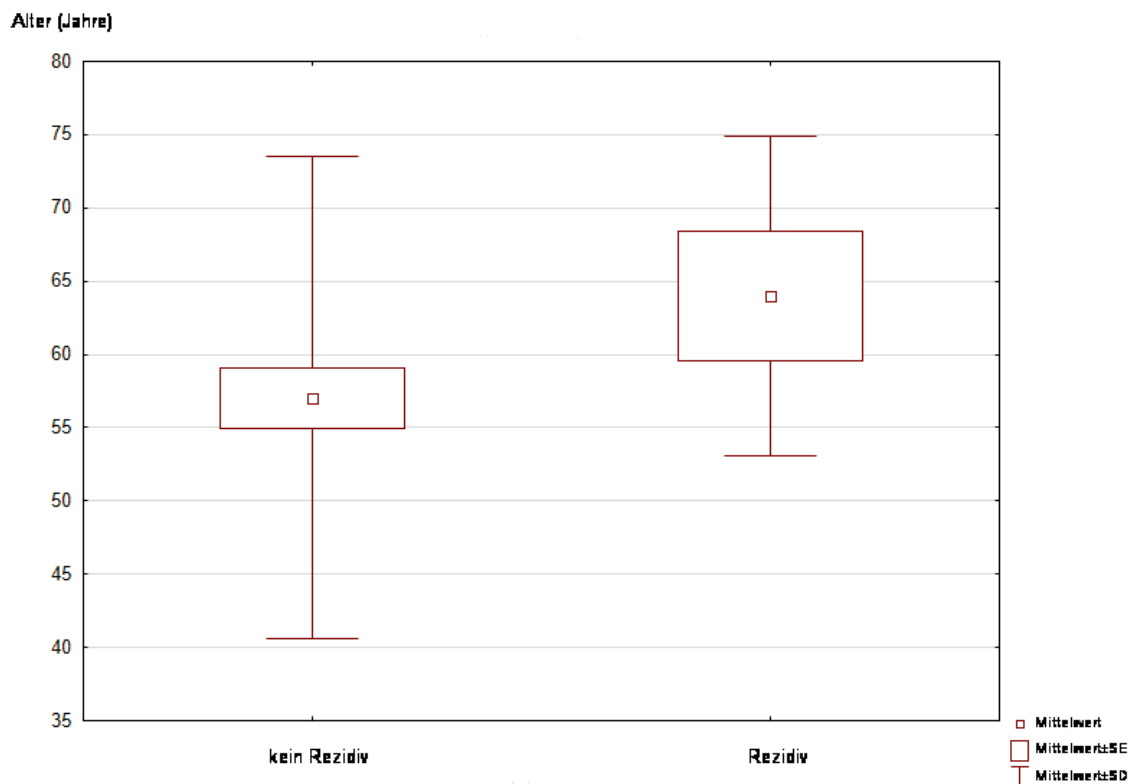


Abbildung 17: Vergleich von Mittelwerten des Alters bezüglich des Auftretens von Rezidiven. Alter in Jahren. Darstellung der Mittelwerte mit Standardfehler (SE) und Standardabweichung (SD) als *Boxplots* für die Patienten mit und ohne Auftreten von Rezidiven. Hierbei zeigt sich das im Mittel um sieben Jahre höhere Lebensalter der Patienten mit Rezidiv.

3.3.3 Einfluss des Geschlechts auf Rezidive

Bei getrennter Betrachtung der Geschlechter waren prozentual gesehen Frauen mit einem Anteil von 14,3% ($n=1$) häufiger von einem Rezidiv betroffen als Männer mit einem Anteil von 7,8% ($n=5$). Es bestand kein statistisch signifikanter Unterschied ($p=0,48$). Abbildung 18 veranschaulicht das Vorkommen von Rezidiven bei männlichen und weiblichen Patienten.

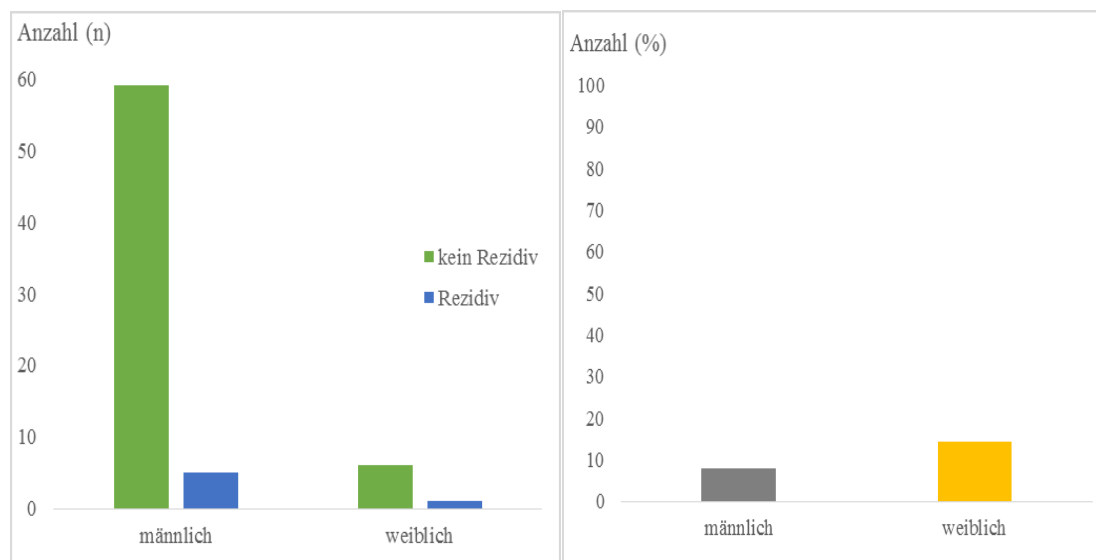


Abbildung 18: Rezidive bei weiblichen und männlichen Patienten. Darstellung des Vorkommens als Säulendiagramme. In der linken Grafik ist in Grün die absolute Anzahl der männlichen und weiblichen Patienten ohne aufgetretenes Rezidiv dargestellt. In Blau zeigt sich die absolute Anzahl der männlichen und weiblichen Patienten mit Rezidiv. In der rechten Grafik ist das prozentuale Vorkommen von Rezidiven bei den einzelnen Geschlechtern dargestellt (grau männlich, gelb weiblich). Frauen sind prozentual häufiger von einem Rezidiv betroffen als Männer.

3.4 Vorkommen von chronischen Schmerzen und Rezidiven

Von den Patienten, die laut Angaben aus den Fragebögen kein Rezidiv hatten, litten 14 Patienten (21,5%) seit der initialen Therapie unter Schmerzen in der Leistengegend. Dagegen gaben fünf der Patienten (83,3%), die einen erneuten Leistenbruch erfuhren, an, dass sie seit der ersten Behandlung Schmerzen hatten. Nur ein Patient aus der Gruppe der Rezidivfälle war schmerzfrei. Aus Sicht der Schmerzpatienten erfuhren 26,3% (n=5) ein Rezidiv. Tabelle 12 zeigt die Verteilung des Patientenkollektivs bezüglich des Vorkommens von chronischen Schmerzen und von Rezidiven. Nach Testung der Merkmale Rezidiv und Schmerzen durch den exakten Fisher-Test ergab sich eine statistische Signifikanz ($p=0,004$).

Von den fünf Schmerzpatienten, die ebenfalls ein Rezidiv angaben, wurden 60% (n=3) bereits aufgrund des Rezidivs operiert.

Insgesamt traten chronische Schmerzen häufiger in der Anamnese von Patienten mit Rezidiven auf und rund ein Viertel der Schmerzpatienten im Patientenkollektiv erlitt ein Rezidiv.

Tabelle 12: Verteilung der Patienten bezüglich des Auftretens von Schmerzen und Rezidiven. Angabe in absoluten Zahlen.

Schmerzen	Rezidiv		
	nein	ja	insgesamt
nein	51	1	52
ja	14	5	19
insgesamt	65	6	71

3.5 Vorkommen von Schwellungen und Rezidiven

Nach Testung der aufgetretenen Merkmale Schwellung und Rezidiv ergab sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang ($p=0,002$, exakter Fisher-Test). Von den Patienten, die die Beschwerde Schwellung angaben, waren 44,4% ($n=4$) ebenfalls von einem Rezidiv betroffen. Bei Betrachtung der Patienten mit Rezidiv ergab sich ein Anteil von 66,7% der Patienten ($n=4$), die zusätzlich von einer Schwellung in der Leistengegend berichteten. Tabelle 13 zeigt das Vorkommen von Schwellungen und Rezidiven.

Von den vier Patienten, die neben der Schwellung ebenfalls ein Rezidiv angaben, wurden 75,0% ($n=3$) bereits aufgrund des Rezidivs erneut operiert.

Tabelle 13: Verteilung der Patienten bezüglich des Auftretens von Schwellungen und Rezidiven. Angabe in absoluten Zahlen.

Schwellung	Rezidiv		insgesamt
	nein	ja	
nein	60	2	62
ja	5	4	9
insgesamt	65	6	71

4 Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden Patienten mit dem Erstereignis einer Leistenhernie, die nach dem minimal-invasiven Verfahren der TEP in den Jahren 2004 bis 2011 in der Universitätsmedizin Göttingen operiert wurden, befragt. Die aus der statistischen Analyse gewonnenen Ergebnisse sowie die angewandte Methode sollen im folgenden Abschnitt diskutiert werden.

4.1 Diskussion der Methode

Fragebögen können nicht die klinische Kontrolle ersetzen (Schumpelick et al. 1997). Bei reiner Datenerhebung durch Befragung besteht die Gefahr, dass Angaben nicht wahrheitsgemäß sind, da Patienten Symptome selbstständig deuten und mögliche Krankheitsbilder daraus ableiten. Als Beispiel sei die Angabe eines Rezidivs genannt, das vom Patienten aufgrund chronischer Schmerzen oder einer Schwellung selbst gedeutet werden kann (Kohler und Beldi 2014). Ein Gespräch vermeidet Unsicherheiten und Fragen, die gegebenenfalls beim Ausfüllen des Fragebogens auftraten und somit eventuell ebenfalls zu Fehlangaben führten. Zudem besteht bei der ärztlichen Untersuchung die Möglichkeit, bisher unentdeckte Krankheitsbilder wie asymptomatische Rezidive zu erkennen.

Letztendlich fehlt sicherlich bei einigen Patienten mit gutem Langzeitverlauf die Motivation, Fragebögen zu beantworten. Dies beeinflusst die Ergebnisse vermutlich insofern, dass eher von Komplikationen als von einem befriedigenden Verlauf berichtet wird.

Eine hohe Rücklaufquote mit resultierend größerem Patientenkollektiv ist allerdings wahrscheinlich leichter zu erreichen, wenn Patienten gebeten werden, lediglich einen kurzen Fragebogen auszufüllen, anstatt einen Untersuchungstermin wahrzunehmen. Zudem ermöglicht ein standardisierter Fragebogen eine Vergleichbarkeit zwischen den angegebenen Daten.

4.2 Patientencharakteristika

Die vorliegenden Patientencharakteristika sind vergleichbar mit Angaben aus anderen Studien. Der mit 90,1 % deutlich größere Anteil männlicher Patienten im Kollektiv deckt sich mit beschriebenen Werten aus anderen Untersuchungen (Burcharth et al. 2013; Primatesta und Goldacre 1996; Tamme et al. 2003). Auch für das mittlere Alter von 57,6 Jahren finden sich ähnliche Angaben in Kollektiven von Patienten mit endoskopisch operierten Leistenhernien (Chiofalo et al. 2001; Neumayer et al. 2004). Die Angaben spiegeln das erhöhte Vorkommen von Leistenhernien beim männlichen Geschlecht und im höheren Lebensalter wider (Primatesta und Goldacre 1996).

Der aus Körpergröße und Gewicht errechnete BMI-Mittelwert für das Gesamtkollektiv von $26,8 \text{ kg/m}^2$ liegt höher als in vergleichbaren Kollektiven, die niedrigere Mittelwerte von beispielsweise $23,8$ und $24,9 \text{ kg/m}^2$ aufweisen (Bansal et al. 2013; Mihaileanu et al. 2015).

Laut Klassifikation der WHO werden BMI-Werte zwischen 25 und $29,99 \text{ kg/m}^2$ unter Präadipositas aufgeführt (World Health Organization 2000). Neben dem Mittelwert befindet sich auch der Median des BMIs des Kollektivs der vorliegenden Studie mit $26,6 \text{ kg/m}^2$ im präadipösen Bereich. Die den Median umgebenden 50% der Patienten weisen BMI-Werte auf, die vom oberen Bereich des Normalgewichts bis an die Obergrenze der Kategorie Präadipositas reichen (World Health Organization 2000).

Auch der durchschnittliche BMI von $25,9 \text{ kg/m}^2$ der erwachsenen Gesamtbevölkerung 2013 in Deutschland kann als präadipös bezeichnet werden (GBE-Bund 2013b). Der entsprechende Wert allein für das männliche Geschlecht, wie es im vorliegenden Kollektiv mit $90,1\%$ überwiegt, liegt mit $26,5 \text{ kg/m}^2$ wiederum höher (GBE-Bund 2013a). Damit stellt er einen zur vorliegenden Studie vergleichbaren BMI-Mittelwert dar. Der laut Kategorisierung erhöhte BMI-Mittelwert des vorliegenden Patientenkollektivs spiegelt somit voraussichtlich den in Deutschland erhöhten BMI der Gesamtbevölkerung wider, insbesondere der männlichen.

Lange Zeit bestand die Hypothese, dass der aus dem größeren sagittalen Bauchdurchmesser resultierende erhöhte intraabdominelle Druck bei Übergewichtigen (Sugerman et al. 1997) einen Risikofaktor in der Leistenhernienentstehung darstellt (Jähne 2001; Schumpelick et al. 1994). Dagegen existieren Studien, die keinen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Leistenhernien und dem Gewicht aufzeigten (Flich et al. 1992; Pokorny et al. 2008). Gegenteilig wurde sogar beobachtet, dass sich Übergewicht protektiv auf die Genese von Leistenhernien auswirken soll (Abramson et al. 1978; Liem et al. 1997; Ruhl und Everhart 2007; Zendejas et al. 2014).

In der vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass der mittlere BMI des Patientenkollektivs laut WHO-Klassifizierung über dem Normalgewicht liegt. Um eine gesicherte Aussage bezüglich eines möglichen Einflusses des BMIs auf die Entstehung von Leistenhernien treffen zu können, müsste ein Vergleichskollektiv gesunder Patienten mit in die vorliegende Studie einbezogen werden. Allerdings ähnelt der BMI-Mittelwert des vorliegenden Patientenkollektivs dem durchschnittlichen BMI der Gesamtbevölkerung Deutschlands und lässt daher darauf schließen, dass der BMI keinen Einfluss auf die Leistenhernienentstehung ausübt.

4.3 Vorkommen postoperativer Beschwerden

Im Folgenden sollen die gewonnenen Ergebnisse zu postoperativen Beschwerden diskutiert werden. Neben der Häufigkeit wurde das Auftreten der Beschwerden Schmerzen und Schwellung jeweils auch bezüglich eines möglichen Einflusses durch den BMI, das Alter und das Geschlecht der Patienten ausgewertet. Aufgrund der geringen Anzahl an Fällen mit Taubheitsbeschwerden wurde auf weitere Analysen der Beschwerde Taubheit verzichtet.

Insgesamt sind in der vorliegenden Studie 33,8% der Patienten von einer oder mehreren der Beschwerden Schmerzen, Taubheit und Schwellung betroffen. Schmerzen traten dabei einzeln und in Kombination mit Schwellungen bei 79,2% der von Beschwerden betroffenen Patienten auf.

4.3.1 Chronische Schmerzen

Das deutliche Überwiegen von Schmerzen im Gegensatz zu den anderen Beschwerden hebt die Bedeutsamkeit dieser Langzeitkomplikation hervor (Courtney et al. 2002). Neben der Häufigkeit des Auftretens sollte auch die negative Auswirkung chronischer Schmerzen auf die Lebensqualität der betroffenen Patienten beachtet werden (Inoue et al. 2015).

In der vorliegenden Studie sind 26,8% der Patienten von chronischen Schmerzen betroffen. Bei einer Studie, bei der keine Differenzierung zwischen TEP und TAPP durchgeführt wurde, ergibt sich eine vergleichbare Rate von 28,7% für chronische Schmerzen nach minimal-invasiver Hernioplastik nach einem Jahr (O'Dwyer et al. 1999). Allerdings wird hierbei nicht zwischen Schenkel- und Leistenhernien unterschieden.

Einige Studien ermitteln jedoch geringere Anteile an unter chronischen Schmerzen leidenden Patienten nach TEP. So wird von einem Vorkommen von 9,2% nach einem Jahr (Lau et al. 2003) und 9,4% nach fünf Jahren (Eklund et al. 2010) berichtet. Ebenfalls unter Ausschluss leichter chronischer Schmerzen bei Betrachtung der Schmerzintensität ab einem Wert größer als „drei“ sind in der vorliegenden Studie mit 11,3% deutlich mehr Patienten im Vergleich zu anderen Studien mit Werten von 1,29% (Bansal et al. 2013) und 1,9% (Eklund et al. 2010) betroffen. Auch die Einnahme von Schmerzmitteln bei 2,8% der Patienten des Gesamtkollektivs ist höher als in einer Studie, in der 0,8% der Patienten Schmerzmittel aufgrund chronischer Beschwerden einnahmen (Lau et al. 2003). Aufgrund der Auswahl der Patienten, ihrem Alter, der Definition von Schmerzen und deren Methode zur Darstellung sind Unterschiede im Vorkommen der verschiedenen Studien allerdings erklärbar (Poobalan et al. 2001). Beispielsweise nehmen an der aufgeführten Studie von Eklund et al. (2010) nur Männer und diese erst ab einem Alter von 30 Jahren teil. Auch Bansal et al. (2013) mit einem sehr geringen Anteil chronischer Schmerzpatienten schließen bei der Auswahl ihrer Patienten bereits diejenigen mit Komorbiditäten wie Hypertonus und Diabetes aus. Komorbiditäten führen zu höheren postoperativen Komplikationsraten in der Leistenhernienchirurgie (Ravanbakhsh et al. 2015). Durch Ausschluss dieser häufig

vorkommenden Erkrankungen scheint eine Übertragung ihrer Ergebnisse auf die Gesamtbevölkerung daher nicht sinnvoll.

Beim Vergleich der chronischen Schmerzentwicklung bei verschiedenen Operationstechniken finden sich in der Literatur unterschiedliche Meinungen. So kommen viele Autoren zu dem Schluss, dass chronische Schmerzen im postoperativen Langzeitverlauf von im Mittel 21 Monaten bis zu fünf Jahren signifikant seltener nach TEP als nach offener Leistenhernienoperation nach Lichtenstein auftreten (Eker et al. 2012; Eklund et al. 2010; Kumar et al. 2002). Langeveld et al. (2015) hingegen untersuchten Patienten in drei Altersgruppen, die entweder mittels TEP oder der Operation nach Lichtenstein behandelt wurden und konnten jeweils keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Operationsverfahren und dem Auftreten chronischer Schmerzen aufzeigen. Auch Hallén et al. (2008) und Wright et al. (2002) sehen keinen signifikanten Unterschied bezüglich einer chronischen Schmerzentwicklung nach offener Operationsmethode und nach TEP. Ebenfalls in einer weiteren Studie, in der 31% der Patienten nach unterschiedlichen Methoden operiert an chronischen Schmerzen drei Jahre nach der Operation leiden, konnte keine Operationsmethode mit einem erhöhten oder erniedrigtem Risiko für eine chronische Schmerzentwicklung in Verbindung gebracht werden (Fränneby et al. 2006). Auch bezogen auf die beiden minimal-invasiven Techniken TAPP und TEP konnten Bansal et al. (2013) keinen signifikanten Unterschied für das Auftreten chronischer Schmerzen feststellen.

Das Argument, dass es bei offenen Operationsverfahren aufgrund der Präparation häufiger zu einer Nervenverletzung und damit zu einem vermehrten Auftreten von chronischen Schmerzen kommt (Kumar et al. 2002), scheint durchaus plausibel für die neuropathisch verursachten Schmerzen. Aber nicht nur die Nervenverletzung, sondern auch weitere Faktoren wie beispielsweise eine Lageveränderung des eingebrachten Netzes (Amid 2004), eine entzündliche Reaktion um das Netz (Klinge et al. 1999) sowie Narbenzüge und Verwachsungen (Bittner et al. 2011) können Ursachen für chronische Schmerzen darstellen. Der Anteil von 26,8% der Patienten, die in der vorliegenden Studie unter chronischen Schmerzen leiden, zeigt, dass auch bei den endoskopischen Verfahren die chronische Schmerzentwicklung nicht zu vermeiden ist. Denn gerade die vermutlich mit dem implantierten Netz in Verbindung stehenden Schmerzen lassen sich nicht durch die Wahl einer minimal-invasiven Methode verringern. Auch andere Autoren kommen zu dem Schluss, dass endoskopische Leistenhernienoperationen im Langzeitverlauf keinen schützenden Einfluss auf eine chronische Schmerzentwicklung ausüben (Loos et al. 2007a).

Für offene Operationen zeigt sich laut Studien ein Vorkommen für chronische Schmerzen von 13,6 bis 36,7% (Eklund et al. 2010; Hallén et al. 2008; O'Dwyer et al. 1999). Demnach befindet sich der Anteil chronischer Schmerzpatienten im vorliegenden Kollektiv nach TEP im Vergleich zu offenen Operationen im mittleren aufgeführten Bereich und stellt damit bezogen auf die chronische Schmerzentwicklung eine gleichwertige Operationsmethode dar.

Prä- als auch postoperative Schmerzen spielen eine entscheidende Rolle in der Genese chronischer Schmerzen (Bansal et al. 2013). Als Ansatzpunkt zur Vermeidung chronischer Schmerzentwicklung gilt es Risikopatienten zu erkennen, um bereits präoperative Maßnahmen zu ergreifen. Zu den Risikopatienten zählen neben Patienten mit präoperativen Schmerzen, bei denen vor dem Eingriff die Schmerztherapie überdacht werden sollte, auch beispielsweise Patienten mit psychologischen Auffälligkeiten, die Beratungsgespräche erhalten könnten (Althaus et al. 2012). Die Vermeidung von Klammern zur Netzfixierung soll zudem die Rate an chronischen Schmerzen senken (Schwab et al. 2006). Postoperativ stellt die suffiziente Analgesie einen entscheidenden Aspekt in der Verhinderung chronischer Schmerzentwicklung dar (Berger 2014).

Tabelle 14 fasst die aufgeführten Ergebnisse zu chronischer Schmerzentwicklung nach Leistenhernienoperation mittels unterschiedlicher Techniken zusammen.

Tabelle 14: Vorkommen chronischer Schmerzen nach Leistenhernienoperation. Angabe in Prozent (%). Auflistung von Studienergebnissen zu verschiedenen Operationsverfahren mit Angabe der Größe der Stichprobe und der Nachbeobachtungszeit.

Studie	Operationsverfahren	Größe der Stichprobe	Nachbeobachtungszeit (Jahre)	Chronische Schmerzen (%)
vorliegende Studie	TEP	71	5,9	26,8
Eker et al. (2012)	TEP	336	5	14,9
	Lichtenstein	324	5	28,0
Eklund et al. (2010)	TEP	665	5	9,4
	Lichtenstein	705	5	18,8
Fränneby et al. (2006)	diverse	2456	3	31
Hallén et al. (2008)	TEP	73	≥6	8,2
	Lichtenstein	81	≥6	13,6
Langeveld et al. (2015)	TEP/Lichtenstein	489	1	27
Lau et al. (2003)	TEP	261	≥1	9,2
O'Dwyer et al. (1999)	TEP/TAPP	394	1	28,7
	offen	362	1	36,7

Einfluss des Alters und des Geschlechts auf chronische Schmerzen

Frauen und jüngere Patienten sind häufiger von chronischen Schmerzen betroffen (Bay-Nielsen et al. 2001). Dies bestätigt auch die vorliegende Arbeit mit einer chronischen Schmerzentwicklung bei 42,9% der weiblichen im Gegensatz zu 25,0% der männlichen Patienten. Außerdem sind die unter chronischen Schmerzen leidenden Patienten im Mittelwertvergleich 3,3 Jahre jünger. An der bereits aufgeführten Studie von Eklund et al. (2010) mit einer im Vergleich zur vorliegenden Studie niedrigeren Rate an chronischen Schmerzpatienten von 9,4% nehmen nur Männer ab einem Alter von 30 Jahren teil. Das im Vergleich zu vorliegenden Studie höhere minimale Alter und die alleinige Betrachtung männlicher Patienten könnten somit den geringeren Anteil chronischer Schmerzpatienten erklären.

Einfluss des BMIs auf chronische Schmerzen

In einer Studie konnte nach Leistenhernienoperation unter Anwendung der TAPP und der offenen Methode nach Lichtenstein ein BMI größer als 25 kg/m^2 als ein statistisch signifikanter Risikofaktor aufgezeigt werden (Massaron et al. 2007). Eine Tendenz zeichnete sich hierfür auch in einer weiteren Studie nach offener Operationswahl ab. Allerdings konnte kein signifikanten Unterschied für das vermehrte Auftreten chronischer Schmerzen bei steigendem BMI festgestellt werden (Poobalan et al. 2001). Nach TEP kann ein erhöhter BMI als Einflussfaktor für die Entstehung chronischer Schmerzen in der vorliegenden Arbeit nicht nachgewiesen werden. Die Daten deuten darauf hin, dass es keinen Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Auftreten chronischer Schmerzen gibt, da nahezu keine Differenz zwischen den BMI-Mittelwerten der Patienten mit und ohne Schmerzen besteht.

Es ist allerdings auch nicht auszuschließen, dass die hohe Anzahl an Patienten mit chronischen Schmerzen im vorliegenden Patientenkollektiv auf einen erhöhten BMI zurückzuführen ist. Denn nach WHO-Einteilung ist der BMI-Mittelwert des Gesamtkollektivs bereits als präadipös zu bezeichnen (World Health Organization 2000). Erklärbar wäre ein vermehrtes Vorkommen chronischer Schmerzen bei erhöhtem BMI durch ein schwierigeres Auffinden der Nerven im Leistenkanal während der Operation und daraus resultierend erschwerter Schonung nervaler Strukturen (Poobalan et al. 2001).

Chronische Schmerzen und Rezidiv

Eine weitere Erklärung für das häufige Auftreten chronischer Schmerzen in der vorliegenden Studie könnte durch das Fehlen einer klinischen Untersuchung zur Datenerhebung verursacht sein. Denn Schmerzen in der Leistengegend sind ebenfalls ein mögliches Symptom eines Leistenbruchs (LeBlanc et al. 2013). Das Rezidiv kann daher einen schmerzverursachenden Zustand darstellen. Ein Rezidiv, das Schmerzen ausgelöst haben könnte, wurde in einer Studie bei 8,4% der chronischen Schmerzpatienten nach Leistenhernienoperation aufgefunden (Loos et al. 2007b). Denkbar ist das Rezidiv als Ursache für Schmerzen in der vorliegenden Studie vor allem bei den 40% der Schmerzpatienten, die ein Rezidiv in ihrer Anamnese angeben und nicht erneut operiert wurden. Aber auch nach erfolgter Rezidivoperation können Schmerzen überdauern (Lange et al. 2015). Des Weiteren konnte die offene Operation eines Rezidivs sogar als ein Risikofaktor für die Entstehung chronischer Schmerzen herausgestellt werden (Poobalan et al. 2001).

Die Persistenz der Beschwerden seit der ersten Behandlung könnte allerdings auch für bereits primär operationsbedingte Nervenläsionen oder -traumatisierungen oder für eine individuelle psychologische Komponente sprechen. Chronische Schmerzen können in manchen Fällen auch als ein Hinweis für Komplikationen angesehen werden, die gegebenenfalls zu einem Rezidiv führen. So können sie beispielsweise bei einer Lageveränderung des Netzes auftreten (Amid 2004).

In der vorliegenden Arbeit ergibt sich ein statistisch signifikanter Zusammenhang nach Testung der Merkmale Rezidiv und chronische Schmerzen. Hierbei sind 83,3% der Patienten, die ein Rezidiv in ihrer Anamnese angeben, von chronischen Schmerzen betroffen. Für die Schmerzpatienten ergibt sich ein Anteil von 26,3%, die ebenfalls von einem Rezidiv berichten.

4.3.2 Taubheit

Von einem Taubheitsgefühl in der Leistengegend postoperativ berichten 2,8% der Patienten. Zu einem vergleichbaren Ergebnis nach TEP kommen auch Wennström et al. (2004) nach zwei Jahren. In anderen Studien wird mindestens sechs Jahre nach TEP eine eingeschränkte Sensibilität bei 12,3% der Patienten (Hallén et al. 2008) beziehungsweise nach fünf Jahren bei 12,7% der Patienten, die endoskopisch vorwiegend mittels TEP operiert wurden (Grant et al. 2004), aufgezeigt. Andere verzeichnen im Langzeitverlauf nach TEP keine Fälle mit Taubheitsbeschwerden (Heikkinen et al. 2004; Schwab et al. 2006).

Die aufgeführte Spanne von 0 bis 12,7% an aufgetretenen Taubheitsbeschwerden in Patientenkollektiven könnte auf patientenbezogene Charakteristika wie Komorbiditäten, Alter, Geschlecht und die subjektive Wahrnehmung, aber auch auf Unterschiede in der Vorgehensweise von Operateuren und deren Erfahrung zurückzuführen sein (Cheong et al. 2014). Hallén et al. (2008), die, wie bereits erwähnt, ein zur vorliegenden Studie vierfach erhöhtes Vorkommen an Taubheitsbeschwerden verzeichnen, beziehen sich bei der Be-

schreibung ihrer angewandten chirurgischen Technik auf eine Methode der TEP, bei der eine Netzfixierung mittels Klammern durchgeführt wurde (Andersson et al. 2003). Die Verwendung von Klammern geht mit einem erhöhten Risiko für eine Nervenläsion einher (Beattie et al. 2000). Nervenverletzungen gelten dabei als ursächlich für Hypästhesien (Beldi et al. 2008). In der vorliegenden Studie wurde dagegen auf eine Fixierung des Netzes bei der TEP verzichtet. Auch die zu Hallén et al. (2008) ähnlichen Ergebnisse bezüglich Taubheitsbeschwerden von Grant et al. (2004) beziehen sich auf endoskopische Operationen, die je nach Ermessen des behandelnden Chirurgen auch mittels Netzfixierung durchgeführt wurden (O'Dwyer et al. 1999).

Gegensätzlich zu einem aufgezeigten, signifikanten Zusammenhang zwischen postoperativen Schmerzen und Hypästhesien nach endoskopischer Operation (Beldi et al. 2008) wurde eine Kombination der Beschwerden Schmerzen und Taubheit im Langzeitverlauf in der vorliegenden Studie nicht beschrieben. Beldi et al. (2008) verweisen zur Erklärung der in ihrer Studie verwendeten Operationsmethode auf eine Veröffentlichung, in der die TAPP unter Netzfixierung mittels Klammern durchgeführt wurde (Gerber et al. 2000). Da die Fixierung eines Netzes mittels Klammern zur Gefahr der Hypästhesie auch die Gefahr der chronischen Schmerzentwicklung mit sich bringt (Eubanks et al. 1993), erscheint es plausibel, dass bei Verzicht auf eine dauerhafte Fixierung nicht nur die Anzahl der Patienten mit einem postoperativen Taubheitsgefühl, sondern auch die Anzahl der dazu in Verbindung stehenden Schmerzpatienten geringer ist.

Beim Vergleich der vorliegenden Studienergebnisse bezüglich postoperativer Taubheitsbeschwerden mit Studien, die andere Operationsmethoden anwandten, zeigen sich für die TAPP ähnliche Werte von 2,1 bis 2,5% an betroffenen Patienten (Douek et al. 2003; Tzovaras et al. 2012). Dagegen leiden in einer Studie nach offener Leistenhernienoperation signifikant mehr Patienten unter Taubheitsbeschwerden als nach TEP. Es ergibt sich ein Anteil von 32,1% der Patienten, die eine eingeschränkte Sensibilität nach offener Lichtenstein-Operation aufweisen (Hallén et al. 2008). Wie bereits für die chronische Schmerzentwicklung aufgeführt (Kumar et al. 2002), wird auch das vermehrte Auftreten von Taubheitsbeschwerden nach offenen Operationsverfahren mit der höheren Gefahr der Nervenverletzung während der Operation in Verbindung gebracht (Grant et al. 2004).

Insgesamt bestätigt das vorliegende Studienergebnis das seltene Vorkommen von postoperativen Taubheitsbeschwerden nach endoskopischer Behandlung einer Leistenhernie mittels TEP. Tabelle 15 fasst die Ergebnisse der aufgeführten Studien zusammen.

Tabelle 15: Vorkommen eines Taubheitsgefühls nach Leistenhernienoperation. Angabe in Prozent (%). Auflistung von Studienergebnissen zu verschiedenen Operationsverfahren mit Angabe der Größe der Stichprobe und der Nachbeobachtungszeit.

Studie	Operationsverfahren	Größe der Stichprobe	Nachbeobachtungszeit (Jahre)	Taubheitsgefühl (%)
vorliegende Studie	TEP	71	5,9	2,8
Douek et al. (2003)	TAPP	122	5	2,5
Grant et al. (2004)	TEP/TAPP	283	5	12,7
Hallén et al. (2008)	TEP	73	≥ 6	12,3
	Lichtenstein	81	≥ 6	32,1
Heikkinen et al. (2004)	TEP	62	5	0
Schwab et al. (2006)	TEP	173	2	0
Tzovaras et al. (2012)	TAPP	94	2,9	2,1
Wennström et al. (2004)	TEP	119	2	2,5

4.3.3 Schwellung

Schwellungen nach Leistenhernienoperation können durch postoperative Serome und Hämatome oder durch eine Vorwölbung des über der Bruchpforte befindlichen eingebrachten Netzes hervorgerufen werden. Zudem können sie ein Symptom des Rezidivs darstellen (Kohler und Beldi 2014).

In der vorliegenden Studie geben 12,7% der Patienten bei einem mittleren Nachbeobachtungszeitraum von 5,9 Jahren an, eine Schwellung in der Leistengegend aufzuweisen. Ein vergleichbarer Anteil für aufgetretene Schwellungen von 13,2% nach einem medianen Folgeintervall von knapp drei Jahren zeigt sich nach Leistenhernienoperationen, von denen circa ein Viertel endoskopisch überwiegend mittels TAPP durchgeführt wurden (Loos et al. 2007a). Dagegen sind laut Wennström et al. (2004) zwei Jahre postoperativ nur 6% der Patienten von Schwellungen nach TEP betroffen. Allerdings fällt in ihrer Studie auf, dass nach zwei Wochen zunächst 18% und nach sechs Monaten nur noch 3% der Patienten unter einer Schwellung litten. Vermutlich ist dies mit einem Rückgang von Seromformationen begründet, die sich in der Mehrzahl innerhalb von drei Monaten postoperativ selbstständig zurückbilden (Cihan et al. 2006). Dagegen zeichnete sich aber nach zwei Jahren wieder eine steigende Tendenz ab, indem sich der Wert ausgehend von sechs Monaten verdoppelte (Wennström et al. 2004). Aus dieser Studie ist aufgrund des Nachbeobachtungsintervalls nicht mehr ersichtlich, ob sich die steigende Tendenz auch im Langzeitver-

lauf der folgenden Jahre fortgesetzt hätte. Nach einem medianen Nachbeobachtungsintervall von 15,5 Monaten findet sich eine Schwellung bei 1,8% der mittels der Methode nach Lichtenstein operierten Leistenhernien (Schmitz et al. 1999). Beim Vergleich des Auftretens von Schwellungen nach minimal-invasiver TEP und nach der Nahttechnik nach Shouldice konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden (Wennström et al. 2004).

Bei Betrachtung weiterer Studien, die allerdings meistens nur die Bildung von Seromen und gegebenenfalls Hämatomen beschreiben und sich daher nicht für einen eindeutigen Vergleich zur vorliegenden Studie eignen, finden sich häufig geringe Anteile an betroffenen Patienten. Eine Studie wertete Patientendaten von Leistenhernienoperationen der vorangegangenen zehn Jahre aus, die endoskopisch überwiegend mittels TEP (82% der Operationen) durchgeführt wurden. Über zwei Monate persistierende Serome traten in der angesprochenen Studie bei nur 0,9% der Patienten auf (Schwab JR et al. 2002). Ebenfalls beschreibt eine aktuelle Studie von Muschalla et al. (2016) eine sehr niedrige Rate von persistierenden Seromen bei 0,6% der mittels TAPP operierten Leistenhernien fünf Jahre nach dem chirurgischen Eingriff. Neumayer et al. (2004) berichten von der Formation eines Seroms oder Hämatoms als Langzeitkomplikation bei 3% der Patienten, die nach der offenen Methode nach Lichtenstein operiert wurden. Chiofalo et al. (2001) ermitteln, dass bei 1,6% der mittels TEP operierten Patienten nach einem Jahr ein Wundserom vorliegt. Zur Vermeidung einer Serombildung wurde von ihnen eine über zwei Tage andauernde Drainageeinlage des operierten Gebietes durchgeführt. Zusätzlich soll damit auch einer Lageveränderung des eingebrachten Netzes vorgebeugt werden (Chiofalo et al. 2001), die mit einer resultierenden Rezidivgefahr einhergeht (Kukleta et al. 2012). Bei Rezidivpatienten fiel anderen Autoren bereits postoperativ eine initiale Flüssigkeitsansammlung auf (Czechowski und Schafmayer 2003). Einige Autoren vertreten ebenfalls die Ansicht, dass eine postoperative Drainage nach TEP die Serombildung vermeidet (Gao et al. 2015), während andere Autoren die Drainage des Operationsgebietes nach TEP nicht als einen beeinflussenden Faktor für die Entstehung von Seromen und Hämatomen ansehen (Aeberhard et al. 1999). Laut den Leitlinien der *European Hernia Society* wird die postoperative Drainage nur bei Koagulopathien und Operationen mit starkem Blutverlust empfohlen (Simons et al. 2009).

Insgesamt ist eine zusammenfassende Aussage zum Vergleich der gewonnenen Ergebnisse mit anderen Studien schwierig, da viele Studien nicht von Schwellungen, sondern häufig nur von Seromformationen berichten, die meistens klinisch diagnostiziert sind. Die vorliegende Arbeit bezieht sich dagegen auf Patientenaussagen, die eine Schwellung in der Leistenegend angeben. Neben Seromen können diese, wie bereits erwähnt, auch durch Hämatome, Netzvorwölbungen oder durch ein Rezidiv verursacht sein (Kohler und Beldi 2014), sodass die Daten nicht eindeutig vergleichbar sind. Aus den aufgefundenen Studien, die das prozentuale Vorkommen postoperativer Schwellungen nach verschiedenen Operationsmethoden beschreiben, ergibt sich ein Anteil von 1,8 bis 13,2% (Loos et al. 2007a; Schmitz et al. 1999; Wennström et al. 2004). Hierbei ordnen sich die 12,7% der Patienten mit aufgetretener Schwellung in der vorliegenden Studie in den oberen Bereich ein.

Tabelle 16 fasst die aufgeführten Ergebnisse zum Auftreten von postoperativen Schwellungen zusammen.

Tabelle 16: Vorkommen von Schwellungen nach Leistenhernienoperation. Angabe in Prozent (%). Auflistung von Studienergebnissen nach verschiedenen Operationsverfahren mit Angabe der Größe der Stichprobe, der Nachbeobachtungszeit und der Bezeichnung des Verhaltes in der Studie.

Studie	Operationsverfahren	Größe der Stichprobe	Nachbeobachtungszeit (Jahre)	Bezeichnung	Vorkommen (%)
vorliegende Studie	TEP	71	5,9	Schwellung	12,7
Chiofalo et al. (2001)	TEP	431	1	Serom	1,6
Loos et al. (2007a)	diverse	1766	2,9	Wölbung	13,2
Muschalla et al. (2016)	TAPP	1010	5	Serom	0,6
Neumayer et al. (2004)	Lichtenstein	994	2	Serom /Hämatom	3,0
Schmitz et al. (1999)	Lichtenstein	165	1,3	Schwellung	1,8
Wennström et al. (2004)	TEP	119	2	Schwellung	6
	Shouldice	125	2	Schwellung	2

Einfluss des BMIs auf Schwellungen

Es finden sich in der Literatur nur wenige Studien, die von Einflussfaktoren für das Auftreten von Schwellungen berichten. Hierbei wurden, soweit bekannt, aber keine Untersuchungen bezüglich eines Einflusses durch den BMI oder das Gewicht der Patienten durchgeführt. In der vorliegenden Arbeit konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den BMI-Mittelwerten der Patienten mit und ohne Schwellung aufgezeigt werden, sodass sich daraus schließen lässt, dass der BMI keinen Einfluss auf die Entstehung von Schwellungen nach TEP ausübt.

Einfluss des Alters auf Schwellungen

Bei einem Vergleich mittels TEP operierter Patienten mit einem Alter unter und über 65 Jahre zeigt sich, dass ältere Patienten häufiger von einem postoperativen Serom betroffen sind. Als mögliche Erklärung führen die Autoren das vermehrte Vorkommen von Seromformationen in großen, direkten Hernien auf, die typischerweise bei älteren Patienten auftreten. Zudem konnte bei der Gegenüberstellung der TEP mit einem offenen Operationsverfahren kein signifikanter Unterschied bezüglich eines vermehrten Auftretens von Seromen bei einem der beiden Operationsmethoden festgestellt werden (Vigneswaran et al. 2015). Ein höheres Lebensalter wird ebenso in anderen Studien als ein Risikofaktor für die Entstehung von Seromen nach TEP (Lau und Lee 2003) und TAPP (Jacob et al. 2015) herausgestellt. Auch in der vorliegenden Studie besteht die Tendenz, dass die Patienten mit dem Auftreten einer Schwellung im postoperativen Langzeitverlauf im Mittelwert älter sind als diejenigen, die nicht unter einer Schwellung leiden. Daher deckt sich das Ergebnis der vorliegenden Studie mit den aufgeführten Aussagen der anderen Autoren. Das Alter scheint insgesamt unabhängig von der Operationsmethode einen Risikofaktor für die Entstehung von Seromen darzustellen.

Einfluss des Geschlechts auf Schwellungen

Bei separater Betrachtung der Geschlechter zeigt sich in der vorliegenden Studie, dass anteilig an der Gesamtzahl weiblicher Patienten diese häufiger im Vergleich zu den männlichen Patienten von einer Schwellung betroffen sind (42,9% versus 9,4%). Der Unterschied nach Testung der Merkmale Geschlecht und Schwellung ist statistisch signifikant ($p=0,039$). Auch nach TAPP konnte das weibliche Geschlecht als ein signifikanter Einflussfaktor für die Entstehung von postoperativen Seromformationen herausgestellt werden (Jacob et al. 2015). Dies widerspricht den Erkenntnissen anderer Autoren, die das Auftreten von Schwellungen nach TEP bei einem mittleren Nachbeobachtungszeitraum von 38 Monaten gehäuft bei Männern beobachten (Choi et al. 2011). Dagegen zeigt eine andere Studie keinen Unterschied bezüglich des Auftretens eines Seroms für die beiden Geschlechter (Lau und Lee 2003). Gegebenenfalls könnten Studien mit einer höheren Anzahl weiblicher Patientinnen, wie Koch et al. (2005) sie anhand von Daten des *Swedish Hernia*

Registers durchführten, gesicherte Ergebnisse liefern. Limitierend ist bei dieser Studie, dass nur Beschwerden, die innerhalb von 30 Tagen postoperativ auftraten, in die Datenerhebung einbezogen wurden. Zudem wurden die Beschwerden zusammengefasst und nicht einzeln betrachtet. Hierbei fällt allerdings auf, dass Frauen häufiger von Notfalloperationen betroffen waren, bei denen es wiederum häufiger beim weiblichen Geschlecht zu postoperativen Beschwerden kam.

Schwellungen und Rezidiv

Ein Zusammenhang zwischen aufgetretenen Schwellungen beziehungsweise Seromformationen und einem Rezidiv konnte in Studien nach TEP nicht aufgezeigt werden (Choi et al. 2011; Gao et al. 2015). Dagegen ergibt sich in der vorliegenden Arbeit ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten einer Schwellung und dem Auftreten eines Rezidivs. Es fällt auf, dass 66,7% der Rezidivpatienten eine Schwellung als Beschwerde angeben. Dabei wurden 75% von ihnen bereits erneut aufgrund des Rezidivs operiert. Um mögliche Ursachen für diesen Zusammenhang aufzufinden, wäre eine weitere klinische Untersuchung und eingehende Befragung der Patienten mit dem Bestehen einer Schwellung und einem Rezidiv in der Anamnese sinnvoll. Derart könnten beispielsweise genaue zeitliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten des Rezidivs und der Schwellung geklärt werden. Zudem könnte die Schwellung genauer untersucht und ein eventuell erneut aufgetretenes Rezidiv ausgeschlossen werden. Denn nach erfolgter Operation eines Rezidivs ist das Risiko für ein weiteres Rezidiv wiederum erhöht (Burcharth et al. 2015). Die Schwellung als ein Symptom des Leistenbruchs (Perez et al. 2015) ist vor allem bei den nicht erneut operierten Patienten mit bestehender Schwellung und Angabe eines Rezidivs denkbar.

4.4 Vorkommen von Rezidiven

Die durchgeführte Studie ergibt eine Rezidivrate von 8,5% bei einem mittleren Nachbeobachtungszeitraum von 5,9 Jahren. Während eines Nachbeobachtungsintervalls von vier Jahren steigt in einer Studie nach TEP die Rezidivrate im Vergleich zu derjenigen nach zwei Jahren um 1,1% auf 4,9% (Liem et al. 2003). Bei einem Beobachtungszeitraum von 13 Jahren zeigt sich für initiale Leistenhernien nach TEP zur vorliegenden Studie dieselbe Rezidivrate von 8,5% in einer niederländischen Studie (Brandt-Kerkhof et al. 2011). Somit ähnelt die Rezidivrate der vorliegenden Studie von 8,5% den Ergebnissen anderer Autoren.

Sehr niedrige Rezidivraten nach TEP von 0,3 bis 0,5% ergeben sich bei einem kurzen Nachbeobachtungsintervall von einem Jahr (Chiofalo et al. 2001; Hourlay et al. 1997). Hildebrandt und Levantin (2003) kritisieren allerdings, dass diese Studien an Kliniken mit endoskopischer Spezialisierung durchgeführt wurden und sich damit die sehr niedrigen Rezidivraten erklären lassen. In ihrem zur vorliegenden Studie vergleichbaren Patientenkollektiv von 79 mittels TEP operierten Leistenbrüchen trat in 5,1% der Fälle innerhalb eines

Jahres ein Rezidiv auf. Die Behandlung erfolgte nicht in einer spezialisierten Klinik, aber überwiegend führten qualifizierte Fachärzte die Operationen durch. Nach Lichtenstein-Operation konnte dagegen kein Rezidiv festgestellt werden. Der Unterschied ist zwar statistisch nicht signifikant; dennoch ziehen die Autoren den Schluss, dass sie die offene Methode als Standardverfahren empfehlen. Es zeigte sich nämlich, dass, verglichen mit der TEP, die Operation nach Lichtenstein zudem überlegenere Operationsergebnisse insbesondere bei noch unerfahrenen Chirurgen liefert (Hildebrandt und Levantin 2003). Zu einer ähnlichen Aussage kommen auch Neumayer et al. (2004). Sie weisen außerdem explizit darauf hin, dass ihre Daten nicht aus spezialisierten Krankenhäusern erhoben wurden und somit für die medizinische Versorgung der Gesamtbevölkerung übertragbar seien. Insgesamt berichten sie von einer im Vergleich zur vorliegenden Arbeit höheren Rezidivrate nach endoskopischer Operation mittels TAPP oder TEP von 10,1% nach bereits zwei Jahren. Dagegen waren nach Lichtenstein-Operation nur 4,9% der Patienten betroffen (Neumayer et al. 2004).

Bei endoskopischen Eingriffen kann eine deutliche Abhängigkeit der Rezidivrate von den individuellen Fähigkeiten der Chirurgen aufgezeigt werden (Eklund et al. 2009; Neumayer et al. 2004). Mit wachsender Erfahrung sind geringere Rezidivraten zu verzeichnen (Neumayer et al. 2004). Auch die Anzahl postoperativer Komplikationen sinkt mit zunehmender Erfahrung (Tamme et al. 2003). Dies unterstützt die These von Czechowski und Schafmayer (2003), dass die Mehrzahl der Rezidive auf operationstechnische Fehler zurückzuführen ist. Sie folgern des Weiteren, dass Rezidive damit größtenteils vermeidbar wären. Beim Vergleich der Rezidivraten von *High- und Low-Volume-Zentren* ist bei Letzteren eine höhere Rezidivrate aufzufinden, die vermutlich ebenfalls mit der geringeren Erfahrung der Chirurgen mit endoskopischen Techniken einhergeht (Andresen et al. 2016). In der vorliegenden Studie wurden die Operationen einer Leistenhernie mittels TEP überwiegend durch einen Oberarzt durchgeführt, sodass von einer gewissen Erfahrung des Operateurs ausgegangen werden kann.

Ein Vergleich der Rezidivraten der jeweiligen Operationsverfahren ist neben Unterschieden in der individuellen Erfahrung der Operateure ebenfalls aufgrund diverser Faktoren wie Unterschiede im Studienaufbau und in der Durchführung der Operationstechniken schwierig. Veröffentlichungen, die die endoskopischen Techniken TEP und TAPP vergleichen, kommen allerdings bezogen auf die Rezidivrate häufig zu dem Schluss, dass kein Verfahren dem jeweils anderen überlegen ist (Bracale et al. 2012; Krishna et al. 2012; Wei et al. 2015). Fünf Jahre postoperativ nach Durchführung einer TAPP werden neben sehr niedrigen Rezidivraten von 1,6% (Douek et al. 2003) auch von zur vorliegenden Studie ähnlichen Anteilen an aufgetretenen Rezidiven von 6,6% berichtet (Arvidsson et al. 2005). Jedoch scheint die Rezidivrate der TAPP nicht der Erfahrung des behandelnden Chirurgen zu unterliegen (Bökeler et al. 2013). Dieser Aspekt stellt einen klaren Vorteil gegenüber der TEP dar. Allerdings erlernten die Chirurgen in der angesprochenen Studie von Bökeler et al. (2013) die TAPP in einem gut strukturierten und ausgearbeiteten Programm. Eventuell

könnten ebenfalls erfahrungsunabhängige Rezidivraten für die TEP erreicht werden, wenn für diese anspruchsvolle Operation ein besonderes Augenmerk auf die Ausbildung gelegt werden würde. Wird die Operation nach Lichtenstein mit endoskopischen Methoden verglichen, so ergeben sich widersprüchliche Ergebnisse. Während, wie bereits erwähnt, einige Autoren stabilere Operationsergebnisse nach Lichtenstein-Operation verzeichnen (Hildebrandt und Levantin 2003; Neumayer et al. 2004), stellen andere keinen Unterschied fest (Eker et al. 2012; Myers et al. 2010) beziehungsweise vertreten die Meinung, dass minimal-invasive Verfahren in Bezug auf die Rezidivrate allgemein (Wang et al. 2013) oder nur im Vergleich von Operationsergebnissen erfahrener Chirurgen (Eker et al. 2012) überlegen sind.

Bei der Betrachtung und dem Vergleich von Rezidivraten sollte berücksichtigt werden, dass viele Studien in ihrer Datenanalyse die Operation eines Leistenhernienrezidivs mit dem Auftreten eines Rezidivs gleichsetzen. Allerdings werden nicht, wie es auch die vorliegende Studie zeigt, alle Rezidive operativ behandelt (Burcharth et al. 2015). Daraus folgt, dass Studien, die sich auf reine Operationsdaten beziehen, geringere Rezidivraten aufweisen müssten. Für ventrale Hernien konnte beobachtet werden, dass das Risiko für eine erneute Operation aufgrund eines Rezidivs um ein Mehrfaches höher ist als in Bezug auf die reine Reoperationsrate angenommen (Helgstrand et al. 2012). Nur vier der sechs Rezidivpatienten wurden in der vorliegenden Arbeit erneut operiert. Hierbei ist nicht bekannt, warum bei den verbleibenden zwei Patienten keine Operation erfolgte. Beide geben an, unter Schmerzen zu leiden. Die Ablehnung einer erneuten Operation seitens der Patienten (Helgstrand et al. 2012) oder starke Komorbiditäten könnten Gründe für das Ausbleiben eines operativen Eingriffs bei bestehenden Symptomen sein. Die chronischen Schmerzen könnten aber auch zu der Eigendiagnose eines Rezidivs durch den Patienten geführt haben, die klinisch nicht verifiziert ist und die Rezidivrate damit verfälschen würde (Kohler und Beldi 2014).

Das Rezidiv trat genauso häufig auf der rechten wie auf der linken Seite der Leiste nach TEP in der vorliegenden Studie auf. Auch eine andere Studie konnte keinen Unterschied bezüglich eines gehäuften Auftretens eines Rezidivs nach offener Operation nach Shouldice auf einer Körperseite feststellen (Junge et al. 2006). Als Verfahren für die Rezidivoperation wurde in der vorliegenden Studie nach vorangegangener TEP bei 75,0% der betroffenen Patienten eine offene, anteriore Operation gewählt, wie es die *European Hernia Society* vorsieht (Simons et al. 2009).

Tabelle 17 fasst die genannten Rezidivraten nach Leistenhernienoperation mittels verschiedener Techniken zusammen.

Tabelle 17: Vorkommen eines Rezidivs nach Leistenhernienoperation. Angabe in Prozent (%). Auflistung von Studienergebnissen zu verschiedenen Operationsverfahren mit Angabe der Größe der Stichprobe und der Nachbeobachtungszeit.

Studie	Operationsverfahren	Größe der Stichprobe	Nachbeobachtungszeit (Jahre)	Rezidiv (%)
Vorliegende Studie	TEP	71	5,9	8,5
Arvidsson et al. (2005)	TAPP	454	5	6,6
Brandt-Kerkhof et al. (2011)	TEP	176	13	8,5
Chiofalo et al. (2001)	TEP	431	1	0,5
Douek et al. (2003)	TAPP	122	5	1,6
Eker et al. (2012)	TEP	247	5	4,9
	Lichtenstein	235	5	8,1
Hildebrandt und Levantin (2003)	TEP	79	1	5,1
	Lichtenstein	66	1	0
Hourlay et al. (1997)	TEP	632	1	0,3
Liem et al. (2003)	TEP	487	4	4,9
Myers et al. (2010)	TEP	90	2,7	3,3
	Lichtenstein	90	2,7	2,2
Neumayer et al. (2004)	TEP/TAPP	862	2	10,1
	Lichtenstein	834	2	4,9

Einfluss des BMIs auf Rezidive

Bei einem BMI über 30 kg/m² findet sich in einer Studie, bei der die Patienten mittels der offenen Nahttechnik nach Shouldice operiert wurden, eine erhöhte Rezidivrate. Allerdings sind die Ergebnisse statistisch nicht signifikant (Junge et al. 2006). Rosemar et al. (2010) zeigen mittels Daten aus dem *Swedish Hernia Register* mit über 49.000 eingetragenen Leistenbruchoperationen verschiedener Techniken auf, dass übergewichtige Patienten häufiger von einer erneuten Operation aufgrund eines Rezidivs betroffen sind. Besonders gilt dies für die offenen Nahtverfahren sowie für präperitoneale Netztechniken, zu denen auch die TEP gehört. Andere Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass das Gewicht beziehungsweise der BMI keinen Einflussfaktor für die Rezidivrate von Leistenhernien darstellt (Pokorny et al. 2008; Thomas und Barnes 1990). Dies konnte ebenfalls explizit für die TEP (Brandt-Kerkhof et al. 2011) und die TAPP (Mayer et al. 2016) aufgezeigt werden. Auch in der vor-

liegenden Studie konnte kein nennenswerter Unterschied zwischen den BMI-Mittelwerten der Patienten mit und ohne Rezidiv festgestellt werden. Dies lässt auf keinen Zusammenhang zwischen dem BMI und dem Auftreten eines Rezidivs nach TEP schließen und stimmt damit mit den Ergebnissen der Mehrheit der Studien überein.

Tabelle 18 fasst die aufgeführten Ergebnisse der Untersuchungen bezüglich eines Zusammenhangs zwischen dem BMI und dem Auftreten eines Rezidivs zusammen.

Tabelle 18: Einfluss des *Body-Mass-Index* (BMI) auf die Rezidivrate. Auflistung von Studienergebnissen unter Angabe der Größe der Stichprobe und des Operationsverfahrens.

Studie	Operationsverfahren	Größe der Stichprobe	Einfluss des BMIs auf die Rezidivrate
vorliegende Studie	TEP	71	nein
Brandt-Kerkhof et al. (2011)	TEP	176	nein
Junge et al. (2006)	Shouldice	142	Tendenz
Mayer et al. (2016)	TAPP	11.228	nein
Pokorny et al. (2008)	diverse	365	nein
Rosemar et al. (2010)	diverse	49.094	ja

Einfluss des Alters auf Rezidive

Im vorliegenden Patientenkollektiv zeigt sich ein deutlicher Altersunterschied zwischen den Mittelwerten des Alters der Patienten, die von einem Rezidiv betroffen waren und denjenigen, bei denen das Operationsergebnis stabil blieb. Die Patienten, die ein Rezidiv erlitten, sind im Mittel sieben Jahre älter.

Junge et al. (2006) kamen für mittels Nahtverfahren operierte Patienten zu dem signifikanten Ergebnis, dass Männer, die älter als 50 Jahre sind, häufiger von einem Rezidiv betroffen sind. Als Begründung führen die Autoren eine verminderte Wundheilung bei älteren Patienten auf. Im Rahmen einer Vergleichsstudie zwischen minimal-invasiven und offenen Verfahren zeigte sich, dass nach endoskopischer Versorgung Patienten mit höherem Lebensalter signifikant häufiger von Rezidivoperationen betroffen sind (El-Dhuwaib et al. 2013). Da bei minimal-invasiven Operationen die Wundfläche im Vergleich zu offenen Verfahren geringer ist, ist dieses Ergebnis eher überraschend. Altersabhängige Faktoren wie der Kollagenstoffwechsel (Henriksen et al. 2011) oder die Wundheilung (Ashcroft et al. 1997) würden durchaus denkbare Einflussfaktoren darstellen, die ein vermehrtes Auftreten von Rezidiven im Alter erklären würden.

Verschiedene Studien kommen allerdings zu dem Ergebnis, dass das Alter die Entstehung eines Rezidivs nicht beeinflusst (Kald et al. 1998; Nordin et al. 2004; Vigneswaran et al. 2015). Auch die vorliegende Studie kann zwar eine Tendenz, aber keinen signifikanten Unterschied feststellen. Burchardt et al. (2015) werteten in ihrer Metaanalyse mehrere Veröffentlichungen aus und folgerten letztendlich, dass das Auftreten eines Rezidivs unabhängig vom Alter der Patienten war.

Einfluss des Geschlechts auf Rezidive

Bei Betrachtung der prozentualen Anteile der Rezidive in Bezug auf das Geschlecht fällt in der vorliegenden Studie auf, dass Frauen nahezu doppelt so häufig von Rezidiven betroffen sind wie Männer (14,3% versus 7,8%). Dies bestärkt die Aussage anderer Autoren, die das weibliche Geschlecht als einen Risikofaktor für die Entstehung eines Leistenhernienrezidivs herausstellen (Burcharth et al. 2015). Allerdings ist die Datenlage mit einem aufgetretenen Rezidiv bei sieben an der vorliegenden Studie teilnehmenden Frauen wenig aussagekräftig und der Unterschied ebenfalls statistisch nicht signifikant.

Ein möglicher Grund für ein vermehrtes Auftreten von Rezidiven bei Frauen könnten Femoralhernien darstellen, die bei der primären Operation einer Leistenhernie übersehen wurden (Bay-Nielsen und Kehlet 2006). In einer entsprechenden Studie entdeckte man bei endoskopischer, primärer Leistenhernienoperation bei 3,8% der Patienten zusätzlich eine Femoralhernie, die präoperativ nicht diagnostiziert worden war. Intraoperativ stellte man sogar bei 3,4% der präoperativ diagnostizierten Leistenhernienrezidive fest, dass es sich eigentlich um Femoralhernien handelte (Henriksen et al. 2012). Femoralhernien treten insgesamt wesentlich häufiger bei Frauen als bei Männern auf (Nilsson et al. 2007). Auch eine begünstigte Bildung von Femoralhernien nach initialer Operation eines Leistenbruchs wird aufgrund des vermehrten Vorkommens nach bereits erfolgter primärer Leistenhernienoperation diskutiert (Bay-Nielsen und Kehlet 2006).

In Studien zeigte sich, dass nach minimal-invasiver Operation das Risiko für ein Rezidiv bei Frauen geringer war als nach offener Lichtenstein-Operation (Burcharth et al. 2014; Koch et al. 2005). Laut Koch et al. (2005) gilt dies insbesondere für die TAPP. Insgesamt ist daher angeraten, bei Frauen mit diagnostizierter Leistenhernie immer auch eine Femoralhernie auszuschließen und als Operationsmethode für primäre Leistenhernien eine minimal-invasive Technik zu wählen (Rosenberg et al. 2011; Simons et al. 2009).

5 Zusammenfassung

Die totale extraperitoneale Hernioplastik stellt eines der gängigen minimal-invasiven Verfahren für die operative Therapie einer Leistenhernie dar. In der vorliegenden Arbeit wurden das Langzeitergebnis nach TEP bei Patienten mit dem Erstereignis einer Leistenhernie sowie mögliche beeinflussende Risikofaktoren untersucht. Zur Datenerhebung dienten an Patienten verschickte Fragebögen. Die Ergebnisse führten zu Rückschlüssen bezüglich des klinischen Stellenwerts der minimal-invasiven Operationsmethode der TEP.

Die Rezidivrate von 8,5% bei einem mittleren Nachbeobachtungsintervall von 5,9 Jahren zeigte, dass die TEP als ein sicheres Operationsverfahren anzusehen ist. Als häufigste Langzeitkomplikation traten bei 26,8% der Patienten chronische Schmerzen vor allem in einer milden Schmerzintensität auf. Dabei waren vermehrt jüngere Patienten und Frauen betroffen. Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zeigte sich für Patienten, die bereits ein Rezidiv erfuhren, sowohl in Verbindung mit chronischen Schmerzen als auch mit postoperativen Schwellungen. Rezidivpatienten waren von beiden Beschwerden häufiger betroffen, obwohl die Mehrheit bereits erneut aufgrund des Rezidivs operiert worden war. Zudem fanden sich bei weiblichen Patientinnen statistisch signifikant häufiger postoperative Schwellungen. Der BMI der Patienten stellte keinen Einflussfaktor für das Auftreten von initialen Leistenhernien, postoperativen Beschwerden oder Rezidiven dar.

Insgesamt ergaben sich auch im Vergleich zu anderen Studien in der vorliegenden Arbeit zufriedenstellende Langzeitergebnisse für die TEP bei Patienten mit dem Erstereignis einer Leistenhernie. Daher kann die TEP als ein sicheres Verfahren betrachtet werden, das für die Therapie einer primären Leistenhernie empfohlen werden kann.

6 Anhang

Fragebogen zur Qualitätskontrolle nach Leistenbruch-Operation

Datum:

Patienten-Name (Vorname/Nachname/Geburtsdatum):

1. Allgemeine Daten

1.1. Alter: Geschlecht: m w

1.2. Körpermaße Größe (cm) Gewicht (Kg)

2. Haben Sie seit Ihrer ersten Behandlung bei uns Beschwerden?

Schmerzen Leistengegend
Taubheit Leistengegend
Schwellung Leistengegend
Schmerzmittel Ja Nein

Seite Rechts Links

2.1 Wenn ja, wie stark sind die Schmerzen seit der ersten Behandlung?

(0 kein Schmerz – 10 extrem starke Schmerzen) – bitte nur eine Zahl ankreuzen

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Hatten Sie seit Ihrer ersten Behandlung bei uns erneut einen Leistenbruch?

Nein Ja Seit wann (Monat/Jahr)

Seite Rechts Links

4. Wurden Sie seit Ihrer ersten Behandlung nochmal an einem Leistenbruch operiert?

Nein Ja Wann (Monat/Jahr)

Seite Rechts Links

Wie? Schlüsselloch-Methode Offener Schnitt

Erstelldatum: 01.04.2014 Überarbeiten am: 15.04.2014 Seite 1 von 1	Revision: 1 Datum: 15.04.2014	Erstellt von: Dr. S. Dango Verantwortlich: Dr. S. Dango Freigabe durch: Prof. Dr. M. Ghadimi
--	----------------------------------	--

7 Literaturverzeichnis

- Abramson JH, Gofin J, Hopp C, Makler A, Epstein LM (1978): The epidemiology of inguinal hernia. A survey in western Jerusalem. *J Epidemiol Community Health* 32, 59–67
- Aeberhard P, Klaiber C, Meyenberg A, Osterwalder A, Tschudi J (1999): Prospective audit of laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair: a multicenter study of the Swiss Association for Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery (SALTC). *Surg Endosc* 13, 1115–1120
- Akin ML, Karakaya M, Batkin A, Nogay A (1997): Prevalence of inguinal hernia in otherwise healthy males of 20 to 22 years of age. *J R Army Med Corps* 143, 101–102
- Althaus A, Hinrichs-Rocker A, Chapman R, Arranz BO, Lefering R, Simanski C, Weber F, Moser KH, Joppich R, Trojan S (2012): Development of a risk index for the prediction of chronic post-surgical pain. *Eur J Pain* 16, 901–910
- Amid PK (2004): Radiologic images of meshoma: a new phenomenon causing chronic pain after prosthetic repair of abdominal wall hernias. *Arch Surg* 139, 1297–1298
- Anadol ZA, Ersoy E, Taneri F, Tekin E (2004): Outcome and cost comparison of laparoscopic transabdominal preperitoneal hernia repair versus Open Lichtenstein technique. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 14, 159–163
- Andersson B, Hallén M, Leveau P, Bergenfelz A, Westerdahl J (2003): Laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair versus open mesh repair: a prospective randomized controlled trial. *Surgery* 133, 464–472
- Andresen K, Friis-Andersen H, Rosenberg J (2016): Laparoscopic Repair of Primary Inguinal Hernia Performed in Public Hospitals or Low-Volume Centers Have Increased Risk of Reoperation for Recurrence. *Surg Innov* 23, 142–147
- Arvidsson D, Berndsen FH, Larsson LG, Leijonmarck CE, Rimback G, Rudberg C, Smedberg S, Spangen L, Montgomery A (2005): Randomized clinical trial comparing 5-year recurrence rate after laparoscopic versus Shouldice repair of primary inguinal hernia. *Br J Surg* 92, 1085–1091
- Ashcroft GS, Horan MA, Ferguson MW (1997): Aging is associated with reduced deposition of specific extracellular matrix components, an upregulation of angiogenesis, and an altered inflammatory response in a murine incisional wound healing model. *J Invest Dermatol* 108, 430–437
- Bansal VK, Misra MC, Babu D, Victor J, Kumar S, Sagar R, Rajeshwari S, Krishna A, Rewari V (2013): A prospective, randomized comparison of long-term outcomes: chronic groin pain and quality of life following totally extraperitoneal (TEP) and transabdominal preperitoneal (TAPP) laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 27, 2373–2382
- Bay-Nielsen M, Kehlet H (2006): Inguinal herniorrhaphy in women. *Hernia* 10, 30–33

- Bay-Nielsen M, Perkins FM, Kehlet H (2001): Pain and functional impairment 1 year after inguinal herniorrhaphy: a nationwide questionnaire study. *Ann Surg* 233, 1–7
- Beattie GC, Kumar S, Nixon SJ (2000): Laparoscopic total extraperitoneal hernia repair: mesh fixation is unnecessary. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 10, 71–73
- Beldi G, Haupt N, Ipaktchi R, Wagner M, Candinas D (2008): Postoperative hypoesthesia and pain: qualitative assessment after open and laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 22, 129–133
- Berger D (2014): Diagnostics and therapy of chronic pain following hernia operation. *Chirurg* 85, 117–120
- Berger D (2016): Evidence-Based Hernia Treatment in Adults. *Dtsch Arztebl Int* 113, 150–158
- Bittner R, Arregui ME, Bisgaard T, Dudai M, Ferzli GS, Fitzgibbons RJ, Fortelny RH, Klinge U, Kockerling F, Kuhry E (2011): Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia International Endohernia Society (IEHS). *Surg Endosc* 25, 2773–2843
- Bittner R, Montgomery MA, Arregui E, Bansal V, Bingener J, Bisgaard T, Buhck H, Dudai M, Ferzli GS, Fitzgibbons RJ (2015): Update of guidelines on laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia (International Endohernia Society). *Surg Endosc* 29, 289–321
- Bökeler U, Schwarz J, Bittner R, Zacheja S, Smaxwil C (2013): Teaching and training in laparoscopic inguinal hernia repair (TAPP): impact of the learning curve on patient outcome. *Surg Endosc* 27, 2886–2893
- Bracale U, Melillo P, Pignata G, Di Salvo E, Rovani M, Merola G, Pecchia L (2012): Which is the best laparoscopic approach for inguinal hernia repair: TEP or TAPP? A systematic review of the literature with a network meta-analysis. *Surg Endosc* 26, 3355–3366
- Brandt-Kerkhof A, van Mierlo M, Schep N, Renken N, Stassen L (2011): Follow-up period of 13 years after endoscopic total extraperitoneal repair of inguinal hernias: a cohort study. *Surg Endosc* 25, 1624–1629
- Burcharth J, Pedersen M, Bisgaard T, Pedersen C, Rosenberg J (2013): Nationwide Prevalence of Groin Hernia Repair. *PloS one* 8 doi:10.1371/journal.pone.0054367. <http://journals.plos.org/plosone/article/authors?id=10.1371%2Fjournal.pone.0054367>; Zugriff am 29.6.16
- Burcharth J, Andresen K, Pommergaard HC, Bisgaard T, Rosenberg J (2014): Direct inguinal hernias and anterior surgical approach are risk factors for female inguinal hernia recurrences. *Langenbecks Arch Surg* 399, 71–76

- Burcharth J, Pommergaard HC, Bisgaard T, Rosenberg J (2015): Patient-related risk factors for recurrence after inguinal hernia repair: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Surg Innov* 22, 303–317
- Cheong KX, Lo HY, Neo JX, Appasamy V, Chiu MT (2014): Inguinal hernia repair: are the results from a general hospital comparable to those from dedicated hernia centres? *Singapore Med J* 55, 191–197
- Chiofalo R, Holzinger F, Klaiber C (2001): Total endoscopic pre-peritoneal mesh implant in primary or recurrent inguinal hernias. *Chirurg* 72, 1485–1491
- Choi YY, Kim Z, Hur KY (2011): Swelling after laparoscopic total extraperitoneal repair of inguinal hernias: review of one surgeon's experience in 1,065 cases. *World J Surg* 35, 43–46
- Chung L, Norrie J, O'Dwyer PJ (2011): Long-term follow-up of patients with a painless inguinal hernia from a randomized clinical trial. *Br J Surg* 98, 596–599
- Ciftci F, Abdulrahman I, Ibrahimoglu F, Kilic G (2015): Early-Stage Quantitative Analysis of the Effect of Laparoscopic versus Conventional Inguinal Hernia Repair on Physical Activity. *Chirurgia (Bucur)* 110, 451–456
- Cihan A, Ozdemir H, Ucan BH, Acun Z, Comert M, Tascilar O, Cesur A, Cakmak GK, Gundogdu S (2006): Fade or fate. Seroma in laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 20, 325–328
- Courtney CA, Duffy K, Serpell MG, O'Dwyer PJ (2002): Outcome of patients with severe chronic pain following repair of groin hernia. *Br J Surg* 89, 1310–1314
- Czechowski A, Schafmayer A (2003): TAPP versus TEP: a retrospective analysis 5 years after laparoscopic transperitoneal and total endoscopic extraperitoneal repair in inguinal and femoral hernia. *Chirurg* 74, 1143–1149
- Douek M, Smith G, Oshowo A, Stoker DL, Wellwood JM (2003): Prospective randomised controlled trial of laparoscopic versus open inguinal hernia mesh repair: five year follow up. *BMJ* 326, 1012–1013
- Eker HH, Langeveld HR, Klitsie PJ, van't Riet M, Stassen LP, Weidema WF, Steyerberg EW, Lange JF, Bonjer HJ, Jeekel J (2012): Randomized clinical trial of total extraperitoneal inguinal hernioplasty vs Lichtenstein repair: a long-term follow-up study. *Arch Surg* 147, 256–260
- Eklund A, Montgomery A, Rasmussen I, Sandbue R, Bergkvist L, Rudberg C (2009): Low recurrence rate after laparoscopic (TEP) and open (Lichtenstein) inguinal hernia repair: a randomized, multicenter trial with 5-year follow-up. *Ann Surg* 249, 33–38
- Eklund A, Montgomery A, Bergkvist L, Rudberg C (2010): Chronic pain 5 years after randomized comparison of laparoscopic and Lichtenstein inguinal hernia repair. *Br J Surg* 97, 600–608

- El-Dhuwaib Y, Corless D, Emmett C, Deakin M, Slavin J (2013): Laparoscopic versus open repair of inguinal hernia: a longitudinal cohort study. *Surg Endosc* 27, 936–945
- Eubanks S, Newman L, Goehring L, Lucas GW, Adams CP, Mason E, Duncan T (1993): Meralgia paresthetica: a complication of laparoscopic herniorrhaphy. *Surg Laparosc Endosc* 3, 381–385
- Felix EL, Michas CA, Gonzalez MH (1995): Laparoscopic hernioplasty. TAPP vs TEP. *Surg Endosc* 9, 984–989
- Ferzli G, Kiel T (1995): Evolving techniques in endoscopic extraperitoneal herniorrhaphy. *Surg Endosc* 9, 928–930
- Fitzgibbons RJ, Giobbie-Hurder A, Gibbs JO, Dunlop DD, Reda DJ, McCarthy M, Neumayer LA, Barkun JST, Hoehn JL, Murphy JT (2006): Watchful Waiting vs Repair of Inguinal Hernia in Minimally Symptomatic Men: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 295, 285–292
- Flich J, Alfonso JL, Delgado F, Prado MJ, Cortina P (1992): Inguinal hernia and certain risk factors. *Eur J Epidemiol* 8, 277–282
- Fränneby U, Sandblom G, Nordin P, Nyren O, Gunnarsson U (2006): Risk factors for long-term pain after hernia surgery. *Ann Surg* 244, 212–219
- Friedman DW, Boyd CD, Norton P, Greco RS, Boyarsky AH, Mackenzie JW, Deak SB (1993): Increases in type III collagen gene expression and protein synthesis in patients with inguinal hernias. *Ann Surg* 218, 754–760
- Gao D, Wei S, Zhai C, Chen J, Li M, Gu C, Wu H (2015): Clinical research of preperitoneal drainage after endoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair. *Hernia* 19, 789–794
- Gass M, Banz VM, Rosella L, Adamina M, Candinas D, Guller U (2012): TAPP or TEP? Population-based analysis of prospective data on 4,552 patients undergoing endoscopic inguinal hernia repair. *World J Surg* 36, 2782–2786
- GBE-Bund (2013a): Verteilung der Bevölkerung auf Body-Mass-Index-Gruppen in Prozent: Gliederungsmerkmale: Jahre, Deutschland, Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index. Geschlecht: männlich.
http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/WS0100/_XWD_FORMPROC?TARGET=&PAGE=_XWD_824&OPINDEX=1&HANDLER=_XWD_CUBE.SETPGS&DATACUBE=_XWD_852&D.000=3735&D.003=42; Zugriff am 8.6.16

GBE-Bund (2013b): Verteilung der Bevölkerung auf Body-Mass-Index-Gruppen in Prozent: Gliederungsmerkmale: Jahre, Deutschland, Alter, Geschlecht, Body-Mass-Index. Geschlecht: beide Geschlechter.

http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=50519927&nummer=434&p_sprache=D&p_indsp=99999999&p_aid=37281519; Zugriff am 8.6.16

GBE-Bund (2014): Häufigste Operationen in Krankenhäusern: Die 50 häufigsten Operationen der vollstationären Patientinnen und Patienten in Krankenhäusern (Rang, Anzahl, Anteil in Prozent). Gliederungsmerkmale: Jahre, Deutschland, Geschlecht, Art der Operation.

http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=3&p_aid=36114160&nummer=666&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=5637369; Zugriff am 8.6.16

Geissler B, Anthuber M (2011): Inguinal and femoral hernia repair. *Chirurg* 82, 451–464

Gerber S, Hammerli PA, Glattli A (2000): Laparoscopic transabdominal preperitoneal hernioplasty. Evaluation of complications due to transabdominal approach. *Chirurg* 71, 824–828

Giroto JA, Malaisrie SC, Bulkely G, Manson PN (2000): Recurrent ventral herniation in Ehlers-Danlos syndrome. *Plast Reconstr Surg* 106, 1520–1526

Grant AM, Scott NW, O'Dwyer PJ (2004): Five-year follow-up of a randomized trial to assess pain and numbness after laparoscopic or open repair of groin hernia. *Br J Surg* 91, 1570–1574

Hallén M, Bergenfelz A, Westerdahl J (2008): Laparoscopic extraperitoneal inguinal hernia repair versus open mesh repair: long-term follow-up of a randomized controlled trial. *Surgery* 143, 313–317

Hegelmaier C, Schramm W: Begutachtungsprobleme aus der Chirurgie: Organ- und Gewebeerkrankungen und ihre Folgen. In: Fritze E (Hrsg.): *Die ärztliche Begutachtung: Rechtsfragen, Funktionsprüfungen, Beurteilungen, Beispiele*. 4. Auflage; Steinkopff, Darmstadt 1992, 699–702

Heikkinen T, Bringman S, Ohtonen P, Kunelius P, Haukipuro K, Hulkko A (2004): Five-year outcome of laparoscopic and Lichtenstein hernioplasties. *Surg Endosc* 18, 518–522

Helgstrand F, Rosenberg J, Kehlet H, Strandfelt P, Bisgaard T (2012): Reoperation versus clinical recurrence rate after ventral hernia repair. *Ann Surg* 256, 955–958

Henriksen NA, Yadete DH, Sorensen LT, Agren MS, Jorgensen LN (2011): Connective tissue alteration in abdominal wall hernia. *Br J Surg* 98, 210–219

Henriksen NA, Thorup J, Jorgensen LN (2012): Unsuspected femoral hernia in patients with a preoperative diagnosis of recurrent inguinal hernia. *Hernia* 16, 381–385

- Hildebrandt J, Levantin O (2003): Tension-free methods of surgery of primary inguinal hernias. Comparison of endoscopic, total extraperitoneal hernioplasty with the Lichtenstein operation. *Chirurg* 74, 915–921
- Hourlay P, Gillardin JM, Vangertruyden G, Topal B (1997): Complete pre-peritoneal endoscopic closure of inguinal hernias. *Chirurg* 68, 1217–1224
- Inoue S, Kobayashi F, Nishihara M, Arai YC, Ikemoto T, Kawai T, Inoue M, Hasegawa T, Ushida T (2015): Chronic Pain in the Japanese Community-Prevalence, Characteristics and Impact on Quality of Life. *PloS one* 10 doi:10.1371/journal.pone.0129262. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0129262>; Zugriff am 29.6.16
- Jacob DA, Hackl JA, Bittner R, Kraft B, Köckerling F (2015): Perioperative outcome of unilateral versus bilateral inguinal hernia repairs in TAPP technique: analysis of 15,176 cases from the Herniamed Registry. *Surg Endosc* 29, 3733–3740
- Jähne J (2001): Surgery of inguinal hernia. *Chirurg* 72, 456–469
- Judge DP, Dietz HC (2005): Marfan's syndrome. *Lancet* 366, 1965–1976
- Junge K, Rosch R, Klinge U, Schwab R, Peiper C, Binnebosel M, Schenten F, Schumpelick V (2006): Risk factors related to recurrence in inguinal hernia repair: a retrospective analysis. *Hernia* 10, 309–315
- Kald A, Nilsson E, Anderberg B, Bragmark M, Engstrom P, Gunnarsson U, Haapaniemi S, Lindhagen J, Nilsson P, Sandblom G (1998): Reoperation as surrogate endpoint in hernia surgery. A three year follow-up of 1565 herniorrhaphies. *Eur J Surg* 164, 45–50
- Khan LR, Liong S, de Beaux AC, Kumar S, Nixon SJ (2010): Lightweight mesh improves functional outcome in laparoscopic totally extra-peritoneal inguinal hernia repair. *Hernia* 14, 39–45
- Klinge U, Prescher A, Klosterhalfen B, Schumpelick V (1997): Development and pathophysiology of abdominal wall defects. *Chirurg* 68, 293–303
- Klinge U, Klosterhalfen B, Müller M, Schumpelick V (1999): Foreign body reaction to meshes used for the repair of abdominal wall hernias. *Eur J Surg* 165, 665–673
- Koch A, Edwards A, Haapaniemi S, Nordin P, Kald A (2005): Prospective evaluation of 6895 groin hernia repairs in women. *Br J Surg* 92, 1553–1558
- Köckerling F, Bittner R, Jacob DA, Seidelmann L, Keller T, Adolf D, Kraft B, Kuthe A (2015): TEP versus TAPP: comparison of the perioperative outcome in 17,587 patients with a primary unilateral inguinal hernia. *Surg Endosc* 29, 3750–3760
- Kohler A, Beldi G (2014): Recurrence after hernia surgery: complication or natural course? *Chirurg* 85, 112–116

Koning GG, Wetterslev J, van Laarhoven CJHM, Keus F (2013): The totally extraperitoneal method versus Lichtenstein's technique for inguinal hernia repair: a systematic review with meta-analyses and trial sequential analyses of randomized clinical trials. *PloS one* **8** doi:10.1371/journal.pone.0052599.

<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0052599>; Zugriff am 29.6.16

Krishna A, Misra MC, Bansal VK, Kumar S, Rajeshwari S, Chabra A (2012): Laparoscopic inguinal hernia repair: transabdominal preperitoneal (TAPP) versus totally extraperitoneal (TEP) approach: a prospective randomized controlled trial. *Surg Endosc* **26**, 639–649

Kukleta JF, Freytag C, Weber M (2012): Efficiency and safety of mesh fixation in laparoscopic inguinal hernia repair using n-butyl cyanoacrylate: long-term biocompatibility in over 1,300 mesh fixations. *Hernia* **16**, 153–162

Kumar S, Wilson RG, Nixon SJ, Macintyre IM (2002): Chronic pain after laparoscopic and open mesh repair of groin hernia. *Br J Surg* **89**, 1476–1479

Kux M, Fuchsjäger N, Schemper M (1994): Shouldice is superior to Bassini inguinal herniorrhaphy. *Am J Surg* **168**, 15–18

Lammers BJ, Meyer HJ, Huber HG, Gross-Weege W, Roher HD (2001): Developments in inguinal hernia based on newly introduced intervention techniques in the North Rhine district. *Chirurg* **72**, 448–452

Lange JF, Kaufmann R, Wijsmuller AR, Pierie JP, Ploeg RJ, Chen DC, Amid PK (2015): An international consensus algorithm for management of chronic postoperative inguinal pain. *Hernia* **19**, 33–43

Langeveld HR, van't Riet M, Weidema WF, Stassen LP, Steyerberg EW, Lange J, Bonjer HJ, Jeekel J (2010): Total extraperitoneal inguinal hernia repair compared with Lichtenstein (the LEVEL-Trial): a randomized controlled trial. *Ann Surg* **251**, 819–824

Langeveld HR, Klitsie P, Smedinga H, Eker H, van't Riet M, Weidema W, Vergouwe Y, Bonjer HJ, Jeekel J, Lange JF (2015): Prognostic value of age for chronic postoperative inguinal pain. *Hernia* **19**, 549–555

Lau H, Lee F (2003): Seroma following endoscopic extraperitoneal inguinal hernioplasty. *Surg Endosc* **17**, 1773–1777

Lau H, Patil NG, Yuen WK, Lee F (2003): Prevalence and severity of chronic groin pain after endoscopic totally extraperitoneal inguinal hernioplasty. *Surg Endosc* **17**, 1620–1623

LeBlanc KE, LeBlanc LL, LeBlanc KA (2013): Inguinal hernias: diagnosis and management. *Am Fam Physician* **87**, 844–848

Lehnert B, Wadouh F (1992): High coincidence of inguinal hernias and abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* **6**, 134–137

- Leibl BJ, Daubler P, Schmedt CG, Kraft K, Bittner R (2000): Long-term results of a randomized clinical trial between laparoscopic hernioplasty and shouldice repair. *Br J Surg* 87, 780–783
- Liem MS, van der Graaf Y, Zwart RC, Geurts I, van Vroonhoven TJ (1997): Risk factors for inguinal hernia in women: a case-control study. *Am J Epidemiol* 146, 721–726
- Liem MS, van Duyn EB, van der Graaf Y, van Vroonhoven TJ (2003): Recurrences after conventional anterior and laparoscopic inguinal hernia repair: a randomized comparison. *Ann Surg* 237, 136–141
- Loos MJ, Roumen RM, Scheltinga MR (2007a): Chronic sequelae of common elective groin hernia repair. *Hernia* 11, 169–173
- Loos MJ, Roumen RM, Scheltinga MR (2007b): Classifying post-herniorrhaphy pain syndromes following elective inguinal hernia repair. *World J Surg* 31, 1760–1765
- Lundström KJ, Sandblom G, Smedberg S, Nordin P (2012): Risk factors for complications in groin hernia surgery: a national register study. *Ann Surg* 255, 784–788
- Massaron S, Bona S, Fumagalli U, Battafarano F, Elmore U, Rosati R (2007): Analysis of post-surgical pain after inguinal hernia repair: a prospective study of 1,440 operations. *Hernia* 11, 517–525
- Mayer F, Niebuhr H, Lechner M, Dinnewitzer A, Köhler G, Hukauf M, Fortelny RH, Bittner R, Köckerling F (2016): When is mesh fixation in TAPP-repair of primary inguinal hernia repair necessary? The register-based analysis of 11,230 cases. *Surg Endosc* 30, 4363–4371
- McGillicuddy JE (1998): Prospective randomized comparison of the Shouldice and Lichtenstein hernia repair procedures. *Arch Surg* 133, 974–978
- Merskey H, Bogduk N (Hrsg.): Classification of chronic pain: Descriptions of Chronic Pain Syndromes and Definitions of Pain Terms. Prepared by the Task Force on Taxonomy of the International Association for the Study of Pain. 2. Auflage; IASP Press, Seattle 1994
- Mihaileanu F, Chiorescu S, Grad O, Negrea V, Silaghi H, Mironiuc A (2015): The Surgical Treatment of Inguinal Hernia Using the Laparoscopic Totally Extra-Peritoneal (TEP) Technique. *Clujul Med* 88, 58–64
- Miserez M, Peeters E, Aufenacker T, Bouillot JL, Campanelli G, Conze J, Fortelny R, Heikkinen T, Jorgensen LN, Kukleta J (2014): Update with level 1 studies of the European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia* 18, 151–163

- Mittelstaedt WE, Rodrigues JAJ, Duprat J, Bevilaqua RG, Birolini D (1999): Treatment of inguinal hernias. Is the Bassani's technique current yet? A prospective, randomized trial comparing three operative techniques: Bassini, Shouldice and McVay. *Rev Assoc Med Bras* 45, 105–114
- Montes GS, Junqueira LC (1991): The use of the Picrosirius-polarization method for the study of the biopathology of collagen. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 86, 1–11
- Muschalla F, Schwarz J, Bittner R (2016): Effectivity of laparoscopic inguinal hernia repair (TAPP) in daily clinical practice: early and long-term result. *Surg Endosc* 30, 4985–4994
- Myers E, Browne KM, Kavanagh DO, Hurley M (2010): Laparoscopic (TEP) versus Lichtenstein inguinal hernia repair: a comparison of quality-of-life outcomes. *World J Surg* 34, 3059–3064
- Neumayer L, Giobbie-Hurder A, Jonasson O, Fitzgibbons R, 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
- Nilsson H, Stylianidis G, Haapamäki M, Nilsson E, Nordin P (2007): Mortality After Groin Hernia Surgery. *Ann Surg* 245, 656–660
- Nilsson H, Angeras U, Sandblom G, Nordin P (2016): Serious adverse events within 30 days of groin hernia surgery. *Hernia* 20, 377–385
- Nordin P, Haapaniemi S, van der Linden W, Nilsson E (2004): Choice of anesthesia and risk of reoperation for recurrence in groin hernia repair. *Ann Surg* 240, 187–192
- O'Dwyer P, Macintyre I, Grant A, Donaldson C, Baxter J, Ross S, Scott N, Wright D, McIntosh E (1999): Laparoscopic versus open repair of groin hernia: a randomised comparison. *Lancet* 354, 185–190
- O'Reilly EA, Burke JP, O'Connell PR (2012): A meta-analysis of surgical morbidity and recurrence after laparoscopic and open repair of primary unilateral inguinal hernia. *Ann Surg* 255, 846–853
- Pallati PK, Gupta PK, Bichala S, Gupta H, Fang X, Forse RA (2013): Short-term outcomes of inguinal hernia repair in octogenarians and nonagenarians. *Hernia* 17, 723–727
- Perez LFJ, Del RMA, Oliva MH (2015): Do we really know the symptoms of inguinal hernia? *Hernia* 19, 703–712
- Poelman MM, van den Heuvel B, Deelder JD, Abis GS, Beudeker N, Bittner RR, Campanelli G, van Dam D, Dwars BJ, Eker HH (2013): EAES Consensus Development Conference on endoscopic repair of groin hernias. *Surg Endosc* 27, 3505–3519

- Pokorny H, Klingler A, Schmid T, Fortelny R, Hollinsky C, Kawji R, Steiner E, Pernthaler H, Fugger R, Scheyer M (2008): Recurrence and complications after laparoscopic versus open inguinal hernia repair: results of a prospective randomized multicenter trial. *Hernia* 12, 385–389
- Poobalan AS, Bruce J, King PM, Chambers WA, Krukowski ZH, Smith WC (2001): Chronic pain and quality of life following open inguinal hernia repair. *Br J Surg* 88, 1122–1126
- Poobalan AS, Bruce J, Smith WC, King PM, Krukowski ZH, Chambers WA (2003): A review of chronic pain after inguinal herniorrhaphy. *Clin J Pain* 19, 48–54
- Post S, Weiss B, Willer M, Neufang T, Lorenz D (2004): Randomized clinical trial of lightweight composite mesh for Lichtenstein inguinal hernia repair. *Br J Surg* 91, 44–48
- Prakash P, Bansal VK, Misra MC, Babu D, Sagar R, Krishna A, Kumar S, Rewari V, Subramaniam R (2016): A prospective randomised controlled trial comparing chronic groin pain and quality of life in lightweight versus heavyweight polypropylene mesh in laparoscopic inguinal hernia repair. *J Minim Access Surg* 12, 154–161
- Primatesta P, Goldacre MJ (1996): Inguinal hernia repair: incidence of elective and emergency surgery, readmission and mortality. *Int J Epidemiol* 25, 835–839
- Pschyrembel W: *Klinisches Wörterbuch: mit klinischen Syndromen und einem Anhang Nomina Anatomica*. 253. Auflage; de Gruyter, Berlin 1977
- Ravanbakhsh S, Batech M, Tejirian T (2015): Increasing Body Mass Index Is Inversely Related to Groin Hernias. *Am Surg* 81, 1043–1046
- Read RC (2009): Herniology: past, present, and future. *Hernia* 13, 577–580
- Rosemar A, Angeras U, Rosengren A, Nordin P (2010): Effect of body mass index on groin hernia surgery. *Ann Surg* 252, 397–401
- Rosenberg J, Bisgaard T, Kehlet H, Wara P, Asmussen T, Juul P, Strand L, Andersen FH, Bay-Nielsen M (2011): Danish Hernia Database recommendations for the management of inguinal and femoral hernia in adults. *Dan Med Bull* 58
http://www.danmedj.dk/portal/page/portal/danmedj.dk/dmj_forside/PAST_ISSUE/2011/DMB_2011_02/C4243; Zugriff am 29.6.16
- Ruhl CE, Everhart JE (2007): Risk factors for inguinal hernia among adults in the US population. *Am J Epidemiol* 165, 1154–1161
- Rühling V, Gunnarsson U, Dahlstrand U, Sandblom G (2015): Wound Healing Following Open Groin Hernia Surgery: The Impact of Comorbidity. *World J Surg* 39, 2392–2399
- Sajid MS, Leaver C, Baig MK, 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

- Schmitz R, Schmitz N, Treckmann J, Shah S (1999): Long-term results after tension-free inguinal hernia repair. *Chirurg* 70, 1014–1019
- Schumpelick V, Treutner KH, Arlt G (1994): Inguinal hernia repair in adults. *Lancet* 344, 375–379
- Schumpelick V, Arlt G, Steinau G (1997): Leistenhernien bei Erwachsenen und Kindern. *Dtsch Arztebl* 94, 56–64
- Schwab JR, Beaird DA, Ramshaw BJ, Franklin JS, Duncan TD, Wilson RA, Miller J, Mason EM (2002): After 10 years and 1903 inguinal hernias, what is the outcome for the laparoscopic repair? *Surg Endosc* 16, 1201–1206
- Schwab R, Willms A, Kroger A, Becker HP (2006): Less chronic pain following mesh fixation using a fibrin sealant in TEP inguinal hernia repair. *Hernia* 10, 272–277
- Scott NW, McCormack K, Graham P, Go PM, Ross SJ, Grant AM (2002): Open mesh versus non-mesh for repair of femoral and inguinal hernia. *Cochrane Database Syst Rev* doi:10.1002/14651858.CD002197.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD002197/abstract>; Zugriff am 29.6.16
- Simons MP, Aufenacker T, Bay-Nielsen M, Bouillot JL, Campanelli G, Conze J, de Lange D, Fortelny R, Heikkinen T, Kingsnorth A (2009): European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia* 13, 343–403
- Sugerman H, Windsor A, Bessos M, Wolfe L (1997): Intra-abdominal pressure, sagittal abdominal diameter and obesity comorbidity. *J Intern Med* 241, 71–79
- Tamme C, Scheidbach H, Hampe C, Schneider C, Köckerling F (2003): Totally extraperitoneal endoscopic inguinal hernia repair (TEP). *Surg Endosc* 17, 190–195
- Thomas SM, Barnes JP (1990): Recurrent inguinal hernia in relation to ideal body weight. *Surg Gynecol Obstet* 170, 510–512
- Tschudi JF, Wagner M, Klaiber C, Brugger JJ, Frei E, Krahenbuhl L, Inderbitzi R, Boinski J, Hsu SSF, Husler J (2001): Randomized controlled trial of laparoscopic transabdominal preperitoneal hernioplasty vs Shouldice repair. *Surg Endosc* 15, 1263–1266
- Tzovaras G, Symeonidis D, Koukoulis G, Baloyiannis I, Georgopoulou S, Pratsas C, Zacharoulis D (2012): Long-term results after laparoscopic transabdominal preperitoneal (TAPP) inguinal hernia repair under spinal anesthesia. *Hernia* 16, 641–645
- Vigneswaran Y, Gitelis M, Lapin B, Denham W, Linn J, Carbray J, Ujiki M (2015): Elderly and octogenarian cohort: Comparable outcomes with nonelderly cohort after open or laparoscopic inguinal hernia repairs. *Surgery* 158, 1137–1143

- Wang WJ, Chen JZ, Fang Q, Li JF, Jin PF, Li ZT (2013): Comparison of the effects of laparoscopic hernia repair and Lichtenstein tension-free hernia repair. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 23, 301–305
- Wei FX, Zhang YC, Han W, Zhang YL, Shao Y, Ni R (2015): Transabdominal Preperitoneal (TAPP) Versus Totally Extraperitoneal (TEP) for Laparoscopic Hernia Repair: A Meta-Analysis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 25, 375–383
- Wennström I, Berggren P, Akerud L, Jarhult J (2004): Equal results with laparoscopic and Shouldice repairs of primary inguinal hernia in men. Report from a prospective randomised study. *Scand J Surg* 93, 34–36
- World Health Organization (2000): Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser* 894, 1–253
- Wright D, Paterson C, Scott N, Hair A, O'Dwyer PJ (2002): Five-year follow-up of patients undergoing laparoscopic or open groin hernia repair: a randomized controlled trial. *Ann Surg* 235, 333–337
- Zendejas B, Ramirez T, Jones T, Kuchena A, Ali SM, Hernandez-Irizarry R, Lohse CM, Farley DR (2013): Incidence of inguinal hernia repairs in Olmsted County, MN: a population-based study. *Ann Surg* 257, 520–526
- Zendejas B, Hernandez-Irizarry R, Ramirez T, Lohse CM, Grossardt BR, Farley DR (2014): Relationship between body mass index and the incidence of inguinal hernia repairs: a population-based study in Olmsted County, MN. *Hernia* 18, 283–288
- Zheng H, Si Z, Kasperk R, Bhardwaj RS, Schumpelick V, Klinge U, Klosterhalfen B (2002): Recurrent inguinal hernia: disease of the collagen matrix? *World J Surg* 26, 401–408
- 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

Danksagung

Ich danke Herrn PD Dr. Sebastian Dango für die Bereitstellung des Themas und die freundliche Betreuung meiner Dissertationsarbeit.

Ebenfalls danke ich Herrn Dr. Felix Rühlmann für den konstruktiven wissenschaftlichen Austausch.