

UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie

Direktor: Prof. Dr. med. Prof. h.c. Dr. h.c. Jakob R. Izbicki

Sind Universitätskliniken der beste Ort zur elektiven chirurgischen Versorgung von Inguinalhernien?

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Zahnmedizin
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von:

Kristof R. Strietzel
aus Stade

Hamburg 2021

**Angenommen von der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 30.03.2022**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.**

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: PD Dr. Daniel Perez

Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: PD Dr. Dean Bogoevski

Meinem Großvater, Heinrich Schrader

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	07
1.1 Anatomie.....	07
1.1.1 Anatomie der Bauchwand.....	07
1.1.2 Der Leistenkanal (Canalis inguinalis).....	11
1.1.3 Nabelfalten und Leistengruben.....	13
1.2 Inguinalhernien.....	14
1.2.1 Definition.....	14
1.2.2 Ätiologie und Pathogenese.....	14
1.2.3 Epidemiologie.....	16
1.2.4 Klassifikation der Inguinalhernie.....	17
1.2.5 Symptomatik und Komplikationen.....	22
1.2.6 Diagnostik.....	23
1.3 Hernienchirurgie.....	24
1.3.1 Historischer Überblick.....	24
1.3.2 Operationsindikation.....	31
1.3.3 Operationsverfahren.....	32
1.3.4 Aufklärung und postoperative Komplikationen.....	41
2. Arbeitshypothese und Fragestellung.....	41
3. Methodisches Vorgehen.....	43
3.1 Patientenkollektiv.....	43
3.2 Ausschlusskriterien.....	43
3.3 Prä- und postoperatives Management.....	43

3.4 Follow-up.....	44
3.5 Statistische Auswertung.....	45
3.6 Ethik.....	45
4. Ergebnisse.....	45
4.1 Charakteristika des Patientenkollektives.....	46
4.2 Postoperatives Outcome.....	48
5. Diskussion.....	51
5.1 Charakteristika des Patientenkollektives.....	52
5.2 Rezidivrate.....	52
5.3 Chronischer postoperativer Schmerz.....	56
5.4 Postoperative Blutungen.....	61
5.5 Wundheilungsstörungen.....	62
5.6 Schlussfolgerung.....	63
6. Zusammenfassung.....	64
7. Summary.....	65
8. Abkürzungsverzeichnis.....	66
9. Literaturverzeichnis.....	67
10. Abbildungsverzeichnis.....	78
11. Tabellenverzeichnis.....	79
12. Danksagung.....	80

13. Lebenslauf.....	81
14. Eidesstattliche Versicherung.....	82

1. Einleitung

1.1 Anatomie

1.1.1 Anatomie der Bauchwand

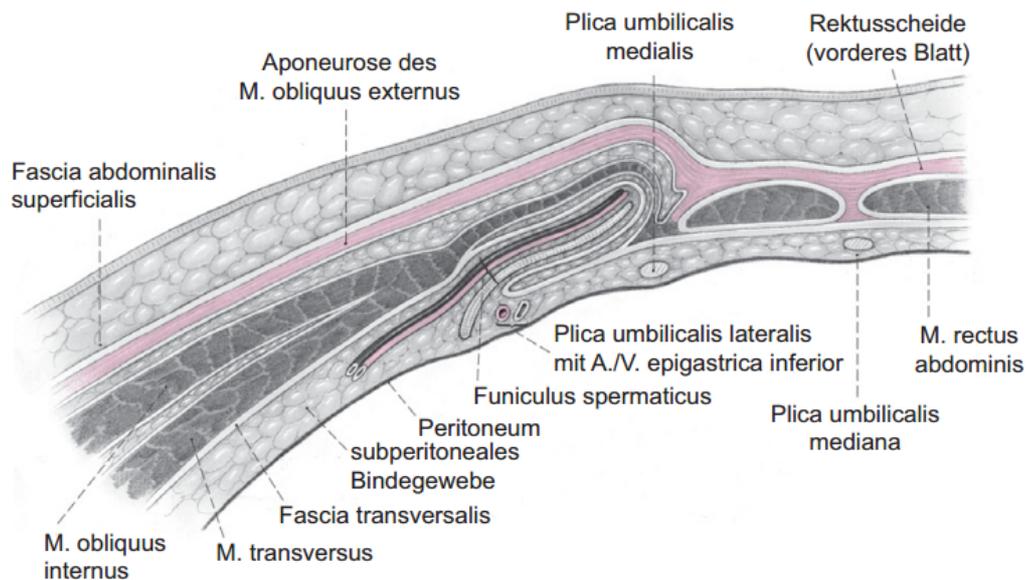


Abb. 1 Schnitt durch die vordere Bauchwand in Höhe der Leiste (Arlt et al. 2009, S.38)

„Als Bauchwand bezeichnet man in der Anatomie die zwischen Brustkorb und Hüftbeinen ausgespannten Bereiche der Leibeswand“ (Lippert 2011). Die Bauchwand dient zum einen dem Schutz der Eingeweide, zum anderen spielt ihr muskulärer Tonus eine wichtige Rolle bei der Anpassung an den Füllungszustand der Bauchorgane (Michels u. Neumann 2007). Der als „Bauchpresse“ bezeichnete Vorgang beschreibt die Kontraktion der Bauchmuskulatur und des Zwerchfells mit zeitgleichem Verschluss der Stimmritze des Kehlkopfes. In der Folge kommt es zu einer Erhöhung des intraabdominellen Drucks auf die Eingeweide (Bommas-Ebert et al. 2006). Darüber hinaus ist die Kontraktion der Bauchwandmuskulatur in Zusammenspiel mit der Rückenmuskulatur ein entscheidender Faktor für die

Körperhaltung. Die Bauchwand setzt sich zusammen aus einer Schicht aus Haut und Bindegewebe, der darunterliegenden Fascia abdominalis superficialis, gefolgt von der Bauchmuskulatur und ihren Sehnen, der darunter befindlichen Fascia transversalis und schließlich dem Peritoneum parietale (*Michels u. Neumann 2007*).

Die Innervation der Bauchwand erfolgt segmental durch Äste der Spinalnerven. Während der 7. - 11. Interkostalnerv und der N. subcostalis mit ihren Rr. musculares sowohl die Bauchmuskulatur als auch die oberflächliche Bauchhaut innervieren, werden der untere Teil der Bauchwand und die Leistenregion vom N. iliohypogastricus und N. ilioinguinalis versorgt (*Bommas-Ebert et al. 2006*). Nach ihrem Austritt aus dem Plexus lumbalis verlaufen der N. iliohypogastricus und der N. ilioinguinalis lateralen an der ventralen Bauchwand. Dort nehmen sie ihren weiteren Verlauf zwischen M. transversus abdominis und M. obliquus internus (*Arlt et al. 2009*).

Die Gefäßversorgung erfolgt von dorsal aus Abgängen der Aorta, von ventral über longitudinale Äste wie die A. epigastrica inferior, A. epigastrica superior, A. circumflexa ilium profunda, A. circumflexa ilium superficialis und die A. epigastrica superficialis (*Bommas-Ebert et al. 2006*).

Die Bauchmuskulatur lässt sich in die vordere, seitliche und hintere Bauchmuskulatur unterteilen.

Die vorderen Bauchmuskeln:

M. pyramidalis

Ursprung: Os pubis

Ansatz: Linea alba

Innervation: Nervenfasern aus den Segmenten (Th12 - L1)

Bei der Kontraktion spannt der M. pyramidalis die Linea alba.

M. rectus abdominis

Ursprung: Rippenknorpelaußenflächen der 5. - 7. Rippe und Processus xiphoideus sterni

Ansatz: Os pubis beidseits der Symphyse

Innervation: Nn. intercostales (Th5 - Th12)

Der M. rectus abdominis füllt die Rektusscheide aus. Eine Kontraktion führt zu Rumpfbeugung im Stehen bzw. zum Aufrichten aus liegender Position. Für die Bauchpresse und die forcierte Expiration ist er ebenfalls von Bedeutung. Die Intersectiones tendineae unterteilen als Bindegewebssehnen den M. rectus abdominis in einzelne muskuläre Abschnitte, welche separat kontrahiert werden können.

Die seitlichen Bauchmuskeln:

M. obliquus externus abdominis

Ursprung: 5. - 12. Rippe

Ansatz: Crista iliaca, Lig. inguinale, Linea alba

Innervation: Nn. intercostales (Th5 - Th12), N. subcostalis

Eine Kontraktion führt zur Rotation des Körpers zur Gegenseite. Bei beidseitiger Kontraktion wird der Körper nach vorne gebeugt. Zudem ist der M. obliquus externus abdominis an der Expiration beteiligt.

M. obliquus internus abdominis

Ursprung: Crista iliaca, Fascia thoracolumbalis, Lig. inguinale

Ansatz: mit kranialem Teil an der 9. - 12. Rippe, Linea alba

Innervation: Nn. intercostales (Th10 - Th12) und Äste des Plexus lumbalis

Die Kontraktion führt zu einer Seitwärtsneigung des Körpers. Beidseitige Kontraktion hingegen beugt den Körper nach vorne. Der M. obliquus internus abdominis ist ebenfalls an der Expiration beteiligt.

M. transversus abdominis

Ursprung: Rippenknorpelinnenflächen der 7. - 12. Rippe, Fascia thoracolumbalis, Crista iliaca, Lig. inguinale

Ansatz: Linea alba, Os pubis

Innervation: Nn. intercostales (Th7 - Th12, L1), N. subcostalis (Th12)

Der M. transversus abdominis spielt eine wichtige Rolle bei der Bauchpresse sowie bei der forcierten Expiration. Die Muskelfasern enden medial in der Linea semilunaris, von welcher sich weiter medial nur noch bindegewebige Aponeurosen finden lassen.

Die hinteren Bauchmuskeln:

M. quadratus lumborum

Ursprung: Labium externum der Crista iliaca, Lig. iliolumbale

Ansatz: 12. Rippe

Innervation: N. subcostalis (Th12) und Äste des Plexus lumbalis (L1 - L3)

Er beugt den Rumpf zur Seite und zieht die zwölfte Rippe nach kaudal.

M. psoas major

Ursprung: Wirbelkörper Th12, L1 - L4, Proc. costalis L1 - L5

Ansatz: Als M. iliopsoas am Trochanter minor

Innervation: Äste des Plexus lumbalis (L1 - L3)

Der M. psoas major liegt unmittelbar vor dem M. quadratus lumborum und zählt zur Gruppe der Hüftmuskeln. Einseitige Kontraktion führt zu Seitneigung, während beidseitige Kontraktion das Aufrichten des Rumpfes bewirkt.

Die Aponeurosen der drei lateralen Bauchmuskeln und die Fascia transversalis bilden die Rektusscheide, welche den M. rectus abdominis umhüllt. Ihre Fasern verdichten sich in Richtung Körpermitte und bilden dort die Linea alba. Oberhalb der Linea arcuata setzt sich das vordere Blatt der Rektusscheide aus

der Externusaponeurose und den vorderen Fasern der Internusaponeurose zusammen. Das hintere Blatt wird hingegen von der Transversusaponeurose sowie den hinteren Fasern der Internusaponeurose gebildet.

Unterhalb der Linea arcuata hingegen besteht das vordere Blatt aus der Externus-, Internus- und Transversusaponeurose, wohingegen das hintere Blatt der Rektusscheide nur von der Fascia transversalis und dem Peritoneum gebildet wird (*Aumüller et al. 2010, Bommas-Ebert et al. 2006*).

1.1.2 Der Leistenkanal (Canalis inguinalis)

Der Canalis inguinalis durchzieht auf einer Länge von ca. 4 - 6 cm die vordere Bauchwand. Dabei bildet der Anulus inguinalis profundus die innere- und der Anulus inguinalis superficialis die äußere Öffnung. Letzterer wird durch die Öffnung der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis gebildet. Der Leistenkanal ist dabei von außen nach innen und von lateral nach medial gerichtet.

Durchzogen wird er von folgenden Strukturen:

N. ilioinguinalis

R. genitalis n. genitofemoralis

Funiculus spermaticus mit M. cremaster (beim Mann)

Lig. teres uteri und A. lig. teretis uteri (bei der Frau)

Die Wände des Leistenkanals werden durch folgende Begrenzungen gebildet:

Kaudale Ränder des Musculus obliquus internus abdominis und des M. transversus abdominis fungieren als obere Begrenzung.

Der Boden des Leistenkanals wird durch das Lig. inguinale Tractus iliopubicus und das Ligamentum reflexum gebildet.

Als vordere Begrenzung fungiert die Aponeurose des M. obliquus externus abdominis sowie die Fibrae intercrurales.

Die untere Wand besteht aus Fascia transversalis und plica umbilicalis lateralis (Michels Neumann 2007, Bommas-Ebert et al. 2006).

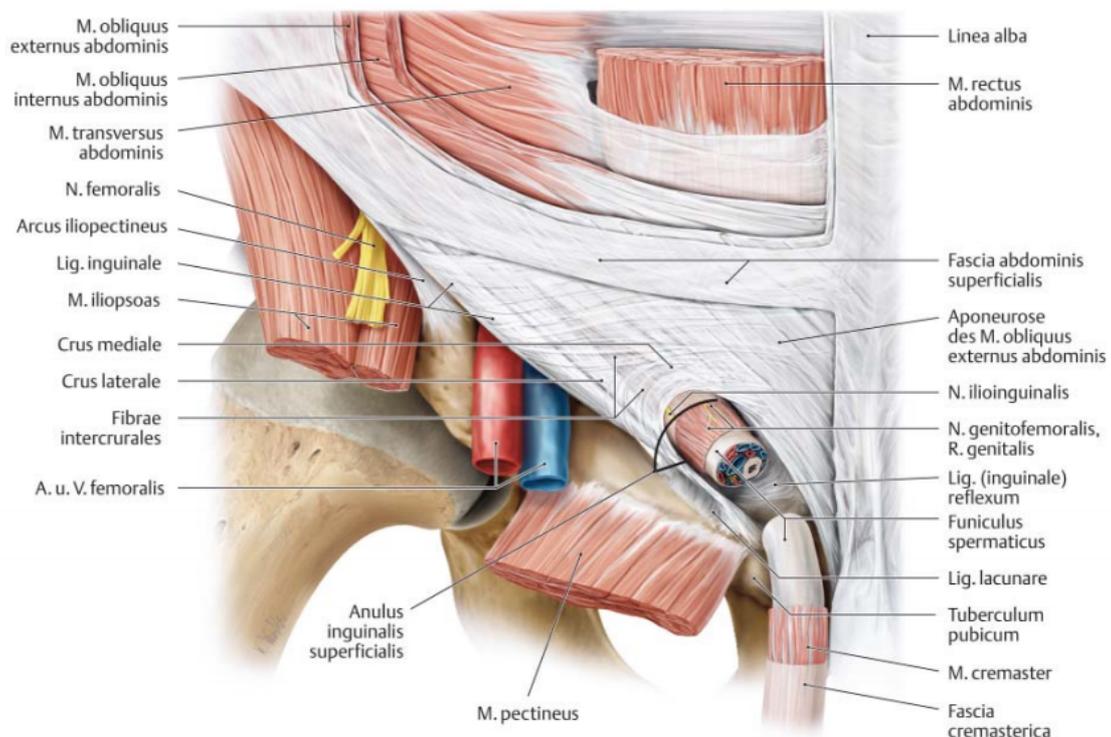


Abb. 2 Rechte Inguinalregion in der Ansicht von ventral (Aumüller et al. 2010, S.273)

1.1.3 Nabelfalten und Leistengruben

Die Struktur des Peritoneums wird in der Leistenregion maßgeblich durch fünf Falten geprägt, zwischen welchen Gruben einsinken.

Plica umbilicalis mediana (steigt von der Harnblase bis zum Nabel auf)

Plica umbilicalis medialis (von der A. umbilicalis aufgeworfen)

Plica umbilicalis lateralis (über der A. und V. epigastrica inferior)

Die Fossa inguinalis lateralis (äußere Leistengrube) liegt lateral der Plica umbilicalis lateralis und bildet die Bruchforte der indirekten Inguinalhernien. Zwischen der medialen und lateralen Nabelfalte befindet sich mit der Fossa inguinalis medialis wiederum der typische Ort für direkte Hernien. Nur äußerst selten lässt sich eine Hernie diagnostizieren, die durch die Bruchforte der Fossa supravesicalis entstanden ist. Die Fossa supravesicalis liegt zwischen medianer und medialer Nabelfalte, unmittelbar oberhalb der vesica urinaria (Lippert 2011, Bommas-Ebert et al. 2006).

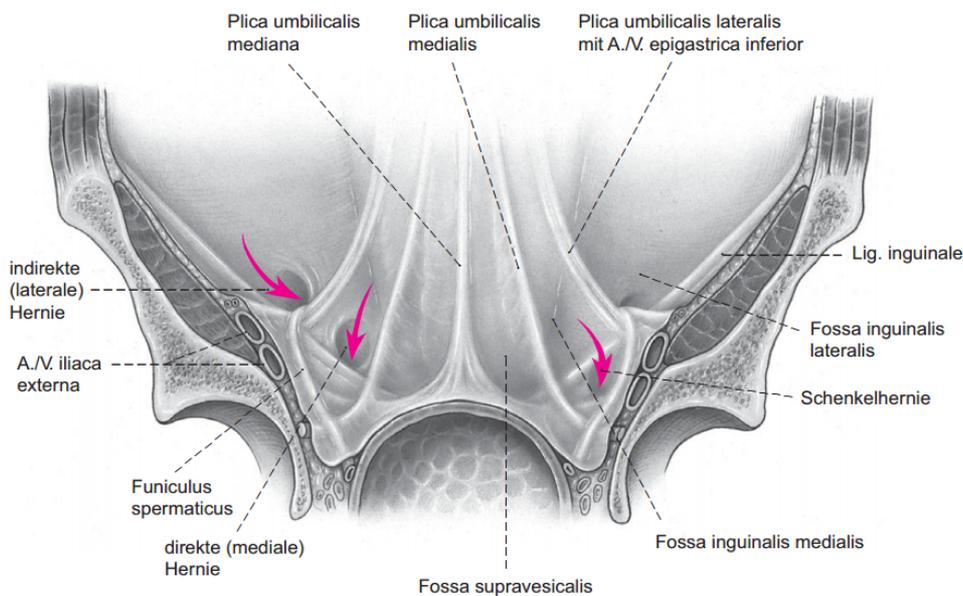


Abb. 3 Vordere Bauchwand und Bruchpforten von abdominal (Arlt et al. 2009, S.37)

1.2 Inguinalhernien

1.2.1 Definiton

Im Allgemeinen beschreibt eine abdominelle Hernie die abnorme, mit Baueingeweiden gefüllte Aussackung des Peritoneums durch eine Lücke der Bauchwand. Diese Ausstülpung erfolgt durch eine entstandene Bruchpforte, welche angeboren oder erworben sein kann (*Schumpelick et al. 2006, Hansis 2001, Largiadèr et al. 2016*).

Differenziert wird darüber hinaus, je nach Ausmaß, zwischen kompletten Hernien, bei denen der Inhalt des Bruchsacks von allen Seiten von Peritoneum bedeckt ist, Gleithernien und Richter-Hernien. Bei Gleithernien bildet das vorgefallene Organ selbst den Bruchinhalt, welcher nur einseitig mit Peritoneum bedeckt ist. Richter-Hernien beschreiben dagegen eine Vorwölbung lediglich eines Teils der Darmwand (*Schumpelick et al. 2006*).

1.2.2 Ätiologie und Pathogenese

Im Falle angeborener Hernien liegt in der Regel eine unvollständige pränatale Entwicklung der Bauchwand vor, wohingegen erworbene Hernien auf den im Verlauf des Lebens zunehmenden Verlust von Bauchwandfestigkeit zurückzuführen sind.

Die Zunahme des intraabdominellen Drucks gilt dabei als Hauptursache für den fortschreitenden Verlust der Bauchwandfestigkeit. Verstärkter intraabdomineller Druck tritt sowohl beim Tragen schwerer Lasten auf, wie es in manchen Berufsgruppen alltäglich ist, wie auch in Folge anderer Erkrankungen. So beispielsweise durch stetiges Husten bei chronischen Bronchitiden oder häufigem Pressen bei andauernder Obstipation oder Miktionsbeschwerden. Des Weiteren können auch Schwangerschaft, Aszitis, Tumoren oder Adipositas zu einem gesteigerten intraabdominellen Druck führen. Selten sind auch starke Traumata die Auslöser. Zudem spielen auch Störungen des Kollagenstoffwechsels bei der Entstehung von Hernien eine Rolle und können

diese begünstigen (Schumpelick et al. 2006). Aus Literaturangaben geht hervor, dass Inguinalhernien mit einem Anteil von 55% - 75% die häufigste Form der Hernien darstellen (Aumüller et al. 2010, Kloeters u. Müller 2007).

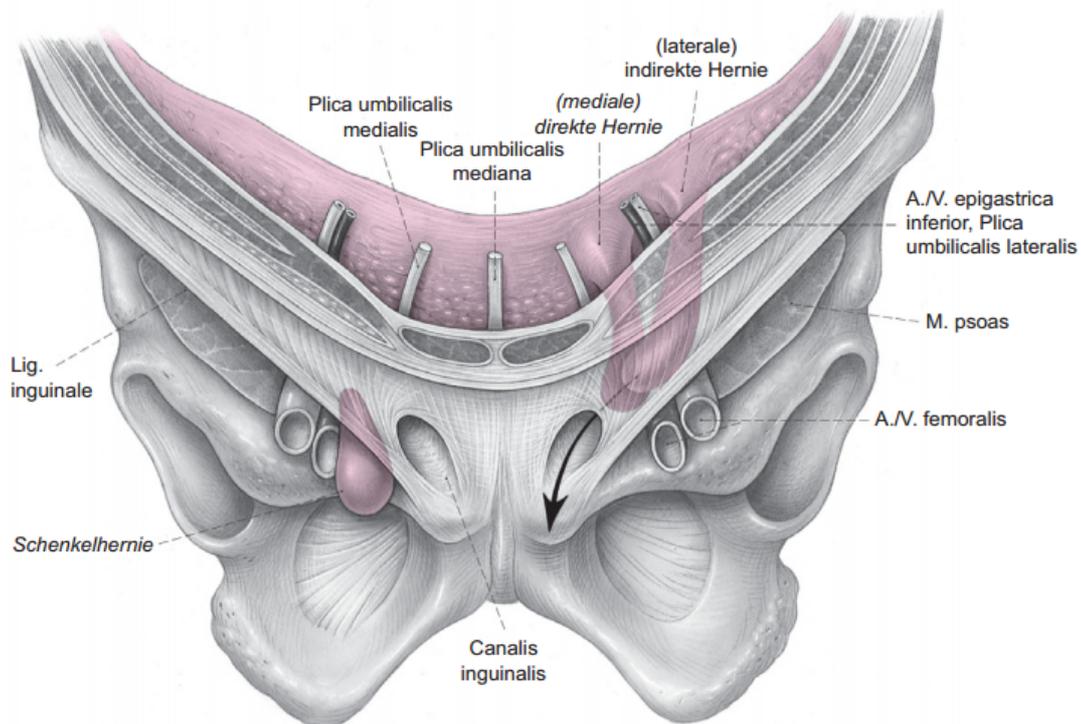


Abb. 4 Darstellung der vorderen Bauchwand mit Bruchkanälen (Artt et al. 2009, S.35)

Man unterscheidet zwischen direkten und indirekten Leistenhernien. Direkte Hernien bahnen sich ihren Weg in die Fossa inguinalis medialis. Durch erhöhten Druck im Bauchraum gelangt in diesem Fall Bauchinhalt durch den Anulus inguinalis superficialis nach außen.

Bei indirekten Hernien bildet sich eine Bruchforte in die Fossa inguinalis lateralis. Der Bauchinhalt gelangt so durch den Anulus inguinalis profundus durch den gesamten Canalis inguinalis zum äußeren Leistenring. Betrachtet man die Ätiologie, gelten direkte Leistenhernien immer als erworben, wogegen indirekte Hernien erneut in erworben oder angeboren unterschieden werden müssen (Lippert 2011, Aumüller et al. 2010). Die wesentlich häufiger

vorkommende erworbene indirekte Leistenhernie (*Hernia inguinalis acquisita*) entsteht in der Regel bei fortschreitendem Alter durch die zunehmende Erweiterung des *Anulus inguinalis profundus*. Durch Letzteren gelangt infolgedessen Bauchinhalt samt Peritoneum in den Leistenkanal.

Im Falle der angeborenen indirekten Variante (*Hernia inguinalis congenita*) wird die Hernie meist bereits kurz nach der Geburt diagnostiziert. Während der Entwicklung des *Canalis inguinalis* stülpt sich das Peritoneum im Rahmen der kaudalen Verlagerung des Hodens mit diesem bis ins Skrotum. Als *Processus vaginalis peritonei* bildet es so eine bis ins Skrotum reichende Aussackung. Ist der *Processus vaginalis peritonei* nicht regelrecht obliteriert, erfolgt meist eine zeitnahe Verlagerung von Bauchinhalt (*Aumüller et al. 2010*). Insgesamt machen direkte Leistenhernien 30 - 40% aller Leistenhernien aus und sind somit halb so häufig wie indirekte (*Schumpelick et al. 2006*).

1.2.3 Epidemiologie

Über alle Altersklassen verteilt, liegt die Inzidenz einer Inguinalhernie bei 13 Fällen auf eine Population von 10.000 Menschen. Bei 9% handelt es sich dabei um akute Notfälle. 21% der Operationen werden bei Patienten vorgenommen, die zum OP-Zeitpunkt jünger als ein Jahr sind. 41% sind wiederum über 65 Jahre alt. 91% aller Operierten sind zudem männlichen Geschlechts (*Primatesta u. Goldacre 1996*). Damit sind Männer vier- bis sechsmal häufiger als Frauen und Jungen achtmal häufiger als Mädchen von Inguinalhernien betroffen (*Schwarz et al. 2009*).

1.2.4 Klassifikation der Inguinalhernie

Aktuell gibt es weltweit keine einheitliche Klassifikation von Leistenhernien, da jedes Klassifikationssystem sowohl Vor- als auch Nachteile mit sich bringt. Meist verbreitet sind das Klassifikationssystem von Gilbert, welches nach Rutkow und Robbins modifiziert wurde, und die Aachener Klassifikation nach Schumpelick. Die Nyhus-Klassifikation gilt in Europa und den USA ebenfalls als weit verbreitet. Die „European Hernia Society“ publizierte 2007 eine modifizierte Version der Aachener Klassifikation, die aktuell ebenfalls große Akzeptanz genießt und insbesondere im europäischen Raum häufig Anwendung findet (Arlt et al. 2009).

Gilbert-Klassifikation, modifiziert nach Rutkow und Robbins (1993)

Typ 1: Indirekte Hernie mit intaktem inneren Leistenring

Typ 2: Indirekte Hernie mit erweitertem inneren Leistenring bis maximal 4 cm

Typ 3: Indirekte Hernie mit stark erweitertem inneren Leistenring > 4 cm, Bruch meist bis ins Skrotum reichend

Typ 4: Direkte Hernie: Defekt der kompletten Hinterwand (aber intaktem inneren Leistenring)

Typ 5: Direkte Hernie: divertikelartiger Defekt < 2 cm, meistens suprapubisch gelegen, aber auch im gesamten Bereich der Hinterwand zu finden

Typ 6: Kombinierte Hernie mit direktem und indirektem Anteil („Pantaloons“-Hernie)

Typ 7: Femoralhernie

(Arlt et al. 2009, Gilbert 1988, Rutkow u. Robbins 1998).

Mögliches therapeutisches Vorgehen in Abhängigkeit von der Klassifikation:

Tab. 1 Mögliches therapeutisches Vorgehen in Abhängigkeit von der Klassifikation nach Gilbert, modifiziert nach Rutkow und Robbins (vgl. Arlt et al. 2009, S.24)

Typ der Hernie	Mögliche geeignete Versorgungstechnik
Typ 1	Plug und Patch kleiner Plug, Shouldice, Lichtenstein, TAPP, TEP
Typ 2	Plug und Patch mittlerer Plug, Lichtenstein, TAPP, TEP
Typ 3	Plug und Patch großer Plug, PHS/ UHS, TAPP, TEP
Typ 4	Plug und Patch großer Plug, PHS/ UHS, TAPP, TEP
Typ 5	Plug und Patch mittlerer Plug, TAPP, TEP
Typ 6	PHS®/UHS®, TAPP, TEP
Typ 7	Plug (femorale Zugang), PHS®/ UHS® (inguinale Zugang), TAPP, TEP

Aachener Klassifikation nach Schumpelick

Tab. 2 Klassifikation der Inguinalhernie nach Schumpelick (vgl. Schwarz et al. 2009, S.90)

Kriterium	Typ	Beschreibung
Lokalisation der Bruchpforte	L	<i>laterale Leistenhernie</i>
	M	<i>mediale Leistenhernie</i>
	F	<i>Femoralhernie</i>
	c oder ML	<i>kombinierte Hernie</i>
	Rx	<i>Rezidivhernie (x = Anzahl der Voroperationen)</i>
Größe der Bruchpforte	I	<i><1,5cm</i>
	II	<i>1,5-3,0cm</i>
	III	<i>>3,0cm</i>
Referenzgröße (1,5cm)	offen	<i>Querdurchmesser der Zeigefingerkuppe</i>
	laparoskopisch	<i>Branchenlänge der Laparoskopieschere</i>

Nyhus-Klassifikation

Tab. 3 Klassifikation der Inguinalhernien nach Nyhus (vgl. Schwarz et al. 2009, S.90)

Typ	Beschreibung
1	Indirekte Leistenhernie mit normalem inneren Leistenring
2	Indirekte Leistenhernie mit erweitertem inneren Leistenring
3	Hernie mit Defekt der Hinterwand des Leistenkanals
	A - direkte Leistenhernie
	B - indirekte Leistenhernie mit erweitertem inneren Leistenring und Schwäche oder Defekt der Fascia transversalis
	C - Femoralhernie
4	Rezidivhernien der Inguinalregion
	A - direkt
	B - indirekt
	C - femoral
	D - kombiniert

Leistenhernien-Klassifikation der Europäischen Herniengesellschaft (EHS) (2007)

Tab. 4 Einteilung der Leistenhernien nach der Klassifikation der europäischen Herniengesellschaft (vgl. Arlt et al. 2009, S.23)

		P	R		
	0	1	2	3	X
L					
M					
F					

P = Primäre Hernie

R = Rezidivhernie

0 = Keine erkennbare Hernie

1 = Kleiner als 1,5 cm (ein Finger)

2 = Kleiner als 3 cm (zwei Finger)

3 = Größer als 3 cm (mehr als zwei Finger)

X = Nicht untersucht

L = Laterale/indirekte Hernie

M = Mediale/direkte Hernie

F = Femorale Hernie

(Arlt et al. 2009, Miserez et al. 2007).

1.2.5 Symptomatik und Komplikationen

Im Falle einer Leistenhernie klagen betroffene Patienten in der Regel über ziehende Schmerzen in der Leistenregion. Diese treten vorwiegend bei Belastung auf. Bis zu einem Drittel aller Inguinalhernien sind allerdings zu Beginn asymptomatisch. Im weiteren Verlauf kommt es dann jedoch häufig zur Ausprägung einer Schmerzsymptomatik (*Chung et al. 2011*).

Zudem lässt sich in der Regel eine Vorwölbung oberhalb des Leistenbandes erkennen bzw. tasten. Bei Säuglingen, die unter einer Leistenhernie leiden, fällt diese vorwiegend beim Schreien auf (*Hansis 2001*).

Mögliche Komplikationen sind, neben der bloßen Irreponibilität und Inkarzeration, auch der mechanische- und paralytische Ileus und die Peritonitis. Eine Inkarzeration geht immer mit der Indikation und Dringlichkeit einer schnellen, zeitnahen, chirurgischen Versorgung einher (*Hansis 2001*). Die Inkarzeration stellt dabei die häufigste Komplikation einer Hernie dar und soll deshalb im Folgenden näher beschrieben werden.

In der Regel tritt eine Inkarzeration bei Hernienpatienten in 4 von 1000 Fällen auf. Besonders betroffen sind dabei Patienten über 60 Jahren (*van den Heuvel et al. 2011*). Man differenziert zwischen kompletter, inkompletter und elastischer Einklemmung. Im Falle einer kompletten Inkarzeration ist die gesamte Darmwand betroffen und ein Passagestop mit nachfolgender Nekrose unumgänglich. Bei inkompletter Einklemmung im Falle einer Richter-Hernie sind hingegen lediglich Teile des Darms involviert. Oft treten hier Symptome erst im späteren Verlauf auf, aufgrund von Perforation und Peritonitis. Im Falle einer elastischen Inkarzeration tritt der typische Bruchsack nur in Abhängigkeit von steigendem abdominellen Druck auf und reponiert sich automatisch bei Entspannung. Einen Sonderfall stellt die retrograde Inkarzeration dar, bei der durch diverse Verwindungen des Darmes im Bruchsack ein abdominell gelegener Anteil des Darms nekrotisiert.

Neben der Inkarzeration können auch weitere Komplikationen auftreten, wie zum Beispiel das Einklemmen von vorgefallenden Teilen des Omentum majus.

Da in diesem Falle meist keine Darmanteile involviert sind, wird hierbei eine geringe Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes beobachtet. Besonderes diagnostisches Geschick ist bei der Pseudoeinklemmung erforderlich, bei der meist über einen längeren Zeitraum eine Hernie ohne Inkarzeration vorliegt. Andere zeitgleich vorliegende Erkrankungen, wie beispielsweise Appendizitis oder Cholezystitis, rufen dabei Symptome hervor, die denen einer Inkarzeration ähnlich sind. Des Weiteren kann eine Pseudoreposition (Reposition en bloc) auftreten. In diesem Fall erfolgt eine scheinbare Rückverlagerung des Bruchsackinhaltes, wobei jedoch eine Inkarzeration der Darmschlingen im Bruchring fortbesteht. Unabhängig von anderen Komplikationen besteht außerdem die Möglichkeit der Entzündung des Bruchsackinhaltes. Diese ist meist Folge eitriger Prozesse innerhalb des Bauchraumes. Patienten klagen hierbei vorwiegend über klassische Entzündungszeichen und unterliegen dem Risiko der Spontanperforation (*Schumpelick et al. 2006*).

1.2.6 Diagnostik

Der erste Schritt der Diagnostik ist, im Anschluss an die Anamnese und Abfrage von Beschwerden und Symptomen, die klinische Untersuchung. Hierbei dienlich ist der Hust- bzw. Pressversuch, um kurzzeitig den Druck auf die Bauchwand zu erhöhen. Bei der indirekten Leistenhernie lässt sich im Zuge dessen eine Vorwölbung inguinal in der Nähe des Pecten ossis pubis feststellen. Auch bei direkten Hernien sind Bruchpforte und Bruchsack in der Regel tastbar. Außerdem sind der innere und äußere Bruchring meist sehr weit, womit das Risiko einer Inkarzeration dementsprechend als gering einzuschätzen ist (*Hansis 2001*).

Die Untersuchung findet, wenn möglich, sowohl im Liegen als auch im Stehen statt, um fundierte Aussagen bezüglich Größe, Lage und Reponierbarkeit treffen zu können. Besonders die Reponierbarkeit ist für das weitere Vorgehen ausschlaggebend. Sollte eine akut schmerzhaft, nicht wegdrückbare Vorwölbung vorliegen, besteht der dringende Verdacht einer Inkarzeration. Bei Vorliegen zusätzlicher Ileussympptome kann sich der Verdacht einer

Inkarzeration erhärten. Ist eine Reposition problemlos möglich, ist der Arzt nach der Rückverlagerung meist in der Lage die Bruchforte zu tasten (*Schwarz et al. 2009*).

Bei Unklarheiten oder zur Ergänzung der klinischen Diagnostik, ist eine Sonographie sinnvoll und kann die Untersuchung um ein bildgebendes Verfahren erweitern. Gerade im Falle einer klinisch nicht eindeutig tastbaren Hernie, wird üblicherweise auf einen zusätzlichen Ultraschallbefund zurückgegriffen. Studien haben nachgewiesen, dass die Sonographie dann eine Sensitivität von 96,6%, eine Spezifität von 84,8%, sowie einen positiven Vorhersagewert von 92,6% aufweist. Zudem birgt diese Untersuchung wenige Komplikationen und Risiken und ist, verglichen mit anderen bildgebenden Verfahren, kostengünstig (*Robinson et al. 2013*). Zusätzliche CT- und MRT-Diagnostik ist in der Regel nicht notwendig (*Schwarz et al. 2009*).

1.3 Hernienchirurgie

1.3.1 Historischer Überblick

Entwicklung der anatomischen Grundkenntnisse und konservativen Therapien

Bereits im Jahre 1555 v. Chr. wurden Leistenhernien im Papyrus Ebers erstmals erwähnt. Auch Hippokrates thematisierte schon im Jahre 460 - 375 v. Chr. in seinem 2. Buch „Über die allgemein herrschenden Krankheiten“ Brüche der Leistengegend.

Zur Ursachenforschung für die Entstehung von Hernien entstanden zwischen 25 v. Chr. und 40 n. Chr. erste Aufzeichnungen von Celsus. Dieser ging davon aus, dass eine Ruptur des Peritoneums durch Traumata oder entzündliche Prozesse zur Entstehung der von ihm beschriebenen reponiblen Leistenbrüche führe. Mit der Weiterentwicklung allgemeiner anatomischer Erkenntnisse und Aufzeichnungen gelang es, die Leistenregion zunehmend anatomisch zu

erkunden und zu beschreiben. Die ersten aufgezeichneten, anatomischen Untersuchungen wurden 131 - 210 n. Chr. von Galen durchgeführt. Zu dieser Zeit kam erstmals die Vermutung auf, dass das nach kaudal ziehende Bauchfell eine Art präformierte Ausstülpung darstellen könnte. Einen weiteren wichtigen Punkt markiert die erste Differenzierung von irreponiblen und reponiblen Hernien durch Heliodorus im 2. Jahrhundert n. Chr.. In den folgenden Jahren des Mittelalters wurden die anatomischen Erkenntnisse bezüglich der Leistenregion weiterentwickelt und vertieft. Allgemein akzeptierte chirurgische Maßnahmen gab es zu diesem Zeitpunkt allerdings noch keine. Trotzdem existierte bereits eine schier unbegrenzte Anzahl von Therapieansätzen und Praktiken zur Behandlung von Leistenhernien.

Hierzu zählten unter anderem der Aderlass, Diäten, heiße Wickel und im Besonderen Bruchbänder. Aus Aufzeichnungen geht hervor, dass vor allem im 5. Jahrhundert n. Chr. schonendere Therapien erprobt wurden, darunter die Verwendung einfacher Pflaster oder die Verordnung einer 40-tägigen Rückenlage zur Behandlung der Hernien. Paulus von Aegina empfahl im 7. Jahrhundert n. Chr. neben Pflastern und Bandagen auch erstmals die Verwendung eines Kauters zur Hernientherapie. Erst viele Jahre später erlangte man die wesentlichen anatomischen Erkenntnisse, welche einen großen Fortschritt bedeuteten und den Weg für die spätere chirurgische Versorgung ebneten sollten. Im 16. Jahrhundert beispielsweise nahm Caspar Stromayr erstmals eine Differenzierung von direkter und indirekter Inguinalhernie vor. Die inkomplette Hernie wurde daraufhin im Jahre 1788 von Richter beschrieben. Kurz darauf gab es erstmals die Theorie, die Ursache einer Hernie sei nicht etwa ein Trauma, sondern vielmehr die intraabdominelle Druckerhöhung.

Zuvor gelang Poupart im Jahre 1705 bereits die Lokalisierung und Identifikation des Leistenbandes und Bidloo erlangte 1685 grundlegende Erkenntnisse über den Aufbau der Bauchdecke, die für die Behandlung von Hernien von größter Wichtigkeit waren. Im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert folgten daraufhin weitere bedeutsame, anatomische Entdeckungen.

So wurde beispielsweise das Lig. lacunare im Jahre 1793 erstmals von Gimbernat beschrieben. Hinzu kamen Aufzeichnungen zum Lig. pubicum superius und der Fascia transversalis durch Cooper, zum Tractus iliopubicus

wie auch zum inneren Leistenring und des muskelfreien Dreiecks durch Hesselbach im Jahre 1816. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts stand somit das anatomische Grundwissen zur Verfügung. Bis dieses allerdings zur Planung einer chirurgischen Versorgung genutzt werden konnte, vergingen weitere Jahre, bis Mitte des 19. Jahrhunderts. Nicht zu vernachlässigen ist in diesem Zusammenhang die Etablierung der Anästhesie im Jahre 1846, welche ebenfalls einen Meilenstein in der Geschichte der modernen Chirurgie darstellt (*Schumpelick u. Klinge 2000*).

Entwicklung der Hernienchirurgie

Schon sehr früh gab es zu Zeiten der oben beschriebenen konservativen Behandlung zusätzlich erste Ideen für eine mögliche chirurgische Versorgung von Leistenhernien. In den ersten Anfängen entwickelte Paulus v. Aegina im 7. Jahrhundert v. Chr. einen Therapieansatz, dem zufolge der Bruchsack abgetragen und mit einer Naht verschlossen wurde. Eine solche Prozedur ließ sich jedoch aufgrund schlechter hygienischer Bedingungen und fehlender Anästhesie nur sehr vereinzelt durchführen.

Erst später, zu Zeiten des Mittelalters, versuchten sogenannte „Bruchschneider“ vermehrt, Hernien nicht nur konservativ zu versorgen, sondern auch chirurgisch vorzugehen. Indem sie den Leistenring spalteten, hofften sie auf eine Reposition des Bruchsackinhaltes. Zum Verschluss der Bruchpforte wurden Nähte aus Gold, Silber oder Eisen verwendet. Darüber hinaus gab es zahlreiche Versuche, die Bruchpforte mit Nägeln und Holz- oder Knochenstäbchen zu verschließen und so zu stabilisieren. All diese, von Bruchschneidern ausgeführten chirurgischen Maßnahmen, endeten meist katastrophal und nicht selten tödlich.

Ein weiteres zu dieser Zeit praktiziertes Verfahren war die Injektionstherapie, der zufolge im Bereich der Bruchpforte verschiedenste Stoffe injiziert wurden. Hiervon versprach man sich eine Entzündungsreaktion, welche später zur Vernarbung des Leistenkanals führen sollte. Zur Injektion wurden dabei unter anderem Gelatine, Meersalzlösung oder auch hochprozentiger Alkohol

verwendet. Auch dieser Therapieansatz brachte nicht die gewünschten Erfolge und hatte oftmals ernste, gesundheitliche Folgen für die Patienten.

Eine wirkliche Legitimation erhielt die chirurgische Therapie neben konservativen Verfahren erst mit Weiterentwicklung und weitreichendem Fortschritt auf dem Gebiet der Anästhesie und vor allem der Antisepsis und Asepsis. Der Weg für zunehmend erfolgsversprechendere chirurgische Eingriffe war damit geebnet (*Schumpelick u. Klinge 2000*).

Von ersten, meist wenig erfolgreichen Versuchen abgesehen, ist der Beginn der effektiven Hernienchirurgie erst um das Jahr 1877 anzusiedeln, als Czerny erste Versuche auf diesem Gebiet wagte und dabei einen neuen Therapieansatz verfolgte (*Czerny 1877*). Czerny nahm sich des grundlegenden Problems an, dass zuvor im Zuge aller Verfahren lediglich der Bruchsack abgetragen, nicht aber die Bruchpforte verengt worden war. Mittels einer Schnürnaht versuchte Czerny nun, die Bruchpforte zu verengen. Allerdings operierte er, wie auch seine Vorgänger vor ihm, durch den äußeren Leistenring, ohne den Leistenkanal zu eröffnen.

Der innere Leistenring wurde somit nicht in die Operation einbezogen (*Schumpelick u. Klinge 2000*). Umso wichtiger und ein wahrer Durchbruch war deshalb die erstmalige Spaltung der Externus-Aponeurose durch Lucas-Championnière im Jahre 1881, die genau dies ermöglichte (*Lucas-Championnière 1892*).

Mit der Freilegung des Leistenkanals und des inneren Leistenrings erhielt der Operateur nun erstmals die Möglichkeit, auch Defekte der Fascia transversalis zu reparieren. Obwohl es zu dieser Zeit auf dem Gebiet der Hernienchirurgie bahnbrechenden Fortschritt gab und viele bedeutsame Erkenntnisse gewonnen wurden, galt die chirurgische Versorgung von Inguinalhernien nach wie vor als wenig erfolgversprechend und sehr risikoreich. Umso wichtiger waren deshalb die exzellenten chirurgischen Ergebnisse Bassinis gegen Ende dieser Phase, um das Jahr 1890 (*Schumpelick u. Klinge 2000*).

Revolutionär war dieses neue Verfahren nach Bassini vor allem deshalb, weil nun eine RepARATION der Hinterwand des Leistenkanals mit zusätzlicher

Verengung des inneren Leistenrings erfolgte.

Besondere Relevanz und Anerkennung erhielt das Verfahren zudem deshalb, weil es das erste Mal war, dass jemand ein vollständiges chirurgisches und therapeutisches Konzept zu Papier brachte und mit Erfolg realisieren konnte (*Schumpelick u. Klinge 2000, Premuda 1986, Grabenhorst 1993*). Vorgestellt wurde es im Jahre 1890, als Bassini in seiner Publikation das von ihm entwickelte Verfahren in drei Arbeitsschritten beschrieb:

1. Durchtrennung der Haut und Darstellung der Externus-Aponeurose sowie des äußeren Leistenrings.
2. Trennung der Externus-Aponeurose und komplette Auslösung des Samenstrangs, Darstellung des Bruchsackhalses mit anschließender Eröffnung des Bruchsacks. Nach dem Lösen von Verwachsungen folgt die Torquierung des Bruchsacks. Dieser wird anschließend 0,5 cm unter der Ligatur abgesetzt.
3. Samenstrang und Hoden werden nach lateral, die obere Lefze der Aponeurose des M. obliquus internus nach kranial gezogen (Bassini 1890).

Da im Vergleich zu bisherigen Verfahren mit Hilfe dieses Neuartigen signifikant bessere Ergebnisse erzielt wurden, folgte schnell eine große Resonanz. Speziell die niedrige Rezidivrate veränderte die Sicht auf die Hernienchirurgie nachhaltig. In den folgenden Jahrzehnten entstanden lediglich unterschiedliche Modifikationen des Verfahrens nach Bassini. Im Jahr 1899 veränderte Ferguson beispielsweise das Verfahren dahingehend, auf die Auslösung des Samenstrangs zu verzichten und darüber lediglich die Muskulatur zu fixieren ist. Mit Ausnahme der Entwicklung des präperitonealen Zugangs im Jahre 1919 durch La Roque, wurde die Hernienchirurgie über viele Jahre fast unverändert durch das Konzept der Radikaloperation nach Bassini bestimmt.

Shouldice identifizierte erst im Jahre 1945 die Fascia transversalis als die wichtigste Schicht für die Reparatur der Leistenhernie. Das anschließend auf Grundlage dieser Erkenntnis entwickelte Verfahren nach Shouldice zeichnete sich dadurch aus, dass es wenig traumatisch war und auch außerhalb von Spezialkliniken unter Erreichung akzeptabler Ergebnisse durchgeführt werden konnte. Allerdings konnte auch die stark standardisierte Shouldice-Technik mit fortlaufender Doppelung der Fascia transversalis die zu dieser Zeit auftretenden Rezidivraten nicht entscheidend senken.

So entstand die Idee, den Verschluss durch Implantation eines künstlichen Materials zusätzlich zu sichern, um Rezidive zu verhindern. Auch wenn ein Vorgehen nach diesem Prinzip bereits früh angedacht worden war, dauerte es noch bis in die 1970er-Jahre, bis erstmals Hernien unter der Verwendung alloplastischer Materialien chirurgisch versorgt wurden.

Zu dieser Zeit prägte Stoppa mit dem nach ihm benannten Verfahren die Implantation und präperitoneale Platzierung eines Kunststoffnetzes über einen medianen Zugang. Ziel war es dabei, die Bruchpforte von innen her abzudichten (*Schumpelick u. Klinge 2000*).

Weiter entdeckte Lichtenstein im Jahre 1986 die Möglichkeit, durch die Netzimplantation unter der Externus Aponeurose erstmals eine spannungsfreie (tension-free) Reparatur vorzunehmen (*Schumpelick u. Klinge 2000, Lichtenstein u. Shulman 1986*).

Das zu dieser Zeit neuartige und revolutionäre Verfahren nach Lichtenstein führte zu einem Durchbruch bezüglich der Senkung der Rezidivraten und wurde fortan das absolute Mittel der Wahl in der chirurgischen Versorgung von Inguinalhernien (*Van Hee 2011*).

Seit der Erfindung der laparoskopischen Verfahren gelten diese gegenüber dem offenen Verfahren nach Lichtenstein als gleichberechtigt. Besonders in westlichen Regionen, in denen der finanzielle Aspekt keine übergeordnete Rolle spielt, wird gern auf minimalinvasive Versorgung zurückgegriffen (*Van Hee 2011*).

Speziell in den 1980er- und 90er-Jahren verbreiteten laparoskopische Verfahren sich stark. Allerdings weckten sie erst mit Veröffentlichung von Berichten vieler gelungener, laparoskopischer Eingriffe Ende der 80er-Jahre vermehrt das Interesse von Chirurgen (*Schumpelick u. Klinge 2000*). So kam es, dass Verfahren wie die laparoskopische Cholezystektomie erst Anfang der 90er-Jahre Standard in deutschen Kliniken wurden (*Carus 2014*). Im Zuge dessen wurde die laparoskopische, minimalinvasive Hernienchirurgie nun auch mit dem Prinzip einer Netzimplantation kombiniert.

Zwar war in den Jahren 1988 und 1989 bereits eine erste, laparoskopische Versorgung von Hernien erfolgt, allerdings noch ohne Netzimplantation, was zu unbefriedigenden Rezidivraten führte. Diese ließen sich erst mit zusätzlicher Implantation der Kunststoffnetze entscheidend senken. Es folgte die Entwicklung der minimalinvasiven Verfahren, wie sie bis heute praktiziert werden. Hierzu zählen die transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP-Technik), welche im Jahre 1990 von Schultz entwickelt wurde, das intraperitoneale Onlay-Mesh (IPOM) sowie die totale extraperitoneale Hernioplastik (TEP-Technik), die Ferzli im Jahre 1992 vorstellte (*Schumpelick u. Klinge 2000*).

Die Versorgung mittels minimalinvasiver Verfahren führte seit ihrer Entwicklung zu durchweg niedrigen Rezidivraten. Dazu verringerte sich das Risiko für postoperative Komplikationen, wie zum Beispiel Wundinfekte (*Schmedt et al. 2005*) oder frühpostoperative chronische Schmerzen (*Reinbold u. Chen 2017*). Die fast zeitgleich entstandene IPOM-Technik zeigte in Studien vergleichsweise extrem hohe Rezidivraten von bis zu 43% nach einem Follow-up-Zeitraum von 41 Monaten (*Kingsley et al. 1998, Fitzgibbons et al. 1994*). Sie erwies sich somit gegenüber den heute gängigen laparoskopischen Verfahren nach TEP- und TAPP-Technik als wenig konkurrenzfähig.

1.3.2 Operationsindikation

Im Falle einer Inguinalhernie gilt stets: „Ohne Operation keine Heilung!“ (*Schumpelick et al. 2006*). Die Indikation der Hernienoperation ist aufgrund der geringen Gefährlichkeit auch im hohen Alter gegeben. Die Wahl des Operationszeitpunktes obliegt im Falle einer unkomplizierten Hernie dem Patienten, da keine Dringlichkeit besteht (*Schumpelick et al. 2006*). Dabei ist jedoch zu beachten, dass die reine Diagnose einer Hernie heutzutage nicht mehr zwingend auch automatisch die Indikation zur chirurgischen Versorgung stellt. Das Konzept des sogenannten „Watchful-Waitings“ hat sich vor allem bei jüngeren Patienten bewährt. Gerade im Falle von asymptomatischen Hernien bei jungen Männern haben Studien gezeigt, dass dieser Ansatz des Abwartens, im Vergleich zur unmittelbaren chirurgischen Versorgung, die psychische Aktivität und Komplikationsrate nicht negativ beeinflusst (*Fitzgibbons et al. 2006*). Im Rahmen einer anderen Studie wurde im Jahre 2011 allerdings festgestellt, dass sich nichtsdestotrotz im weiteren Verlauf meist eine Zunahme der Schmerzsymptomatik abzeichnet (*Chung et al. 2011*).

Im Vorfeld einer operativen Reparatur stellt das Vorliegen einer Inkarzeration einen Sonderfall dar. Hier gibt es die Möglichkeit der Durchführung einer Taxis, welche die manuelle Reposition des Bruchsackinhaltes beschreibt. Zur Anwendung dieses Verfahrens ist allerdings die Erfüllung einiger Voraussetzungen notwendig. Zum einen ist die Methode der Taxis lediglich bei Inkarzerationen möglich, die noch nicht über mehrere Stunden vorliegen, da andernfalls durch vorgeschädigte Darmanteile eine Perforation erfolgen könnte. Des Weiteren muss der Patient medikamentös, wie auch hinsichtlich einer Blasen- und Darmentleerung vorbehandelt werden. Ist eine solche Vorbehandlung erfolgt, versucht der Arzt anschließend, bei möglichst entspannter Bauchdecke des Patienten, den Bruchinhalt durch massierende Bewegungen zu reponieren.

Nachfolgend wird der Patient einige Tage stationär überwacht, bis schließlich der chirurgische Verschluss der Bruchpforte folgt. Sollte eine präoperative Reposition der inkarzerierten Hernie nicht möglich sein, stellt sich die Indikation

zur sofortigen Operation. Generell folgen alle Operationsmethoden dem Ablauf der Bruchsackdarstellung, der Reposition und des Verschlusses, der eine Verstärkung der Leistenkanalhinterwand bewirken soll (*Schumpelick et al. 2006*). Mit der Zeit haben sich diverse verschiedene Operationsmethoden etabliert und bewährt. Dabei ist grundsätzlich immer zwischen den bereits länger existierenden, offenen Verfahren und den neueren, minimalinvasiven Verfahren, welche laparoskopisch vorgenommen werden, zu unterscheiden. Auch heute, nachdem bereits unzählige Studien veröffentlicht worden sind, gibt es nach wie vor belegbare Vor- und auch Nachteile für die minimalinvasiven wie auch die offenen Verfahren (*Bansal et al. 2013, Hamza et al. 2010, Sakorafas et al. 2001, Bracale et al. 2012*). So kommt es, dass beide Vorgehensweisen nach wie vor Anwendung finden.

1.3.3 Operationsverfahren

Nachdem im historischen Überblick bereits einige OP-Verfahren angesprochen wurden, sollen nun im Folgenden die wichtigsten Verfahren der Hernienchirurgie für das weitere Verständnis mit ihrem zugrundeliegenden Prinzip skizziert werden.

Es gilt, grundsätzlich zwischen den offenen und den neueren minimalinvasiven Verfahren zu unterscheiden. Des Weiteren wird zwischen Netz- und Naht-Verfahren differenziert. Die Verfahren nach Bassini und nach Shouldice beschreiben jeweils eine offen durchgeführte Nahttechnik zur Hernienreparatur. Zwar wird das Verfahren nach Lichtenstein ebenfalls offen durchgeführt, jedoch erfolgt hier eine Netzimplantation. Mit einer Netzversorgung gehen auch die beiden Verfahren der TEP und TAPP einher. Sie zählen deshalb ebenso zu den sogenannten Netzverfahren, werden allerdings laparoskopisch und somit minimalinvasiv durchgeführt.

Bassini

Bassini revolutionierte mit seinem 1890 vorgestellten Verfahren die Hernienchirurgie nachhaltig. Es war das erste Mal, dass jemand ein komplettes chirurgisches und therapeutisches Verfahren mit Erfolg entwarf und veröffentlichte. Zudem enthielt Bassinis Methode mit dem Prinzip der RepARATION der Hinterwand des Leistenkanals mit zusätzlicher Verengung des inneren Leistenrings etwas zu dieser Zeit grundlegend Neues (*Schumpelick u. Klinge 2000, Premuda 1986, Grabenhorst 1993*).

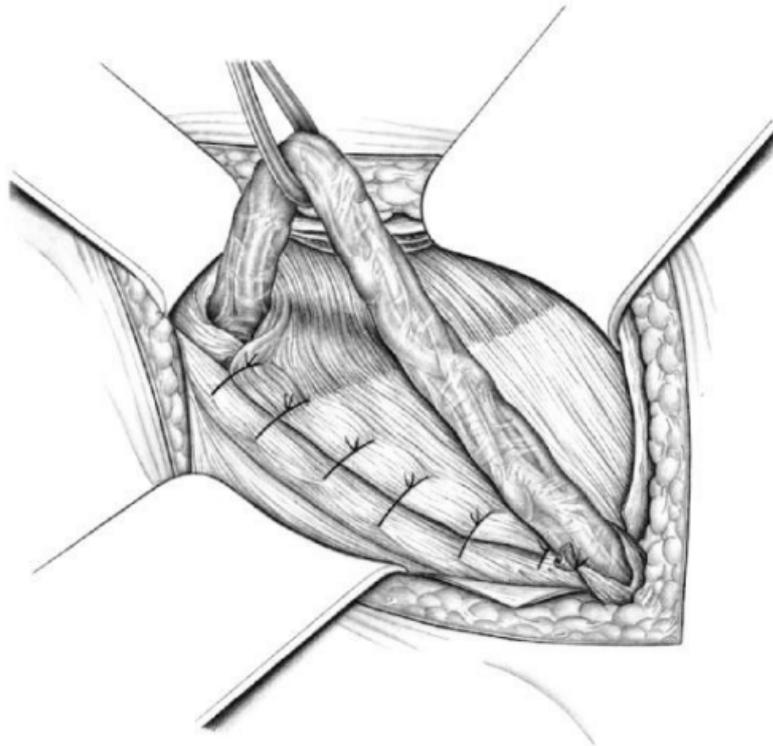


Abb. 5 Geknotete Bassini-Nahtreihe (Schumpelick et al. 2013, S.435)

Bassini formulierte seine Vorgehensweise in drei einfachen Schritten. Den Anfang bildet gemäß dessen die Hautinzision mit anschließender Darstellung der Externus-Aponeurose und des äußeren Leistenrings. Der zweite Schritt besteht in der Trennung der Externus-Aponeurose und der Auslösung des Samenstrangs. Nach der anschließenden Eröffnung des Bruchsacks und nach Lösen von Verwachsungen, wird die Torquierung des Bruchsacks vorgenommen.

In Folge dessen wird dieser nun 0,5 cm unter der Ligatur abgesetzt. Nun folgt der dritte und letzte Schritt, im Zuge dessen der Samenstrang und die Hoden nach lateral und die obere Lefze der Aponeurose des M. obliquus internus nach kranial gezogen werden (*Bassini 1890, Schumpelick et al. 2013*). Das Verfahren nach Bassini erzielte, auf diese Art durchgeführt, zu damaliger Zeit herausragende Erfolge und geradezu revolutionär niedrige Rezidivraten. Für viele Jahrzehnte war Bassinis Verfahren somit unangefochtener Goldstandard der Hernienchirurgie (*Schumpelick u. Klinge 2000*).

Studien aus neueren Zeiten zeigen nach 8,5 Jahren eine Rezidivrate von nur 8,6% in Folge einer Hernienoperation nach Bassiniverfahren (*Hay et al. 1995*).

Shouldice

„Die Operation nach Shouldice ist ein offenes, transinguinales Nahtverfahren zur Reparatur von Defekten in der Hinterwand des Leistenkanals.“ (*Arlt et al. 2009*). Shouldice entwickelte dieses Verfahren im Jahre 1945. Später wurde es in weiterentwickelter Form als „Shouldice-Reparatur“ weltweit bekannt. Shouldice stellte die Fascia transversalis als bedeutendste Schicht für die Leistenhernienreparatur heraus („first line of defense“) (*Schumpelick u. Klinge 2000, Schumpelick 2011*).

Als wichtigstes Element der Operation gilt dementsprechend eine zweireihige, fortlaufende Naht zur Dopplung der Fascia transversalis und damit zur Verstärkung der Hinterwand des Leistenkanals. Zudem wird die Fascia transversalis zusätzlich an der Basis des Leistenbandes fixiert. Anschließend ist die anliegende Bauchmuskulatur ebenfalls zu doppeln und so am Leistenband

anzuheften (Arlt et al. 2009). In der Regel wird als Anästhesieverfahren die lokale Betäubung gewählt, unter der der Eingriff problemlos möglich ist. Als Indikation zur Shouldice-Reparation gilt sowohl die Diagnose primärer Hernien als auch ausgewählter Rezidivhernien.

Bei großen medialen oder kombinierten Hernien und Mehrfachrezidivhernien ist es hingegen empfohlen, auf ein Verfahren mit Netzimplantation zurückzugreifen. Studien zeigen für Hernien, die mittels Shouldice-Verfahren operiert wurden, nach 10 Jahren Rezidivraten von 2,6 % bei Primärhernien, sowie 6,9 % bei Hernien mit bereits vorangegangendem Rezidiv (Arlt u. Schumpelick 2002). Andere Studien postulieren die Shouldice-Reparation nach wie vor als Goldstandard für die Leistenhernienoperation bei Männern, mit der besten Aussicht ein Rezidiv zu vermeiden (Hay et al. 1995).

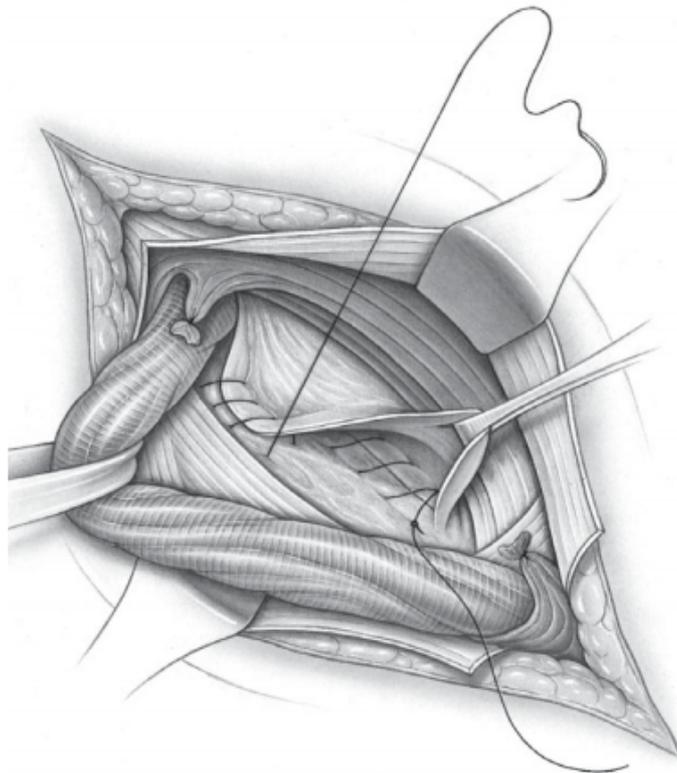


Abb. 6 Dopplung der Transversalisfaszie beim Shouldice-Verfahren (Arlt et al. 2009, S.55)

Lichtenstein

Lichtenstein veröffentlichte 1994 eine Studie über das von ihm entwickelte und bereits seit Jahren praktizierte Verfahren zur Leistenhernienreparation (*Amid et al. 1994*). Dieses zeichnet sich durch sehr niedrige Rezidivraten zwischen 0,1 - 1,2% aus (*Sakorafas et al. 2001, Amid et al. 1994, Pokorny et al. 2008, Eklund et al. 2009*).

Im Mittelpunkt dieses Prinzips steht, nach der konventionellen Präparation wie bei einem Nahtverfahren und der Reposition der Hernie, die spannungsfreie Versorgung mittels eines Polypropylen-Netzes. Die gesamte chirurgische Prozedur kann grundsätzlich unter Lokalanästhesie stattfinden. Im Anschluss an einen ca. 6 cm langen Hautschnitt, wird die Externusfaszie im Faserverlauf gespalten. Die Schonung des N. ilioinguinalis und des N. iliohypogastricus ist im Folgenden von besonderer Wichtigkeit. Beide Nervenverläufe müssen eindeutig geklärt werden. Bei atypischem Verlauf ist eine segmentale Resektion zu erwägen. Es folgt das Anschlingen des Funiculus spermaticus und das Klären der exakten anatomischen Gegebenheiten im OP-Gebiet. Liegt ein sehr weiter innerer Leistenring vor, sollte eine zusätzliche Kremasterplastik in Betracht gezogen werden.

Das Polypropylen-Netz der Größe 7,5 x 15 cm wird zugeschnitten und so an den Patienten angepasst. Nun wird der Samenstrang umschlungen, nachdem das einzubringende Netz im Verhältnis 1:2 zugeschnitten wurde. Sobald dieses fixiert ist, wird die Externusfaszie darüber wieder fortlaufend verschlossen. Anschließend gibt es die Möglichkeit, durch einen Pressversuch direkt intraoperativ die Stabilität der Netz-Versorgung zu überprüfen.

Ein großer Vorteil des Verfahren nach Lichtenstein ist seine einfach erlernbare Technik. Auch aus diesem Grund entwickelte sich diese zur meist angewandten Operationsmethode zur Versorgung von Leistenhernien. Das Einbringen eines Netzes im offenen Verfahren bietet zudem den Vorteil, dass die spätere Durchführung anderer Operationen in diesem Bereich nicht erschwert wird. Sollte ein Netz falsch eingesetzt worden sein oder disloziert sein, gibt es außerdem die Möglichkeit, es perkutan auch wieder zu entfernen, was sich

nach minimalinvasiven Verfahren als deutlich schwieriger und riskanter erweist (Arlt et al. 2009). Die spannungsfreie Hernienreparatur nach Lichtenstein gilt im Allgemeinen als sehr einfach durchzuführen, sicher und effektiv. Die niedrigen Rezidivraten erklären zusätzlich die starke Verbreitung und Präferenz für dieses Verfahren (Sakorafas et al. 2001). Es ist davon auszugehen, dass das Verfahren nach Lichtenstein sich auch in Zukunft als eines der meist angewandten Methoden in der Leistenhernienchirurgie behaupten wird (Arlt et al. 2009).

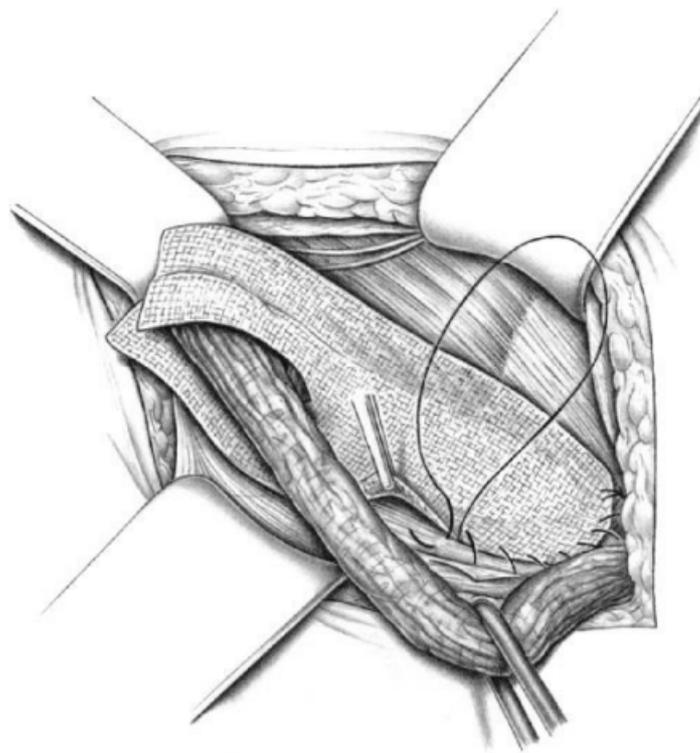


Abb. 7 Einnähen des Kunststoffnetzes im Lichtenstein-Verfahren (Schumpelick et al. 2013, S. 438)

Transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP)

Bei der transabdominellen präperitonealen Hernioplastik (TAPP) handelt es sich um ein laparoskopisches und somit minimalinvasives Verfahren zur Leistenhernienreparation. Das Grundprinzip dieses Verfahrens beruht auf der Verteilung des in der Bauchhöhle herrschenden Drucks, der auf die Leistenregion wirkt. Ziel ist es, diesen Druck auf eine möglichst große Fläche zu verteilen. Zu diesem Zweck wird ein ca. 10 x 15 cm großes Netz eingebracht, das den intraabdominellen Druck auffangen soll.

Als erstes erfolgt die bogenförmige Eröffnung des Peritoneums von der Spina iliaca anterior superior bis zur Plica umbilicalis medialis, woraufhin das Peritoneum von der Bauchwand abgelöst wird. Im Anschluss wird zunächst das mediale und dann das laterale Kompartiment disseziert. Daraufhin wird nach der Darstellung des inneren Leistenringes erst die Dissektion der epigastrischen Gefäße und der Fascia transversalis und anschließend die Präparation des Bruchsacks vorgenommen.

Nun folgt das Lösen von Adhäsionen im Rahmen der Parietalisierung. Den nächsten Schritt bildet nun bereits die Platzierung des Netzes. Sobald dieses mit Hilfe von Fibrinkleber leicht fixiert ist, kann das Peritoneum mittels fortlaufender Naht wieder verschlossen werden. Die laparoskopische Hernioplastik ist somit eine vollkommen spannungsfreie Reparatursmethode. Eine zusätzliche Fixierung des Netzes sollte nur dann vorgenommen werden, wenn bei größeren Hernien das Netz den Defekt nicht ausreichend überlappt (*Arlt et al. 2009*).

Diverse Studien zeigen mit der niedrigen Inzidenz chronischen postoperativen Schmerzes und dem kürzeren stationären Aufenthalt einen entscheidenden Vorzug der laparoskopischen Verfahren gegenüber den offenen der Leistenhernienchirurgie auf (*Bansal et al. 2013, Bracale et al. 2012, Hamza et al. 2010, O'Reilly et al. 2012*).

Zudem wurde festgestellt, dass bei Patienten mit beidseitigen Hernien oder Rezidivhernien mittels der minimalinvasiven Verfahren, insbesondere des TAPP-Verfahrens, deutlich bessere Ergebnisse erzielt werden konnten als mittels offener Prozeduren (*Mahon et al. 2003*). Die aus diesen Studien

gewonnenen Erkenntnisse führten dazu, dass auch Chirurgen anderer Länder wie den USA, in denen laparoskopische Verfahren in der Inguinalhernienchirurgie eher weniger verbreitet sind, trotzdem in oben genannten Fällen standardisiert auf dieses Verfahren zurückgreifen (*Arlt et al. 2009*).

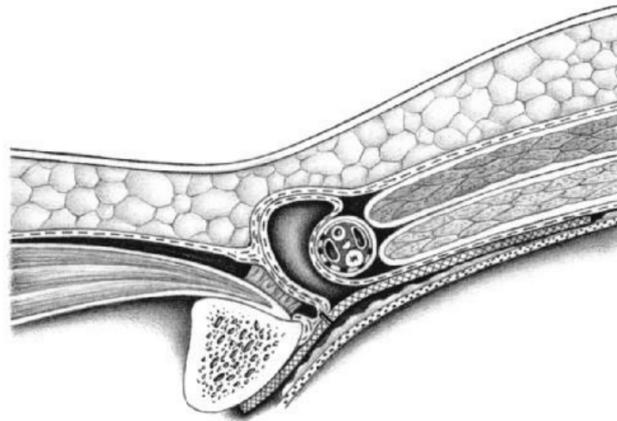


Abb. 8 Laparoskopische Hernioplastik im schematischen Querschnitt; exemplarisch: TEP (Schumpelick 2013, S.456)

Totale extraperitoneale Hernioplastik (TEP)

Das Verfahren der totalen extraperitonealen Hernioplastik (TEP) ist dem TAPP-Verfahren als dessen Weiterentwicklung sehr ähnlich und beruht auf demselben Prinzip. Das zwischen Bauchdecke und Peritoneum eingebrachte Netz soll auch hier den Druck auf die Leistenregion auffangen.

Der grundlegende Unterschied besteht darin, dass beim TEP-Verfahren, anders als bei der TAPP-Technik, der präperitoneale Raum eröffnet wird, ohne das Peritoneum zu durchtrennen (*Carus 2014, Arlt et al. 2009*). Durch die Vermeidung des transabdominalen Zugangs versucht man, das Risiko von intraabdominellen Verletzungen und Komplikationen zu minimieren. Nach der Hautinzision wird das vordere Blatt der Rektusscheide längs eröffnet und der

erste Trokar im präperitonealen Raum platziert. Nach der CO₂-Insufflation folgt die Dissektion des präperitonealen Spaltes unter Kontrolle der Videooptik. Nach weiterer Ausweitung des präperitonealen Raums wird der zweite Trokar eingebracht.

Im Anschluss wird das Peritoneum von der vorderen Bauchwand abgelöst. Ein weiterer Trokar wird leicht kranial der Spina iliaca anterior superior eingebracht, bevor die Darstellung der Bruchpforte und die Darstellung des Bruchsacks erfolgt. Im nächsten Schritt wird nun bereits das Polypropylen-Netz im präperitonealen Raum platziert. Eine zusätzliche Fixierung ist auch bei diesem Verfahren nicht notwendig, da nach Ablassen des CO₂-Gases das Netz glatt der Bauchwand anliegt und durch den Druck des Peritoneums an vorgesehener Stelle gehalten wird. Zuletzt werden nun noch die Einstichstellen der Trokar verschlossen (*Arlt et al. 2009*).

Viele Studien zeigen die Gleichwertigkeit der bei beiden laparoskopischen Verfahren der TEP und TAPP in Bezug auf Rezidivraten und andere postoperative Komplikationen (*Pokorny et al. 2008, McCormack et al. 2003, Bansal et al. 2013, Krishna et al. 2012*).

Ein Nachteil der TEP-Technik ist, dass bei vorangegangenen Operationen, wie beispielsweise einer Appendektomie, die Präparation des präperitonealen Raums nur noch sehr eingeschränkt möglich ist. Ähnliche Schwierigkeiten zeigen sich, wenn inkarzerierte Hernien vorliegen. In diesem Falle ist es hingegen im TAPP-Verfahren besser möglich, die Beschaffenheit des Bruchinhaltes zu identifizieren und die Operationsmethode anzupassen. Darüber hinaus ermöglicht das TAPP-Verfahren, zeitgleich eine diagnostische Laparoskopie und Simultaneingriffe vorzunehmen (*Arlt et al. 2009*). Bei annähernd gleichen Werten für postoperative Komplikationen und Rezidivraten, scheint die Wahl des jeweiligen minimalinvasiven Verfahrens von der Präferenz des Operateurs abzuhängen. Es zeigte sich, dass Chirurgen in schwierigeren Fällen das TAPP-Verfahren bevorzugen (*Morales-Conde et al. 2012*).

1.3.4 Aufklärung und postoperative Komplikationen

Im Rahmen des Aufklärungsgespräches sollte der Patient über die verschiedenen Operationsverfahren aufgeklärt werden. Wichtig ist es, in diesem Zusammenhang die Vor- und Nachteile der offenen bzw. laparoskopischen Verfahren sowie die der Netzimplantation aufzuzeigen. Ebenfalls zu erwähnen ist, dass es, neben den üblichen Operationsrisiken und Risiken bezüglich der Anästhesie und eventuell auftretenden postoperativen Komplikationen wie Infektionen, Hämatomen, Thrombosen, Embolien, Nervschädigungen und der Verletzung von Blutgefäßen, bei der chirurgischen Versorgung von Inguinalhernien ein spezifisches Operationsrisiko gibt.

Dieses bezieht sich auf die Entwicklung eines Skrotalhämatoms, einer Hodenatrophie, intraoperativer Verletzung innerer Organe wie des Darms, und der Möglichkeit eines Rezidivs sowie chronischer postoperativer Schmerzen. Insbesondere bei einer erneuten Operation nach aufgetretenem Rezidiv, ist explizit auf das erhöhte Risiko eines weiteren Rezidives hinzuweisen (*Arlt et al. 2009*).

2. Arbeitshypothese und Fragestellung

Inguinalhernien sind ein extrem häufig auftretendes Krankheitsbild in Deutschland und weltweit. Über alle Altersklassen verteilt, liegt die Inzidenz einer Inguinalhernie bei 13 Fällen auf eine Population von 10.000 Menschen (*Primatesta u. Goldacre 1996*). Hernienoperationen zählen folglich zu den am häufigsten durchgeführten chirurgischen Prozeduren überhaupt.

Heutzutage ist es möglich, Hernien konventionell oder auch minimalinvasiv zu versorgen. In Deutschland gibt es aktuell eine Vielzahl von Einrichtungen, die auf die Versorgung von Hernien spezialisiert bzw. zertifiziert sind. Obwohl es immer mehr dieser Einrichtungen gibt, sind unter ihnen nur sehr wenige Universitätskliniken. Nichtsdestotrotz, und obwohl eine Spezialisierung an Universitätskliniken also oftmals nicht vorliegt, wendet sich ein Großteil der Patienten, auf der Suche nach bestmöglicher medizinischer Versorgung, nach

wie vor an eine Universitätsklinik. Dies führt unweigerlich dazu, dass die überwiegende Zahl der Patienten in Deutschland auch hier operiert wird.

Das Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie ist es zu klären, ob ein Universitätsklinikum tatsächlich der beste Ort zur chirurgischen Versorgung von Inguinalhernien ist, oder ob eine Behandlung an spezialisierten medizinischen Einrichtungen für die Patienten ein statistisch besseres Outcome bedeuten kann. Dabei gilt es im Besonderen Bezug zu nehmen auf die verschiedenen gängigen Operationsverfahren und ihre jeweils erzielten Resultate. Betrachtet werden in diesem Fall das offene Verfahren nach Lichtenstein sowie die neueren, minimalinvasiven Verfahren, wie die transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP) und die totale extraperitoneale Hernioplastik (TEP).

Zur Beantwortung der Frage, ob Patienten am Universitätsklinikum die bestmögliche medizinische Versorgung ihrer Inguinalhernien erfahren, erfolgt eine statistische Analyse von postoperativen Komplikationen und Rezidivraten nach Inguinalhernienoperationen am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf. Untersucht wurden hierzu alle Patientenfälle zwischen 2009 und 2015. Zu vergleichen sind die statistischen Daten des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf anschließend mit bereits erfolgten wissenschaftlichen Studien und deren Ergebnissen bezüglich postoperativer Komplikationen und Rezidivraten bei der chirurgischen Versorgung von Inguinalhernien. Das Outcome der Patienten des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf, das in diesem Falle als Beispiel für eine nicht spezialisierte Einrichtung fungieren soll, steht so in direktem Vergleich mit anderen Studien und kann aufgrund dessen bewertet werden.

3. Methodisches Vorgehen

3.1 Patientenkollektiv

Diese Arbeit wurde als retrospektiv angelegte Studie aus dem Archiv des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf erstellt. Dafür wurden die Daten aller Patienten herangezogen und ausgewertet, die zwischen 2009 und 2015 einer Inguinalhernienoperation unterzogen worden waren. Im angegebenen Zeitraum erfuhren insgesamt 365 Patienten am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf eine chirurgische Versorgung ihrer Inguinalhernien.

Die Statistik umfasst dabei Patientenfälle aller gängigen Operationsverfahren. Die Resultate infolge minimalinvasiver Verfahren, wie der transabdominellen präperitonealen Hernioplastik (TAPP) und der totalen extraperitonealen Hernioplastik (TEP), werden genauso betrachtet, wie die Ergebnisse des offenen Verfahrens nach Lichtenstein.

3.2 Ausschlußkriterien

Vor der Erstellung der Statistik wurden alle Fälle von Patienten mit zuvor diagnostizierter Inkarzeration oder Strangulation ausgeschlossen. Ebenfalls exkludiert wurden Patienten, bei denen die Versorgung einer Inguinalhernie im Zuge einer anderen Operation erfolgt war.

3.3 Prä- und postoperatives Management

Alle Patienten wurden einer standardisierten Behandlung unterzogen, sowohl, was das prä- und postoperative Management angeht, als auch die Operation an sich betreffend. Bei allen Patienten erfolgte eine präoperative Untersuchung, welche die Erhebung der individuellen Anamnese, die klinische Untersuchung

sowie Labortests und eine sonographische Bildgebung beinhaltete. Alle Patienten wurden unter Vollnarkose operiert.

Im Anschluss an den Eingriff erfolgte auch das gesamte postoperative Management, darunter die analgetische Medikation und die Entfernung der Drainagen, nach standardisierter Vorgehensweise. Nachdem eventuelle Medikamentenallergien geklärt und ausgeschlossen worden waren, erhielten alle Patienten 3 - 4 g/Tag Metamizol als Ausgangswert. Opiate wurden nur auf Wunsch der Patienten zusätzlich verabreicht. Abhängig von der Menge der durch die Drainagen abgeleiteten Flüssigkeitsmenge, wurde die Drainage frühestens am zweiten postoperativen Tag entfernt. Voraussetzung hierfür war, dass die Flüssigkeitsmenge weniger als 30 ml/Tag betrug.

Bei der stationären Entlassung wurde allen Patienten gleichermaßen empfohlen, sportliche Aktivitäten für einen vierwöchigen Zeitraum zu vermeiden.

3.4 Follow-up

Der Zeitraum des Follow-ups bemaß sich auf 24 - 60 Monate. Alle Rezidivfälle gingen aus den Patientenakten des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf hervor. Um die Daten zu stützen und ein aussagekräftiges Ergebnis zu garantieren, erfolgte zusätzlich eine persönliche bzw. telefonische Befragung aller Patienten. Auf diese Weise konnte gewährleistet werden, dass in der erstellten Statistik auch all jene Rezidivfälle berücksichtigt wurden, die an einer anderen medizinischen Einrichtung diagnostiziert und ggf. operiert worden waren.

Als Rezidiv wurden dabei alle Fälle gewertet, in denen Patienten einer erneuten Hernienoperation auf ipsilateraler Seite unterzogen werden mussten. Hierzu zählten auch dokumentierte bzw. diagnostizierte Hernien, die allerdings innerhalb des Follow-up-Zeitraums noch nicht chirurgisch versorgt worden waren. Zur Gruppe der Patienten mit chronischem postoperativem Schmerz wurden alle Patienten gezählt, die auch noch 12 Wochen nach der Operation über anhaltende Schmerzen auf der operierten Seite klagten.

3.5 Statistische Auswertung

Die Daten dieser Studie wurden unter Berücksichtigung des Datenschutzes in einer Excel Tabelle (Microsoft Corporation) erfasst. Zur weiteren statistischen Verarbeitung wurden alle Werte anschließend in das Programm Superior Performing Software System (SPSS) (IBM SPSS statistics) übertragen.

3.6 Ethik

Alle gesammelten Daten wurden anonym behandelt und nur vom Autor der vorliegenden Arbeit gesichert. Die Daten wurden ausschließlich zum Zwecke der Erstellung dieser Studie generiert und wurden nicht an Dritte weitergegeben. Unter Berücksichtigung dessen und gemäß des Rechtes der Ärztekammer Hamburg (Berufung, § 9 Abs. 2 Hamburgisches Kammergesetz für Heilberufe), gab es keine Notwendigkeit einer zusätzlichen ethischen Genehmigung. Jedwede, die in dieser Arbeit betrachteten Patientenfälle betreffende medizinische Behandlung sowie alle chirurgischen Entscheidungen, erfolgten vollkommen unabhängig von allen Forschungsstudien, einschließlich dieser.

4. Ergebnisse

Nach der Datenerhebung und der statistischen Auswertung wurden unter Berücksichtigung der gewählten Ausschlusskriterien 363 Patienten Teil der Analyse. Untersucht wurde das postoperative Outcome aller Patienten. Um dieses zu beurteilen, wurde die Inzidenz von Rezidiven, chronischem postoperativem Schmerz, postoperativen Blutungen und Wundheilungsstörungen ermittelt.

4.1 Charakteristika des Patientenkollektives

Lebensalter zum OP-Zeitpunkt

Da das Lebensalter im Vorfeld kein statistisches Ausschlusskriterium darstellte, wurden in der vorliegenden Arbeit entsprechend Patienten aller Altersgruppen berücksichtigt. In der Folge ergab sich so ein statistisch mittlerer Wert von 53,4 Jahren für das durchschnittliche Alter der Patienten. Zum Zeitpunkt der Hernienoperation war hierbei ein Großteil der Patienten zwischen 41 und 60 Jahren alt (41,6%). Nur sieben Patienten (1,9%) waren zum OP-Zeitpunkt unter 20 Jahren und weitere 23 Patienten (6,3%) bereits über 80 Jahre alt.

Geschlechterverteilung

Bei Betrachtung des Gesamtkollektivs der Patienten hinsichtlich der Geschlechterverteilung, ergab sich für die Männer ein Anteil von 91% gegenüber einem Anteil von 9% der weiblichen Patienten. Unter allen Patienten, die mittels minimalinvasivem Verfahren operiert worden waren, befanden sich 91% Männer. Unter allen nach offenem Verfahren operierten Patienten, betrug der Anteil der männlichen Patienten sogar 92%.

Operationsverfahren

Aus der Statistik geht hervor, dass 181 Patienten mittels totaler extraperitonealer Hernioplastik (TEP) versorgt wurden, während nur 53 Patienten mittels transabdomineller präperitonealer Hernioplastik (TAPP) operiert wurden. So ergibt sich, dass bei 49,9% des Gesamtkollektivs der Patienten die Operation mittels TEP- und bei 14,6% mittels TAPP-Verfahren erfolgte. Insgesamt ergibt sich weiter, dass in der Summe 234 Patienten unter Anwendung eines minimalinvasiven Verfahrens zur chirurgischen Hernienversorgung operiert worden waren. Unter allen im Zuge dieser Arbeit

untersuchten Hernienoperationen, liegt der Anteil der minimalinvasiv versorgten Patienten also bei 64,5%. Die übrigen 129 Patienten wurden mittels offenem Verfahren nach Lichtenstein operiert, was wiederum einem Anteil von 35,5% des Gesamtkollektivs aller Patienten entspricht.

Tab. 5 Charakteristika des Patientenkollektivs

	Minimalinv. Verfahren n=234	Offene Verfahren n=129	Gesamt n=363
Geschlecht m/w	213/21	119/10	332/31
Alter (in Jahren)	17-76 (M=50,4)	23-81 (M=59,5)	19-81 (M=53,4)
<20	4 (1,7%)	3 (2,3%)	7 (1,9%)
20-40	71 (30,3%)	29 (22,5%)	100 (27,5%)
41-60	107 (45,7%)	44 (34,1%)	151 (41,6%)
61-80	49 (21%)	33 (25,6%)	82 (22,7%)
>80	3 (1,3%)	20 (15,5%)	23 (6,3%)

m = männlich

w = weiblich

4.2 Postoperatives Outcome

Rezidivrate

Auf das Gesamtkollektiv aller Patienten bezogen, wurde eine Rezidivrate von 7,7% festgestellt. In der Gruppe der Patienten mit minimalinvasiver chirurgischer Versorgung (n=234) im Rahmen des TEP- bzw. TAPP-Verfahrens, lag die Rezidivrate hingegen deutlich höher. In 24 Fällen ließ sich hier ein Rezidiv diagnostizieren, wobei in 19 dieser Fälle (10,5%) das TEP- und in 5 Fällen (9,4%) das TAPP-Verfahren angewandt wurde.

Hieraus resultiert eine Rezidivrate von 10,2% für die minimalinvasive Versorgung von Inguinalhernien. Die verbleibenden 129 Patienten des Gesamtkollektivs wurden einer Operation mittels des offenen Verfahrens nach Lichtenstein unterzogen. Im Anschluss an die Operation ließ sich hier nur in 4 Fällen ein Rezidiv feststellen. Dies entspricht einer Rate von 3,1% in der Gruppe der offen nach Lichtenstein operierten Patienten.

Chronischer postoperativer Schmerz

In Bezug auf die Operationsergebnisse hinsichtlich chronischer postoperativer Schmerzen, gab es weniger große Unterschiede zwischen der Gruppe der minimalinvasiv versorgten und der der offen operierten Patienten. Unter allen Patienten, die nach TEP- und TAPP-Verfahren operiert worden waren, trat die Komplikation postoperativen Schmerzes in 9,8% (n=23) aller Fälle auf.

Nach Versorgung mittels TEP-Verfahren ließ sich diese Komplikation bei 9,9%, nach Operation mit dem TAPP-Verfahren bei 9,4% der Patienten feststellen. In der Gruppe der Patienten, die nach Lichtenstein operiert worden waren, erlitten mit 9,3% (n=12) nur unwesentlich weniger Patienten diese Komplikation. Im gesamten Patientenkollektiv ließ sich also in 35 Fällen chronischer postoperativer Schmerz verzeichnen.

Postoperative Blutungen

Postoperative Hämorrhagie trat bei 5 Patienten auf. Die Rate lag also bei 1,4%. Auffällig war hier, dass alle Patienten, bei denen diese Komplikation auftrat, im Vorfeld mittels des TEP-Verfahrens operiert worden waren.

Wundheilungsstörungen

Bei insgesamt acht Personen traten in Folge der Operation Wundheilungsstörungen auf, woraus sich eine Rate von 2,2% ergab. In zwei der acht Fälle traten Wundheilungsstörungen in Form einer Wundinfektion auf. Einer der betroffenen Patienten war zuvor mittels TEP und der zweite mittels Verfahren nach Lichtenstein operiert worden.

In den verbleibenden sechs Fällen bestanden die Wundheilungsstörungen in einer Serombildung. Fünfmal ereignete sich diese in Folge minimalinvasiver Versorgung und ein weiteres Mal in Folge einer Operation nach Lichtenstein. Somit traten in nur zwei von insgesamt acht Fällen Wundheilungsstörungen nach Versorgung mittels Verfahren nach Lichtenstein auf.

Tab. 6 Postoperatives Outcome

	Minimalinversive Verfahren n = 234			Offene Verfahre n n = 129	Gesamt (min.- inv. + offen) n = 363	p-Werte		
	TEP	TAPP	Gesamt			TEP vs. offen	TAPP vs. offen	Min.- inv. vs. offen
Rezidiv	19 (10,5%)	5 (9,4%)	24 (10,2%)	4 (3,1%)	28 (7,7%)	0,017	0,080	0,055
Chronischer Schmerz	18 (9,9%)	5 (9,4%)	23 (9,8%)	12 (9,3%)	35 (9,6%)	0,903	0,985	0,990
Wund- infektion	1 (0,5%)	0	1 (0,4%)	1 (0,8%)	2 (0,6%)	0,796	0,515	0,808
Postop. Blutungen	5 (2,8 %)	0	5 (2,1%)	0	5 (1,4%)	0,060	-	0,081
Serome	5 (2,8%)	0	5 (2,1%)	1 (0,8%)	6 (1,7%)	0,220	0,515	0,245

TEP = totale extraperitoneale Hernioplastik

TAPP = transabdominelle präperitoneale Hernioplastik

5. Diskussion

Die chirurgische Versorgung von Inguinalhernien stellt eine der häufigsten chirurgischen Prozeduren überhaupt dar. So sind zwischen 10 und 15% aller allgemeinchirurgischen Eingriffe Hernienoperationen (*Schwarz et al. 2009, Billmann u. Keck 2017*). Jährlich werden alleine in Deutschland rund 200.000 elektive Hernienoperationen durchgeführt. Dabei bilden Leistenhernien mit einem Anteil von 75% die Gruppe der häufigsten Hernienoperationen (*Kloeters u. Müller 2007*).

Aufgrund dieser Tatsache gilt es besonders hier, das postoperative Outcome der Patienten stetig zu analysieren und zu verbessern, indem postoperative Komplikationen vermieden werden. Denn die Auswirkungen in der Folge werden deutlich: Es gilt beispielsweise als erwiesen, dass allein durch die Reduktion postoperativer Komplikationen die Inzidenz chronischer postoperativer Schmerzen verringert werden kann (*Fränneby et al. 2006*). Nur durch die Analyse und stetige Verbesserung des postoperativen Outcomes kann in Zukunft eine optimale Behandlung für den jeweiligen Patienten und ein effizientes Arbeiten für die operierende Klinik gewährleistet werden. Mit der heutzutage bestehenden Vielzahl an unterschiedlichen Durchführungsmöglichkeiten und verschiedenen Operationsverfahren, wächst ebenfalls die Tendenz der Spezialisierung, sowie die Anzahl an spezialisierten bzw. zertifizierten Einrichtungen.

So kommt es, dass es laut der *deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie* in Deutschland bereits 101 zertifizierte Zentren gibt [*Zentren für Hernienchirurgie*] (2020). Dabei befinden sich jedoch in den Städten München und Rostock die einzigen Universitätskliniken, die von der gemeinnützigen Gesellschaft *Herniamed* in Deutschland als zertifizierte Einrichtung für Hernienchirurgie ausgewiesen werden [*Zertifizierte Hernienzentren in Deutschland*] (2021).

Darüber hinaus lässt sich statistisch nachweisen, dass die Anzahl der jährlich operierten Hernien einem stetigen Zuwachs unterliegt (*Poulose et al. 2011*). Trotz steigender Anzahl der Hernienoperationen, werden diese nicht vornehmlich in Spezialzentren, sondern an nicht spezialisierten Einrichtungen

versorgt, zu denen die meisten Universitätskliniken zählen. Patienten, die eine bestmögliche Behandlung suchen, entscheiden sich dabei immer noch vorrangig für eine Behandlung an Universitätskliniken.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, die Unterschiede des postoperativen Outcomes in einer Universitätsklinik mit den Daten aus den zertifizierten Zentren zu vergleichen, um eine mögliche statistische Signifikanz nachzuweisen. Dies soll Aufschluss darüber geben, ob eine Universitätsklinik als nicht zertifiziertes Zentrum tatsächlich die beste Adresse zur optimalen Versorgung von Inguinalhernien ist. Als Beispiel für solch eine nicht auf die Versorgung von Inguinalhernien spezialisierte Einrichtung fungiert in diesem Fall das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, aus dessen Datenbank diese Statistik erstellt wurde. Zu vergleichen ist diese mit bereits bestehender Literatur und Statistiken bezüglich des postoperativen Outcomes nach chirurgischer Versorgung von Inguinalhernien. Dabei werden neben der Rezidivrate auch andere Komplikationen wie die Inzidenz von chronischem postoperativem Schmerz analysiert.

5.1 Charakteristika des Patientenkollektives

Aus allen untersuchten Fällen ergab sich ein statistisch mittlerer Wert von 58,4 Jahren für das Alter der Patienten zum Operationszeitpunkt. Im Gesamtkollektiv waren 91% der Patienten Männer. Diese Beobachtungen decken sich sowohl mit vorangegangenen Studien (*Primatesta u. Goldacre 1996*) als auch mit vorliegender Literatur (*Schwarz et al. 2009*).

5.2 Rezidivrate

Die Rezidivrate ist einer der aussagekräftigsten Werte, wenn es um die Analyse von Operationsverfahren sowie von prä- und postoperativem Management und Verlauf geht. Obwohl die Rezidivrate als Vergleichsparameter so wichtig und

prägnant ist, zeigen sich große Unterschiede in der bestehenden Fachliteratur. Nichtsdestotrotz lassen gerade sehr umfangreich angelegte Studien einen aussagekräftigen Vergleich zwischen den dort ermittelten Daten und der vorliegenden Arbeit zu. Gemäß einer 2016 veröffentlichten Studie liegt die Rezidivrate nach chirurgisch versorgten Leistenbrüchen weltweit bei ca. 1 - 4% nach 5 Jahren (*Sanders et al. 2016*).

Aus der vorliegenden Studie geht eine relativ hohe Rezidivrate (RR) von 7,7% im Gesamtkollektiv hervor. Der Vergleich der einzelnen Operationsmethoden zeigt für die totale extraperitoneale Hernioplastik (TEP) mit 10,5% die höchste Rezidivrate. Danach folgt die transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP) mit 9,4%. Somit weisen die untersuchten minimalinvasiven Verfahren eine insgesamt sehr hohe Rezidivrate auf. Beim offenen Verfahren nach Lichtenstein zeigte sich lediglich in 3,1% der Fälle ein Rezidiv, was den Daten aus vielen Studien entspricht (*Sakorafas et al. 2001, Amid et al. 1994, Pokorny et al. 2008, Eklund et al. 2009*). Dies lässt darauf schließen, dass es sich bei diesem Verfahren, an der Universitätsklinik Hamburg- Eppendorf, um das Verfahren mit der niedrigsten Rezidivrate handelt. Bei der Betrachtung beider untersuchter minimalinvasiver Verfahren lässt sich keine deutliche Überlegenheit eines Verfahren feststellen. Bei Gegenüberstellung der minimalinvasiven Verfahren (RR 10,2%) und des untersuchten offenen Verfahrens (RR 3,1%) zeigt sich mit einem p-Wert von 0,055 keine rechnerische Signifikanz. Allerdings lässt sich die Tendenz einer Überlegenheit des Verfahrens nach Lichtenstein feststellen.

Beim Vergleich des TEP-Verfahrens mit dem offenen Verfahren zeigt sich ein p-Wert von 0,017. Im direkten Vergleich zwischen TAPP- und Lichtenstein-Verfahren zeigt sich wiederum ein p-Wert von 0,080.

Auch wenn es keine klare Signifikanz zwischen minimalinvasiver- und offener Verfahren gibt, zeigt sich zumindest eine Signifikanz beim direkten Vergleich des Lichtenstein-Verfahrens mit dem TEP-Verfahren. Obwohl es in anderen Studien zu keiner feststellbaren Signifikanz kommt (*Pokorny et al. 2008, Köckerling et al. 2015*), deckt sich der p-Wert von 0,017 der vorliegenden Studie mit Veröffentlichungen, in denen ebenfalls eine signifikant geringere

Komplikationsrate des Lichtenstein Verfahrens im Vergleich zum TEP-Verfahren herausgestellt wurde (*Gavriilidis et al. 2019*).

Betrachtet man weitere Literatur, welche sich mit dem Vergleich von offenen und minimalinvasiven Hernienoperationen befasst hat, lassen sich Rezidivraten von 2,7% bei laparoskopisch operierten Patienten und ein Wert von 3,1% bei mittels offenem Verfahren operierten Patienten feststellen (*McCormack et al. 2003*).

Aus anderen Studien gehen ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen offenen und minimalinvasiven Verfahren hervor. Hier zeigten sich für letztere Verfahren RR-Werte von 4,7% nach 3 Jahren bei nach TAPP Operierten und 5,9% in der Gruppe der nach TEP Operierten. Unter den Patienten, welche nach Lichtenstein operiert wurden, ließ sich kein Rezidiv (0%) diagnostizieren (*Pokorny et al. 2008*).

In einer der größten randomisierten multizentrischen Studien aus dem Jahre 2009 zeigten Eklund et al. eine RR von 3,5% bei Versorgung mittels totaler extraperitonealer Hernioplastik (TEP) auf. In gleicher Studie wurde bei nur 1,2% der Patienten, welche sich einer offen operativen Versorgung nach Lichtenstein unterzogen, ein Rezidiv diagnostiziert. Beide Werte bezogen sich auf einen Follow-up-Zeitraum von 5 Jahren (*Eklund et al. 2009*).

Alle genannten Rezidivraten liegen deutlich unterhalb der vorliegenden Werte aus dem Bestand des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf. Während die ermittelten Werte in Folge einer offenen Operation noch Ähnlichkeiten mit den Werten der Literatur aufweisen, zeigt sich eine signifikante Abweichung bei den minimalinvasiven Verfahren. Gemeinsamkeiten aller Studien gibt es allerdings beim Vergleich der Ergebnisse der beiden minimalinvasiven Verfahren untereinander.

Besondere Relevanz bekommt letztgenannte Studie von Eklund et al. dadurch, dass sie im Folgenden einen weiteren wichtigen Aspekt zum Vergleich von spezialisierten und nicht spezialisierten Einrichtungen herausstellt. Nach dem Follow up und der folgenden Analyse der Rezidive, wurden hier in einem weiteren Schritt all jene Operationen exkludiert, welche von einem eher

unerfahrenen Chirurgen durchgeführt wurden. Die darauf basierende Neuberechnung ergab, dass sich der Wert der Rezidivrate aller mittels totaler extraperitonealer Hernioplastik (TEP) operierten Patienten von oben genannten 3,5% auf 2,4% reduzierte (*Eklund et al. 2009*). Diese Tatsache lässt unweigerlich die Vermutung zu, dass auch die chirurgische Vorerfahrung des jeweiligen Operateurs eine Rolle für den postoperativen Verlauf spielt. Dies wiederum wirft die Frage auf, in welchen Einrichtungen diese Erfahrung und der notwendige Lernerfolg am ehesten gegeben sind.

Eine mögliche Erklärung für die aus der Studie von Eklund et al. hervorgehenden RR-Werte des minimalinvasiven Verfahrens der totalen extraperitonealen Hernioplastik (TEP) ist die sogenannte „*sleeping learning curve*“. Anatomische Orientierung und umfangreiche Kenntnisse des Operationsgebietes sind unerlässlich bei der Ausführung dieser Operationsvariante. Dies stellt deshalb das Lernziel des Operateurs dar, der seine Fähigkeiten mit zunehmender Erfahrung verbessert. Es hat sich gezeigt, dass dieser Lernerfolg am besten erreicht wird, wenn zu Beginn eine extraperitoneale bzw. präperitoneale Hernienoperation als offene Prozedur nach Stoppa vorgenommen wird.

Bei fehlender Vorerfahrung ist eine Durchführung mindestens zehn dieser Verfahren nach Stoppa notwendig, bevor ein ausgebildeter Chirurg selbstständig mit der laparoskopischen TEP-Operation beginnen kann (*Lal et al. 2004*). Gemäß einer weiteren Studie aus dem Jahre 2016 sind mindestens 13 laparoskopische Hernienoperationen eines erfahrenen Chirurgen notwendig, bevor eine angemessene Operationszeit erzielt werden kann. Im speziellen Fall der totalen extraperitonealen Hernioplastik (TEP) waren hierfür sogar 14 Operationen nötig (*Bansal et al. 2016*).

Andere Studien sprechen in diesem Zusammenhang von erforderlichen 60 Operationen mittels TEP-Verfahren für einen unerfahrenen Chirurgen. Die Anwesenheit eines Experten während der ersten 60 Operationen verringert dabei die Komplikationsrate und verkürzt nachweislich die Operationsdauer (*Choi et al. 2012*). 2012 wurden 100 Chirurgen bezüglich ihrer präferierten Operationsmethode befragt. Ein Großteil von ihnen gab an, sowohl offene als

auch minimalinvasive Verfahren zu beherrschen sei sinnvoll, um von Fall zu Fall entscheiden und jedem Patienten individuell gerecht werden zu können (*Morales-Conde et al. 2012*).

An Universitätskliniken haben die elektiven Hernienoperationen keine höhere Priorität gegenüber onkologischen Prozeduren. Zudem weisen die jeweiligen Abteilungen der Allgemeinchirurgie meist eine strukturelle Komplexität auf, welche nicht zuletzt der Größe des chirurgisch tätigen Kollegiums geschuldet ist. In kleinen, spezialisierten Zentren besteht die chirurgische Abteilung in der Regel hingegen aus einer wesentlich kleineren Zahl von Operateuren, die in einem bestimmten Fachgebiet besonders geschult sind. Somit ist die Verbesserung einer bestimmten Operationsmethode und dahingehender Lernerfolg einfacher zu erzielen als innerhalb der komplexen Strukturen eines Universitätsklinikums. In einer Universitätsklinik gestaltet es sich dementsprechend schwierig, für alle Chirurgen eine optimale Lernkurve bei der Durchführung einer bestimmten Operation verzeichnen zu können (*Lal et al. 2004, Mathur u. Lin 2016, Bansal et al. 2016, Garofalo et al. 2017*). Dies könnte ein möglicher Grund für die höheren Rezidivraten an der hier betrachteten nicht spezialisierten Universitätsklinik sein.

5.3 Chronischer postoperativer Schmerz

Nach dem Vergleich der vorliegenden Rezidivraten aus dem Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf mit bereits durchgeführten Studien, gilt es im Folgenden, die Rate des chronischen postoperativen Schmerzes zu untersuchen. Um einen statistischen Vergleich vornehmen zu können, ist es im Vorfeld notwendig, chronischen postoperativen Schmerz näher zu definieren. Da es in der Literatur keine einheitliche zeitliche Grenze für die Diagnose dieser Art des Schmerzes gibt, orientiert sich die gegenwärtige Arbeit an den Angaben der „classification of chronic pain“ aus dem Jahre 1986. Diese beschreibt chronischen Schmerz als Schmerz, der länger als 3 Monate anhält (*Merskey 1986*). In der gegenwärtigen Arbeit wird daher als chronischer postoperativer

Schmerz, Leistenschmerz beschrieben, der noch 12 Wochen postoperativ festzustellen ist.

Prädiktoren dieses Schmerzes sind neben dem Rezidiv auch typische Komplikationen wie Serome und Hämatome (*Pierides et al. 2016*). Weitere Faktoren sind das eventuell intraoperativ eingebrachte Netz (*Aroori u. Spence 2007*), das Gewicht dieses Netzes und das Alter des operierten Patienten (*Pierides et al. 2016*).

In diesem Zusammenhang haben Studien gezeigt, dass bei jüngeren Patienten eine erhöhte Tendenz zur Ausprägung einer postoperativen Schmerzsymptomatik vorliegt (*Aasvang et al. 2010*). Das Geschlecht sowie der BMI der Patienten scheinen hingegen keine Auswirkungen auf die Inzidenz von chronischen postoperativen Schmerzen zu haben (*Pierides et al. 2016*).

Als weiterer wichtiger Faktor für die Entstehung chronischer postoperativer Schmerzen ist die intraoperative Verletzung von Nerven der Leistenregion. Im unmittelbaren Operationsgebiet liegen die ilioinguinalen, iliohypogastrischen und genitofemorale Nerven, die im Zuge einer Hernienoperation geschädigt werden können (*Lippert 2011*).

Einige Studien haben sich mit der Untersuchung dieser Thematik bereits beschäftigt und aussagekräftige Ergebnisse hervorgebracht. So wurden im Jahre 2006 zum Beispiel im Rahmen einer randomisierten Studie 100 Fälle von Patienten analysiert, die einer offenen Hernienoperation mit Netzimplantation unterzogen worden waren. Die Patienten waren zuvor willkürlich in zwei Gruppen aufgeteilt worden. In der ersten Patientengruppe wurde daraufhin eine präoperative prophylaktische ilioinguinale und iliohypogastrische Neurektomie vorgenommen. In der zweiten Gruppe fand über das übliche präoperative Management hinaus keine spezielle Vorbehandlung statt. Im Anschluss an die Hernienversorgung, zeigte sich bei direktem Vergleich der beiden Gruppen eine wesentlich geringere Rate von chronischem postoperativem Schmerz bei Patienten, welche im Vorfeld einer Neurektomie unterzogen worden waren. Die Rate für chronischen postoperativen Schmerz belief sich hier auf nur 8%. In der zweiten Gruppe, in welcher keine Neurektomie erfolgt war, ließ sich hingegen in 28,6% aller Fälle ein chronischer Schmerz feststellen ($p=0.008$) (*Mui et al. 2006*).

In einer anderen retrospektiven Studie von 2004 wurden die Inzidenz und der Schweregrad der Neuralgie bei Patienten nach einer elektiven ilioinguinalen Neurektomie untersucht. Verglichen wurden diese Fälle mit Patienten, deren ilioinguinale Nerven erhalten blieben.

Bei Letzteren wurde, im Gegensatz zur Neurektomie-Gruppe, eine signifikant höhere Inzidenz von Neuralgien festgestellt (*Dittrick et al. 2004*).

Eine intraoperative Nervschädigung kann nur bei Patienten ohne vorangegangene Neurektomie auftreten. Da bei diesen Patienten öfter eine Schmerzsymptomatik vorlag, lässt sich klar ein Zusammenhang zwischen intraoperativer Nervschädigung und der Inzidenz eines chronischen postoperativen Schmerzes belegen. Hier zeigt sich somit auch die Auswirkung von chirurgischer Erfahrung und Expertise.

Bereits im Jahre 2016 wurde in einer großangelegten Studie der Einfluss der Erfahrung des Operateurs auf die spätere Inzidenz von chronischem postoperativem Leistenschmerz untersucht. Dabei wurde das Gesamtkollektiv der Patienten in zwei Gruppen unterteilt. In der ersten Gruppe wurden alle Patienten von einem Experten operiert. Die Inzidenz für chronische postoperative Schmerzen variierte hier zwischen 6,9% und 11,7%. Im direkten Vergleich dazu lagen die Werte in der zweiten Gruppe, in der die Patienten von weniger erfahrenen Chirurgen operiert wurden, zwischen 18,1% und 39,1%. Da die Gruppen der Chirurgen als sehr heterogen beschrieben wurden, empfahl der Autor jedoch weitere prospektive Analysen (*Lange et al. 2016*).

Nichtsdestotrotz lässt sich an dieser Stelle ein signifikanter Einfluss von chirurgischer Expertise auf das postoperative Outcome des Patienten bezüglich des chronischen Leistenschmerzes feststellen.

Ein wichtiger Aspekt im Vergleich von spezialisierten und nicht spezialisierten medizinischen Einrichtungen ist die Frage, in welcher Art Einrichtung ein Patient am wahrscheinlichsten eine solche chirurgische Expertise erwarten und von dieser profitieren kann. Ebenso wie bei der Analyse der Lernkurve, spielen auch bei der Klärung dieser Frage die unterschiedlichen Ausrichtungen der Kliniken eine entscheidende Rolle.

Vergegenwärtigt man sich abermals die komplexen Strukturen bzw. die Größe

einer allgemeinchirurgischen Abteilung eines Universitätsklinikums, ist es unwahrscheinlicher, dass jedem Patienten ein Chirurg mit größtmöglicher Expertise zu jeder Zeit zur Verfügung steht. An Universitätskliniken liegt der Fokus auf der onkologischen Chirurgie. Neben der personellen Ausstattung des Klinikums ist hierbei auch das erhöhte Patientenaufkommen ein wichtiger Faktor. Im Gegensatz dazu, ist es in den hochspezialisierten, zertifizierten Zentren wahrscheinlicher, dass ein spezialisiertes und erfahreneres Operationsteam zur Verfügung steht.

Mit Blick auf Werte aus vorangegangenen Studien, lässt sich feststellen, dass die Angaben bezüglich der Inzidenz von chronischem postoperativem Schmerz erheblich variieren. So liegen beispielsweise Angaben zu weniger als 1%igen Raten vor, sowie andere retrospektive Studien, in denen in über 39% der Fälle nach der Operation chronischer Schmerz auftrat (*Mui et al. 2006, Lange et al. 2016, Bansal et al. 2013, O'Reilly et al. 2012*). In der gegenwärtigen Studie lag die Rate für chronischen postoperativen Schmerz bei 9,6% im gesamten Kollektiv. Dabei gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den minimalinvasiven Verfahren der totalen extraperitonealen Hernioplastik (TEP), welche in 9,9% der Fälle zu chronischem postoperativem Schmerz führte, und der transabdominellen präperitonealen Hernioplastik (TAPP). Bei letzterem Verfahren ließ sich chronischer Schmerz bei 9,4% der Patienten diagnostizieren. Vergleichbare Ergebnisse lassen sich ebenfalls beim offenen Verfahren nach Lichtenstein feststellen. Hier lag die Inzidenz für chronischen Schmerz nach der Operation bei 9,3%. Es zeigt sich somit keine Überlegenheit der minimalinvasiven- oder offenen Verfahren.

Ähnliche Ergebnisse lassen sich auch in einer Arbeit von Bansal et al. aus dem Jahre 2013 finden. Dort ließ sich im Vergleich der beiden minimalinvasiven Verfahren ebenfalls kein signifikanter Unterschied beim Auftritt von chronischem postoperativem Schmerz feststellen. In der selben Studie wurde, beim Vergleich des prä- und postoperativen Zustands, darüber hinaus eine ähnlich signifikant positive Auswirkung beider Verfahren auf die Lebensqualität der Patienten gezeigt (*Bansal et al. 2013*). Die Gleichwertigkeit der beiden Verfahren

bezüglich der Inzidenz von chronischem postoperativem Schmerz lässt sich in diversen weiteren Studien bekräftigen (*Belyansky et al. 2011, Bracale et al. 2012*), auch wenn bestimmte Autoren von tendenziell besseren Ergebnissen des TEP-Verfahrens sprechen (*Krishna et al. 2012*). Ein möglicher Grund für diese leicht abweichenden Studienergebnisse könnte die Tendenz des jeweils operierenden Chirurgen, gerade in schwierigen Fällen eher zu TAPP als zu TEP zu greifen (*Morales-Conde et al. 2012*), sein. Wegen der bereits im Vorfeld schlechteren Prognose jener schwieriger Fälle, fallen auch die Operationsergebnisse etwas schlechter aus. Dies lässt sich deshalb eventuell eher auf die schlechtere Ausgangsprognose als auf die Qualität des Operationsverfahrens zurückführen.

Im Jahre 2012 erfolgte eine Studie, welche darüber hinaus belegt, dass das TEP- und das TAPP-Verfahren nicht nur bezüglich der Inzidenz von postoperativen Komplikationen und chronischem postoperativem Schmerz, sondern auch in Bezug auf die Operationsdauer als gleichwertig einzustufen sind. Als einziger Unterschied stellte sich hier der minimal verlängerte stationäre Aufenthalt nach TAPP-Versorgung heraus (*Bracale et al. 2012, Gass et al. 2012*).

Im Vergleich zu den offenen Verfahren zeigte sich in einer 2010 veröffentlichten Studie, dass laparoskopische Verfahren seltener zu chronischem postoperativem Schmerz führen und eine schnellere Rückkehr in den Alltag ermöglichen. Dafür wurde für diese minimalinvasiven Verfahren eine verlängerte OP-Dauer festgestellt (*Hamza et al. 2010*).

Auch im Jahre 2012 wurde im Rahmen einer Studie erneut herausgestellt, dass minimalinvasive Verfahren mit reduzierter Inzidenz von chronischem postoperativem Schmerz einhergehen (*O'Reilly et al. 2012*).

Gleiches bestätigte sich abermals in den beiden jüngsten Meta-Analysen auf Grundlage von Daten aus dem deutschen Register Herniamed. Die Verfahren TEP und TAPP erwiesen sich hier als überlegen gegenüber dem offenen Verfahren nach Lichtenstein, im Hinblick auf postoperative Komplikationen wie chronische Schmerzen (*Scheuermann et al. 2017, Köckling et al. 2019*) und Reoperationsrate (*Köckerling et al. 2019*).

Auch Berger et al. erkannten 2016, dass Patienten, die laparoskopisch bzw. endoskopisch operiert wurden, weniger häufig chronischen Schmerz verspürten als jene, bei denen die Operation mittels offenem Verfahren erfolgt war (Berger 2016). Zu dieser Erkenntnis kamen auch Kozol et al. in bereits früheren Arbeiten (Kozol et al. 1997).

Diese Feststellungen, die Inzidenz chronischen postoperativen Schmerz betreffend, decken sich jedoch nicht in allen Punkten mit den Resultaten der gegenwärtigen Studie. Zunächst ließ sich auch hier kein großer Unterschied zwischen den beiden minimalinvasiven Verfahren erkennen. Weiter zeigt sich allerdings auch keine statistische Überlegenheit der minimalinvasiven Verfahren gegenüber den offenen Verfahren. Die am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf erzielten Resultate der minimalinvasiven Verfahren können die erwartete Überlegenheit bezüglich des chronischen postoperativen Schmerzes somit nicht bestätigen.

5.4 Postoperative Blutungen

In der vorliegenden Studie kam es in fünf Fällen zu postoperativen Blutungen. Dies entspricht einer Rate von 1,4%. Dabei wurden alle Nachblutungen bei Patienten festgestellt, die mittels minimalinvasivem Verfahren versorgt wurden. Weiter lässt sich nachweisen, dass all diese Patienten nach dem TEP-Verfahren operiert worden waren. Nach TAPP-Operationen hingegen zeigten sich, wie auch nach allen Versorgungen mittels offenem Verfahren nach Lichtenstein, keine postoperativen Blutungen.

Im Vergleich des offenen Verfahrens mit den minimalinvasiven Verfahren lässt sich mit einem p-Wert von 0,081 keine rechnerische Signifikanz verzeichnen. Allerdings ist die Tendenz einer Überlegenheit des offenen Verfahrens nach Lichtenstein erkennbar. Im Gegensatz dazu, sprechen andere Studien von einem verringerten Risiko für Nachblutungen in Folge minimalinvasiv durchgeführter Operationen (Köckerling et al. 2015).

Vergleicht man die Ergebnisse von letzterer Studie mit denen der gegenwärtigen, zeigen sich also bei Gegenüberstellung der minimalinvasiven und offenen Verfahren an der Universitätsklinik, als nicht spezialisierte Einrichtung, relativ schlechte Resultate im Hinblick auf postoperative Nachblutungen.

5.5 Wundheilungsstörungen

Zu den Wundheilungsstörungen zählen in dieser Statistik die postoperative Wundinfektion sowie die Serombildung.

Im gesamten Patientenkollektiv wurden acht Fälle von Wundheilungsstörungen dokumentiert. Dies entspricht einer Rate von 2,2%. Nach der Versorgung mittels Operation nach Lichtenstein kam es dabei nur in einem Fall zu einer Wundinfektion und in einem weiteren zu einer Serombildung. Alle anderen Wundheilungsstörungen zeigten sich ausschließlich bei Patienten, welche einer TEP-Operation unterzogen worden waren. Nach Operationen mittels TAPP-Verfahren trat keine dieser Komplikationen auf.

Auch wesentlich größer angelegte Studien stellten bereits heraus, dass es bei laparoskopischen Verfahren häufiger zu Serombildung kam als in Folge offener Verfahren. Allerdings ließ sich in derselben Studie eine verringerte Inzidenz von Wundinfektionen bei minimalinvasiv operierten Patienten nachweisen (*McCormack et al. 2003*).

5.6 Schlussfolgerung

Bislang gibt es von anderen deutschen Universitätskliniken keine ähnlich ausgerichteten Studien, die sich mit dem postoperativen Outcome nach der elektiven chirurgischen Versorgung von Leistenhernien befassen. Die Auswertung und Analyse der Daten der gegenwärtigen Studie lässt die Vermutung zu, dass Universitätskliniken möglicherweise nicht der optimale Ort für elektive Inguinalhernienoperationen sind. Dennoch verzeichnen Universitätskliniken ein sich ständig erhöhendes Patientenaufkommen sowie steigende Fallzahlen der Inguinalhernien. Patienten mit Inguinalhernien wenden sich weiterhin bevorzugt an ein Universitätsklinikum, in der Hoffnung, dort die optimale Behandlung zu erhalten.

In diesen Einrichtungen ist es zwar möglich, ein enormes Patientenaufkommen zu bewältigen, allerdings zeigen sich Grenzen, wenn es um die bestmögliche Versorgung jedes Patienten geht.

Dabei sind es vor allem die komplexen Strukturen eines Universitätsklinikums, die eine Spezialisierung und einen sich schnell einstellenden Lernerfolg der Chirurgen oftmals nicht in optimaler Weise zulassen. Für diese Annahme sprechen auch die der gegenwärtigen Studie entstammenden Daten bezüglich postoperativer Komplikationen, welche in diesem Fall von vergleichbaren Literaturangaben abweichen.

Insbesondere die aussagekräftigsten Werte, wie die Rezidivrate der minimalinvasiven Verfahren, die für den Vergleich spezialisierter und nicht spezialisierter Einrichtungen von Bedeutung ist, sind in der Universitätsklinik deutlich erhöht. Aus anderen Studien ging eine Überlegenheit der minimalinvasiven Verfahren bezüglich der Inzidenz von chronischem postoperativem Schmerz und der Rate von postoperativen Nachblutungen im Vergleich zu offenen Verfahren hervor. Auch diese beiden Aussagen konnten nicht mit den Resultaten des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf bestätigt werden. Dennoch sind weitere ähnliche, ein- oder auch multizentrische Studien von verschiedenen Universitätskliniken mit hohem Volumen erforderlich, um diese Hypothese zu bekräftigen.

6. Zusammenfassung

Inguinalhernien sind ein extrem häufig auftretendes Krankheitsbild in Deutschland und weltweit. Hernienoperationen zählen dementsprechend zu den am häufigsten durchgeführten chirurgischen Prozeduren überhaupt. Obwohl es heute bereits eine Vielzahl hochqualifizierter und zertifizierter Einrichtungen gibt, wenden sich viele Patienten mit Hernienleiden nach wie vor an eine Universitätsklinik, in der Hoffnung, hier die bestmögliche Behandlung zu finden. Das Ziel der vorliegenden retrospektiven Studie ist es, zu klären, ob ein Universitätsklinikum tatsächlich der beste Ort zur chirurgischen Versorgung von Inguinalhernien ist, oder ob zertifizierte Hernienzentren ein statistisch besseres Outcome verzeichnen können. Gegenstand der im Rahmen dieser Arbeit erstellten Statistik wurden alle Patienten, die zwischen 2009 und 2015 am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf einer Inguinalhernienoperation unterzogen wurden. Um das postoperative Outcome der Patienten beurteilen zu können, wurden für alle postoperativen Komplikationen, wie die Raten von Rezidiven, Nachblutungen, chronischer postoperativer Schmerzen und Wundheilungsstörungen ermittelt und mit bestehenden Studien und Literatur verglichen. In der vorliegenden Arbeit liegen die Rezidivraten mit Werten von 10,5% (TEP) und 9,4% (TAPP) wesentlich höher als in anderen Studien. Die Rate des chronischen postoperativen Schmerzes (9,9% für TEP und 9,4% für TAPP) fiel hingegen ähnlich zu vergleichbaren Literaturangaben aus. Dennoch zeigt sich in Bezug auf die Vermeidung von postoperativem Schmerz nicht wie vermutet eine Überlegenheit der minimalinvasiven Verfahren gegenüber dem offenen Verfahren nach Lichtenstein (9,3%). Auch bezüglich postoperativer Blutungen führte eine Versorgung mittels minimalinvasiver Verfahren nicht zu einem besseren postoperativen Outcome. Alle anderen ermittelten Werte für postoperative Komplikationen zeigten gegenüber solchen aus vorangegangenen Studien keine besonderen Auffälligkeiten. Die vergleichsweise hohen Rezidivraten sowie die Inzidenz von chronischem postoperativem Schmerz und postoperativen Blutungen lassen die Vermutung zu, dass die Universitätsklinik Patienten eventuell nicht zu jeder Zeit eine optimale chirurgische Versorgung von Inguinalhernien ermöglichen kann.

7. Summary

Inguinal hernias are an extremely widespread phenomenon in Germany and worldwide. Accordingly, hernia surgery is one of the most frequently performed surgical procedures. Although there is a large number of highly qualified and certified institutions, many patients turn to an university hospital, hoping to find best possible medical treatment there.

The aim of this retrospective study is to clarify, whether an university hospital indeed is the best place to perform surgical treatment of inguinal hernias, or if certified institutions accomplish a statistically better outcome for patients.

The statistic was put up using the data of all patients, that, from 2009 until 2015, underwent inguinal hernia surgery at the University Medical Center Hamburg-Eppendorf.

The recurrence rates of 10.5% (TEP) and 9.4% (TAPP) coming from this study are significantly higher than recurrence rates emerging from other studies. Regarding post-surgery complications, the rate of chronic pain (9.9% TEP, 9.4% TAPP) shows similarities to the literature data, but does not exhibit a presumed superiority of minimally invasive procedures over the open procedure by Lichtenstein (9.3%). Furthermore, regarding the incidence of post-surgery bleedings, there also is no superiority of minimally invasive procedures. All further data for post-surgery complications having been determined, do not show any particularities in comparison with data coming from previous studies.

The calculated recurrence rates as well as the incidence of chronic pain and post-surgery bleedings suggest, that a university hospital probably cannot provide the best possible medical treatment for every patient at all times.

8. Abkürzungsverzeichnis

A.	Arteria
BMI	Body-Mass-Index
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CT	Computertomographie
EHS	European Hernia Society
inv.	invasiv
IPOM	Laparoskopische intraperitoneale Onlay Mesh Technik
L	Lumbalsegment
Lig.	Ligamentum
M.	Musculus
MRT	Magnetresonanztomographie
N.	Nervus
Nn.	Nervi
OP	Operation
p	Signifikanz
Proc.	Processus
R.	Ramus
Rr.	Rami
TAPP	Transabdominelle präperitoneale Hernioplastik
TEP	Total extraperitoneale Hernioplastik
Th.	Thorakalsegment
V.	Vena

9. Literaturverzeichnis

Aasvang EK, Gmaehle E, Hansen JB, Gmaehle B, Forman JL, Schwarz J, Bittner R, Kehlet H (2010) Predictive risk factors for persistent postherniotomy pain. *Anesthesiology* 112(4): 957–969. doi: 10.1097/ALN.0b013e3181d31ff8.

Amid PK, Shulmann AG, Lichtenstein IL (1994) Die Herniotomie nach Lichtenstein. *Chirurg* 65:54.

Arlt G, Bittner R, Bruch H-P, Gai H, Stevens M, Obermaier R, Pannen B, Pfeffer F, Ruf G (2009) Leistenhernie. In: Obermaier R, Pfeffer F, Hopt UT (Hrsg) *Hernienchirurgie*. 1. Auflage, Urban & Fischer, München, S. 19-94.

Arlt G, Schumpelick V (2002) Die Leistenhernienoperation nach Shouldice. *Zentralbl Chir* 127(7): 565-569. doi:10.1055/s-2002-32844.

Aroori S, Spence RA (2007) Chronic pain after hernia surgery - an informed consent issue. *The Ulster medical journal* 76(3): 136–140.

Aumüller G, Aust G, Doll A (2010) *Duale Reihe: Anatomie*. 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 264-282.

Bassini E (1890) Über die Behandlung des Leistenbruchs. *Arch. Klin Chir.* 40;429.

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. *Surgical endoscopy* 27(7): 2373–2382. doi:10.1007/s00464-013-2797-7.

Bansal VK, Krishna A, Misra MC, Kumar S (2016) Learning Curve in Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: Experience at a Tertiary Care Centre. *Indian J Surg* 78(3): 197-202. doi: 10.1007/s12262-015-1341-5.

Berger D (2016) Evidence-based hernia treatment in adults. *Dtsch Arztebl Int* 113: 150–8. doi:10.3238/arztebl.2016.0150.

Belyansky I, Tsirlina VB, Klima DA, Walters AL, Lincourt AE, Heniford TB (2011) Prospective, comparative study of postoperative quality of life in TEP, TAPP, and modified Lichtenstein repairs. *Ann Surg* 254(5): 709-715. doi:10.1097/SLA.0b013e3182359d07.

Billmann F, Keck T (2017) *Facharztwissen Viszeral- und Allgemein Chirurgie*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, Online verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-48308-4>.

Bommas-Ebert U, Teubner P, Voß R (2006) *Kurzlehrbuch: Anatomie und Embryologie*. 2. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 173-179. doi:10.1055/b-002-19495.

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(12): 3355-3366. doi:10.1007/s00464-012-2382-5.

Carus T (2014) *Operationsatlas Laparoskopische Chirurgie*. 3. Auflage, Springer, Berlin Heidelberg, S. 5.

Choi YY, Kim Z, Hur KY (2012) Learning curve for laparoscopic totally extraperitoneal repair of inguinal hernia. *Can J Surg* 55(1): 33-36. doi:10.1503/cjs.019610.

Chung L, Norrie J, O'Dwyer PJ (2011) Long-term follow-up of patients with a painless inguinal hernia from a randomized clinical trial. *The British journal of surgery* 98(4): 596–599. doi:10.1002/bjs.7355.

Czerny V (1877) Studien zur Radikalbehandlung der Hernien. *Med Wochenschr* 27;497.

Dittrick GW, Ridl K, Kuhn JA, McCarty TM (2004) Routine ilioinguinal nerve excision in inguinal hernia repairs. *Am J Surg* 188(6): 736–740. doi:10.1016/j.amjsurg.2004.08.039.

Eklund AS, Montgomery AK, Rasmussen IbC, Sandbue RP, Bergkvist, LÅ, Rudberg CR (2009) Low Recurrence Rate After Laparoscopic (TEP) and Open (Lichtenstein) Inguinal Hernia Repair: A Randomized, Multicenter Trial With 5-Year Follow-Up. *Annals of Surgery* 249 (1): 33-38. doi:10.1097/SLA.0b013e31819255d0.

Fitzgibbons RJ, Giobbie-Hurder A, Gibbs JO, Dunlop DD, Reda DJ, McCarthy M, Neumayer LA, Barkun JS, Hoehn JL, Murphy JT, Sarosi GA, Syme WC, Thompson JS, Wang J, Jonasson O (2006) Watchful waiting vs repair of inguinal hernia in minimally symptomatic men: a randomized clinical trial. *JAMA* 295(3): 285–292. doi:10.1001/jama.295.3.285.

Fitzgibbons RJ Jr, Salerno FM, Filipi CJ, Hunter WJ, Watson P (1994) A laparoscopic intraperitoneal onlay mesh technique for the repair of an indirect inguinal hernia. *Ann Surg* 219: 144–156. doi:10.1097/00000658-199402000-00006.

Fränneby U, Sandblom G, Nordin P, Nyrén O, Gunnarsson U (2006) Risk factors for long-term pain after hernia surgery. *Annals of surgery* 244(2): 212–219. doi:10.1097/01.sla.0000218081.53940.01.

Garofalo F, Mota-Moya P, Munday A, Romy S (2017) Total Extraperitoneal Hernia Repair: Residency Teaching Program and Outcome Evaluation. *World J Surg* 41: 100. doi:10.1007/s00268-016-3710-z.

Gass M, Banz VM, Rosella L, Adamina M, Candinas D, Güller 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. doi:10.1007/s00268-012-1760-4.

Gavriilidis P, Davies RJ, Wheeler J, de'Angelis N, Di Saverino S (2019) Total extraperitoneal endoscopic hernioplasty (TEP) versus Lichtenstein hernioplasty: a systematic review by updated traditional and cumulative meta-analysis of randomised-controlled trials. *Hernia* 23: 1093–1103. doi:10.1007/

s10029-019-02049-w.

Gilbert A (1988) Prosthetic adjuncts to groin hernia repair: A classification of inguinal hernia. *Contemp Surg* 32: 28–35.

Grabenhorst R (1993) Bewertung des Rekonstruktionsprinzips nach Bassini bei der Leistenhernie. *Zentralbl Cir* 118: 767-773.

Hamza Y, Gabr E, Hammadi H, Khalil R (2010) Four-arm randomized trial comparing laparoscopic and open hernia repairs. *Int J Surg* 8(1): 25-28. doi: 10.1016/j.ijssu.2009.09.010.

Hansis M (2001) *Basiswissen Chirurgie*. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, S. 223-229.

Hay JM, Boudet MJ, Fingerhut A, Poucher J, Hennes H, Habib E, Veyrières M, Flamant Y (1995) Should we inguinal hernia repair in the male adult: the gold standard? A multicenter controlled trial in 1578 patients. *Annals of surgery* 222(6): 719-727. doi:10.1097/00000658-199512000-00005.

Kingsley D, Vogt DM, Nelson MT, Curet MJ, Pitcher DE (1998) Laparoscopic Intraabdominal Onlay Inguinal Herniorrhaphy. *Am J Surg* 176: 548-552. doi: 10.1016/S0002-9610(98)00274-8.

Kloeters O, Müller M (2007) *Crashkurs Chirurgie*. 2. Auflage, Elsevier, München, S. 247-251.

Kozol R, Lange PM, Kosir M, Beleski K, Mason K, Tennenberg S, Kubinec SM, Wilson RF (1997) A Prospective, Randomized Study of Open vs Laparoscopic Inguinal Hernia Repair: An Assessment of Postoperative Pain. *Arch Surg* 132(3): 292–295. doi:10.1001/archsurg.1997.01430270078015.

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(3): 639-649. doi:10.1007/s00464-011-1931-7.

Köckerling F, Bittner R, Kofler M, Mayer F, Adolf D, Kuthe A, Weyhe D (2019) Lichtenstein Versus Total Extraperitoneal Patch Plasty Versus Transabdominal Patch Plasty Technique for Primary Unilateral Inguinal Hernia Repair: A Registry-based, Propensity Score-matched Comparison of 57,906 Patients. *Ann Surg* 269(2): 351-357. doi:10.1097/SLA.0000000000002541.

Köckerling F, Roessing C, Adolf D, Schug-Pass C, Jacob D (2015) Has endoscopic (TEP, TAPP) or open inguinal hernia repair a higher risk of bleeding in patients with coagulopathy or antithrombotic therapy? *Surgical Endoscopy* 30. doi:10.1007/s00464-015-4456-7.

Lal P, Kajla R, Chander J, Ramteke VK (2004) Laparoscopic total extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair: overcoming the learning curve. *Surgical Endoscopy* 18: 642. doi:10.1007/s00464-002-8649-5.

Lange JF, Meyer VM, Voropai DA, Keus E, Wijsmuller AR, Ploeg RJ, Pierie JP (2016) The role of surgical expertise with regard to chronic postoperative

inguinal pain (CPIP) after Lichtenstein correction of inguinal hernia: a systematic review. *Hernia* 20(3): 349-56. doi: 10.1007/s10029-016-1483-9.

Largiadèr F, Saeger HD, Keel MJ, Bruns CJ (2016) *Checkliste Chirurgie*. 11. Auflage, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, Online verfügbar unter: <http://dx.doi.org/10.1055/b-004-132240>.

Lichtenstein IL, Shulman AG (1986) Ambulatory outpatient hernia surgery. Including a new concept, introducing tension-free repair. *Int Surg* 71: 1–4.

Lippert H (2011) *Lehrbuch Anatomie*. 8. Auflage, Elsevier, München, S. 177-187.

Lucas-Championniere J (1892) *Chirurgie Operatoire: Cure Radicale des Hernies; avec une etude statistique de deux cents soixante-quinze et cinquante figures intercalees dans le texte*. Rueff.

Mahon D, Decadt B, Rhodes M (2003) Prospective randomized trial of laparoscopic (transabdominal preperitoneal) vs open (mesh) repair for bilateral and recurrent inguinal hernia. *Surg Endosc* 17: 1386 – 90. doi:10.1007/s00464-002-9223-x.

Mathur S, Lin SS (2016) The learning curve for laparoscopic inguinal hernia repair: a newly qualified surgeon perspective. *Journal of Surgical Research* 205(1): 246-251. doi:10.1016/j.jss.2016.06.041.

McCormack K, Scott N, Go P, Ross SJ, Grant A (2003) Laparoscopic techniques versus open techniques for inguinal hernia repair. Cochrane Database of Systematic Reviews. doi:10.1002/14651858.CD001785.

Merskey, H (1986) Classification of chronic pain: Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. *Pain* 3: 226.

Michels H, Neumann CL (2007) *Kurzlehrbuch Anatomie*. 1. Auflage, Elsevier, München, S. 181-186.

Miserez M, Alexandre JH, Campanelli G, Corcione F, Cuccurullo D, Hidalgo P, Hoferlin A, Kingsnorth AN, Mandala V, Palot JP, Schumpelick V, Simmermacher RKJ, Stoppa R, Flament JB (2007) The European hernia society groin hernia classification: simple and easy to remember. *Hernia* 11: 113–116. doi:10.1007/s10029-007-0198-3.

Morales-Conde S, Socas M, Fingerhut A (2012) Endoscopic surgeons' preferences for inguinal hernia repair: TEP, TAPP, or OPEN. *Surg Endosc* 26(9): 2639-2643. doi:10.1007/s00464-012-2247-y.

Mui WLM, Ng CSH, Fung TMK, Cheung FKY, Wong CM, Ma T-H, Yung M-Y, and Kwok-Wai Ng E (2006) Prophylactic Ilioinguinal Neurectomy in Open Inguinal Hernia Repair. *Ann Surg* 244(1): 27–33. doi:10.1097/01.sla.0000217691.81562.7e.

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(5): 846-853. doi:10.1097/SLA.0b013e31824e96cf.

Pierides GA, Paajanen HE, Vironen JH (2016) Factors predicting chronic pain after open mesh based inguinal hernia repair: A prospective cohort study. *Int J Surg* 29: 165-70. doi: 10.1016/j.ijisu.2016.03.061.

Pokorny H, Klingler A, Schmid T, Fortelny R, Hollinsky C, Kawji R, Steiner E, Pernthaler H, Függer R, Scheyer M (2008) Recurrence and complications after laparoscopic versus open inguinal hernia repair: results of a prospective randomized multicenter trial. *Hernia* 12(4): 385-389. doi:10.1007/s10029-008-0357-1.

Poulose BK, Shelton J, Phillips S, Moore D, Nealon W, Penson D, Beck W, Holzman MD (2011) Epidemiology and cost of ventral hernia repair: making the case for hernia research. *Hernia* 16: 179. doi:10.1007/s10029-011-0879-9.

Premuda L (1986) The history of inguinal herniorrhaphy. *International Surgery* 71(3): 138-140.

Primatesta P, Goldacre MJ (1996) Inguinal hernia repair: incidence of elective and emergency surgery, readmission and mortality. *IntJ Epidemiol* 25(4): 835-9. doi: 10.1093/ije/25.4.835.

Reinhold W, Chen D (2017) Die evidenzbasierte Lichtenstein-Technik. *Der Chirurg* 88(4): 296-302. Doi:10.1007/s00104-017-0402-7.

Robinson A, Light D, Nice C (2013) Meta-analysis of sonography in the diagnosis of inguinal hernias. *Journal of ultrasound in medicine: official journal of the American Institute of Ultrasound in Medicine* 32(2): 339–346. doi:

10.7863/jum.2013.32.2.339.

Rutkow IM, Robbins AW (1998) Classification systems and groin hernias. The Surgical clinics of North America 78(6): 1117 – 1127.

Sakorafas GH, Halikias I, Nissotakis C, Kotsifopoulos N, Stavrou A, Antonopoulos C, Kassaras GA (2001) Open tension free repair of inguinal hernias; the Lichtenstein technique. BMC Surg 1: 3. doi:10.1186/1471-2482-1-3.

Sanders DL, Kingsnorth AN, Windsor ACJ (2016) Is there a role for hernia subspecialists? Or is this a step too far? Hernia 20: 637. doi:10.1007/s10029-016-1511-9.

Scheuermann U, Niebisch S, Lyros O, Jansen-Winkel B, Gockel I (2017) Transabdominal Preperitoneal (TAPP) versus Lichtenstein operation for primary inguinal herniarepair- A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. BMC Surg 10;17(1): 55. doi:10.1186/s12893-017-0253-7.

Schmedt CG, Sauerland S, Bittner R (2005) Comparison of endoscopic procedures vs Lichtenstein and other open mesh techniques for inguinal hernia repair: a meta-analysis of randomized controlled trials. Surg Endosc 19: 188–199. doi:10.1007/s00464-004-9126-0.

Schumpelick V (2011) Kurzatlas Chirurgie: Eine Operationslehre für Einsteiger. 1. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 131-143.

Schumpelick V, Bleese N, Mommsen U (2006) Kurzlehrbuch Chirurgie. 7. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 664-671.

Schumpelick V, Kasperk R, Stumpf M (2013) Operationsatlas Chirurgie. 4. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 417-459.

Schumpelick V, Klinge U (2000) Geschichte der Hernienchirurgie. In: Schumpelick V (Hrsg.) Hernien. 4. Auflage, Thieme, Stuttgart, S. 77-88.

Schwarz NT, Brunn H, Einfeldt RJ (2009) Allgemein- und Viszeralchirurgie essentials: Intensivkurs zur Weiterbildung. 6. Auflage, Reutter K-H, Schwarz NT (Hrsg.), Thieme, Stuttgart, S. 89-109.

Van den Heuvel B, Dwars BJ, Klassen DR, Bonjer HJ (2011) Is surgical repair of an asymptomatic groin hernia appropriate? A review. *Hernia* 15(3): 251-259. doi:10.1007/s10029-011-0796-y.

Van Hee R (2011) History of inguinalhernia repair. *Jurnalul de Chirurgie* 7(3). http://www.jurnaluldechirurgie.ro/jurnal/docs/jurnal311/art_01_vol_7_2011_nr_3.pdf.

[Zentren für Hernienchirurgie] (2020). Abgerufen am 10.05.2020 <http://www.dgav.de/zertifizierung/zertifizierte-zentren/hernienchirurgie.html>.

[Zertifizierte Hernienzentren in Deutschland] (2021). Abgerufen am 30.01.2021 <http://www.herniamed.de/zertifizierte-hernienzentren#Deutschland>.

10. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Schnitt durch die vordere Bauchwand in Höhe der Leiste (*Arlt et al. 2009, S.38*)
- Abb. 2 Rechte Inguinalregion in der Ansicht von ventral (*Aumüller et al. 2010, S.273*)
- Abb. 3 Vordere Bauchwand und Bruchpforten von abdominal (*Arlt et al. 2009,S.37*)
- Abb. 4 Darstellung der vorderen Bauchwand mit Bruchkanälen (*Arlt et al. 2009,S.35*)
- Abb. 5 Geknotete Bassini-Nahtreihe (*Schumpelick et al. 2013, S.435*)
- Abb. 6 Dopplung der Transversalisfaszie beim Shouldice-Verfahren (*Arlt et al. 2009, S.55*)
- Abb. 7 Einnähen des Kunststoffnetzes im Lichtenstein-Verfahren (*Schumpelick et al. 2013, S.438*)

11. Tabellenverzeichnis

- Tab. 1 Mögliches therapeutisches Vorgehen in Abhängigkeit von der Klassifikation nach Gilbert, modifiziert nach Rutkow und Robbins (*vgl. Arlt et al. 2009, S.24*)
- Tab. 2 Klassifikation der Inguinalhernie nach Schumpelick (*vgl. Schwarz et al. 2009, S.90*)
- Tab. 3 Klassifikation der Inguinalhernien nach Nyhus (*vgl. Schwarz et al. 2009, S.90*)
- Tab. 4 Einteilung der Leistenhernien nach der Klassifikation der europäischen Herniengesellschaft (*vgl. Arlt et al. 2009, S.23*)
- Tab. 5 Charakteristika des Patientenkollektives
- Tab. 6 Postoperatives Outcome

12. Danksagung

Ich danke meinem Doktorvater Herrn PD Dr. Dean Bogoevski für die Bereitstellung dieses Themas und die Betreuung meiner Promotion.

Zudem gilt mein Dank Herrn Dr. Ramez Wahib für seine Geduld, Mühe und Unterstützung bei dieser Arbeit.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Frau Johanna Brüggemann für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Anfertigung dieser Dissertation, sowie meiner gesamten Karriere seit unserem Abitur. Durch ihre Geduld, Anteilnahme und ihre Motivation war es mir möglich, meine beruflichen Ziele zu verwirklichen. Es hat mich stets angetrieben, zu sehen, wie stolz sie auf mich ist.

Ich bedanke mich bei meinem besten Freund Herrn Dr. Wyn Weinrich für die vielen Ratschläge, seine konstruktive Kritik, seine Loyalität und Unterstützung, seit wir uns kennen. Alleine hätten wir das Alles nicht geschafft.

Mein Dank gilt zudem Herrn Kay Ritter und Herrn Thomas Wiese für jeden Mittwoch auf dem Wasser, der stets für den nötigen Ausgleich in den letzten anstrengenden Jahren gesorgt hat.

Ich danke meinem Chef und Freund Herrn Prof. MD DDS George Khoury für seine Hilfe und Unterstützung bei der Verwirklichung meiner beruflichen Träume.

Zu guter Letzt gilt mein großer Dank meiner Mutter, die mir den Weg zu meinem Erfolg geebnet hat und mich bei dieser Promotion, genau wie bei allen anderen Projekten und Phasen meines Lebens, völlig selbstlos und mit voller Kraft unterstützt hat. Sagen zu können, dass wir beide es geschafft haben, ist der Grund für meinen Ehrgeiz.

13. Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt.

14. Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Dissertation vom Dekanat der Medizinischen Fakultät mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

Unterschrift: