

Aus der Klinik für Chirurgie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Ergebnisse nach Lichtenstein operierter Leistenhernien mit Im-
plantation von Prolene[®] - und Vypro-II[®]-Netzen unter Berück-
sichtigung der postoperativen Komplikationen und der Biokom-
patibilität der implantierten Netze an einer Ausbildungsklinik mit
kommunalem Versorgungsauftrag

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin
Berlin

von

Ali Askari

aus Birjand (Iran)

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. Y. M.-Goudarzi
2. Prof. Dr. med. P. Neuhaus
3. Prof. Dr. med. Dr. h.c. K.-J. Bauknecht

Datum der Promotion: 16.05.2010

Diese Dissertation widme ich Frau Oberstudienrätin Helga Piehl, die mich, als ich 1985 nach Deutschland kam, wie einen Sohn aufgenommen und seither liebevoll unterstützt hat.

- 1. Einleitung**
- 1.1 Zielsetzung und Fragestellung der vorliegenden Untersuchung**
- 1.2 Allgemeine und topographische Anatomie der Leistenregion**
- 1.3 Pathophysiologie, Sozioökonomie und Epidemiologie von Leistenhernien**
 - 1.3.1 Lokalisation und Formen des Leistenbruchs
 - 1.3.2 Pathogenese des Leistenbruchs
 - 1.3.3 Operative und konservative Behandlungsmöglichkeiten
- 1.4 Historische Entwicklung**
 - 1.4.1 Operationstechnik
 - 1.4.2 Entwicklung verschiedener Netzarten
- 1.5 Mögliche Langzeitkomplikationen nach Netzimplantation**
 - 1.5.1 Infektion und Fistelbildung
 - 1.5.2 Netz-Schrumpfung und -Fibrosierung, Netz-Dislokation
 - 1.5.3 Rezidivbildung
 - 1.5.4 Chronische Schmerzen
- 1.6 Ausblick in die weitere Entwicklung**

- 2. Material und Methoden**
- 2.1 Patientengut mit Ein- und Ausschlusskriterien**
- 2.2 Verwendetes Netzmaterial**
- 2.3 Präoperative Vorbereitung und OP-Aufklärung**
- 2.4 Anästhesie und Lagerung**
- 2.5 Operationstechnik**
- 2.6 Postoperative Nachbehandlung**
- 2.7 Statistische Verfahren und verwendete Programme**
- 2.8 Aktenanalyse**
- 2.9 Patientenfragebogen**
- 2.10 Nachuntersuchungsschema**

2.11 Referenzliteratur

3. Ergebnisse

3.1 Auswertung der OP-Zeiten

3.2 Frühergebnisse und -Komplikationen

3.2.1 Nachblutung

3.2.2 Infektion / Serom

3.2.3 Starke postoperative Schmerzen

3.2.4 Frühzeitige operative Revision

3.2.5 Patientenzufriedenheit

3.2.6 Aufenthaltsdauer

3.3 Spätergebnisse und -Komplikationen

3.3.1 Dauer der Arbeitsunfähigkeit

3.3.2 Dauerhafte Beeinträchtigung der Berufstätigkeit

3.3.3 Hernienrezidive / Revisionsoperationen aufgrund von Rezidiven

3.3.4 Anhaltende Schmerzen abdominal und inguinal

3.3.5 Anhaltende Sensibilitätsstörungen

4. Diskussion

4.1 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit den Literaturangaben

4.1.1 Operationszeiten

4.1.2 Nachblutung

4.1.3 Infektion / Serom

4.1.4 Nervenschädigung

4.1.5 Starke postoperative Schmerzen

4.1.6 Frühzeitige operative Revision

4.1.7 Patientenzufriedenheit

4.1.8 Dauer des Krankenhausaufenthalts und der Arbeitsunfähigkeit

4.1.9 Dauerhafte Beeinträchtigung der Berufstätigkeit

4.1.10 Rezidive / Revisionsoperationen

4.2 Ist die operative Versorgung der Leistenhernie mit teilresorbierbaren Netzen ein sicheres Verfahren?

4.2.1 Betrachtung hinsichtlich fataler und schwerwiegender Komplikationen

4.2.2 Betrachtung hinsichtlich des Vergleichs mit den anderen etablierten Verfahren

4.2.3 Betrachtung in Bezug auf Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit

4.3 Aspekte zur weiteren Entwicklung

4.3.1 Materialien und Beschichtungen

4.3.2 Implantatdesign

4.3.3 Operationstechnische Aspekte

5. Zusammenfassung

6. Literaturverzeichnis

7. Abkürzungen

8. Danksagung

9. Lebenslauf

10. Selbständigkeitserklärung

1. Einleitung

1.1 Zielsetzung und Fragestellung der vorliegenden Untersuchung

Definition einer Leistenhernie: Es handelt sich um eine Ausstülpung des Peritoneums mit Inhalt durch eine angeborene oder erworbene Bruchlücke (Lücke der Faszie und / oder der Muskulatur) im Bereich des Leistenkanals.

Der Einsatz von Netziplantaten in der Hernienversorgung hat in den letzten Jahren stark zugenommen und stellt eine wichtige und nicht mehr wegzudenkende Erweiterung des Spektrums in der Hernienchirurgie dar. So werden derzeit allein in Deutschland 50% aller Inguinalhernien prothetisch versorgt, d. h. jährlich werden hierzulande 80.000 – 100.000 synthetische Netze implantiert.

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit den Ergebnissen der Inguinalhernien, welche durch Implantation von Prolene und Vypro-II-Netzen in Lichtenstein-Technik versorgt wurden.

Die chirurgische Klinik des Vivantes-Klinikums Spandau ist eine Ausbildungsklinik mit kommunalem Versorgungsauftrag. In der vorliegenden retrospektiv durchgeführten Untersuchung sollte die Frage beantwortet werden, ob die Versorgung von Leistenhernien in der Technik nach Lichtenstein unter Verwendung von Polypropylen-Netzen unter diesen Bedingungen ein sicheres Verfahren darstellt, das die in der Literatur angegebenen niedrigen Komplikationsraten erreicht. Zusätzlich sollte geklärt werden, ob die Verwendung teilresorbierbarer Netze zu Unterschieden in der Rezidivhäufigkeit oder in der Inzidenz anderer Komplikationen wie Unverträglichkeit, anhaltenden Leistenschmerzen, Serombildungen oder Funktionsstörungen des N. ilioinguinalis führt.

Dazu werden zwei konsekutiv in einheitlicher Technik (Lichtenstein) operierte Patientenkollektive miteinander verglichen. Bei der ersten Gruppe kam zur Verstärkung der Fascia transversalis ein „schwergewichtiges“ nicht resorbierbares Polypropylen-Netz (Prolene®) zum Einsatz, in der zweiten Gruppe war der nicht resorbierbare Anteil des Netzes durch Hinzufügen eines resorbierbaren Polyglactin-Anteils (Vypro-II®) reduziert worden. Neben objektiven Faktoren wie der Rezidivhäufigkeit und der perioperativen bzw. Langzeitmorbidity wurde ein spezielles Augenmerk auf die subjektive Zufriedenheit und Akzeptanz des Verfahrens durch die Patienten gerichtet.

Hypothese: Die Versorgung in der Technik nach Lichtenstein mit Polypropylen-Netzen stellt auch für eine kommunale Ausbildungsklinik ein sicheres und komplikationsarmes Verfahren dar. Das gewichtsreduzierte und teilresorbierbare Vypro-II[®]-Netz ist funktionell gleichwertig (Morbidität, Rezidivhäufigkeit) und führt möglicherweise zu einer verbesserten postoperativen Lebensqualität (z. B. durch verbesserte Mobilität, verringertes Fremdkörpergefühl oder verringerte Inzidenz chronischer Leistenschmerzen) durch die veränderte Materialzusammensetzung und -Struktur im Vergleich zum Prolene[®]-Netz.

1.2 Allgemeine und topographische Anatomie der Leistenregion

Am vorderen Beckenrand werden die Spina iliaca anterior superior und das Tuberculum pubicum durch das Leistenband (Lig. inguinale oder auch Poupart'sches Band) miteinander verbunden. In das Leistenband strahlen Fasern der Aponeurose des M. obliquus externus abdominis, der Retinacula cutis, der Fascia transversalis und der Fascia lata des Oberschenkels ein (1). Siehe Abb. 1.

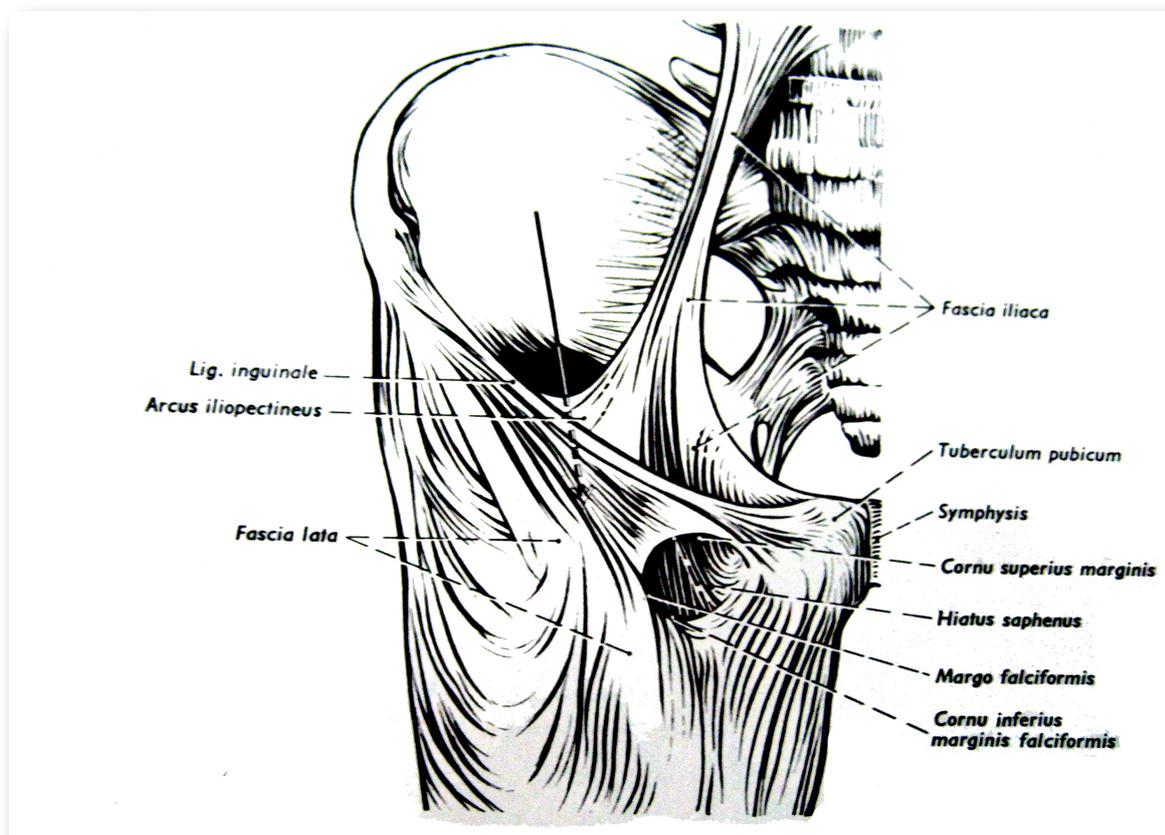


Abb. 1 Die Faszien und Bänder der Leistenregion rechts (aus Benninghoff/Goertler S. 335)

Oberhalb des Leistenbandes wird die Bauchwand schräg vom Leistenkanal (Canalis inguinalis) durchsetzt, der von hinten lateral nach vorn medial verläuft und 4 - 5 cm lang ist. Diesen Weg benutzt der Hoden in der Entwicklung, um im Rahmen des Descensus testis hinter dem Peritoneum entlang der dorsalen Bauchwand in den Hodensack zu gelangen. Dabei erhalten Hoden, Samenleiter und Gefäße (A. testicularis, Plexus pampiniformis, A. Ductus deferentis und A. cremasterica) als Hüllen die innere und äußere Bauchwandfaszie, die Fascia transversalis und die Faszie des M. obliquus externus abdominis sowie den M. cremaster, der sich von den inneren Schichten der Bauchwand abgezweigt hat. Diese Strukturen bilden gemeinsam den Samenstrang (Funiculus spermaticus), der den Leistenkanal bündig ausfüllt.

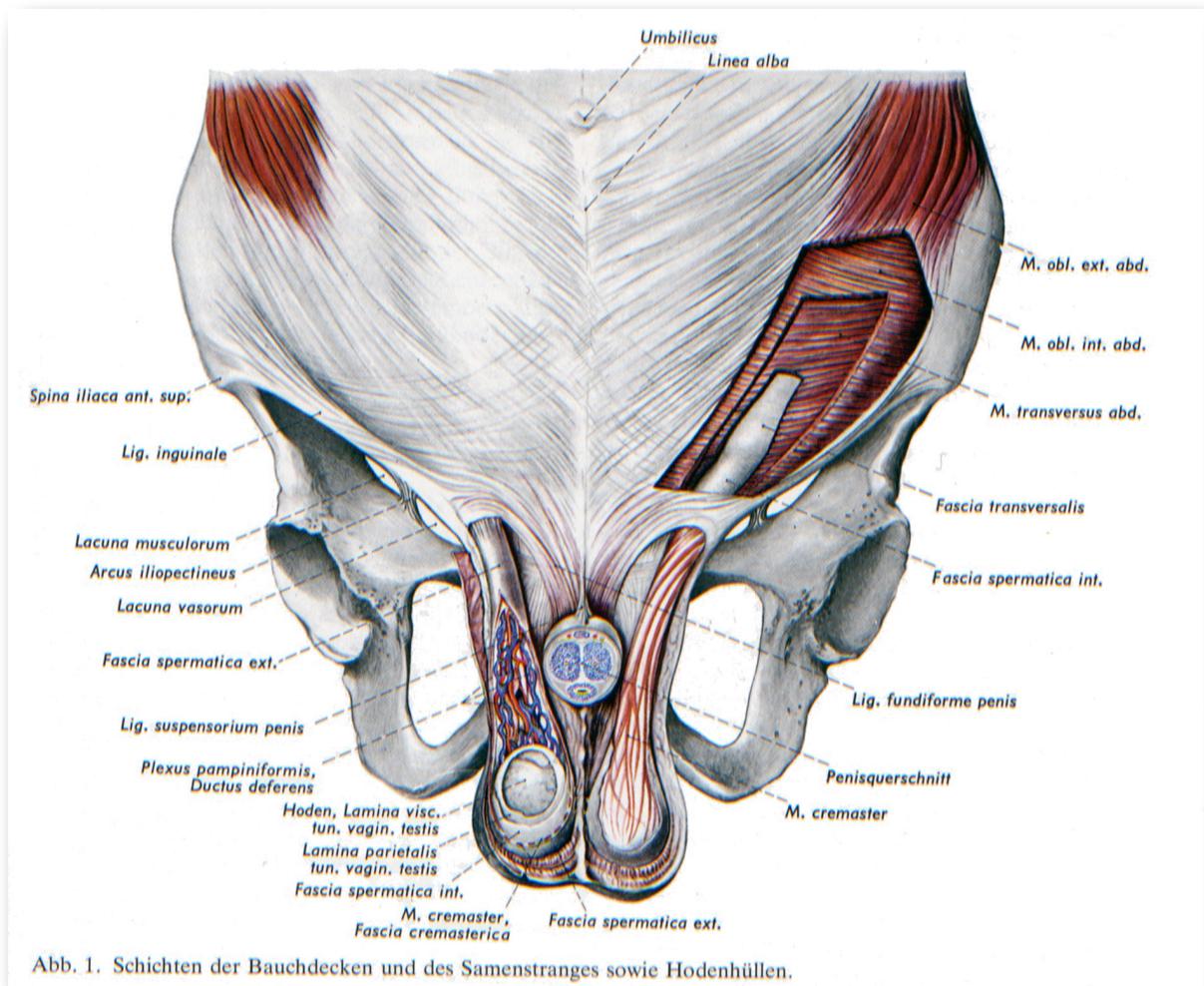


Abb. 2 Anatomie des Leistenkanals von vorn (aus Benninghoff/Goerttler S. 337)

Bei der Frau ist der Leistenkanal kürzer und von geringerem Durchmesser. Er enthält das runde Mutterband (Lig. teres uteri), das innen am Tubenwinkel der Gebärmutter und außen am Corium

der großen Schamlippen (*Labia majora*) fixiert ist. Der weibliche Leistenkanal ist enger und fester als der des Mannes, weshalb Leistenhernien bei Frauen seltener vorkommen als bei Männern.

Die äußere Mündung des Leistenkanals (äußerer Leistenring, *Anulus inguinalis superficialis*) liegt etwa 1,5 cm lateral vom Ansatz des Leistenbandes am *Tuberculum pubicum* und wird durch eine Lücke in der Aponeurose des *M. obliquus externus abdominis* gebildet. Die auseinanderweichenden Sehnenfasern, die als medialer und lateraler Schenkel (*Crus mediale und laterale*) unterschieden werden, sind oben durch querverlaufende Fasern (*Fibrae intercrurales*), die den Spalt überbrücken, zusammengehalten. Der Boden des äußeren Leistenringes wird durch Faserzüge, die sich vom Leistenband aus nach oben zurückbiegen (*Lig. reflexum*), ausgerundet. Oberhalb davon schließt sich als Gegenstück das abwärts strahlende *Lig. lacunare* an.

Die Wände des Leistenkanals bestehen im Wesentlichen aus sehnigem Material. Von den Muskeln reicht nur die untere Kante des *Obliquus internus* und des *Transversus* an die obere Wand des Leistenkanals heran, so dass in der Nähe der inneren Mündung die obere Wand muskulär begrenzt wird.

Die hintere Wand des Leistenkanals ist dünner als die vordere und besteht - abgesehen vom Peritoneum - aus der *Fascia transversalis*, die hier Verstärkungszüge besitzt. Deren kräftigster, das auch durch Muskelfasern verstärkte *Ligamentum interfoveolare* wird so genannt, weil das darüberliegende Peritoneum sich zu beiden Seiten grubig vertieft. Unter der lateralen Grube (*Fossa inguinalis lateralis*) liegt die innere Öffnung des Leistenkanals (*Anulus inguinalis profundus*). Hier tritt der *Ductus deferens*, umhüllt von der *Fascia transversalis*, in den Leistenkanal ein. Diese Ausstülpung der *Fascia transversalis* wird medial von der *Falx inguinalis*, einer sichelförmigen Kante der *Transversus*-Aponeurose, begrenzt. Die mediale Grube, *Fossa inguinalis medialis*, die individuell sehr verschieden ausgebildet ist, bezeichnet die schwächste Stelle der vorderen Bauchwand, da ihr gegenüber auf der Außenseite der äußere Leistenring liegt. Dies ist der Ort der Entstehung sogenannter direkter oder medialer Leistenhernien. Hingewiesen sei noch auf die unmittelbare Nähe folgender Strukturen zum inneren Leistenring: *Vasa epigastrica inferiora*, *Arteria* und *Vena femoralis*, *Vasa testicularia*, *N. obturatorius*, *N. femoralis* und Harnblase.

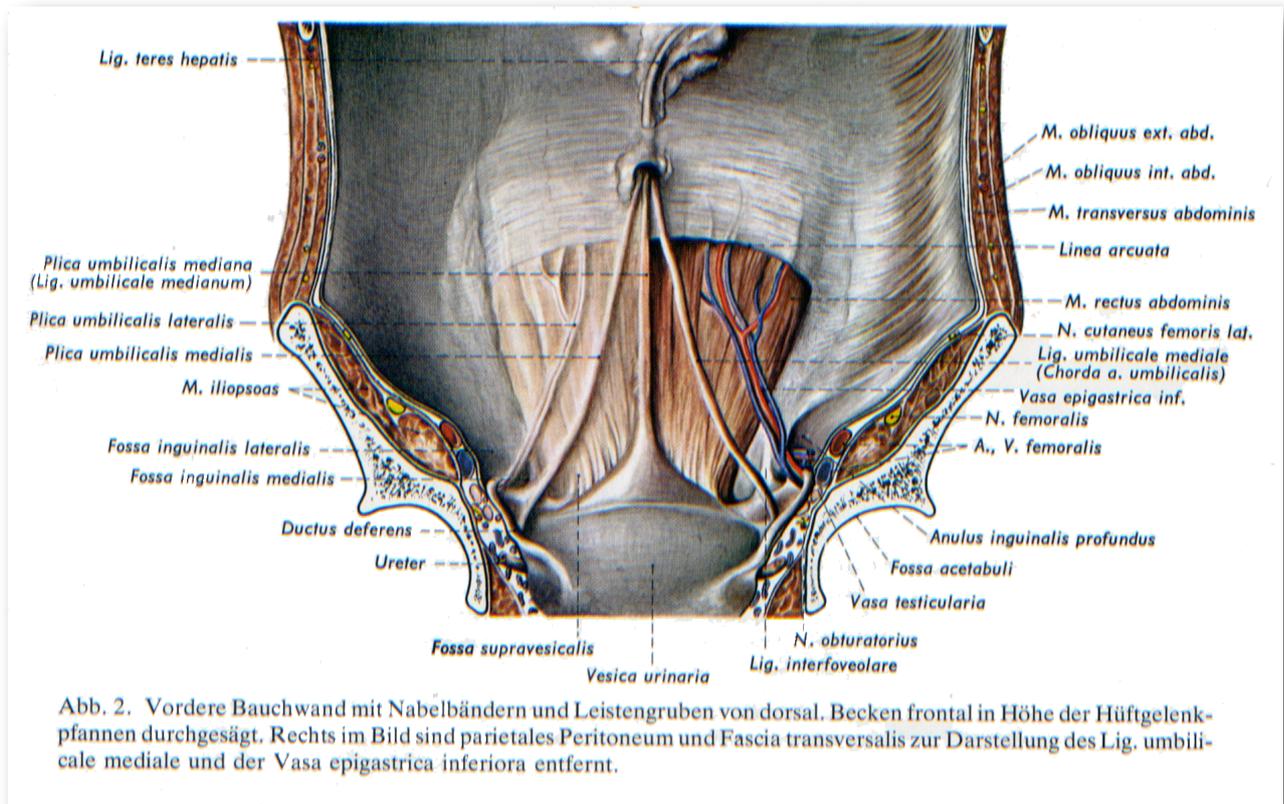


Abb. 3 Anatomie der Bauchwand von innen (aus Benninghoff/ Goertler S. 337)

Dies ist von besonderer Bedeutung, weil diese bei der peritonealseitigen laparoskopischen Versorgung von Leistenhernien leicht verletzt werden können. Bei der Versorgung ventral (TEP, Lichtenstein, Bassini, Lotheisen/Mc Vay, siehe auch Kapitel zur historischen Entwicklung) geraten in erster Linie der N. genitofemoralis und die Gebilde des Samenstrangs in Gefahr.

1.3 Epidemiologie, Sozioökonomie und Pathophysiologie von Leistenhernien

Für den westeuropäischen und den anglo-amerikanischen Raum werden für die Leistenhernie Inzidenzen von 2 - 5 % für Männer und 0,3 % für Frauen angegeben. Unter allen Hernien sind ca. 80 % Leistenhernien und ca. 10 % Schenkelhernien (2).

In der Gesamtzahl aller chirurgischen Eingriffe steht heutzutage die operative Versorgung von Leistenhernien an erster Stelle (3). Die Rezidivquote muss nach den Auswertungsergebnissen verschiedener Qualitätssicherungsstudien derzeit mit ca. 13 % angenommen werden (2). Dies unterstreicht die große sozio-ökonomische Bedeutung der Leistenhernienchirurgie.

1.3.1 Lokalisation und Formen des Leistenbruchs

Bei der Leistenhernie kann man zwischen zwei Hauptformen unterscheiden: Die sogenannte „indirekte“ Leistenhernie, bei der sich der intraperitoneale Inhalt durch den inneren Leistenring entlang der Samenstranggebilde nach vorn schiebt und die „direkte“ Leistenhernie, bei der sich die hernierten Anteile durch die anatomische Schwachstelle der Hinterwand im Bereich des Hesselbach'schen Dreiecks in den Leistenkanal drängen.

Wie bei Kindern, bei denen rechtsseitige Leistenbrüche etwa 60% der Hernien ausmachen, tritt der Leistenbruch auch beim Erwachsenen in mehr als 50% der Fälle auf der rechten Seite auf, ohne dass für diese Seitenbevorzugung ein erkennbarer Grund bekannt ist.

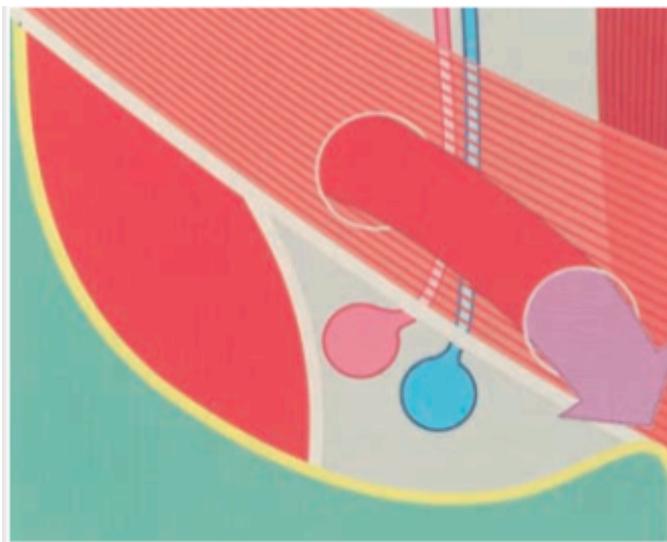


Abb.2 ◀
Bruchsackverlauf bei indirekter Inguinalhernie.
Bruchforte im Bereich der Fossa inguinalis
lateralis

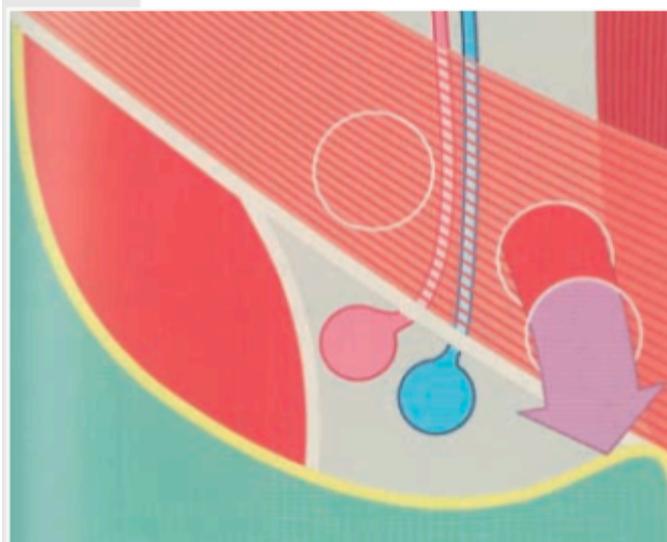


Abb.3 ◀
Bruchsackverlauf bei direkter Inguinalhernie.
Bruchforte im Bereich der Fossa inguinalis
medialis

Abb. 4 Anatomie der direkten und indirekten Leistenhernie (aus J. Jähne, *Der Chirurg* 2001; 72: 456 - 471)

Möglicherweise spielt jedoch der verzögerte Verschluss des Processus vaginalis nach dem Descensus des rechten Hodens eine Rolle. In ca. 9-13% aller Patienten finden sich beidseitig Leistenhernien. Unter den Bruchformen überwiegt die indirekte Leistenhernie, die ihren Ursprung immer lateral der epigastrischen Gefäße nimmt und daher auch als laterale Hernie bezeichnet wird. Bei Ausdehnung des Bruchsackes in den Hodensack liegt eine Skrotalhernie vor. Während die direkten Hernien, die immer medial der epigastrischen Gefäße beginnen (= mediale Hernie) bei Frauen nur sehr selten auftreten, liegt ihr relativer Anteil bei Männern bei ca. 30%. Beidseitige Hernien sind zu 80% direkte Hernien. Schenkelhernien treten demgegenüber fast ausschließlich bei Frauen jenseits des 35. Lebensjahres auf (2).

1.3.2 Pathogenese des Leistenbruchs

Während früher die indirekte Leistenhernie relativ streng als „angeborene“ Form mit einem persistierenden Processus vaginalis peritonei betrachtet wurde und die direkte Leistenhernie als „erworbene“ Hernie galt, geht man heute eher von einem multifaktoriellen Geschehen aus. Zunächst ist hier als Risikofaktor eine Erhöhung des intraabdominellen Drucks anzusehen, die beispielsweise durch Aszites, COPD oder Adipositas hervorgerufen werden kann. Als weitere Ursache gilt eine Verlangsamung der Kollagensynthese mit daraus resultierender Bindegewebsschwäche. Dies könnte auch für die höhere Hernieninzidenz bei höherem Lebensalter verantwortlich sein. Im Alter kommt es aufgrund einer verzögerten Prolinhydroxylierung zu einer Verschiebung des Hydroxyprolin-/Prolin-Quotienten, die sich morphologisch in einer generellen Reduktion des Kollagenfaser-Durchmessers auswirkt.

Die Rolle eines offenen Proc. vaginalis wird heute eher als weniger bedeutend für die indirekte Hernie eingestuft, während hier jetzt als wesentlicher Pathomechanismus ein gestörter Verschlussmechanismus am inneren Leistenring gilt. Letzterer resultiert aus der Kontraktion der Mm. transversus und obliquus interus abdominis, wodurch der innere Leistenring als „Sphincter“ das Eindringen von Peritonealinhalt in den Leistenkanal verhindert. Demgegenüber haben Traumata und erhöhte körperliche Belastung als Hauptursachen für die Entstehung von Leistenhernien in der heutigen Betrachtung an Bedeutung verloren.

1.3.3 Operative und konservative Behandlungsmöglichkeiten

Konservative Therapie

Da die Behandlung des Leistenbruches in aller Regel operativ erfolgt, ist die konservative Therapie auf die Reposition (Taxis) inkarzierter Hernien beschränkt. Diese sollte bei besonders starken Schmerzen in Lokalanästhesie oder nach Gabe eines Opioids durchgeführt werden. Der gesamte Vorgang der Reposition muss ohne Traumatisierung mit einem gleichbleibenden Druck erfolgen, wobei der Bruch mit einer Hand umfasst wird, so dass ein auf die Bruchpforte gerichteter Trichter entsteht. Gelingt nach einem ca. 5-minütigen Repositionsversuch keine Entlastung, sollte der Taxisversuch abgebrochen und der Patient einer sofortigen Operation zugeführt werden. Bei dem klinischen Verdacht einer bereits bestehenden Darmnekrose ist jeder Repositionsversuch kontraindiziert. Bei erfolgreicher Taxis ist eine stationäre Behandlung indiziert, um eine engmaschige Befundkontrolle zu ermöglichen, wobei die Patienten dann einer frühelektiven Operation zuzuführen sind (2).

Operative Therapie

Die klinische Diagnose eines Leisten- oder Schenkelbruches rechtfertigt die Indikation zur elektiven Operation. Bei inkarzierten Hernien oder solchen mit unvollständiger oder unsicherer Taxis besteht eine absolute Operationsindikation. Diese beiden Indikationen – elektiv oder notfallmäßig – sind bei Erwachsenen und Kindern in gleichem Maße stets gegeben. Demgegenüber ergibt sich eine relative Indikation bei erhöhtem Risiko für die Anästhesie und den Eingriff selbst, während eine fehlende allgemeine oder lokale Operabilität eine Kontraindikation darstellt.

Aufgrund der heutigen perioperativen Möglichkeiten (z.B. Lokalanästhesie, perioperative Überwachungssituation) sind relative Indikationen und Kontraindikationen sehr selten geworden, so dass praktisch alle Patienten einer kurativen operativen Behandlung zugeführt werden können. Doppelseitige kindliche Hernien, aber auch beidseitige Hernien des Erwachsenen können in aller Regel in einer Sitzung versorgt werden (Ausnahme: z. B. große Skrotalhernie).

Mit dem pathologischen Verständnis der Leistenbruchentstehung ist deutlich geworden, dass das Prinzip der Bruchversorgung in einer Verstärkung der Hinterwand des Leistenkanals liegt. Demzufolge haben Operationsverfahren, die zu einer Verstärkung der Vorderwand des Leistenkanals führen (Girard, Halsted-Ferguson), heute keinen Stellenwert in der Leistenhernienchirurgie des Erwachsenen; lediglich bei Kindern hat sich die Methode nach Halsted mit Vernähung des M. obliquus internus und des Leistenbandes vor dem Samenstrang bewährt. Die Bruchversorgung

kann auf konventionellem oder endoskopischem Wege mit oder ohne Mesh-Implantation erfolgen. Bei Kindern kommen nur konventionelle Operationsverfahren in Betracht (2).

Tabelle 4

Häufigste Differentialdiagnosen bei Leisten- und Schenkelhernien

Lymphknotenschwellungen

Lipom

Varikosis der V. saphena

Hydrozele und Varikozele

Malignome (z. B. Sarkome, Metastasen)

Abszesse als Senkungsabszesse beim M. Crohn oder bei urogenitalen Affektionen

Tabelle 5

Einteilung der Leistenbrüche - Klassifikation nach Schumpelick (modifiziert nach [9])

| Lokalisation der Bruchpforte | Größe der Bruchpforte ^a |
|---|------------------------------------|
| L = laterale Leistenhernie | I = < 1,5 cm |
| M = mediale Leistenhernie | II = 1,5 - 3,0 cm |
| F = Femoralhernie | III = > 3,0 cm |
| C oder MC = kombinierte Hernie | |
| Rx = Rezidivhernie (x=Anzahl der Vor-Ops) | |

^aReferenzgröße 1,5 cm

konventionell-offen = Querdurchmesser der Zeigefingerkuppe
endoskopisch = Branchenlänge der Endoskopieschere

Abb. 5 Differentialdiagnosen der Leistenhernien und Klassifikation nach Schumpelick (aus J. Jähne, *Der Chirurg* 2001; 72: 456 - 471)

Die detaillierte Schilderung der einzelnen Operationsverfahren erfolgt im folgenden Abschnitt über die historische Entwicklung.

1.4 Historische Entwicklung

1.4.1 Operationstechnik

Die bislang erste Beschreibung der Leistenhernie fand sich im „Ebers-Papyrus“ ca. 1550 v. Chr., während sich der erste sicher dokumentierte Behandlungsversuch mit festen Bandagen an einer phönizianischen Statue ca. 900 v. Chr. fand. In der hippokratischen Schule wurde bereits die Transillumination zur Unterscheidung von Hernien und Hydrocelen verwendet, während ca. 400 v. Chr. Praxagoras von Kos die Reposition inkarzierter Hernien durch Manualtechniken erstmals beschrieb. Die ersten dokumentierten Operationsversuche werden Erasistratus von Keos (ca. 330-250 v. Chr.) zugeschrieben, während Celsus, ein römischer Adeliger, im ersten Jahrhundert in seinen acht Büchern „De Medicina“ schon detaillierte Beschreibungen von Hernienoperationen, dem Bruchsack und -inhalt sowie dem Schutz von Samenstrang und Hoden lieferte.

Galen, der berühmteste Arzt der griechisch-römischen Periode (129-199 n. Chr.), sah als Ursache der Leistenhernie einen Riss des Peritoneums und der Muskel-Aponeurosen an und identifizierte als Erster den Proc. vaginalis. Paul von Aegina führte Mitte des siebten Jahrhunderts als Behandlungsmethode die Resektion des Hodens mit Verschluss des Leistenkanals ein, und dies blieb für die nächsten sechs Jahrhunderte die Methode der Wahl.

Im 13. Jahrhundert war William von Salicet (1210-1277) der erste Autor seit Celsus, der die Entfernung des Hodens bei Hernienoperationen als unnötig ansah.

Der deutsche Herniotomist Caspar Stromayr schrieb 1559 seine „Practica Copiosa“, die 186 Farb-Illustrationen von Hernienoperationen enthalten. Er war der Erste, der direkte von indirekten Leistenhernien unterschied und die Orchidektomie nur in Fällen indirekter Hernierung empfahl.

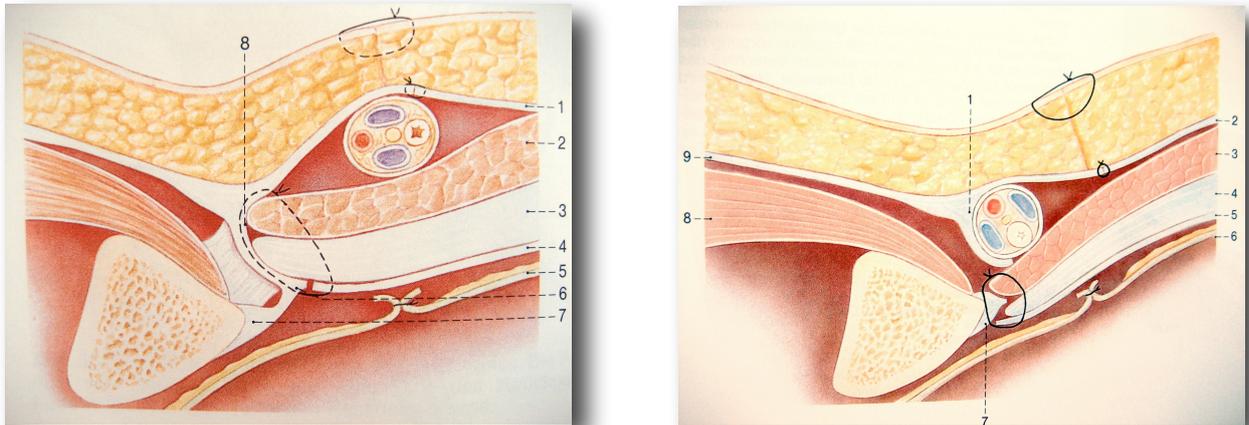
Ein besseres anatomisches Verständnis entwickelte sich Ende des 17. und während des 18. Jahrhunderts. Frederik Ruysch (1638-1731) konnte zeigen, dass eine Peritonealruptur bei der Hernienbildung nicht auftritt. Antonio Scarpa (1774-1832) lieferte eine detaillierte anatomische Beschreibung verschiedenster Hernien und der nach ihm benannten Faszie.

Franz Hesselbach (1759 - 1816) beschrieb mit der Entstehungsregion direkter Hernien das nach ihm benannte Faszidreieck. 1743 wurde von Demetrius de Cantemir der erste Zugang für die transabdominale Versorgung von Hernien beschrieben. Eine praktisch vollständige anatomische

Beschreibung der Leistenregion entwickelte sich im 19. Jahrhundert. Federführend war hier Sir Astley Paston Cooper (1768-1841), der die Fascia cremasterica, die Fascia transversalis und das nach ihm benannte Ligament entdeckte. Der österreichische Chirurg Georg Lotheissen (1868-1941) war 1898 der Erste, der das Cooper'sche Ligament zur Hernienreparation verwendete.

Marcy (1837 - 1924) benutzte resorbierbare Nähte zum Verschluss des inneren Leistenrings und betonte die Wichtigkeit des hohen Verschlusses des Bruchsacks. Edoardo Bassini (1844 - 1924) wird von vielen Medizinhistorikern als der Begründer der modernen Hernienchirurgie betrachtet.

Er benutzte Listers Konzept der Antisepsis und stellte die Hinterwand des Leistenkanals durch eine Anheftung der Transversus-Faszie an das Leistenband wieder her. Seine Operationsergebnisse zeichneten sich durch niedrige Mortalitäts-, Komplikations- und Rezidivraten aus.



*Abb. 6 Schema der Hernienreparation nach Bassini (links) und Lotheissen-McVay (rechts)
(aus Rehner/Oestern, 1997)*

William Steward Halsted (1852 - 1922) führte als Varianten von Bassinis Technik die Subkutan- und die Subfaszialverlagerung des Samenstrangs ein und erkannte die Bedeutung eines vorderen Entlastungsschnitts der Faszie.

Chester B. McVay machte in den späten 40er Jahren Lotheissen's Technik sehr populär, während in den frühen 50er Jahren Edward E. Shouldice, Nicholas Obney und Ernest A. Ryan ein neues Multi-Layer-Verfahren zur Hernienreparation entwickelten, das sich auch gut für die Versorgung in Lokalanästhesie eignete.

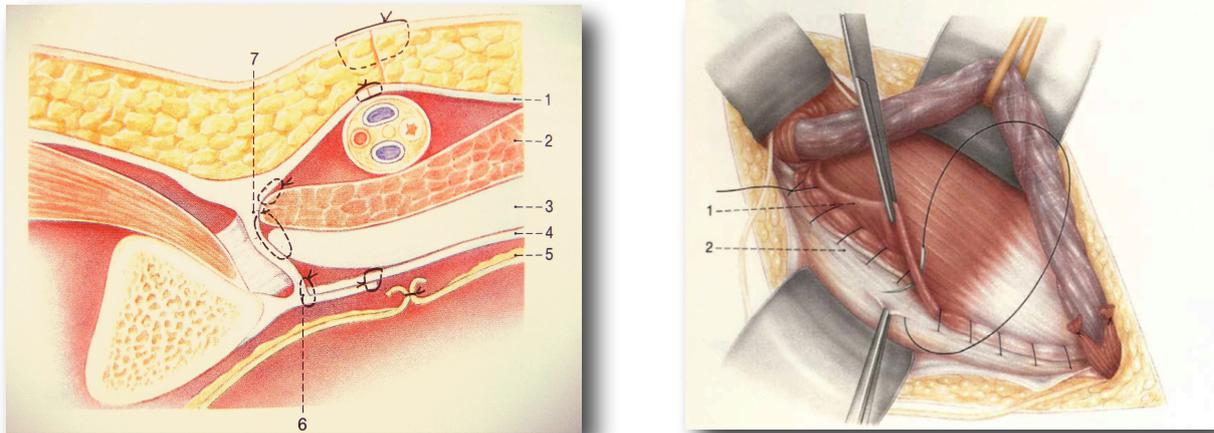


Abb. 7 Schema der Hernienreparation nach Shouldice (aus Rehner/Oestern, 1997)

Ein weiterer Entwicklungsschritt bestand in der Einführung künstlicher Materialien in der Hernienreparation. 1889 wurden erstmalig Silberdraht-Prothesen eingeführt, die aber wegen hoher Komplikationsraten nur sehr selten verwendet wurden. 1948 wurden die ersten Tantalum-Netze benutzt, die sich aber wegen ähnlicher Probleme wie bei den Silber-Netzen nicht durchsetzen konnten.

Nichtmetallische Ersatzmaterialien (z. B. Marlex[®], Chevron-Phillips Chemical Company, Texas) erschienen in den 50er Jahren und fanden schnell eine weite Verbreitung. Problematisch blieb allerdings die mit dem Gebrauch assoziierte höhere Infektionsrate. 1965 wurden von J. Rives und Mitarbeitern Mersilene[®]-Netze für die Hernienreparation als Ersatz für die Transversalisfaszie bei sehr großen Brüchen eingeführt.

René Stoppa beschrieb 1984 ein Verfahren mit Verwendung eines großen, ungeschlitzten präperitoneal bilateral eingelegten Dacron[®]-Netzes, das die Faszia transversalis ersetzen und das Peritoneum verstärken sollte. Bei dieser Technik wird das Netz nicht durch Nahtmaterial fixiert. Später wurde dieses Verfahren auch für die einseitige Versorgung in Lokalanästhesie adaptiert. Diese Technik war bereits spannungsfrei, allerdings handelt es sich nicht im engeren Sinne um eine Reparatur der Bauchwand. Die erste spannungsfreie wirkliche Reparaturtechnik wurde 1986 von

Lichtenstein eingeführt. Diese Technik ist generell bei allen Typen direkter und indirekter Leistenhernien anwendbar.

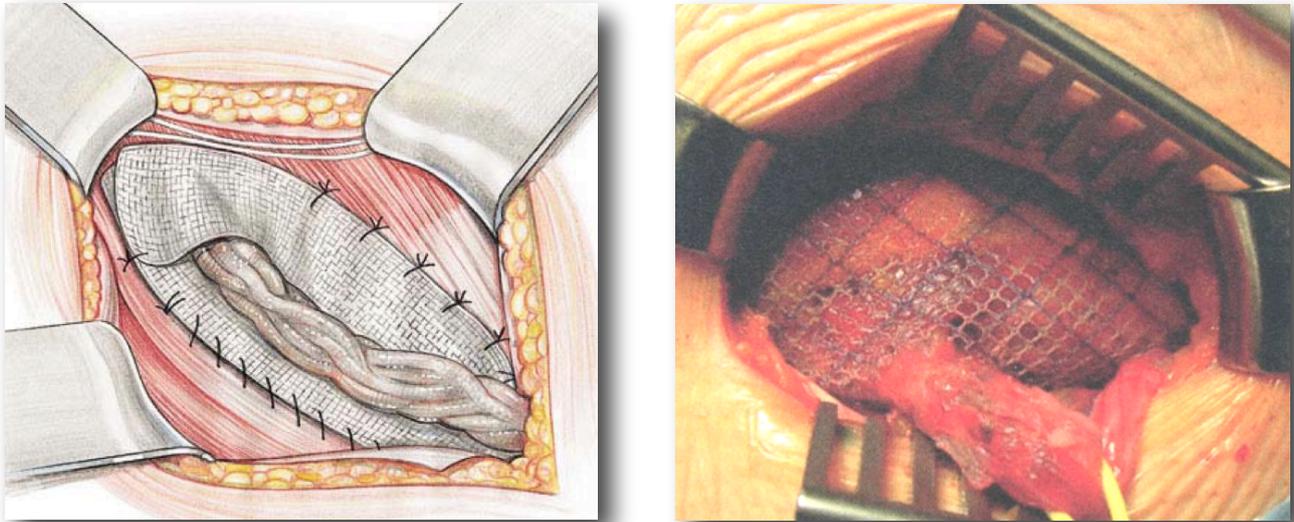


Abb. 8 Schema der Hernienreparation nach Lichtenstein (aus Jacobs, D.O., 2004) und entsprechender OP-Situs nach Einlage des Vypro-II®-Netzes

Weitere kürzlich publizierte Verfahren offener Hernienreparationen sind das Verfahren von Gilbert (1991), eine quasi „nahtfreie“ Version der Lichtenstein-OP und die 1993 publizierte Netz-Plomben-Reparation von Robbins und Rutkow, die aber bis heute keine sehr weite Verbreitung fanden.

Ralph Ger beschrieb 1988 das erste laparoskopische Verfahren mit intraabdominalem Verschluss des Bruchsacks, Bogojavalensky folgte 1989 (4). 1990 wurde von Schultz die transabdominale präperitoneale Prothese („TAPP“) vorgestellt. Das mittlerweile wegen intraabdomineller Adhäsionen wieder weitgehend verlassene intraperitoneale Onlay Mesh („IPOM“) präsentierte Popp ebenfalls 1990. Die total extraperitoneale Prothese („TEP“) wurde 1992 von Ferzli vorgestellt und 1993 von McKernan und Law weiterentwickelt.

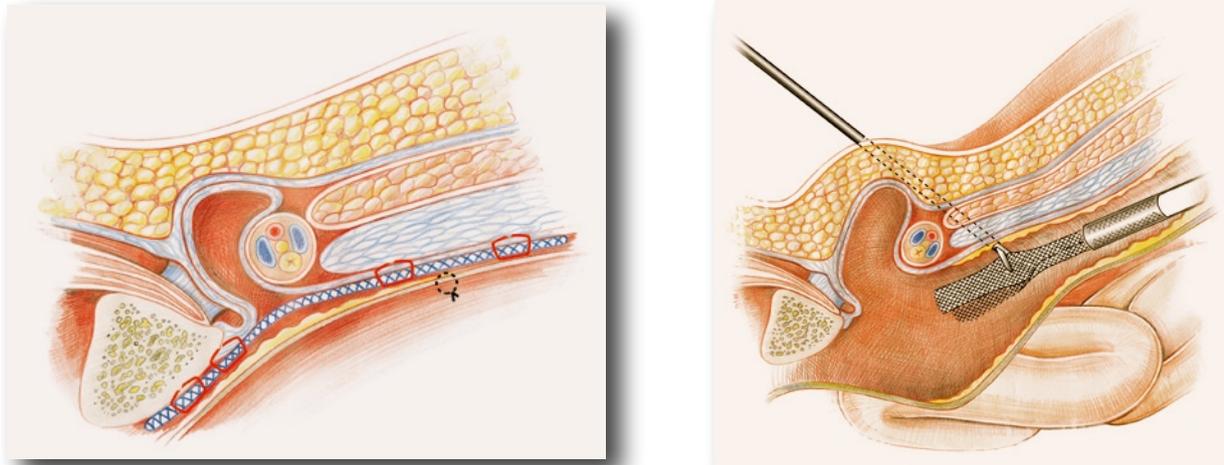


Abb. 9 Schema der beiden gebräuchlichsten laparoskopischen Verfahren, der total-extraperitonealen Hernioplastik „TEP“ und der transabdominalen präperitonealen Hernioplastik „TAPP“ (Ethicon®)

Problematisch bei den laparoskopischen Verfahren blieb bislang die lange Lernperiode bis zur raschen und komplikationsarmen Durchführung und die höheren Material- und Operationskosten, weshalb die offenen Verfahren nach wie vor auch in der modernen Chirurgie ihren Stellenwert haben (5).

1.4.2 Entwicklung verschiedener Netzarten

Wie im vorangegangenen Kapitel schon kurz angerissen, ist die Idee der Verwendung ortsfremder und künstlicher Materialien für den Bruchlückenverschluss nicht neu. Bereits 1831 experimentierte Belmas mit Schwimmblasen von Fischen zunächst an 30 Hunden und dann an drei Menschen. Der Überlieferung nach war das Verfahren durchaus erfolgreich. Trendelenburg verwendete 1887 einen Periostlappen von der Symphyse zur Verstärkung des Leistenkanals und Rehn benutzte Faszia-lata-Streifen. 1889 beschrieb Witzel die Verwendung von Silberdrahtnetzen und Busse benutzte 1901 Gold. Fieschi verwendete 1931 Gummischwämme. Ogilvie benutzte 1940 Stoff-Netze und Preston begann 1949 mit der Verwendung von Netzen aus Draht (6).

Nach dem zweiten Weltkrieg begann der Siegeszug der Netze aus polymeren Kunststoffen. In Europa wurde erstmalig 1948 von Acquaviva und Bourret Nylon® für den Bruchlückenverschluss verwendet. Das Polyester-Netz Mersilene® wurde 1954 in den USA entwickelt. Das

Marlex[®]-Mesh war ursprünglich ebenfalls aus Polyester und wurde 1959 erstmals durch Usher implantiert. 1962 wurde das Material des Marlex[®]-Netzes durch Polypropylen ersetzt.

Bis zum Jahr 1999 hatten sich letztendlich drei nichtresorbierbare Materialien für die Netzkonstruktion durchgesetzt: ePTFE (Goretex[®]), Polyester (Dacron[®], Mersilene[®]) und Polypropylen (Marlex[®], Prolene[®]). Diese Materialien verhalten sich in biologischen Systemen etwas unterschiedlich: ePTFE ist sehr inert und zeigt nahezu keine Interaktion mit dem umgebenden Gewebe. Daher ist es sogar intraperitoneal implantierbar. Die Porengröße ist so klein, dass man hier eher von einer Folie als einem Netz sprechen kann. Nachteilig ist, dass daher keine Fibroblasteneinsprossung erfolgt, eine erhöhte Infektanfälligkeit besteht und Materialermüdung auftreten kann. Polyester ist sehr flexibel, und es erlaubt eine Fibroblasteneinsprossung. Nachteilig wirkt sich die ebenfalls niedrige Porengröße aus, die eine Bakterien-, aber keine Granulozytenmigration erlaubt und daher ebenfalls zu einer erhöhten Infektanfälligkeit führt. Weiterhin verliert es rasch an Stabilität. Polypropylen ist von der Konsistenz her steifer. Es erlaubt die Granulozytenmigration, so dass es selbst bei Infekten belassen werden kann. Die Fibroblasteneinsprossung ist bei Polypropylen besonders ausgeprägt.

Bei diesen Netzen wurde dabei von der Idee ausgegangen, fehlende oder geschwächte Fasziensstrukturen durch das Netzmaterial mehr oder weniger komplett zu ersetzen. Dazu erfolgte die Entwicklung sehr dichter, schwerer und „stabiler“ Netze. Dieser Ansatz gilt heute immer noch für die Reparatur großer Fasziendefekte bei Narbenhernien.

In der operativen Versorgung primärer Leistenhernien zeigten sich jedoch bald die Probleme bei der Verwendung dieser engmaschigen nichtresorbierbaren Prothesen. Das Material provoziert eine starke Fibrosierungsreaktion des umgebenden Bindegewebes, was zu einer Schrumpfung des Netzes um bis zu 50 % führen kann. Im Bereich des Netzes entsteht dann eine sehr harte und rigide Narbenplatte, während im Randbereich des geschrumpften Netzes gehäuft Rezidivhernien auftraten. Dies führte Mitte der 90er Jahre zu einer sehr kontroversen Diskussion, die in der Frage gipfelte, ob die Verwendung von Kunststoffnetzen überhaupt noch verantwortbar sei.

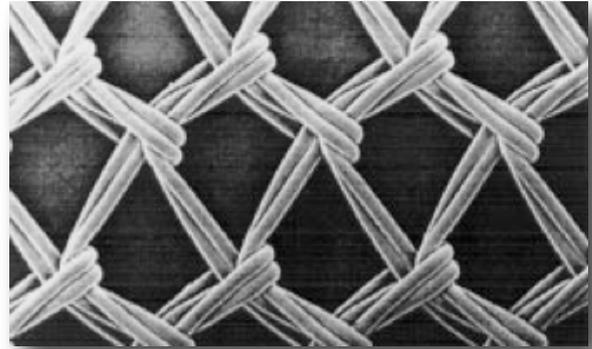
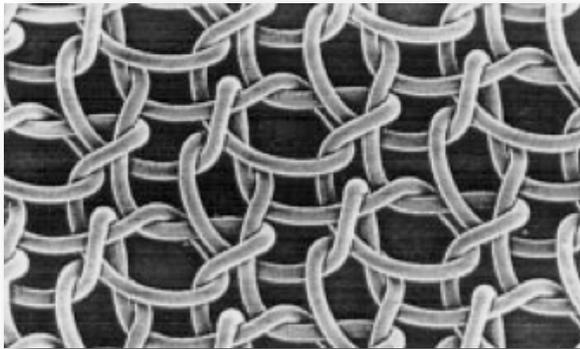
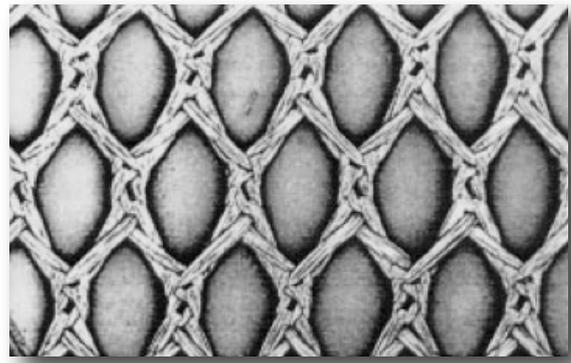
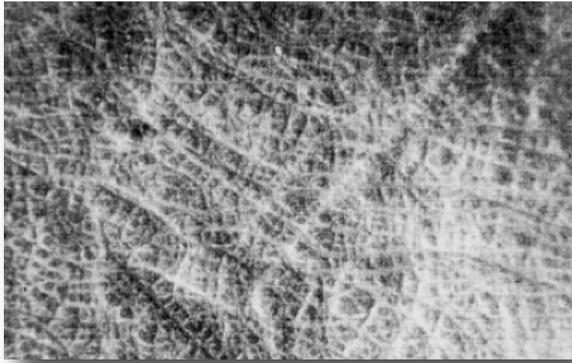


Abb. 10 Elektronenmikroskopische Aufnahmen verschiedener Netztypen: Von links oben nach rechts unten: ePTFE, Mersilene[®], Marlex[®], Prolene[®] (Schumpelick V et al. 1999)

In der Folge wurden leichtere, großporige Netze entwickelt, die möglichst die gleichen Steifigkeits- und Elastizitätseigenschaften wie die gesunde Bauchwand haben und die geschwächten Faszien verstärken sollen, ohne vom Patienten wie „Fremdkörper“ wahrgenommen zu werden. Um die Netze trotzdem intraoperativ gut handhabbar zu gestalten, wurde resorbierbares Material (z. B. Vicryl[®] = Polyglactin 910) mit nicht resorbierbarem Material (z. B. Prolene[®] = Polypropylen) kombiniert.

Polyglactin 910 hat eine Resorptionszeit vom 56-70 Tagen. Der erste Vertreter dieser Art, das Vypro[®]-Netz, weist bei einem Porendurchmesser von 3-5 mm ein etwa gleiches Verhältnis von nicht resorbierbarem Polypropylen und resorbierbarem Polyglactin auf. Später wurde dieses Netz zur verbesserten Handhabung bei der Versorgung von Leistenhernien mit zusätzlichen rauten-

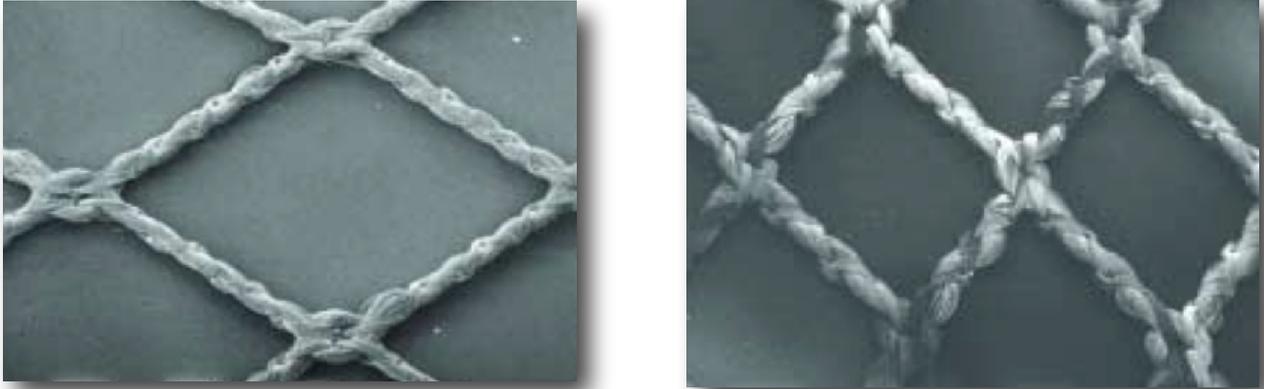


Abb. 11 Elektronenmikroskopische Aufnahmen der Netzarten Vypro[®] und Vypro II[®] (Ethicon)



Abb. 12 Lichtmikroskopische Aufnahmen des Vypro II[®]-Netzes links vor und rechts nach Resorption des Polyglactin-Anteils (Ethicon)

förmig angeordneten Polypropylen- und Polyglactin-Fäden verstärkt. Es resultierte das Vypro-II[®]-Netz, das auch im Rahmen dieser Untersuchung als Standard-Implantat verwendet wurde.

Eine Weiterentwicklung in diese Richtung stellt das Ultrapro-Netz dar. Dies besteht aus monofilen Poliglecapron (= Monocryl[®])- und Prolene[®]-Fasern. Da das Monocryl[®] langsamer resorbiert wird (ca. 120 Tage), konnte der Prolene-Anteil auf ca. 40 % reduziert werden. Die übrigen Eigenschaften sind dem Vypro-II-Netz vergleichbar.

Ein anderer Weg wurde bei der Entwicklung des Ti-Mesh gegangen. Es handelt sich dabei um ein großporiges und leichtgewichtiges Prolene®-Netz, bei dem die Stabilität und Gewebeerträglichkeit durch eine Titan-Beschichtung verbessert wurde.

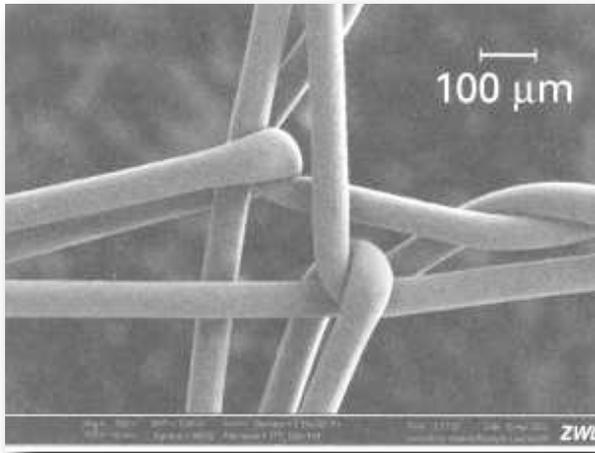


Abb. 13 Elektronenmikroskopische Aufnahme des TiMesh®-Netzes

1.5 Mögliche Langzeitkomplikationen nach Netzümplantation

1.5.1 Infektion und Fistelbildung

Ein Hauptgrund der späten Netzinfectionen sind persistierende Bakterien. So bildet beispielsweise *Staphylococcus epidermidis* einen so genannten Biofilm. Implantiertes, nicht bakterizides Fremdmaterial verringert signifikant die Menge der zur Herbeiführung einer Infektion notwendigen Zahl an Bakterien. Daher wurde die Infektion lange Zeit als mögliche Komplikation der Implantation allogenen Netzmaterials gefürchtet. Statistisch erhöhte Infektionsraten fanden sich beispielsweise bei in den 50er Jahren verwendeten Marlex®-Netzen und bei der Verwendung von PTFE-Netzen (7). Nach der Einführung von Polypropylen als Netzmaterial und unter den aktuellen Asepsis-Bedingungen spielen Infektionen bei der Versorgung von Leistenhernien kaum noch eine Rolle (8). Zahlreiche Untersuchungen konnten – selbst bei inkarzerierten Hernien – keine signifikanten Unterschiede zwischen der Bassini- und der Lichtenstein-Technik mehr nachweisen (9).

1.5.2 Netz-Schrumpfung und -Fibrosierung, Netz-Dislokation

Wie bereits in dem historischen Abriss über die Netzentwicklung beschrieben, unterscheiden sich die verschiedenen Netzmaterialien deutlich hinsichtlich der induzierten Fibrosierungsreaktion, die die Grundlage für Fibrosierungs- und Schrumpfungsvorgänge von Netzen bildet. Dabei schrumpft nicht – wie initial vermutet – das Netz selbst, sondern es handelt sich um eine Retraktion durch das umgebende schrumpfende Narbengewebe. Hinsichtlich der induzierten Fibrosierungsreaktion finden sich relativ deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen verwendeten Materialien. PTFE-Netze erwiesen sich als bioinstabil bei der Langzeit-Anwendung und auch das langfristig instabile Polyester führte zu erheblichen chronischen Fremdkörper-Reaktionen. Polypropylen führt zwar zu einer initialen deutlichen Fremdkörper-Reaktion und Fibrose, diese sind aber sehr abhängig von Gewicht und Dichte der verwendeten Netze (7, 10, 11, 12). Eine sehr viel geringere Fremdkörper-Reaktion (mit entsprechend wesentlich geringerer Schrumpfung des Netz-Bindegewebs-Komplexes) weisen neue leichtgewichtige titanbeschichtete Netze auf (13).

Eine Schrumpfung des Netz-Bindegewebs-Komplexes führt naturgemäß an den Rändern des Netzes zu einer mehr oder weniger deutlichen Dislokation. Daher wird aktuell – auch bei der Verwendung gewebeverträglicher und leichtgewichtiger Netze - ein Überlappen der Bruchpforte durch das Netz an jeder Seite um mindestens 5 cm gefordert (14).

1.5.3 Rezidivbildung

Das Rezidiv nach Netzimplantation tritt durchschnittlich nach 26 Monaten auf (range 3-180 Monate). Die Rezidivhernie entwickelt sich in 99 % der Fälle an den freien Netzrändern. Dies unterstreicht die Bedeutung einer suffizienten Überlappung des Netzes mit der umgebenden Faszie über die Bruchpforte hinaus. Rezidive im Bereich des Netzes selbst scheinen eher eine seltene Ausnahme zu sein.

Die Veränderung der extrazellulären Matrix bei Patienten, die an einer Hernie leiden, ist immer noch Gegenstand der Forschung. Die bisher dazu vorliegenden Daten zeigen, dass die meisten Patienten mit einer Rezidivhernie einen veränderten Kollagenmetabolismus aufweisen. Das Verhältnis von Kollagen I, das deutlich weniger Quervernetzungen aufweist, zu Kollagen III ist bei diesen Patienten deutlich niedriger (15, 16).

Bei kritischer Betrachtung der Langzeitergebnisse, insbesondere natürlich der Rezidivquote, fällt auf, dass die meisten Studien – prospektiv, retrospektiv, unizentrisch, prospektiv-randomisiert – durchweg gute bis exzellente Resultate berichten. Die Mehrzahl der Studien ist jedoch untereinander nicht vergleichbar, und teilweise sind gute Ergebnisse meist unizentrischer Studien in anderen Untersuchungen nicht reproduzierbar gewesen. Hinzu kommt, dass Studienergebnisse offensichtlich nur unzureichend die klinische Realität widerspiegeln, zeigen doch Qualitätssicherungsstudien verschiedener Ärztekammern Rezidivraten zwischen 10% und 14% Rezidivquoten (2).

1.5.4 Chronische Schmerzen

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird dieser Begriff im Sinne der Definition der *International Association for the Study of Pain* verwendet. Somit sind chronische Schmerzen definiert als persistierende Schmerzen, die die Phase der normalen Wundheilung, deren Dauer mit 3 Monaten angenommen wird, überdauern (The International Association for the Study of Pain, 1986).

Aroori und Spencer fanden chronische Schmerzen bei 9 % der von ihnen untersuchten 146 Fälle (17). Chronische Schmerzen beruhen in der Mehrzahl der Fälle auf einer Beeinträchtigung der Nn. ilioinguinalis, iliohypogastricus des R. genitalis n. genitofemoralis während der Implantation, insbesondere durch Nähte während der Fixation oder durch das Netz selbst (18).

Im Gegensatz zu neuropathischen Beschwerden nach intraoperativer Verletzung von Nervenfasern mit unmittelbarem Schmerz nach der Operation, treten die chronischen Schmerzen typischerweise ein Jahr nach Hernienreparation auf. Sie sind in der Regel auf die durch das implantierte Netz oder Fixierungsnähte initiierte Fremdkörperreaktion zurückzuführen. In einer Verlaufsstudie waren in ca. 60% aller Netzproben, die aufgrund chronischer Schmerzen explantiert wurden, Nervenfasern involviert (14, 19).

1.6 Ausblick in die weitere Entwicklung

Zunächst werden voraussichtlich titanbeschichtete großporige Netze weitere Verbreitung finden. Die nächste Generation von Netzen zur Hernienreparation werden dann vermutlich bioaktive Implantate sein. Diese dritte Netzgeneration (neben den schwergewichtigen Netzen als erster und den leichtgewichtigen Netzen als zweiter Generation) wird wahrscheinlich aus einer optimierten leichtgewichtigen Netzkonstruktion mit einer chemisch und biologisch aktiven Netzoberfläche bestehen.

Es wird eine neue Epoche in der Hernien- und Netzforschung aufkommen, in der sich interdisziplinäre Forschungsgruppen aus Naturwissenschaftlern, Biologen, Textilingenieuren, Chemikern,

Pathologen und Chirurgen bilden. Nur diese Gruppen werden in der Lage sein, die komplexe Pathophysiologie der Hernien aufzudecken und die neueste Technologie zu entwickeln und zu benutzen, die für die Konstruktion der bioaktiven Netze der Zukunft notwendig ist.

2. Material und Methoden

2.1 Patientengut mit Ein- und Ausschlusskriterien

Im Zeitraum vom 17.5.1999 bis zum 5.5.2003 wurden 259 Patienten, die die Einschlusskriterien erfüllten, im Vivantes-Klinikum Spandau in der Technik nach Lichtenstein operiert. Davon waren 21 Patienten Frauen und 238 Patienten Männer. Das Lebensalter zum Operationszeitpunkt lag zwischen 20 und 91 Jahren mit einem Durchschnittsalter von 64,31 Jahren.

Eingeschlossen in die Untersuchung wurden alle elektiv durchgeführten einseitigen Primäreingriffe in der Technik nach Lichtenstein. Ausschluss-Kriterien waren inkarzerierte Hernien, beidseitige Hernien, Lebensalter unter 30 Jahren bei stabiler Hinterwand oder der ausdrückliche Wunsch nach einem Alternativverfahren. Bis zum 27.6.2001 erfolgte die Versorgung mit Prolene[®] -, danach mit Vypro-II[®]-Netzen. 128 Patienten entfielen auf die Prolene[®]-Gruppe, 131 Patienten auf die Vypro-II[®]-Gruppe.

2.2 Verwendetes Netzmaterial

Bei den Patienten in dieser Nachuntersuchung kamen ausschließlich zwei Netztypen zum Einsatz: Prolene[®] und Vypro-II[®]. Im Regelfall wurden Netze der Größe 10 x 15 cm verwendet und für den individuellen Lokalbefund passend zugeschnitten.

Das PROLENE[®] Netz wird aus nicht resorbierbaren Monofilamenten eines isotaktischen kristallinen Polypropylens mit der Formel $(C_3H_6)_n$ gewirkt, dessen Zusammensetzung mit dem Nahtmaterial PROLENE[®] identisch ist. PROLENE[®]-Netz ist ungefärbt und in verschiedenen rechteckigen und quadratischen Größen sowie in besonders zugeschnittenen Formen für spezielle chirurgische Verfahren erhältlich. Die Dicke des Netzes beträgt ca. 0,5 mm. Das PROLENE[®]-Netz wird nach dem Interlock-Verfahren gewirkt, so dass das Netz bidirektional dehnbar ist. Durch diese Technik kann das Material auf die gewünschte Form und Größe zugeschnitten werden, ohne auszufransen. Die Kreuzungspunkte der Fäden unterliegen nicht denselben Beanspruchungen wie bei einem starren Netz aus Metall. Durch die beidseitige Dehnbarkeit passt sich das

Netz den verschiedenen Beanspruchungen des Organismus an. Das für chirurgische Nähte verwendete Material gilt als äußerst haltbar hinsichtlich Reißfestigkeit und Stabilität. Das Netz hat eine hohe Berst- (ca. 14 kg/cm²) wie auch Reißfestigkeit.

Das VYPRO[®]-II-Netz ist ein Netz, das zu etwa gleichen Teilen aus resorbierbarem Polyglactin-Multifilamentgarn und nicht resorbierbarem Polypropylen-Multifilamentgarn hergestellt wird. Ein zusätzlicher Verstärkungsfaden (VICRYL[®] violett + monofiler Prolenefaden) verläuft rautenförmig über das Netz, womit eine verstärkende Netzkonfiguration gegenüber VYPRO[®] erreicht wird. Die violette Rautenstruktur von VYPRO[®]-II-Netz ermöglicht die optische Abgrenzung gegenüber VYPRO[®]-Netz. Das Polymer des Polypropylen-Garns ist identisch mit dem Material, das für PROLENE[®]-Nahtmaterial verwendet wird. Polyglactin-Garn besteht aus einem Copolymer aus 90 % Glykolid und 10 % Lactid, das auch für die Herstellung von VICRYL[®]-Nahtmaterial, ungefärbt und violett oder D&C violett #2 (Colour Index Nummer 60725) verwendet wird. Nach Resorption der Polyglactin-Anteile verbleibt das reine Polypropylen-Netz, dessen besondere Wirkstruktur und Maschengröße optimal auf die physiologischen Belastungen der Bauchwand abgestimmt werden.

2.3 Vorbereitung und OP-Aufklärung

Mindestens 24 Stunden vor dem geplanten Eingriff erfolgte die Aufklärung über Art, Umfang und Indikation der geplanten Operation, mögliche Alternativverfahren, allgemeine und spezielle Operationsrisiken und Komplikationsmöglichkeiten in einem ausführlichen Arzt-Patientengespräch unter Verwendung eines standardisierten Aufklärungsbogens (Perimed[®]), der jeweils durch individuelle Zeichnungen und Texte ergänzt wurde.

Die vorbereitenden Untersuchungen (klinische Untersuchung, Sonografie, Standard-Laborprofil, EKG, ggf. Röntgen-Thorax und Aufklärungen) erfolgte bei allen in die Untersuchung eingeschlossenen Patienten prästationär. Am Vorabend erfolgte die gewichts- und nierenfunktionsadaptierte Gabe eines niedermolekularen Heparins (i. d. R. Clexane 20[®]-Fertigspritze) subkutan. Die Patienten wurden am Operationstag stationär aufgenommen. Auf der Station wurden die Patienten geduscht, nach Durchführung einer Nabelpflege mit einem Nachthemd und angepassten Anti-Thrombosestrümpfen neu eingekleidet und in den OP gebracht. Die Rasur vom Rippenbogen bis zur Symphyse erfolgte als Nassrasur unmittelbar präoperativ. 20 Minuten vor Operationsbeginn erhielten die Patienten Ampicillin /Sulbactam (1000 mg / 500 mg = Unacid[®] 1,5 g), bei bekannter Penicillin-Allergie 200 mg Ciprofloxacin (= Ciprobay[®]). Im Operationssaal wurde nach La-

gerung der Patienten das Operationsfeld 2 Minuten mit Isopropanol 70% und anschließend 4 Minuten mit Braunoderm-Lösung desinfiziert. Die sterile Abdeckung erfolgte mit standardisierten Klebe-Abdecktüchern. Eine Klebefolie wurde nicht verwendet.

2.4 Anästhesie und Lagerung

Für die operative Versorgung von Leistenhernien kommen grundsätzlich drei verschiedene Verfahren in Betracht, die alle ihre spezifischen Vor- und Nachteile aufweisen. Bei der Allgemein-Anästhesie ist der Patient über die gesamte Operationsdauer schmerzfrei, und es ist eine Relaxierung mit optimaler Entspannung der Bauchdecken möglich. Eine Allgemeinnarkose ist für multimorbide Patienten potentiell stärker belastend, dieser Nachteil kann jedoch durch moderne sehr gut steuerbare total-intravenöse Anästhesieverfahren weitestgehend kompensiert werden.

Eine weitere Möglichkeit stellt die Spinalanästhesie dar, die ebenfalls einen hohen Patientenkomfort ermöglicht, allerdings ohne Relaxierungsmöglichkeit. Diese Variante ist auch bei Polymorbidität gut praktikabel, sofern keine schwerwiegenden Vorerkrankungen der Wirbelsäule bestehen.

Das dritte in der Hernienchirurgie häufig praktizierte Verfahren besteht in der direkt applizierten Lokalanästhesie. Vorteile dieses Verfahrens werden in erster Linie in der besseren Praktikabilität bei tages-chirurgischer Versorgung und dem möglichen Verzicht auf einen Anästhesisten gesehen. Vereinzelt wird auch angeführt, dass die Operation selbst durch eine bessere Lösung der Gewebsschichten durch das Lokalanästhetikum erleichtert sei. Demgegenüber fanden Kehlet und Bay-Nielsen bei einer Meta-Analyse von 43.123 Patienten der „Danish Hernia Database“, die zwischen 1998 und 2005 in der Technik nach Lichtenstein operiert wurden, eine signifikant höhere Rezidivrate bei direkten Leistenhernien, wenn eine lokale Infiltrationsanästhesie erfolgt war. Der Unterschied war bei Krankenhaus-Patienten größer als bei der Versorgung durch Privatärzte (20). Ein gleichartiges Ergebnis zeigte eine 2004 von Nordin et al. publizierte Analyse von fast 60.000 Fällen aus dem schwedischen Hernienregister (21).

Wir haben den verminderten Patientenkomfort bei der direkten Lokalanästhesie als nachteilig angesehen und die in dieser Arbeit betrachteten Operationen ausschließlich in Spinal- oder Allgemeinanästhesie durchgeführt, in Abhängigkeit von Patientenwunsch und Risikoprofil.

Die Lagerung erfolgte in Rückenlage auf gelgepolsterten Maquet-Mark-IV[®]-Universal-Operationstischen.

2.5 Operationstechnik

Bei der Versorgung von Leistenhernien, welche nach Lichtenstein im Klinikum Spandau versorgt wurden, kamen im untersuchten Zeitraum im Wesentlichen drei Verfahren zur Anwendung: Die nur noch in Einzelfällen durchgeführte Nahtrekonstruktion in Shouldice-Technik, die Lichtenstein-Operation, die seit Jahren die breiteste Anwendung erfährt, und die laparoskopische Operation in transabdominaler Technik, die sich zunehmender Beliebtheit erfreute, aber auch aktuell zahlenmäßig noch hinter der Lichtenstein-Operation zurückblieb.

In diese Untersuchung wurden ausschließlich nach Lichtenstein operierte Patienten eingeschlossen.

Die Operationstechnik erfolgte standardisiert wie folgt:

7-10 cm langer Hautschnitt kaudal der Verbindungslinie von der Spina iliaca zum Tuberculum pubicum und etwas flacher verlaufend. Präparation der Subkutis und Blutstillung mittels Elektrokoagulation. Spaltung der Externusaponeurose unter Schonung des N. ilioinguinalis. Darstellung und Anzügelung des Samenstrangs. Bei direkter Hernie Freipräparation des Bruchsacks, intraabdominelle Reposition und Nahtrekonstruktion der Fascia transversalis.

Bei indirekter Leistenhernie Eröffnung aller Hüllen des Samenstrangs und Freipräparation des Bruchsacks. Resektion eines begleitenden Lipoms, jedoch nicht der Cremasterfasern zur Vermeidung von Komplikationen. Anschließend Eröffnung des Bruchsackes, Reposition des Inhaltes und Verschluss der Bruchpforte, insbesondere Verstärkung der Fascia transversalis durch fortlaufende Prolene-Naht.

Nun erfolgt die Vorbereitung des cranialen Nahtlagers durch Abpräparation der Externusaponeurose von der Internusmuskulatur unter Schonung des N. iliohypogastricus. Dann erfolgt die Auflage eines im Regelfall 10 x 15 cm großen, passend abgerundeten Vypro-II[®]-Netzes, das im unteren Anteil mit einer fortlaufenden 2-0er Prolene-Naht unter Respektierung einer ausreichenden Überlappung von 2-3 cm im Bereich des Hesselbach-Dreiecks am unteren Rand des Leistenbandes fixiert wird. Der laterale Anteil wird so eingeschnitten, dass ca. 2/3 der Netzfläche kaudal des Samenstrang-Durchtritts liegen. Nach Durchziehen unter dem Samenstrang Fixierung mit 4-5 Einzelknopfnähten spannungsfrei an die Internusaponeurose. Nun werden die freien Netzenden mit zwei Nähten readaptiert.

Anschließend erfolgt der Verschluss der Externusaponeurose mit einer fortlaufenden 3-0er Dexon-II[®]-Naht. Die Einlage einer subfaszialen Redon-Drainage erfolgt fakultativ in Abhängigkeit von der Bluttrockenheit des Operationsgebiets und patientenspezifischen Risikofaktoren. Abschließend resorbierbare Subkutan-Einzelknopfnähte und fortlaufende Intrakutannaht mit Prolene[®] 3-0 und Anlage eines sterilen Verbandes.

2.6 Postoperative Nachbehandlung

Postoperativ wurden die Patienten je nach individuellem Beschwerdebild und Allgemeinerkrankungen 30-150 Minuten im Aufwachraum betreut und anschließend im Bett wieder auf die Pflegestation transferiert.

Die Thromboseprophylaxe wurde bis zur vollständigen Remobilisierung, mindestens jedoch für 5 Tage fortgesetzt. Die Patienten wurden in Begleitung im Regelfall bereits am Operationstag remobilisiert. Redon-Drainagen wurden in Abhängigkeit von der Fördermenge am ersten oder zweiten postoperativen Tag entfernt. Die Verbände wurden unter sterilen Kautelen am ersten und dritten postoperativen Tag sowie nach klinischen Erfordernissen gewechselt. Die Analgesie erfolgte bedarfsadaptiert in der Regel mit Metamizol und Tramadol. Bei reizfreien Wundverhältnissen und beschwerdearmer Remobilisation erfolgte die Entlassung in die ambulante Weiterbehandlung.

2.7 Statistische Verfahren und verwendete Programme

Quantitative kontinuierliche Daten (z. B. Operationsdauer) wurden mit Mittelwert und Standardabweichung zusammengefasst. Mit Hilfe von Histogrammen wurde die Verteilung (normale versus schiefe Verteilung) überprüft. Alle überprüften Daten entsprachen dem Muster der Normalverteilung.

Ordinale Daten (z. B. Komplikationshäufigkeiten) wurden mit absoluten und relativen Häufigkeiten dargestellt.

Für die quantitativen kontinuierlichen Daten (z. B. Dauer der Arbeitsunfähigkeit) wurde ein Vergleich mit Hilfe des t-Tests für unverbundene Stichproben bei Normalverteilung vorgenommen. Durch den Student's t-Test wird überprüft, inwieweit eine Differenz zwischen den Mittel-

werten verschiedener Stichproben zufallsbedingt ist oder nicht. Es wird vorausgesetzt, dass die untersuchten Merkmale in der Stichprobe normalverteilt sind. Die Differenz wurde bei $p < 0,05$ als signifikant angesehen.

Je nach gleichen oder ungleichen Standardabweichungen wurden die jeweils zulässigen Verfahren zum Einsatz gebracht. Die Berechnungen wurden mit Microsoft Excel für Mac durchgeführt. Die Erstellung der Grafiken und Diagramme erfolgte mit „Pages“ und „Numbers“ für Mac.

Um festzustellen, ob die beobachteten Differenzen zwischen den Mittelwerten der Kollektive der untersuchten Patienten und der Literatur-Vergleichsgruppe rein zufällig sind, wurde die Nullhypothese aufgestellt, dass kein Unterschied besteht. Das Signifikanzniveau wurde auf $> 0,05$ festgelegt. Zur Beurteilung der Genauigkeit (precision) der beobachteten Differenzen wurden mit Hilfe des Programms „GraphPad InStat3 für Macintosh“ 95 % Konfidenzintervalle berechnet.

Die beobachteten Differenzen der relativen Häufigkeiten beider Kollektive wurden auf ihre Zufälligkeit hin untersucht. Die aufgestellte Nullhypothese, dass kein Unterschied in der Behandlung innerhalb der Kollektive besteht, wurde unter Annahme des Signifikanzniveaus $> 0,05$ betrachtet. Die Berechnungen erfolgte wiederum mit den Programmen „Microsoft Excel für Mac“ und „GraphPad InStat3 für Macintosh“.

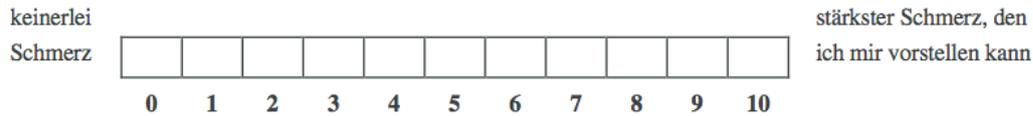
2.8 Aktenanalyse

Frühkomplikationen (Nachblutungen, Infektionen, Serome, starke postoperative Schmerzen, operative Revisionen innerhalb von 6 Wochen nach Erstoperation) wurden durch Analyse der Krankenakten ermittelt. Im EDV-System wurde überprüft, ob sich die Patienten innerhalb von sechs Wochen ambulant oder stationär wiedervorgestellt haben.

2.9 Patientenfragebogen

Allen Patienten wurde ein Fragebogen am 12.6.2003 zugeschickt. Damit lag der Nachuntersuchungszeitraum zwischen 67 und 1455 Tagen mit einem Mittelwert von 613 Tagen. Zurückgesandt wurden 229 Fragebögen, was einer Rücklaufquote von 88,41 % entspricht. Der Fragebogen beinhaltete die folgenden Angaben:

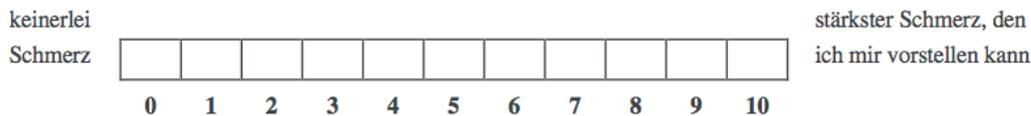
- Identifikationsnummer zur sicheren Zuordnung des Bogens zum Patienten.
- Telefonnummer zur Rückfrage bei Implausibilitäten
- Geschlecht, Alter (zum Ausschluss von Verwechslungen)
- Mussten Sie vor der Operation schwer körperlich arbeiten?



- Traten in der ersten Woche nach der Operation Schmerzen auf?
- Leiden Sie derzeit noch gelegentlich an Schmerzen im Operationsbereich?



- Leiden Sie derzeit noch an dauernden Schmerzen im Operationsbereich?



- Trat nach der Operation eine Blutergussbildung auf?
- Trat bei Ihnen eine Wundheilungsstörung auf (Aufreißen der Operationswunde, Entleerung von Flüssigkeit aus der Wunde)?
- Leiden Sie seit der Operation an einem Taubheitsgefühl im Genitalbereich?
- Bei Männern: Kam es seit der Operation zu einer Verkleinerung des Hodens auf der operierten Seite?
- Kam es in den Wochen nach der Operation zu einer Schwellung des Beines auf der operierten Seite?
- Wie lange waren Sie nach der Operation (einschließlich des Krankenhausaufenthaltes) arbeitsunfähig („Krankschreibung“)? Falls Sie nicht mehr berufstätig sind: Wie lange hätten Sie schätzungsweise krankgeschrieben werden müssen?

- Können Sie Ihre frühere Berufstätigkeit wieder ausüben?
Falls Sie nicht mehr berufstätig sind: Können Sie sich wieder in normalem Umfang belasten (Tragen, Heben, Gartenarbeit etc.)?
- Sind Sie mit dem Operationsergebnis zufrieden?
- Haben Sie sich während des stationären Aufenthaltes gut betreut gefühlt?
- Mussten Sie inzwischen erneut an einem Leistenbruch operiert werden oder wurde bei Ihnen ein erneuter Leistenbruch vom Arzt festgestellt?
 - a) auf der operierten Seite?
 - b) auf der Gegenseite?

2.10 Nachuntersuchungsschema

Bei persistierenden erheblichen Beschwerden (Angabe dauerhafter Schmerzen in der visuellen Analogskala > 1) oder nicht plausibel erscheinenden Angaben im Fragebogen erfolgte eine klinische und sonografische Nachuntersuchung der Patienten. Dabei wurden die folgenden möglichen Komplikationen untersucht und auf einem Dokumentationsbogen erfasst:

- Identifikationsnummer
- Nachuntersuchungsdatum
- Netzart
- Operation einer Rezidivhernie?
- Netz-Explantation?

Frühkomplikationen:

- Hämatom
- Serombildung
- Sensibilitätsstörung
- Wundheilungsstörung
- Fistelbildung
- Venöse Abflussstörung
- Fremdkörper-Reaktion
- Ischämische Orchitis
- Hernienrezidiv

Spätkomplikationen:

- Chronische Schmerzen
- Fistelbildung

- Sensibilitätsstörungen
- Netzwanderung
- Hodenatrophie
- Hernienrezidiv

2.11 Referenzliteratur

Als Standard-Referenz diente das ausführliche Cochrane-Review von McCormack et al. (9)

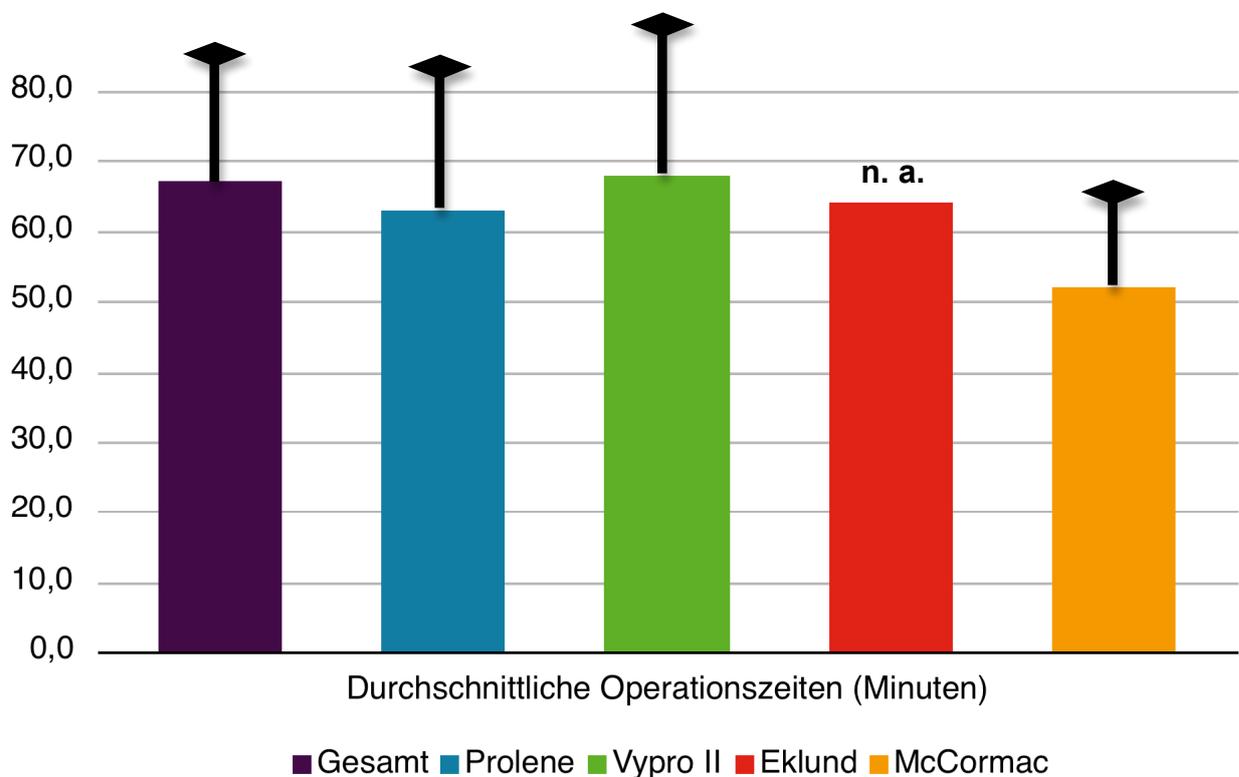
Hier wurden zur Referenzierung die Daten extrahiert, die sich auf offene Mesh-Repair-Verfahren bezogen.

Zur Referenzierung der Ergebnisse, die nicht im McCormack-Review ausgewertet wurden, erfolgte der Vergleich mit den Arbeiten von Woods / Neumayer (22), Bringman et al. (23), Eklund et al. (24) und Fränneby et al. (25).

3. Ergebnisse

3.1 Auswertung der OP-Zeiten

Die durchschnittliche Schnitt-Naht-Zeit lag für das Gesamtkollektiv bei 67 Minuten (40-159 Min., SD = 17,2 Min.), für die Prolene-Gruppe bei 63 Minuten (40 - 159 Min., SD = 18,5 Min.) und für die Vypro-II-Gruppe bei 68 Minuten (44-145 Min., SD: 19,2 Min.). Die Unterschiede zwischen den Gruppen waren nicht signifikant ($p=0,58$). In der Referenzarbeit von Eklund et al. (24) lag die durchschnittliche Operationszeit in der Lichtenstein-Repair-Gruppe bei 64 Minuten (25-135 Min.), im McCormack-Review bei 52 Minuten (SD 15,4 Minuten).



3.2 Frühergebnisse und -Komplikationen

3.2.1 Nachblutungen

Revisionsbedürftige Nachblutungen wurden bei keinem der 259 untersuchten Fälle gefunden. In den zurückgesandten 228 Fragebogen gaben 29 der befragten Patienten die postoperative Entwicklung eines Blutergusses an, dies entspricht einer Rate von 12,72 %. Im McCormack-Review (9) wurden bei den Open-Mesh-Verfahren Hämatomraten zwischen 3,02 und 55,55 % (Durchschnitt aller untersuchter Fälle: 11,07 %) angegeben.

Während in der eigenen Untersuchung keine revisionspflichtigen Nachblutungen auftraten, betrug die Rate in der Literatur bei offenen spannungsfreien Operationen zwischen 0-1,8 % (9).

3.2.2 Infektion / Serom

Im eigenen Krankengut wurden insgesamt zwei oberflächliche Wundinfektionen beobachtet (je eine in der Prolene- und eine in der Vypro-II-Gruppe). Dies entspricht einer Infektionsrate von 0,77 %. Beide Fälle kamen unter einer lokalen Wundbehandlung mit vorzeitiger Entfernung der Hautnaht, Spülungen, PVP-Jodsalbenverbänden und kurzzeitiger intravenöser Gabe eines Cephalosporins (Cefuroxim®) problemlos zur Ausheilung. Eine Explantation des Netzes war nicht erforderlich.

Im Cochrane-Review von McCormack (9) wurden derartige oberflächliche Infektionen mit einer durchschnittlichen Häufigkeit von 4,14 % (0-12,33 %) angegeben. Tiefe Infektionen wurden in 9 von 10 untersuchten Arbeiten gar nicht gefunden. Lediglich in einer Arbeit (26) wurde in einem von 73 Fällen von einer tiefen Infektion berichtet, was einer durchschnittlichen gepoolten Rate von 0,14 % entspricht.

Serombildungen traten in der eigenen Untersuchung bei 4 Patienten auf (drei = 2,34 % in der Prolene- und eines = 0,08 % in der Vypro-II-Gruppe), was einer Gesamtrate von 1,54 % entspricht. Nach maximal viermaliger Punktion (1 - 4) war keine weitere Revision notwendig. Im McCormack-Review (9) werden für die Serombildung sehr unterschiedliche Raten angegeben: 0-18,91 % (Durchschnittswert: 3,09 %).

3.2.3 Starke postoperative Schmerzen

Schmerzen in der ersten postoperativen Woche wurden von insgesamt 29 Patienten genannt (12 = 10,71 % in der Prolene- und 17 = 14,53 % in der Vypro-II-Gruppe). Dies entspricht einer Gesamtrate von 12,66 %.

3.2.4 Frühzeitige operative Revision

Eine operative Revision innerhalb der ersten vier Wochen nach dem Primäreingriff (Nahtentfernung und Spülung wegen Infektion) war in zwei der beobachteten 259 Fälle nötig (Rate 0,77 %). Im McCormack-Review (9) wird eine durchschnittliche Rate von 4,00 % (0-18,50 %) angegeben.

3.2.5 Patientenzufriedenheit

Mit dem Operationsergebnis waren 201 der 229 antwortenden Patienten zufrieden (87,8 %), mit der Betreuung während des stationären Aufenthalts 180 Patienten, was einer Rate von 78,6 % entspricht.

3.2.6 Aufenthaltsdauer

Die durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung betrug im McCormack-Review im Mittel 1,35 Tage (Durchschnittswerte 0,04 - 3,01 Tage). Im eigenen Patientenkollektiv lag die durchschnittliche Krankenhausaufenthaltsdauer bei 2,14 Tagen (1 - 18 Tage).

3.3 Spätergebnisse und -Komplikationen

3.3.1 Dauer der Arbeitsunfähigkeit

Woods und Neumayer (22) fanden in ihrer aktuellen Übersichtsarbeit eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit von 12 Tagen (ohne signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen Lichtenstein-Repair, TEP und TAPP). Bei der eigenen Befragung wurde eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit von 14,6 Tagen angegeben; allerdings wurde diese Frage nur von 199 Patienten beantwortet. Die Spannweite erstreckte sich von 2 - 89 Tagen.

3.3.2 Dauerhafte Beeinträchtigung der Berufstätigkeit

Ein 48-jähriger Patient gab an, seit der Operation gar nicht mehr arbeitsfähig zu sein. In der Nachuntersuchung stellte sich allerdings ein multifaktorielles Geschehen mit lumbalen Bandscheibenvorfällen, chronischem Leistenschmerz und koronarer Herzkrankheit dar, so dass dieser Einzelfall nicht in die statistische Berechnung einbezogen wurde.

3.3.3 Hernienrezidive / Revisionsoperationen aufgrund von Rezidiven

In McCormacks Cochrane-Review (9) wird die durchschnittliche Häufigkeit von Hernienrezidiven in der primär operierten Open-Mesh-Gruppe mit 2,01 % angegeben (0-6,89 %). Im eigenen Kollektiv wurden im Nachbeobachtungszeitraum vier Rezidive mit Nachoperationen erfasst (je zwei = 1,78 % in der Prolene- und zwei = 1,71 % in der Vypro-Gruppe), was einer durchschnittlichen Revisionsrate von 1,75 % entspricht. Ein weiterer Patient gab an, dass bei ihm ein erneuter Leistenbruch auf der operierten Seite diagnostiziert, aber noch nicht operiert worden sei. In

der Nachuntersuchung zeigte sich hier klinisch und sonografisch eine kleine Rezidivhernie. Bei Hinzurechnung dieses Patienten ergibt sich eine Gesamtrate an Hernienrezidiven von 2,18 %.

3.3.4 Anhaltende Schmerzen abdominal und inguinal

Chronische isolierte abdominale Schmerzen konnten bei keinem von uns operierten Patienten festgestellt werden. Der chronische Leistenschmerz mit einer Intensität über 1 auf der HNA (horizontale numerische Analogskala) wurde von 35 der 228 befragten Patienten angegeben, was mit einer Rate von 15,35 % einer relativ häufigen Komplikation entspricht. Allerdings zeigt die Verteilung der Intensität (siehe Diagramm) vorwiegend geringe Schmerzintensitäten. Der Vergleich mit der Referenzliteratur ergibt einen gepoolten Durchschnitt im Cochrane-Review (9) von 19,25 % (0-44,79 %), allerdings ohne Differenzierung der Intensität. Fränneby et al. (25) beschrieben „schwere Schmerzen“ in 11,6 % der befragten 1448 Patienten und Hodenschmerzen bei 8,3 %.

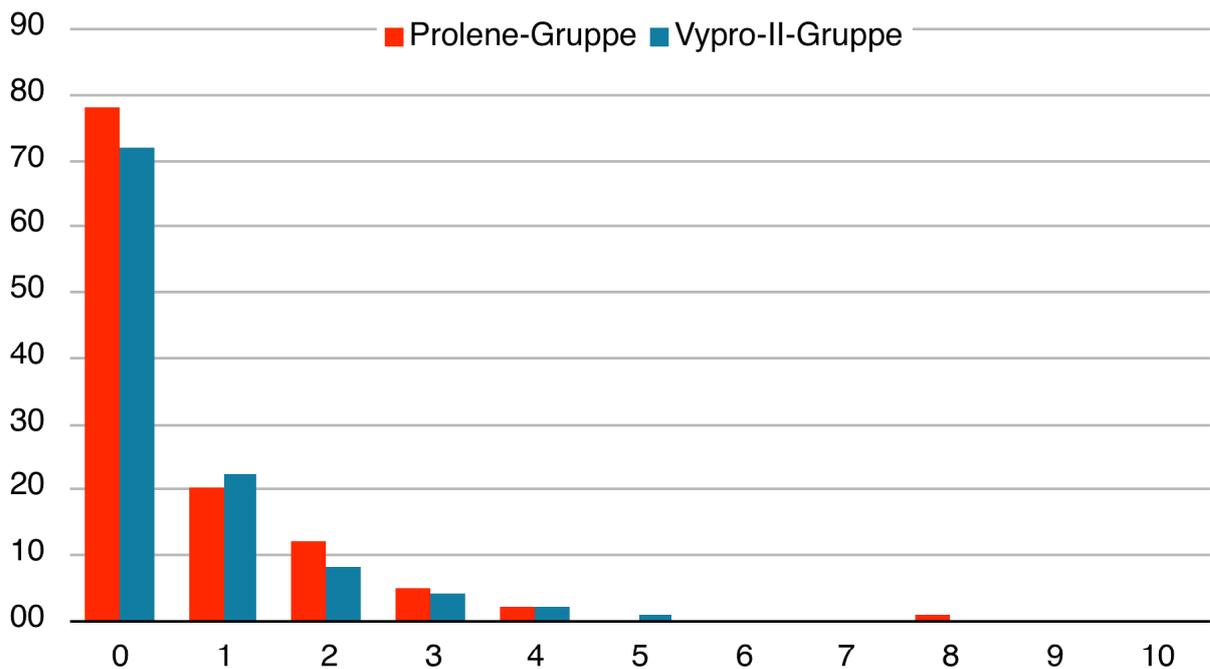


Abb. 15 Schmerzintensität zum Befragungszeitpunkt (0 = keinerlei Schmerz, 10 = stärkster vorstellbarer Schmerz)

3.3.5 Anhaltende Sensibilitätsstörungen

Anhaltende Sensibilitätsstörungen gaben 24 von 228 Patienten an (10,53 %). Im McCormack Cochrane-Review (9) liegt die Rate persistierender Taubheit im gepoolten Mittel bei 13,36 % (0-49,44 %).

4. Diskussion

4.1 Vergleich der eigenen Ergebnisse mit den Literaturangaben

4.1.1 Operationszeiten

Die durchschnittliche Operationszeit des Gesamtkollektivs lag mit 67 Minuten um drei Minuten über dem Durchschnitt der Referenzarbeit von Eklund (24) und um 15 Minuten über dem gepoolten Durchschnitt der 3427 Patienten aus dem Cochrane-Review (9). Zwischen der Prolene- (63 Minuten) und der Vypro-II-Gruppe (68 Minuten) scheint zunächst ein marginaler Unterschied in der durchschnittlichen OP-Dauer zu bestehen, dieser erweist sich jedoch mit einer Odds-Ratio von 0,58 als statistisch nicht relevant.

Im Gegensatz zur besseren Handhabbarkeit des steiferen Prolene-Netzes bei laparoskopischem Vorgehen wären beim offenen Verfahren auch keine signifikanten Unterschiede zu erwarten. Die im Vergleich zu den Referenzarbeiten etwas längeren Operationszeiten dürften auf die im Durchschnitt sicher höhere Operationserfahrung der an Multicenter- und Referenz-Studien teilnehmenden und auf Hernienchirurgie spezialisierten Abteilungen zurückzuführen sein (28).

4.1.2 Nachblutung

Eine Nachblutung geringen Ausmaßes tritt zwangsläufig bei jeder operativen Versorgung auf. In dieser Untersuchung wurden zwei Quantifizierungen der Nachblutung erfasst. Erstens die revisionsbedürftige Nachblutung, die in keinem der 259 betrachteten Fälle beobachtet wurde, was gut mit den Literaturangaben von 0-1,8 % korreliert. Zweitens die vom Patienten selbst wahrgenommene Hämatombildung, die in 29 der zurückgesandten 228 Fragebögen angegeben wurde. Auch hier liegt die gefundene Häufigkeit von 12,72 % auf dem Niveau der Literaturangaben (11,07 %; 3,02-55,55 %) (9, 22, 25).

4.1.3 Infektion / Serom

Oberflächliche Infektionen wurden in der Referenzarbeit (9) mit einer Häufigkeit von durchschnittlich 4,14 % (0 - 12,33 %) angegeben, somit liegt die eigene Rate von 0,77 % hier eher etwas unter dem Durchschnitt. Das Fehlen tiefer Infektionen korreliert ebenfalls gut mit der Referenzliteratur (0,14 %; lediglich ein Fall in einer Arbeit). Unter den aktuellen Operationsbedingungen (Single-Shot-Prophylaxe, Laminar Flow, validierte Asepsis) dürften Infektionen damit in der Leistenhernienchirurgie derzeit kein schwerwiegendes Problem mehr darstellen.

Die Rate von Seromen lag mit 1,54 % etwas höher, aber immer noch deutlich unter dem Referenzdurchschnitt von 3,09 %. Auch wenn auffällt, dass sich drei der Serome in der Prolene- und nur eines in der Vypro-II-Gruppe gebildet hatten, ergibt sich bei den niedrigen Zahlen keinerlei statistische Relevanz.

4.1.4 Nervenschädigung

Die Rate von Sensibilitätsstörungen als Folge einer Schädigung der Nn. ilioinguinalis, iliohypogastricus oder des R. genitalis n. genitofemoralis ist mit einem Durchschnitt des untersuchten Kollektivs mit 10,53 % eine häufige Komplikation. Hier schwanken die Literaturangaben zwischen 0 % und 49,44 % (gepoolter Durchschnitt des Cochrane-Review (9) 13,36 %).

Ebenfalls auf eine Verletzung oder Fixierung eines oder mehrerer der angeführten Nerven wird der chronische Leistenschmerz zurückgeführt (29). Karakayali et al. fanden bei einem Vergleich von Shouldice- und Lichtenstein-Operationen keine signifikanten Unterschiede in der Inzidenz und Intensität des chronischen Leistenschmerzes, aber eine hohe Korrelation einer pathologisch veränderten EMG mit Schmerzen (30). Daraus folgerten sie, dass das Implantat keinen relevanten Einfluss auf den chronischen Schmerz hat, sondern eine Fixierung oder Schädigung der o. a. Nerven die wesentliche Ursache darstellt.

In der untersuchten Gruppe fand sich eine relativ hohe Inzidenz des chronischen Leistenschmerzes (HNA über 1 in 15,35 %). Schmerzintensitäten über 2 gaben jedoch nur 15 Patienten an, was einer Rate von 6,60 % entspricht. Bei einem Referenzwert von 19,25 % (0 - 44,79 %) im Cochrane-Review (9) wäre das prinzipiell ein noch akzeptables Ergebnis.

Allerdings muss bei derart hohen Inzidenzen nach Möglichkeiten gesucht werden, diese Komplikationen zu vermeiden. Altieri et al. fanden bei der Multicenter-Untersuchung von 973 Patienten nach 6 Monaten bei 9,7 % und nach 12 Monaten bei 4,1 % chronische Schmerzen (28).

Dabei ergab sich eine hohe Korrelation zwischen niedrigen Schmerzzraten und intraoperativer Identifikation und Schonung der Nn. ilioinguinalis, iliohypogastricus des R. genitalis n. genitofemoralis. Als Schlussfolgerung ergab sich, dass grundsätzlich bei jeder Leistenhernien-Operation alle drei genannten Nerven dargestellt und geschont werden sollen. Im von uns untersuchten Kollektiv erfolgte routinemäßig lediglich eine Identifikation und Schonung des N. ilio-

inguinalis, was die zwar noch im Referenzbereich liegende, aber relativ hohe Rate von Sensibilitätsstörungen und chronischen Schmerzen erklären könnte.

4.1.5 Starke postoperative Schmerzen

„Starke“ postoperative Schmerzen (in der ersten Woche p.o.) wurden von 12,66 % der befragten Patienten angegeben. Ein methodischer Mangel liegt hier sicher im Verzicht auf die Verwendung der HNA, so dass hier keine weitere Differenzierung möglich ist. In der Referenzliteratur finden sich dazu keine Angaben (9, 22, 23, 24, 25). Insgesamt dürfte es sich hier aber eher um eine Frage der perioperativen Schmerzmedikation als eine der Operationstechnik handeln, auch wenn Gewebstraumatisierung, Hämatombildung und Nervenverletzungen hier sicher einen relevanten Einfluss haben dürften.

4.1.6 Frühzeitige operative Revision

Eine frühzeitige operative Revision (wegen oberflächlicher Infektion) war bei zwei Patienten (0,77 %) nötig. In der Referenzliteratur (9, 22, 23, 24, 25) findet sich keine explizite Angabe dazu; da es sich bei beiden aber um oberflächliche Infektionen handelte, könnte man zur Referenzierung die Angaben zu diesem Parameter mit durchschnittlich 4,14 % (0-12,33 %) heranziehen. Daraus ergäbe sich ein vergleichsweise niedriger Komplikationswert im untersuchten Kollektiv.

4.1.7 Patientenzufriedenheit

Eine Patientenzufriedenheit von 87,8 % mit dem Operationsergebnis und von 78,6 % mit der Betreuung während des stationären Aufenthaltes ist sicher akzeptabel, auch wenn hier Referenzliteraturwerte fehlen. Subjektiv nicht zufrieden waren ausschließlich Patienten mit chronischen Schmerzen über 1 auf der HNA, Sensibilitätsstörungen oder Rezidiven.

Die Unzufriedenheit mit der stationären Betreuung korrelierte praktisch vollständig mit der Angabe „starker“ postoperativer Schmerzen, was die Bedeutung eines guten postoperativen Schmerzmanagements für die Patientenzufriedenheit unterstreicht.

4.1.8 Dauer des Krankenhausaufenthalts und der Arbeitsunfähigkeit

Die durchschnittliche stationäre Behandlungsdauer im eigenen Kollektiv betrug 2,14 Tage (1-18) und lag damit deutlich über dem Referenzwert von 1,35. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Großteil der Vergleichsarbeiten aus Großbritannien und den USA stammt, wo generell kürzere Krankenhausaufenthaltsdauern üblich sind. Ein weiterer Grund dürfte in der bei uns grundsätz-

lich stationären Durchführung (mit einer entsprechenden Mindest-Aufenthaltsdauer von einem Tag) liegen, während in einem Großteil der auf Hernienchirurgie spezialisierten Zentren die Durchführung einer Lichtenstein-Operation im Regelfall ambulant erfolgt.

Zur Dauer der operationsbedingten Arbeitsunfähigkeit wird im Cochrane-Review (9) keine Stellung genommen. In der Übersichtsarbeit von Woods und Neumayer (22) wird eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit von 12 Tagen (ohne signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen Lichtenstein-Repair, TEP und TAPP) angegeben. Der Durchschnittswert des eigenen Kollektivs liegt mit 14,6 Tagen (2-89) knapp darüber, wozu aber möglicherweise auch kulturelle Unterschiede und der relativ hohe Altersdurchschnitt der Patienten beitragen könnten.

4.1.9 Dauerhafte Beeinträchtigung der Berufstätigkeit

Zur dauerhaften Beeinträchtigung der Arbeitsfähigkeit konnten keine validen Vergleichsdaten gefunden werden. Allerdings lag auch bei dem einzigen Fall in der eigenen Patientengruppe ein multifaktorielles Geschehen zu Grunde, so dass sich hier lediglich die Aussage treffen lässt, dass Lichtenstein-Operationen nur in sehr seltenen Fällen zu einer dauerhaften Erwerbsunfähigkeit führen dürften.

4.1.10 Rezidive / Revisionsoperationen

Die Rezidivquote von Leistenhernien, die in der Technik nach Lichtenstein operiert wurden, ist sowohl im eigenen Kollektiv als auch in der Vergleichsliteratur (9, 25) mit 2,18 % respektive 2,01 % (0 - 6,89 %) im Vergleich zu den älteren offenen Verfahren sehr gering. In der Meta-Analyse von Nordin und van der Linden (31), die alle 86.409 in Schweden von 1996-2004 an Leistenhernien operierten Patienten umfasste, wurde ein signifikanter Unterschied in der Rezidivrate von Chirurgen mit 1-5 Hernienoperationen pro Jahr und über 5 Operationen jährlich festgestellt. In der eigenen Untersuchung lässt sich bei der niedrigen Zahl von Rezidiven kein Zusammenhang mit der Operationserfahrung feststellen, obwohl dieser selbstverständlich zu vermuten wäre (32).

4.2 **Ist die operative Versorgung der Leistenhernie mit teilresorbierbaren Netzen ein sicheres Verfahren?**

4.2.1 Betrachtung hinsichtlich fataler und schwerwiegender Komplikationen

Im eigenen Kollektiv wurde kein operationsbedingter Todesfall festgestellt, und im McCormack-Review (9) wird von einem einzigen Fall berichtet, der aber nicht mit der Hernienoperation in Zusammenhang gestanden hätte. Auch schwerwiegende Komplikationen mit schweren dauerhaften gesundheitlichen Beeinträchtigungen konnten im eigenen Patientengut nicht festgestellt werden.

Daher lässt sich sagen, dass es sich heute bei der Versorgung von Leistenhernien mit nichtresorbierbaren oder teilresorbierbaren Netzen um ein gut etabliertes und sicheres Verfahren handelt. Dies gilt auch für den Versorgungsalltag in einer Ausbildungsklinik mit kommunalem Versorgungsauftrag.

4.2.2 Betrachtung hinsichtlich des Vergleichs mit den anderen etablierten Verfahren

Generell gilt in der Chirurgie seit Jahren die Regel, dass Leistenhernien grundsätzlich operativ zu versorgen seien. Diese These wurde allerdings erst in den letzten beiden Jahren durch zwei Arbeiten systematisch auf ihre Gültigkeit untersucht (27, 33). Die Inkarzerationsrate lag in beiden Studien unter 1 % in 1,5 Jahren, woraus eine Autorengruppe die Empfehlung zur operativen Versorgung ableitete, während die andere die kontrollierte Beobachtung bei kleinen asymptomatischen Hernien für einen vertretbaren Weg hielt.

Hinsichtlich des Vergleichs zwischen offener netzfreier Reparatur und der Versorgung von Leistenhernien unter Verwendung von Netzen bietet das Cochrane-Review von 2001 die zuverlässigste Datenbasis (34). Dort wurde bei der Verwendung von Netzen eine Reduktion der Rezidivhäufigkeit um 50 bis 75 % festgestellt. Es ergab sich eine Tendenz zu schnellerer Rückkehr zu Alltagsaktivitäten und geringerer Rate chronischer Schmerzen in der Netzgruppe, während sich in den übrigen untersuchten Parametern keine signifikanten Differenzen ergaben.

Im Cochrane-Review von 2003 (9) wurden offene und laparoskopische Netztechniken miteinander verglichen. Dabei ergaben sich folgende Trends: Die laparoskopischen Verfahren dauern länger und haben eine höhere Rate von Gefäß-, Darm- und Blasenverletzungen,

aber die Patienten erholen sich im Durchschnitt schneller und die Rate chronischer Schmerzen und von Sensibilitätsstörungen ist etwas niedriger. Die Rezidivquote war vergleichbar.

4.2.3 Betrachtung in Bezug auf Praktikabilität und Wirtschaftlichkeit

Die Implantatkosten bei der Verwendung von Netziplantaten sind grundsätzlich höher als bei der ausschließlichen Verwendung von Nahtmaterial. Diese Mehrkosten werden gesamtgesellschaftlich mindestens partiell kompensiert durch eine nachgewiesene um 50-75 % geringere Rezidivquote. Abgesehen davon bedeutet eine vermeidbare Revisionsoperation heute ein ethisches Problem, das keinesfalls ignoriert werden kann.

Die wirtschaftliche Betrachtung bei der Durchführung laparoskopischer Hernioplastiken muss neben höheren Materialkosten auch die durchschnittlich längere Operationszeit (mit einem heute veranschlagten Durchschnittswert von ca. 10 € pro OP-Minute) in Betracht ziehen. Dem vergleichbaren Outcome steht hier eine geringfügig verringerte Rekonvaleszenzzeit gegenüber. In der Gesamtbetrachtung dürfte sich hier in wirtschaftlicher Hinsicht jedoch ein leichter Vorteil für die offenen Verfahren ergeben.

4.3 Aspekte zur weiteren Entwicklung

4.3.1 Materialien und Beschichtungen

Ein Problem in der laparoskopischen Chirurgie stellt die schwierigere Handhabbarkeit leichtgewichtiger teilresorbierbarer Netze mit tendenziell erhöhten Rezidivraten und verlängerten Operationszeiten dar. Dem kommen in Bezug auf die höhere Steifigkeit und die geringere Fremdkörperreaktion des Peritoneums (35) titanbeschichtete, dadurch allerdings auch deutlich teurere Netze entgegen.

Für die offene Hernioplastik nach Lichtenstein spielt sowohl die Steifigkeit als auch die Peritonealverträglichkeit eine eher untergeordnete Rolle, jedoch könnte mit besser verträglichen Materialien zukünftig möglicherweise die – allerdings ohnehin sehr geringe Rate – von Fremdkörperreaktionen und Seromen gesenkt werden.

4.3.2 Implantatdesign

Hinsichtlich des Implantatdesigns wurde 1998 mit dem „Prolene Hernia System“ eine „Optimierung“ der Lichtenstein-Technik vorgestellt. Diese konnte in den vorliegenden Studien (36, 37, 38, 39, 40) allerdings keine signifikante Überlegenheit unter Beweis stellen. Im weiteren Sinne unter das Implantatdesign fallen allerdings auch die Entwicklungen leichtgewichtiger und teilresorbierbarer Netze, für die immerhin Vorteile hinsichtlich der Bauchdeckenkinematik belegt wurden (6), und hier besteht sicher ein weiteres Entwicklungspotential.

4.3.3 Operationstechnische Aspekte

Hinsichtlich der Operationstechnik beim Lichtenstein-Verfahren ergeben sich folgende Aspekte: Da alle bislang verwendeten Netze einer Transplantatschrumpfung um 30-50 % unterliegen (41, 42, 43,44), ist bei der Operation streng darauf zu achten, dass die Hernie auf allen Seiten um 3–5 cm vom Netzgewebe überlappt wird.

Eine häufige Komplikation der Leistenhernienchirurgie ist nach wie vor die Nervenverletzung, die sich in persistierenden Taubheitsgefühlen und/oder chronischen Leistenschmerzen ausdrückt. Während sich in der Literatur bisher kein klarer Trend ergibt, ob eine grundsätzliche Neurektomie (45) oder eine Darstellung und Schonung der drei relevanten Nerven (28) zu besseren Ergebnissen führt, gibt es eine klare Empfehlung, dass die Nerven in jedem Fall dargestellt werden sollten.

5. Zusammenfassung

In der Gesamtzahl aller chirurgischen Eingriffe steht heutzutage die operative Versorgung von Leistenhernien an erster Stelle. In den letzten Jahren hat die Verwendung von Netzmaterialien bei der Versorgung von Leistenhernien in der Technik nach Lichtenstein zunehmende Verbreitung erfahren. Allerdings werden auch die netzfreien Verfahren (z. B. in der Technik nach Shouldice) sowie andere Operationstechniken mit Netzverfahren (z. B. nach Stoppa) und laparoskopische Eingriffe zur Hernienversorgung in Deutschland regelmäßig angewandt.

In dieser Untersuchung sollte geklärt werden, ob in der Versorgungswirklichkeit einer Ausbildungsklinik mittlerer Größe mit kommunalem Versorgungsauftrag die operative Versorgung von Leistenhernien mit nichtresorbierbaren oder teilresorbierbaren Netzen ein sicheres Verfahren darstellt, das dem Vergleich mit den Literatur-Referenzdaten hinsichtlich der Ergebnisse und der Komplikationsraten standhält. Dazu wurden retrospektiv die im Zeitraum vom 17.5.1999 bis zum 5.5.2003 im Klinikum Spandau in der Technik nach Lichtenstein unter Verwendung von Prolene- bzw. Vypro-II-Netzen operierten 259 Patienten befragt. 229 Fragebögen konnten ausgewertet werden. Im Fall von anhaltenden Beschwerden oder Implausibilitäten erfolgte eine Einladung zur klinischen Nachuntersuchung.

In allen untersuchten Parametern (OP-Dauer, Krankenhausaufenthalt, Infektionsrate, Rezidive, chronische Schmerzen) lagen die Ergebnisse im Referenzbereich. Es traten keine fatalen oder gravierenden Komplikationen im Untersuchungszeitraum auf.

6. Literatur

1. Benninghoff, A, Goertler, K, Staubesand, J
Lehrbuch der Anatomie des Menschen, 1980; Band 1: 323 - 40
2. Jähne J
Chirurgie der Leistenhernie
Chirurg 2001; 72: 456 - 71
3. Schumpelick V
Hernien, 1996 dritte Aufl., Enke Verlag, Stuttgart
4. Memon MA, Rice D, Donohue JH
Laparoscopic herniorrhaphy
J Am Coll Surg 1997, 184: 325
5. McClusky III D A, Mirilas P, Zoras O, Skandalakis PN, Skandalakis JE
Groin Hernia: Anatomical and Surgical History
Arch Surg 2006, 141: 1035 - 43
6. Schumpelick V, Klinge U, Welty G und Klosterhalfen B
Meshes in der Bauchwand
Chirurg 1999; 70: 876 - 87
7. Peiper Ch, Klinge U, Junge K, Schumpelick V
Meshes in inguinal hernia repair
Zentralbl. Chir. 2002 Jul;127(7): 573 - 7
8. Read R C
Milestones in the history of hernia surgery: prosthetic repair.
Hernia 2004 Feb;8(1):8-14. Epub 2003 Oct 28

9. McCormack K, Scott NW, Go PM, Ross S, Grant AM
Laparoscopic techniques versus open techniques for inguinal hernia repair.
Cochrane Database Syst Rev 2003;(1): CD001785
10. Beets G, van Mameren H, Go P
Long-term foreign body reaction to preperitoneal polypropylene mesh in the pig
Hernia 1998 2: 153 - 5
11. Klinge U, Klosterhalfen B, Muller M, Ottinger AP, Schumpelick V
Shrinking of polypropylene mesh in vivo: an experimental study in dogs
Eur J Surg 1998; 164(12): 965 - 9
12. Klosterhalfen B, Klinge U, Herrmanns B, Schumpelick V
Pathologie traditioneller chirurgischer Netze zur Hernienoperation nach Langzeitim-
plantation im Menschen
Chirurg 2000; 71: 43 - 51
13. Schug-Pass C, Tamme C, Tannapfel A, Köckerling F
A lightweight polypropylene mesh (TiMesh) for laparoscopic intraperitoneal repair of
abdominal wall hernias: comparison of biocompatibility with the DualMesh in an expe-
rimental study using the porcine model
Surg endosc. 2006; 20 (3): 402 - 9
14. Klinge, U, Klosterhalfen, B, Muller, M, Schumpelick, V
Foreign body reaction to meshes used for the repair of abdominal wall hernias
Eur J Surg 1999: 165(7), 665 - 73
15. Ansaloni L, Catena F, D'Alessandro L.
Prospective randomized, double-blind, controlled trial comparing Lichtenstein's repair
of inguinal hernia with polypropylene mesh versus Surgisis gold soft tissue graft: preli-
minary results. Acta Biomed Ateneo Parmense 2003, 74 Suppl 2: 4 – 10

16. Rosch R, Klinge U, Si Z, Junge K, Klosterhalfen B, Schumpelick V
A role for the collagen I/III and MMP-1/-13 genes in primary inguinal hernia?
BMC Med Genet 2002; 3(1): 2
17. Aroori S, Spence RAJ
Chronic pain after hernia surgery –An Informed Consent Issue
Ulster Med J 2007; 76 (3): 136 - 40
18. Beldi G, Haupt N, Ipaktchi R, Wagner M, Candinas D
Postoperative hypoesthesia and pain: qualitative assessment after open and
laparoscopic inguinal hernia repair.
Surg Endosc. 2008 Jan;22(1):129 - 33
19. Ferzli GS, Edwards E, Al-Khoury G, Hardin R
Postherniorrhaphy groin pain and how to avoid it
Surg Clin North Am 2008 Feb, 88(1): 203 - 16
20. Kehlet H, Bay-Nielsen M
Local anaesthesia as a risk factor for recurrence after groin hernia repair
Hernia, 4. April 2008, Epub ahead of print
21. Nordin P, Haapaniemi S, Van der Linden W, Nilsson E
Choice of Anaesthesia and Risk of Reoperation for Recurrence in Groin Hernia Repair
Ann Surg 2004; 240 / 1: 187 - 92
22. Woods B, Neumayer L.
Open repair of inguinal hernia: an evidence-based review.
Surg Clin North Am. 2008 Feb; 88(1):139 - 55

23. Bringman S, Wollert S, Österberg J, Smedberg S, Granlund H, Heikkinen TJ
Three-year results of a randomized clinical trial of lightweight or standard polypropylene mesh in lichtenstein repair of primary inguinal hernia
Brit J Surg 2006, 93: 1056 - 9

24. Eklund A, Rudberg C, Leijonmarck CE, Rasmussen I, Spangen L, Wickbom G, Wingren
Recurrent inguinal hernia: randomized multicenter trial comparing laparoscopic and Lichtenstein repair.
Surg Endosc. 2007 Apr; 21(4):634 – 40

25. Fränneby U, Sandblom G, Nyrén O, Nordin P, Gunnarson U
Self-Reported Adverse Events after Groin Hernia Repair, A Study Based on a National Register
Value Health 2008 May 15 Epub ahead of print

26. Gontarz W, Wolanski L, Leksowski K.
A comparison of two 'tension free' inguinal hernia repair methods - laparoscopic hernioplasty vs anterior mesh technique
Brit J Surg 1998; Suppl II: 101

27. O'Dwyer PJ, Norrie J, Alani A Observation or operation for patients with an asymptomatic inguinal hernia: a randomized clinical trial Ann Surg 2006; 244 (2): 167 - 73

28. Miedema BW, Ibrahim SM, Davis BD, Koivunen DG
A prospective trial of primary inguinal hernia repair by surgical trainees.
Hernia. 2004 Feb;8(1): 28 - 32

29. Altieri S, Rotondi F, Di Georgio A, Fumagalli U, Salzano A, Di Miceli D, Pericoli Riboldini M, Sgagari A, Doglietto G
Influence of Preservation Versus Division of Ilioinguinal, Iliohypogastric, and Genital Nerves During Open Mesh Herniorrhaphy
Ann Surg 2006 Apr, 243(4): 553 - 8
30. Karakayali F, Karatas M, Ozcelik U, Ekici Y, Basaran O, Moray G, Haberal M
Influence of synthetic mesh on inguinal nerve motor conduction and chronic groin pain after inguinal herniorrhaphy: a prospective randomized clinical study Int Surg 2007 Nov-Dec; 92(6): 344 - 50
31. Nordin P, Van der Linden W
Volume of procedures and risk of recurrence after repair of groin hernia: national register study BMJ Apr 2008; 336: 1934 - 7
32. Wilkiemeyer M, Pappas TN, Giobbie-Hurder A, Itani KM, Jonasson O, Neumayer LA
Does resident post graduate year influence the outcomes of inguinal hernia repair?
Ann Surg. 2005 Jun;241(6):879-82; discussion 882 - 4
33. Fitzgibbons RJ Jr, Giobbie-Hurder A, Gibbs JO, et al.
Watchful waiting vs repair of inguinal hernia in minimally symptomatic men: a randomized clinical trial
JAMA 2006; 295(3): 285 - 92.
34. Scott N, Go PM, Graham P
Open mesh versus non-mesh for groin hernia repair (review)
Cochrane Database Syst Rev 2001 (3): CD002197
35. Jacobs D O
Mesh Repair of Inguinal Hernia
J. Mass. Med. Soc. 2004, 350 (18): 1895 - 7

36. Awad SS, Yallampalli S, Srour AM, Bellows CF, Albo D, Berger DH
Improved outcomes with the Prolene Hernia System mesh compared with the time-honored Lichtenstein onlay mesh repair for inguinal hernia repair
Am J Surg. 2007 Jun;193(6): 697 – 701
37. Chauhan A, Tiwari S, Gupta A
Study of efficacy of bilayer mesh device versus conventional polypropylene hernia system in inguinal hernia repair: early results.
World J Surg 2007;31(6): 1356 – 9
38. Sanjay P, Harris D, Jones P, et al.
Randomized controlled trial comparing Prolene hernia system and Lichtenstein method for inguinal hernia repair
ANZ J Surg 2006; 76(7): 548 – 52
39. Nienhuijs SW, van Oort I, Keemers-Gels ME, et al.
Randomized trial comparing the Prolene Hernia System, mesh plug repair and Lichtenstein method for open inguinal hernia repair.
Br J Surg 2005; 92(1): 33 – 8
40. Vironen J, Nieminen J, Eklund A, et al.
Randomized clinical trial of Lichtenstein patch or Prolene Hernia System for inguinal hernia repair
Br J Surg 2006; 93(1): 33 - 9
41. Cobb WS, Burns JM, Peindl RC
Textile analysis of heavy-weight, mid-weight and light-weight polypropylene mesh in a porcine ventral hernia model
J Surg Res 2006; 136: 1 - 7
42. Coda A, Bendavid R, Botto-Micca F
Structural alterations of prosthetic mesh in humans
Hernia 2003; 7: 29 – 34

43. Rehner M, Oestern HJ
Chirurgische Facharztweiterbildung Band 1, 1997 Georg Thieme Verlag, Stuttgart

44. Mui WL, Ng CS, Fung TM
Prophylactic inguinal neurectomy in open inguinal hernia repair: a double-blind randomized trial *Ann Surg* 2006; 244(1): 27 - 33

45. Wijsmuller AR, Van Veen RN, Bosch JL
Nerve management during open hernia repair
Br J Surg 2007; 94 (1): 17 - 22

7 Abkürzungen

| | |
|-------|---|
| A. | Arterie, arteria |
| Aa. | Arterien, arteriae |
| cm | Zentimeter |
| COPD | Chronical obstructive pulmonary disease (Chronisch-obstr. Lungenerkrankung) |
| ePTFE | expandiertes Polytetrafluorethylen |
| HNA | Horizontale numerische Analogskala |
| Lig. | Ligamentum |
| Ll. | Ligamenta |
| M. | Muskel, musculus |
| Mm. | Muskel, musculi |
| N. | Nerv, nervus |
| Nn. | Nerven, nervi |
| R. | Ramus |
| TAPP | Transabdominale präperitoneale Hernioplastik |
| TEP | Total extraperitoneale Hernioplastik |
| VAS | Visuelle Analogskala für Schmerzen |

Danksagung

Ein besonderes Wort des Dankes möchte ich an Herrn Prof. Dr. M. Goudarzi für seine tatkräftige großzügige Unterstützung und seine unendliche Geduld richten; ohne ihn hätte ich niemals ein Licht am Ende der Doktorarbeit gesehen.

Auch möchte ich mich bei Herrn Dr. Rüdiger Haase, der mir bei der Statistik und Korrektur sehr geholfen hat, herzlich bedanken.

Frau Erika Glißmann danke ich für ihre Unermüdlichkeit und ihr Engagement beim Korrigieren dieser Arbeit.

Ganz besonders danke ich meiner Frau Mahnaz für ihr Verständnis und die hilfreiche Motivation während dieser Zeit.

Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

ERKLÄRUNG

Ich, Ali Askari, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema:

Ergebnisse nach Lichtenstein operierter Leistenhernien mit Implantation von Prolene[®]- und Vypro-II[®]-Netzen unter Berücksichtigung der postoperativen Komplikationen und der Biokompatibilität der implantierten Netze an einer Ausbildungsklinik mit kommunalem Versorgungsauftrag

selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die unzulässige Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.