

Evidenzbasierte Behandlung der Leistenhernie des Erwachsenen

Dieter Berger



Teilnahme nur im Internet möglich:
aerzteblatt.de/cme

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund: Die Leistenhernienreparation ist mit etwa 200 pro 100 000 Personen und Jahr in den Industrieländern die häufigste allgemein chirurgische Operation. Beim Eingriff können naht- und netzbasierte Techniken sowie offene und minimal-invasive Verfahren eingesetzt werden.

Methodik: Selektive Literaturrecherche und Interpretation der Ergebnisse im Sinne der evidenzbasierten Medizin.

Ergebnisse: Die Diagnostik erfolgt primär klinisch. Eine Operationsindikation besteht bei der primären asymptomatischen Leistenhernie beim Mann nicht zwangsläufig. Hernien bei der Frau sollten immer und wie die beidseitigen Hernien vorzugsweise laparoskopisch/endoskopisch operiert werden. Die primäre einseitige Hernie beim Mann kann sowohl offen als auch laparoskopisch/endoskopisch operiert werden. Patienten, die laparoskopisch/endoskopisch operiert werden, entwickeln seltener chronische Schmerzsyndrome als Patienten nach offenem Eingriff. Grundsätzlich wird die netzbasierte Reparatur empfohlen, was aufgrund der Pathogenese im Sinne einer Störung der Extrazellulärmatrix auch nachvollziehbar ist.

Schlussfolgerung: Das zu wählende Verfahren ist in internationalen Leitlinien auf hohem Evidenzniveau festgelegt. Nur in Ausnahmefällen und unter besonderer Begründung sollte hiervon abgewichen werden. Die Leitlinien treue erfordert vom Chirurgen die Beherrschung offener und endoskopischer/laparoskopischer Techniken.

► Zitierweise

Berger D: Evidence-based hernia treatment in adults. Dtsch Arztebl Int 2016; 113: 150–8.
DOI: 10.3238/arztebl.2016.0150

Klinik für Viszeral-, Thorax- und Kinderchirurgie, Klinikum Mittelbaden/Bal, Baden-Baden: Prof. Dr. med. Berger

Die häufigste Operation der Viszeral- und Allgemeinchirurgie stellt die Reparatur der Leistenhernie dar. Daher stehen zahlreiche Studien und Metaanalysen beziehungsweise systematische Reviews zur Verfügung. Diese wurden die Grundlagen von internationalen Leitlinien auf der Basis der Oxford-Kriterien. Die Leitlinien müssen aufgrund des hohen Evidenzniveaus grundsätzlich und flächendeckend Berücksichtigung finden.

Lernziele

Der Leser soll nach Lektüre des Beitrages mit den modernen Aspekten der Therapie der Leistenhernie vertraut sein, die sich beziehen auf die:

- Behandlungsindikation
- Einschätzung der Indikation zu den verschiedenen Operationstechniken – maßgeschneidertes Vorgehen („tailored approach“)
- Bedeutung des chronischen Schmerzes und seiner Prophylaxe

Epidemiologie der Leistenhernie

Das Lebenszeitrisiko, eine Leistenhernie zu entwickeln, beträgt für die Frau 3 %, für den Mann 27 % (e1). Die Inzidenz steigt mit zunehmendem Lebensalter an und betrifft Patienten mit positiver Familienanamnese 8-fach häufiger.

Als Risikofaktoren sind beschrieben (1):

- chronisch-obstruktive Lungenerkrankung,
- Nikotinabusus,
- reduzierter Body-mass-Index und
- Kollagenerkrankungen.

Anatomisch zu unterscheidende indirekte, direkte und femorale Hernien treten in unterschiedlicher Häufigkeit auf, indirekte Hernien sind doppelt so häufig wie direkte, femorale Hernien machen nur 5 % der Leistenhernie aus. Rechtsseitige Hernien sind ebenfalls häufiger als linksseitige (e2).

Lebenszeitrisiko

Das Lebenszeitrisiko, eine Leistenhernie zu entwickeln, beträgt für Frauen 3 %, für Männer 27 %.

TABELLE 1

Vorgehen bei primärer Leistenhernie

	konservativ	operativ	offen/anteriorer Zugang	laparoskopisch/endoskopisch
unilaterale Hernie beim Mann asymptomatisch/nicht progredient	+	+	+	+
unilaterale Hernie beim Mann symptomatisch und/oder progredient	-	+	+	+
bilaterale Hernie beim Mann asymptomatisch/nicht progredient	+	+	-	+
bilaterale Hernie beim Mann symptomatisch und/oder progredient	-	+	-	+
Hernie bei der Frau, unilateral/bilateral/asymptomatisch/symptomatisch/nicht progredient/progredient	-	+	-	+

Klinik und Diagnostik der Leistenhernie

Eine reponible Vorwölbung der Leistenregion ist eindeutiges Indiz für eine Hernie, die keiner weiteren Diagnostik mehr bedarf. Die klinische Untersuchung, der Inspektion folgend, umfasst die Palpation der Leiste des stehenden Patienten und des liegenden Patienten, einschließlich digitaler Exploration des Leistenkanals. Die Unterscheidung von Skrotalhernie und begleitender Hydrozele erfolgt durch Palpation und bei Bedarf unter Zuhilfenahme der Diaphanoskopie vor weiteren Maßnahmen wie einer Ultraschalluntersuchung. Nichtreponible Gewebeerhöhungen müssen auch bei fehlenden Beschwerden einer unmittelbaren weiteren Diagnostik unterzogen werden. Die Ultraschalluntersuchung erwies sich mit einer Sensitivität von 96,6 %, einer Spezifität von 84,8 % und einem positiven prädiktiven Wert von 92,6 % in einer Metaanalyse als durchaus brauchbar (1). In einer Untersuchung an nur 36 Patienten mit okkulten Hernien zeigte sich die Diagnostik mit Hilfe der Bildgebung der Kernspintomographie der Sonographie und der Computertomographie als überlegen (e3). Sogar die Herniographie wurde in einem aktuellen systematischen Review als empfindlichste diagnostische Modalität wiederbelebt (2). Der praktikabelste Kompromiss zwischen Aufwand, diagnostischer Wertigkeit und Verfügbarkeit stellt die dynamische Sonographie dar, wenn auch diese Empfehlung aufgrund der Qualität der zugrundeliegenden Studien nur Grad C erreichen kann.

Klinische Symptome wurden in einer aktuellen Studie an 231 Patienten mit einer nachgewiesenen Leistenhernie und einer Vergleichsgruppe von 231 zufällig ausgewählten Patienten mittels eines standardisierten Fragebogens evaluiert (3). 69 % gaben Beschwerden in der Hernie, 66 % in der Leiste und 50 % vermehrte Peristaltik ohne Unterschiede zwischen bilateralen, rechts- oder linksseitigen Hernien an. Nur 7 % der Patienten waren beschwerdefrei. Die Hernienpatienten klagten signifikant häufiger über Schmerzen in der Leiste, im Genitalbereich, bei der Miktionsbeziehung über ein verändertes Miktionsverhalten, vermehrte Peristaltik und Tenesmen. Die beiden letztgenannten Symptome betrafen vor allem linksseitige, während Harnwegsprobleme bei rechtsseitigen Hernien überwogen. Eine weitere Fragebogenstudie wies Schmerzen während sexueller Aktivität bei 23 % der untersuchten 160 Männer nach (e4). Das Sexualleben wurde als mäßig bis erheblich beeinträchtigt von 17 % angegeben. Die operative Therapie führte nicht zu einer signifikanten Reduktion der Symptomatik, Patienten mit präoperativ bestehenden Beschwerden hatten in dieser Studie ein signifikant erhöhtes Risiko auch postoperativ symptomatisch zu sein, verglichen mit der primär beschwerdefreien Population. Überhaupt stellt die präoperative Symptomatik und das Ausmaß des frühpostoperativen Schmerzes einen entscheidenden Risikofaktor für postoperative Beschwerden dar (4). Dies stellt einen wichtigen Aspekt in der präoperativen Aufklärung dar, der durch eine weitere Studie unterstrichen wird, die in beeindruckender Weise eine Risikopopula-

Evidenzbasierte Behandlung

Die klinische Untersuchung der Leistenregion gehört grundsätzlich zu jeder allgemeinen körperlichen Untersuchung nicht nur bei Bauchschmerzen.

Dynamische Sonographie

Die Diagnose der Leistenhernie erfolgt primär klinisch und bei Bedarf unter Verwendung der dynamischen Sonographie.

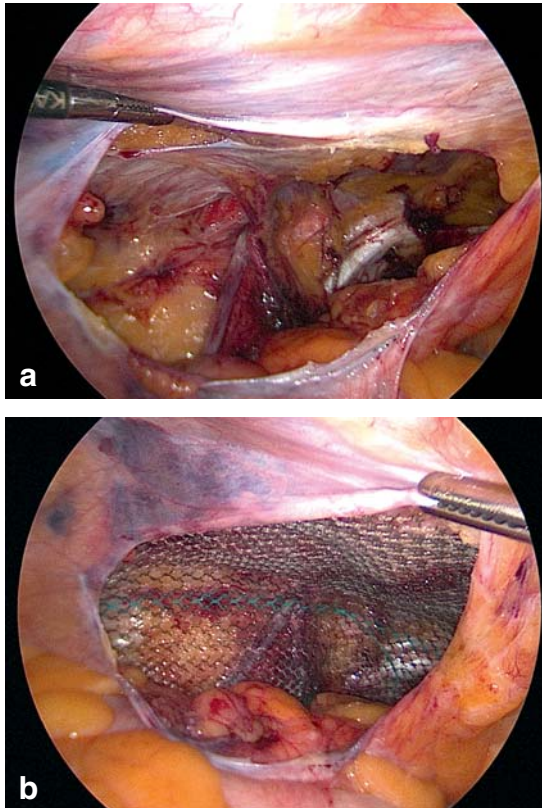


Abbildung: Intraoperativer Situs bei transabdominalem Zugang
 a) nach adäquater Präparation und
 b) nach Netzeinlage, 12x17 cm

tion für den postoperativen Schmerz bereits präoperativ anhand der Reaktion auf einen standardisierten Hitze-stimulus an der Haut definierte (5). Immerhin zeigten 12,4 % der Patienten dieser Studie mäßige bis starke Schmerzen nach 6 Monaten.

Pathogenese der Leistenhernie

Grundsätzlich wird die Leistenhernie des Erwachsenen heute als Störung der Extrazellulärmatrix angesehen. So zeigen zum Beispiel die Matrix-Metalloproteasen und ihre Inhibitoren Veränderungen (6), der Kollagen-metabolismus ist ebenfalls in typischer Weise gestört. Der Abbau des unreifen Kollagen III ist im Vergleich zur hernienfreien Vergleichspopulation reduziert, der Umsatz des in der Basalmembran vorliegenden Kollagen IV ist vermehrt (e5). Es liegen Parallelen zur Ent-

stehung von Narbenhernien (e5) bis hin zum Aortenaneurysma (e6) vor. Epidemiologische Untersuchungen zeigen allerdings Unterschiede zwischen direkter und indirekter Leistenhernie, nur die direkten Leistenhernien scheinen mit dem Auftreten von Narbenhernien korreliert (7). So müssen pathogenetische Unterschiede zwischen direkten und indirekten Leistenhernien angenommen werden, die aber bis heute noch nicht definiert sind und keinen Niederschlag in den Leitlinien finden. Somit ist die präoperative Differenzierung zwischen direkten und indirekten Hernien unnötig (8, 9).

Indikation zur Behandlung

Ziel der Behandlung ist eine Verbesserung von Symptomen, generell ausgedrückt der Lebensqualität, die Vermeidung von Komplikationen wie Inkarzeration bei tolerabler Komplikationsrate. Die Behandlung mit Bruchband erreicht keines der genannten Ziele. Bei präoperativen Beschwerden kann die Lebensqualität durch eine Operation (10) auch bei älteren Patienten (e7) gesteigert werden. Bei fehlenden Beschwerden und fehlender Größenzunahme wird bis heute die Inkarzerationsgefahr als Indikation zur operativen Behandlung angeführt. Zwei randomisierte Studien und ein systematischer Review befassen sich mit dieser Frage bei primärer Leistenhernie beim Mann und umfassen zwischenzeitlich Beobachtungszeiträume von über 10 Jahren (11–13). Die Konversionsrate von „watchful waiting“ zur operativen Therapie betrug einmal 72 % nach 7,5 Jahren und 68 % nach 10 Jahren. In der zweitgenannten Studie wurde zwischen Patienten unter und über 65 Jahren unterschieden. Die Konversionsrate betrug bei über 65-Jährigen 79 %. Die Inkarzerationsrate belief sich auf 0,27 % nach 2 Jahren und 0,55 % nach vier Jahren und hatte keinen Einfluss auf Komplikationsrate nach notfallmäßiger Reparatur.

Heute darf basierend auf einem Evidenzniveau I nicht mehr die allgemeine Empfehlung zur operativen Therapie bei der asymptomatischen und nicht progredienten Leistenhernie beim Mann ausgesprochen werden. Die Alternative des „watchful waiting“ muss mit dem Patienten diskutiert werden, die Inkarzerationswahrscheinlichkeit darf nicht als Grund für eine Operation angeführt werden (9), Empfehlung Grad B.

Eine primäre Hernie bei der Frau sollte laut Leitlinie der European Hernia Society (EHS) wegen der Möglichkeit der Femoralhernie, die klinisch und apparativ kaum eindeutig zu diagnostizieren ist und in bis zu 30 % der Fälle inkarzeriert, primär operiert werden (8, 9, 14), Evidenzniveau 2, Empfehlung Grad B.

Pathogenese der Leistenhernie

Die Leistenhernie stellt keine Ruptur der Leiste dar, sondern beruht auf einer Veränderung der Extrazellulärmatrix.

Unterschied in der Therapie

Bei einer primären, asymptomatischen und nicht progredienten Leistenhernie beim Mann darf im Gegensatz zur Frau durchaus zugewartet werden.

TABELLE 2

Vorgehen bei Rezidivleistenhernie

	konservativ	operativ	offen/anteriorer Zugang	laparoskopisch/endoskopisch
Hernie asymptomatisch/nicht progredient nach anteriorem Zugang	+?	+	-	+
Hernie asymptomatisch/nicht progredient nach posteriorem Zugang	+?	+	+	(+)
Hernie symptomatisch/progredient nach anteriorem Zugang	-	+	-	+
Hernie symptomatisch/progredient nach posteriorem Zugang	-	+	+	(+)

(+)= bei adäquater Expertise in der laparoskopischen Hernienchirurgie

Zur Operationsindikation bei Vorliegen einer Rezidivleistenhernie sind keine guten Untersuchungen bekannt, so dass die Entscheidung im Einzelfall unter Berücksichtigung der ursprünglichen Technik, netzfrei oder netzbasiert, Symptomatologie und Begleitmorbidität getroffen werden muss. Rezidive nach netzbasierten Verfahren mit tastbaren scharfkantigen Bruchrändern neigen eventuell eher zur Inkarzeration als nach nahtbasierten Techniken, so dass die Operationsindikation in diesen Fällen großzügiger gestellt wird. Dies ist allerdings Evidenzniveau 5 mit entsprechendem Empfehlungsgrad D.

Methoden der Leistenhernienreparation

Grundsätzlich muss zwischen naht- und netzbasierten Verfahren, anterioren und posterioren Zugänge, offenen und laparoskopischen/endoskopischen Verfahren unterschieden werden. Die minimal-invasiven Verfahren beruhen auf dem posterioren Zugang und sind immer netzbasiert, offene nahtbasierte Techniken erfolgen über den klassischen Leistenzugang von anterior. Die bekannten Nahttechniken sind benannt nach Bassini, Shouldice oder auch Desarda (e8). Die Bedeutung der letztgenannten Technik kann aufgrund der geringen Datenlage derzeit nicht endgültig beurteilt werden. Das netzbasierte Standardverfahren über einen anterioren Zugang stellt die RepARATION nach Lichtenstein dar, nachfolgend werden aber auch Daten zu weiteren Techniken, dem „plug and patch“ und speziellen Netzsystemen, die offen sowohl die anteriore als auch posteriore Ebene abdecken, dargelegt.

Eine aktuelle Metaanalyse, die offene naht- mit offenen netzbasierten Verfahren verglich, zeigte, dass die

Technik nach Shouldice die Rezidivrate im Vergleich zu anderen bekannten Nahtverfahren (wie Bassini) von 7 % auf 4,3 % zu senken vermag (15). Allerdings ist die Rezidivrate im Vergleich zu netzbasierten Verfahren mindestens 4-fach erhöht. Sie beträgt 4 % gegenüber 0,9 %.

Die Leitlinien der European Hernia Society (EHS) (8, 9) und der Danish Hernia Database (14) führen eindeutig aus, dass netzbasierte Verfahren eine geringere Rezidivrate aufweisen als nahtbasierte Techniken (Evidenzniveau 1) und empfehlen beim Erwachsenen die routinemäßige Verwendung des Verfahrens nach Lichtenstein oder endoskopische/laparoskopische Techniken, wenn die erforderliche Expertise besteht (Empfehlung Grad A). Die dänischen Empfehlungen raten sogar vom Gebrauch der Nahttechniken ab. Auch junge Erwachsene im Alter zwischen 18 und 30 Jahren profitieren von netzbasierten Techniken; Registerstudien zeigten keinen Einfluss auf die Fertilität männlicher Patienten nach Netzeinlage (e9).

Vergleich offener netzbasierter Techniken

Während die Leitlinien der EHS von 2009 (8) nur das Verfahren nach Lichtenstein aufgrund der Datenlage anführten, enthält das Update von 2014 (9) die zwischenzeitlich verfügbaren Studien zum „plug and patch“ und „Polypropylene Hernia System“. Mehrere randomisierte Studien verglichen diese Verfahren mit dem Standardverfahren nach Lichtenstein und zeigten die Gleichwertigkeit bezüglich Rezidivrate und Frequenz des chronischen Schmerzes dieser Verfahren bei einer Nachbeobachtungszeit von 1–4 Jahren (Evidenzniveau 1, Empfehlung Grad B).

Netzbasierte Technik

Aufgrund der reduzierten Rezidivrate bei vergleichbarer Komplikationsrate werden zur Behandlung primärer Leistenhernien das netzbasierte Verfahren nach Lichtenstein oder laparoskopische/endoskopische Verfahren empfohlen.

Differenzialtherapie der Leistenhernie

Die einseitige primäre Leistenhernie kann sowohl offen als auch endoskopisch/laparoskopisch angegangen werden kann, wobei die reduzierte Frequenz chronischer Schmerzen für das endoskopische/laparoskopische Vorgehen spricht.

Vergleich der laparoskopischen/endoskopischen Verfahren (TAPP versus TEP)

Im Jahre 2009 wurde der extraperitoneale Zugang (TEP) dem transabdominalen Zugang (TAPP) aufgrund geringerer Komplikationsrate vorgezogen (*Abbildung*) (8). Dies konnte zwischenzeitlich klar widerlegt werden. Die Leitlinien der International Endohernia Society (IEHS) (16) zeigen, dass schwere Komplikationen nach beiden Verfahren sowie die Rezidivrate vergleichbar sind (Evidenzniveau 1) und kommen zur Empfehlung der Gleichwertigkeit beider Verfahren (Empfehlung Grad A). Somit sollte heute nicht mehr über das Verfahren diskutiert werden, die Expertise in der vorwiegend verwendeten Technik muss vorliegen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Lernkurve für die laparoskopischen/endoskopischen Verfahren länger ist im Vergleich zur offenen Technik nach Lichtenstein (Evidenzniveau 3–4) (8, 17).

Differenzialtherapie der Leistenhernie

Trotz auf adäquater Datenlage beruhenden Leitlinien ist deren Befolgung zumindest in den USA und Kanada nicht flächendeckend gewährleistet (18). Für die primäre einseitige Leistenhernie beim Mann wird das offene Vorgehen von der EHS empfohlen (9). Metaanalysen kommen zum Schluss, dass die TEP, die mit der Reparatur nach Lichtenstein verglichen wurde, eine signifikant erhöhte Rezidivrate hätte (9, 19). Die Ergebnisse dieser Metaanalysen beruhen aber auf einer randomisierten Multicenterstudie aus Skandinavien, bei welcher ein teilnehmender Chirurg für 33 % der Rezidive in der TEP-Gruppe verantwortlich zeichnete (20). Wenn die Datensätze dieses Chirurgen aus der Metaanalyse eliminiert werden, finden sich keine Unterschiede mehr. Die Metaanalyse von O-Reilly et al. (19) zeigte für die TAPP keinen Nachteil der Rezidivrate, die laparoskopischen/endoskopischen Techniken sind in Bezug auf das chronische Schmerzsyndrom dem offenen Vorgehen überlegen. In diesem Zusammenhang muss auf die erwähnte Untersuchung hingewiesen werden (5), die eine signifikant reduzierte Rate an chronischen Schmerzsyndromen nach TAPP im Vergleich zur Reparatur nach Lichtenstein zeigte und anhand der Schmerzreaktion auf einen standardisierten Schmerzstimulus eine Risikogruppe von Patienten definieren konnte, die zu chronischen Schmerzen neigen, so dass nach Ansicht der Autoren diese Patienten einem laparoskopischen/endoskopischen Vorgehen zugeführt werden sollten.

Indikationen

Klassische Indikationen für ein endoskopisches/laparoskopisches Vorgehen stellen die Leistenhernie der Frau, beidseitige Leistenhernien und nach anteriorem Zugang entstandene Rezidivhernien dar.

Eine Registerstudie aus den USA ging der Frage nach, ob bei einseitiger Leistenhernie die perioperative Komplikationsrate nach offenem oder endoskopischem/laparoskopischem Vorgehen erhöht ist (21). Bei 37 645 Patienten, von denen 16,9 % endoskopisch/laparoskopisch operiert wurden, fand sich kein Unterschied der Morbidität oder Mortalität innerhalb von 30 Tagen (Evidenzniveau 2). Komplikationen traten in etwa 1 % der Fälle auf, schwere Komplikationen in 0,5 %. Die Mortalität lag bei 0,02 % und 0,05 % für die laparoskopischen und offenen Verfahren.

Als Sonderfall muss die Leistenhernie bei der Frau betrachtet werden. Registeranalysen aus Dänemark (22) zeigten, dass femorale Rezidivhernien bei der Frau nur nach offenem, anteriorem Zugang auftreten (Evidenzniveau 2). Frühere Analysen der Danish Hernia Database führten aufgrund der hohen Rezidivrate nach Lichtensteinreparatur bei der Frau bereits zur Empfehlung (Grad 2) des endoskopischen/laparoskopischen Vorgehens (14).

Die beidseitige Leistenhernie sollte, wie schon 2010 in einer Fallserie im Vergleich mit der Literatur formuliert (e10), einer endoskopischen/laparoskopischen Reparatur unterzogen werden. Die EHS schlägt in ihren Leitlinien dieses Vorgehen vor (8), auch wenn das Evidenzniveau allenfalls 2C nach der alten Oxfordklassifikation erreicht. Eine englische Institution (National Institute for Health and Care Excellence) empfahl bereits im Jahr 2004 dieses Vorgehen, eine Umfrage in Schottland zeigte aber erhebliche Defizite in der Umsetzung dieser Empfehlungen (e11). *Tabelle 1* fasst die Empfehlungen zur Therapie der primären Leistenhernie zusammen.

Die Rezidivhernie stellt ebenfalls einen Sonderfall dar, der in Abhängigkeit von der Voroperation angegangen werden sollte, wie in *Tabelle 2* dargestellt. Es ist nachvollziehbar, dass diese Region nach einem anterioren Zugang entsprechend vernarbt ist und ein nachfolgender Eingriff eher von posterior erfolgen sollte. Gleiches gilt auch für den umgekehrten Fall. Die Literatur spricht ebenfalls für dieses dem gesunden Menschenverstand des Chirurgen entsprechende Vorgehen. Eine schwedische Registeranalyse (23) zeigte, dass das endoskopische/laparoskopische Vorgehen beim Rezidiv nach anteriorem Zugang signifikant weniger Rezidive nach sich zog als nach erneutem anteriorem Zugang. Bei stattgehabtem posteriorem Zugang waren die Ergebnisse sowohl für ein neuerliches posteriores Verfahren wie für das anteriore Vorgehen nicht unterschiedlich. Die EHS empfiehlt das endoskopische/laparoskopische Vorgehen bei Rezidiv nach anteriorem Zugang (24).

Netztechnologie

Großporige Netze sind obligat und müssen bei laparoskopischen/endoskopischen Techniken im Gegensatz zum Verfahren nach Lichtenstein in den meisten Fällen nicht fixiert werden.

Netztechnologie und chirurgisch technische Aspekte

Eine bereits erwähnte Metaanalyse zeigt, dass Netze nicht zu vermehrten chronischen Schmerzen führen (15). Klinge fasst die Anforderungen an moderne Netze zusammen (25) (Tabelle 3).

Histopathologische Untersuchungen an Netzexplantaten beim Mensch unterstützen diese Aspekte wesentlich (26). Die stark reduzierte Fremdkörperreaktion von Polyvinylidenfluorid (PVDF) wurde auch im Langzeitverlauf für PVDF im Tierversuch wie auch der Einfluss von Polypropylen (PP) und PVDF auf die Kollagensynthese nachgewiesen (e12). Die Visualisierung von PVDF durch supramagnetische Eisenionen ist nicht nur wissenschaftlich sondern auch diagnostisch bei der Abklärung von Komplikationen hilfreich (27).

Zusammenfassend sind großporige Netze in der offenen Leistenhernienchirurgie mit reduzierten chronischen Schmerzen verbunden (28) (Evidenzniveau 1). Trotz des fehlenden Nachweises dieses Zusammenhangs für laparoskopische/endoskopische Techniken (29) (Evidenzniveau 1) werden in Analogie ebenfalls großporige Netze empfohlen (16).

Die Bedeutung selbsthaftender Netze kann nicht endgültig beurteilt werden. Die Methode nach Lichtenstein verlangt eine Fixation mit nichtresorbierbarem Material (e13), für laparoskopische/endoskopische Verfahren ist eine Netzfixation weitgehend überflüssig (e14) (Evidenzniveau 1). Kurzzeitresorbierbare Fixation wie beim selbsthaftenden Netz erhöht in einer schwedischen Registerstudie die Rezidivrate im Vergleich zu langzeit- oder nichtresorbierbarer Fixation (30). Zudem leiden die Studien zum selbsthaftenden Netz wie auch zur Klebefixierung beim Verfahren nach Lichtenstein an der zu kurzen Nachbeobachtungszeit von etwa einem Jahr (31, 32), auch wenn die Klebung signifikant weniger chronische Schmerzen verursacht (Evidenzniveau 1).

Sonderfälle: Vorgehen bei inkarzierter Leistenhernie

Die inkarzierte Leistenhernie, die von der irreponiblen Hernie durch die ausgeprägte Schmerzhaftigkeit, das akute Auftreten und unter Umständen durch die Zeichen des Darmverschlusses unterschieden werden kann und muss, stellt eine Indikation zur sofortigen Operation dar. Dass dies auch in Mitteleuropa nicht generell umsetzbar ist, zeigt eine Auswertung des dänischen Hernienregisters, das mit dem Krankenhausregister abgeglichen wurde (33). Im Zeitraum von 2003

TABELLE 3

Anforderungen an moderne Netzmaterialien wie Polypropylen und Polyvinylidenfluorid

	Polypropylen (PP)	Polyvinylidenfluorid (PVDF)
Monofil	+	+
Porengröße > 1–2 mm	+	+
Fremdkörperreaktion	++	+
Darstellbarkeit (Songraphie, CT, MRT)	–	++

CT, Computertomographie; MRT, Magnetresonanztomographie

bis einschließlich 2005 starben 158 Patienten nach einer notfallmäßigen Operation bei inkarzierter Leistenhernie. 60 % der Patienten wiesen eine Symptombdauer von mehr als 48 h auf. Bei 41 % wurde die Leiste zum Aufnahmezeitpunkt nicht untersucht, 35 % wurden auf nichtchirurgischen Stationen aufgenommen und nur 23 % wurden innerhalb von 8 h nach Aufnahme operiert. Diese erschreckende und sicher nicht nur auf Dänemark beschränkte Problematik zeigt die Bedeutung der vollständigen körperlichen Untersuchung und die Notwendigkeit der chirurgischen Untersuchung gerade in interdisziplinären Notaufnahmen.

Eine retrospektive Studie analysierte die Ergebnisse nach inkarzierten Hernien an 166 konsekutiven Patienten (e15). Leisten- (50,6 %), femorale (25,9 %), umbilikale (22,3 %) und andere Hernien (1,2 %) wurden zusammengefasst. Bei 38,5 % der Patienten wurde ein Netz verwandt. In der multivariaten Analyse erwies sich die Notwendigkeit einer Darmresektion als einziger unabhängiger Morbiditätsfaktor. Die Verwendung von Netzen spielte als Risikofaktor für jedwede Komplikation keine Rolle.

Aktuell wurde eine weitere retrospektive Studie an 234 Patienten mit inkarzierter Leistenhernie und prinzipiell netzbasierter RepARATION publiziert (34). Eine Darmresektion war in 13,7 % der Fälle notwendig. Eine Wundinfektion trat bei 14 Patienten (6 %) auf. Die Rezidivrate betrug nach einem mittleren Follow-up von 62,5 Monaten nur 0,9 % bei der klinischen Untersuchung. Die Autoren halten die Verwendung netzbasierter RepARATIONstechniken bei inkarzierter Leistenhernie auch bei Notwendigkeit einer Darmresektion für sinnvoll und gefahrlos.

Notfall

Bei jeder notfallbedingten aber auch elektiven Aufnahme ist die Untersuchung der Leistenregion bei Bedarf durch einen erfahrenen chirurgischen Arzt unabdingbar.

Patientenspezifische Risikofaktoren sind:

- weibliches Geschlecht
- direkte Hernien
- Gleithernien beim Mann
- Nikotinabusus
- Vorliegen einer Rezidivhernie

Der Frage der Netzverwendung bei inkarzierter Leistenhernie wurde auch in einem systematischen Review nachgegangen (35). Bei 2 der 9 aufgenommenen Untersuchungen handelte es sich um randomisierte Studien. Der MINORS-Score der nichtrandomisierten Untersuchungen betrug zwischen 9 und 19 von 24 möglichen Punkten (Mittelwert: 14,1). Die Rezidivrate ohne Netz ist 5-fach höher als mit Netz, die Infektionsrate war in der Netzgruppe signifikant erniedrigt. Bei Notwendigkeit einer Darmresektion bestand kein Unterschied zwischen netzbasierter und netzfreier Reparatur, so dass die Autoren die Verwendung netzbasierter Reparaturstechniken bei inkarzierter Leistenhernie fordern, auch wenn die Zahl der Fälle mit Darmresektion gering war.

Patientenspezifische Faktoren der Rezidiventstehung

Analysen guter Register mit hoher Datenqualität liefern Erkenntnisse, die im Rahmen der präoperativen Aufklärung bedeutsam sind und Einfluss auf das zu wählende Operationsverfahren haben sollten. Das offene Vorgehen wie auch der seltene Fall der direkten Hernie bei der Frau stellt einen unabhängigen Risikofaktor für das Rezidiv dar (22). Die Gleithernie beim Mann ist mit dem Auftreten eines Rezidivs signifikant korreliert (36). Direkte Hernien werden doppelt so häufig reoperiert als indirekte Hernien (37). Die dargestellten Ergebnisse wurden durch multivariate Analysen an zwischen 70 000 und 85 000 Patienten erhoben und werden in einer Metaanalyse an 375 620 Patienten bestätigt (38). Die direkte Hernie, weibliches Geschlecht, das Vorliegen einer Rezidivhernie und Nikotinabusus sind unabhängige Faktoren, die das Auftreten einer Rezidivhernie begünstigen.

Chronischer Schmerz

Im Folgenden soll nur auf die Prophylaxe des chronischen Schmerzes eingegangen werden, da die Diagnostik und Behandlung grundsätzlich interdisziplinär und systematisch abgearbeitet werden muss (39, 40), deren Darstellung eine eigene Übersicht füllen würde. Prophylaktische Maßnahmen bestehen in der Verwendung endoskopischer/laparoskopischer Techniken (5, 19). Außerdem müssen großporige Netze verwendet werden, wie es für offene Verfahren belegt, für die endoskopischen/laparoskopischen Techniken in Analogie gefordert wird (16, 28).

Ein für die Nachbehandlung entscheidender Gesichtspunkt stellt die adäquate postoperative Analgesie dar. Der früh-postoperativ analgetisch schlecht eingestellte Patient (visuelle Analogskala > 3) weist ein 6-fach und damit signi-

fikant höheres Risiko auf, chronische Schmerzen zu entwickeln (4). Diese Studie wies chronische Schmerzen bei 1,25 % beziehungsweise 1,29 % nach TEP beziehungsweise TAPP nach. Nach der Operation von Leistenhernien muss eine strukturierte Dokumentation der postoperativen Schmerzen mittels visueller Analogskala und entsprechend adaptierter Schmerzbehandlung erfolgen.

Die vorliegende Übersicht stellt nicht den Anspruch, alle Aspekte der Leistenhernienchirurgie darzustellen. Zusammenfassend soll sie einen Überblick über die aktuelle Chirurgie der Leistenhernie geben, die zeigt, dass ein einzelnes Verfahren nicht die Gesamtheit der Leistenhernien abdecken kann. Somit muss jeder Chirurg, der sich mit Leistenhernien befasst, sowohl offene wie auch endoskopische/laparoskopische Verfahren beherrschen, um nicht nur leitliniengerecht zu operieren, sondern auch dem Patienten die bestmögliche Therapie anbieten zu können.

Interessenkonflikt

Prof. Berger erhielt Erstattung von Teilnahmegebühren für einen Kongress sowie Reise- und Übernachtungskosten und Honorare für die Vorbereitung von wissenschaftlichen Tagungen von med update GmbH.

Manuskriptdaten

eingereicht: 19. 7. 2015, revidierte Fassung angenommen: 19. 1. 2016

LITERATUR

1. Robinson A, Light D, Nice C: Meta-analysis of sonography in the diagnosis of inguinal hernias. *J Ultrasound Med* 2013; 32: 339–46.
2. Robinson A, Light D, Kasim A, Nice C: A systematic review and meta-analysis of the role of radiology in the diagnosis of occult inguinal hernia. *Surg Endosc* 2013; 27: 11–8.
3. Perez Lara FJ, Del Rey MA, Oliva MH: Do we really know the symptoms of inguinal hernia? *Hernia* 2014; 5: 19.
4. Bansal VK, Misra MC, Babu D, et al.: A prospective, randomized comparison of long-term outcomes: chronic groin pain and quality of life following totally extraperitoneal (TEP) and transabdominal preperitoneal (TAPP) laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 2013; 27: 2373–82.
5. Aasvang EK, Gmahle E, Hansen JB, et al.: Predictive risk factors for persistent postherniotomy pain. *Anesthesiology* 2010; 112: 957–69.
6. Antoniou GA, Tentes IK, Antoniou SA, Simopoulos C, Lazarides MK: Matrix metalloproteinase imbalance in inguinal hernia formation. *J Invest Surg* 2011; 24: 145–50.
7. Henriksen NA, Sorensen LT, Bay-Nielsen M, Jorgensen LN: Direct and recurrent inguinal hernia are associated with ventral hernia repair: a database study. *World J Surg* 2013; 37: 306–11.
8. Simons MP, Aufenacker T, Bay-Nielsen M, et al.: European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia* 2009; 13: 343–403.
9. Miserez M, Peeters E, Aufenacker T, et al.: Update with level 1 studies of the European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia* 2014; 18: 151–63.
10. Magnusson J, Videhult P, Gustafsson U, Nygren J, Thorell A: Relationship between preoperative symptoms and improvement of quality of life in patients undergoing elective inguinal herniorrhaphy. *Surgery* 2013.
11. Chung L, Norrie J, O'Dwyer PJ: Long-term follow-up of patients with a painless inguinal hernia from a randomized clinical trial. *Br J Surg* 2011; 98: 596–9.
12. Fitzgibbons RJ, Jr., Ramanan B, Arya S, et al.: Long-term results of a randomized controlled trial of a nonoperative strategy (watchful waiting) for men with minimally symptomatic inguinal hernias. *Ann Surg* 2013; 258: 508–15.

Chronische Schmerzen

Das Auftreten chronischer Schmerzen ist durch intraoperative beziehungsweise chirurgische technische Aspekte und eine adäquate frühpostoperative Analgesie zu beeinflussen.

13. Mizrahi H, Parker MC: Management of asymptomatic inguinal hernia: a systematic review of the evidence. *Arch Surg* 2012; 147: 277–81.
14. Rosenberg J, Bisgaard T, Kehlet H, et al.: Danish Hernia Database recommendations for the management of inguinal and femoral hernia in adults. *Dan Med Bull* 2011; 58: C4243.
15. Amato B, Moja L, Panico S, et al.: Shouldice technique versus other open techniques for inguinal hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 4: CD001543.
16. Bittner R, Montgomery MA, Arregui E, et al.: Update of guidelines on laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal hernia (International Endohernia Society). *Surg Endosc* 2015; 29: 289–321.
17. Bittner R, Arregui ME, Bisgaard T, et al.: Guidelines for laparoscopic (TAPP) and endoscopic (TEP) treatment of inguinal Hernia (International Endohernia Society (IEHS)). *Surg Endosc* 2011; 25: 2773–843.
18. Trevisonno M, Kaneva P, Watanabe Y, et al.: A survey of general surgeons regarding laparoscopic inguinal hernia repair: practice patterns, barriers, and educational needs. *Hernia* 2015;19: 719–24.
19. O'Reilly EA, Burke JP, O'Connell PR: A meta-analysis of surgical morbidity and recurrence after laparoscopic and open repair of primary unilateral inguinal hernia. *Ann Surg* 2012; 255: 846–53.
20. Eklund AS, Montgomery AK, Rasmussen IC, Sandbue RP, Bergkvist LA, Rudberg CR: Low recurrence rate after laparoscopic (TEP) and open (Lichtenstein) inguinal hernia repair: a randomized, multicenter trial with 5-year follow-up. *Ann Surg* 2009; 249: 33–8.
21. Saleh F, Ukrainec A, D'Souza N, Kwong J, Jackson TD: Safety of laparoscopic and open approaches for repair of the unilateral primary inguinal hernia: an analysis of short-term outcomes. *Am J Surg* 2014; 208: 195–201.
22. Burcharth J, Andresen K, Pommergaard HC, Bisgaard T, Rosenberg J: Direct inguinal hernias and anterior surgical approach are risk factors for female inguinal hernia recurrences. *Langenbecks Arch Surg* 2014; 399: 71–6.
23. Sevoni D, Gunnarsson U, Nordin P, Nilsson E, Sandblom G: Recurrent groin hernia surgery. *Br J Surg* 2011; 98: 1489–94.
24. Zannoni M, Luzziotti E, Viani L, Nisi P, Caramatti C, Sianesi M: Wide resection of inguinal nerves versus simple section to prevent postoperative pain after prosthetic inguinal hernioplasty: our experience. *World J Surg* 2014; 38: 1037–43.
25. Klinge U, Park JK, Klosterhalfen B: 'The ideal mesh?'. *Pathobiology* 2013; 80: 169–75.
26. Klosterhalfen B, Klinge U: Retrieval study at 623 human mesh explants made of polypropylene – impact of mesh class and indication for mesh removal on tissue reaction. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2013; 101: 1393–8.
27. Kuehnert N, Kraemer NA, Otto J, et al.: In vivo MRI visualization of mesh shrinkage using surgical implants loaded with superparamagnetic iron oxides. *Surg Endosc* 2012; 26: 1468–75.
28. Sajid MS, Leaver C, Baig MK, Sains P: Systematic review and meta-analysis of the use of lightweight versus heavyweight mesh in open inguinal hernia repair. *Br J Surg* 2012; 99: 29–37.
29. Currie A, Andrew H, Tonsi A, Hurley PR, Taribagil S: Lightweight versus heavyweight mesh in laparoscopic inguinal hernia repair: a meta-analysis. *Surg Endosc* 2012; 26: 2126–33.
30. Novik B, Nordin P, Skullman S, Dalenback J, Enochsson L: More recurrences after hernia mesh fixation with short-term absorbable sutures: A registry study of 82 015 Lichtenstein repairs. *Arch Surg* 2011; 146: 12–7.
31. Zhang C, Li F, Zhang H, Zhong W, Shi D, Zhao Y: Self-gripping versus sutured mesh for inguinal hernia repair: a systematic review and meta-analysis of current literature. *J Surg Res* 2013; 185: 653–60.
32. de Goede B, Klitsis PJ, van Kempen BJ, et al.: Meta-analysis of glue versus sutured mesh fixation for Lichtenstein inguinal hernia repair. *Br J Surg* 2013; 100: 735–42.
33. Kjaergaard J, Bay-Nielsen M, Kehlet H: Mortality following emergency groin hernia surgery in Denmark. *Hernia* 2010; 14: 351–5.
34. Bessa SS, Abdel-Fattah MR, Al-Sayes IA, Korayem IT: Results of prosthetic mesh repair in the emergency management of the acutely incarcerated and/or strangulated groin hernias: a 10-year study. *Hernia* 2015;19: 909–14.
35. Hentati H, Dougaz W, Dziri C: Mesh repair versus non-mesh repair for strangulated inguinal hernia: systematic review with meta-analysis. *World J Surg* 2014; 38: 2784–90.
36. Andresen K, Bisgaard T, Rosenberg J: Sliding inguinal hernia is a risk factor for recurrence. *Langenbecks Arch Surg* 2015; 400: 101–6.
37. Andresen K, Bisgaard T, Kehlet H, Wara P, Rosenberg J: Reoperation rates for laparoscopic vs open repair of femoral hernias in Denmark: a nationwide analysis. *JAMA Surg* 2014; 149: 853–7.
38. Burcharth J, Pommergaard HC, Bisgaard T, Rosenberg J: Patient-related risk factors for recurrence after inguinal Hernia repair: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Surg Innov* 2015; 22: 303–17.
39. Berger D: Diagnostics and therapy of chronic pain following hernia operation. *Chirurg* 2014; 85: 117–20.
40. Lange JF, Kaufmann R, Wijsmuller AR, et al.: An international consensus algorithm for management of chronic postoperative inguinal pain. *Hernia* 2015; 19: 33–43.

Anschrift für die Verfasser

Prof. Dr. med. Dieter Berger
 Klinik für Viszeral-, Thorax- und Kinderchirurgie
 Klinikum Mittelbaden/Bal
 Balgerstraße 50, 76532 Baden-Baden
 d.berger@klinikum-mittelbaden.de

Zitierweise

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



The English version of this article is available online:
www.aerzteblatt-international.de

Zusatzmaterial

Mit „e“ gekennzeichnete Literatur:
www.aerzteblatt.de/lit0916 oder über QR-Code



Weitere Informationen zu cme

Dieser Beitrag wurde von der Nordrheinischen Akademie für ärztliche Fort- und Weiterbildung zertifiziert. Die erworbenen Fortbildungspunkte können mit Hilfe der Einheitlichen Fortbildungsnummer (EFN) verwaltet werden.

Unter cme.aerzteblatt.de muss hierfür in der Rubrik „Persönliche Daten“ und bei der Registrierung die EFN in das entsprechende Feld eingegeben werden und durch Bestätigung der Einverständniserklärung aktiviert werden. Die 15-stellige EFN steht auf dem Fortbildungsausweis.

Wichtiger Hinweis

Die Teilnahme an der zertifizierten Fortbildung ist ausschließlich über das Internet möglich: cme.aerzteblatt.de. Einsendeschluss ist der 29. 5. 2016.

Einsendungen, die per Brief oder Fax erfolgen, können nicht berücksichtigt werden.

Die cme-Einheit „Klinik, Diagnostik und Therapie sexueller übertragbarer Infektionen“ (Heft 1–2/2016) kann noch bis zum 3. 4. 2016 bearbeitet werden.

Die cme-Einheit „chronisch entzündliche Darmerkrankungen“ (Heft 5/2016) kann noch bis zum 1. 5. 2016 bearbeitet werden.

Bitte beantworten Sie folgende Fragen für die Teilnahme an der zertifizierten Fortbildung. Pro Frage ist nur eine Antwort möglich. Bitte entscheiden Sie sich für die am ehesten zutreffende Antwort.

Frage Nr. 1

Was kennzeichnet die Epidemiologie der Leistenhernie?

- a) eine Häufung beim weiblichen Geschlecht
- b) einen Häufigkeitsgipfel in der 3. und 4. Lebensdekade
- c) eine Bevorzugung der linken Seite
- d) die Bevorzugung der femoralen Bruchpforte beim männlichen Geschlecht
- e) eine mit zunehmendem Alter steigende Inzidenz

Frage Nr. 2

Welcher Faktor wird heute als wichtige Ursache der Leistenhernie angesehen?

- a) ein direktes Trauma
- b) Störungen des Hormonhaushaltes
- c) Störungen der Extrazellulärmatrix
- d) schwere körperliche Arbeit
- e) Störungen der neurologischen Fasziesteuerung

Frage Nr. 3

Was ist die primäre diagnostische Maßnahme bei Verdacht auf Leistenhernie?

- a) die dynamische Ultraschalluntersuchung
- b) die MRT in Rückenlage und unter Valsalva-Manöver
- c) die Herniographie
- d) die klinische Untersuchung
- e) die Diaphanoskopie

Frage Nr. 4

Ein 61-jähriger Patient stellt sich mit einer asymptomatischen Leistenhernie vor.

Was muss mit dem Patienten besprochen werden?

- a) die operative Therapie innerhalb von 4 Wochen
- b) das Zuwarten ohne weitere Therapie als gleichwertige Alternative zur primären Operation
- c) die konsequente Analgesie bei Auftreten von Beschwerden
- d) das konservative Vorgehen bei hoher Rezidivrate nahtbasierter Reparationen
- e) die Empfehlung eines Bruchbandes bei Zustand nach Herzinfarkt vor 6 Jahren

Frage Nr. 5

Welche operative Vorgehensweise bei der Leistenhernie des Erwachsenen empfehlen die Leitlinien der European Hernia Society (EHS)?

- a) Reparatur über einen anterioren Zugang bei einer beidseitigen Leistenhernie
- b) nahtbasierte Reparatur bei einseitiger Leistenhernie
- c) laparoskopische/endoskopische Reparatur bei Leistenhernien der Frau
- d) vorzugsweise laparoskopische/endoskopische Verfahren bei einseitiger Leistenhernie
- e) Bevorzugung der Bassini-Reparatur bei Verwendung von nahtbasierten Verfahren

Frage Nr. 6

Was ist ein chirurgisch technischer Risikofaktor für das Auftreten eines Rezidivs nach Leistenhernienreparation?

- a) der posteriore Zugang bei der Leistenhernie der Frau
- b) der anteriore Zugang beim Rezidiv nach anteriorem Zugang
- c) der posteriore Zugang beim Rezidiv nach posteriorem Zugang
- d) die Nahtfixation des Netzes bei offener Operation
- e) der Verzicht auf eine Netzfixation bei laparoskopischen/endoskopischen Verfahren

Frage Nr. 7

Welcher patientenspezifische Faktor ist mit dem Auftreten einer Rezidivhernie korreliert?

- a) die Gleithernie beim Mann
- b) das männliche Geschlecht
- c) das Vorliegen einer indirekten Hernie
- d) der regelmäßige Alkoholgenuss
- e) das Vorliegen einer primären Leistenhernie

Frage Nr. 8

Was ist bei der Anwendung netzbasierter Reparationen zu beachten?

- a) dass kleinporige Netze bei offenen Operationen zu vermehrten chronischen Schmerzzuständen führen
- b) dass großporige Netze in der offenen Chirurgie vermehrt Schmerzen verursachen
- c) dass Netze aus Polyester verwendet werden sollten
- d) dass selbsthaftende Netze die derzeit beste Alternative darstellen
- e) dass Netzrupturen häufige Ursachen eines Rezidivs darstellen

Frage Nr. 9

Chronische Schmerzsyndrome sind ein häufiges Problem nach Leistenhernienoperationen. Wodurch können sie reduziert werden?

- a) offene Operationstechniken
- b) nahtbasierte Verfahren
- c) kleinporige Netze
- d) laparoskopische/endoskopische Verfahren
- e) frühelektive Operation

Frage Nr. 10

Ein 70-jähriger Patient mit seit dem Vortag bestehender schmerzhafter Vorwölbung der linken Leiste und rezidivierendem Erbrechen wird gegen 20 Uhr aufgenommen. Welche diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen treffen Sie?

- a) Schnittbildgebung
- b) Operation bei irreponibler Hernie am nächsten Morgen
- c) Verlegung in ein Hernienzentrum
- d) baldmöglichste Operation mit grundsätzlich nahtbasierter Reparatur bei inkarzierter Leistenhernie
- e) baldmöglichste Operation mit netzbasierter Reparatur bei inkarzierter Leistenhernie

Zusatzmaterial zu:

Evidenzbasierte Behandlung der Leistenhernie des Erwachsenen

Dieter Berger

Dtsch Arztebl Int 2016; 113: 150–8. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0150

eLITERATUR

- e1. Fitzgibbons RJ, Forse RA: Clinical practice. Groin hernias in adults. *N Engl J Med* 2015; 372: 756–63.
- e2. Burcharth J, Pedersen M, Bisgaard T, Pedersen C, Rosenberg J: Nationwide prevalence of groin hernia repair. *PLoS One* 2013; 8: e54367.
- e3. Miller J, Cho J, Michael MJ, Saouaf R, Towfigh S: Role of imaging in the diagnosis of occult hernias. *JAMA Surg* 2014; 149: 1077–80.
- e4. Tolver MA, Rosenberg J: Pain during sexual activity before and after laparoscopic inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 2015; 29: 3722–5.
- e5. Henriksen NA, Mortensen JH, Sorensen LT, et al.: The collagen turnover profile is altered in patients with inguinal and incisional hernia. *Surgery* 2015; 157: 312–21.
- e6. Antoniou GA, Giannoukas AD, Georgiadis GS, et al.: Increased prevalence of abdominal aortic aneurysm in patients undergoing inguinal hernia repair compared with patients without hernia receiving aneurysm screening. *J Vasc Surg* 2011; 53: 1184–8.
- e7. Pierides G, Mattila K, Vironen J: Quality of life change in elderly patients undergoing open inguinal hernia repair. *Hernia* 2013; 17: 729–36.
- e8. Desarda MP: Physiological repair of inguinal hernia: a new technique (study of 860 patients). *Hernia* 2006; 10: 143–6.
- e9. Hallen M, Westerdahl J, Nordin P, Gunnarsson U, Sandblom G: Mesh hernia repair and male infertility: a retrospective register study. *Surgery* 2012; 151: 94–8.
- e10. Wauschkuhn CA, Schwarz J, Boekeler U, Bittner R: Laparoscopic inguinal hernia repair: gold standard in bilateral hernia repair? Results of more than 2800 patients in comparison to literature. *Surg Endosc* 2010; 24: 3026–30.
- e11. Shaikh I, Olabi B, Wong VM, Nixon SJ, Kumar S: NICE guidance and current practise of recurrent and bilateral groin hernia repair by Scottish surgeons [In Process Citation]. *Hernia* 2011; 15: 387–91.
- e12. Klink CD, Junge K, Binnebosel M, et al.: Comparison of long-term biocompatibility of PVDF and PP meshes. *J Invest Surg* 2011; 24: 292–9.
- e13. Amid PK: The Lichtenstein repair in 2002: an overview of causes of recurrence after Lichtenstein tension-free hernioplasty. *Hernia* 2003; 7: 13–6.
- e14. Teng YJ, Pan SM, Liu YL, et al.: A meta-analysis of randomized controlled trials of fixation versus nonfixation of mesh in laparoscopic total extraperitoneal inguinal hernia repair. *Surg Endosc* 2011; 25: 2849–58.
- e15. Venara A, Hubner M, Le NP, Hamel JF, Hamy A, Demartines N: Surgery for incarcerated hernia: short-term outcome with or without mesh. *Langenbecks Arch Surg* 2014; 399: 571–7.