

Status quo der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie aus Sicht der Viszeralchirurgie

Status quo of plastic-reconstructive surgery from the perspective of a general and visceral surgeon

Abstract

The Art of Surgery has a very long tradition and is one of the earliest treatments for serious injuries of diverse causes. Due to achievements in anesthesia and intensive care medicine in the second half of the nineteenth century, postoperative morbidity and mortality have been appreciably reduced. Operative techniques could be expanded and new operative therapies could be introduced. Although the last two-hundred years have brought about increasing specialization in medicine and operative specialties have developed in multiple areas, the operative spectrum of the visceral surgeon has remained rather broad and diverse. Numerous operative procedures are carried out in the entire gastrointestinal tract as well as the body surface. Many of these are to treat diseases, while others are of help in the plastic reconstruction of organs and the body surface. Thanks to specialization, among the positive developments are shortened operation time and length of hospital stay, as well as reduced postoperative morbidity and mortality. The advances in minimal-invasive surgery and the progress in surgical instruments and suturing techniques are some origins of these positive developments.

This article cannot cover all possible resections and reconstructions of the visceral surgeon, but will instead concentrate on two major sites. The operative treatment of inguinal hernias is one of the oldest operations known to humanity. Because hernias are one of the most common operations of all visceral surgical procedures, their surgical therapy shall be particularly highlighted here. But the plastic and reconstructive possibilities of the visceral surgeon are by no means limited to hernia repair. So this manuscript will further provide insight into the resection and reconstruction possibilities of the esophagus, one of the most challenging procedures in this field.

Einleitung

Durch Errungenschaften in der Anästhesie und Intensivmedizin in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts ist die postoperative Morbidität und Mortalität zusehends zurückgegangen. Diese Entwicklung ist unter anderem durch bessere präoperative Diagnostik und postoperative Beobachtung sowie Früherkennung von Komplikationen zu erklären. Durch diese Entwicklung konnten operative Techniken weiter ausgebaut und bestimmte Erkrankungen einer chirurgischen Therapie zugeführt werden. Nun klingt es so, als sei die Geschichte der Chirurgie sehr jung, da sie mit der Einführung der Schmerzbekämpfung und Infektionsverhütung in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und der daraus folgenden stürmischen Entwicklung gleichgesetzt wird. Aber die Chirurgie gehört vielmehr durch die von Anfang an notwendige Behandlung von Verletzungen aus verschiedenster Ursache zu den

ältesten Erfahrungen der praktischen Medizin und hat eine sehr lange Tradition. Die Operation beispielsweise der Leistenhernie ist eine der ältesten der Menschheit bekannten Operationen. So fand man bei der Mumie von Pharao Merneptah (1213 bis 1204 v. Chr.) Hinweise auf eine durchgeführte Leistenhernienoperation mit der bis ins 17. Jahrhundert üblichen Orchiektomie und Amputation des Skrotums [1]. Auf Grund des extrem schlechten postoperativen Überlebens ist es nicht verwunderlich, dass bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts die konservative Therapie mittels Bruchbändern Mittel der Wahl, die chirurgische Therapie eine ultima ratio war. Mit dem von Bassini 1889 beschriebenen Verfahren der Rekonstruktion des Leistenkanals unter Erhalt des Samenstranges kam ein wichtiger Umschwung in die Behandlung dieser Erkrankung. In den letzten 50 Jahren hat sich durch die Verbesserung der hygienischen und technischen Bedingungen und die Entwicklung moderner Netzprothesen

Feride Kröpil¹
Georg Flügen¹
Wolfram Trudo
Knoefel¹

1 Universitätsklinikum
Düsseldorf, Klinik für
Allgemein-, Viszeral- und
Kinderchirurgie, Düsseldorf,
Deutschland

die chirurgische Therapie immer weiter verbessert, so dass die Behandlung eines Leistenbruchs mit einer Bandage nahezu als obsolet betrachtet werden kann. Hernien der Bauchwand sind ein häufiges chirurgisches Krankheitsbild. Dabei unterscheidet man zwischen den anlagebedingten Hernien, wie der häufigsten Hernie des Menschen, der Hernia inguinalis, und den postoperativen Hernien, wie der Narbenhernie. Da die Operation der Inguinalhernie mit 10–15% der viszeralchirurgischen Operationen in Deutschland und ca. 2.800 Operationen pro eine Million Einwohner weltweit eine der häufigsten Operationen ist [2], soll im Weiteren ihre chirurgische Therapie besonders fokussiert werden. Die zweithäufigste Hernie des Menschen ist die Narbenhernie, welche eine postoperative Inzidenz von 10–20% [3], [4] aufweist. Sie stellt für die betroffenen Patienten nicht nur ein kosmetisches Problem dar, sondern bringt wie auch Inguinal- oder Umbilikalhernien die Gefahr einer Inkarceration mit sich. Die Fortschritte in der operativen Therapie der Narbenhernien wären ohne die langwierige Forschung an immer besseren Operationstechniken und Netzprothesen für die Therapie der Leistenhernie nicht möglich gewesen. Was plastisch-rekonstruktive Chirurgie aus Sicht der Visceralchirurgie anbetrifft, so sind die Rekonstruktionsmöglichkeiten keineswegs auf die Hernienversorgung begrenzt. Obwohl es in den letzten zwei Jahrhunderten zusehends zu einer Spezialisierung in der Medizin gekommen ist und sich auch unter den operativen Fächern mehrere Fachbereiche entwickelt haben, ist das Tätigkeitsspektrum des Visceralchirurgen recht breit und vielfältig geblieben.

Nicht nur an der Körperoberfläche, sondern im gesamten Gastrointestinaltrakt werden zahlreiche operative Eingriffe durchgeführt, die zum einen der Krankheitsbeseitigung, zum anderen aber der plastischen Wiederherstellung von Organen und der Körperoberfläche dienen.

Bevor aber die Indikation zur Operation gestellt wird, muss eine Diagnose vorhanden sein. Auch die Möglichkeiten zur Diagnostik haben sich in den letzten Jahrzehnten deutlich weiterentwickelt und haben sowohl die Indikationsstellung als auch die Ausdehnung einer Operation präziser und berechenbarer gemacht. So kann präoperativ beispielsweise die Tumorausdehnung durch bildgebende Verfahren beschrieben werden und durch Objektivierung der kardiopulmonalen Leistung kann das Operationsrisiko abgeschätzt werden. Meist sind Krankheiten multifaktoriell und die Therapieansätze multimodal. Um trotz der Spezialisierung diesen Anforderungen gerecht zu werden, sind in der heutigen Zeit interdisziplinäre Indikations- und Tumorkonferenzen ein wichtiger Bestandteil der Therapiegestaltung.

Eine positive Entwicklung, die unter anderem der Spezialisierung zu verdanken ist, ist die Verkürzung der Operations-/Krankenhausliegezeit und ein Rückgang der postoperativen Morbidität und Mortalität. Ursächlich hierfür sind die Fortschritte in der minimalinvasiven Chirurgie und die Weiterentwicklung des chirurgischen Instrumentariums und der Nahttechnik. Einen ganz wesentlichen Zeitfaktor machen die Klammernahtgeräte aus. Diese

zeichnen sich durch ein höheres Maß an Simplizität und Standardisierung im Vergleich zur Handnaht aus. Die Standardisierung von Handlungsabläufen gewinnt im Rahmen der Qualitätssicherung in der Medizin zunehmend an Bedeutung [5], [6].

Auf alle Resektions- und Rekonstruktionsmöglichkeiten aus Sicht der Visceralchirurgie kann hier nicht eingegangen werden. Im Weiteren wird exemplarisch auf Versorgung von Inguinal- und Bauchwandhernien eingegangen. Zunächst aber sollen die Resektions- und Rekonstruktionsmöglichkeit des Ösophagus hier kurzen Einblick gewähren. Auch werden die gängigsten Klammernahtgeräte vorgestellt, da sie in der Rekonstruktion des Ösophagus immer mehr Einsatz finden.

Trotz immenser Fortschritte in der Medizin sind Eingriffe am Ösophagus weiterhin mit hoher Morbidität und Mortalität behaftet [7], [8]. Die Standardisierung und die Konzentration auf wenige Eingriffe ist ein wesentlicher Beitrag zur Sicherheit in der Ösophaguschirurgie. Auf der anderen Seite machen es unvorhergesehene Situationen (z.B. Rekonstruktionsorgan steht nicht wie erwartet zur Verfügung oder intraoperative Komplikationen wie Ischämie des Ersatzorgans) notwendig, dass der Operateur umfangreiche Kenntnisse in der Ösophaguschirurgie einschließlich der verschiedenen Rekonstruktionsmöglichkeiten beherrschen sollte.

Klammernahtgeräte

Die modernen Klammernahtinstrumente kamen ab 1970 auf den Markt. Die ersten Staplergeräte fanden ab 1940 in der Chirurgie Einsatz und wurden in Russland hergestellt. Bereits ab 1960 wurden diese Geräte für die Gastrektomie und Lobektomie der Lunge eingesetzt. 1968 wurde eine End-zu-End-Anastomose am Darm mit einem zirkulären Stapler erfolgreich operiert. Das Klammernmaterial bei den alten ungarischen Instrumenten sowie den Nachfolgeinstrumenten aus Japan bestand aus Neusilber, die russischen Instrumente waren zunächst mit Tantalklammern bestückt, die amerikanischen Instrumente bis Mitte der 90er Jahre benutzten zunächst Edelstahl. Die heutigen Instrumente sind mit Titanklammern ausgestattet.

Der eigentliche Siegeszug der Klammernahttechnologie begann in den 80er Jahren. Ab Mitte der 80er Jahre wurden durch die Entwicklung der minimalinvasiven Chirurgie besondere Stapler speziell für die Anwendung durch Trokare hindurch entwickelt. Die Zukunft ist gekennzeichnet durch eine fortschreitende Globalisierung mit der Entstehung neuer Produktionsfirmen im asiatischen Raum (China, Taiwan Hongkong).

So sind heute derartige Klammernahtgeräte im alltäglichen Einsatz und finden für viele denkbare Resektionen und Rekonstruktionen unter anderem im Gastrointestinaltrakt Verwendung [9], [10], [11]. In Abbildung 1 sind die gängigsten Klammernahtgeräte dargestellt.

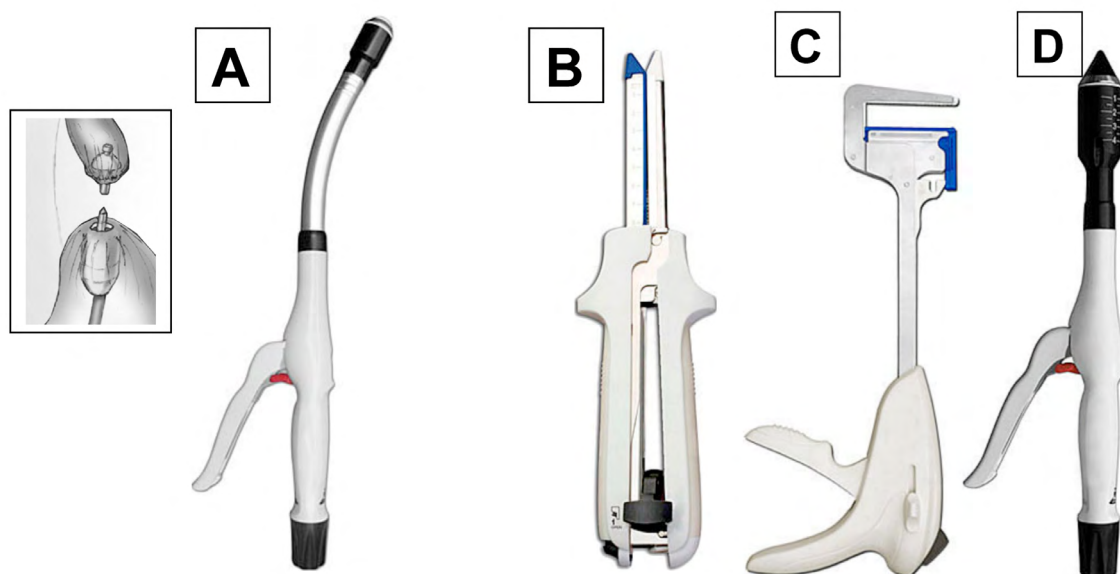


Abbildung 1: Gängige Klammernahtgeräte

A: Zirkuläres Klammernahtgerät: muss über zusätzliche Enterotomie oder Darmlumen eingeführt werden (außer transanale Insertion). Besteht aus Schaft, Kopf und einer Gegendruckplatte. Gegendruckplatte wird im proximalen Darmabschnitt durch eine Tabaksbeutelnaht eingenäht. Nach Zentraldornkonnection von Kopf und Druckplatte, Gewebekontakt durch einen Drehmechanismus. Durch Auslösen zirkuläre doppelreihige Klammerung mit zentraler Ausschneidung, zweier Anastomosenringe (proximaler und distaler Anastomosenring).

B: Lineares Klammernahtgerät: gleichzeitige Applikation von zwei linear parallel laufenden Doppelklammernreihen mit Gewebetrennung zwischen den Klammernreihen.

C: Linearer Stapler: einreihige Klammernreihe ohne Gewebedurchtrennung.

D: Stapler für Hämorrhoidopexie: wird in den After eingeführt und das vorgefallene Gewebe in den Hohlraum zwischen Geräteschaft und Kopf eingezogen. Nach Auslösen bleibt doppelreihige Klammernaht zurück, ca. 3 cm breiter Ring der Schleimhaut wird ausgestanzt.

Resektions- und Rekonstruktionsmöglichkeiten des Ösophagus

Ösophaguschirurgie ist wegen der Topographie des Organs in zwei Körperhöhlen, der wichtigen und vulnerablen Nachbarstrukturen, insbesondere zervikal und thorakal, und der zum Teil erforderlichen Rekonstruktion eines Ersatzorgans schwierig und komplikationsträchtig. Sowohl maligne als auch benigne Erkrankungen können eine Operationsindikation darstellen und mit aufwendigen Rekonstruktionseingriffen einhergehen. Sofern es sich nicht um eine Notfallsituation handelt, sollte eine dezierte präoperative Diagnostik durchgeführt werden. Neben Anamnese und klinischer Untersuchung stehen zahlreiche bildgebende und funktionelle Untersuchungsmöglichkeiten zur Verfügung, die zur Diagnosefindung und Indikationsstellung leiten. Eine Perforation des Organs stellt nach wie vor eine absolute Notfallsituation dar und die Behandlung ist höchst komplex.

Ösophaguserkrankungen

Benigne Ösophaguserkrankungen sind bis auf wenige Ausnahmen (z.B. Leiomyomen mit ca. 75% aller benignen Tumore, GIST) funktioneller Natur und erfordern besondere Kenntnisse der Physiologie und Pathophysiologie

für die exakte Diagnostik, Indikationsstellung und Therapiegestaltung [12], [13]. Typische Symptome sind Dysphagie und uncharakteristische Schmerzen. Detaillierte Kenntnisse der Anatomie und topografischen Anatomie des Ösophagus und der benachbarten Strukturen im Hals, Thorax und Abdomen sind sowohl für die chirurgische Therapie von benignen als auch von malignen Erkrankungen erforderlich.

Das **Ösophaguskarzinom** ist im Vergleich zu anderen Tumorentitäten wie Kolonkarzinom oder Bronchialkarzinom sehr viel seltener. Die Inzidenz des Ösophaguskarzinoms liegt bei 4 bis 5 Neuerkrankungen pro Jahr und 100.000 Einwohner in Deutschland. Histologisch handelt es sich meist um Plattenepithelkarzinome und Adenokarzinome. Sowohl beim Plattenepithelkarzinom als auch beim Adenokarzinom sind Männer häufiger betroffen als Frauen. Die Inzidenz insbesondere des Adenokarzinoms des Ösophagus, welches häufig als Folge der Refluxkrankheit entsteht, stellt jedoch in den Industrieländern derzeit den Tumor mit der höchsten Zuwachsrates aller Malignome dar [14]. Daher sind Tumore des distalen Ösophagus und des ösophagogastralen Übergangs tendenziell ansteigend. Um inkomplette Tumorsektionen zu vermeiden ist das präoperative Staging unabdingbar. Das Ösophaguskarzinom hat trotz Fortschritten in der neoadjuvanten Behandlung keine nennenswerte Prognoseverbesserung in den letzten Jahrzehnten erlangt. Somit bleibt die chirurgische

und medizinische Behandlung insbesondere des Ösophaguskarzinoms eine interdisziplinäre Herausforderung. Die Therapie des Ösophaguskarzinoms ist multimodal und erfordert einen interdisziplinären Therapieansatz [15], [16], [17], [18]. Das Standardverfahren ist die thorakoabdominale en-bloc-Ösophagektomie und der Magenhochzug sowohl beim Plattenepithel- als auch beim Adenokarzinom in Abhängigkeit vom Tumorstadium und der Resektabilität. Ziele hierbei sind die vollständige Tumorentfernung mit möglichst geringem Risiko und die Verhinderung von Tumorrezidiven [19], [20]. Bei kleineren Karzinomen, die auf die Mukosa beschränkt sind und einen Durchmesser von 2 cm nicht überschreiten, kann eine endoskopische Resektion gerechtfertigt sein. Denn bei diesen Tumoren ist die Wahrscheinlichkeit einer lymphatischen Metastasierung bei 0–3% [8], [21], [22]. Der Nachweis einer Submukosainfiltration oder eines Durchmessers von >2 cm erhöht jedoch die Wahrscheinlichkeit einer lymphatischen Metastasierung auf ca. 25%. Hier ist die Indikation zur Ösophagektomie mit radikaler Lymphadenektomie gegeben [13], [23]. Eine limitierte Resektion des distalen Ösophagus und der Kardia ist bei Mukosakarzinomen vertretbar, wenn eine endoskopische Mukosektomie keine komplette Tumorresektion erbringt [13], [21], [24]. Der Stellenwert dieses eingeschränkten Verfahrens ist bei fortgeschrittenen Tumoren ab T1 jedoch zweifelhaft. Beim T3- und resektablem T4-Karzinom wird aktuell eine neoadjuvante Radiochemotherapie oder Chemotherapie propagiert. Hierdurch wird eine präoperative Tumorverkleinerung angestrebt. Bei gutem Ansprechen kann eine bessere Operabilität erlangt werden. In der Regel werden Patienten mit Fernmetastasen nicht operativ versorgt, da hierdurch keine Prognoseverbesserung zu erreichen ist [25]. Eine Operationsindikation wäre in solchen Fällen nur bei Komplikationen wie Blutung oder Perforation zu stellen.

Eine besondere Situation stellt die **Ösophagusperforation** dar. Es handelt sich um ein lebensbedrohliches Krankheitsbild und um eine absolute Notfallsituation. Die Therapieentscheidung ist abhängig von Ursache, Zeitspanne nach dem auslösenden Ereignis und Komorbiditäten der Patienten. Die Früherkennung der Ösophagusperforation ist entscheidend für das Überleben und für die Reduktion der Morbidität. Dazu ist die genaue Anamnese und klinische Untersuchung wichtig und die rasche Einleitung der entsprechenden Diagnostik.

Durch die Diagnostik müssen die wichtigsten Kriterien für die Therapieentscheidung herausgearbeitet werden. Wichtig dabei ist die Lokalisation und Ausdehnung der Leckage [26]. Es sollte geklärt werden, ob ein Anschluss an Pleura- oder Bauchhöhle vorliegt. Auch die Ausdehnung der mediastinalen Infektion ist von höchster prognostischer Bedeutung. Durchblutungsverhältnisse des Ösophagus im Bereich der Perforationsstelle sollten bei der Therapiegestaltung ebenfalls berücksichtigt werden. Die Röntgen-Thorax- und Abdomen-Leeraufnahme sind nur zur Klärung der Frage nach mediastinaler oder pleuraler Luft oder freier Luft im Abdomen ausreichend. Ge-

nauer sind die Kontrastmittel gestützte Spiral-Computertomografie und die Endoskopie [27]. Abbildung 2A zeigt eine verschluckte Zahnprothese mit Ösophagusperforation, Abbildung 2B den Zustand nach Stentimplantation.

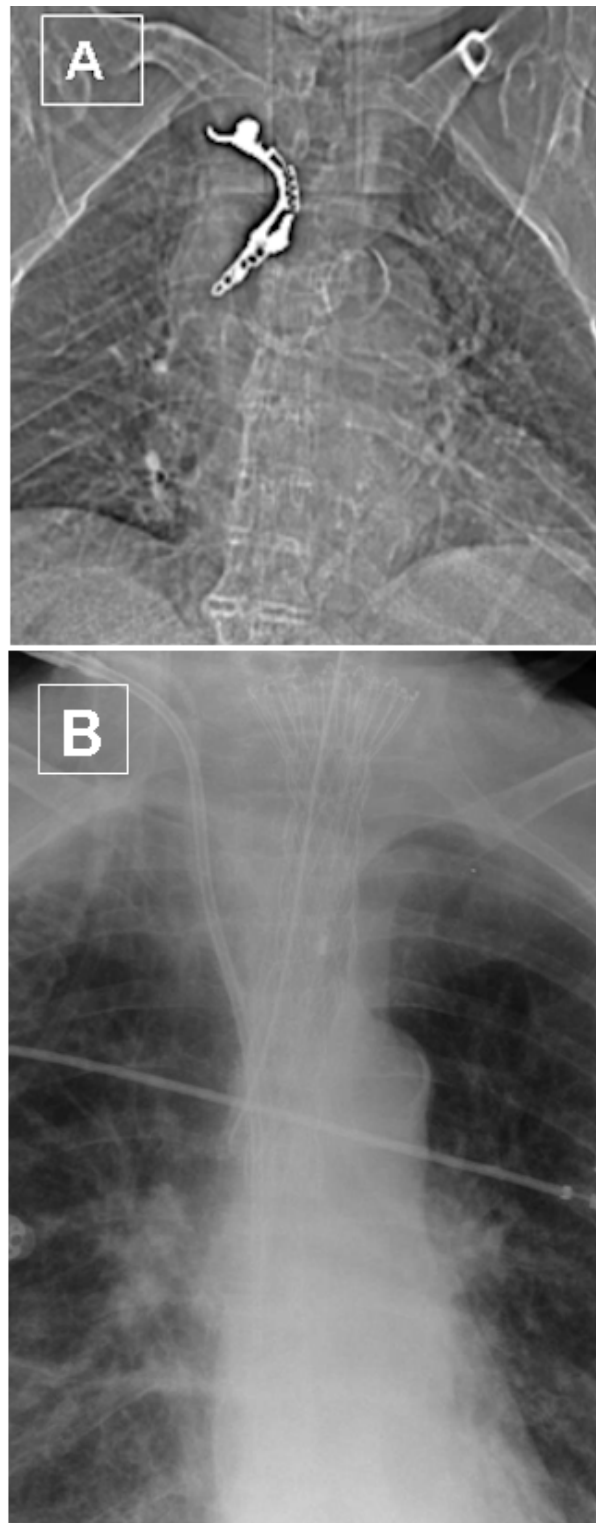


Abbildung 2: A: Zahnprothese im Ösophagus mit Perforation. B: Stentimplantation nach Bergung der Prothese.

latrogene endoskopische Läsionen des Ösophagus lassen sich, wenn sie zügig erkannt und behandelt werden, oft konservativ oder interventionell behandeln. Die spontane

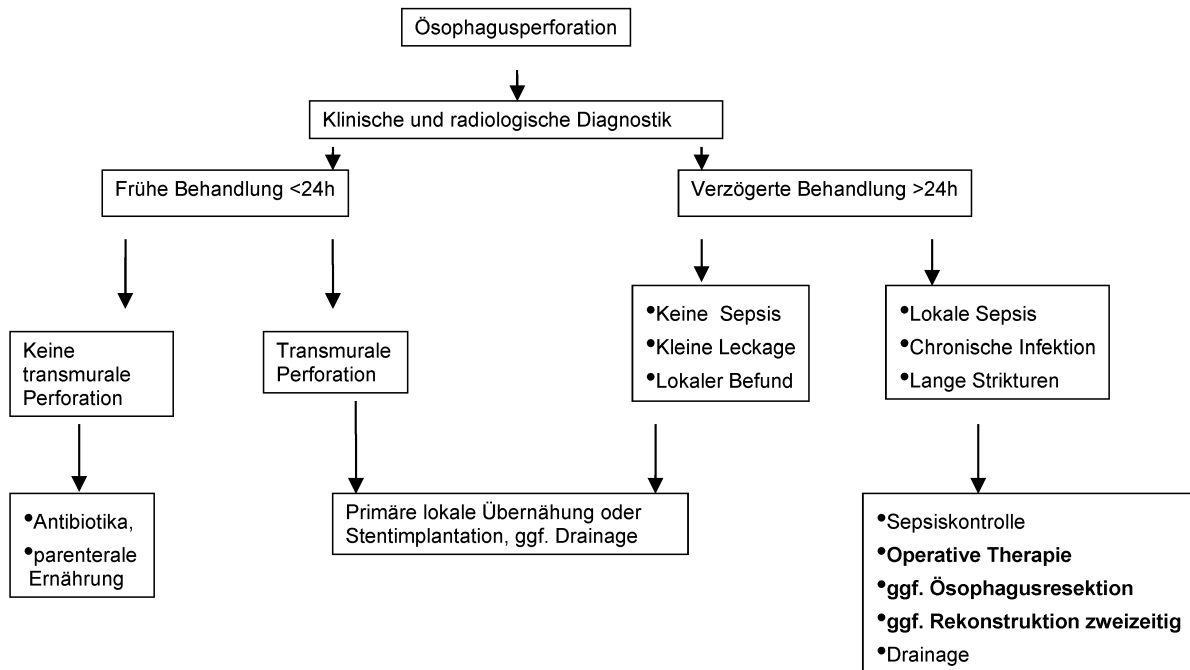


Abbildung 3: Algorithmus zur Behandlung von Ösophagusperforation

Ruptur im Sinne eines Boerhaave-Syndroms führt dagegen in vielen Fällen zur Nahrungsverteilung im Mediastinum oder der Pleura bzw. Bauchhöhle mit der Gefahr der Mediastinitis, des Pleuraempyems oder der Peritonitis. Diese Fälle müssen dann einer Operation zugeführt werden. Wichtig sind die frühzeitige und konsequente Indikationsstellung zur entsprechend ausgewählten Therapie und die Überprüfung des Erfolges. Führt die konservative Behandlung nicht zur Besserung, muss evtl. operativ vorgegangen werden. Eine Zeitverzögerung bringt Nachteile für den Patienten und geht mit deutlich höherer Morbidität und Mortalität einher. Ösophagus und Magen sollten durch Entlastung über eine Magensonde entleert werden. Breitbandantibiotika sollten umgehend eingesetzt werden. Abbildung 3 zeigt einen Algorithmus zur Behandlung von Ösophagusperforationen.

Der Patient sollte frühzeitig intensivmedizinisch behandelt werden, um Zeichen einer Sepsis und Mediastinitis besser zu erkennen und zu behandeln. Iatrogene nicht transmurale Läsionen des Ösophagus, die bei Bougierungen oder Sondeneinlagen zugefügt werden, können oft konservativ mit Magensondenentlastung, parenteraler Ernährung und Antibiotika behandelt werden [28], [29]. Wichtig ist die kontinuierliche Kontrolle der Wirksamkeit dieser Maßnahmen. Daher sollten die Patienten nicht frühzeitig auf die Normalstation verlegt werden. Bei umschriebenen transmuralen Perforationen kann eine endoskopische Stenteinlage ausreichend sein [29]. Die Dichtigkeit des Stents sollte durch eine postinterventionelle Röntgenkontrast-Darstellung überprüft werden.

Bei ausgedehnten Perforationen mit Mediastinitis und bei Anschluss an die Pleura- oder Bauchhöhle sollte die Indikation zur Operation zügig gestellt werden [30]. Nur bei lokal begrenzter Ausdehnung der Infektion und bei fehlenden Nekrosen an der Perforationsstelle ist eine

primäre Naht mit lokaler Deckung ggf. mit einem Muskelschwenklappen vertretbar. Am distalen Ösophagus wäre eine Deckung z.B. durch Fundoplikatio oder Perikard-Patch denkbar und an der thorakalen Speiseröhre durch Pleura oder Muskelschwenklappen. Bei Verletzungen des oberen Ösophagusdrittels steht eine Deckung mit M. sternocleidomastoideus oder M. latissimus dorsi als Option zur Verfügung. Bei schwersten Entzündungen und ausgeprägten Nekrosen ist eine Diskontinuitätsresektion mit zervikalem Ösophagusstoma und Blindverschluss des Magens zu erwägen. Eine sofortige Rekonstruktion im septischen Gebiet würde mit erhöhtem Risiko für septische Komplikationen und den Verlust des Interponats einhergehen. Ein blind verschlossener Ösophagus geht meist unabhängig von der Verschluss technik (Klammernahtgerät oder handgenähte Anastomose) mit Ösophagusstumpfinsuffizienz einher. Oft werden Fisteln zur Trachea oder zum Mediastinum beobachtet. Mögliche Rekonstruktionsoptionen in Abhängigkeit von der Perforationshöhe sind in Abbildung 4 dargestellt.

Ösophaguschirurgie

Die thorakoabdominelle Ösophagektomie ist wegen des erforderlichen Zwei-Höhleneingriffes eine besondere Herausforderung. Dieser Eingriff erfordert sowohl abdominal- als auch thoraxchirurgische Kenntnisse. Die perioperative Mortalität liegt bei ca. 5–10%. Neben dem aufwendigen Eingriff sind es Begleiterkrankungen und Lebensgewohnheiten wie Nikotin- und Alkoholkonsum, metabolisches Syndrom, die das Risiko für Mortalität und Morbidität wie z.B. Mediastinitis erhöhen. Letzteres beträgt ca. 40%, diese hohe Rate an Morbidität unterstreicht den Stellenwert der postoperativen Beobachtung. Früh-

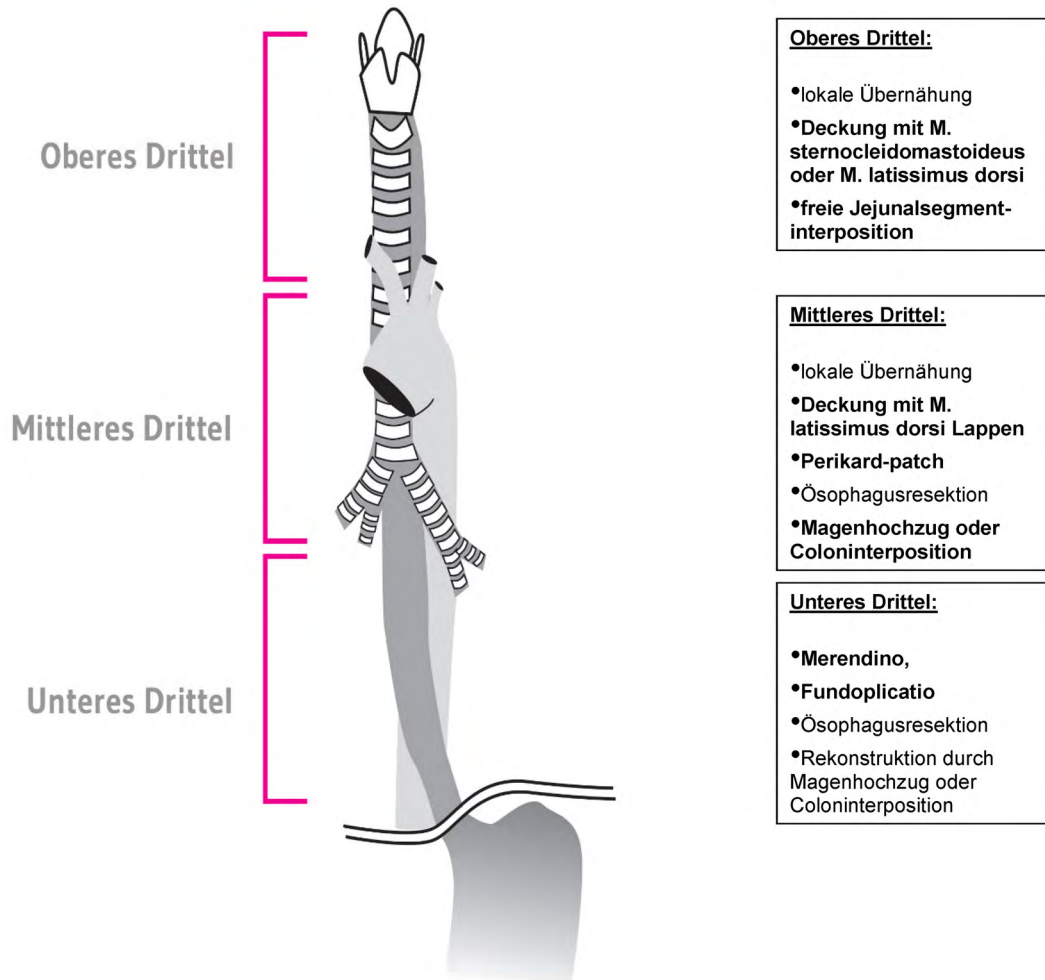


Abbildung 4: Möglichkeiten zur chirurgischen Sanierung bei Perforationen des Ösophagus

zeitige Erkennung und konsequente Behandlung von Komplikationen sind für das Überleben entscheidend. Eine Lymphadenektomie ist bei malignen Erkrankungen Bestandteil der Operation und dient der Prognoseverbesserung. Diese sollte zumindest die Mindestzahl von 12 Lymphknoten für das N-Staging umfassen. Ein komplettes en bloc Ösophagektomiepräparat enthält in der Regel etwa 30 Lymphknoten. Bei benignen Erkrankungen kann auf eine Lymphadenektomie verzichtet werden. Die Resektionsgrenzen bei Ösophagektomie sind durch anatomische Strukturen definiert und limitiert. Diese sind in Abbildung 5 schematisch dargestellt. In den meisten Fällen ist eine organnahe Präparation unumgänglich. Insbesondere die laterale Ausdehnung birgt Komplikationen wie massive Blutungen durch Verletzung der V. Azygos, Aorta oder Pulmonalarterie. Durch Verletzungen des Lungenparenchyms kann es zu Einblutungen und Luftleck kommen. Verletzungen des Perikards können zu postoperativen Arrhythmien führen. Verletzungen des N. laryngeus recurrens oder insbesondere der Pars membranacea der Trachea sind ebenfalls denkbare Komplikationen sowie ein Chylothorax [31], [32], [33].

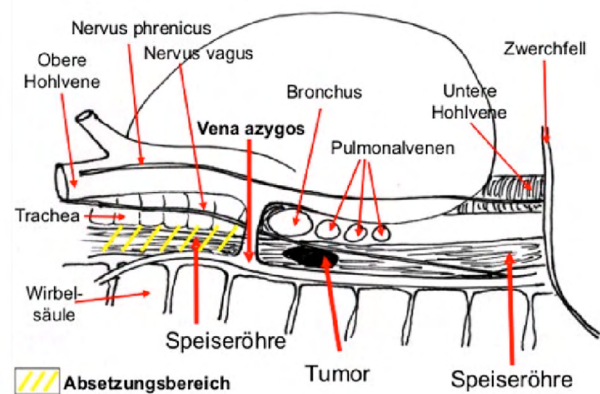


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Nachbarorgane des Ösophagus

Zugangsmöglichkeiten bei thorakoabdomineller Ösophagektomie sind vielfältig. Meist wird eine rechtsseitige anterolaterale Thorakotomie in Linksseitenlage durchgeführt. Der Zugang für den abdominalen Teil des Eingriffes erfolgt meist über eine quere Oberbauchlaparotomie. In einigen Zentren wird auch eine Längslaparotomie als Zugang gewählt oder der Eingriff erfolgt laparoskopisch. Nur noch selten wird die **transmediastinale stumpfe Ösophagektomie** ohne Thorakotomie mit abschließender

zervikaler Anastomose durchgeführt. Gründe gegen eine zusätzliche Thorakotomie, insbesondere bei malignen Erkrankungen und vor allem wenn eine neoadjuvante Therapie vorab stattgefunden hat, gibt es kaum. Mittels der zusätzlichen Thorakotomie können eine übersichtliche En-bloc-Resektion von Tumor und mediastinalem Fett-Lymphknoten-Gewebe und des über dem Ösophagus liegenden Pleurastreifens sowie eine radikale Lymphknoten-dissektion durchgeführt werden [34], [35], [36], [37]. Nach Präparation und Mobilisation des Ösophagus erfolgt dann die Laparotomie oder die Laparoskopie zur Präparation des Ersatzorgans. In der Rekonstruktionsphase kommt es darauf an ein gut durchblutetes Ersatzorgan zu bilden, das ausreichende Länge hat und spannungsfrei interponiert werden kann. Oberste Priorität ist neben einer möglichst anatomisch-physiologischen Rekonstruktion die Vermeidung einer Anastomoseninsuffizienz. Das Organ der ersten Wahl ist der Magen und bei Voroperationen des Magens das Quercolon [38], [39], [40]. Die sicherste und technisch einfachste Rekonstruktion erfolgt mit dem an der A. gastroepiploica dextra gestielten Magen [39].

Der Magenschlauch wird parallel zur großen Magenkurvatur unter Resektion der kleinen Kurvatur (ab Angulus) und Kardie und Skelettierung der gesamten großen Kurvatur unter zwingendem Erhalt der A. und V. gastroepiploica dextra und fakultativem Erhalt der A. und V. gastrica dextra präpariert. Auf Abbildung 6 sind intraoperative Bilder zu sehen, die die Schritte von der Präparation des Magenschlauchs bis zur Fertigstellung der cervikalen Anastomose nach Magenhochzug demonstrieren.

Für eine spannungsfreie Anastomose ist eine ausgedehnte Kocher-Mobilisation des Duodenums notwendig. Die Anastomose wird entweder intrathorakal (maschinell) mit Staplergerät oder per Handnaht (Abbildung 7A) oder extrathorakal, also cervical (Abbildung 7B) vom linken Halsdreieck aus durchgeführt [41].

Bei der intrathorakalen Anastomose kann mit der Spitze des Magenschlauches eine Semifunduplicatio der Anastomose durchgeführt werden. Hierdurch erhofft man sich eine höhere Anastomosensicherheit und eine bessere Ventilfunktion gegen Reflux.

Zur Verbesserung der Magenentleerung wird in einigen Zentren eine Pyloroplastik nach Heineke-Mikulicz durchgeführt [42].

Weiterhin gibt es kontroverse Diskussionen über Vor- und Nachteile einer intrathorakalen versus cervikalen Anastomose [43], [44]. Die zervikale Anastomosierung wird bei Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz als weniger bedrohlich eingeschätzt. Die zervikale Leckage kann bei suffizienter Drainage in der Regel über eine Speichelfistel abheilen. Bei intrathorakal gelegener Anastomose ist die Gefahr einer Mediastinitis durch schnelles mediastinales Ausbreiten und Absenkung von Abszessen größer, meist mit fatalem Ausgang. Jedoch findet sich in der Literatur eine häufigere Insuffizienz bei zervikaler Ösophagogastrostomie als bei intrathorakaler Anastomosierung [37], [45]. Nach sekundärer Heilung einer zervikalen Anastomoseninsuffizienz werden häufig interventionsbedürftige

Stenosen beobachtet, die regelmäßig endoskopisch bougiert werden müssen [4]. Dieser Zustand geht meist mit Schluckstörungen einher und führt zu einer Einschränkung der Lebensqualität für den Patienten [46].

Es gibt verschiedene mögliche Interpositionsoptionen (orthotop, retrosternal oder prästernal) für den Neoösophagus. Der Magenschlauch bzw. Neoösophagus wird meist *orthotop* im ehemaligen Ösophaguslager hochgezogen. Bei offensichtlichen Durchblutungsstörungen des Ersatzorgans oder nicht ausreichender Länge sollte keine Anastomose zwischen minderdurchbluteten Strukturen und keine Anastomose mit Spannung angelegt werden. Im Zweifelsfalle muss das Organ aufgegeben und auf das Organ der zweiten Wahl zurückgegriffen werden. In dieser Situation käme ein Colon-Interponat in Betracht. Die Alternative ist, diese in einer zweiten Sitzung nach Diskontinuitätsresektion vorzunehmen.

Es gibt gelegentlich Indikation zur *retrosternalen* oder *prästernalen* Interposition, beispielsweise bei zweizeitigem Vorgehen, wenn initial der Ösophagus z.B. wegen Verätzung oder anderen Notfallsituationen exstirpiert wird und die Rekonstruktion in einer zweiten Sitzung erfolgt [47], [48], [49]. Auch wenn der Neoösophagus aufgrund einer Transplantatschämie entfernt werden muss und eine erhebliche Fibrosierung im hinteren Mediastinum besteht, kann über eine retrosternale Interposition nachgedacht werden.

Die maximale proximale Resektionsgrenze wird kontrovers diskutiert. Die Frage des nach oral hin notwendigen Sicherheitsabstandes ist weiterhin nicht endgültig geklärt; zumindest sollte der ösophageale Schnitttrand im intraoperativen Schnellschnitt tumorfrei sein. Bei Karzinomen oder anderen Erkrankungen des Ösophagus, die primär im oberen Drittel gelegen sind und einer chirurgischen Sanierung bedürfen, stehen alternative Rekonstruktionsmöglichkeiten zur Verfügung. Das extrem hoch sitzende Ösophaguskarzinom, welches oft auf den Larynx übergreifen hat, erfordert solch eine alternative Rekonstruktionsmöglichkeit. Hier kann nach pharyngo-ösophagealer Segmentresektion mit Laryngektomie, bleibendem Tracheostoma, die Interposition eines frei transplantierten Jejunalsegments mit vaskulären Mikroanastomosen eine Option bieten [50], [51], [52]. Auf Abbildung 8A und B sind intraoperative Bilder eines Jejunumsegments vor Transplantation, auf Abbildung 8C ist zur Vereinfachung eine Schemazeichnung dargestellt.

Bei Erkrankungen des distalen Ösophagus (z.B. Reflux-ösophagitis, Barrett-Ösophagus, limitierten T1-Tumoren vom Submukosotyp der Kardie) ist eine distale Ösophagusresektion mit intrathorakaler Ösophagogastrostomie technisch durchführbar. Jedoch ist in dieser Situation ein effektiver Antireflux-Mechanismus operativ kaum möglich, sodass es zur Persistenz des Reflux mit der Gefahr eines Rezidivs kommen kann. Eine Operation mit hoch intrathorakaler oder cervikaler Anastomose zeigt bessere Ergebnisse. Die Merendino-Operation mit Interposition eines freien Jejunumsegments stellt eine Alternative dar [53], [54] (Abbildung 9). Sie umfasst die Entfernung der Kardie

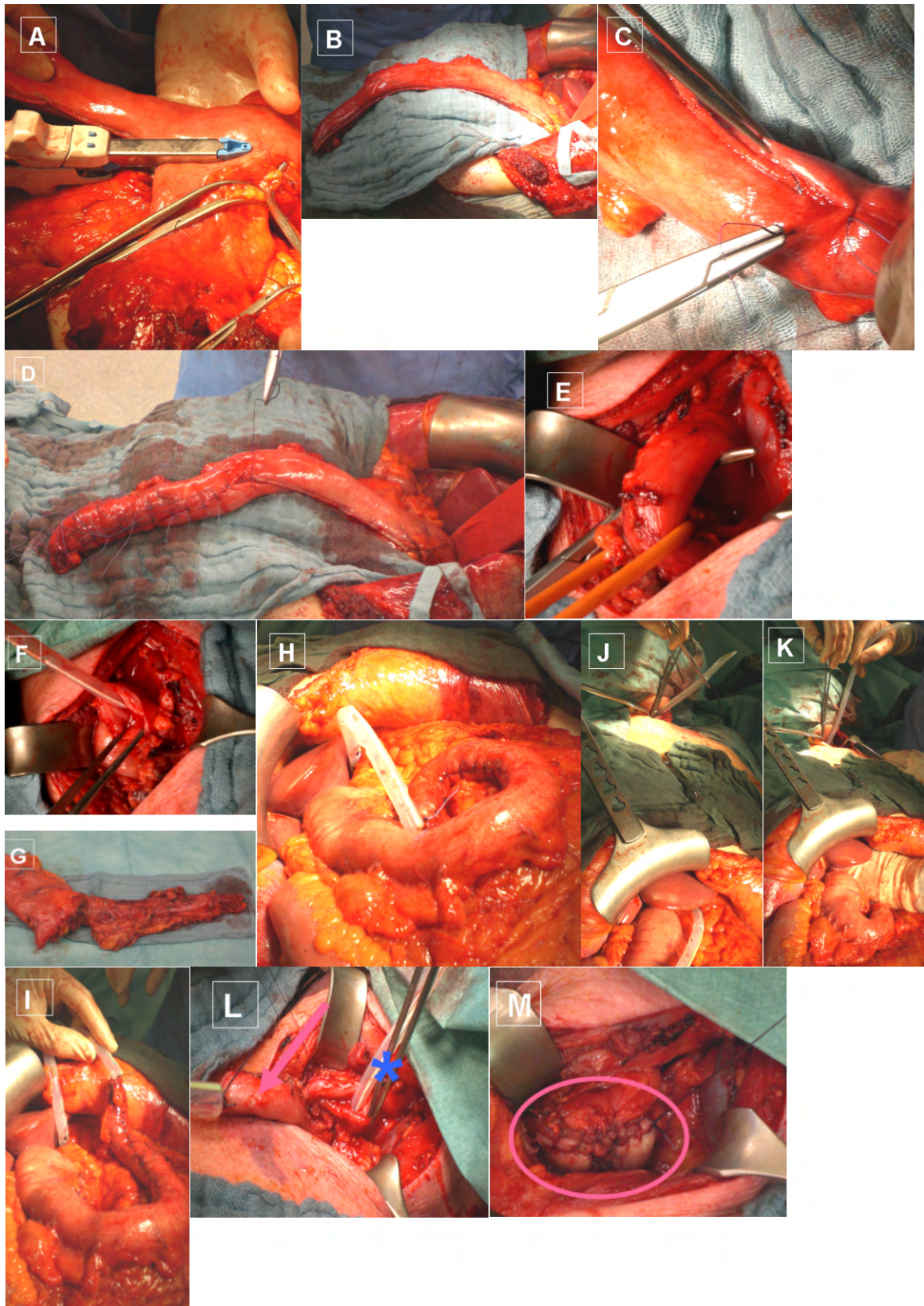


Abbildung 6: A: Operationssitus mit Präparation des Magenschlauchs entlang der großen Kurvatur mit einem linearen Stapler, B: Magenschlauch, C und D: Übernähung der Klammernatreihe, E: Ösophagus cervical (angeschlungen), F: Magensonde nach Ösophagotomie durchgezogen, G: Präparat nach Ösophagektomie, H: Fixieren des Magenschlauchs an eine Silikondrainage, I: Vorbereitung des Magenschlauchs zum orthotopen Hochzug ins Ösophagusbett, J: cervikale Ausleitung des Magenschlauchs und K: Platzierung ins Ösophagusbett, Magenschlauch cervical ausgeleitet, L: Ösophagusstumpf nach Ösophagektomie in der Klemme (Stern), Magenschlauch cervical ausgeleitet (Pfeil), M: cervikale Anastomose (Ösophagogastrostomie).

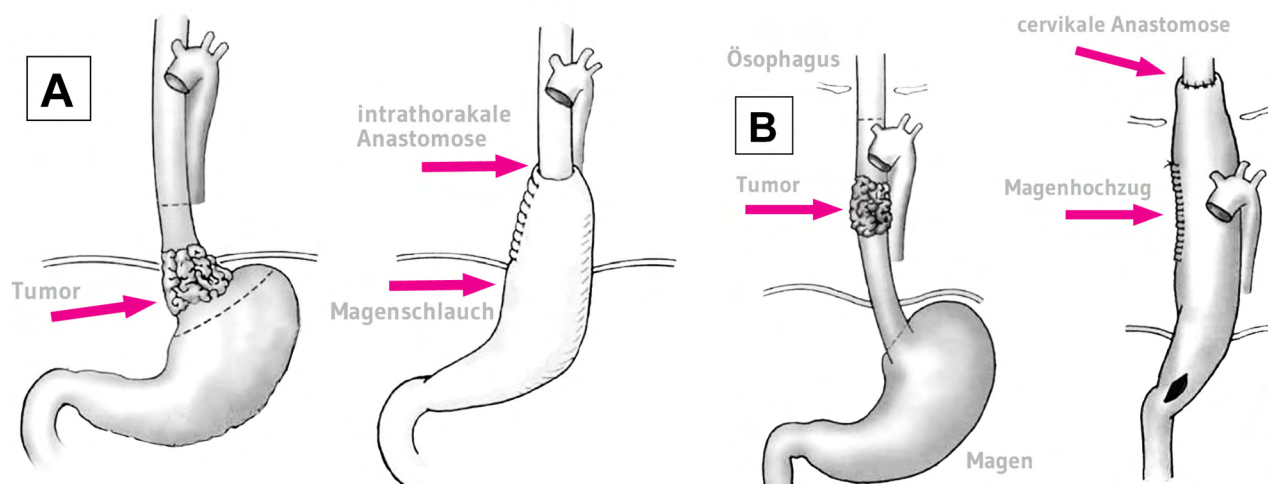


Abbildung 7: A: schematische Darstellung eines Karzinoms am ösophagogastralen Übergang. Resektion (gestrichelte Linie) und Magenhochzug mit intrathorakale Anastomose. B: Ösophaguskarzinom mit Ösophagektomie und Magenhochzug, cervikale Anastomose.

(Modifiziert nach [133], mit freundlicher Genehmigung der RSNA)

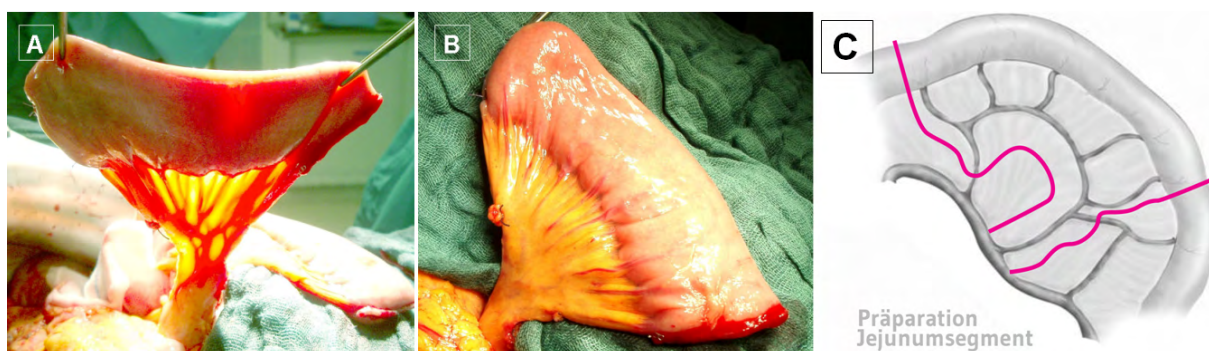


Abbildung 8: A und B zeigen ein Jejunum-Segment mit Gefäßstiel, vorbereitet zur Durchführung einer Jejunumsegment-Interposition zur Rekonstruktion des oberen Ösophagus oder als Interponat bei Operation nach Merendino. C: schematische Darstellung.

und des distalen Ösophagus. Zur Rekonstruktion wird ein gefäßgestieltes Jejunuminterponat verwendet, welches hinter dem Magen hochgezogen und zwischen Ösophagus und Magenvorderwand verbunden wird. Durch die erhaltene Peristaltik des Jejunums kommt es seltener zum Reflux. Das Jejunum ist zudem relativ resistent gegen Magensaft und eignet sich gut für eine Rekonstruktion des distalen Ösophagus. Auch ein Koloninterponat ist relativ magensaftresistent und kommt als Option in Betracht. Allerdings bietet das Jejunuminterponat einen besseren Schutz gegen Reflux möglicherweise durch eine bessere Peristaltik.

Die postoperative Phase nach Ösophaguseingriffen hat einen hohen Stellenwert. So muss der Patient sowohl klinisch als auch durch gezielte Diagnostik kontinuierlich überwacht werden. Komplikationen müssen zügig erkannt werden. Wenn sich Komplikationen abzeichnen, sollten schnelle diagnostische Maßnahmen folgen [45]. Diese können sich durch eine Qualitätsänderung des Drainagesekrets, Fieber, Unruhe des Patienten und Herzrhythmusstörungen bemerkbar machen [55]. Auch kann es zu laborchemischen Veränderungen mit Anstieg der Infektpa-

rameter kommen. Eine schnelle und gezielte Diagnostik insbesondere die Endoskopie (Abbildung 10A) und die Kontrastmittel-gestützte Spiral-Computertomographie können Komplikationen aufdecken und dadurch die Rate an Morbidität und Mortalität deutlich senken.

Die Fortschritte in der Endoskopie haben die Versorgung einer Anastomoseninsuffizienz deutlich erleichtert. Durch endoskopische Stentplatzierung bei Anastomoseninsuffizienz wird in den meisten Fällen ein schneller und suffizienter Defektverschluss erreicht [29], [56], [57] (Abbildung 10B). Auf komplexe Reoperationen kann durch diese Maßnahme in den meisten Fällen verzichtet werden [58]. Allerdings ist bei Nekrosen des Ersatzorgans ein operatives Vorgehen weiterhin unumgänglich. Auch Komplikationen wie Ösophagotrachealefistel oder postoperative Tracheanekrose (meist Pars membranacea), insbesondere bei Patienten mit Zustand nach neoadjuvanter Therapie, erfordern eine chirurgische Revision mit komplizierten Rekonstruktionseingriffen [59]. Abbildung 11 zeigt einen Trachealdefekt nach Ösophagektomie und Magenhochzug. Die Defektdeckung wurde durch ein Perikardpatch und Interposition eines M. Latissimus dorsi Schwenklappens erreicht.

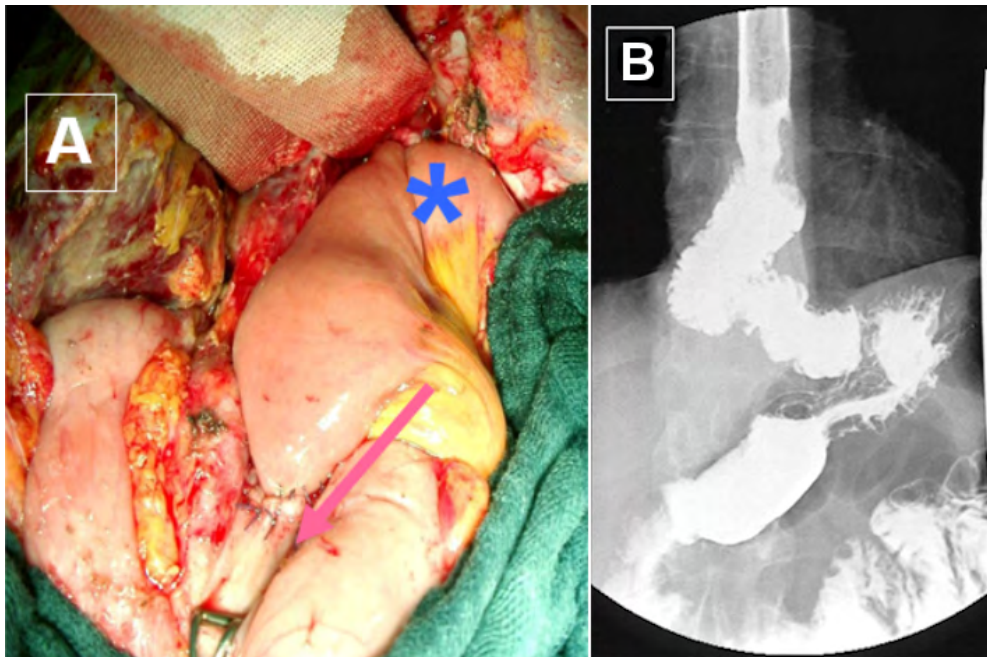


Abbildung 9: A: intraoperativer Situs bei Operation nach Merendino-Gastrojejunostomie mit Pfeil markiert, Ösophagojejunostomie mit Stern markiert. B: Breischluck bei Z.n. Operation nach Merendino (regelrechter Befund).

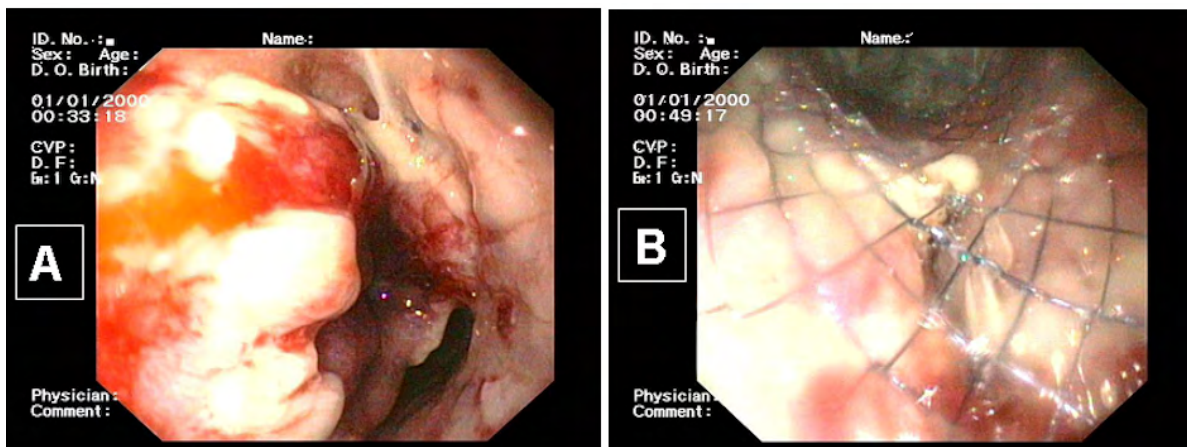


Abbildung 10: A: endoskopischer Nachweis einer Anastomoseninsuffizienz (Stern) bei Z.n. Magenhochzug und zervikale Anastomose. B: Stentimplantation zur Deckung der Anastomoseninsuffizienz.

Eine konsequente Tumornachsorgeuntersuchung gemäß den aktuellen Leitlinien ist auch beim Ösophaguskarzinom erforderlich [60]. Wenn man sich die aktuelle Morbiditäts- und Mortalitätsraten nach Ösophagektomie anschaut, wird schnell deutlich, dass in beiden Fällen Optimierungsbedarf herrscht. Was den chirurgischen Part anbetrifft, könnten laparoskopische und thorakoskopische Vorgehensweisen in Zukunft das Outcome weiter verbessern. Die minimal-invasive Technik hat auch in die Ösophaguschirurgie Einzug gehalten. Sowohl der thorakale Part (Ösophagusresektion) als auch der abdominelle Part (Schlauchmagenbildung für den Magenhochzug oder eines anderen Ersatzorgans) kann inzwischen in minimal-invasiver Technik durchgeführt werden [61], [62]. Besonders vielversprechend ist das Konzept der laparoskopischen ischämischen Präkonditionierung des Magens. Hierbei wird in einem zweizeitigen Vorgehen zunächst

der Magen für die Schlauchmagenbildung vorbereitet und die Rekonstruktion in einem zweiten Schritt angegangen. Der Stellenwert der minimal invasiven Ösophaguschirurgie ist noch nicht geklärt, und einige operationstechnische Details – insbesondere im Hinblick auf die onkologische Resektion – sind noch nicht ganz klar. Speziell bei Ösophaguskarzinomen können die Früherkennung und die neoadjuvante Therapie das Überleben verlängern [63]. Besonderes Augenmerk richtet sich auch auf die Antikörpertherapie, die aktuell im Fokus der Forschung ist [64].

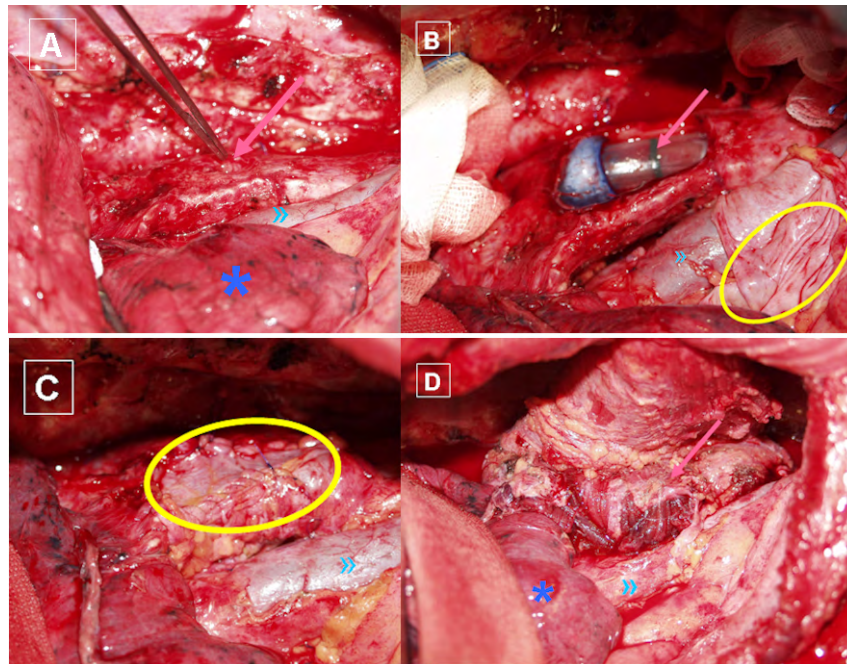


Abbildung 11: Thorakotomie bei Z.n. Magenhochzug und cervikaler Anastomose; bei Anastomoseninsuffizienz zeigte sich im Verlauf bronchoskopisch ein Trachealdefekt (Stern: Lunge, Pfeil: Trachea, »: V. Cava superior). A: Pinzette zeigt auf den Trachealdefekt, (»: V. Cava superior). B: Nach Präparation und Debridement des nekrotischen Gewebes Darstellung des Trachealdefekts mit Blick auf den Tubus (Pfeil: Tubus, »: V. Cava superior, gelb eingekreist: Perikardlappen). C: gelb eingekreist: Perikardpatch auf dem Trachealdefekt aufgebracht vor Interposition eines M. Latissimus dorsi Schwenklappens (»: V. Cava superior). D: Deckung des Perikardpatches mit einem Latissimus dorsi Lappen.

Behandlung von Leisten- und Narbenhernien

Netzprothesen

Bei der Wahl der Netzprothese wird der Chirurg heute vor die Wahl aus einer stetig wachsenden Zahl von synthetischen und biologischen Netzen gestellt. Eine ideale Netzprothese sollte den wechselnden intraabdominellen Drücken gewachsen sein, nicht resorbiert werden und dennoch keine Fremdkörperreaktion auslösen. Sie sollte inert sein, also auch im Langzeitverlauf nicht in Abbauprodukte zerfallen. Um Infektionen zu vermeiden sollte sie Bakterien keine Möglichkeit zum Aufbau eines Biofilms geben und sie sollte einfach herzustellen, zu sterilisieren und zu implantieren sein. All diese Eigenschaften werden von den gängigen Materialien in unterschiedlichem Maße erfüllt. Die synthetischen Netze können in drei Gruppen eingeteilt werden: nicht-, teil- und komplett resorbierbare Netze. Das Hauptargument für ein resorbierbares Netz (z.B. Vicryl®) ist dabei, dass die Fremdkörperreaktion, welche zu Komplikationen wie Seromen, Neuralgie und Adhäsionen führt, verringert wird. Dies jedoch auf Kosten der Stabilität, denn das nach der Resorptionszeit von ca. drei Monaten verbleibende Narbengewebe ist meist nicht stabil genug, um ein Rezidiv zu verhindern. Die nichtresorbierbaren Netze (z.B. Prolene®) hingegen lassen sich auf Grund ihrer dichten Struktur gut verarbeiten und sind sehr stabil, auch wenn noch keine Vernarbung eingesetzt hat. Dafür führten sie in Studien zu verstärkten Komplikationen. Die heute häufig verwendeten teilresorbierbaren

Netze (z.B. Vypro II®, Ultrapro®) bestehen aus Fasern beider Varianten und vereinigen den Vorteil der guten Handhabung und initialen Stabilität mit dem der Verringerung des Materials durch Resorption. Dadurch zeigen sie im Verlauf eine geringere Fremdkörperreaktion. Die biologischen Netzprothesen bestehen entweder aus humaner Spenderhaut (z.B. Alloderm®), oder aus dermalemem Schweinekollagen (z.B. Permacol®, Surgisis®, Strattice®). Dabei werden die Zellen aus dem Spendergewebe entfernt und zurück bleibt eine Matrix aus Kollagenen. Diese verleiht zum einen Stabilität und zum anderen wird sie im Verlauf durch körpereigene Zellen besiedelt. So ist einer der Hauptvorteile der biologischen Netzprothesen, dass sie auch in kontaminierten Geweben einwachsen können und eine höhere Resistenz gegenüber Netzinfectionen aufweisen [65]. Auch fallen die Langzeitkomplikationen wie Adhäsionen und Fistelbildungen durch Fremdkörperreaktionen viel geringer aus, so dass ein direkter Kontakt zum Intestinum mit diesen Prothesen möglich ist.

Die häufig gestellte Frage, ob eine perioperative Antibiose (Single-Shot-Antibiose) zur Prävention von postoperativen Netzinfectionen effektiv ist, konnte auch eine aktuelle Cochrane Analyse nicht klären. Dabei wurden 17 prospektive Studien zu diesem Thema ausgewertet. Die Rate an Implantatinfekten in der Gruppe mit Single-Shot-Antibiose war zwar mit 2,4% nur fast halb so groß wie in der Gruppe ohne Antibiose (4,2%), erreichte jedoch keine statistische Signifikanz [66]. In einer älteren Metaanalysen zeigte sich jedoch eine Verringerung der Netzinfectionen um 50% [67]. Insgesamt ist eine perioperative Antibiose zu emp-

fehlen, wenn patienten- oder operationsbezogene Faktoren zu einem erhöhten Risiko für einen Wundinfekt führen.

Leistenhernien

Die Inguinalhernie ist mit einer Inzidenz pro Jahr von ca. 200.000 in Deutschland und ca. 20 Millionen weltweit sehr häufig [68]. Dabei zeigt sich mit einem Verhältnis von 8:1 eine deutliche Prädisposition des männlichen Geschlechts. Die Lebenszeitinzidenz beträgt für Männer ca. 25% und für Frauen ca. 2% [69], [70]. Das Risiko einer Einklemmung des Bruchsackinhaltes ist in den ersten 3 Monaten mit ca. 2,8% relativ gering [71], nichtsdestotrotz stellt auf Grund der potentiellen Folgen und der guten Operationsmöglichkeiten das Vorhandensein einer Hernia inguinalis eine dringende Operationsindikation dar. Eine auf Grund einer Inkarzeration durchgeführte Notfalloperation weist zudem eine vielfach erhöhte perioperative Mortalität auf [72].

In den letzten 20 Jahren hat sich ein deutlicher Wandel in der chirurgischen Therapie der Hernia inguinalis vollzogen. Von den traditionellen Verfahren der Rekonstruktion eines stabilen Leistenkanals mittels Verstärkung durch körpereigene Bindegewebe (Operation nach Bassini, Operation nach Shouldice) hin zum Einsatz moderner alloplastischer Materialien (Operation nach Lichtenstein). Auch ein Abwenden vom offenen, hin zum laparoskopischen Verfahren zeichnet sich immer deutlicher ab.

Dabei ist heute in Zeiten der Ökonomisierung des Gesundheitssystems nicht nur ein gutes operatives Ergebnis für den Einsatz eines operativen Verfahrens von Bedeutung, sondern immer mehr auch soziökonomische Faktoren. So ist zwar die Rezidivrate noch immer die Messlatte, gegen die sich die verschiedenen Verfahren messen lassen müssen, jedoch rücken auch der Komfort des Patienten (postoperative Schmerzen, kosmetisches Ergebnis) und die direkten und indirekten Kosten des Verfahrens (Materialkosten, OP-Zeit, Arbeitsunfähigkeit des Patienten) immer mehr in den Vordergrund. Diese Entwicklung ist nicht zuletzt den immer besseren Rezidivraten der modernen Operationsverfahren geschuldet.

Die weniger häufige Schenkel- oder Femoralhernie zeigt im Gegensatz zur Inguinalhernie eine deutliche Bevorzugung des weiblichen Geschlechts (4:1). Dabei ist auf Grund der anatomischen Strukturen bei Schenkelhernien eine Einklemmung viel häufiger (22% in den ersten 3 Monaten [71]). Von allen operierten Femoralhernien sind ca. 40% Notfälle mit Inkarzeration [68].

Auf die weiteren, seltenen primären Bruchpforten der ventralen Bauchwand verweist Tabelle 1. Dabei ist prinzipiell an jeder Stelle der Bauchwand eine Herniation möglich, wenn die Muskulatur anlagebedingt eine Lücke aufweist oder die lückenlose muskuläre Abdeckung ausgedünnt ist.

Tabelle 1: Häufigkeit der primären Bauchwandhernien [132]. Anteil in Prozent oder Anzahl der Fallberichte.

Hernientyp	Häufigkeit
Leistenhernie	80%
Schenkelhernie	10%
Nabelhernie	5%
epigastrische Hernie	~5%
Hernia obturatoria	0,07%
Spiegel-Hernie	~1000
lumbale Hernien	~400
Hernia ischidica	<100

Klassifikation

Für die genaue Klassifikation der Hernia Inguinalis existieren verschiedene Systeme. Die grundlegendste Einteilung ist jedoch die in direkte Hernien, welche direkt durch eine Schwachstelle der ventralen Bauchwand in der Regio inguinalis durchtreten, und indirekte Hernien, die durch den Anulus inguinalis profundus dem Canalis inguinalis folgen und auf diesem Weg als Vorwölbung in der Regio inguinalis auftreten. Auf Grund ihrer Lokalisation in Abhängigkeit von den topographisch in dieser Region wichtigen epigastrischen Gefäßen bezeichnet man die direkte auch als mediale Hernie, die indirekte auch als laterale Hernie (Abbildung 12).

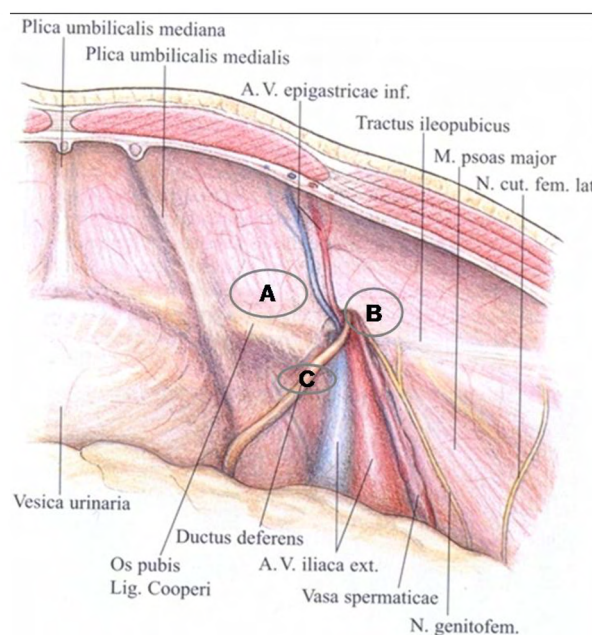


Abbildung 12: Laparoskopische Ansicht der Regio inguinalis rechts mit den wichtigsten anatomischen Landmarken. Markierungen entsprechend den Bruchpforten: A: direkte Hernie; B: indirekte Hernie; C: Schenkelhernie.

(Mit freundlicher Genehmigung von Dr. med. Beat Wicky, Zug, http://www.chirurgie-zug.ch/images/hernien/bild_kleiber2_schematische_ansicht.jpg)

Die weitere Einteilung nach den verschiedenen Klassifikationen dient vor allem der Vergleichbarkeit von Befunden zu Studienzwecken und ist oft erst peri- oder postoperativ möglich. Die Tabellen 2 und 3 zeigen zwei der gän-

gigen Klassifikationen nach Nyhus [73] und Schumpelick [74].

Tabelle 2: Klassifikation der Inguinalhernien nach Nyhus [73]

Typ	Lokalisation
I	Indirekte Leistenhernie mit normalem innerem Leistenring
II	Indirekte Leistenhernie mit erweitertem innerem Leistenring
III	Hernie mit Defekt der Hinterwand des Leistenkanals A Direkte Leistenhernie B Indirekte Leistenhernie mit erweitertem innerem Leistenring und Schwäche oder Defekt der Fascia transversalis C Femoralhernie
IV	Rezidivhernie A Direkt B Indirekt C Femoral D Kombination von A–C

Tabelle 3: Klassifikation der Inguinalhernien nach Schumpelick [74]

Lokalisation der Bruchpforte	L	Lateral = indirekte Hernie
	M	M = direkte Hernie
	F	Femoral = Schenkelhernie
	C oder ML	kombinierte Hernie
	Rx	Rezidivhernie, x = Anzahl Vor-OPs
Größe der Bruchpforte	I	<1,5 cm
	II	1,5–3,0 cm
	III	>3,0 cm

Konventionelle Rekonstruktionsverfahren

Bei den konventionellen Rekonstruktionsverfahren handelt es sich um die Verfahren mit der größten Langzeiterfahrung. Dabei wird, wie vom italienischen Chirurgen Eduardo Bassini 1889 erstmalig veröffentlicht [75], die Festigkeit des Leistenkanals mit Hilfe von körpereigenen Faszien und Ligamenten rekonstruiert. Auf den Einsatz von alloplastischen Materialien wird, mit Ausnahme des nicht resorbierbaren Nahtmaterials, bei diesen Verfahren verzichtet. Die von Shouldice schon 1945 aus dem Verfahren von Bassini abgewandelte Rekonstruktion der Hinterwand des Leistenkanals durch Dopplung der Fascia transversalis ist noch heute, besonders bei jungen Patienten mit kleineren Brüchen und weitestgehend erhaltener Anatomie des Leistenkanals ein häufiges Verfahren [76]. In spezialisierten Zentren kann mit diesem Verfahren eine Rezidivquote von unter 1% erreicht werden [76]. Besonders in Anbetracht der langen in situ Zeit einer Netzprothese bei jungen Patienten und den heute noch

nicht absehbaren Langzeitkomplikationen ist die Indikation zur Rekonstruktion mit alloplastischem Material bei jungen Patienten kritisch zu hinterfragen [77]. Trotzdem zeigte eine Metaanalyse für die offene Rekonstruktion mit Netzprothese eine insgesamt geringere Rezidivquote als für die Shouldice-Operation. Dabei waren die Komplikationsrate, postoperative Schmerzen und die Dauer des Krankenhausaufenthaltes in beiden Verfahren ähnlich [78]. Unter den untersuchten konventionellen Rekonstruktionsverfahren wies die Methode nach Shouldice allerdings die geringste Rezidivquote auf [78].

Verfahren nach Shouldice

Zunächst erfolgt die bei allen offenen Verfahren gleiche Präparation des Leistenkanals mit Darstellung des Bruchsackes. Es wird ein Schrägschnitt ca. 2 cm kranial des Leistenbandes durchgeführt. Daraufhin wird durch das Subkutangewebe bis auf die Aponeurose des M. obliquus externus präpariert und der äußere Leistenring dargestellt und eröffnet. Der sich nun darstellende Samenstrang wird manuell stumpf präpariert. Es folgt dessen Eröffnung und die Darstellung der Samenstranggebilde (Vasa spermatica und Ductus deferens) und ggf. eines indirekten Bruchsackes. Auf den R. genitalis des N. genitofemoralis, welcher auf der spiegelnden Fascia cremasteria interna verläuft, ist bei der Präparation zu achten. Zeigen sich starke Adhäsionen bei einer indirekten Hernie, so können diese mit Vorsicht scharf abpräpariert werden. Der Bruchsack einer indirekten Hernie muss bis über den Anulus inguinalis profundus zur peritonealen Umschlagsfalte präpariert werden. Nach Reposition des Inhaltes wird der Bruchsack mittels Tabaksbeutelnaht verschlossen, reseziert und versenkt. Dazu muss auch der Anulus inguinalis profundus gespalten werden. Bei Vorhandensein einer direkten Hernie würde sich ein Bruchsack medial des Anulus inguinalis profundus zeigen. Diese muss reponiert und, bei großen Hernien, reseziert und mittels Tabaksbeutelnaht verschlossen werden.

Dann erfolgt zur Rekonstruktion der Hinterwand des Leistenkanals nach Shouldice die Spaltung der Fascia transversalis nach medial bis zum Tuberculum pubicum. Die kranialen und kaudalen Anteile werden freipräpariert. Die Rekonstruktion und Verstärkung der Hinterwand des Leistenkanals erfolgt durch Dopplung der Fascia transversalis, wobei das kaudale Blatt nach dorso-kranial geklappt und, vom Tuberculum pubicum beginnend (ohne das Periost zu fassen), mit einer nichtresorbierbaren Naht fortlaufend mit dem kranialen Anteil verbunden wird. Bei Erreichen des Anulus inguinalis profundus ist besonders auf die Weite der verbleibenden Öffnung zu achten. Diese sollte noch für die Fingerkuppe des kleinen Fingers (ca. 11,5 mm Hegar-Stift) passierbar sein, diese Größe allerdings auch nicht überschreiten (Rezidivgefahr). Der freie kraniale Anteil der gespaltenen Fascia transversalis wird nun ventro-kaudal vom Anulus inguinalis profundus aus nach medial auf den kaudalen Anteil genäht (Abbildung 13). Auch hier verwenden wir wieder nichtresorbierbares Nahtmaterial. Es folgt eine weitere Nahtreihe

von lateral nach medial, welche spannungsfrei den M. transversus und dorsale Anteile des M. obliquus internus ebenfalls an das Leistenband fixiert. Auf dem Rückweg nach lateral werden in einer vierten Nahtreihe die ventralen Anteile des M. obliquus internus am Leistenband fixiert. Nun erfolgt die Reposition der Samenstranggebilde und der M. obliquus externus wird mit resorbierbarem Nahtmaterial fortlaufend darüber verschlossen. Mit schichtgerechtem Verschluss von Subkutangewebe und Haut ist die Operation beendet. Ob eine eingebrachte Drainage die Inzidenz von Seromen oder Infektionen beeinflussen kann, ist umstritten [79].

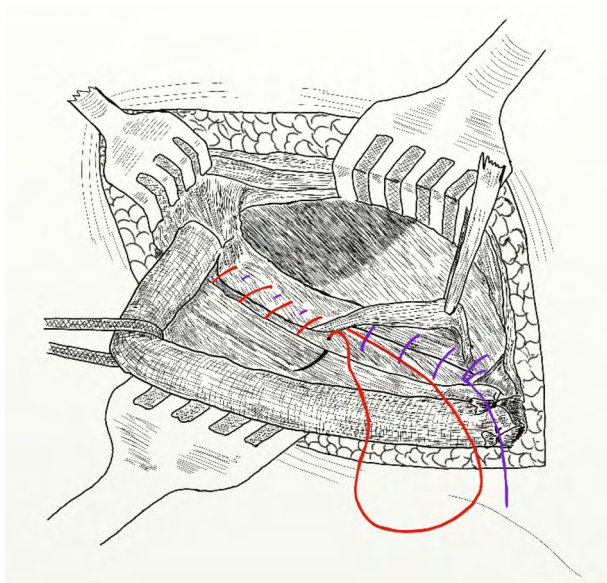


Abbildung 13: Verschluss nach Shouldice. Die erste fortlaufende Naht von medial kommend verbindet die kaudale Lefze der Fascia transversalis mit dem kranialen Anteil. Dann folgte die zweite Naht vom Anulus inguinalis profundus zurück nach medial. Diese fixiert die kraniale Lefze der Fascia transversalis auf dem kaudalen Anteil. Damit ist die Faziendopplung komplett, es folgt der Verschluss der Muskulatur.

(Quelle: Anpol42 / CC-BY-SA-3.0 / http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AShouldice_Operation_Fig._1.jpg)

Verfahren nach Bassini

Beim Verfahren nach Bassini (1889) wird die Präparation entsprechend dem oben beschriebenen Zugangsweg durchgeführt. Nach Reposition oder Resektion des Bruchsackes und Spaltung der Fascia transversalis wird diese jedoch zusammen mit dem M. transversus und dem M. obliquus internus in Einzelknopftechnik am Leistenband fixiert (Abbildung 14). Diese dreilagige Naht rekonstruiert die Hinterwand des Leistenkanals. In den 70er Jahren wurden noch ca. 80% der in den USA durchgeführten Leistenhernien-Operationen nach Bassini durchgeführt. Bei kleineren indirekten Hernien junger Patienten mit geringer Erweiterung des Anulus inguinalis profundus kann dieses Verfahren noch heute verwendet werden.

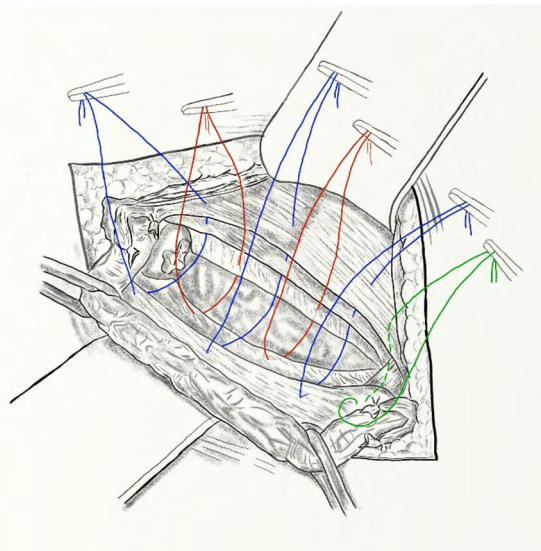


Abbildung 14: Rekonstruktion nach Bassini. Mit dreischichtigen (Fascia transversalis, M. transversus, M. obliquus internus) Einzelknopfnähten wird die Hinterwand des Leistenkanals nach Reposition der Hernie wiederhergestellt und der Anulus inguinalis profundus verengt.

(Quelle: Anpol42 / CC-BY-SA-3.0 / http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ABassini_Operation.jpg)

Rekonstruktion mit alloplastischem Material

Bei der Rekonstruktion mit alloplastischem Material wird ein Kunststoffnetz zur Verstärkung der Hinterwand des Leistenkanals eingesetzt. Die Rekonstruktion mit alloplastischem Material führt zu einer geringeren Rezidivzahl und zeichnet sich durch seine einfache Durchführung aus. Auf die Charakteristika einiger Netzprothesen sind wir im Vorherigen eingegangen. In der Meta-Analyse von Amato et al. [78] zeigte sich bei Verwendung alloplastischer Netzprothesen eine deutliche Verringerung der Rezidivquote im Gegensatz zur Operation nach Shouldice. Mit ca. 2/3 aller durchgeführten Hernienoperationen ist das Verfahren nach Lichtenstein heute der Goldstandard, in den USA wie auch in Europa [80], [81], [82]. Die anderen konventionellen Verfahren der Netzimplantation (Rives, Stoppa, Mesh-Plug nach Rutkow) sind nur noch selten und dann insbesondere bei Rezidiv- oder beidseitigen Hernien indiziert [83]. Sie haben allerdings die laparoskopische Therapie der Inguinalhernie und die Therapie der Narbenhernien mittels Sublay-Technik inspiriert [84].

Verfahren nach Lichtenstein

Beim Verfahren nach Lichtenstein wird ein Kunststoffnetz zwischen den M. obliquus externus und internus unter dem Funiculus spermaticus eingelegt. Dieses sorgt für eine Verstärkung der Hinterwand des Leistenkanals. Da es von außen auf die „Schwachstelle“ genäht wird, nennt man diese Verfahren auch Onlay-Technik. Dazu wird in oben beschriebener Weise die Vorderwand des Leistenkanals eröffnet und der Funiculus spermaticus dargestellt. Um die Einlage des Netzes zu erleichtern, wird der M.

obliquus externus vom darunter liegenden M. obliquus internus nach kranial und lateral abpräpariert. Auf diese Weise wird auch kaudal das Leistenband dargestellt. Der Samenstrang wird angezügelt, der M. cremaster jedoch nicht reseziert. Der Bruchsack wird in oben beschriebener Weise reponiert bzw. reseziert. Das Netz wird auf die jeweilige Anatomie zurechtgeschnitten, wobei in alle Richtungen ein Überlappen der Bruchlücken von 2–3 cm beachtet werden sollte, am Anulus inguinalis profundus sogar 3–4 cm. Die Ecken sollten, um postoperative Irritationen zu vermeiden, abgerundet werden. Das Netz wird nun kaudal am Leistenband, von medial beginnend, mit nichtresorbierbarer Naht fixiert. Danach wird in das Implantat auf Höhe des Anulus inguinalis profundus ein Schlitz über ca. 1/3 der Länge geschnitten. Durch diesen Durchtritt wird der Samenstrang gelegt und der kraniale Anteil des Netzes nach kaudal geklappt um einen neuen Anulus inguinalis profundus zu bilden (Abbildung 15). Der obere Anteil wird mit nichtresorbierbaren Einzelknopfnähten am unteren Anteil und dem Leistenband fixiert. Dabei sollte penibel darauf geachtet werden, den N. iliohypogastricus nicht zu verletzen. Auch sollte der Samenstrang nicht eingeeengt werden, um postoperative Komplikationen zu vermeiden. Das Implantat sollte nun über weitere Einzelknopfnähte kranial und lateral fixiert werden. Nun folgt zum Abschluss der Operation der schichtgerechte Verschluss der Wunde und ggf. die Einlage einer Drainage. Bei der Wahl des Nahtmaterials gibt es erhebliche Variationen, von resorbierbar über nichtresorbierbar bis zu Fibrinkleber gibt es verschiedene Ansätze. Die Fixierung mittels Fibrinkleber scheint aber die Rate an chronischen postoperativen Schmerzen zu verringern [85], [86], während durch die Fixierung mit Nähten oder Klammern die Rate an postoperativen Schmerzen zu steigen scheint [2], [87].

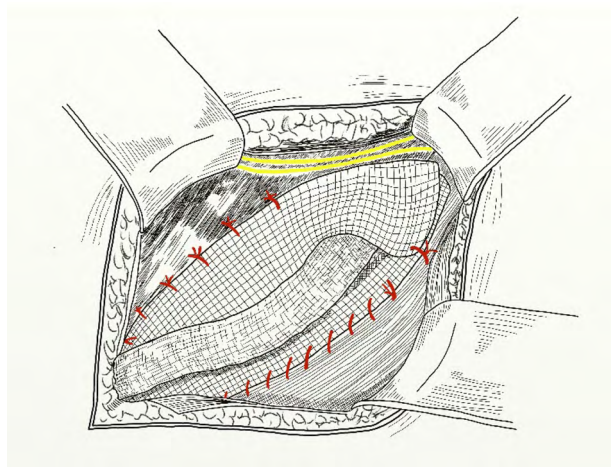


Abbildung 15: Verschluss der Bruchpforte nach Lichtenstein. Die passend zugeschnittene Netzprothese wird kaudal mit fortlaufender Naht am Lig. Inguinale fixiert, kranial mit Einzelknopfnähten. Der kraniale Schenkel der eingeschnittenen Prothese wird über den Funiculus spermaticus nach kaudal geklappt und dort fixiert, um den neuen Anulus inguinalis profundus zu bilden. (Quelle: Anpol42 / CC-BY-SA-3.0 / http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3ATension-free_Operation_Lichtenstein.jpg)

Verfahren nach Rives

Beim Verfahren nach Rives wird das Kunststoffnetz nicht, wie bei Lichtenstein, als Onlay eingebracht, sondern hinter der Fascia transversalis im präperitonealen Raum fixiert. Dabei entspricht diese Lage der Netzposition beim laparoskopischen Vorgehen, der Zugangsweg und die Präparation der Hernie sind allerdings wie bei den übrigen konventionellen Verfahren. Die Fascia transversalis wird nach Abtragung oder Reposition des Bruchsack komplett gespalten und der präperitoneale Raum stumpf frei präpariert. Dabei sind die epigastrischen Gefäße zu beachten und ggf. zu ligieren. Das Netz sollte so groß gewählt werden, dass es alle potentiellen Bruchpforten (medial, lateral und femoral) abdeckt und um 2–3 cm überragt. Der Samenstrang wird auch hier durch einen Schlitz im lateralen Anteil des Netzes geleitet, die beiden Schenkel des Netzes allerdings nicht miteinander vernäht. Das Netz wird mittels Einzelknopfnähten am Lig. Inguinale und im präperitonealen Gewebe sowie durch den M. obliquus internus hindurch fixiert. Die Fascia transversalis wird fortlaufend vor dem Netz vernäht und es erfolgt ein schichtgerechter Verschluss der Wunde. Diese Verfahren findet besonders bei Rezidivhernien nach einer Lichtenstein-Operation oder bei großen Defekten der Hinterwand des Leistenkanals Anwendung.

Verfahren nach Stoppa

Das Verfahren nach Stoppa [88] ist besonders bei großen oder beidseitigen (Rezidiv-)Hernien indiziert. Dabei werden mit Hilfe eines großen Netzes beidseits alle Bruchpforten der Leiste versorgt. Der Zugang erfolgt über eine mediane Laparotomie vom Nabel bis zur Symphyse. Nach Spaltung der Linea alba wird das Peritoneum, ohne dieses zu eröffnen, nach kranial stumpf abgedrängt und so der präperitoneale Raum präpariert. Der Samenstrang muss ebenfalls parietalisiert werden, um ein Rezidiv entlang desselben zu vermeiden. Das Netz sollte faltenfrei lateral zwischen beiden Spinae iliaca superiores liegen und kaudal bis unter die Symphyse reichen. In dieser Position kann es mit wenigen nichtresorbierbaren Nähten fixiert werden. Durch die große Auflagefläche und den intraabdominellen Druck ist ein Verrutschen des Netzes jedoch unwahrscheinlich. Der schichtgerechte Verschluss und die Hautnaht beenden die Operation.

Verfahren nach Rutkow (Mesh-Plug)

Das Verfahren mit Mesh-Plug wurde 1993 von Rutkow und Robbins [89] beschrieben. Das Prinzip besteht in dem Einbringen einer Mesh-Plombe (Mesh-Plug), welche die Bruchpforte direkt verschließt. Diese nichtresorbierbare Plombe wird nach Reposition oder Resektion des Bruchsacks in der dargestellten Bruchpforte schirmchenartig eingebracht. Um eine Dislokation zu verhindern wird diese mit nichtresorbierbaren Nähten fixiert und ggf. ein kleines Netz im Sinne eines Onlays auf die Fascia trans-

versalis aufgebracht. Dann erfolgt der schichtgerechte Verschluss der Wunde.

Laparoskopische Rekonstruktion

Mit Beginn der minimalinvasiven laparoskopischen Chirurgie in den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts fand diese Technik auch in die Hernienchirurgie Einzug [90]. Dabei sind heute die präperitoneale Netzeinlage mittels TEP (Total extraperitoneale Hernioplastik) und die transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP) die wichtigsten Verfahren. Durch das laparoskopische Vorgehen lassen sich zwar die ohnehin schon geringen Rezidivraten der konventionellen Verfahren mit Netzeinlage (z.B. nach Lichtenstein) nicht weiter reduzieren, jedoch zeigte sich eine kürzere Rekonvaleszenz der Patienten und weniger Schmerzen in der postoperativen Phase [91], [92]. Die durch das aufwändigere Operationsverfahren entstehenden höheren Kosten für das Gesundheitssystem werden durch die Einsparung durch kürzeren Krankenhausaufenthalt und frühere Arbeitsfähigkeit ausgeglichen [91]. Sollte es jedoch intraoperativ zu einer Verletzung des Darmes oder von Gefäßen kommen, führt dies meist zur Konversion zum offenen Verfahren. Daher sollte eine laparoskopische Operation nur durchgeführt werden, wenn ein offenes Verfahren sicher beherrscht wird.



Abbildung 16: Aufsicht auf die laparoskopische Operation einer Hernia inguinalis links. Zugang mit drei Trokaren (umbilikal 10 mm, suprapubisch 10 mm und kurz über der Spina iliaca anterior superior der betroffenen Seite 5 mm).

Alle laparoskopischen Verfahren haben gemeinsam, dass sie nur unter Allgemeinnarkose durchgeführt werden können [81]. Eine lokale Anästhesie, wie sie bei den konventionellen Zugangswegen möglich ist, ermöglicht keine ausreichende Relaxation der Bauchdecke und ist somit für den laparoskopischen Zugang im Allgemeinen unzureichend. Auch sollten mit diesen Verfahren nach Möglichkeit keine Notfall-Operationen durchgeführt werden, da die laparoskopische Operation einer inkarzerierten Hernie hohe Anforderungen an den Operateur stellt und ein erhöhtes Infektionsrisiko auf Grund der häufige-

ren Darmverletzung besteht [93], [94]. Somit ist mit einer erhöhten Rate an Komplikationen und möglicherweise Netzinfectionen zu rechnen. Letztlich ist dies allerdings eine Einzelfallentscheidung und stark abhängig vom durchführenden Operateur und Zentrum. Generell sollte im Notfall die Technik angewendet werden, die am sichersten beherrscht wird und die das geringste Risiko für den Patienten darstellt. Alle laparoskopischen Zugangswege werden normalerweise mit drei Trokaren durchgeführt (Abbildung 16). Im Bestreben die Operation so wenig invasiv und die Narbenbildung so gering wie möglich zu halten, gibt es aber für die TEP als auch die TAPP schon verschiedene Vorgehensweisen, die mit weniger, zum Teil sogar nur mit einem Trokar, auskommen [95], [96].

Total extraperitoneale Hernioplastik (TEP)

Bei der TEP wird über einen laparoskopisch präparierten, präperitonealen Raum ein Netz als Sublay zwischen Fascia transversalis und Peritoneum eingebracht. Dabei wird nach Möglichkeit das Peritoneum nicht eröffnet, da es zum einen eine wichtige Infektionsbarriere darstellt und zum anderen der direkte Kontakt zwischen Intestinum und Netz zu postoperativen Komplikationen wie Adhäsionen, Fisteln und chronischen Schmerzen führen kann. Konventionell werden drei Trokare eingebracht: die Kamera über eine umbilikale Inzision und zwei Arbeitszugänge; einer ca. 10 cm kranial der Symphyse, lateral der Linea alba auf der Seite der Hernie, und der andere wenig kranial der Spina iliaca anterior superior der contralateralen Seite. Zunächst wird nach Stichinzision umbilikal und Eröffnung der ventralen Rektusscheide stumpf mit dem Finger der M. rectus nach lateral mobilisiert, um das hintere Rektusblatt zu erreichen. Diesem nach lateral folgend gelangt man mit dem Finger in den präperitonealen Raum. In dieser Schicht sollte nun mittels Kamera, Dissektionsballon oder auf andere Weise stumpf weiter nach kaudal zur Symphyse hin die Präparation erfolgen. Durch CO₂-Insufflation und unter Sicht werden die beiden Arbeitstrokare platziert und das Peritoneum nun mit stumpfem Gerät weiter von der Bauchdecke gelöst. Die Identifizierung der anatomischen Strukturen wie Lig. Cooperi (Lig. Pectineale) und Vasa epigastricae erlauben die Orientierung und Auffindung der Bruchpforten. Ist der Bruchsack identifiziert und dargestellt, kann dieser durch vorsichtigen Zug nach intraabdominal geborgen werden. Bei direkten Hernien ist eine Bergung des Bruchsackes aus dem Funiculus spermaticus mit der in jedem Fall durchzuführenden Deperitonealisierung desselben verbunden. Die Darstellung aller Bruchpforten ist zur korrekten Platzierung und Abdeckung derselben imminent wichtig. Sind der Anulus inguinalis profundus, die Fossa inguinalis superficialis und der Canalis femoralis sicher dargestellt, kann das Netz eingebracht werden. Es sollte möglichst glatt an der Bauchwand anliegen und alle potenziellen Bruchpforten um 2–3 cm überragen (Abbildung 17A). Eine Fixierung des Netzes wurde zu Beginn der laparoskopischen Hernienchirurgie routinemäßig durchgeführt [97], wird heute allerdings kritisch hin-

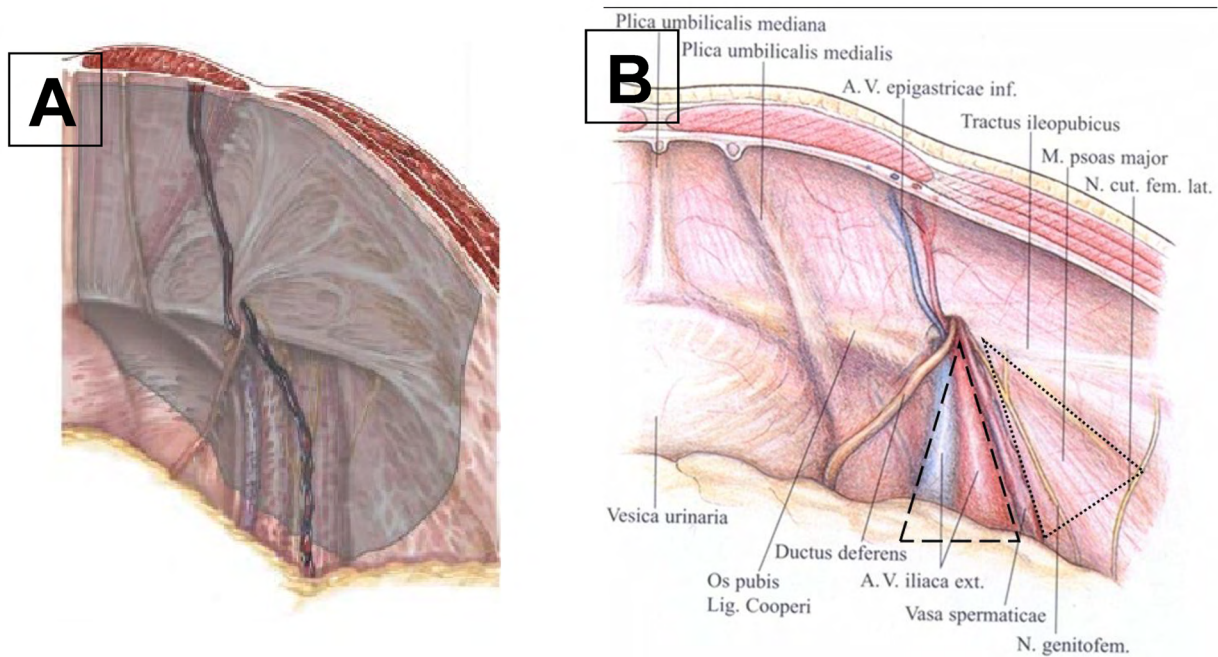


Abbildung 17: Laparoskopische Ansicht der Regio inguinalis rechts mit den wichtigsten anatomischen Landmarken. **A:** Position der Netzprothese über allen möglichen Bruchpforten. Diese werden 2–3 cm überragt. **B:** Gepunktetes Dreieck: Triangle of Pain mit N. cutaneus femoris lateralis und N. genitofemoralis. Gestricheltes Dreieck: Triangle of Doom mit Vasa spermaticae und A. und V. iliaca externa.

(Mit freundlicher Genehmigung der Herniamed (<https://www.herniamed.de/?q=node/168>) und von Dr. med. Beat Wicky, Zug, http://www.chirurgie-zug.ch/images/hernien/bild_kleiber2_schematische_ansicht.jpg)

terfragt [98], [99]. Bei der Fixierung des Netzes muss auf die beschriebenen Problembezirke dorsal des Tractus iliopubicus und lateral der Vasa epigastrica („Triangle of Pain“ [100] und „Triangle of Doom“ [101]) mit den darin verlaufenden Nerven (N. genitofemoralis, N. cutaneus femoris lateralis) und Gefäßen (Vasa iliaca externa) geachtet werden (Abbildung 17B). Der intraperitoneale Druck führt in jedem Fall zu einer relativ sicheren Netzposition im präperitonealen Raum, sobald das Operationsgas vorsichtig abgelassen wird.

Transabdominelle präperitoneale Hernioplastik (TAPP)

Bei diesem Verfahren wird der Zugangsweg über eine konventionelle Laparoskopie, also über den Bauchraum gewählt. Das Netz wird, wie bei der TEP, präperitoneal zwischen Fascia transversalis und Peritoneum eingebracht. Zur Darstellung dieses präperitonealen Raumes ist also eine Öffnung und, nach Netzplatzierung, der Verschluss des Peritoneums nötig. Auch bei diesem Zugangsweg werden konventionell drei Trokare benutzt, der Kamertrokar umbilikal und zwei Arbeitstrokare rechts und links auf selber Höhe pararektal. Die Eröffnung des Peritoneums und damit des präperitonealen Raumes beginnt mit einem bogenförmigen Schnitt von lateral, etwas kranial der Spina iliaca anterior superior bis nach medial zur Plica umbilicalis medialis. Dann wird stumpf das Peritoneum abpräpariert und die Bruchpforten dargestellt. Der Bruchsack wird identifiziert und reponiert. Auch bei diesem Verfahren muss der Funiculus spermaticus deperitonealisiert werden, um ein Rezidiv zu vermeiden. Dieses

könnte sonst zwischen Samenstrang und umgebendem Peritoneum unter dem Netz hindurch wandern. Das Netz wird intraabdominal zugeschnitten und möglichst glatt anliegend und alle Bruchpforten 2–3 cm überlappend platziert. Bei einer Fixierung mittels Naht oder Tacker muss immer auf die Lokalisation der Nerven und Gefäße („Triangle of Pain“ [100] und „Triangle of Doom“ [101]) geachtet werden. Nach korrekter Platzierung auf der Fascia transversalis muss ein kompletter Verschluss des Peritoneums erfolgen, um einen Kontakt zwischen Intestinum und Netz zu verhindern. Dann kann das Pneumoperitoneum entlastet werden.

In vielen Studien konnte der Vorteil einer Rekonstruktion des Leistenkanals mit alloplastischem Material gezeigt werden. Die Rezidivquote ist durch diese Methode stark zurückgegangen, was auch in der einfachen Durchführbarkeit begründet sein dürfte. Dennoch ist das Risiko einer Fremdkörperreaktion mit den Folgen eines Seroms oder der Infekt des Fremdmaterials mit dem Risiko einer erneuten Operation zur Explantation nicht zu vergessen. Gerade bei jungen Patienten, bei denen ein implantiertes Netz optimalerweise länger in situ verbleibt, muss die Indikation unserer Meinung nach kritisch gestellt werden [77]. So zeigte sich in einer prospektiven follow-up Studie mit fast 1.000 Patienten, die konventionell eine Netzprothese implantiert bekamen, bei immerhin 17,4% in 2 Jahren eine Komplikation (Fremdkörpergefühl, Neuralgie, Serom, Netzschrumpfung) [102]. Die laparoskopischen Operationsverfahren zeigten in Studien sehr gute Ergebnisse. Sie konnten zwar die Rezidivquote der konventionellen Operationen mit Netz nicht weiter senken,

dafür jedoch die Belastungen für den Patienten verringern [91], [92]. Dabei sollte allerdings auf Grund der möglichen schweren Komplikationen und der notwendigen Lernkurve auf dafür spezialisierte Zentren verwiesen werden.

Narbenhernien

Bei 10–20% der Patienten entwickelt sich nach einer Laparotomie eine Narbenhernie [3], [4]. Eine Narbenhernie ist nach Korenkov et al. [103] definiert als „jede Bauchdeckenlücke mit oder ohne Vorwölbung im Gebiet einer postoperativen Narbe, welche durch klinische Untersuchung oder Bildgebung sicht- oder tastbar ist“. Die klinische Untersuchung unter erhöhtem intraabdominalem Druck und bei entspannter Bauchdecke ermöglicht meist die Diagnose. Auch der Ultraschall kann eine wichtige Hilfe zur Diagnosefindung sein. Mit diesem diagnostischen Hilfsmittel können oft auch weitere, nicht palpable Defekte, besonders bei sehr adipösen Patienten, gefunden werden. Durch ein CT-Abdomen oder besser ein MRT sind die genaue Lokalisation, Ausdehnung und der Bruchsackinhalt sichtbar. Eine präoperative Bildgebung ist deshalb, gerade bei ausgedehnten, komplizierten oder Rezidiv-Narbenhernien, unabdingbar [104], [105]. 60% der Patienten mit Narbenhernie klagen nicht über Symptome. Das Auftreten einer Inkarzeration, welche zum akuten Ileus und intestinaler Ischämie führen kann, erfordert jedoch eine sofortige Notfalloperation.

Unter der Schirmherrschaft der European Hernia Society wurde 2001 eine einheitliche Klassifikation der Narbenhernien empfohlen. Auf Grundlage dieser wurden auch Guidelines zur chirurgischen Therapie der Narbenhernie hervorgebracht [103]. Dieses Jahr wird durch die European Hernia Society auf Grundlage dieser Klassifikation eine internationale Online-Plattform zur Erfassung von Outcome-Parametern eröffnet (<http://www.eurahs.eu>) [106]. Das Klassifikationssystem richtet sich nach Lokalisation, Größe und Rezidivanzahl (Tabelle 4) [107]. Korenkov et al. [103] untersuchten die gängige Literatur zur chirurgischen Versorgung der Narbenhernie. Dabei stellten sie fest, dass die Techniken der einfachen Adaptation oder der Faszienopplung nach Mayo Rezidivraten von 25–55% aufwiesen. Ähnliches wurde auch von Paul et al. [108], welche mit Hilfe eines Fragebogens deutsche chirurgische Kliniken zur Rezidivrate nach Narbenhernienoperationen befragten, festgestellt. Dies führte zur Empfehlung der European Hernia Society, diese Techniken nur für kleine (<5 cm) und horizontale Narbenhernien anzuwenden. Für die Bauchwandrekonstruktion mittels Netzprothese in Onlay-Technik stellten Korenkov et al. eine Rezidivrate von 2,5–13% fest und für die retromuskulären Sublay-Techniken betrug diese 2–23% [103]. Die European Hernia Society empfiehlt daher bei allen Hernien, mit Ausnahme der sehr kleinen, eine Reparatur mittels Netz. Eine Cochrane-Analyse konnte bei der geringen Anzahl an randomisierten kontrollierten Studien zwischen Onlay- und Sublay-Technik jedoch keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Rezidivrate feststellen [109]. In einer prospektiven Studie [110] war die

Bauchwandrekonstruktion mittels Netzprothese in Sublay-Technik jedoch mit weniger postoperativen Schmerzen und einer früheren Mobilisation im Vergleich zur Onlay-Technik assoziiert. Die Sublay-Technik ist jedoch anspruchsvoller und erfordert auf Grund der ausgedehnten Weichteilpräparation mehr Erfahrung des Chirurgen.

Tabelle 4: Klassifikation der Narbenhernien nach EHS [106], [107]

Lokalisation		
Mittellinie	M1	subxiphoidal
	M2	epigastrisch
	M3	umbilikal
	M4	infraumbilikal
	M5	suprapubisch
Lateral	L1	subkostal
	L2	Flanke
	L3	iliakal
	L4	lumbar
Breite	W1	<4 cm
	W2	4–10 cm
	W3	>10 cm
Länge	kranio-kaudal in cm	
Rezidiv	ja/nein	

Prinzipien der offenen Narbenhernienoperation

Hodgson et al. [111] zeigten in ihrer Meta-Analyse randomisierter kontrollierter Studien, dass der primäre Verschluss einer Laparotomiewunde mit einer nicht-resorbierbaren, kontinuierlichen Naht zu einer deutlichen Risikoverringerung (32% risk reduction) der Hernienbildung im Vergleich sowohl zur Naht mit resorbierbarem Faden, also auch im Vergleich zur Einzelstichteknik führt. Mit langsam-resorbierbarem Nahtmaterial stellten sie einen postoperativ geringeren Wundschmerz, jedoch auch mehr Hernienbildung, fest. Auch die Meta-Analyse von van't Riet et al. [112], in welcher 15 Studien mit >6.500 Patienten eingeschlossen waren, ergab ein ähnliches Ergebnis. Wir empfehlen also den Verschluss von Laparotomiewunden mit nicht-resorbierbaren, kontinuierlichen Fasziennähten.

Adipöse Patienten weisen ein höheres Risiko für die Entstehung von Narbenhernien und Narbenhernienrezidiven auf [113], daher ist ein präoperativer Gewichtsverlust wünschenswert [114]. Auch ein Lungenfunktionstest wird bei adipösen Patienten empfohlen [115]. Alle oberflächlichen Hautverletzungen oder Infektionsherde sollten vor der Operation abgeheilt sein. Die meisten Patienten werden eine spannungsfreie Bauchwandrekonstruktion mittels Netzprothese benötigen.

Bei jeder offenen chirurgischen Bauchwandrekonstruktion bei Narbenhernie sollte das Peritoneum eröffnet und der Bruchsack exzidiert werden. Nur bei sehr kleinen Narbenhernien kann darauf verzichtet werden. Insbesondere sind alle Adhäsionen zwischen Bruchsackinhalt und der

Bauchwand zu lösen, da diese postoperativ zu mitunter schweren Komplikationen, wie einem Ileus oder Volvulus, führen können. Die Länge des nichtresorbierbaren Nahtmaterials der Fasziennaht sollte im Verhältnis 4:1 zur Wundlänge stehen, um einen optimalen Verschluss zu gewährleisten [116].

Offene Bauchwandrekonstruktion ohne Netzprothese

In einer großen randomisierten prospektiven Studie zeigten Luijendijk et al. [117], dass auch bei kleinen (<6 cm) Narbenhernien die einfache Fasziennaht im Vergleich zur Rekonstruktion mit Netzprothese eine doppelt so hohe Rezidivquote aufwies. Eine einfache Fasziennaht mit oder ohne Doppelung der Faszie nach Mayo sollte also nur bei sehr kleinen Narbenhernien (<3 cm) angewendet werden, und auch nur dann, wenn das umliegende Fasziengewebe stark genug ist, um die Nähte zu halten. Des Weiteren sollte das Verhältnis des verwendeten nichtresorbierbaren Nahtmaterials zur Wundlänge 4:1 betragen [116].

Offene Bauchwandrekonstruktion mit Netzprothese

Es gibt prinzipiell drei verschiedenen Möglichkeiten der offenen Bauchwandrekonstruktion mit Netzprothese: die Prothese kann über den Fasziendefekt (Onlay) genäht werden, welcher mit 4:1 Naht geschlossen wird; die Prothese kann auch retromuskulär hinter den M. rectus abdominis in der Rektusscheide (Sublay) platziert werden, der Fasziendefekt wird wieder mittels 4:1 Naht verschlossen; schließlich kann die Prothese auch in die Lücke zwischen den Rändern des Fasziendefektes (Inlay) verankert werden, um diese Lücke zu verschließen (Abbildung 18). Wenn die Onlay- oder Sublay-Technik genutzt werden, müssen die Ränder des Fasziendefektes mindestens 5 cm überragt werden und die Netzprothese an der Faszie gut fixiert werden. Die Inlay-Technik wird nur empfohlen, wenn der Defekt der Faszie nicht primär oder mittels plastischer Verschiebetechnik, z.B. der Komponentenseparation nach Ramirez [118], verschlossen werden kann (Abbildung 19). Bei dieser Technik der Bauchwandrekonstruktion wird durch Spaltung der Externusaponeurose und des hinteren Blattes der Rektusscheide auf ganzer Länge ein myofaszialer Verschiebelappen gewonnen, mit welchem ein spannungsfreier primärer Verschluss von medialen Bruchlücken bis 20 cm Breite möglich ist. Dabei muss beachtet werden, dass diese Art der Therapie nur für mediale Narbenhernien mit erhaltener Architektur der Bauchwand möglich ist. Meist wird zur Verstärkung der Bauchwand eine Netzprothese als Sublay eingelegt [115] (Abbildung 20). Auch ein laparoskopisches Vorgehen ist für diese Technik der Bauchwandrekonstruktion beschrieben und wird besonders im Bereich der plastischen Chirurgie immer mehr mit guten Resultaten angewendet [119], [120], [121].

Kommt die Netzprothese mit den Bauchorganen in Kontakt, können Adhäsionen und Arrosionen auftreten, welche zu einem Ileus, einer Strangulation oder zur Fistelfor-

mation führen können. Bei den neueren synthetischen und biologischen Netzprothesen ist dieses Risiko allerdings verringert und diese könne daher auch laparoskopisch intraperitoneal relativ sicher verwendet werden. Wenige Zentren berichten über Rezidivraten von unter 10% bei Narbenhernien. Die Verwendung neuer biologischer Prothesenmaterialien und das verbesserte Verständnis der Entstehung der Komplikationen sollten diese Rezidivrate allerdings in Zukunft noch weiter reduzieren. In manchen Situationen, besonders bei komplizierten Narbenhernien, sollte ein multidisziplinärer Ansatz sowie der Einsatz spezieller operativer Techniken bedacht werden.

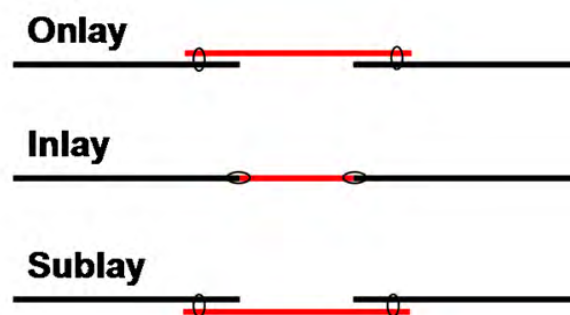


Abbildung 18: Mögliche Netzpositionen bei der Reparatur ventraler Hernien. Schwarz: Faszie, Rot: Netz.

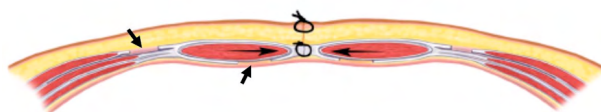


Abbildung 19: Bei der Komponentenseparation nach Ramirez wird die Aponeurose des M. obliquus externus kranio-kaudal gespalten. Sodann wird das hintere Blatt der Rektusscheide parallel dazu eröffnet. Durch Medialisierung der Mm. recti abdomini kann eine mediale Bruchlücke so verschlossen werden. Häufig wird noch ein Netz in Onlay- oder Sublay-Technik zur Stabilisierung benutzt.

(Nach [134], mit freundlicher Genehmigung von UpToDate)

Prinzip der laparoskopischen Narbenhernienoperation

Die laparoskopische Operation von Narbenhernien und Hernien der ventralen Bauchwand wurde erstmals 1993 beschrieben [122]. Das Prinzip der Bauchwandrekonstruktion ist ähnlich dem offenen Vorgehen in Sublay-Technik. Die laparoskopische Rekonstruktion sollte jedoch nur von Chirurgen mit viel Erfahrung mit komplexen laparoskopischen Operationen durchgeführt werden. Das Verfahren wird ständig an immer neue, verbesserte Netzprothesen und laparoskopische Instrumente angepasst. Auch eine inkarzerierte Narbenhernie ist keine Kontraindikation mehr für ein laparoskopisches Vorgehen [123], eine Darmischämie macht allerdings meist eine Konversion zum offenen Vorgehen unumgänglich.

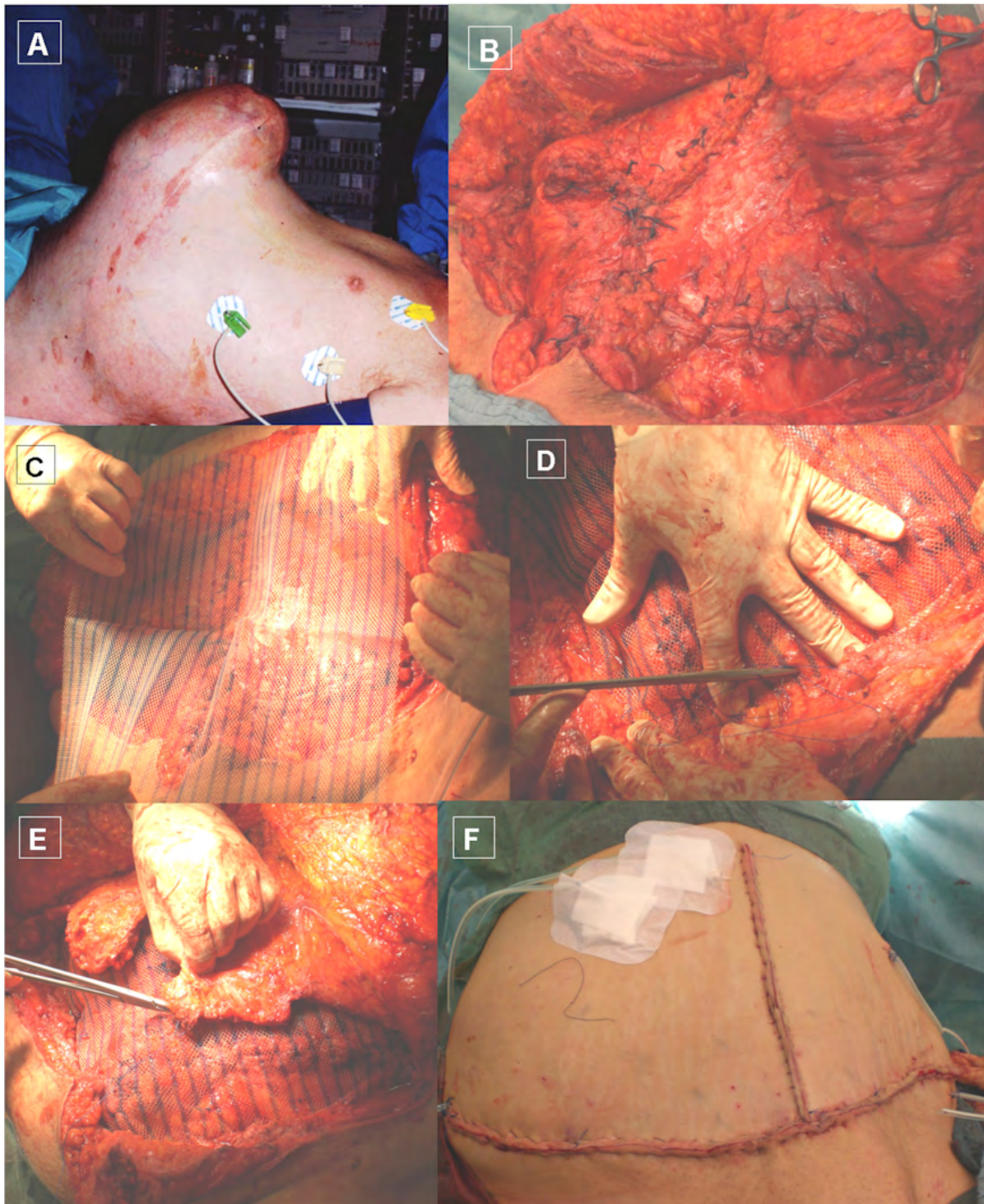


Abbildung 20: A: Patient mit Narbenhernie präoperativ. B: Nach Exploration, Adhäsionslyse und Reposition des Bruchinhalts, wurde das hintere Faszienblatt verschlossen. C: Konfektionierung eines Ultrapro-Netzes als sublay. D: Fixierung des Netzes auf dem hinteren Faszienblatt mit Einzelnähten. E: Rekonstruktion des vorderen Faszienblatts. F: postoperativer Befund.

Laparoskopische Operationstechnik

Konventionell wird auch bei der laparoskopischen Narbenhernienoperation mit drei Trokaren gearbeitet, wenn auch neuere Verfahren mit weniger Trokaren auskommen [124]. Die Netzprothese wird beim klassischen laparoskopischen Verfahren intraperitoneal über der Bruchpfote platziert. Hierzu eignen sich nur die neueren Netzprothesen und Biomate-

rialien, die ein geringeres Risiko einer Adhäsion oder Arrosion mit sich bringen. Eine Möglichkeit, die Rate solcher Komplikationen zu verringern, ist das Abdecken der Netzprothese mit dem Omentum majus [123]. Um ein Überlappen der Bruchpfote von mindestens 3 cm Netz zu gewährleisten, sollte dieses beim Zuschneiden alle Faszierränder um mindestens 6 cm überragen. Das Netz wird nach korrekter Lage mittels peripherer Klammernähte fixiert. Manche Autoren beschreiben auch eine Fixierung

mittels transfascialer Nähte [125], um ein Verrutschen des Netzes zu verringern und eine erhöhte Rezidivrate zu vermeiden.

Die wichtigste und potentiell fatale Komplikation der laparoskopischen Hernienoperation ist eine Verletzung des Darmes. Das unachtsame Verwenden eines Elektrokauters kann schnell zu einer solchen Verletzung führen.

Verglichen mit dem offenen Vorgehen sind die Operationszeiten des laparoskopischen Vorgehens bei geübten Operateuren nicht signifikant erhöht [72]. Die häufigsten Komplikationen nach offener Netzanlage sind Verdauungsstörungen, Ileus, Serome und Infektionen. Bei den laparoskopischen Operationen sind die häufigsten Komplikationen Ileus und Serome. In allen Vergleichsstudien war die Inzidenz und Schwere der Komplikationen der laparoskopischen Operationen geringer als beim offenen Vorgehen. Nur Serome traten beim laparoskopischen Vorgehen häufiger auf. Die schwerwiegendste Komplikation ist die Darmverletzung. Eine Studie von Ramshaw et al. [126] zeigte eine Inzidenz von 2,6% beim laparoskopischen Vorgehen, verglichen mit 0,6% in der konventionell offen operierten Gruppe. Auch wenn dies kein signifikanter Unterschied ist, so verdeutlicht es doch die Gefahr der Darmverletzung durch unachtsame laparoskopische Operationen. Sollte es beim laparoskopischen Vorgehen zu einer Darmverletzung gekommen sein, so muss nach Versorgung dieser das weitere Vorgehen bestimmt werden. Wenn der Dickdarm betroffen ist, sollte wegen dem größeren Kontaminationsrisiko keine synthetische Netzprothese eingesetzt werden. Wenn es zu einer nur geringen Kontamination des Operationsfeldes bei Verletzung des Dünndarmes gekommen ist, so kann die Operation, auch mit synthetischer Netzeinlage, wie geplant fortgesetzt werden. Die Komplikationsrate beim laparoskopischen Vorgehen in 7 Studien mit mindestens 50 oder mehr Patienten betrug 5–26% [122], [126], [127], [128], [129], [130], [131] und war in etwa gleich mit der Komplikationsrate beim offenen Vorgehen. Die Aufenthaltsdauer war im Durchschnitt 2 Tage, die Rezidivrate betrug 0–11%.

Studien haben gezeigt, dass der Einsatz von Netzprothesen bei Narbenhernien, wie auch bei den Leistenhernien, die unakzeptabel hohe Rezidivrate verringert [103], [110]. Die Wiederherstellung der Bauchwand bei komplizierten und ausgedehnten Narbenhernien ist ein Eingriff, der Spezialisten mit guten Kenntnissen und einer hohen Fallzahl vorbehalten bleiben sollte. In geübten Händen ist das laparoskopische Vorgehen bei unkomplizierten Hernien von Vorteil, was die Rezidivrate angeht. Auch weist die laparoskopische Operation einen verkürzten Krankenhausaufenthalt auf. Die Rekonstruktion von sehr großen und komplizierten Narbenhernien ist aber noch immer durch eine offene Netzimplantation besser zu beherrschen, auch wenn neue Verfahren wie die minimalinvasive Komponentenseparation immer wichtiger werden.

Ausblick

Die Fortschritte in der Erkennung und Behandlung von Krankheiten und unser Sicherheitsdenken werden auch in der Zukunft keinen Halt machen. Bedingt durch den demographischen Wandel mit einer immer älter werdenden Gesellschaft, die eine reduzierte Belastbarkeit mit sich bringt, werden die Ansprüche an die Medizin höher werden. Selbstverständlich beschränken sich die plastischen Rekonstruktionsmöglichkeiten aber auch in der Viszeralchirurgie nicht nur auf die Versorgung des hochbetagten Patienten. Auch der Wunsch und Ehrgeiz technologischen Fortschritt zu fördern wird fortbestehen. Dies wird zu einer Weiterentwicklung des chirurgischen Instrumentariums und der operativen Techniken führen. Hierbei werden die Ziele Minimalisierung des Operationstraumas, Verbesserung des funktionellen und kosmetischen Ergebnisses und eine Verkürzung der Operations- und Krankenhausaufenthaltsdauer sein. Die Minimalisierung des Operationstraumas bringt neben kosmetischen Aspekten, auch wirtschaftliche Aspekte mit sich. Der Trend wird zu ambulanten Behandlungsstrategien mit immer kürzeren krankheitsbedingten Arbeitsunfähigkeiten gehen. Aber zunächst erfordern innovative Ideen zeitliche und ökonomische Investitionen. Aus vielerlei Sicht wird daher die Zukunft der Chirurgie herausfordernd und stimulierend bleiben.

Anmerkungen

Interessenkonflikte

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte in Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Literatur

1. Thorwald J. The triumph of surgery. New York: Pantheon Books; 1960.
2. Campanelli G, Pascual MH, Hoferlin A, Rosenberg J, Champault G, Kingsnorth A, Miserez M. Randomized, controlled, blinded trial of Tisseel/Tissuocol for mesh fixation in patients undergoing Lichtenstein technique for primary inguinal hernia repair: results of the TIMELI trial. *Ann Surg.* 2012 Apr;255(4):650-7. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31824b32bf
3. Cassar K, Munro A. Surgical treatment of incisional hernia. *Br J Surg.* 2002 May;89(5):534-45. DOI: 10.1046/j.1365-2168.2002.02083.x
4. Mudge M, Hughes LE. Incisional hernia: a 10 year prospective study of incidence and attitudes. *Br J Surg.* 1985 Jan;72(1):70-1. DOI: 10.1002/bjs.1800720127
5. Low DE, Kunz S, Schembre D, Otero H, Malpass T, Hsi A, Song G, Hinke R, Kozarek RA. Esophagectomy – it's not just about mortality anymore: standardized perioperative clinical pathways improve outcomes in patients with esophageal cancer. *J Gastrointest Surg.* 2007 Nov;11(11):1395-402. DOI: 10.1007/s11605-007-0265-1

6. De Nardi P, Panzeri F, Staudacher C. Prospective trial evaluating new circular and linear stapler devices for gastrointestinal anastomosis: preliminary data. *Tech Coloproctol.* 2008 Mar;12(1):69-72. DOI: 10.1007/s10151-008-0401-2
7. Atkins BZ, Shah AS, Hutcheson KA, Mangum JH, Pappas TN, Harpole DH Jr, D'Amico TA. Reducing hospital morbidity and mortality following esophagectomy. *Ann Thorac Surg.* 2004 Oct;78(4):1170-6. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2004.02.034
8. Mariette C, Taillier G, Van Seuningen I, Triboulet JP. Factors affecting postoperative course and survival after en bloc resection for esophageal carcinoma. *Ann Thorac Surg.* 2004 Oct;78(4):1177-83. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2004.02.068
9. Saluja SS, Ray S, Pal S, Sanyal S, Agrawal N, Dash NR, Sahni P, Chattopadhyay TK. Randomized trial comparing side-to-side stapled and hand-sewn esophagogastric anastomosis in neck. *J Gastrointest Surg.* 2012 Jul;16(7):1287-95. DOI: 10.1007/s11605-012-1885-7
10. Beitler AL, Urschel JD. Comparison of stapled and hand-sewn esophagogastric anastomoses. *Am J Surg.* 1998 Apr;175(4):337-40. DOI: 10.1016/S0002-9610(98)00002-6
11. Luján JJ, Németh ZH, Barratt-Stopper PA, Bustami R, Koshenkov VP, Rolandelli RH. Factors influencing the outcome of intestinal anastomosis. *Am Surg.* 2011 Sep;77(9):1169-75.
12. Simić A, Raznatović Z, Skrobić O, Pesko P. Primary esophageal motility disorders (concise review for clinicians). *Acta Chir Iugosl.* 2006;53(3):9-17. DOI: 10.2298/ACI0603009S
13. Hölscher AH, Bollschweiler E, Schröder W, Metzger R, Gutschow C, Drebber U. Prognostic impact of upper, middle, and lower third mucosal or submucosal infiltration in early esophageal cancer. *Ann Surg.* 2011 Nov;254(5):802-7. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3182369128
14. Lepage C, Rachtet B, Jooste V, Faivre J, Coleman MP. Continuing rapid increase in esophageal adenocarcinoma in England and Wales. *Am J Gastroenterol.* 2008 Nov;103(11):2694-9. DOI: 10.1111/j.1572-0241.2008.02191.x
15. Castoro C, Scarpa M, Cagol M, Ruol A, Cavallin F, Alfieri R, Zanchettin G, Rugge M, Ancona E. Nodal metastasis from locally advanced esophageal cancer: how neoadjuvant therapy modifies their frequency and distribution. *Ann Surg Oncol.* 2011 Dec;18(13):3743-54. DOI: 10.1245/s10434-011-1753-9
16. Liao Z, Zhang Z, Jin J, Ajani JA, Swisher SG, Stevens CW, Ho L, Smythe R, Vaporciyan AA, Putnam JB Jr, Walsh GL, Roth JA, Yao JC, Allen PK, Cox JD, Komaki R. Esophagectomy after concurrent chemoradiotherapy improves locoregional control in clinical stage II or III esophageal cancer patients. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2004 Dec 1;60(5):1484-93. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2004.05.056
17. Turkyilmaz A, Eroglu A, Subasi M, Karaoglanoglu N. Clinicopathological features and prognosis of esophageal cancer in young patients. Is there a difference in outcome? *Dis Esophagus.* 2009;22(3):211-5. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2008.00890.x
18. Mariette C, Triboulet JP. Traitement du cancer de l'oesophage: place actuelle de la radiothérapie et de la chimiothérapie [Radiotherapy and chemotherapy in the treatment of oesophageal carcinoma]. *Ann Chir.* 2004 Nov;129(9):489-96. DOI: 10.1016/j.anchir.2004.06.010
19. Pennathur A, Luketich JD. Resection for esophageal cancer: strategies for optimal management. *Ann Thorac Surg.* 2008 Feb;85(2):S751-6. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2007.11.078
20. Yang Q, Cleary KR, Yao JC, Swisher SG, Roth JA, Lynch PM, Komaki R, Ajani JA, Rashid A, Hamilton SR, Wu TT. Significance of post-chemoradiation biopsy in predicting residual esophageal carcinoma in the surgical specimen. *Dis Esophagus.* 2004;17(1):38-43. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2004.00355.x
21. Gockel I, Sgourakis G, Lyros O, Poltzeck U, Schimanski CC, Lang H, Hoppe T, Jobe BA. Risk of lymph node metastasis in submucosal esophageal cancer: a review of surgically resected patients. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol.* 2011 Jun;5(3):371-84. DOI: 10.1586/egh.11.33
22. Mariette C, Piessen G, Balon JM, Van Seuningen I, Triboulet JP. Surgery alone in the curative treatment of localised oesophageal carcinoma. *Eur J Surg Oncol.* 2004 Oct;30(8):869-76. DOI: 10.1016/j.ejso.2004.06.009
23. Prenzel KL, Hölscher AH, Drebber U, Agavonova M, Gutschow CA, Bollschweiler E. Prognostic impact of nodal micrometastasis in early esophageal cancer. *Eur J Surg Oncol.* 2012 Apr;38(4):314-8. DOI: 10.1016/j.ejso.2012.01.007
24. Yamashita T, Zeniya A, Ishii H, Tsuji T, Tsuda S, Nakane K, Komatsu M. Endoscopic mucosal resection using a cap-fitted panendoscope and endoscopic submucosal dissection as optimal endoscopic procedures for superficial esophageal carcinoma. *Surg Endosc.* 2011 Aug;25(8):2541-6. DOI: 10.1007/s00464-011-1584-6
25. Morgan MA, Lewis WG, Casbard A, Roberts SA, Adams R, Clark GW, Havard TJ, Crosby TD. Stage-for-stage comparison of definitive chemoradiotherapy, surgery alone and neoadjuvant chemotherapy for oesophageal carcinoma. *Br J Surg.* 2009 Nov;96(11):1300-7. DOI: 10.1002/bjs.6705
26. Carrott PW Jr, Low DE. Advances in the management of esophageal perforation. *Thorac Surg Clin.* 2011 Nov;21(4):541-55. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2011.08.002
27. Eroglu A, Turkyilmaz A, Aydin Y, Yekeler E, Karaoglanoglu N. Current management of esophageal perforation: 20 years experience. *Dis Esophagus.* 2009;22(4):374-80. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2008.00918.x
28. Vallböhrer D, Hölscher AH, Hölscher M, Bludau M, Gutschow C, Stippel D, Bollschweiler E, Schröder W. Options in the management of esophageal perforation: analysis over a 12-year period. *Dis Esophagus.* 2010 Apr;23(3):185-90. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2009.01017.x
29. Freeman RK, Ascoti AJ. Esophageal stent placement for the treatment of perforation, fistula, or anastomotic leak. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2011 Summer;23(2):154-8. DOI: 10.1053/j.semtcvs.2011.08.005
30. Barkley C, Orringer MB, Iannettoni MD, Yee J. Challenges in reversing esophageal discontinuity operations. *Ann Thorac Surg.* 2003 Oct;76(4):989-94. DOI: 10.1016/S0003-4975(03)00825-7
31. Rottoli M, Russo IS, Bernardi D, Bonavina L. Atypical presentation and transabdominal treatment of chylothorax complicating esophagectomy for cancer. *J Cardiothorac Surg.* 2012 Jan 24;7:9. DOI: 10.1186/1749-8090-7-9
32. Schumacher G, Weidemann H, Langrehr JM, Jonas S, Mittler J, Jacob D, Schmidt SC, Spinelli A, Pratschke J, Pfitzmann R, Alekseev D, Neuhaus P. Transabdominal ligation of the thoracic duct as treatment of choice for postoperative chylothorax after esophagectomy. *Dis Esophagus.* 2007;20(1):19-23. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2007.00636.x
33. Callari C, Perretta S, Diana M, Dagostino J, Dallemagne B, Marescaux J. Multimedia manuscript. Thoracoscopic management of chylothorax after esophagectomy. *Surg Endosc.* 2012 Apr;26(4):1160. DOI: 10.1007/s00464-011-1988-3
34. Mariette C, Piessen G. Oesophageal cancer: how radical should surgery be? *Eur J Surg Oncol.* 2012 Mar;38(3):210-3. DOI: 10.1016/j.ejso.2011.12.022

35. Rizzetto C, DeMeester SR, Hagen JA, Peyre CG, Lipham JC, DeMeester TR. En bloc esophagectomy reduces local recurrence and improves survival compared with transhiatal resection after neoadjuvant therapy for esophageal adenocarcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008 Jun;135(6):1228-36. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2007.10.082
36. Hulscher JB, van Sandick JW, de Boer AG, Wijnhoven BP, Tijssen JG, Fockens P, Stalmeier PF, ten Kate FJ, van Dekken H, Obertop H, Tilanus HW, van Lanschot JJ. Extended transthoracic resection compared with limited transhiatal resection for adenocarcinoma of the esophagus. *N Engl J Med.* 2002 Nov 21;347(21):1662-9. DOI: 10.1056/NEJMoa022343
37. Hulscher JB, Tijssen JG, Obertop H, van Lanschot JJ. Transthoracic versus transhiatal resection for carcinoma of the esophagus: a meta-analysis. *Ann Thorac Surg.* 2001 Jul;72(1):306-13. DOI: 10.1016/S0003-4975(00)02570-4
38. Renzulli P, Joeris A, Strobel O, Hilt A, Maurer CA, Uhl W, Büchler MW. Colon interposition for esophageal replacement: a single-center experience. *Langenbecks Arch Surg.* 2004 Apr;389(2):128-33. DOI: 10.1007/s00423-003-0442-y
39. Davis PA, Law S, Wong J. Colonic interposition after esophagectomy for cancer. *Arch Surg.* 2003 Mar;138(3):303-8. DOI: 10.1001/archsurg.138.3.303
40. Wada H, Doki Y, Nishioka K, Ishikawa O, Kabuto T, Yano M, Monden M, Imaoka S. Clinical outcome of esophageal cancer patients with history of gastrectomy. *J Surg Oncol.* 2005 Feb 1;89(2):67-74. DOI: 10.1002/jso.20194
41. Okuyama M, Motoyama S, Suzuki H, Saito R, Maruyama K, Ogawa J. Hand-sewn cervical anastomosis versus stapled intrathoracic anastomosis after esophagectomy for middle or lower thoracic esophageal cancer: a prospective randomized controlled study. *Surg Today.* 2007;37(11):947-52. DOI: 10.1007/s00595-007-3541-5
42. Blackmon SH, Correa AM, Wynn B, Hofstetter WL, Martin LW, Mehran RJ, Rice DC, Swisher SG, Walsh GL, Roth JA, Vaporciyan AA. Propensity-matched analysis of three techniques for intrathoracic esophagogastric anastomosis. *Ann Thorac Surg.* 2007 May;83(5):1805-13. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2007.01.046
43. Blewett CJ, Miller JD, Young JE, Bennett WF, Urschel JD. Anastomotic leaks after esophagectomy for esophageal cancer: a comparison of thoracic and cervical anastomoses. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2001 Apr;7(2):75-8.
44. Walther B, Johansson J, Johnsson F, Von Holstein CS, Zilling T. Cervical or thoracic anastomosis after esophageal resection and gastric tube reconstruction: a prospective randomized trial comparing sutured neck anastomosis with stapled intrathoracic anastomosis. *Ann Surg.* 2003 Dec;238(6):803-12. DOI: 10.1097/01.sla.0000098624.04100.b1
45. Griffin SM, Lamb PJ, Dresner SM, Richardson DL, Hayes N. Diagnosis and management of a mediastinal leak following radical oesophagectomy. *Br J Surg.* 2001 Oct;88(10):1346-51. DOI: 10.1046/j.0007-1323.2001.01918.x
46. van Heijl M, Gooszen JA, Fockens P, Busch OR, van Lanschot JJ, van Berge Henegouwen MI. Risk factors for development of benign cervical strictures after esophagectomy. *Ann Surg.* 2010 Jun;251(6):1064-9. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181deb4b7
47. Gawad KA, Busch C, Izbicki JR. Die Rekonstruktionsroute nach Ösophagektomie [The route of reconstruction following esophagectomy]. *Zentralbl Chir.* 2001;126 Suppl 1:2-8. DOI: 10.1055/s-2001-19189
48. Chen H, Lu JJ, Zhou J, Zhou X, Luo X, Liu Q, Tam J. Anterior versus posterior routes of reconstruction after esophagectomy: a comparative anatomic study. *Ann Thorac Surg.* 2009 Feb;87(2):400-4. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2008.11.016
49. Coral RP, Constant-Neto M, Silva IS, Kalil AN, Boose R, Beduschi T, Gemelle TF. Comparative anatomical study of the anterior and posterior mediastinum as access routes after esophagectomy. *Dis Esophagus.* 2003;16(3):236-8. DOI: 10.1046/j.1442-2050.2003.00335.x
50. Triboulet JP, Mariette C, Chevalier D, Amrouni H. Surgical management of carcinoma of the hypopharynx and cervical esophagus: analysis of 209 cases. *Arch Surg.* 2001 Oct;136(10):1164-70. DOI: 10.1001/archsurg.136.10.1164
51. Pesko P, Sabljak P, Bjelovic M, Stojakov D, Simic A, Nenadic B, Bumbasirevic M, Trajkovic G, Djukic V. Surgical treatment and clinical course of patients with hypopharyngeal carcinoma. *Dis Esophagus.* 2006;19(4):248-53. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2006.00585.x
52. Lee HS, Park SY, Jang HJ, Kim MS, Lee JM, Zo JI. Free jejunal graft for esophageal reconstruction using end-to-side vascular anastomosis and extended pharyngo-jejunosomy. *Ann Thorac Surg.* 2012 Jun;93(6):1850-4. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2012.01.068
53. Hölscher AH, Vallböhmer D, Gutschow C, Bollschweiler E. Reflux esophagitis, high-grade neoplasia, and early Barrett's carcinoma—what is the place of the Merendino procedure? *Langenbecks Arch Surg.* 2009 May;394(3):417-24. DOI: 10.1007/s00423-008-0429-9
54. von Rahden BH, Feith M, Stein HJ. Limitierte chirurgische Resektion versus lokale endoskopische Therapie beim Frühkarzinom des Ösophagogastralen Übergangs. [Limited surgical resection versus local endoscopic therapy of early cancers of the esophagogastric junction]. *Zentralbl Chir.* 2006 Apr;131(2):97-104. DOI: 10.1055/s-2006-921551
55. Vaporciyan AA, Correa AM, Rice DC, Roth JA, Smythe WR, Swisher SG, Walsh GL, Putnam JB Jr. Risk factors associated with atrial fibrillation after noncardiac thoracic surgery: analysis of 2588 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004 Mar;127(3):779-86. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2003.07.011
56. Freeman RK, Vyverberg A, Ascoti AJ. Esophageal stent placement for the treatment of acute intrathoracic anastomotic leak after esophagectomy. *Ann Thorac Surg.* 2011 Jul;92(1):204-8. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2011.02.016
57. van Boeckel PG, Dua KS, Weusten BL, Schmits RJ, Surapaneni N, Timmer R, Vleggaar FP, Siersema PD. Fully covered self-expandable metal stents (SEMS), partially covered SEMS and self-expandable plastic stents for the treatment of benign esophageal ruptures and anastomotic leaks. *BMC Gastroenterol.* 2012 Feb 29;12:19. DOI: 10.1186/1471-230X-12-19
58. Turkyilmaz A, Eroglu A, Aydin Y, Tekinbas C, Muharrem Erol M, Karaoglanoglu N. The management of esophagogastric anastomotic leak after esophagectomy for esophageal carcinoma. *Dis Esophagus.* 2009;22(2):119-26. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2008.00866.x
59. Yasuda T, Sugimura K, Yamasaki M, Miyata H, Motoori M, Yano M, Shiozaki H, Mori M, Doki Y. Ten cases of gastro-tracheobronchial fistula: a serious complication after esophagectomy and reconstruction using posterior mediastinal gastric tube. *Dis Esophagus.* 2012 Nov-Dec;25(8):687-93. DOI: 10.1111/j.1442-2050.2011.01309.x
60. Swisher SG, Maish M, Erasmus JJ, Correa AM, Ajani JA, Bresalier R, Komaki R, Macapinlac H, Munden RF, Putnam JB, Rice D, Smythe WR, Vaporciyan AA, Walsh GL, Wu TT, Roth JA. Utility of PET, CT, and EUS to identify pathologic responders in esophageal cancer. *Ann Thorac Surg.* 2004 Oct;78(4):1152-60. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2004.04.046
61. Avital S, Zundel N, Szomstein S, Rosenthal R. Laparoscopic transhiatal esophagectomy for esophageal cancer. *Am J Surg.* 2005 Jul;190(1):69-74. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2004.12.004

62. Dapri G, Himpens J, Cadière GB. Minimally invasive esophagectomy for cancer: laparoscopic transhiatal procedure or thoracoscopy in prone position followed by laparoscopy? *Surg Endosc.* 2008 Apr;22(4):1060-9. DOI: 10.1007/s00464-007-9697-7
63. van Heijl M, van Lanschoot JJ, Koppert LB, van Berge Henegouwen MI, Muller K, Steyerberg EW, van Dekken H, Wijnhoven BP, Tilanus HW, Richel DJ, Busch OR, Bartelsman JF, Koning CC, Offerhaus GJ, van der Gaast A. Neoadjuvant chemoradiation followed by surgery versus surgery alone for patients with adenocarcinoma or squamous cell carcinoma of the esophagus (CROSS). *BMC Surg.* 2008 Nov 26;8:21. DOI: 10.1186/1471-2482-8-21
64. Hurt CN, Nixon LS, Griffiths GO, Al-Mokhtar R, Gollins S, Staffurth JN, Phillips CJ, Blazeby JM, Crosby TD. SCOPE1: a randomised phase II/III multicentre clinical trial of definitive chemoradiation, with or without cetuximab, in carcinoma of the oesophagus. *BMC Cancer.* 2011 Oct 28;11:466. DOI: 10.1186/1471-2407-11-466
65. Sailes FC, Walls J, Guelig D, Mirzabeigi M, Long WD, Crawford A, Moore JH Jr, Copit SE, Tuma GA, Fox J. Synthetic and biological mesh in component separation: a 10-year single institution review. *Ann Plast Surg.* 2010 May;64(5):696-8.
66. Sanchez-Manuel FJ, Lozano-García J, Seco-Gil JL. Antibiotic prophylaxis for hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Feb 15;2:CD003769. DOI: 10.1002/14651858.CD003769.pub4
67. Sanabria A, Domínguez LC, Valdivieso E, Gómez G. Prophylactic antibiotics for mesh inguinal hernioplasty: a meta-analysis. *Ann Surg.* 2007 Mar;245(3):392-6. DOI: 10.1097/01.sla.0000250412.08210.8e
68. Kingsnorth A. Treating inguinal hernias. *BMJ.* 2004 Jan 10;328(7431):59-60. DOI: 10.1136/bmj.328.7431.59
69. Condon RE, Carilli S. The Biology and Anatomy of Inguinofemoral Hernia. *Semin Laparosc Surg.* 1994 Jun;1(2):75-85.
70. Primatesta P, Goldacre MJ. Inguinal hernia repair: incidence of elective and emergency surgery, readmission and mortality. *Int J Epidemiol.* 1996 Aug;25(4):835-9. DOI: 10.1093/ije/25.4.835
71. Gallegos NC, Dawson J, Jarvis M, Hobsley M. Risk of strangulation in groin hernias. *Br J Surg.* 1991 Oct;78(10):1171-3. DOI: 10.1002/bjs.1800781007
72. Kingsnorth A, LeBlanc K. Hernias: inguinal and incisional. *Lancet.* 2003 Nov 8;362(9395):1561-71. DOI: 10.1016/S0140-6736(03)14746-0
73. Nyhus LM. Individualization of hernia repair: a new era. *Surgery.* 1993 Jul;114(1):1-2.
74. Schumpelick V, Treutner KH, Arlt G. Klassifikation von Inguinalhernien [Classification of inguinal hernias]. *Chirurg.* 1994 Oct;65(10):877-9.
75. Summers JE. Classical herniorrhaphies of Bassini, Halsted and Ferguson. *Am J Surg.* 1947 Jan;73(1):87-99. DOI: 10.1016/0002-9610(47)90294-8
76. Shouldice EB. The Shouldice repair for groin hernias. *Surg Clin North Am.* 2003 Oct;83(5):1163-87, vii. DOI: 10.1016/S0039-6109(03)00121-X
77. Simmermacher RK. Guidelines needed on prostheses in younger patients. *Hernia.* 2004 May;8(2):89. DOI: 10.1007/s10029-003-0178-1
78. Amato B, Moja L, Panico S, Persico G, Rispoli C, Rocco N, Moschetti I. Shouldice technique versus other open techniques for inguinal hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Apr 18;4:CD001543. DOI: 10.1002/14651858.CD001543.pub4
79. Gurusamy KS, Allen VB, Samraj K. Wound drains after incisional hernia repair. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012 Feb 15;2:CD005570. DOI: 10.1002/14651858.CD005570.pub3
80. Read RC. Herniology: past, present, and future. *Hernia.* 2009 Dec;13(6):577-80. DOI: 10.1007/s10029-009-0582-2
81. Simons MP, Aufenacker T, Bay-Nielsen M, Bouillot JL, Campanelli G, Conze J, de Lange D, Fortelny R, Heikkinen T, Kingsnorth A, Kukkleta J, Morales-Conde S, Nordin P, Schumpelick V, Smedberg S, Smietanski M, Weber G, Miserez M. European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia.* 2009 Aug;13(4):343-403. DOI: 10.1007/s10029-009-0529-7
82. Forte A, D'Urso A, Palumbo P, Lo Storto G, Gallinaro LS, Bezzi M, Beltrami V. Inguinal hernioplasty: the gold standard of hernia repair. *Hernia.* 2003 Mar;7(1):35-8.
83. Rutkow IM, Robbins AW. The mesh plug technique for recurrent groin herniorrhaphy: a nine-year experience of 407 repairs. *Surgery.* 1998 Nov;124(5):844-7. DOI: 10.1016/S0039-6060(98)70007-8
84. Fei Y. Compound repair of intraperitoneal onlay mesh associated with the sublay technique for giant lower ventral hernia. *Ann Plast Surg.* 2012 Aug;69(2):192-6. DOI: 10.1097/SAP.0b013e3182250dfb
85. Helbling C, Schlumpf R. Sutureless Lichtenstein: first results of a prospective randomised clinical trial. *Hernia.* 2003 Jun;7(2):80-4. DOI: 10.1007/s10029-002-0114-9
86. Paajanen H, Kössi J, Silvasti S, Hulmi T, Hakala T. Randomized clinical trial of tissue glue versus absorbable sutures for mesh fixation in local anaesthetic Lichtenstein hernia repair. *Br J Surg.* 2011 Sep;98(9):1245-51. DOI: 10.1002/bjs.7598
87. Fortelny RH, Petter-Puchner AH, Glaser KS, Redl H. Use of fibrin sealant (Tisseel/Tissucol) in hernia repair: a systematic review. *Surg Endosc.* 2012 Jul;26(7):1803-12. DOI: 10.1007/s00464-012-2156-0
88. Stoppa R, Petit J, Henry X. Unsutured Dacron prosthesis in groin hernias. *Int Surg.* 1975 Aug;60(8):411-2.
89. Rutkow IM, Robbins AW. "Tension-free" inguinal herniorrhaphy: a preliminary report on the "mesh plug" technique. *Surgery.* 1993 Jul;114(1):3-8.
90. Ger R. The management of certain abdominal herniae by intra-abdominal closure of the neck of the sac. Preliminary communication. *Ann R Coll Surg Engl.* 1982 Sep;64(5):342-4.
91. Karthikesalingam A, Markar SR, Holt PJ, Praseedom RK. Meta-analysis of randomized controlled trials comparing laparoscopic with open mesh repair of recurrent inguinal hernia. *Br J Surg.* 2010 Jan;97(1):4-11. DOI: 10.1002/bjs.6902
92. Dedemadi G, Sgourakis G, Radtke A, Dounavis A, Gockel I, Fouzas I, Karaliotas C, Anagnostou E. Laparoscopic versus open mesh repair for recurrent inguinal hernia: a meta-analysis of outcomes. *Am J Surg.* 2010 Aug;200(2):291-7. DOI: 10.1016/j.amjsurg.2009.12.009
93. Choi YY, Kim Z, Hur KY. Laparoscopic total extraperitoneal repair for incarcerated inguinal hernia. *J Korean Surg Soc.* 2011 Jun;80(6):426-30. DOI: 10.4174/jkss.2011.80.6.426
94. Ishihara T, Kubota K, Eda N, Ishibashi S, Haraguchi Y. Laparoscopic approach to incarcerated inguinal hernia. *Surg Endosc.* 1996 Nov;10(11):1111-3. DOI: 10.1007/s004649900254
95. Tai HC, Lin CD, Chung SD, Chueh SC, Tsai YC, Yang SS. A comparative study of standard versus laparoendoscopic single-site surgery (LESS) totally extraperitoneal (TEP) inguinal hernia repair. *Surg Endosc.* 2011 Sep;25(9):2879-83. DOI: 10.1007/s00464-011-1636-y
96. He K, Chen H, Ding R, Hua R, Yao Q. Single incision laparoscopic totally extraperitoneal inguinal hernia repair. *Hernia.* 2011 Aug;15(4):451-3. DOI: 10.1007/s10029-010-0674-z

97. McKernan JB, Laws HL. Laparoscopic repair of inguinal hernias using a totally extraperitoneal prosthetic approach. *Surg Endosc.* 1993 Jan-Feb;7(1):26-8. DOI: 10.1007/BF00591232
98. Ferzli GS, Frezza EE, Pecoraro AM Jr, Ahern KD. Prospective randomized study of stapled versus unstapled mesh in a laparoscopic preperitoneal inguinal hernia repair. *J Am Coll Surg.* 1999 May;188(5):461-5. DOI: 10.1016/S1072-7515(99)00039-3
99. Tam KW, Liang HH, Chai CY. Outcomes of staple fixation of mesh versus nonfixation in laparoscopic total extraperitoneal inguinal repair: a meta-analysis of randomized controlled trials. *World J Surg.* 2010 Dec;34(12):3065-74. DOI: 10.1007/s00268-010-0760-5
100. Brick WG, Colborn GL, Gadacz TR, Skandalakis JE. Crucial anatomic lessons for laparoscopic herniorrhaphy. *Am Surg.* 1995 Feb;61(2):172-7.
101. O'Malley KJ, Monkhouse WS, Qureshi MA, Bouchier-Hayes DJ. Anatomy of the peritoneal aspect of the deep inguinal ring: implications for laparoscopic inguinal herniorrhaphy. *Clin Anat.* 1997;10(5):313-7. DOI: 10.1002/(SICI)1098-2353(1997)10:5<313::AID-CA4>3.0.CO;2-R
102. Neumayer L, Giobbie-Hurder A, Jonasson O, Fitzgibbons R Jr, Dunlop D, Gibbs J, Reda D, Henderson W; Veterans Affairs Cooperative Studies Program 456 Investigators. Open mesh versus laparoscopic mesh repair of inguinal hernia. *N Engl J Med.* 2004 Apr 29;350(18):1819-27. DOI: 10.1056/NEJMoa040093
103. Korenkov M, Paul A, Sauerland S, Neugebauer E, Arndt M, Chevrel JP, Corcione F, Fingerhut A, Flament JB, Kux M, Matzinger A, Myrvold HE, Rath AM, Simmermacher RK. Classification and surgical treatment of incisional hernia. Results of an experts' meeting. *Langenbecks Arch Surg.* 2001 Feb;386(1):65-73. DOI: 10.1007/s004230000182
104. Toms AP, Dixon AK, Murphy JM, Jamieson NV. Illustrated review of new imaging techniques in the diagnosis of abdominal wall hernias. *Br J Surg.* 1999 Oct;86(10):1243-9. DOI: 10.1046/j.1365-2168.1999.01211.x
105. Ianora AA, Midiri M, Vinci R, Rotondo A, Angelelli G. Abdominal wall hernias: imaging with spiral CT. *Eur Radiol.* 2000;10(6):914-9. DOI: 10.1007/s003300051036
106. Muysoms F, Campanelli G, Champault GG, DeBeaux AC, Dietz UA, Jeekel J, Klinge U, Köckerling F, Mandala V, Montgomery A, Morales Conde S, Puppe F, Simmermacher RK, Śmietański M, Miserez M. EuraHS: the development of an international online platform for registration and outcome measurement of ventral abdominal wall hernia repair. *Hernia.* 2012 Jun;16(3):239-50. DOI: 10.1007/s10029-012-0912-7
107. Muysoms FE, Miserez M, Berrevoet F, Campanelli G, Champault GG, Chelala E, Dietz UA, Eker HH, El Nakadi I, Hauters P, Hidalgo Pascual M, Hoferlin A, Klinge U, Montgomery A, Simmermacher RK, Simons MP, Śmietański M, Sommeling C, Tollens T, Vierendeels T, Kingsnorth A. Classification of primary and incisional abdominal wall hernias. *Hernia.* 2009 Aug;13(4):407-14. DOI: 10.1007/s10029-009-0518-x
108. Paul A, Korenkov M, Peters S, Köhler L, Fischer S, Troidl H. Unacceptable results of the Mayo procedure for repair of abdominal incisional hernias. *Eur J Surg.* 1998 May;164(5):361-7. DOI: 10.1080/110241598750004391
109. den Hartog D, Dur AH, Tuinebreijer WE, Kreis RW. Open surgical procedures for incisional hernias. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008 Jul 16;(3):CD006438. DOI: 10.1002/14651858.CD006438.pub2
110. Venclauskas L, Maleckas A, Kiudelis M. One-year follow-up after incisional hernia treatment: results of a prospective randomized study. *Hernia.* 2010 Dec;14(6):575-82. DOI: 10.1007/s10029-010-0686-8
111. Hodgson NC, Malthaner RA, Ostbye T. The search for an ideal method of abdominal fascial closure: a meta-analysis. *Ann Surg.* 2000 Mar;231(3):436-42. DOI: 10.1097/0000658-200003000-00018
112. van 't Riet M, Steyerberg EW, Nellensteyn J, Bonjer HJ, Jeekel J. Meta-analysis of techniques for closure of midline abdominal incisions. *Br J Surg.* 2002 Nov;89(11):1350-6. DOI: 10.1046/j.1365-2168.2002.02258.x
113. Sugerman HJ, Kellum JM Jr, Reines HD, DeMaria EJ, Newsome HH, Lowry JW. Greater risk of incisional hernia with morbidly obese than steroid-dependent patients and low recurrence with prefascial polypropylene mesh. *Am J Surg.* 1996 Jan;171(1):80-4. DOI: 10.1016/S0002-9610(99)80078-6
114. Praveen Raj P, Senthilnathan P, Kumaravel R, Rajpandian S, Rajan PS, Anand Vijay N, Palanivelu C. Concomitant laparoscopic ventral hernia mesh repair and bariatric surgery: a retrospective study from a tertiary care center. *Obes Surg.* 2012 May;22(5):685-9. DOI: 10.1007/s11695-012-0614-3
115. Agnew SP, Small W Jr, Wang E, Smith LJ, Hadad I, Dumanian GA. Prospective measurements of intra-abdominal volume and pulmonary function after repair of massive ventral hernias with the components separation technique. *Ann Surg.* 2010 May;251(5):981-8. DOI: 10.1097/SLA.0b013e3181d7707b
116. Israelsson LA. The surgeon as a risk factor for complications of midline incisions. *Eur J Surg.* 1998 May;164(5):353-9. DOI: 10.1080/110241598750004382
117. Luijendijk RW, Hop WC, van den Toi MP, de Lange DC, Braaksma MM, IJzermans JN, Boelhouwer RU, de Vries BC, Salu MK, Wereldsma JC, Bruijninx CM, Jeekel J. A comparison of suture repair with mesh repair for incisional hernia. *N Engl J Med.* 2000 Aug 10;343(6):392-8. DOI: 10.1056/NEJM200008103430603
118. Ramirez OM, Ruas E, Dellon AL. "Components separation" method for closure of abdominal-wall defects: an anatomic and clinical study. *Plast Reconstr Surg.* 1990 Sep;86(3):519-26. DOI: 10.1097/00006534-199009000-00023
119. Ghali S, Turza KC, Baumann DP, Butler CE. Minimally invasive component separation results in fewer wound-healing complications than open component separation for large ventral hernia repairs. *J Am Coll Surg.* 2012 Jun;214(6):981-9. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2012.02.017
120. Butler CE, Campbell KT. Minimally invasive component separation with inlay bioprosthetic mesh (MICSIB) for complex abdominal wall reconstruction. *Plast Reconstr Surg.* 2011 Sep;128(3):698-709. DOI: 10.1097/PRS.0b013e318221dcce
121. Kingsnorth A, Banerjee A, Bhargava A. Incisional hernia repair – laparoscopic or open surgery? *Ann R Coll Surg Engl.* 2009 Nov;91(8):631-6. DOI: 10.1308/003588409X12486167521514
122. LeBlanc KA, Booth WV. Laparoscopic repair of incisional abdominal hernias using expanded polytetrafluoroethylene: preliminary findings. *Surg Laparosc Endosc.* 1993 Feb;3(1):39-41.
123. Shah RH, Sharma A, Khullar R, Soni V, Baijal M, Chowbey PK. Laparoscopic repair of incarcerated ventral abdominal wall hernias. *Hernia.* 2008 Oct;12(5):457-63. DOI: 10.1007/s10029-008-0374-0
124. Bucher P, Pugin F, Morel P. Single-port access prosthetic repair for primary and incisional ventral hernia: toward less parietal trauma. *Surg Endosc.* 2011 Jun;25(6):1921-5. DOI: 10.1007/s00464-010-1488-x
125. DeMaria EJ, Moss JM, Sugerman HJ. Laparoscopic intraperitoneal polytetrafluoroethylene (PTFE) prosthetic patch repair of ventral hernia. Prospective comparison to open prefascial polypropylene mesh repair. *Surg Endosc.* 2000 Apr;14(4):326-9. DOI: 10.1007/s004640020013

126. Ramshaw BJ, Esartia P, Schwab J, Mason EM, Wilson RA, Duncan TD, Miller J, Lucas GW, Promes J. Comparison of laparoscopic and open ventral herniorrhaphy. *Am Surg.* 1999 Sep;65(9):827-31
127. Park A, Birch DW, Lovrics P. Laparoscopic and open incisional hernia repair: a comparison study. *Surgery.* 1998 Oct;124(4):816-21. DOI: 10.1067/msy.1998.92102
128. Franklin ME, Dorman JP, Glass JL, Balli JE, Gonzalez JJ. Laparoscopic ventral and incisional hernia repair. *Surg Laparosc Endosc.* 1998 Aug;8(4):294-9. DOI: 10.1097/00019509-199808000-00012
129. Toy FK, Bailey RW, Carey S, Chappuis CW, Gagner M, Josephs LG, Mangiante EC, Park AE, Pomp A, Smoot RT Jr, Uddo JF Jr, Voeller GR. Prospective, multicenter study of laparoscopic ventral hernioplasty. Preliminary results. *Surg Endosc.* 1998 Jul;12(7):955-9. DOI: 10.1007/s004649900755
130. Kyzer S, Alis M, Aloni Y, Charuzi I. Laparoscopic repair of postoperation ventral hernia. Early postoperation results. *Surg Endosc.* 1999 Sep;13(9):928-31. DOI: 10.1007/s004649901137
131. Heniford BT, Park A, Ramshaw BJ, Voeller G. Laparoscopic ventral and incisional hernia repair in 407 patients. *J Am Coll Surg.* 2000 Jun;190(6):645-50. DOI: 10.1016/S1072-7515(00)00280-5
132. Klinge U, Prescher A, Klosterhalfen B, Schumpelick V. Entstehung und Pathophysiologie der Bauchwanddefekte [Development and pathophysiology of abdominal wall defects]. *Chirurg.* 1997 Apr;68(4):293-303. DOI: 10.1007/s001040050192
133. Kim SH, Lee KS, Shim YM, Kim K, Yang PS, Kim TS. Esophageal resection: indications, techniques, and radiologic assessment. *Radiographics.* 2001 Sep-Oct;21(5):1119-37.
134. Cone J. Principles of component separation technique for complex abdominal wall defects and hernias. UpToDate®. 2013. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/principles-of-component-separation-technique-for-complex-abdominal-wall-defects-and-hernias>

Korrespondenzadresse:

Professor Dr. Wolfram Trudo Knoefel
 Universitätsklinikum Düsseldorf, Klinik für Allgemein-,
 Viszeral- und Kinderchirurgie, Moorenstr. 5, 40225
 Düsseldorf, Deutschland
 WolframTrudo.Knoefel@med.uni-duesseldorf.de

Bitte zitieren als

Kröpil F, Flügen G, Knoefel WT. Status quo der plastisch-rekonstruktiven Chirurgie aus Sicht der Viszeralchirurgie. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW.* 2013;2:Doc21. DOI: 10.3205/iprs000041, URN: urn:nbn:de:0183-iprs0000411

Artikel online frei zugänglich unter

<http://www.egms.de/en/journals/iprs/2013-2/iprs000041.shtml>

Veröffentlicht: 19.12.2013

Copyright

©2013 Kröpil et al. Dieser Artikel ist ein Open Access-Artikel und steht unter den Creative Commons Lizenzbedingungen (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.de>). Er darf vervielfältigt, verbreitet und öffentlich zugänglich gemacht werden, vorausgesetzt dass Autor und Quelle genannt werden.