

Abb. 5.54 Gewinnung eines Jejunumsegments oder distalen Ileumsegments mit langem Stiel und kaliberstarker Arterie und Vene.  
**a** Jejunumsegment.  
**b** Distales Ileumsegment.

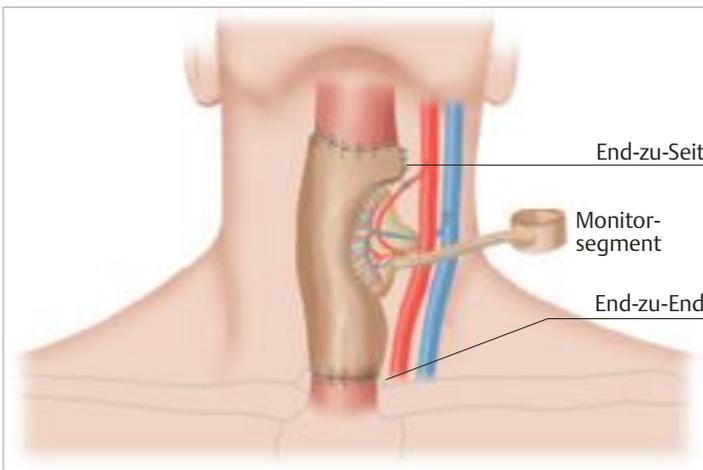


Abb. 5.55 Zervikale Ösophagektomie und freie Dünndarminterposition mit mikrochirurgischer arterieller und venöser Anastomose, oraler End-zu-Seit Ösophagojejunostomie und aboraler End-zu-End Jejunoesophagostomie. Anlegen eines vaskulär gestielten extrakutan platzierten Monitorsegments.

sche Entnahme möglich (► Abb. 5.54a, b). Bei der Gewinnung des Interponats sollte gleich zu Beginn der orale oder aborale Absetzungsrand fadenmarkiert werden, damit das Interponat später sicher isoperistaltisch eingesetzt wird. Die Gefäßarchitektur des Dünndarmmesenteriums sollte durch Transillumination mithilfe von Gegenlicht dargestellt werden, um einen langen Stiel mit möglichst großer Arterie und Vene zu gewinnen. Diese werden radikal abgesetzt, das Mesenterium keilförmig inzidiert, der Dünndarm je nach erforderlicher Länge von ca. 15 cm durchtrennt und das Jejunum dann End-zu-End rekonstruiert oder eine End-zu-Seit-Ileoascendostomie angelegt. Das Dünndarmsegment wird in kalte 0,9%ige Kochsalzlösung gelegt und der Bauch verschlossen.

Ob erst die mikrovaskulären Gefäßanastomosen oder die enteralen Anastomosen gemacht werden, hängt vom Situs ab – beides ist möglich (► Abb. 5.55). Der Vorteil der primären enteralen Anastomosen ist, dass das Jejunum ohne Vaskularisation wenig Platz einnimmt. Bei primärer Revaskularisierung ist der Vorteil, dass das Interponat zur besseren Exposition der Gefäße noch leicht gewendet werden kann. Für die arterielle Gefäßverbindung werden unter dem Operationsmikroskop die A. thyroidea inferior oder andere geeignete Arterien im zervikalen Operationsgebiet verwendet, eventuell auch direkt die A. carotis communis. Die Vene wird meistens an die V. jugularis interna angeschlossen.

Diese **Mikrochirurgie** muss von sehr erfahrenen Chirurgen ausgeführt werden, die auch in der postoperativen Phase bei der eventuellen Komplikationsbehandlung zur Verfügung stehen. Es hat sich sehr bewährt, ein schmales sog. Monitorsegment von dem oralen oder aboralen Jejunum abzutrennen, unter Erhaltung eines gesonderten vaskularisierten Stieles (► Abb. 5.55). Dieses Segment wird durch die Hautwunde nach außen verlagert und dient der kontinuierlichen Sichtbarmachung der Durchblutung des Interponats in der postoperativen Phase. Nach sicherer Abheilung der Anastomosen und komplikationslosem Verlauf kann etwa 10–14 Tage postoperativ der Gefäßstiel des Monitors in der Hautebene umstochen und durchtrennt werden. Wenn diese Maßnahme nicht angewendet wird, steht bei jeder Abweichung des normalen postoperativen Verlaufs die Frage der Vaskularisation des Interponats im Raum und erfordert meist eine Endoskopie. Der Dünndarm wird als Standard oral End-zu-Seit und aboral End-zu-End mit 4–0 PDS oder 3–0 Vicryl Hinterwand-Rückstichnähten und Vorderwand-Einzelknopfnähten anastomosiert (► Abb. 5.55).

Der Vorteil der oralen End-zu-Seit-Anastomose liegt darin, dass die Öffnung des Dünndarms gut an den oralen Ösophagusdurchmesser angepasst werden kann und sich das Dünndarmsegment gut in die Halsweichteile einfügt, während bei zwei End-zu-End-Anastomosen der von Natur aus etwas gekrümmt verlaufende Dünndarm leicht abgeknickt werden kann. Das orale offene Ende des Jejunums wird vor der Schaffung der antimotilen Seitenöffnung durch linearen Stapler verschlossen und übernäht. Eine zirkuläre oder lineare Stapleranastomose ist wegen des meist sehr knappen oralen Ösophagusrands kaum möglich. Die Anastomose zwischen aboralem Jejunumrand und Ösophagus kann in gleicher Handnahttechnik wie am oralen Rand erfolgen. Die distale Jejunoesophagostomie kann auch mit dem 25er oder 28er bzw. 29er Stapler End-zu-End als Erstes angelegt werden. Dazu werden 2 Tabaksbeutelnähte gelegt und der Zirkularstapler über das offene orale Ende des Jejunumsegments eingeführt. Es ist auf

eine sehr sichere Blutstillung am Ende des Eingriffs zu achten, da ein Hämatom sich durch Venenkompression fatal auf die venöse Drainage des freien Jejunumtransplantats auswirken könnte. Die Haut sollte ohne Spannung und ohne Kompression des Gefäßstiels des sog. Monitors verschlossen werden.

### 5.6.5 Distale Ösophagus- und Kardiaresektion (Merendino-Operation)

Diese limitierte Resektion mit eingeschränkter Lymphadenektomie ist nur für T1a oder T1b sm1G1–2 V0 L0 Karzinome geeignet oder für benigne Ösophaguserkrankungen, insbesondere solche mit Stenosen oder Revisionen nach mehrfachen Antirefluxoperationen [40]. Wenn irgend möglich sollte vaguserhaltend vorgegangen werden, da dann die Entleerung des anastomosierten Magens gewährleistet bleibt. Der Patient liegt in Rückenlage, und Bauch sowie zumindest die untere Thoraxhälfte sollten steril abgedeckt werden. Der Standardzugang geschieht über eine mediane Oberbauchlaparotomie und eine transhiatale Exposition des Ösophagus. Wenn dieses zur Resektion und/oder Rekonstruktion nicht ausreicht, so kann eine eher tiefliegende Thorakotomie rechts hinzugefügt werden.

#### Vorsicht



Eine Erweiterung der Exposition mittels abdominothorakaler Inzision durch den linken Rippenbogen empfehlen wir wegen der schweren postoperativen Schmerzen und häufigen Heilungsstörungen an dieser Stelle nicht.

Wie bei der oben beschriebenen Gastrolyse wird der linke Leberlappen gelöst und der abdominelle Ösophagus exponiert. Nach Umstechung der V. phrenica wird das Zwerchfell nach ventral inzidiert und der Ösophagus im unteren Mediastinum freipräpariert. Die Lymphknoten zwischen Perikard und Aorta und entlang der Pleura oder unter Exzision von 2 Pleurastreifen werden herauspräpariert. Beidseitige kleine Thoraxdrainagen sind bei letzterer Konstellation sinnvoll. Der hintere und der vordere Stamm des N. vagus werden herauspräpariert und angeschlungen. Die Präparation der Lymphknoten entlang der Vagusnerven sollte vorsichtig mit bipolarer Koagulation erfolgen, um diese Nerven morphologisch und funktionell nicht zu beeinträchtigen. Zur sicheren Lokalisation des kleinen, meist schwer tastbaren Tumors entsprechend der o. g. Indikation ist eine intraoperative Ösophagogastroskopie und entsprechende Fadenmarkierung an der Ösophagusaußenseite sinnvoll, wie bei der zervikalen Ösophagektomie beschrieben. Es bietet sich danach an, den Ösophagus oral des Tumors mit dem nötigen Sicherheitsabstand von möglichst 3–4 cm abzusetzen und dabei die Tabaksbeutelnaht am Ösophagusstumpf in der bei der intrathorakalen Anastomose beschriebenen Technik zu legen und die Gegendruckplatte des 28er, 29er oder 25er Staplers einzuführen. Danach sollte der orale Resektionsrand makroskopisch inspiziert und eventuell ein Schnellschnitt vorgenommen werden.

Es folgt die Präparation des oberen Magens, wobei sich das Resektionsausmaß nach dem unteren Tumorrund richtet. Das Lig. gastrolienale mit den oberen Aa. und Vv. gastricae breves ist mit einem Dissektionsgerät leicht zu durchtrennen, während dies an der kleinen Krümmung mit der Erhaltung der sich aufzweigenden

beiden Vagusstämme schwierig ist. Es muss dabei ein Kompromiss gefunden werden zwischen Radikalität der Lymphadenektomie minorseitig und Erhaltung der Vagusfasern zum mittleren und distalen Magen. Der Magen wird dann etwa als obere ¼- oder ½-Resektion über einer TA 90 Klammernahtreihe mit grünem Magazin abgesetzt. Das Resektat wird aufgeschnitten, makroskopisch inspiziert und eventuell ein Schnellschnitt vom aboralen Resektionsrand ausgeführt. Da die Vagusfasern danach über eine längere Strecke isoliert sind, muss damit bei der weiteren Präparation vorsichtig umgegangen werden. Nun kann die Zeit bis zum Erhalten des Schnellschnittergebnisses für die Lymphadenektomie entlang der A. hepatica communis und der A. lienalis genutzt werden (Kap. 5.6.2). Grundsätzlich kann auch die A. gastrica sinistra zusammen mit der Lymphknotenstation 7 radikal abgesetzt und in das Resektionsausmaß des oberen Magens mit einbezogen werden. Es gibt jedoch keinerlei Evidenz zum Ausmaß der Lymphadenektomie bei der **Merendino-Operation** [29], [56], [99], [115].

Zur Rekonstruktion wird unter Transillumination der mesenterialen Gefäßversorgung des oberen Jejunums eine mobile, ca. 15–20 cm lange Schlinge präpariert unter sicherer Erhaltung der venösen und arteriellen Gefäßversorgung. Die Kontinuität des Dünndarms wird durch End-zu-End-Anastomose mit fortlaufender Naht oder Einzelknopfnähten unter Wenden der Anastomose wiederhergestellt. Die gewonnene Jejunumschlinge wird retrokollisch und dorsal des Magens hindurchgeleitet, der Gefäßstiel darf dabei nicht verdreht werden (► Abb. 5.56).

Zunächst wird die obere Anastomose als isoperistaltische End-zu-Seit-Ösophagojejunostomie mit dem Stapler ausgeführt. Dieser wird am oralen oder aboralen Ende der Jejunumschlinge eingeführt und der Zentralsporn antimesenterial kurz vor dem oberen Ende ausgeleitet. Nach Konnektion des Staplers wird die Anastomose ausgelöst, die erhaltenen Vagusäste dürfen dabei nicht interponiert werden. Nach Kontrolle der Ringe wird das orale Ende der Jejunumschlinge mit einem Linearstapler (TA 30 blau, Endo-GIA 60 violett oder Echelon grün) in 2–3 cm Abstand von der End-zu-Seit-Ösophagojejunostomie abgesetzt und die Klammernahtreihe übernäht. Die distale Anastomose wird als End-zu-Seit-Jejunogastrostomie auf die Magenhinterwand platziert, da der jejunale Gefäßstiel retrogastrisch verläuft. Zunächst wird am aboralen Ende der Jejunumschlinge eine Tabaksbeutelnaht gelegt und der 28er, 29er oder 25er Staplerkopf eingeknotet. Das Klammernahtgerät kann entweder über eine kleine Öffnung der Staplerreihe am Magen oder über eine kleine quere Gastrotomie an der unteren Magenkorpusvorderwand eingeführt und mit dem Zentralsporn an der oberen Magenhinterwand penetriert werden. Nach Auslösen der Anastomose wird die Einführungsstelle des Staplers mit einem 60er Linearstapler verschlossen. Die Klammernahtreihe am Magen kann dann noch übernäht werden. Grundsätzlich kann die Jejunogastrostomie auch nach Durchtrennung des Ösophagus, aber vor Resektion des Magens erfolgen. Der Zirkularstapler wird dabei durch eine Gastrotomie in den oberen Magenanteil eingeführt, der danach über einer linearen Klammernahtreihe abgesetzt wird.

Wenn die Vagusfasern nicht sicher erhalten werden konnten, so sollte eine Pyloroplastik nach Heinecke-Mikulicz erfolgen, da sonst eine ausgeprägte Magenretention droht. Der Hiatus wird durch vordere Hiatooplastik der vorher durchtrennten Zwerchfellanteile eingeengt, ohne die hindurchgeleitete und mit einer

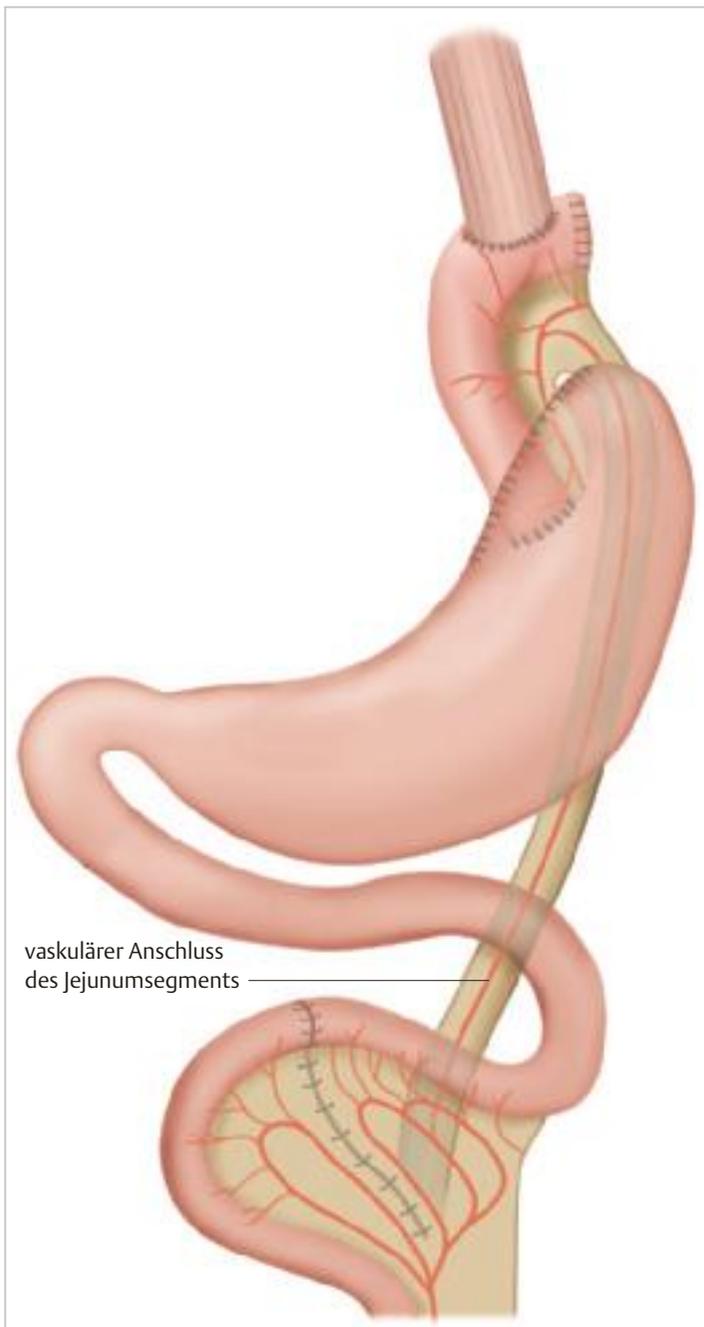


Abb. 5.56 Distale Ösophagus- und Kardiaresektion sowie Merendino-Rekonstruktion. Proximale End-zu-Seit-Ösophagojejunostomie und distale End-zu-Seit-Jejunogastrostomie.

Magensonde geschiente Jejunumschlinge zu kompromittieren. Grundsätzlich kann die distale Anastomose des Jejunums auch auf die Magenvorderwand platziert werden, für uns hat sich die oben genannte Technik jedoch bewährt.

Die **Merendino-Operation** wird insgesamt nach einer vorübergehenden Euphorie über dieses Verfahren heute selten eingesetzt [40]. **Gründe dafür** sind folgende:

- Mukosakarzinome werden zunehmend durch endoskopische Resektionen entfernt.
- Ist die Indikation zur endoskopischen Resektion nicht gegeben oder zeigt das endoskopische Resektat eine Risikokonstellation (s. o.) wie R1 oder R2, L1, V1 oder sm-Infiltration, ist eine radikale subtotale En-bloc-Resektion durch Ösophagektomie indiziert, um die kurative Chance sicher zu nutzen.

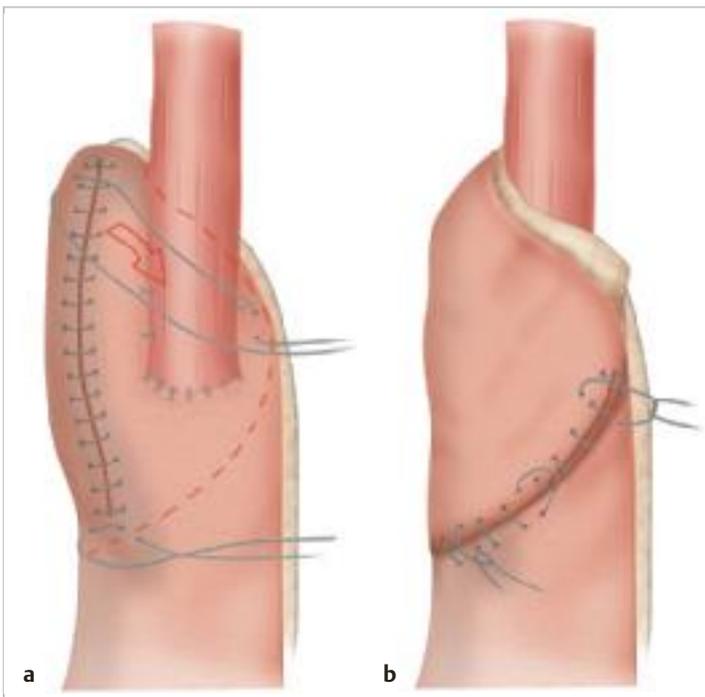
- Die funktionellen Ergebnisse nach der Merendino-Operation sind nicht sehr zufriedenstellend, insbesondere durch Kinking der interponierten Jejunumschlinge, Magenentleerungsstörungen und Refluxösophagitis.

Der Vergleich der Lebensqualität von Patienten mit Merendino-Operation bzw. Ösophagektomie und Magenhochzug hat keinen Vorteil für das limitierte Resektionsverfahren ergeben [40], [115]. Eine Alternative zum Merendino-Verfahren ist die Double-Tract-Reconstruction (siehe Kap. 12).

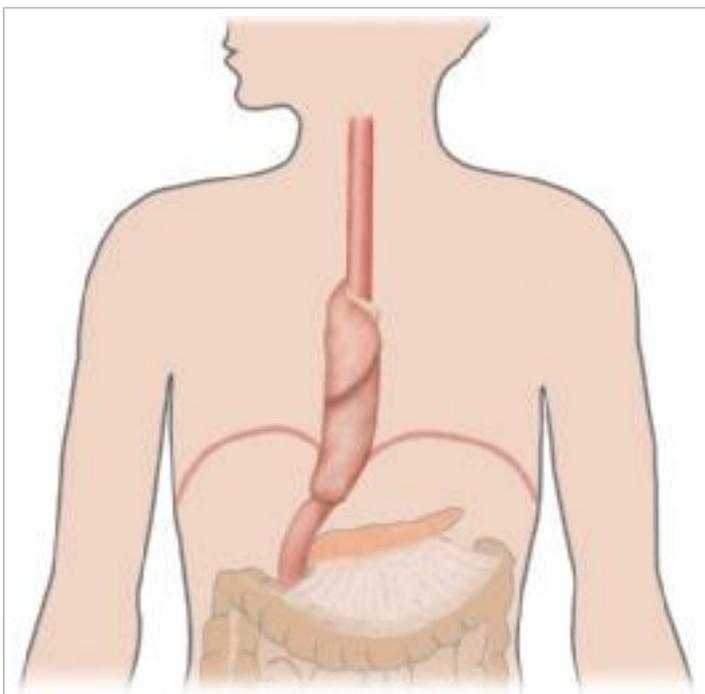
### 5.6.6 Distale Ösophagus- und Kardiaresektion und Ösophagogastrostomie

Die **Indikation** und der **Zugang** entsprechen der Merendino-Operation. Das Ausmaß dieser limitierten Resektion ist ebenfalls wie bei der Merendino-Operation, jedoch mit N.-vagus-Resektion. Die Rekonstruktion erfolgt transhiatal, aber mit direkter Anastomose zwischen Ösophagus und Magen. In Ausnahmefällen muss dazu eine tiefe rechtsseitige Thorakotomie angelegt werden. Der **große Nachteil** dieses heute weitgehend aufgegebenen Verfahrens ist der massive gastroösophageale Reflux, unter dem die Patienten postoperativ leiden und der nur schwer mit Protonenpumpenhemmern behandelt werden kann. Dies liegt daran, dass der große untere Teil des Magens dem positiven Druck im Bauch und der obere Teil dem negativen Druck im Thorax ausgesetzt ist. Durch diesen Druckgradienten ist der schwere und bleibende Reflux vorbestimmt (siehe Kap. 12, (S.238)).

**Technisch** wird nach Durchtrennung der Speiseröhre im unteren Mediastinum am Ösophagusstumpf ebenfalls eine Tabaksbeutelnaht gelegt und die Gegendruckplatte (28er/29er oder 25er) eingeführt. Der Magen wird im Gegensatz zur Merendino-Operation jedoch mobilisiert und skelettiert wie bei der Hybrid-Operation. Danach wird die kleine Krümmung tangential mit einem Fundusanteil über Klammernahtreihen reseziert und das Präparat asserviert. Über eine Öffnung der Klammernahtreihe minorseitig wird der Stapler eingeführt und mit dem Zentralsporn im oberen Magenkorpus an der Vorderwand, eventuell Hinterwand, majorseitig ausgeleitet. Der Magen wird transhiatal vorgeschoben und nach Konnektion und Schließen des Klammernahtgeräts die End-zu-Seit-Ösophagogastrostomie ausgelöst. Die eröffnete Staplerreihe der kleinen Magenkrümmung wird durch eine erneute Klammernaht wieder geschlossen. Da das Mageninterponat damit eine endgültige Position erreicht hat, kann unter Sicht eine Hiatoplastik und/oder Magenfixierung an der Durchtrittsstelle durch das Zwerchfell erfolgen. Bei Durchführung dieser limitierten Resektion über einen abdominothorakalen Zugang mit rechtsseitiger Thorakotomie besteht mehr Platz für die Anastomose. Diese kann daher auch in derselben Technik wie bei der Hybrid-Operation angelegt werden (Kap. 5.6.2). Da das Mageninterponat überschüssige Länge hat, kann die Anastomose auch etwas tiefer an der Magenvorderwand platziert werden, um den oral davon liegenden Magenanteil über die Anastomose zu klappen und mit Nähten zu fixieren (► Abb. 5.57a, b, ► Abb. 5.58). Ob diese als **Antirefluxplastik** beschriebene „Gastroplicatio“ den gastroösophagealen Reflux reduziert, ist jedoch zweifelhaft. Wir führen diese Operation aufgrund der eingeschränkten Radikalität und der genannten funktionellen Probleme nicht aus.



**Abb. 5.57** Limitierte distale Ösophagus- und Kardiaresektion.  
**a** Ösophagogastrostomie an der Magenvorderwand mit deutlichem Abstand zum oberen Pol des Mageninterponats und vorgelegte Nähte zur Anastomosendeckung.  
**b** Deckung der Anastomose durch den freien oberen Magenanteil.



**Abb. 5.58** Abschließender Aspekt mit gedeckter Ösophagogastrostomie im unteren Mediastinum.

### Merke

Dieses Verfahren kann für besondere Situationen, z. B. bei schwer zugänglichem oberem thorakalen Ösophagus, als Reserve zur Verfügung stehen.



## 5.6.7 Minimalinvasive Ösophagektomie (MIO)

Es gibt unterschiedliche Arten und Kombinationen der minimalinvasiven Ösophagektomie (MIO) hinsichtlich Zugang und Anastomosentechnik:

- **Total minimalinvasiv:**
  - laparoskopische Gastrolyse, thorakoskopische Ösophagektomie und Magenhochzug mit hoch intrathorakaler Anastomose
- **Hybrid:**
  - laparoskopische Gastrolyse, thorakoskopische Ösophagektomie und offene zervikale Ösophagogastrostomie nach Magenhochzug
  - laparoskopische Gastrolyse, offene transthorakale Ösophagektomie und hoch intrathorakale Ösophagogastrostomie nach Magenhochzug (siehe Standardverfahren (S. 130))
  - laparoskopische Gastrolyse, offene transthorakale Ösophagektomie und offene zervikale Ösophagogastrostomie nach Magenhochzug
  - laparoskopische Gastrolyse und transhiatale thorakoskopische Ösophagektomie mit offener zervikaler Ösophagogastrostomie nach Magenhochzug
  - offene transabdominelle Gastrolyse und thorakoskopische Ösophagektomie mit intrathorakaler Ösophagogastrostomie nach Magenhochzug
  - offene transabdominelle Gastrolyse und thorakoskopische Ösophagektomie mit zervikaler Anastomose nach Magenhochzug

Im Folgenden werden diese Techniken beschrieben.

### Total minimalinvasive Ösophagektomie (MIO)

Hinsichtlich Robotic-Ösophagektomie siehe Kap. 5.9. Im Folgenden wird die konventionelle MIO-Technik beschrieben.

Der thorakale Teil dieser Operation kann entweder wie bei dem offenen Verfahren in kompletter Linksseitenlage von rechts-lateral-dorsal oder in Bauchlage, der sog. *Prone Position* von rechts-dorsal des Patienten ausgeführt werden. Letzteres Verfahren hat den Vorteil, dass das Blut aus dem Operationsgebiet im hinteren, dabei oben befindlichen Mediastinum nach unten abläuft und die Lunge nach unten hängt. Die Präparation ist durch den anderen Blickwinkel gewöhnungsbedürftig, dies kann jedoch bei der transthorakalen Ösophagektomie durch Seitenwechsel des Operateurs auf die ventrale Seite des Patienten geübt werden. Man blickt dann tangential auf die Pars membranacea der Trachealbifurkation, so dass bei der Präparation in diesem Gebiet besondere Vorsicht geboten ist. Das obere Mediastinum ist schwieriger einzusehen, und damit ist auch die Ausführung einer intrathorakalen Anastomose erschwert. Der Nachteil der *Prone Position* ist die Notwendigkeit, den Patienten erst umzulagern, wenn wegen einer akuten Blutung auf eine Thorakotomie konvertiert werden muss. Durch diese zeitliche Verzögerung kann es zu starkem Blutverlust kommen. Die minimalinvasive Ösophagektomie (MIO) in Bauchlage ist auch mit beidseitiger Lungenbelüftung ohne seitengetrennte Intubation möglich. Ein Kompromiss ist die semiprone

Lagerung in 45 % Schräglagerung. Die Prone und Semiprone Position werden im Kap. 5.9 beschrieben.

Der Vorteil der MIO in Linksseitenlage ist der gewohnte Blickwinkel und die bessere Darstellung des oberen Mediastinums, insbesondere für eine hoch intrathorakale Anastomose. Diese Technik wird im Folgenden beschrieben.

### MIO mit intrathorakaler Anastomose

► **Abdomineller Teil.** Die laparoskopische sog. Gastrolyse und Lymphadenektomie ist hinsichtlich Trokarplatzierungen und Gewebedissektion zunächst gleich wie bei der oben beschriebenen Hybrid-Technik (► Abb. 5.31). Der Ösophagus wird von transhialal jedoch so weit wie möglich zirkulär freipräpariert, um später thorakoskopisch leicht an dieses Präparationsgebiet anzuschließen. Zur Erleichterung kann dafür auch eine Silikonschlinge oder ein Penrose-Drain um den Ösophagus im unteren Mediastinum herumgelegt und vernäht oder mit Clips oder Stapler als Ring geschlossen werden. Diese Schlinge kann von thorakal leicht gegriffen und der Ösophagus somit angehoben werden. Die abschließende Bildung des Interponats ist anders als bei der Hybrid-Technik. Nach Skelettierung der kleinen Krümmung am Übergang vom distalen zum mittleren Drittel werden von dieser Stelle aus nach oral mehrere Endo-GIA 60 oder Echelon Klammernreihen tangential zur kleinen Magenkrümmung gesetzt (► Video 5.3). Zur Erzielung eines langen Interponats hat es sich bewährt, den Magen vor Schließen des jeweiligen Staplerschritts lang zu ziehen und erst dann die Klammernaht auszulösen. Wenn man dies unterlässt, kann man die Stapler-Nahtreihe später nicht mehr auseinanderziehen, um das Interponat zu strecken.

Das Ganze soll in der Bildung eines ca. 5 cm breiten Interponats resultieren. Man durchtrennt den Magen im Fundusbereich nicht ganz, sondern lässt eine Brücke von ca. 4 cm Breite zum Ösophagus bestehen. Daran kann das Interponat später ohne Traumatisierung in den Thorax gezogen werden. Die Hiatusnaht kann wie bei der Hybrid-Technik vorgelegt und in das untere Mediastinum vorgeschoben werden. Alternativ kann der Magen zur Komplet-

tierung des Interponats im Fundusbereich ganz durchtrennt werden. In diesem Fall muss das Interponat wieder an den abgesetzten oralen Fundusanteil angenäht werden, damit es später von thorakal sicher nach oben gezogen werden kann (siehe Kapitel Orvil-Double-Stapling (S.148)).

#### ► Thorakaler Teil

► **Zirkuläre Stapler-Anastomose.** Bei Linksseitenlage werden 4–5 Trokare in den rechten Pleuraraum platziert (► Abb. 5.59). Nach artifizierender Atelektase der rechten Lunge durch den Anästhesisten wird im 7. ICR etwas dorsal der hinteren Axillarlinie eine 2 cm quere Hautinzision gelegt und die Muskulatur und Faszie am Rippenbogenoberrand mit der Lexer-Schere stumpf auseinandergedrängt und unter Fingerführung die rechte Pleurahöhle eröffnet. Ein 10er Trokar wird eingeführt und die Kamera eingesetzt. Es kann leichter Druck von 8 mmHg über CO<sub>2</sub>-Zufuhr wie bei einem Pneumoperitoneum angewandt werden, um den Lungenkollaps zu erhalten. Dieses ist jedoch nicht essenziell und muss mit dem Anästhesisten abgestimmt werden. Es folgt eine erste diagnostische Thorakoskopie auf Pleurakarzinose oder Lungenmetastasen. Unter Sicht wird ein 5er Trokar im 5. ICR ventral eingesetzt und darüber mit dem Cuschieri-Haken die Lunge nach ventral/medial weggehalten. Im 8. ICR in der hinteren Axillarlinie wird ein 5er und im 9. ICR ein 12er Trokar eingeführt. Durch die Verlagerung der Lunge wird eine erweiterte Thorakoskopie möglich.

Es folgen die gleichen Schritte wie bei der offenen Ösophagektomie. Die V. azygos wird präpariert und mit dem Endo-GIA 30 Gefäßstapler oder zwischen großen Doppelclips durchtrennt (► Video 5.3). Dieses sollte möglichst nah an der längs verlaufenden V. azygos dorsal erfolgen, da sonst der quere Venenanteil über der Bifurkation hängt und bei der folgenden Lymphadenektomie im Wege ist. Die weitere Dissektion mit der Erhaltung der längs verlaufenden V. azygos entspricht der offenen mit einem Dissektionsgerät. Der Ductus thoracicus wird distal freipräpariert, mit 2 Lapro-Clips nach kaudal und 1 Clip nach kranial ver-



Abb. 5.59 Platzierung der Trokare und der Minithorakotomie bei thorakoskopischer Ösophagektomie in Linksseitenlage.

geschlossen und durchtrennt. Die mediastinale Präparation verläuft ebenfalls entlang der Aorta, der linken Pleura und dem Perikard. Die Bifurkationslymphknoten werden herauspräpariert und die Vagusäste zum Herz und zur Lunge erhalten. Der Ösophagus wird im oberen Mediastinum freipräpariert und die Resektionsebene festgelegt. Nun wird im 4.–5. ICR anterolateral eine Minithorakotomie von ca. 5 cm angelegt und ein Wundschutzzretractor (Applied Medical) eingesetzt und angespannt.

Über die Minithorakotomie können auch konventionelle Instrumente, wie Satinsky-Schere und lange Nadelhalter, eingeführt werden. Der Ösophagus wird in der gleichen Technik wie offen durchtrennt und eine entsprechende Tabaksbeutelnaht gelegt. Der 28er, 29er (25er) Staplerkopf wird eingeführt und diese Naht mit dem Knotenschieber zugezogen. Das Mageninterponat wird nun vorsichtig mit atraumatischen Faszangen in die rechte Pleurahöhle gezogen.

### Merke



Wichtig ist, dass das Mageninterponat nicht verdreht wird, die Klammernahtreihe muss nach oben gerichtet sein.

Die beste Stelle für die Anastomose wird an der Magenvorderwand majorseitig mit einem Haltefaden markiert. Das Mageninterponat und der anhängende Ösophagus werden aus der Minithorakotomie herausgezogen. In dem bereits laparoskopisch durch Linearstapler partiell abgesetzten oberen Teil der kleinen Krümmung wird eine Gastrotomie angelegt und der Zirkularstapler außerhalb des Thorax in den Magen eingeführt und danach zwischen den Rippen in die Pleurahöhle hineingedrückt. Dabei geraten die Magenwände im Rippenspalt unter Kompression. Wichtig ist, dass dieser Teil des Magens später mit entfernt wird. Die Wände der Gastrotomie werden intrathorakal mit 2 Faszangen gehalten.

Unter thorakoskopischer Sicht wird nun der Zentralsporn an der mit Haltefaden markierten Stelle der Magenvorderwand ausgeleitet und mit der Gegendruckplatte im Ösophagus konnektiert. Nach Entfernen der Haltefaden sowie Schließen und Auslösen des

Staplers werden die Ringe kontrolliert. Es ist zu diesem Zeitpunkt hilfreich, ein dickes Schlundrohr durch die Anastomose weit in den Magen vorzuschieben, um zum einen die Durchgängigkeit der Anastomose zu prüfen und zum anderen eine Stenosierung bei der abschließenden Bildung des Interponats zu verhindern. Dazu wird von dem 12er Trokar von kaudal das 60er Endo-GIA mit violetter Magazin oder der Echelon mit grünem Magazin eingeführt und die restliche kleine Krümmung zum einen mit Sicherheitsabstand zum distalen Tumorrand und zum anderen mit ausreichender Gewebebrücke (3–4 cm) zur Anastomose in einem oder zwei Schritten abgesetzt. Das Präparat wird über die Minithorakotomie geborgen und makroskopisch auf die vollständige Tumoresektion und adäquate Sicherheitsabstände inspiziert.

Anschließend wird die hoch intrathorakale Anastomose wie beim offenen Vorgehen mit 4-0 PDS Einzelknopfnähten übernäht. Die vorgelegte Hiatusnaht wird geknüpft und dabei auf genügend Weite für das Interponat geachtet. Dabei kann das dicke Schlundrohr als Platzhalter dienen. Nach abschließender Kontrolle auf Blutstillung und richtige Positionierung des Interponats wird über die kaudalste Trokarstelle eine 24er Thoraxdrainage eingelegt und mit der Spitze dorsal in der Mitte des rechten Pleuraraums platziert. 2 oder 3 perikostale 2er Vicrylnähte werden an der Minithorakotomie vorgelegt und unter Sicht die rechte Lunge komplett gebläht. Danach können die Perikostalnähte geknüpft werden. Nach Entfernung der Kamera werden an den 12er Trokarstellen Muskelfasziennähte mit 1er Vicryl gelegt, an allen Zugängen folgen subkutane Nähte und Intrakutanähte der Haut. Grundsätzlich kann man eine intraoperative Endoskopie zur Kontrolle der Anastomose und des Interponats, eventuell mit Dichtigkeitsprüfung, durch Luftinsufflation oder Blaulösung ausführen – wir machen dies jedoch nur bei speziellen Fragestellungen.

Eine **Alternative** zur oben genannten Technik ist es, das Mageninterponat laparoskopisch ganz zu bilden und mit dem oberen Pol an den abgetrennten oralen Fundus anzunähen. Beim thorakoskopischen Akt wird die Minithorakotomie gleich am Beginn tiefer im 8. ICR lateral angelegt (► Abb. 5.60). Die Trokarpositionen sind etwa gleich, wie oben genannt. Die Ösophagusdissektion erfolgt über die Trokare, aber auch über die Minithorakoto-

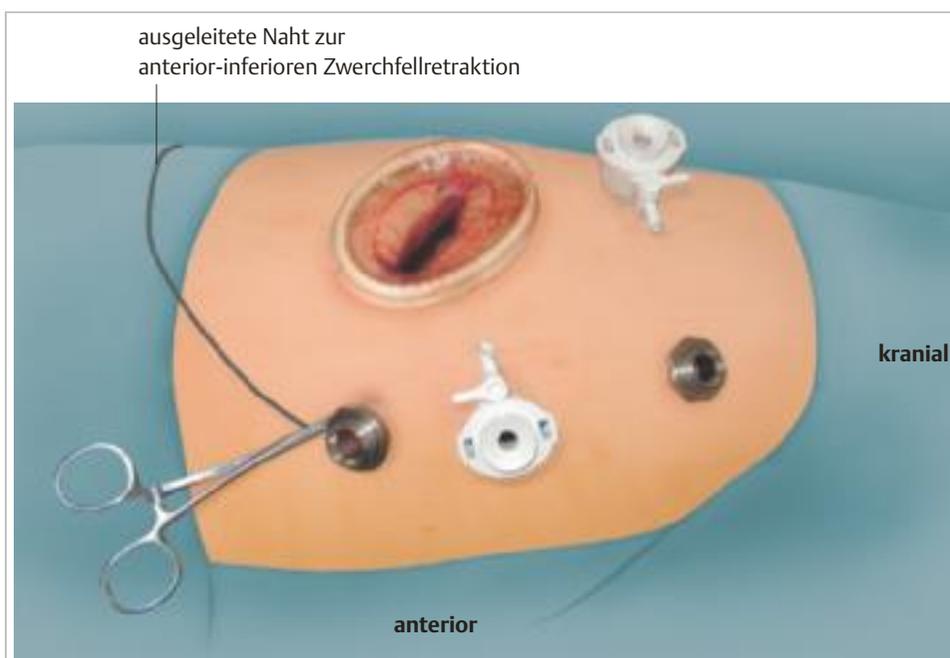


Abb. 5.60 Alternative Platzierung der Trokare und der Minithorakotomie bei thorakoskopischer Ösophagektomie. Haltefaden zur Zwerchfellretraktion, aus dem kaudal-ventralen Trokar ausgeleitet.

mie. Dabei hat man mehr Spielraum, aber die eingeführten Instrumente finden in der Minithorakotomie keine Abstützung, so dass diese Technik etwas gewöhnungsbedürftig ist. Bei der tief liegenden Minithorakotomie wird die Exposition des hinteren unteren Mediastinums durch eine Retraktion des Zwerchfells mittels Naht verbessert (► Abb. 5.60). Nach hoch intrathorakalem Absetzen der Speiseröhre, Tabaksbeutelnaht und Einknüpfen der Gegendruckplatte wird das Mageninterponat in die rechte Pleurahöhle gezogen und die Fäden zum oralen Fundusanteil durchtrennt. Das Ösophagus- und obere Magenresektat wird über die Minithorakotomie geborgen.

**Merke**



Der Vorteil der tief liegenden Minithorakotomie ist, dass man durch etwas mehr Distanz bessere Übersicht in der rechten Pleurahöhle gewinnt. Dies ist besonders bei adipösen Patienten mit Fettanteil am proximalen Magen hilfreich.

Das Mageninterponat wird über die Minithorakotomie herausgezogen und am oberen Pol eröffnet. Die Wände der Gastrotomie werden mit 2 kräftigen transmuralen Haltefäden versehen und das Interponat zurückverlagert. Der 28er, 29er (25er) Zirkularstapler wird eingeführt und intrathorakal über die Gastrotomie in das Interponat vorgeschoben. Der Zentraldorn wird majorseitig an der Vorderwand ausgeleitet, mit der Gegendruckplatte im oralen Ösophagusstumpf konnektiert und die Anastomose ausgelöst. Die Gastrotomie wird durch tangenciales Absetzen mit einem Linearstapler verschlossen.

► **Orvil Double Stapling.** Bei dieser Methode wird der Ösophagus zu Beginn oder nach der mediastinalen Dissektion im oberen Mediastinum mit dem Endo-GIA (violette Magazine) oder Echelon (gold) durchtrennt. Zur Anastomosierung wird die 25er Gegendruckplatte (größer nicht verfügbar) mit der konnektierten Magenonde oral eingeführt und die Klammernahtreihe thorakoskopisch mit dem Dissektionsgerät auf 0,5 cm inzidiert. Dieses kann in der Mitte oder an einer Seite der Stapler-Nahtreihe erfolgen, dazu gibt es unterschiedliche Erfahrungsberichte. Der Schlauch wird hindurch geleitet und mit der Zange unter thorakoskopischer Sicht herausgezogen, bis der Zentraldorn erscheint und sich nach Lösen des Fixierungsfadens die tangential liegende konnektierte Gegendruckplatte vor der Staplerreihe querstellt. Danach kann der Schlauch mit dem gelösten Faden geborgen werden. Ist die Ausleitungsstelle des Zentraldorns an dem Ösophagusstumpf zu weit, sollte eine zusätzliche Tabaksbeutel- oder Z-Naht um den Zentraldorn herumgelegt werden. Der Stapler wird über die Minithorakotomie eingeführt, am Interponat über eine Gastrotomie an der bereits partiell abgetrennten kleinen Krümmung eingebracht und die Anastomose, wie oben beschrieben, angelegt.

Das Mageninterponat kann auch im Bauch komplett gebildet werden mit vollständiger Abtrennung im Fundusbereich. Es muss dann jedoch laparoskopisch an den abgetrennten oralen Fundusanteil wieder angenäht werden, so dass man es später von thorakal hochziehen kann. Für die Anastomose wird danach das Interponat entweder intra- oder extrathorakal nach Hervorziehen am höchsten Punkt der Klammernahtreihe durch Gastrotomie eröffnet und dort der Stapler eingeführt. Der Zentraldorn wird dann

weiter aboral am Magen nahe der Majorseite ausgeleitet und konnektiert. Nach Fertigstellung der Anastomose wird die Einführungsstelle des Zirkularstaplers mit einem Endo-GIA 60 oder Echelon Klammernahtgerät entsprechend tangential abgesetzt und das schmale Resektat der Magenwand über die Minithorakotomie geborgen, genauso wie vorher das Ösophagusresektat.

► **Seit-zu-Seit-Ösophagogastrostomie.** Der Vorteil dieser Technik liegt darin, dass nur eine kurze Minithorakotomie zur Präparatbergung angelegt werden muss. Der Nachteil ist, dass diese Technik eine größere Länge des oralen Ösophagusstumpfes erfordert. Der Ösophagus wird wie bei der Orvil-Technik im oberen Mediastinum durchtrennt. Das Mageninterponat wird laparoskopisch komplett gebildet und bei Hochzug in die rechte Pleurahöhle dorsal des Ösophagusstumpfes platziert. Der Ösophagusstumpf wird an der Klammernahtreihe auf knapp 1 cm Breite eröffnet. Die beste Stelle für die Schaffung dieser Öffnung ist nicht definiert. In gleicher Weise wird der Magen, der dorsal den Ösophagusstumpf auf etwa 5–6 cm Länge überlappt, durch eine kleine Gastrotomie eröffnet und das Endo-GIA 40 oder 60 Klammernahtgerät mit violetter Magazine oder der entsprechende Echelon eingeführt, geschlossen und ausgelöst. Dadurch entsteht eine Seit-zu-Seit-Ösophagogastrostomie zwischen der Ösophagushinterwand und der Mageninterponatvorderwand. Die Vorderwand der Anastomose muss danach thorakoskopisch mit Einzelknopfnähten oder mit fortlaufender selbstfixierender Naht oder Nahtstoppfern verschlossen werden.

► Abb. 5.61a, b zeigt die kleinen thorakalen und abdominalen Operationsnarben nach totaler MIO am 12. postoperativen Tag vor der Entlassung.

**Hybrid-Ösophagektomie**

**Thorakoskopisch/laparoskopisch mit offener zervikaler Anastomose**

Der zuerst vorzunehmende thorakale Teil mit der En-bloc-Resektion und Lymphadenektomie entspricht weitgehend dem Verfahren der totalen MIO (siehe Kap. MIO mit intrathorakaler Anastomose (S. 146)). Der Ösophagus wird jedoch so weit wie möglich von thorakal bis in den zervikothorakalen Übergang zirkulär freidiszeziert. Danach gibt es **2 Möglichkeiten zur Vorbereitung der Rekonstruktion:**

1. Der Ösophagus wird intrathorakal mit einer Endo-GIA 60 Klammernahtreihe (violette Magazine) oder Echelon durchtrennt.
2. Der Ösophagus wird nach vollständiger Dissektion intakt belassen. Die thorakalen Trokarzugänge werden nach Legen einer Thoraxdrainage verschlossen.

Der laparoskopische Teil entspricht ebenfalls weitgehend dem Verfahren der totalen MIO. Es sollte jedoch bei zervikaler Anastomosierung das Duodenum immer nach Kocher mobilisiert werden. Weiterhin sollte das zu bildende Magenkonduit eher etwas schmaler sein als bei intrathorakaler Anastomose, das heißt ca. 4 cm. Dieses gilt vor allem für den oberen Teil des Magens, der ohne Kompression später durch den zervikothorakalen Übergang passen sollte. Bei der oben genannten Variante 1 wird das Magenkonduit mit mehreren Endo-GIA 60 Klammernahtreihen (violett) entlang der kleinen Krümmung und mit komplettem



Abb. 5.61 Zustand nach total minimalinvasiver Ösophagektomie mit hoch intrathorakaler Ösophagogastronomie.

- a Operationsnarben der laparoskopischen Gastrolyse.  
b Thorakale Operationsnarben.

Durchtrennen im oberen Fundusbereich geformt. Der Ösophagus kann dann aus dem Mediastinum herausgezogen und zusammen mit der kleinen Krümmung mit einem Beugebeutel über einen kleinen Bergeschnitt geborgen werden, entweder durch Erweiterung eines Trokarzugangs oder Extrainsisionen in der linken Flanke oder im Unterbauch. Die Vollständigkeit der Tumorentfernung sollte am Präparat überprüft werden. Bei der Bildung des Konduits sollte dieses beim Platzieren jeder Staplerreihe in die Länge gezogen werden, um ein langes Interponat zu erhalten.

Nun wird bei Rechtsdrehung des Kopfes am Vorderrand des linken M. sternocleidomastoideus eine schräge Hautinzision gelegt und der zervikale Ösophagus wie bei dem transhiatal-zervikalen Vorgehen beschrieben, freipräpariert (siehe Kap. 5.6.3). Der Ösophagus wird herausgezogen und soweit mobilisiert, dass eine Anastomose bequem möglich ist. Es wird nun eine 24er Thoraxdrainage von zervikal durch das Mediastinum transhiatal in das Abdomen vorgeschoben. Das obere Ende des Mageninterponats wird mit Fäden, z. B. 2–0 Vicryl, am unteren Ende der Thoraxdrainage durch die Perforation der Drainage fixiert. Danach wird es sowohl unter leichtem Zug an der Drainage als auch Verschieben des Interponats mit 2 stumpfen Faszangens vorsichtig nach kranial transponiert – unter Vermeidung einer Verdrehung. Nach zervikalem Hervorluxieren des oberen Mageninterponats wird die Ösophagogastronomie End-zu-Seit mit 4–0 PDS-Einzelknopfnähten oder fortlaufend ausgeführt (siehe Kap. 5.6.3). Die dort beschriebenen weiteren Anastomosetechniken sind ebenfalls möglich.

Bei der 2. Variante wird laparoskopisch die kleine Krümmung bis in den oberen Fundus hinein abgetragen, aber der Magenfundus nicht ganz durchtrennt, sondern eine kleine Gewebebrücke von 2–3 cm zum Ösophagus erhalten. Die restliche kleine Krümmung wird bis direkt unter die Kardia reseziert und wiederum über einen kleinen Bergeschnitt geborgen. Dieses Vorgehen ist onkologisch vertretbar, da eine zervikale Anastomose nur bei hochsitzen Tumoren und nicht bei distalen Karzinomen vorgenommen wird. Nach zervikaler Freilegung des Ösophagus wird dieser langsam hervorluxiert und dabei das Mageninterponat schonend mit hinterher gezogen, bis es zervikal erscheint. Dieser Hochzug

wird laparoskopisch mit stumpfen Faszangens unterstützt und dabei die exakte Lage des Interponats kontrolliert. Die zervikale Anastomose erfolgt wie bei der transhiatal-zervikalen Ösophagektomie angegeben (siehe Kap. 5.6.3).

#### Merke



Das beschriebene Verfahren wird wegen seiner weitgehend endoskopischen Technik oft als total minimalinvasiv bezeichnet. Es ist aber wegen des offenen Zugangs am Hals ein Hybridverfahren.

### Laparoskopisch-transthorakal offen mit thorakaler Anastomose

Dieses Standardverfahren ist in Kap. 5.6.2 ausführlich beschrieben.

### Transthorakal offen/laparoskopisch mit zervikaler Anastomose

Dieses Vorgehen mit thorakalem Beginn entspricht weitgehend dem Standard-Hybridverfahren – außer der Ausführung einer Anastomose am Hals. Wiederum kann der Ösophagus nach vollständiger thorakaler Dissektion bis in den zervikothorakalen Übergang hinein entweder hoch intrathorakal durchtrennt oder zunächst belassen werden. Nach Umlagerung ist die laparoskopische Vorbereitung in den 2 Varianten und der Magenhochzug ebenso wie beim thorakoskopisch-laparoskopischen Vorgehen mit zervikaler Anastomose möglich (siehe Kap. Thorakoskopisch/laparoskopisch mit offener zervikaler Anastomose).

### Laparoskopisch/transhiatal-thorakoskopisch mit zervikaler Anastomose

Der Eingriff entspricht hinsichtlich des Resektionsausmaßes und der eingeschränkten Lymphadenektomie dem offenen Vorgehen. Der Patient liegt in Rückenlage und mit gespreizten Beinen und Rechtsdrehung des Kopfes. Hals/Thorax und Bauch werden steril

abgewaschen und entsprechend abgedeckt. Die Operation beginnt laparoskopisch mit Gastrolyse und Lymphadenektomie nach den Prinzipien der totalen MIO Technik (siehe Kap. Total minimalinvasive Ösophagektomie (MIO)). Es wird nach der Gastrolyse jedoch die Optik transhiatal vorgeschoben und der Ösophagus unter Sicht wandnah sukzessive zirkulär im Mediastinum freidisziert. Dies sollte so weit wie möglich nach kranial erfolgen. Eine verstellbare Optik kann diese Präparation erleichtern. Eine Unterstützung der Dissektion durch abdominalen Hand-Port ist beschrieben worden. Nach Ausführen der offenen zervikalen Ösophagusfreilegung kann die Optik auch in die zervikale Operationswunde eingelegt werden, um die Präparation von kranial minimalinvasiv zu unterstützen. Nach kompletter Freipräparation der Speiseröhre entsprechen Resektion und Rekonstruktion mit ihren Varianten dem MIO Hybridvorgehen mit zervikaler Anastomose (siehe Kap. Thorakoskopisch/laparoskopisch mit offener zervikaler Anastomose).

### Transabdominal offen/thorakoskopisch mit thorakaler Anastomose

Dieses Verfahren beginnt über eine mediane Laparotomie mit offener Gastrolyse und Lymphadenektomie. Dabei kann das Mageninterponat für die hoch intrathorakale Anastomosierung wieder in den oben genannten 2 Varianten vorbereitet werden – entweder mit kompletter Durchtrennung am Fundus oder Belassung einer Gewebebrücke zum Ösophagus (siehe Kap. Total minimalinvasive Ösophagektomie (MIO)). Nach Umlagerung entspricht das thorakoskopische Vorgehen komplett demjenigen bei totaler MIO.

### Thorakoskopisch/transabdominal offen mit zervikaler Anastomose

Die Ösophaguspräparation wird komplett thorakoskopisch ausgeführt bis weit in den zervikothorakalen Übergang wie bei der thorakoskopisch-laparoskopischen MIO mit zervikaler Anastomose (siehe Kap. Thorakoskopisch/laparoskopisch mit offener zervikaler Anastomose). Nach Umlagerung erfolgt die offene Gastrolyse und Lymphadenektomie. Das Interponat kann wieder in den oben genannten 2 Varianten vorbereitet werden, um es nach zervikal zu transponieren und zu anastomosieren, wie in Kap. Thorakoskopisch/laparoskopisch mit offener zervikaler Anastomose angegeben.

## 5.6.8 Rekonstruktion nach Ösophagektomie

### Allgemeines

Allgemeine Anforderungen zur Rekonstruktion nach Ösophagektomie:

- einfaches, risikoarmes Verfahren
- organerhaltend
- gute Transportfunktion
- geringe Nebeneffekte
- leichte, ausreichende Nahrungsaufnahme
- langfristige gute Lebensqualität

Diese Idealanforderungen sind nicht komplett zu erreichen, da Anatomie und Physiologie des oberen Gastrointestinaltrakts durch die Ösophagusresektion erheblich verändert werden. Das Verfahren der Wahl bei subtotaler oder totaler Ösophagektomie ist der Magenhochzug, da dieses die einfachste und risikoärmste Rekonstruktion darstellt. Im Gegensatz zu anderen Ersatzorganen für die Speiseröhre ist nur eine Anastomose notwendig, der Magen bleibt zu  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  erhalten und wirkt sowohl als Transportorgan als auch als Reservoir. Nach einer Eingewöhnungszeit mit diätetischer Umstellung auf 5–6 Mahlzeiten, die bei allen Rekonstruktionen notwendig ist, funktioniert die Nahrungsaufnahme zufriedenstellend und die Lebensqualität ist langfristig gut [22], [30]. Voraussetzung für die Verwendung des Magens ist die Intaktheit des Organs und der Vaskularisation.

#### Nachteile der Mageninterposition:

- gastroösophagealer Reflux nach Verlust des unteren Ösophagussphinkters [23]
- Notwendigkeit der lebenslangen Einnahme von Protonenpumpenhemmern
- Schlafen mit Hochstellen des Kopfendes des Bettes und Vermeiden bestimmter Körperhaltungen mit Bauchpresse
- Vermeiden von später Nahrungsaufnahme kurz vor der Bettruhe
- Aspirationsneigung
- Magenentleerungsstörungen durch gastrale Motilitätsprobleme und Pylorospasmus

Die letzten beiden Nebeneffekte sind meist passager und können durch endoskopische Pylorusdilatation und motilitätssteigernde Medikamente in der Regel gut behandelt werden. Wenn der Patient compliant ist und die diätetischen und sonstigen Ratschläge zur Körperhaltung berücksichtigt, können auch die anderen Nebenwirkungen so reduziert werden, dass eine gute Lebensqualität resultiert. Die bei allen Patienten postoperativ auftretende Gewichtsabnahme ist bei den oft adipösen Adenokarzinompatienten willkommen; bei allen Patienten stabilisiert sich das Körpergewicht nach etwa 6 Monaten, und danach kann oft auch wieder eine Zunahme erreicht werden.

Die Alternative zum Magenhochzug ist die Koloninterposition (S. 152). Dieses Verfahren ist durch drei Anastomosen komplizierter und risikoreicher. Daher wird es in der Regel nur eingesetzt, wenn der Magen wegen Voroperationen nicht zur Verfügung steht. Der Vorteil gegenüber dem Magenhochzug ist der fehlende Säurereflux und die dadurch ersparte Medikamenteneinnahme etc. Die Kolonschleimhaut ist auch nicht säureempfindlich, so dass das Interponat auch an einen Restmagen angeschlossen werden kann.

#### Vorsicht



Nachteilig sind die mangelnde Peristaltik des Kolons und dadurch auftretende Störungen des Nahrungstransports, der vorwiegend auf der Schwerkraft beruht. Weiterhin kann es durch ein abgknicktes, zu langes Interponat im Langzeitverlauf zum sog. Kinking kommen.

Der Dünndarm, der aufgrund seines Durchmessers und seiner absoluten Länge sehr geeignet wäre, lässt sich wegen seiner ungünstigen Gefäßanatomie mit multiplen Arkaden nicht lang ge-

nug „stielen“. In der Regel ist der zu gewinnende Gefäßstiel eines Jejunuminterponats zu kurz, um damit nach subtotaler Ösophagektomie in das obere Mediastinum zu gelangen und noch eine sichere Vaskularisation am oralen Ende zu garantieren. In Ausnahmefällen und bei sehr günstiger Gefäßanatomie durch sehr lange Arkaden kann das Jejunum verwendet werden.

Für die Rekonstruktion nach distaler Ösophagusresektion ist das Jejunum jedoch sehr geeignet, und zwar bei der Merendino-Operation (Kap. 5.6.5 (S.143) und Kap. 11 (S.235)), der Double Tract Rekonstruktion (Kap. 12) und auch bei der transhiatal erweiterten Gastrektomie mit distaler Ösophagusresektion (siehe Kap. 10 und 16).

## Mageninterposition

Die Technik des Magenhochzugs (S. 139) ist bei den diversen Ösophagusresektionen und entsprechenden Rekonstruktionen ausführlich beschrieben worden. Der Magen hat eine luxuriöse Gefäßversorgung mit seltenen Variationen der großen Gefäße, so dass die Gastrolyse sehr standardisiert ausgeführt werden kann. Die A. und V. gastrica sinistra und die A. und V. gastroepiploica sinistra müssen immer durchtrennt werden, um die notwendige Länge zu gewinnen. Essenziell ist die Erhaltung der A. und V. gastroepiploica dextra an der großen Magenkurvatur. Diese Arkade sollte bei der Skelettierung so weit wie möglich nach kranial belassen werden. Im oberen Korpus und Fundus gibt es Variationen der extragastralen Länge dieser Gefäße; die Durchblutung des oberen Magens verläuft jedoch vorwiegend über intramurale Arkaden. Die kleineren A. und V. gastrica dextra werden normalerweise belassen. Diese Gefäße müssen jedoch am Übergang vom distalen zum mittleren Drittel bei der Skelettierung der kleinen Kurvatur durchtrennt werden.

### Merke



Auch wenn die beiden Gefäße A. und V. gastrica dextra radikal verschlossen werden, ist die Vaskularisation des Magens noch ausreichend.

Eine Beeinträchtigung der Durchblutung am Stiel der A. gastroepiploica dextra führt zu einer ausgeprägten arteriellen Minderperfusion des mittleren und oberen Magens, so dass dieser danach in der Regel nicht als Ersatzorgan in Frage kommt. Eine stielnahe Läsion der V. gastroepiploica dextra zieht eine ausgeprägte venöse Stauung des Magens nach sich, da die zweite große Drainagevene (V. gastrica sinistra/V. coronaria ventriculi) durchtrennt ist. Bei einer solchen Situation ist das Interponat ebenfalls nicht mehr verwendbar. Eine Erholung der venösen Stase ist nicht zu erwarten.

## Indocyaningrün

Außer der makroskopischen Beurteilung der Vaskularisation und eventuellen Pulskontrolle an der Arkade kann heute die Visualisierung mit Indocyaningrün sowohl laparoskopisch als auch offen vorgenommen werden. Dazu wird dieser Farbstoff intravenös zentral vom Anästhesisten injiziert und mit einem besonderen Licht im Operationsgebiet sichtbar gemacht. Man sieht dann sehr gut das Anfluten des grünen Farbstoffs in den arteriellen Gefäßen (► Abb. 5.62) (► Video 5.5). In zweifelhaften Situationen kann die-

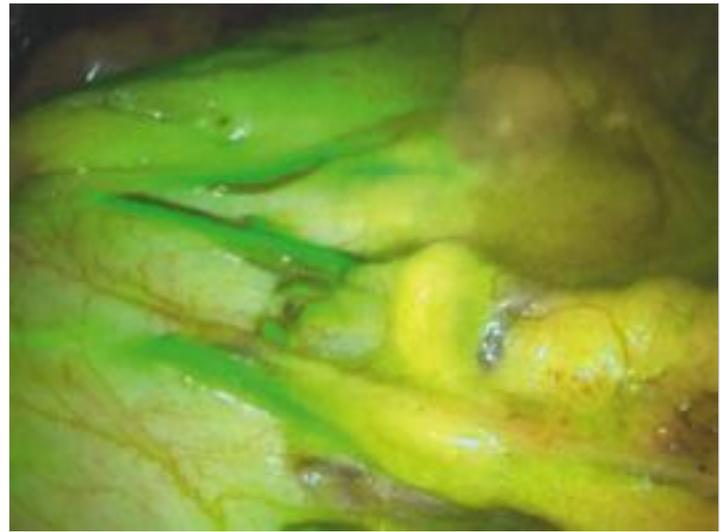


Abb. 5.62 Indocyaningrün-Visualisierung der Vaskularisation an der großen Kurvatur des oberen Mageninterponats unter laparoskopischer Sicht.



Video 5.5 Laparoskopie mit Darstellung der Indocyaningrün-Anflutung an der großen Magenkurvatur zur Vaskularisationsprüfung bei der Gastrolyse.

se Methode sicher angewendet werden, genauso wie am Dünndarm- oder am Koloninterponat. In der normalen Situation ist die Vaskularisation visuell jedoch gut beurteilbar. Es gibt zur Ösophagektomie mit Magenhochzug eine Arbeit ohne Randomisierung, die Vorteile durch geringere Leckageraten bei der Anwendung von Indocyaningrün gezeigt hat [116]. Das zu bildende Mageninterponat sollte eine Breite von 4–6 cm haben.

### Merke



Die Verwendung des Ganzmagens als Interponat, wie früher von Collard vorgeschlagen, wird heute in den Zentren nicht mehr angewendet, da sich dadurch keine Vorteile gezeigt haben [15].

## Pyloroplastik

Bei dem eigenen Vorgehen mit Magenhochzug führen wir aus den folgenden Gründen keine Pyloroplastik aus: