

# 20 Jahre laparoskopische Antireflux- und Hiatushernienchirurgie – Indikation, Verfahrenswahl und Komplikationsvermeidung



Th. P. Hüttl, K. M. Kramer

## Abstract

The concept of gastroesophageal reflux disease and the therapeutic concepts are recent events in the history of gastroesophageal physiopathology. Even now, no unique concept or surgical technique is generally accepted and a number of different antireflux procedures with numerous modifications are reported. The term „fundoplication“ is applied to different operations that often have nothing to do with the original description. The main reason is a serious lack of knowledge of the historical roots of many of these techniques. The best surgical technique for GERD, however, remains a subject of debate also some prospective randomized clinical studies are available.

This cme-paper is giving a review of the current concepts and techniques in antireflux surgery. Beginners in antireflux surgery are provided with a detailed description of all parts of the operation. Latest studies and recommendations and an analysis of our own patients will help the more experienced surgeon to reevaluate and optimize his own technique. Diagnostic procedures, indications, postoperative care and follow-up are of crucial importance. A profound knowledge of all standard procedures as well as of reasons to use modifications is important for our patients and for the surgeons, especially from the forensic point of view.



**Priv.-Doz. Dr. med. Thomas P. Hüttl**  
 Ärztlicher Direktor der Chirurgischen  
 Klinik München-Bogenhausen  
 Chefarzt der Abteilung für Allgemein-,  
 Viszeral und Minimal Invasive Chirurgie  
 E-mail: huettl@chkmb.de



**Dr. med. Michael Kramer**  
 Ltd. Oberarzt der Abteilung für  
 Allgemein-, Viszeral und Minimal  
 Invasive Chirurgie  
 Denninger Strasse 44  
 81679 München  
 Tel. +49 89 92794 1602  
 Fax +49 89 92794 1603  
 E-mail: kramer@chkmb.de

## Key words

Antireflux surgery – Indication – Diagnostic procedures – Techniques – Minimally invasive surgery – Complications – GERD, CME

## Einleitung

Für die operative Therapie der gastroösophagealen Refluxerkrankung und der Hiatushernien liegen inzwischen gute Daten zum Langzeiterfolg vor. Kontrollierte Studien belegen eine gute Langzeit-Symptomkontrolle von 360°-Fundoplikationen vs. Medikation, wenngleich unerwünschte Post-Fundoplikatio-Symptome eine gewisse Problematik darstellen [12, 26]. Geagea [15] und Dallemagne et al. [6] beschrieben unabhängig voneinander im Jahre 1991 erstmals die laparoskopische Technik der Fundoplikatio, inzwischen wird diese Operation an mehr als 50 Prozent der chirurgischen Kliniken durchgeführt und ihre laparoskopische Durchführung darf heute als Standard angesehen werden [19]. Nach wie vor besteht jedoch eine erhebliche Methodenvielfalt. Mit unserem CME-Artikel wollen wir den aktuellen Stand der Antirefluxchirurgie darstellen und Hilfestellungen für die Praxis einschließlich Hintergrundinformationen zur Verfahrenswahl und Komplikationsvermeidung geben.

Die dargestellten Operationsschritte entsprechen der eigenen Vorgehensweise bei inzwischen mehr als 800 Fundoplikationen (Teil- und Vollmanschetten) unter Berücksichtigung der Empfehlungen der „European Association for Endoscopic Surgery“ (E.A.E.S.) wie auch der SAGES („Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons“) und anderer Arbeitsgemeinschaften inklusive neuerer Studienergebnisse.

## Präoperative Diagnostik: Wie viel ist sinnvoll, wie viel notwendig?

Die Diagnostik bei Verdacht auf Vorliegen einer gastroösophagealen Refluxerkrankung (GERD) sollte in erster Linie symptom-orientiert erfolgen [5, 6].

Vor operativen Eingriffen werden zudem objektivierbare morphologische und funktionelle Untersuchungen empfohlen (Übersicht in [21]). Die Wertigkeit der verschiedenen Untersuchungsverfahren wird nachfolgend erörtert (Tab. 1).

**Tabelle 1 Übersicht über verschiedene diagnostische Tests bei Verdacht auf Vorliegen einer gastroösophagealen Refluxerkrankung.**

Verfahren	Fragestellung, physiologische / pathologische Kriterien
PPI-Test	Hinweis auf GERD als Ursache der Beschwerden bei Besserung der Symptomatik unter PPI-Einnahme ( <i>PPI-Test negativ</i> besonders sorgfältige Überprüfung einer OP-Indikation!)
Endoskopie*	beweisend für Ösophagitis, Hernien, Divertikel ( <i>obligat</i> )
Histologie*	<i>obligat</i> bei makroskopischen Auffälligkeiten (Zylinderepithel, Striktur, Stenose, etc.)
Ösophagusmanometrie*	Nachweis einer mechanischen Inkompetenz des UÖS (Gesamtlänge, abdominelle Länge, Druck, transiente Relaxationen); Nachweis/Ausschluss signifikanter Motilitätsstörungen im tubulären Ösophagus ( <i>nicht obligat</i> )
24-h-Ösophagus-pH-Metrie*	Objektivierung und Quantifizierung der Säureexposition im Ösophagus (pH < 4 [Prozent], DeMeester-Score, Anzahl und Dauer von Refluxepisoden) ( <i>bei NERD-Patienten unverzichtbar</i> )
Röntgen (Bariumbreischluck)*	Erfassen von Hernien, Divertikeln, Vorliegen eines „Short-Ösophagus“, Motilitätsstörungen sowie Dokumentation des Operationsergebnisses ( <i>empfehlenswert</i> )
Impedanz-Messung	Nachweis saurer und nicht saurer Refluxepisoden in den Ösophagus ( <i>bei NERD-Patienten gelegentlich hilfreich, derzeit fakultativ</i> )
Ösophagustransit-/Magenentleerungsszintigraphie	Nicht invasives Verfahren zum Nachweis von Ösophagus- und Magenfunktionsstörungen ( <i>optional, hilfreich bei V.a. postoperative Entleerungsstörungen, diabetische Gastroparese etc.</i> )

Untersuchung wird von der „European Association for Endoscopic Surgery“ (E.A.E.S.) als besonders wichtig vor operativen Antirefluxeingriffen eingestuft [9]

## Anamnese und klinische Untersuchung

Das klinische Bild der GERD ist außerordentlich facettenreich, die Mehrzahl der Patienten schildert typische Refluxsymptome wie retrosternales Brennen oder Mengenreflux (Regurgitieren, Ruminieren). Andere Symptome wie epigastrische Missempfindungen, Dysphagie, Odynophagie, *foetor ex ore*, insbesondere aber extraösophageale Symptome wie Heiserkeit oder Atemwegserkrankungen dagegen bedürfen i. d. R. einer weiterführenden Diagnostik, um mit hinreichender Sicherheit auf einen gastroösophagealen Reflux zurück geführt werden zu können. Auch bei vermeintlich typischen Refluxbeschwerden findet sich gelegentlich kein pathologischer Reflux. Im eigenen Krankengut beobachteten wir dies bei sechs Prozent der zur Beratung bezüglich einer Antirefluxoperation zugewiesenen Patienten. Auch das klassische Symptom „Sodbrennen“ kann durch eine Vielzahl anderer Erkrankungen (z. B. primäre Ösophagusmotilitätsstörungen, Tumore, KHK, depressives Syndrom) verursacht sein. Gerade solche Diskrepanzen zwischen subjektiven Beschwerden und der Funktionsdiagnostik müssen vor einer Indikationsstellung für eine antirefluxchirurgische Operation sehr kritisch betrachtet werden, der Symptomenkomplex kann durch eine Operation sogar verstärkt werden [8, 13].

## Protonenpumpen-Inhibitoren-Test

Dieser einfache und kostengünstige Test beruht auf der probatorischen Gabe eines Protonenpumpeninhibitors. Ein vollständiges oder weitgehendes Verschwinden der Symptome unter Medikation spricht für das Vorliegen einer primären Refluxerkrankung. Die probatorische Therapie mit Protonenpumpeninhibitoren („PPI-Test“) sichert in vielen Fällen die Verdachtsdiagnose. Aus chirurgischer Sicht ist bei den Patienten die Operationsindikation besonders kritisch zu hinterfragen, die keinerlei Besserung ihrer Beschwerden unter hoch dosierter medikamentöser Therapie angeben.

## Endoskopie und Histologie

Der Stellenwert der frühzeitigen Endoskopie bei Auftreten von Alarmsymptomen wie Dysphagie, Anämie, Gewichtsverlust oder besonders stark ausgeprägten Beschwerden ist unumstritten [1, 18]. Auch bei Beschwerdepersistenz nach Absetzen einer säuresuppressiven Medikation ist eine endoskopische Untersuchung dringlich anzuraten. Vor jedem operativen Eingriff ist eine Gastroskopie obligat. Das Ausmaß einer Ösophagitis, einer begleitenden Hiatushernie werden dokumentiert und andere Erkrankungen wie Malignome ausgeschlossen. Makroskopische Schleimhautveränderungen müssen stets histologisch abgeklärt werden. Aus unserer Sicht ist präoperativ auch eine H.-pylori-Infektion auszuschließen und insbesondere bei polymorphem Beschwerdebild zu therapieren. Ein Einfluss auf Refluxsymptome ist eher unwahrscheinlich.

## 24-Stunden-Ösophagus-pH-Metrie und Impedanz-Messung

Die 24-Stunden-pH-Metrie ist der Gold-Standard zur Objektivierung eines exzessiven gastroösophagealen Refluxes. Der geläufigste Score nach Johnson und DeMeester (DeMeester-Score-Normalwert: < 14,7) berücksichtigt die zirkadiane Rhythmik, körperliche Aktivitäten, Nahrungsaufnahme und Lageänderungen und erreicht dadurch sehr präzise Vorhersagewerte [16]. Die dazugehörige Dokumentation der Beschwerden durch den Patienten selbst erlangt darüberhinaus eine Symptomkorrelation mit den aufgezeichneten Refluxepisoden. Vor operativen Eingriffen sollte diese Untersuchung daher besonders bei endoskopisch unauffälligen „NERD“-Patienten (Non Erosive Reflux Disease) erfolgen [9]. Wichtig ist sie auch bei Ösophagitisrezidiven und Verdacht auf atypische Manifestation wie Laryngitis posterior oder Erstmanifestation pulmonaler Beschwerden im Erwachsenenalter.

Eine vermutlich höhere Sensitivität weist die Impedanz-Messung auf, die auch einen Nicht-Sauren-Reflux zu detektieren vermag und vor allem bei NERD-Patienten erwogen werden sollte.

## Ösophagus-Manometrie

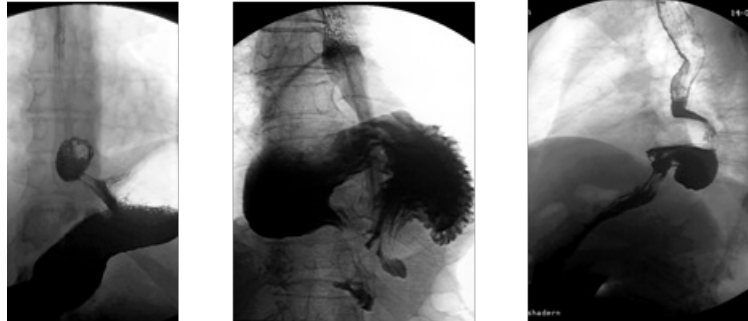
Die standardisierte Ösophagusmanometrie gehört neben der pH-Metrie zu den klassischen präoperativen Untersuchungen. Sie erlaubt die Beurteilung der Kompetenz des unteren Ösophagussphinkters sowie der Motilität und Länge des ösophagealen Corpus. Ihr Stellenwert wird kontrovers diskutiert und hängt vom Therapiekonzept einer Klinik ab [24]. Da sich unabhängig von der manometrisch definierten Kompetenz des UÖS exzellente Therapieerfolge durch laparoskopische Antirefluxeingriffe erzielen lassen, ist eine Abklärung des UÖS eher von untergeordneter Bedeutung, es sei denn, dass ein sog. „tailored concept“ verfolgt wird und Patienten mit einer schwachen Peristaltik eine Teilmanschette zur Reduktion der postoperativen Dysphagierate angelegt wird [23]. Randomisierte Studien erbrachten keinen signifikanten Vorteil [34]. Erfahrene Chirurgen und Zentren, die aus grundsätzlichen Überlegungen heraus partielle Antirefluxverfahren favorisieren, können ggf. auf diese Untersuchung verzichten, wenn sichergestellt ist, dass eine

Refluxerkrankung vorliegt und schwere Motilitätsstörungen (z. B. Achalasie) ausgeschlossen sind.

## Röntgen (Bariumbreischluck)

Die präoperative Röntgenuntersuchung erfasst Passage- und höhergradige Motilitätsstörungen und ermöglicht die Diagnose und Differenzierung verschiedener Hernientypen (Abb.1) sowie eventuell begleitend vorliegender Ösophagusdivertikel. Sie ist den zuvor aufgeführten Methoden hinsichtlich Sensitivität und Spezifität unterlegen und wird in Deutschland nur von 60 Prozent der Chirurgen als obligat angesehen [19].

**Abb. 1** Begleitende Hiatushernien. Im eigenen Krankengut findet sich nachfolgende Verteilung (axial: 68% (links), paraösophageal / Upside down Magen: 6%(Mitte), gemischt: 17%(rechts)), nur 9% hatten keine relevante Hiatushernie [21]. © T.P. Hüttl



Merke: Vor operativen Eingriffen wegen Refluxbeschwerden hat stets eine endoskopische Untersuchung zu erfolgen. Bei fehlendem endoskopischen Korrelat (NERD-Patienten) sind die oben aufgeführten Funktionsuntersuchungen zur korrekten Indikationsstellung dringend anzuraten. In Einzelfällen können weitere Untersuchungen wie die Ösophagustransit- und die Magenentleerungsszintigraphie hilfreich sein.

## Indikationsstellung

Die Primärtherapie der gastroösophagealen Refluxkrankheit ist medikamentöser Natur, heute üblicherweise in Form der „Step-down-Therapie“ mit initial hoher Dosis und nachfolgender Reduktion. Bei ca. 45 Prozent der Betroffenen handelt es sich um ein einmaliges Ereignis. Nach Absetzen der Medikation erleiden 32 Prozent ein Rezidiv gleichen Stadiums, bei 23 Prozent der Patienten kommt es zu einer Progression der Erkrankung hin zu höhergradigen Ösophagitiden (Grad III oder IV nach Savary) [29]. Bei diesen Patienten ist häufig eine medikamentöse Dauertherapie erforderlich. Die Indikation zur Operation sollte heute vorwiegend von folgenden Faktoren abhängig gemacht werden: Leidensdruck des Patienten, Komplikationen der Refluxerkrankung, Art und Nachweis des zugrundeliegenden Funktionsdefektes, Patientencompliance, sowie Allgemeinzustand und Alter des Patienten (Literatur in [21]).

Das wichtigste Kriterium ist dabei die Beeinträchtigung der Lebensqualität. Gerade bei den Patienten ist ein guter Operationserfolg zu erwarten, die auch auf eine medikamentöse Therapie gut ansprechen. Hier kann die Operationsindikation in Nebenwirkungen der medikamentösen Therapie ebenso begründet sein, wie im Wunsch des Patienten, keine lebenslange Medikation einnehmen zu müssen. Oft mit sehr viel Nachdruck vorgetragene subjektive Beschwerden können auch durch andere insbesondere auch psychosomatische Erkrankungen hervorgerufen sein, wenn keine pathologischen Befunde objektivierbar sind. Symptome seitens einer großen Hiatushernie (postprandiale Schmerzen, Anämie, etc.) sprechen besonders gut auf eine chirurgische Therapie an. Dies gilt ebenfalls für den Volumenreflux - insbesondere beim jungen Patienten - sowie für refluxassoziierte pulmonale Symptome (Literaturübersicht in [21]). Komplikationen der chronischen Refluxkrankheit wie Stenosen, Ulzerationen oder der Nachweis eines Barrett-Ösophagus sollten eher von nachgeordneter Bedeutung für die Therapiewahl sein. Ob eine Antirefluxoperation als Karzinomprophylaxe bei Vorliegen eines Barrett-Ösophagus angesehen werden darf ist nicht ausreichend bewiesen.

Ein höheres Lebensalter stellt *per se* keine Kontraindikation für eine operative Therapie dar. Im eigenen Krankengut waren unter den ersten 250 laparoskopisch mit einer Antirefluxplastik versorgten Patienten 49 älter als 70 Jahre (20 Prozent), darunter 4 über 80 und weitere 2 über 90 Jahre, hier standen aber Hernienkomplikationen wie chronische substitutionspflichtige Anämien im Vordergrund. Das Lebensalter der Patienten stellte keinen unabhängigen Risikofaktor bezüglich Komplikationsrate, Aufenthaltsdauer und Outcome dar. Gerade die in diesem Lebensalter vorkommenden großen Zwerchfellbrüche sollten rechtzeitig laparoskopisch versorgt werden, um weitere Komplikationen zu vermeiden.

Merke: Grundsätzlich sollte die Wahl zwischen konservativ-medikamentöser und operativer Therapie zu einem hohen Grad vom Wunsch des über sämtliche Behandlungsverfahren aufgeklärten Patienten abhängig gemacht werden.

## Operationstechnik

### Zugangswahl und Technik der Präparation

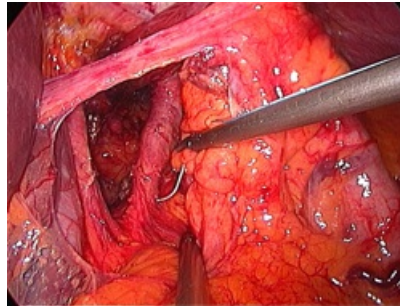
Der laparoskopische Zugang ist Standard, ein primär offenes Vorgehen beim Ersteingriff ist heutzutage aus Sicht der Autoren inakzeptabel und selbst beim Rezidiveingriff in erfahrenen Zentren der primäre Zugangsweg [32].

Die operativen Eingriffe erfolgen in Intubationsnarkose in umgekehrter Trendelenburglagerung und leicht nach rechts gekipptem Tisch. Der Operateur steht bei uns in „french position“ zwischen den Beinen des Patienten, der Kameramann links des Patienten, Haltearm und instrumentierende Schwester rechts. Drei bis vier 5-mm-Zugänge und ein 10-mm-Optiktrokar (30°-Winkeloptik) sind in der Regel ausreichend. Vor Setzen der Trokare infiltrieren wir ein lang wirkendes Lokalanästhetikum (sog. präemptive Analgene) zur Verbesserung des postoperativen Patientenkomforts. Nach einem diagnostischen Rundumblick wird der linke Leberlappen nach ventral gehalten und der Hiatus exponiert.

Die Präparation beginnt mit der Darstellung der Zwerchfellschenkel und erfolgt meist mit einem Ultraschallskalpell [18]. Dabei wird zuerst das Peritoneum über dem rechten Zwerchfellschenkel inzidiert. Zur besseren Übersicht wird zunächst die Pars flaccida des kleinen Netzes eröffnet. Präpariert wird ober- und unterhalb der hepatischen Vagusäste und einer gegebenenfalls atypisch verlaufenden linken Leberarterie. Beide Strukturen werden sorgfältig geschont. Mit Darstellung des rechten Zwerchfellschenkels, spätestens aber nach einer bereits jetzt stumpf vorgenommenen mediastinalen Dissektion zwischen Crus dextrum und Ösophagus ist der Verlauf des Ösophagus bzw. hernierter Magenanteile geklärt.

Eine möglichst frühzeitige Identifikation beider Nn. vagi ist zu empfehlen. Vollständig intramural verlaufende Vagusstämme können im Sinne des Klaviersaitenphänomens ertastet werden, sie sind keinesfalls freizulegen. Zur Mobilisation der Cardia werden die Bertelli-Laimer-Membran sowie die phrenicogastrale Membran durchtrennt. Der gastroösophageale Übergang wird so zirkulär von rechts beginnend entlang der vorderen Kommissur nach links freigelegt. Bei großen Hernien beginnen wir häufig am linken Zwerchfellschenkel. Die Dissektion der Zwerchfellschenkel ist auch nach Ansicht der E.A.E.S. und der SAGES obligater Bestandteil der Operation. Kleinere, meist durch stumpfe Dissektion entstehende Blutungen lassen sich mit dem Ultraschallskalpell problemlos stillen. Als wichtiger Zwischenschritt wird nun ein retroösophageales Fenster geschaffen. Hierzu wird der Ösophagus inklusive Vagus mit einem Gummizügel angeschlossen. In Anlehnung an die Empfehlungen von DeMeester entfernen wir das häufig bei der Präparation zu Tage tretende retroösophageale Lipom grundsätzlich bei posterioren Valvuloplastiken wegen seiner möglichen Schrittmacherfunktion und seiner potentiellen Bedeutung für eine spätere Rezidiventwicklung. Dies wird aber kontrovers gesehen [9]. Stets erfolgt eine vorsichtige, teils stumpfe, teils scharfe, grundsätzlich aber ausgedehnte mediastinale Dissektion mit Reposition hernierter Magenanteile sowie des distalen Ösophagus unter sorgfältiger Schonung der Vagusstämme. Wenigstens 3 bis 4 cm Ösophagus müssen spannungsfrei intraabdominell zu liegen kommen. Überschüssige Bruchsackanteile können großkurvaturseitig reseziert werden, kleinkurvaturseitig ist hiervon abzuraten, da das potenzielle Risiko einer Vagusverletzung überwiegt. Die Entscheidung, ob eine Fundusmobilisation mit Durchtrennung der Vv. gastricae breves regelhaft notwendig ist oder nicht, wird nach wie vor heftig diskutiert. Im Rahmen von 360°- und posterioren 270°-Fundoplikationen führen wir diese grundsätzlich durch, bei anterioren Rekonstruktionsverfahren ist dies in der Regel nicht erforderlich. Abb. 2 zeigt einen Situs nach vollständiger Präparation und Rückverlagerung des distalen Ösophagus bei einer Patientin mit Thoraxmagen.

**Abb. 2** Situs am Ende der Präparation. Nach intraabdominal rückverlagerter Magen inkl. ca. 5 cm distaler Ösophagus. Beide Zwerchfellschenkel sind freiprepariert, Faszie und Peritonealüberzug erhalten, der „hepatische Vagus“ geschont. © T.P. Hüttl





## Hiatusplastik

Die Bedeutung einer Augmentation der Zwerchfellschenkel mittels Naht konnte in zahlreichen Studien nachgewiesen werden und ist daher als obligater Bestandteil einer Antirefluxoperation in den Empfehlungen zahlreicher Fachgesellschaften verankert. Als Standardhiatusplastik hat sich eine hintere Crurorhaphie durchgesetzt (Abb. 3), wengleich eine randomisierte Studie klare Vorteile für einen vordere Hiatusplastik zeigt [38]. Als Nahtmaterial wird grundsätzlich nichtresorbierbares Nahtmaterial, i. d. R. der Stärke 0 oder 2-0, verwendet. Wir bevorzugen extrakorporal geknotete und mittels Knotenschiebers schnell und sicher vor Ort platzierbare Fäden der Stärke 0. Die Nähte müssen unbedingt den im Rahmen der Präparation oft zur Seite gewichenen Peritonealüberzug mitfassen. Zur Vermeidung einer Einengung des terminalen Ösophagus ist es ratsam, diesen vor Anfertigen der letzten Naht mit einem Magenschlauch zu schienen (bei uns: 11 bis 12 mm). Den Einsatz eines solchen Kalibrierungsbougies erachten wir als essentiell, auch verschiedene Studien konnten hier Vorteile aufzeigen. Es entspricht auch den Empfehlungen des SAGES-Manuals, wengleich 1/4 der Operateure in Deutschland bisher hierauf keinen Wert legen [17]. Der Einsatz von Kunststoffnetzen zum Hiatusverschluss bzw. dessen Verstärkung wird kontrovers diskutiert. Wir stehen zumindest nichtresorbierbaren Netzen zurückhaltend gegenüber, das Risiko neuer und zum Teil katastrophaler Komplikationen ist hoch [16, 39]. Biologisch degradierbare Netze dagegen finden bei uns speziell beim Upside-down-Magen und Rezidiveingriffen mit zunehmender Häufigkeit und bisher guten Erfahrungen Verwendung.

Abb. 3 Hintere Hiatusplastik. Adaptation der Zwerchfellschenkel mit 2 – 4 Einzelknopfnähten. Dies erfolgt über einen liegenden Kalibrierungsbougie i.d.R. in Form einer hinteren Hiatusplastik. Eine Armierung der Fäden mit resorbierbaren Ethisorbä-Plättchen ist optional. © T.P. Hüttl

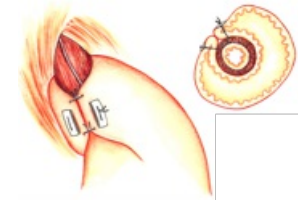


## Durchführung der Valvuloplastik

Die vier derzeit bedeutsamsten Techniken werden eingehend erläutert. Im Einzelnen sind dies die 360°-Short-Floppy-Nissen-Fundoplikatio entsprechend den Prinzipien von DeMeester, die laparoskopische posteriore Semifundoplikatio nach Toupet mit dem heute am weitesten verbreiteten Manschettenausmaß von 270°, eine modifizierte anteriore 180°-Fundoplikatio sowie die anteriore 120°-Fundoplikatio nach Watson (Literaturübersicht in [17, 18]).

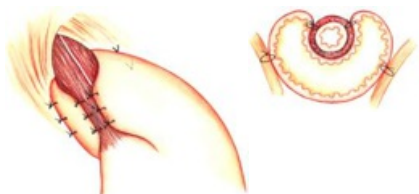
*Laparoskopische „Short-Floppy-Nissen-Fundoplikatio“.* Zur Anlage der 360°-Fundoplikatio wird der (mobilisierte) Fundus durch das retroösophageale Fenster spannungsfrei durchgezogen. Wir bilden die Manschette in der sog. Sandwich-Technik aus Fundushinter- und Vorderwand in Anlehnung an die Original-Nissen-Technik und der darauf aufbauenden Modifikation von DeMeester, wobei bei uns im Gegensatz zu DeMeester der hintere Vagus innerhalb der Manschette zu liegen kommt. Bei ausreichend mobilisiertem Fundus bleibt der durchgezogene Fundusanteil rechts neben dem Ösophagus spannungsfrei liegen. Wenn dies nicht der Fall ist, muss die Mobilisation ausgedehnt werden. Der Anästhesist schiebt den Bougie mit Blick auf den Bildschirm vor (Cave: retroösophageale Perforation!). Es wird eine kurze (< 2 cm) und lockere Manschette angelegt und entweder mit einer U-Naht, einer U-Naht mit 2 zusätzlichen Abnähern (Abb. 4) oder mit 3 Einzelknopfnähten fixiert. Eine 5-mm-Fasszange sollte vorsichtig zwischen Manschette und Ösophagus auf ca. 10 mm geöffnet werden können zur Sicherstellung einer ausreichenden Weite. Gefühl und Erfahrung des Operateurs spielen hier eine nicht unerhebliche Rolle, in dubio ist die Manschette so locker wie möglich anzulegen.

Abb. 4 Technik der Floppy-Nissen-Fundoplicatio: Beispiel einer kurzen, lockeren 360°-Manschette in Anlehnung an Donahue [35] und DeMeester [35]. Die zuerst gestochene proximale Naht fasst die Ösophaguswand mit (rechts im Bild) und gibt so die Länge des abdominalen Ösophagussegmentes vor. © T.P. Hüttl



*Laparoskopische posteriore 270°-Fundoplikatio nach Toupet.* Die vorbereitenden Schritte zur Fundoplikatio nach Toupet [36] in der heute üblicherweise durchgeführten Modifikation entsprechen weitgehend denen der Fundoplikatio nach Nissen. Auch hier sind Fundusmobilisation und hintere Hiatusplastik obligate Bestandteile der Operation. Der dorsale Fundusanteil wird wiederum retroösophageal nach rechts durchgezogen und die Manschette durch „Hin-und-Herziehen“ der Funduslappen angepasst („Shoe-shine-Manöver“). Kommen diese so spannungsfrei zu liegen, dass problemlos auch eine 360°-Fundoplikatio erfolgen könnte, wird der dorsale Anteil des Magenfundus zunächst mit 2 Nähten am linken und weiteren 2 bis 3 Nähten am rechten Zwerchfellschenkel fixiert. Nun werden die Funduslappen rechts und links mit je 3 Nähten so am Ösophagus fixiert, dass  $\frac{3}{4}$  der Ösophaguszirkumferenz bedeckt sind (Abb. 5). Der Schonung des vorderen Vagus ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Auch hier setzen wir regelhaft einen 12-mm-Kalibrierungsbougie ein.

Abb. 5 Technik der posterioren 270°-Fundoplikatio nach Toupet: 2 hintere Nahtreihen (üblicherweise je 2 - 3 Einzelknopfnähte) mit Adaptation des Fundus an den Zwerchfellschenkeln sowie 2 vordere Nahtreihen á 3 Nähte zur Fixation des Fundus am Ösophagus. © T.P. Hüttl



Laparoskopische anteriore 180°-Hemifundoplikatio (AHFP). Insbesondere bei großen Hiatushernien und älteren Patienten favorisieren wir seit Jahren nachfolgend beschriebene vordere Hemifundoplikatio [28, 31], die in neueren kontrollierten prospektiv-randomisierten klinischen wie tierexperimentellen Studien Vorteile gegenüber der 360°-Fundoplikation im Hinblick auf mechanische Komplikationen aufweist [2, 17, 25]. Nach erfolgter hinterer Hiatoplastik wird der Fundus ohne größere Mobilisation ventral nahe der großen Krümmung gefasst und nach rechts gehalten, wo er über dem distalen Ösophagus am rechten Crus fixiert wird. Mindestens 1 Naht fasst den Ösophagus lateral des vorderen N. vagus mit. Drei weitere Nähte fixieren den oberen Manschettenrand an der vorderen Zwerchfellkommissur und am linken Crus (Abb. 6). Angestrebt wird eine Manschettenlänge von 3 bis 4 cm.

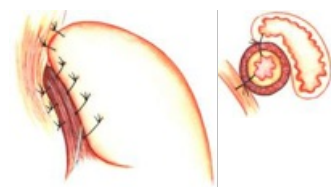
Abb. 6 Technik der anterioren 180°-Hemifundoplikatio: Die Fundusmanschette wird hauptsächlich am rechten Zwerchfellschenkel und an der vorderen Kommissur befestigt. 2-3 Nähte fassen hierbei den Ösophagus mit. © T.P. Hüttl



Eine früher obligat eingesetzte vordere Korpoplexie mittels drei in Reihe angeordneter Einzelknopfnähte zwischen Magen und Bauchwand erfolgt heute noch ausnahmsweise z. B. beim mobilen Thoraxmagen mit Volvulus, um eine erneute Magenrotation zu verhindern.

Laparoskopische anteriore 120°-Fundoplikatio. Eine jüngere Modifikation der anterioren Teilfundoplikatio ist die von Watson et al. 1991 erstmals vorgestellte antero-laterale 120°-Fundoplikatio [37]. Die einzelnen Operationsschritte entsprechen wiederum weitgehend denen der AHFP. Abweichend davon wird nach wiederum obligater Hiatoplastik der Ösophagus rechtsseitig am Hiatus fixiert. Anschließend wird der Fundus um den abdominalen Ösophagus gelegt und so an diesem und der vorderen Zwerchfellkommissur fixiert, so dass hieraus eine 120°-Umscheidung resultiert. Im Gegensatz zur echten Hemifundoplikatio bleibt zwischen Manschette und rechtem Zwerchfellschenkel ein Teil des Ösophagus unbedeckt (Abb. 7).

Abb. 7 Technik der anterioren 120°-Fundoplikatio nach Watson. Der Ösophagus wird über eine Länge von 4 – 6 cm mit den zunächst lang gelassenen Fäden der hinteren Hiatoplastik an den Zwerchfellschenkeln befestigt. Anschließend erfolgt eine Fundophrenicoplexie mit 2 Nähten sowie eine Pexie des Fundus ventralseitig am Ösophagus mit ca. 4 Nähten. Eine Fundusmobilisation ist nicht notwendig. © T.P. Hüttl



## Auswahl des optimalen Rekonstruktionsverfahrens

Mit Zunahme der Operationsfrequenz wurde die Diskussion um das optimale Antirefluxverfahren erneut entfacht, da gerade 360°-Fundoplikationen häufig unerwünschte Nebeneffekte nach sich zogen. Die Originalmethode nach Nissen wurde modifiziert und in manchen Kliniken auf partielle Fundoplikatioverfahren umgestellt. In Deutschland gaben vor einigen Jahren 64 Prozent eine 360°-Fundoplikatio als Standardverfahren an [19]. Mehr als die Hälfte wählte aber ein „tailored concept“ mit Einsatz „lockererer“ partieller Manschetten bei Patienten mit schwacher Ösophagusperistaltik. Tierexperimentelle Untersuchungen am zuvor laparoskopisch myektomierten Schweinesphinkter zeigten hinsichtlich der manometrischen Sphinkterparameter keine signifikanten Unterschiede zwischen der Floppy-Nissen-, der Toupet- und der AHFP-Technik [17, 20]. Signifikante Unterschiede bestanden aber zwischen der Watson- und der Floppy-Nissen-Technik. 2004 zeigte eine Metaanalyse aus kontrollierten Studien (laparoskopisch und offen) erstmals klare Vorteile für die Teilmanschetten mit einer signifikant geringeren Dysphagie- (10 vs. 17 Prozent) und signifikant verminderten Reoperationsrate (2 vs. 10 Prozent) bei gleicher Operationsdauer und Rezidivrate [4]. Weitere prospektiv-randomisierte Studien belegen hinsichtlich Manschetten-bedingter Komplikationen klare Vorteile für die vordere 180°- und 90°-Manschette bei etwas höherer Refluxrezidivrate. Baigrie et al. [2] sahen eine Dysphagierate von 26 Prozent vs. fünf Prozent zwei Jahre nach 360°- und 180°-Fundoplikatio bei gleichem klinischen Refluxscore und eine Reoperationsrate von fünf Prozent vs. acht Prozent, die bei den Vollmanschetten stets durch Dysphagien und bei den Teilmanschetten durch Refluxrezidive indiziert wurden. Ihr Resumé lautet: „Der Patient sollte zwischen Risiko bzgl. neuer Symptome (Dysphagie, Bloating) und Refluxrezidiv abwägen können“.

Dies haben wir uns zu Eigen gemacht, zumal weitere kontrollierte Studien [25, 36] diese These untermauern und die persistierende Dysphagie und das Slipping eine „harte“ OP-Indikation, Sodbrennen ohne Volumenreflux eher eine „weiche“ OP-Indikation darstellen. Während 4 von 5 Patienten nach Hemifundoplikatio aufstoßen können, waren dies in der 360°-Gruppe nur 57 Prozent bei gleichem Refluxscore. Auch eine aktuelle randomisierte Studie aus der Charité [33] zeigt vergleichbare mittelfristige Resultate für die Hemifundoplikatio nach Dor und der Nissen-Technik.

Die Interpretation dieser Studien ist aber durchaus unterschiedlich. Wie Fein [11] sehen wir nach wie vor eine Existenzberechtigung für korrekt durchgeführte lockere 360°-Manschetten in Kliniken, die eine geringe Dysphagierate gewährleisten können.

Erfreulich ist, dass trotz persistierender Postfundoplikatio-Beschwerden wie Blähungen (6 Prozent), Sodbrennen (6 Prozent), rez. Diarrhoen (12 Prozent), milde Dysphagie (27 Prozent), Brustschmerz (6 Prozent) 5-8 Jahre nach Nissen-Fundoplikatio 96 Prozent der Operierten in einer großen Fallserie mit dem Operationsergebnis zufrieden sind [3]!

## Komplikationsvermeidung und Komplikationsmanagement

Dallemagne et al. [5] konnten zeigen, dass die Mehrzahl der Therapieversager auf mangelnde Erfahrung des Operateurs bzw. operationstechnische Fehler zurückzuführen ist. Fehler in der Diagnostik und Indikationsstellung sind weitere häufige Gründe [5, 8].

## Diagnostik und Indikationsstellung

Wir müssen uns bewusst sein, dass Antirefluxoperationen überwiegend der Lebensqualitätssteigerung unserer Patienten dienen und eine gastroösophageale Refluxerkrankung nachgewiesen sein muss. Das unspezifische Symptom „Sodbrennen“ muss durch die oben aufgeführten Untersuchungen objektiviert werden. Durch die Operation soll ein suffizienter Verschlussmechanismus am gastroösophagealen Übergang wiederhergestellt werden.

Merke: Unser Tun versucht die Natur nachzuahmen, das Original können wir nicht erreichen!

## Technische Details

Unter der Annahme, ein Großteil der unerwünschten Nebeneffekte der Nissen-Fundoplikatio wäre vorwiegend durch eine Überkompetenz des Sphinkters aufgrund einer zu engen Manschettenbildung bedingt, entwickelten Donahue et al. [9] bereits 1976 eine 360°-Variante, die sog. „Floppy-Nissen-Fundoplikatio“, bei der der Fundus wesentlich lockerer um den distalen Ösophagus gelegt wurde. Wie Nissen bildeten sie die Manschette aus der Vorder- und Hinterwand des Magens und fixierten diese mittels vier Einzelknopfnähten aus Seide, die alle die Ösophagusvorderwand mitfassten. Mit je zwei Kragennähten wurde die Manschette dann zusätzlich am Ösophagus fixiert. Zur Kalibrierung wurden damals bereits große Bougies (> 50 F) verwendet. Eine ausführliche Fundusmobilisation mit Durchtrennung der oberen Vasa gastricae breves erfolgte obligat, dagegen wurde zur Schonung der hepatischen Vagusäste die von Nissen bevorzugte extensive kleinkurvaturseitige Mobilisation vermieden. Im Hinblick auf die heute noch vorherrschende Methodenvielfalt und die Tatsache, dass nach wie vor zahlreiche Operateure auf den Einsatz großlumiger Bougies verzichten, ist seine auf experimentellen Untersuchungen basierende Erkenntnis, dass es nicht möglich war, die 360°-Manschette „zu locker“ anzulegen, besonders hervorzuheben.

Auch die Arbeitsgruppe von DeMeester verfolgte ein ähnliches Konzept, das sie seit 1986 propagierten [7]. Es beruht auf vier wesentlichen Postulaten: Er bildet ebenfalls eine Manschette aus Fundusvorder- und -hinterwand, durch Erhöhung des Bougiedurchmessers auf 60 French konnte er die Inzidenz passagerer Dysphagien von 83 auf 39 Prozent senken, mittels Verkürzung der Manschettenlänge auf 1,5 bis 2 cm (gehalten durch eine U-Naht über Teflon-Filzen) verringerte sich die Rate persistierender Dysphagien von 21 Prozent auf 3 Prozent. Durch eine Fundusmobilisation konnte zudem der Anteil der Patienten, deren UÖS postoperativ in der Lage war, vollständig zu relaxieren von 31 auf 71 Prozent erhöht werden („Short-Floppy-Nissen-Fundoplikatio“).

Unabhängig von der Wahl des Rekonstruktionsverfahrens müssen die in den verschiedenen Konsensuskonferenzen geforderten Grundprinzipien der Antirefluxchirurgie wie die mediastinale Ösophagusdissektion, die Hiatusplastik, die Verwendung von nicht resorbierbarem Nahtmaterial und Bougies eingehalten werden.

## Exposition des Hiatus oesophagei und Dissektion der Zwerchfellschenkel

Soper et al. [35] fanden in Ihrem Krankengut 7 Prozent anatomische Versager, insbesondere Hernienrezidive. Diese traten nahezu ausschließlich zu Beginn der Lernkurve auf. Zu betonen ist nochmals die Notwendigkeit einer ausreichenden Ösophagusmobilisation, die in Deutschland allerdings von 44 Prozent der Operateure nur selektiv und von weiteren 11 Prozent nie durchgeführt wird. Gleiches gilt für die Cruroraphie, die von erstaunlich vielen Operateuren nicht oder ohne Einsatz eines Kalibrierungsbougies durchgeführt wird [19].

Die hin und wieder diskutierte Problematik des Brachyösophagus sehen wir von untergeordneter Bedeutung, die gemäß Literatur vereinzelt notwendige Anlage einer Gastroplastik nach Collis sollte man zumindest kennen.

Die Pleuraverletzung wird nahezu ausschließlich in erfahrenen Zentren mit einer Inzidenz von bis zu 6,3 Prozent als Folge einer entsprechend ausgedehnten ösophagealen Mobilisation angegeben [19, 23]. Der daraus resultierende Kapnopneumothorax bildet sich nach einem Blähmanöver durch den Anästhesisten während des Ablassens des Kapnopneumoperitoneums spontan zurück. Daher ist das Einbringen einer Thoraxdrainage fast immer überflüssig.

## Fundusmobilisation und Manschettenanlage

Auf die Bedeutung der Fundusmobilisation für die einzelnen Antirefluxplastiken wurde oben bereits eingegangen. Aus unserer Sicht sollte heute eine Vollmanschette stets aus Fundushinter- und Fundusvorderwand („Sandwich-Technik“) gebildet werden. Eine alleinige Manschettenbildung aus der Vorderwand des Fundus ist wesentlicher Bestandteil der sog. Nissen-Rossetti-Modifikation. Eine solche Manschettenanlage wird von DeMeester als Fehler eingestuft [10]. Verwunderlich ist, dass diese von Nissen [30] als Ausnahmeverfahren für besonders adipöse Patienten entwickelte



Modifikation eines der in Deutschland am weitesten verbreiteten 360°-Verfahren darstellt [18].

Der Einsatz von technischen Hilfsmitteln zur Kalibrierung der Manschettenweite wie die intraoperative Manometrie, der Tübinger-Ballon oder Messtechniken zur Errechnung der für die Manschettenbildung fassenden Fixpunkte an Vorder- und Hinterwand des Magens in Abhängigkeit vom Ösophagusumfang sind interessant, fanden jedoch keinen Einzug in die tägliche Praxis.

Hinsichtlich der Manschettennaht bei Bildung einer 360°-Short-Floppy-Manschette ziehen wir 3 Einzelknopfnähte einer einzelnen U-Naht vor. Mit der ersten proximalen Naht wird die Länge des abdominalen Ösophagussegmentes vorgegeben. Das Risiko eines Nahtbruchs halten wir bei drei im Abstand von 8 bis 10 mm gestochenen Nähten für geringer als nach alleiniger U-Naht.

### Der Operateur als „Risikofaktor“

Einen wesentlichen Faktor für die Güte des Operationserfolges stellt leider der Operateur selbst dar. In Deutschland betrug die Rate an Ösophagusperforationen als der schwersten Komplikation im Rahmen von Antirefluxeingriffen im Rahmen einer Umfrage 0,6 Prozent. Besonders hervorzuheben ist, dass die Rate an chirurgischen Komplikationen in höchstem Maße erfahrungsabhängig war. Sie betrug in Kliniken mit einer Operationsfrequenz von mehr als 30 Antirefluxeingriffen p.a. 4,2 Prozent, und stieg in Kliniken mit 11 bis 30 Eingriffen auf 7,3 Prozent ( $p < 0,05$  Prozent) und auf 14 Prozent in Kliniken mit weniger als 11 Eingriffen p.a. ( $p < 0,05$  Prozent) [19]. Die persönliche Erfahrung des Operateurs hat auch wesentlichen Einfluss auf die Rezidiv- und Reoperationsrate, die beim Anfänger um den Faktor 3 bis 4 erhöht sind [27]. Gleiches gilt für die Konversionsrate, sie liegt im obligaten (!) dänischen Melderegister bei 16 Prozent in Kliniken mit einer Operationsfrequenz  $< 20/\text{Jahr}/\text{Operateur}$  [14].

### Re-Fundoplikatio

Die Reoperationsrate nach misslungenen Antirefluxoperationen bzw. Rezidiven wird im dänischen Register mit 5 Prozent angegeben [14]. Belsey bezeichnete 1959 die Re-Fundoplicatio als „anspruchsvollste Operation in der Thoraxchirurgie“. Diese Eingriffe können heute bei entsprechender Erfahrung sehr wohl laparoskopisch erfolgen, die Ergebnisse hinsichtlich Lebensqualität sind vergleichbar mit denen des Primäreingriffs. Weiterhin gehören besonders diese Eingriffe in die Hände von Spezialisten. In Umfragen und Registern liegt die Konversionsrate bei 11 bis 16 Prozent, in Fallserien bei bis zu 55 Prozent, die Letalität bei 0,44 bis 0,81 Prozent vs. 0,04 Prozent bis 0,45 Prozent bei Primäreingriffen [14, 19]. Wichtig erscheinen uns hier Gedanken an die Primärprophylaxe, wenn man berücksichtigt, dass ein Slipping nahezu immer ventral zwischen 11 und 14 Uhr (Abb. 9), also an oder links neben der vorderen Kommissur, auftritt (□ vordere Hiatusplastik?, Manschettenwahl?), der „Slipped Nissen“ ca. 75 Prozent der Reoperationen verursacht (□ Manschettenwahl?, ausreichende Dissektion?, Netzverstärkung?, persönliche Erfahrung?) und die übrigen 25 Prozent durch zu enge Manschetten, Hiatusstenosen, Teleskopphänomen und Manschettenlösung (□ Bougie?, Nahttechnik?, Mobilisation?, Nahtmaterial?, Erfahrung?) verursacht werden [32]. Mit hohen Re-Rezidivraten ist zu rechnen, subtile Präparationstechniken müssen beherrscht werden, eine intraoperative Endoskopie und ggf. der Einsatz von Staplern ist einzuplanen (Abb. 9).

Abb. 8 Postoperative Nachsorge. Suffizienter Cardiaschluss in Inversion 7 Jahre post operationem nach anteriorer Hemifundoplikatio (links), radiologisches Ergebnis (rechts). © T.P. Hüttl

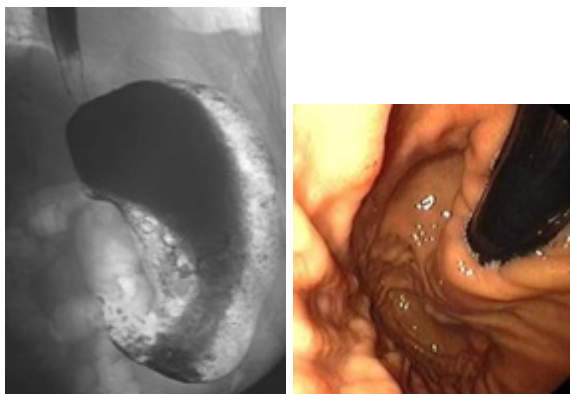
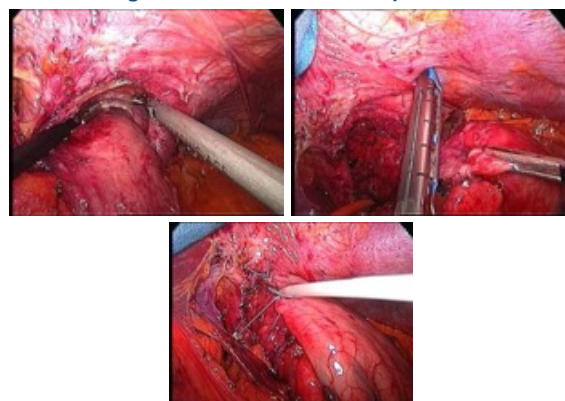


Abb. 9 Fallbeispiel Re-Fundoplikatio: Pat. m, 60 Jahre, Z.n. lap. Nissen, jetzt Teleskopphänomen und Slipping an der vorderen Kommissur (links). Die 360°-Manschette wird mit Hilfe eines Linearstaplers durchtrennt (Mitte). Rechts: Manschettenneuanlage mit Umwandlung in eine anteriore Hemifundoplikatio. © T.P. Hüttl



### Postoperatives Management und Nachsorge

Die Patienten dürfen am Operationstag vier Stunden nach der Operation Tee nach Belieben trinken. Grundsätzlich planen wir am zweiten postoperativen Tag eine radiologische Ösophagus-Schluckpassage. Breikost erhalten unsere Patienten am ersten postoperativen Tag, ab dem zweiten postoperativen Tag meist bereits Normalkost. Bei keinem der ersten 500 operierten Patienten ergab sich aus der Breischluckuntersuchung eine Konsequenz, sie dokumentierte jedoch die korrekte Manschettenlage. Die Patienten werden in Abhängigkeit vom Allgemeinzustand ab dem zweiten postoperativen Tag (Median: 3 (0 bis 11) Tage) entlassen. Vorher wird nochmals gezielt darauf hingewiesen, dass gering- bis mäßiggradige Schluckstörungen in den ersten Wochen nach der Operation als normal anzusehen sind. Wir empfehlen eine Lebensqualitätsevaluation und Gastroskopie nach einem Jahr. Im eigenen Krankengut stieg der „Eypasch-Lebensqualitäts-Index“ nach anteriorer Hemifundoplikatio (AHFP) signifikant von präoperativ 86 auf 113 nach 12 Monaten



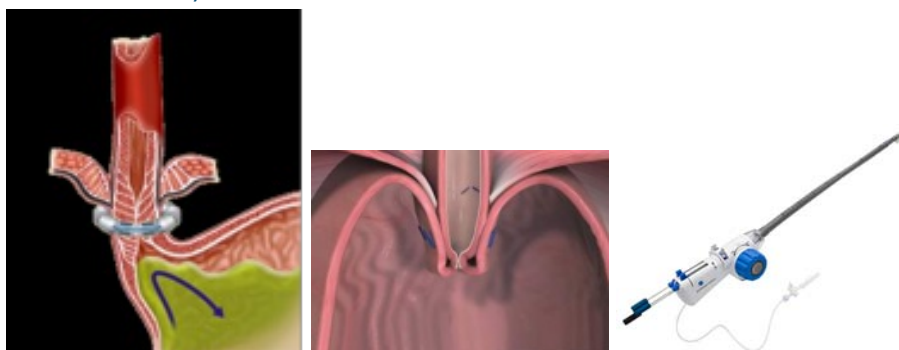
und 118 nach 5 Jahren. Dies steht in Einklang mit den funktionsdiagnostischen Ergebnissen mit normalisiertem DeMeester-Score von 51 auf 10 nach vorderer und 42 auf 8 nach hinterer 270°-Fundoplikatio. In einer randomisierten Studie erwies sich jedoch die posteriore der anterioren Teilfunduplicatio überlegen [10]. Erneut für eine Antirefluxoperation entschieden hätten sich alle der ersten 100 AHFP-Patienten 59 der 60 270°-Toupet-Patienten. Darüberhinaus gaben 89 Prozent unserer Patienten an, sie hätten die Operation besser früher durchführen lassen sollen.

## Ausblick: Neue Techniken

Die meisten gastrokopischen Verfahren wurden nach kurzem „Hype“ wieder verlassen, endoskopische Nahtverfahren wie Esophyx™ (Abb. 10) erscheinen jedoch bei ausgewählter Indikationsstellung eine interessante Alternative (Übersicht in [22]). Bei einer kritischen Patientenselektion zur operativen Therapie erfüllen weniger als 5 Prozent (eigene Daten [17]) der chirurgischen Patienten die Einschlusskriterien (z. B. keine Hiatushernie, Barrett etc.) Wir sehen in diesen Verfahren derzeit eher eine Alternative zur Langzeit-PPI-Einnahme als zur Operation der GERD bei strenger Indikationsstellung.

Weiterhin interessant ist ein kürzlich eingeführtes System, das LINX™ Reflux Management System (Abb. 10). Hierbei wird laparoskopisch ein Ring aus zirkulär angeordneten, Titan beschichteten Magnetgliedern um den gastroösophagealen Übergang platziert und hierdurch die Funktion des insuffizienten unteren Ösophagusphinkters verbessert. Eine Pilotstudie ergab nach zwei Jahren eine hohe Patientenzufriedenheit von 86 Prozent bei signifikant verbesserter pH-Metrie.

**Abb. 10: Innovative Techniken.** Links : Das LINX™ Reflux Management System besteht aus einem mit Titan beschichteten Magnetperlen-Ring und wird laparoskopisch eingebracht (© Torax medical inc). Rechts: Endoskopisches Nahtverfahren am gastroösophagealen Übergang (hier Esophyx™, © Fa. EndoGastricSolutions™).



### Schlüsselbotschaft

Die laparoskopische Refluxoperation hat ihren festen Platz in der Antirefluxtherapie. Sie ermöglicht bei korrekter Indikationsstellung und guter Operationstechnik eine hervorragende Therapie eines pathologischen gastroösophagealen Refluxes bei geringer Morbidität und hoher Patientenzufriedenheit.

Die 360°-Fundoplikation ist derzeit noch am weitesten verbreitet, vor dem Hintergrund der kontrollierten Studien der vergangenen fünf Jahre ist der Anteil der Teilfundoplikation steigend.

Neuere endoskopische Verfahren sind in Einzelfällen als Alternative in Erwägung zu ziehen, können derzeit die Operation aber nicht ersetzen.

## Literatur:

- [1] Laparoscopic antireflux surgery for gastroesophageal reflux disease (GERD). Results of a Consensus Development Conference. Held at the Fourth International Congress of the European Association for Endoscopic Surgery (E.A.E.S.), Trondheim, Norway, June 21-24, 1996. Surg Endosc 1997; 11: 413-426
- [2] Baigrie RJ, Cullis SN, Ndhluni AJ, Cariem A. Randomized double-blind trial of laparoscopic Nissen fundoplication versus anterior partial fundoplication. Br J Surg 2005; 92: 819-823
- [3] Bammer T, Hinder RA, Klaus A, Klingler PJ. Five- to eight-year outcome of the first laparoscopic Nissen fundoplications. J Gastrointest Surg 2001; 5: 42-48
- [4] Catarci M, Gentileschi P, Papi C, Carrara A, Marrese R, Gaspari AL, Grassi GB. Evidence-based appraisal of antireflux fundoplication. Ann Surg 2004; 239: 325-337
- [5] Dallemagne B, Weerts JM, Jehaes C, Markiewicz S. Causes of failures of laparoscopic antireflux operations. Surg Endosc 1996; 10: 305-310
- [6] Dallemagne B, Weerts JM, Jehaes C, Markiewicz S, Lombard R. Laparoscopic Nissen fundoplication: preliminary report. Surg Laparosc Endosc 1991; 1: 138-143
- [7] Demeester TR, Bonavina L, Albertucci M. Nissen fundoplication for gastroesophageal reflux disease. Evaluation of primary repair in 100 consecutive patients. Ann Surg 1986; 204: 9-20
- [8] Demeester TR, Peters JH. Fehler und Gefahren bei der laparoskopischen Antirefluxchirurgie. Chirurg 1993; 64: 230-236
- [9] Donahue PE, Larson GM, Stewardson RH, Bombeck CT. Floppy Nissen fundoplication. Rev Surg 1977; 34: 223-224
- [10] Engstrom C, Lonroth H, Mardani J, Lundell L. An anterior or posterior approach to partial fundoplication? Long-term results of a randomized trial. World J Surg 2007; 31: 1221-1225
- [11] Fein M. Lebensqualität nach Antirefluxchirurgie. Passion Chirurgie. 2011 Feb; 1 (2): Artikel 02\_01
- [12] Fiocca R, Mastracci L, Engstrom C, Attwood S, Ell C, Galmiche JP, Hatlebakk J, Junghard O, Lind T, Lundell L. Long-term outcome of microscopic esophagitis in chronic GERD patients treated with esomeprazole or laparoscopic antireflux surgery in the LOTUS trial. Am J Gastroenterol 2010; 105: 1015-1023
- [13] Fuchs KH, Feussner H, Bonavina L, Collard JM, Coosemans W. Current status and trends in laparoscopic antireflux surgery: results of a consensus

- [14] Funch-Jensen P, Bendixen A, Iversen MG, Kehlet H. Complications and frequency of redo antireflux surgery in Denmark: a nationwide study, 1997-2005. *Surg Endosc* 2008; 22: 627-630
- [15] Geagea T. Laparoscopic Nissen's fundoplication: preliminary report on ten cases. *Surg Endosc* 1991; 5: 170-173
- [16] Granderath FA, Pointner R. Mesh erosion following prosthetic hiatal closure. *Surg Endosc* 2008; 22: 565
- [17] Hüttl TP. Epidemiologische, tierexperimentelle und klinische Untersuchungen über Funktionsweise und Effektivität moderner Antirefluxplastiken. *Viszeralchirurgie* 2006; 41: 281-291
- [18] Hüttl TP, Hohle M, Meyer G, Schildberg FW. Antirefluxchirurgie in Deutschland - Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage mit Analyse von 2540 Antirefluxoperationen. *Chirurg* 2002; 73: 451-461
- [19] Hüttl TP, Hohle M, Wichmann MW, Jauch KW, Meyer G. Techniques and results of laparoscopic antireflux surgery in Germany. *Surg Endosc* 2005; 19: 1579-1587
- [20] Hüttl TP, Hüttl TK, Lang RA, Meyer G, Wichmann MW. Laparoscopic partial myectomy: an experimental reflux model. *Surg Endosc* 2006; 20: 665-672
- [21] Hüttl TP, Spelsberg FW, Heiss MM, Geiger TK, Jauch K-W. 10 Jahre laparoskopische Antirefluxchirurgie - Indikationsstellung, Verfahrenswahl und Komplikationsvermeidung. *Viszeralchirurgie* 2003; 38: 84-98
- [22] Kähler G. Endoskopische Behandlungsoptionen bei der gastroösophagealen Refluxerkrankung. *Passion Chirurgie*. 2011 Feb; 1 (2): Artikel 02\_05
- [23] Kleimann E, Halbfass HJ. Laparoskopische Antirefluxchirurgie bei gastrooesophagealer Refluxkrankheit. Ein 4-Jahres-Erfahrungsbericht. *Chirurg* 1999; 70: 456-463
- [24] Korenkov M, Sauerland S, Yucel N, Neugebauer EA, Troidl H. Stellenwert der stationären Ösophagusdurchzugsmanometrie zur präoperativen Abklärung von Patienten mit gastro-ösophagealer Refluxkrankheit. *Zentralbl Chir* 2002; 127: 265-268
- [25] Ludemann R, Watson DI, Jamieson GG, Game PA, Devitt PG. Five-year follow-up of a randomized clinical trial of laparoscopic total versus anterior 180 degrees fundoplication. *Br J Surg* 2005; 92: 240-243
- [26] Lundell L, Miettinen P, Myrvold HE, Hatlebakk JG, Wallin L, Engstrom C, Julkunen R, Montgomery M, Malm A, Lind T, Walan A. Comparison of outcomes twelve years after antireflux surgery or omeprazole maintenance therapy for reflux esophagitis. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2009; 7: 1292-1298
- [27] Luostarinen ME, Isolauri JO. Surgical experience improves the long-term results of Nissen fundoplication. *Scand J Gastroenterol* 1999; 34: 117-120
- [28] Meyer G, Hüttl TP, Arck D, Otahal C, Kousal K, Schildberg FW. Die anteriore Hemifundoplikatio in der Behandlung der gastroösophagealen Refluxkrankheit. *Langenbecks Arch Chir* 1998; Suppl II: 1640
- [29] Monnier P, Ollyo JB, Fontollet C, Savary M. Epidemiology and natural history of reflux esophagitis. *Semin Lap Surg* 1995; 2: 2
- [30] Nissen R, Rossetti M. Die Behandlung von Hiatushernien und Refluxösophagitis mit Gastropexie und Fundoplikatio. *Gerog Thieme Verlag Stuttgart*, 1959.
- [31] Obeidat F, Lang RA, Knauf A, Thomas M, Hüttl TK, Zuegel N, Jauch KW, Hüttl TP. Laparoscopic anterior hemifundoplication for the treatment of Upside-down stomach: Mid- and long-term-results after 40 patients. *Surg Endosc* 2011; 25: published online 27.02.2011
- [32] Pointner R, Granderath FA. Hiatushernie und Rezidive: Die Achillesferse der Antirefluxchirurgie? *Chirurg* 2008; 79: 974-981
- [33] Raue W, Ordemann J, Jacobi CA, Menenakos C, Buchholz A, Hartmann J. Nissen versus Dor Fundoplication for Treatment of Gastroesophageal Reflux Disease: A Blinded Randomized Clinical Trial. *Dig Surg* 2011; 28: 80-86
- [34] Rydberg L, Ruth M, Abrahamsson H, Lundell L. Tailoring antireflux surgery: A randomized clinical trial. *World J Surg* 1999; 23: 612-618
- [35] Soper NJ, Dunnegan D. Anatomic fundoplication failure after laparoscopic antireflux surgery. *Ann Surg* 1999; 229: 669-676
- [36] Spence GM, Watson DI, Jamieson GG, Lally CJ, Devitt PG. Single center prospective randomized trial of laparoscopic Nissen versus anterior 90 degrees fundoplication. *J Gastrointest Surg* 2006; 10: 698-705
- [37] Watson A, Jenkinson LR, Ball CS, Barlow AP, Norris TL. A more physiological alternative to total fundoplication for the surgical correction of resistant gastro-oesophageal reflux. *Br J Surg* 1991; 78: 1088-1094
- [38] Wijnhoven BP, Watson DI, Devitt PG, Game PA, Jamieson GG. Laparoscopic Nissen fundoplication with anterior versus posterior hiatal repair: long-term results of a randomized trial. *Am J Surg* 2008; 195: 61-65
- [39] Zügel N, Lang RA, Kox M, Hüttl TP. Severe complication of laparoscopic mesh hiatoplasty for paraesophageal hernia. *Surg Endosc* 2009; 23: 2563-2567

---

Diesen Artikel finden Sie unter BDC|Online unter der Rubrik unter ["Chirurgie|Viszeralchirurgie|Ösophagus" und "Neu im eCME-Center"](#)

Hüttl TP, Kramer KM. 20 Jahre laparoskopische Antireflux- und Hiatushernienchirurgie - Indikation, Verfahrenswahl und Komplikationsvermeidung. *Passion Chirurgie*. 2011 Feb; 1 (2): Artikel 03\_01.