

Zenker-Divertikel: Pro Operation

Das Zenker-Divertikel ist eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Aus-sackung des Hypopharynx oberhalb des oberen Ösophagusphinkters, die immer mit dysphagischen Beschwerden, insbesondere bei festen Speisen, einhergeht. Zenker-Divertikel sind wahrscheinlich häufiger als die nach der Literatur angenommene Inzidenz von 2:100.000 Einwohnern [4] annehmen lässt.

Die Behandlungsbedürftigkeit ist bei Diagnosestellung gegeben. Mit zunehmender Größe des Divertikelsacks stellen sich zusätzlich weitere Symptome wie fauliger Mundgeruch, Regurgitation unverdauter Speisebrocken usw. ein. Die Bioverfügbarkeit der oralen Medikation wird unkontrollierbar; nicht selten kommt es in höherem Lebensalter zur Aspiration.

Die klassische Therapie in Form der chirurgischen Resektion wurde im Jahr 1892 von Kocher und parallel durch v. Bergmann etabliert. Mayo berichtete 1910 über eine Serie von 6 erfolgreich operierten Patienten. 1917 gab Mosher [15] eine alternative Behandlungsform an, bei der er das Septum zwischen dem Divertikel und dem Ösophaguslumen transoral mittels einer Schere durchtrennte. Seit 1960 wurde das Verfahren in leicht modifizierter Form von Dohlman [7] erneut aufgegriffen und vereinzelt besonders von Hals-Nasen-Ohren (HNO)-Ärzten praktiziert. Vor etwa 20 Jahren gewann die endoluminale Schwellenspaltung dann stärkere Bedeutung, als die Dissektion durch Verwendung des linearen Klammernahtapparats möglich wurde [6]. Wenige Jahre später folgten die ersten beiden Berichte

über Schwellenspaltung mittels eines flexiblen Endoskops [14, 16].

Seit etwa 10 Jahren besteht somit bei der Behandlung des zervikalen Divertikels eine ausgesprochene Methodenvielfalt, wobei die Entscheidung für die eine oder andere Operationstechnik mehr aufgrund der Zugehörigkeit zum Fachgebiet (Chirurgie, HNO oder Gastroenterologie) gefällt wird als anhand der patienten- bzw. krankheitsspezifischen Gegebenheiten. Es soll im Folgenden versucht werden, unter objektiver Berücksichtigung der speziellen Vor- und Nachteile der heute zur Verfügung stehenden Verfahren Vorschläge für eine individualisierte Differenzialtherapie zu formulieren.

Klassische transzervikale Operationstechnik

Das Ziel der Behandlung umfasst drei Aspekte:

- Beseitigung der Dysphagie,
- Elimination der Retentionssymptome,
- Verhinderung des Rezidivs.

Bei der klassischen, offenen Operationstechnik wird allen drei Aspekten in optimaler Weise Rechnung getragen.

Die Operation des Zenker-Divertikels wird im Allgemeinen in Allgemeinnarkose durchgeführt. Prinzipiell ist jedoch auch die Durchführung in Lokalanästhesie möglich, was allerdings in der Praxis eine eher geringe Rolle spielt. Der Eingriff wird über eine schräge zervikale Inzision links (nur in etwa 3% der Fälle ist das Divertikel nach rechts entwickelt) entlang des Vorderrandes des linken M. sternocleidomastoideus durchgeführt. Der

Kopf des Patienten ist rekliniert und nach rechts gedreht. Zwischen Schilddrüsenlappen und Gefäßsnervenloge erfolgt nun die weitere Präparation bis zur prävertebralen Faszie. Dabei ist der Ösophagus, der durch eine Magensonde geschient werden sollte, gut tastbar. Die Präparation des Divertikels erfolgt von der prävertebralen Faszie von lateral her, sodass die Gefahr einer Rekurrenzläsion minimiert wird.

— **Wichtig ist als anatomische Landmarke der tracheale Ringknorpel, in dessen Höhe der Divertikelhals zu finden ist.**

Zur weiteren Orientierung dient die A. thyroidea inferior: Der Divertikelhals liegt oberhalb dieses Gefäßes. Nach allseitiger Präparation wird der Divertikelsack nun mit Allis-Klemmen gefasst und unter Zug gesetzt, wodurch die allseitige Präparation erleichtert wird. Sobald der Divertikelhals vollständig freigelegt ist, können vom Unterrand ausgehend die horizontal verlaufenden Fasern des M. cricopharyngeus leicht identifiziert und von kranial her auf ca. 2–3 cm nach kaudal gespalten werden. Die vollständige Spaltung aller Muskelfasern gilt als ausschlaggebend für die nachhaltige Beseitigung der Dysphagie und zur Vermeidung von Rezidiven.

Anschließend wird nun das Divertikel über dem linearen Klammernahtapparat abgesetzt (■ **Abb. 1**). Eine Übernähung der Klammernahtreihe ist nicht erforderlich. Bei kleinen Divertikeln (Brombart I und II) kann auf eine Abtragung des Divertikels verzichtet werden, da die Myotomie das entscheidende Therapieprinzip zur Behebung der Dysphagie darstellt.

Hier steht eine Anzeige.



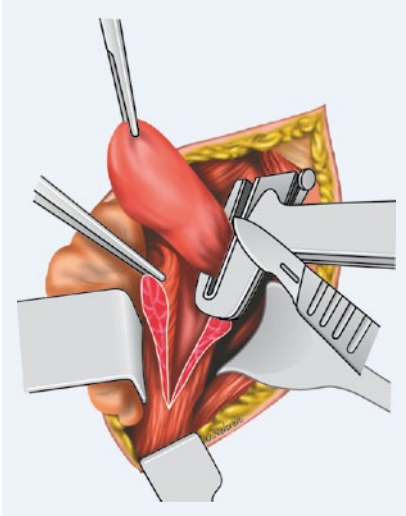


Abb. 1 ▲ Das Divertikel ist über eine schräge zervikale Inzision freigelegt und allseits präpariert. Nach der zervikalen Myotomie wird der Divertikelsack über dem Linearstapler abgesetzt. (aus [22])

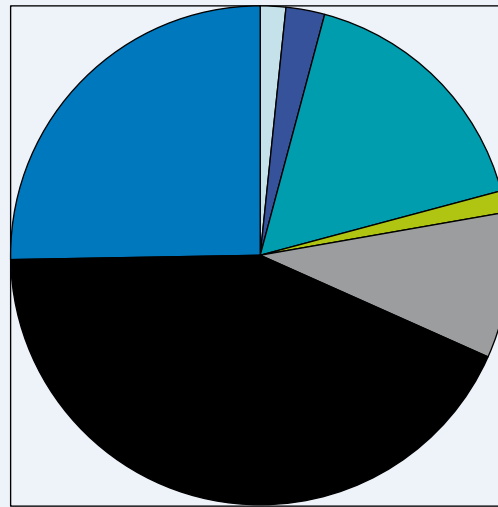


Abb. 2 ▲ Chirurgische Indikationen bei benignen Erkrankungen der Speiseröhre/Kardia (eigenes Krankengut): 1991 Fälle. RF Raumforderung, PEH paraösophagealen Hernie

MRI/C 2011

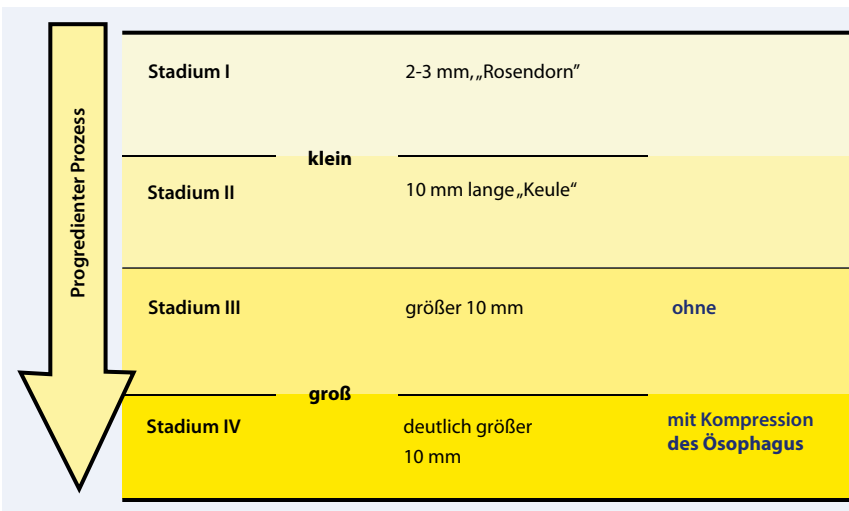


Abb. 3 ▲ Klassifikation der Zenker-Divertikel nach Brombart

Stattdessen kann das minimal ausgeprägte Divertikel parallel zum Hypopharynx an der prävertebralen Faszie fixiert werden (Divertikulopexie). Abschließend erfolgt die Einlage einer Drainage, die über den unteren Wundrand ausgeleitet wird. Das Subkutangewebe und das Platisma werden mit resorbierbaren Einzelknopfnähten locker adaptiert. Der Hautverschluss sollte unter ästhetischen Gesichtspunkten unter Verwendung von Einzelknopfnähten durchgeführt werden.

Die Operation gehört mit einer Eingriffszeit von deutlich unter einer Stunde zu den kürzeren Eingriffen und ist neben den Antirefluxeingriffen die zweithäufigste

Indikation für chirurgische Maßnahmen bei benignen Erkrankungen der Speiseröhre (Abb. 2).

Intraoperative Komplikationen

Intraoperative Komplikationen sind bei dem Eingriff sehr selten. Relevante Blutungen usw. sind nur in extremen Ausnahmefällen beobachtet worden.

Insbesondere bei größeren Divertikeln kann es zu Schädigungen des linken N. recurrens kommen. Nach größeren Serien treten sie in 0–3% auf. Sie sind in mehr als der Hälfte der Fälle reversibel [10]. Die wichtigste postoperative Komplikation ist

die Insuffizienz bzw. Leckage (Tab. 1). Die Häufigkeit wird in der Literatur mit bis zu 3% der Fälle angegeben. Etwaige Insuffizienzen heilen bei großzügiger Wiedereröffnung der Halswunde innerhalb von 2 bis 3 Wochen praktisch immer aus, wobei eine gute Drainage nach außen Voraussetzung ist. Nur wenn eine Leckage nicht erkannt wird und keine ausreichende Drainage nach außen sichergestellt ist, ist die Entwicklung einer Mediastinitis möglich und kann unter Umständen zur vitalen Bedrohung des Patienten führen.

Auch nach langjährigem Follow-up bleiben 95% der Patienten rezidivfrei [1, 3, 19], sodass das klassische chirurgische Verfahren im Vergleich zu allen anderen am effektivsten ist.

Alternative Behandlungsformen

Alle alternativen Behandlungsansätze beim Zenker-Divertikel beruhen im Prinzip auf dem Ansatz von Mosher, der die Beseitigung der Trennwand zwischen Divertikel- und Ösophaguslumen zum Ziel hatte. Damit wird das Divertikel zwar nicht beseitigt, aber die Speiseretention ist bei ausreichend tiefer Spaltung beseitigt. Damit verschwinden auch die typischen Symptome wie Dysphagie, Regurgitation und Aspiration.

Das entscheidende Problem der Schwellenspaltung besteht aber darin, dass durch den Schnitt das Mediastinum

Tab. 1 Ergebnisse der offenen Divertikulektomie/Divertikulopexie und zervikalen Myotomie

Autor	Jahr	Anzahl Patienten	Leckage (%)	Rekurrenzläsion (%)	Letalität (%)
Barthlen et al. [1]	1990	43	1	3	0
Hecker u. Junginger [12]	1996	36	6	1	0
Ochando Cerdán u. Gonzales [17]	1998	38	3	0	0
Bonavina et al. [3]	2007	116	1,7	0,8	0
Rizzetto et al. [19]	2008	77	2,6	1,3	0

an den Schnittkanten und im Schnittgrund eröffnet wird und damit jederzeit eine Mediastinitis ausgelöst werden kann.

Transorale Staplerdissektion

Bei der Staplerdissektion wird ein handelsüblicher Linearstapler, der über ein Stützaryngoskop eingeführt wird, dazu benutzt, die Membran zu durchtrennen. Dabei werden beide Schnittkanten 2- oder 3fach geklammert, sodass sowohl die Kanten als auch der Wundgrund sicher verschlossen sind und auch Blutungen wirksam verhindert werden [18].

Flexibel-endoskopische Schwellenspaltung

Im Jahr 1995 berichteten zwei Arbeitsgruppen erstmals über die flexibel-endoskopische Schwellenspaltung [14, 16], die nur unter Sedation durchgeführt wurde und keine Allgemeinnarkose erfordert. Trotz der schon damals beobachteten Komplikationen und insbesondere der Rezidivneigung wurde die flexibel-endoskopische Schwellenspaltung insbesondere bei Gastroenterologen sehr rasch populär. Es folgte eine große Zahl weiterer Publikationen mit sehr günstigen Ergebnissen, wobei allerdings bis heute noch eine intensive Diskussion über die optimale Technik (Nadelmesser, Argonbeamer, Laser usw.) geführt wird.

Vergleichende Wertung

Die Ausprägung des Divertikels ist stadienabhängig, wobei sich die Klassifikation nach Brombart [5] durchgesetzt hat (▣ **Abb. 3**). Das Leitsymptom ist in den Anfangsstadien die Dysphagie. Erst im Stadium III und IV treten die typischen Retentionssymptome (Regurgitation un-

verdauter Speisen, fauliger Mundgeruch, Aspiration) auf, während in den Frühstadien neben den Schluckbeschwerden Symptome wie Globus und Odynophagie typisch sind.

Die zervikale Myotomie, d. h. die vollständige Durchtrennung der Pars horizontalis wird heute als der entscheidende Schritt bei der Behandlung des Zenker-Divertikels angesehen, da die Fehlfunktion des Muskels als ursächlich für die Entstehung des Krankheitsbildes angesehen wird.

Endoluminale Therapieverfahren kommen für Zenker-Divertikel I und II nicht infrage

Daraus ergibt sich zwangsläufig, dass endoluminale Therapieverfahren (flexibel-endoskopische Schwellenspaltung und Staplerdivertikulostomie) für Zenker-Divertikel I und II nicht infrage kommen. Als einziges Behandlungsverfahren steht hier die offene (chirurgische) Myotomie mit Divertikulektomie bzw. Divertikulopexie zur Verfügung.

Dass dieser Aspekt insbesondere von gastroenterologischer Sicht meist nicht zur Kenntnis genommen wird, ist wenig überraschend. Die Frühstadien des Zenker-Divertikels können nur durch eine sorgfältige dynamische radiologische Diagnostik entdeckt werden; sie entziehen sich fast immer der endoskopischen (endoluminalen) Diagnostik. Demgegenüber stellen beide endoluminale Verfahren bei krikopharyngealen Divertikeln vom Stadium III und IV durchaus eine Behandlungsoption dar.

Die Staplerdissektion hat gegenüber der offenen Operation mehrere Vorteile: Die Operationszeit ist deutlich kürzer und die Rate an Rekurrensparesen ist niedri-

Chirurg 2011 · 82:484–489
DOI 10.1007/s00104-010-2037-9
© Springer-Verlag 2011

H. Feußner

Zenker-Divertikel: Pro Operation

Zusammenfassung

Beim Zenker-Divertikel ist die Indikation zur Behandlung mit der Indikationsstellung gegeben, wobei das Behandlungsziel in der Beseitigung der Dysphagie und der Retentionssymptome sowie der Vermeidung von Rezidiven besteht. Derzeit bestehen drei unterschiedliche Behandlungsoptionen: Neben der klassischen zervikalen Myotomie mit Divertikulektomie/Divertikulopexie werden die transorale Schwellenspaltung mit dem Linearstapler oder die flexibel-endoskopische Schwellenspaltung mit dem Nadelmesser o. ä. propagiert. Im Vergleich zur klassischen offenen Operation sind die beiden Verfahren der transoralen Schwellenspaltung weniger invasiv. Sie kommen allerdings nicht für alle Ausprägungsgrade in Betracht und sind mit einer hohen Rezidivquote belastet. Für Patienten mit noch höherer Lebenserwartung und gegebener Operationsfähigkeit ist deshalb die Divertikulektomie zu empfehlen.

Schlüsselwörter

Zenker-Divertikel · Zervikale Myotomie · Divertikulektomie · Schwellenspaltung · Endotherapie

Zenker's diverticulum: pro operation

Abstract

In case of Zenker's diverticulum, treatment is indicated as soon as the diagnosis is established. Therapy should aim at the elimination of dysphagia and the symptoms of food retention and should reliably prevent recurrence. Currently, three different therapeutic approaches are applied: the classical option is open transcervical myotomy and diverticulectomy/diverticulopexy and alternatively stapled diverticulostomy with a linear stapler or flexible endoscopic diverticulostomy is propagated. As compared to the surgical (open) approach, rigid or flexible endotherapy is less invasive. However, endotherapy is not always feasible for all types of Zenker's diverticulum and the recurrence rate is high. Accordingly, open diverticulectomy is recommended in patients with an adequate life expectancy and good general operability.

Keywords

Zenker's diverticulum · Cervical myotomy · Diverticulectomy · Diverticulostomy · Endotherapy

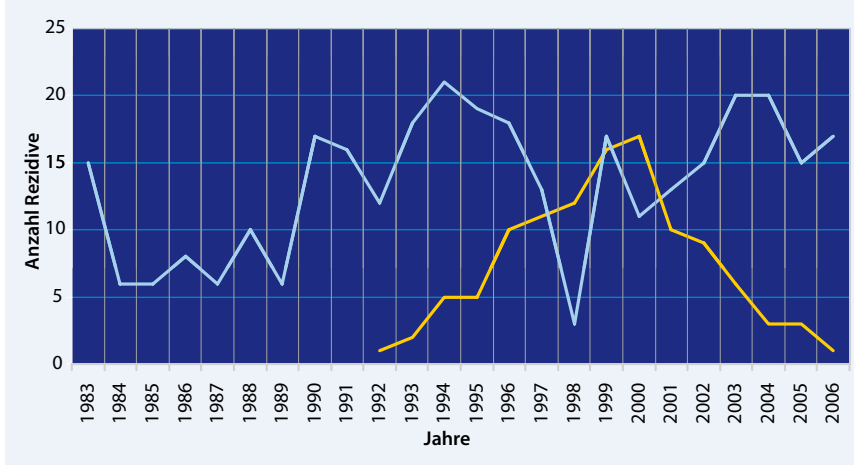


Abb. 4 ▲ Einsatz der offenen Divertikulektomie/Divertikulopexie (blaue Linie) im Vergleich zur transoralen Staplerdissektion (gelbe Linie). (Eigenes Krankengut 1983–2006)

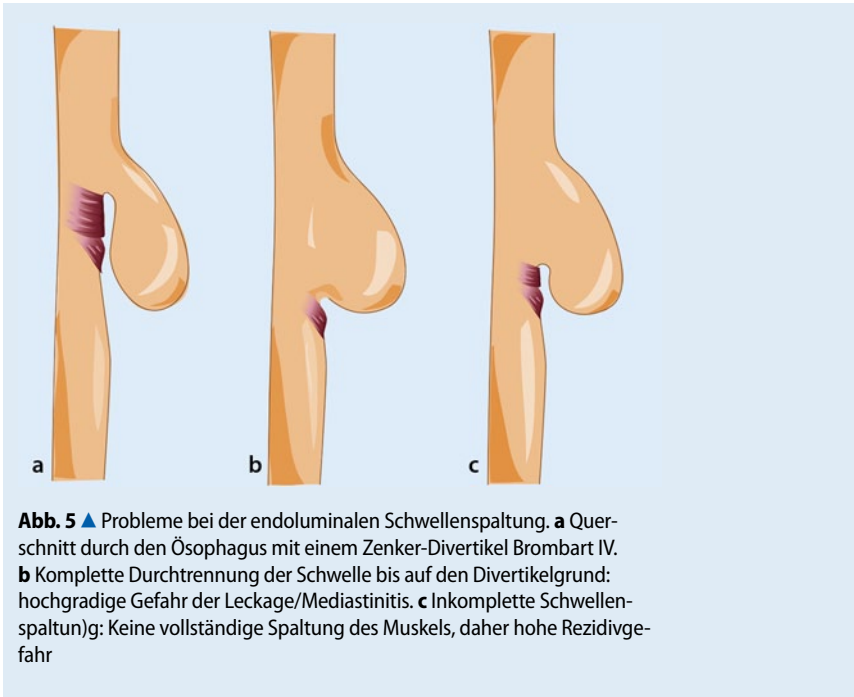


Abb. 5 ▲ Probleme bei der endoluminalen Schwellenspaltung. **a** Querschnitt durch den Ösophagus mit einem Zenker-Divertikel Brombart IV. **b** Komplette Durchtrennung der Schwelle bis auf den Divertikelgrund: hochgradige Gefahr der Leckage/Mediastinitis. **c** Inkomplette Schwellenspaltung: Keine vollständige Spaltung des Muskels, daher hohe Rezidivgefahr

ger. Die Patienten können früher wieder Nahrung zu sich nehmen und die Hospitalisationszeit ist kürzer, zudem wird dem Patienten eine äußerlich sichtbare Narbe erspart.

Allerdings erfordert auch sie eine Vollnarkose. Sie ist zudem bei vielen Patienten nicht einsetzbar, da der starre Stapler nicht eingeführt werden kann (Schäden an der Halswirbelsäule, Mikrostomie usw.) oder kein ausreichend langer Steg vorhanden ist, um die Pars horizontalis wirklich vollständig zu durchtrennen. Die Komplikationsrate ist mit ca. 12% nicht zu vernachlässigen, wobei auch schwere Komplikationen wie die Ösophagusperforation be-

schrieben wurden [20]. Vor allem aber ist die Rezidivrate deutlich höher als beim konventionellen chirurgischen Vorgehen. Nach anfänglich großzügigem Einsatz der transoralen Schwellenspaltung wenden wir diese im eigenen Krankengut heute nur noch selten an (■ **Abb. 4**).

Die endoskopische Schwellenspaltung mit dem flexiblen Endoskop hat den ganz entscheidenden Vorteil, dass sie im Allgemeinen problemlos ohne Vollnarkose vorgenommen werden kann und deshalb prinzipiell eine wertvolle Erweiterung des therapeutischen Armamentariums für die häufig komorbiden Patienten darstellt [8].

Abgesehen davon, dass die flexible Schwellenspaltung ebenso wie alle anderen endoluminalen Verfahren nur bei fortgeschrittenen Divertikeln eingesetzt werden kann, liegt das Hauptproblem in der ungeschützten Eröffnung des Mediastinums. Dieses zentrale Problem hat aus historischer Sicht – neben der Blutungskomplikation – verhindert, dass sich weder der initiale Ansatz von Mosher noch derjenige von Dohlman langfristig durchsetzen konnten. Während das Problem der Nachblutung heute durch die Verwendung besserer Dissektionstechniken offensichtlich nur noch wenig Relevanz hat, bleibt das Problem der Mediastinaleröffnung nach wie vor bestehen ([9], ■ **Abb. 5**). Perforationen bzw. Leckagen sind deshalb nach endoskopischer Schwellenspaltung durchaus ein Problem; die Häufigkeit wird mit 6–18% angegeben [2, 11]. Wie ein im angelsächsischen Raum viel beachteter forensischer Fall zeigte [13], kann die daraus resultierende Mediastinitis sogar zur Rekurrenzläsion führen – eine Komplikation, die damit nicht nur exklusiv für das offene chirurgische Vorgehen ist.

Die Sorge um die Perforation verleitet den Endoskopeur, die Dissektion nicht hinreichend tief auszuführen. Dies fördert naturgemäß die Rezidivbildung. In der Tat ist die Rezidivbildung nach endoskopischer Schwellenspaltung mit mindestens 20% sehr hoch [21]. Die Tatsache versucht man mit dem Hinweis zu relativieren, dass die Spaltung jederzeit problemlos wiederholt werden kann. Beim hochbetagten Risikopatienten kann dieses Argument akzeptabel sein, aber bei einem 60- oder 70-jährigen, rüstigen Patienten ist dieser Standpunkt nicht ernsthaft zu vertreten. Die Compliance der Patienten ist in diesen Fällen zwar unterschiedlich, aber nicht unbegrenzt. Im eigenen Krankengut gibt es zwar Fälle, die sich erst nach der 6. Durchführung einer endoskopischen Spaltung dann doch zu einer offenen Operation entschlossen haben, aber die Mehrzahl der Patienten kommt deutlich früher bzw. wird dem Chirurgen vom Hausarzt zur definitiven Therapie vorgestellt.

Problematisch ist dabei, dass die chirurgische Intervention nach den eigenen Erfahrungen durch die vorausgegangen-

endoluminalen Schwellenspaltungen erheblich erschwert wird, da auch bei subtiler Präparation im Bereich des Divertikelhalses die Grenzschicht zwischen Muskulatur und Schleimhaut infolge der Vernarbungsvorgänge kaum noch identifiziert werden kann und Schleimhautläsionen häufiger vorkommen. Auf diese Konsequenz sollte deshalb bei der Patientenaufklärung vor einer geplanten endoskopischen Schwellenspaltung immer hingewiesen werden!

Fazit

- Die endoluminale Schwellenspaltung mit dem flexiblen Endoskop ist theoretisch eine attraktive Alternative zur klassischen chirurgischen Myotomie und Divertikelabtragung. In praxi wird der Wert jedoch limitiert: Sie ist nur bei großen Divertikeln einsetzbar und weist eine hohe Rezidivneigung auf. Sie ist nicht beliebig häufig wiederholbar, da das spätere chirurgische Vorgehen mit jeder wiederholten Spaltung zunehmend erschwert wird.
- Bei Patienten in ansonsten gutem Allgemeinzustand und einer Lebenserwartung, die nicht nur auf einige wenige Jahre beschränkt ist, ist deshalb auch bei größeren Divertikeln die chirurgische Abtragung mit der Myotomie des oberen Ösophagus-sphinkters nach wie vor die Therapie der Wahl.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. H. Feußner
Chirurgische Klinik und Poliklinik,
Klinikum rechts der Isar TU München,
Ismaninger Str. 22, 81675 München
feussner@chir.med.tu-muenchen.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Barthlen W, Feussner H, Hannig C et al (1990) Surgical therapy of Zenker's diverticulum: low risk and high efficiency. *Dysphagia* 5(1):13–19
2. Benjamin B, Gallagher R (1993) Microendoscopic laser diverticulotomy for hypopharyngeal diverticulum. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 102:675–679

3. Bonavina L, Bona D, Abraham M et al (2007) Long-term results of endosurgical and open surgical approach for Zenker diverticulum. *World J Gastroenterol* 13(18):2586–2589
4. Bradley PJ, Kochaar A, Quaraishi MS (1999) Pharyngeal pouch carcinoma: real or imaginary risks? *Ann Otol Rhinol Laryngol* 108:1027–1032
5. Brombart MM (1980) Radiologie des Verdauungstraktes: Funktionelle Untersuchung und Diagnostik (Teil 3). Thieme, Stuttgart New York
6. Collard JM, Otte JB, Kestens PJ (1993) Endoscopic stapling technique of esophagodiverticulostomy for Zenker's diverticulum. *Ann Thorac Surg* 56(3):573–576
7. Dohlman G, Mattsson O (1960) The endoscopic operation for hypopharyngeal diverticula: a roentgen cinematographic study. *AMA Arch Otolaryngol* 71:744–752
8. Feussner H (1995) Reducing treatment of Zenker's Diverticulum to the essentials: the flexible endoscopic approach. *Endoscopy* 27(6):445
9. Feussner H (2007) Endoscopic therapy for Zenker diverticulum – the good and the bad. *Endoscopy* 39(2):154–155
10. Feussner H, Siewert JR (1999) Traditionelle extraluminale Operation des Zenker-Divertikels. *Chirurg* 70(7):753–756
11. Flikweert DC, van der Baan S (1992) Endoscopic treatment of pharyngeal pouches. *Clin Otolaryngol* 17:122–124
12. Hecker A, Junginger T (1996) Zervikale Ösophagusdivertikel – perioperative Risiken und Langzeitverlauf. *Zentralbl Chir* 121:201
13. Hugh TB (2009) Surgical sense and legal non-sense – Chappel v Hart revisited. *ANZ J Surg* 79:554–557
14. Ishioka S, Sakai P, Maluf Filho F, Melo JM (1995) Endoscopic incision of Zenker's diverticula. *Endoscopy* 27(6):433–437
15. Mosher HP (1917) Webs and pouches of the esophagus: their diagnosis and treatment. *Surg Gynecol Obstet* 25:175–187
16. Mulder CJ, den Hartog G, Robijn RJ, Thies JE (1995) Flexible endoscopic treatment of Zenker's diverticulum: a new approach. *Endoscopy* 27(6):438–442
17. Ochando Cerdán F, Gonzales ME (1998) Diagnostic and treatment of Zenker's diverticulum: review of our series pharyngo-esophageal diverticula. *Hepato-gastroenterology* 45:447
18. Omote K, Feussner H, Stein HJ et al (1999) Endoscopic stapling diverticulostomy for Zenker's diverticulum. *Surg Endosc* 13(5):535–538
19. Rizzetto C, Zaninotto G, Costantini M et al (2008) Zenker's diverticula: feasibility of a tailored approach based on diverticulum size. *J Gastrointest Surg* 12:2057–2065
20. Wasserzug O, Zikk D, Raziel A et al (2010) Endoscopically stapled diverticulostomy for Zenker's diverticulum: results of a multidisciplinary team approach. *Surg Endosc* 24:637–641
21. Yeo JC, Mackenzie K (2010) Pharyngeal pouch surgery in north Glasgow: NICE (National Institute for Health and Clinical Excellence) practice or not? *J Laryngol Otol* 124(5):533–537
22. Siewert JR (2007) *Chirurgie*. 8. Aufl. Springer, Berlin Heidelberg

Lesetipp

Elektive Rheumachirurgie

Nach wie vor droht Patienten bei persistierender Entzündungsaktivität die nichtreversible Zerstörung von Gelenkstrukturen. Da der künstliche Gelenkersatz nur als Ultima Ratio verstanden werden sollte, darf der richtige Zeitpunkt für gelenk- und funktionserhaltende rheumachirurgische Eingriffe nicht versäumt werden.

Die „Elektiven Rheumachirurgie“ unter dem Gesichtspunkt der Interdisziplinarität behandelt die Zeitschrift für Rheumatologie in Heft 01/2011.



Die Schwerpunkte des Leitthemenheftes sind unter anderem:

- Synovektomie der großen Gelenke in der Ära der Biologika
- Perioperativer Umgang mit Biologika bei rheumatoider Arthritis
- Operative Eingriffe an Hand und Handgelenk
- Operative Eingriffe an Fuß und Sprunggelenk
- Indikation zur Radiosynoviorthese

Bestellen Sie diese Ausgabe zum Preis von 34€ bei

Springer Customer Service Center
Kundenservice Zeitschriften
Haberstr. 7
69126 Heidelberg
Tel.: +49 6221-345-4303
Fax: +49 6221-345-4229
E-Mail: leserservice@springer.com

P.S. Vieles mehr rund um Ihr Fachgebiet finden Sie auf www.springermedizin.de