

JOURNAL FÜR ERNÄHRUNGSMEDIZIN

KLAUS A, WEISS H

*Das verstellbare Magenband - eine Reflux- oder
Antirefluxoperation?*

*Journal für Ernährungsmedizin 2003; 5 (3) (Ausgabe für
Österreich), 12-15*

*Journal für Ernährungsmedizin 2003; 5 (3) (Ausgabe für Schweiz)
17-20*

Homepage:

**[www.kup.at/
ernaehrungsmedizin](http://www.kup.at/ernaehrungsmedizin)**

**Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche**

Mit Nachrichten der



**INTERDISZIPLINÄRES ORGAN FÜR PRÄVENTION UND
THERAPIE VON KRANKHEITEN DURCH ERNÄHRUNG**

Erschaffen Sie sich Ihre ertragreiche grüne Oase in Ihrem Zuhause oder in Ihrer Praxis

Mehr als nur eine Dekoration:

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate, Kräuter und auch Ihr Gemüse ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz ohne grünen Daumen?

Dann sind Sie hier richtig



Das verstellbare Magenband – eine Reflux- oder Antirefluxoperation?

A. Klaus, H. Weiss

In den letzten Jahrzehnten ist die krankhafte Fettsucht zu einem zunehmenden Gesundheitsproblem in der westlichen Welt geworden, da sie mit einer erhöhten Mortalitätsrate einhergeht. Die chirurgische Therapie ist die effektivste Möglichkeit, einen suffizienten und stabilen Gewichtsverlust zu erreichen, wenn diätetische und medikamentöse Therapieformen versagt haben. Der laparoskopische Zugang hat die operativen Methoden der restriktiven und malabsorptiven chirurgischen Eingriffe für viele Patienten attraktiver gemacht. Die krankhafte Fettsucht ist oft vergesellschaftet mit der gastroösophagealen Refluxkrankheit (GERD) und dem Auftreten von Zwerchfellhernien, die als Kontraindikation für das adjustierbare Magenband angesehen wurden, da die GERD dadurch verstärkt werden würde. Prospektive Analysen der tubulären Ösophagusmotilität und des unteren Ösophagussphinkters bei Patienten nach Implantation eines ösophagogastral angelegten Magenbandes im Vergleich zu einem rein gastrisch gelegenen Magenband mit Magenpouch zeigten eine Verstärkung der gastroösophagealen Refluxbarriere. Die Größe des Magenpouches ist, sofern das Maximalvolumen von ca. 30 ml nicht überschritten wird, ein zu vernachlässigender Faktor bezüglich des Gewichtsverlustes und der möglichen postoperativen Komplikationen. Bei einigen Patienten kommt es jedoch zu einer Veränderung der Relaxation des unteren Ösophagussphinkters, die zu Ösophagusdilatation und Stase führen kann. Diese Veränderungen treten vor allem nach ösophagogastraler Platzierung des Magenbandes auf. Des Weiteren kann es postoperativ zum Auftreten von Schluckstörungen kommen. Zusammenfassend führt das verstellbare Magenband zu einer Verstärkung des unteren Ösophagussphinkters und damit zur Verhinderung von gastroösophagealem Reflux. Es kann jedoch vor allem nach ösophagogastraler Magenbandimplantation zu Relaxationsstörungen des unteren Ösophagussphinkters und konsekutiver Veränderung der tubulären Ösophagusmotilität mit Ösophagusdilatation kommen.

Schlüsselwörter: morbid Adipositas, adjustierbares Magenband, gastroösophagealer Reflux

Adjustable Gastric Banding – Reflux or Antireflux Procedure? During the last decades obesity has become a major health problem in the Western world since it has been associated with an increased rate of mortality. Bariatric surgery is the most effective therapy for morbid obesity in terms of sufficient and stable weight loss when diets and medical therapy have failed. The laparoscopic approach has further improved surgical methods of restrictive and malabsorptive bariatric procedures and has made this treatment option more attractive for the majority of patients. Obesity is often associated with gastroesophageal reflux disease (GERD) and hiatal hernia, which have been advocated to be a contraindication for adjustable gastric banding since it has been considered that GERD may be promoted under these circumstances. Prospective analysis of esophageal motility and lower esophageal sphincter (LES) function in patients who underwent laparoscopic adjustable gastric banding versus patients who underwent laparoscopic adjustable esophagogastric banding revealed strengthening of the antireflux barrier in both. The pouch volume as far as it does not exceed 30 ml is a negligible factor in terms of weight reduction and complications following adjustable esophagogastric and gastric banding. However, in some patients LES relaxation becomes impaired and results in esophageal dilation and esophageal stasis, which was more pronounced after esophagogastric banding. Furthermore, postoperative dysphagia represents a drawback of esophagogastric banding. In summary laparoscopic gastric banding results in a strengthened LES, thus preventing gastroesophageal reflux. It may, however, disturb LES relaxation and result in deterioration of esophageal peristalsis and esophageal dilatation, especially when the esophagogastric banding technique is performed. *J Ernährungsmed* 2003; 5 (3): 12–5

Key words: morbid obesity, adjustable gastric band, gastro-esophageal reflux

Die krankhafte Fettsucht ist in den vergangenen Jahrzehnten zu einem zunehmenden Gesundheitsproblem in den westlichen Ländern geworden, da sie mit einer signifikanten Erhöhung der Morbidität und Mortalität verknüpft ist [1]. Ab einem BMI von 40 kg/m², was ein Übergewicht von etwa 45 kg über dem Normalgewicht bedeutet, spricht man von krankhafter Fettsucht, da sie die Lebenserwartung des Patienten verkürzt und mit Begleitkrankheiten, wie z. B. Hypertonie, Diabetes mellitus, psychosoziale Probleme etc., vergesellschaftet ist. Da diätetische und medikamentöse Maßnahmen oft nicht in der Lage sind, einen befriedigenden und andauernden Gewichtsverlust zu erzielen, werden immer mehr Patienten einer chirurgischen Therapie zugeführt [2]. Durch die Etablierung der Laparoskopie sind die chirurgischen Methoden der restriktiven und malabsorptiven Eingriffe deutlich verbessert worden, die Akzeptanz der Patienten für die operative Therapie wurde angehoben. In Europa ist die Implantation des verstellbaren Magenbandes die bevorzugte chirurgische Therapie für Patienten mit krankhafter Fettsucht, da diese Methode auf eine Veränderung der physiologischen Anatomie des Verdauungstraktes verzichtet und somit verhältnismäßig wenig invasiv sowie reversibel ist [3].

Die krankhafte Fettsucht ist häufig mit der gastroösophagealen Refluxkrankheit (GERD) vergesellschaftet [4–6]. Diese zeichnet sich durch charakteristische Symptome,

wie etwa Sodbrennen, Schluckstörungen und Regurgitation, aus. Die GERD kann neben klinischen Symptomen durch morphologische Kriterien beurteilt werden. Mittels Endoskopie kann der Entzündungsgrad im Ösophagus evaluiert werden. Die Ösophagusmanometrie beurteilt den Funktionszustand des unteren Ösophagussphinkters und die Motilität des tubulären Ösophagus. Mit Hilfe der 24-Stunden-pH-Metrie kann der pathologische Säurereflux aus dem Magen in den Ösophagus gemessen werden. Da bei den meisten Patienten mit GERD eine Hiatushernie zugrunde liegt, wird auch ein Ösophagusschluckröntgen routinemäßig zur Diagnostik eingesetzt.

Die Hiatushernie wurde in der Vergangenheit oft als Kontraindikation für die Anlage eines laparoskopischen Magenbandes angesehen, da geglaubt wurde, daß das Ausmaß der GERD durch die Implantation eines Magenbandes verstärkt werde [7]. Erst kürzlich konnte jedoch gezeigt werden, daß durch die Implantation eines verstellbaren Magenbandes nicht eine Zunahme, sondern vielmehr eine Verbesserung der Refluxsymptomatik erzielt werden kann [8]. Da diese Studie im Gegensatz zu anderen Untersuchungen steht, war es wichtig, anhand detaillierter morphologischer und manometrischer Untersuchungen den Einfluß des Magenbandes auf die Refluxproblematik zu untersuchen und zu evaluieren, ob das verstellbare Magenband eine Reflux- oder eine Antirefluxoperation darstellt.

Aus der Abteilung für Allgemein- und Transplantationschirurgie, Universitätsklinik Innsbruck

Korrespondenzadresse: Univ.-Doz. Dr. med. Helmut Weiss, Universitätsklinik Innsbruck, Abteilung für Allgemein- und Transplantationschirurgie, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35; E-Mail: helmut.weiss@uibk.ac.at

Gastrale oder ösophagogastrale Implantation?

Die Implantation des verstellbaren Magenbandes erfolgt laparoskopisch am Übergang vom Magen in den Ösophagus. Es sind jedoch zwei unterschiedliche Operationstechniken bekannt, wobei einerseits eine Position unmittelbar am gastroösophagealen Übergang gewählt und ein vorderes Fundoplikat zugefügt wird (ösophagogastrale Bandanlage). Häufiger wird das adjustierbare Magenband 2–3 cm unter der Kardia angelegt und ein kleiner Magenpouch oral des Magenbandes gebildet. Das Band wird dann mit drei Nähten serosiert, so daß es in einem Kanal zu liegen kommt, der von allen Seiten von der Serosa der Magenwand umgeben wird.

In einer prospektiven Studie wurde 28 adipösen Patienten ein adjustierbares Magenband mit Bildung eines Magenpouches implantiert und der Erfolg des Gewichtsverlustes sowie der Einfluß auf den gastroösophagealen Reflux mit den Ergebnissen von 24 übergewichtigen Patienten, die ein Magenband am gastroösophagealen Übergang implantiert bekommen hatten, verglichen [9]. Während der postoperative mediane Gewichtsverlust in beiden Gruppen gleich war, bedurfte es in der Gruppe von Patienten mit ösophagogastralem Magenband häufiger einer chirurgischen Intervention aufgrund postoperativ aufgetretener Komplikationen. Die Intensität von Sodbrennen als zentrales Symptom von GERD verbesserte sich signifikant in beiden Gruppen während eines medianen Beobachtungszeitraumes von 24 Monaten nach der Operation. Andererseits klagten signifikant mehr Patienten mit einem ösophagogastralen Magenband über Regurgitation. Das Bilden eines Magenpouches scheint daher einen positiven Einfluß auf die Refluxsymptomatik zu haben und insbesondere das Regurgitieren von Speisen zu verhindern. Auch die endoskopische Evaluation zeigte ein deutlich besseres Resultat hinsichtlich der makroskopisch sichtbaren Entzündungszeichen im distalen Ösophagus nach Magenbandanlage mit Pouchbildung im Vergleich zur ösophagogastralen Bandimplantation.

Die postoperativen Ergebnisse der 24-Stunden-pH-Metrie zeigten eine deutliche Besserung hinsichtlich des pathologischen Säurerefluxes in beiden Gruppen im Vergleich zu den präoperativ erhobenen Werten. Diese morphologische Verbesserung der GERD nach Bandimplantation ging mit einem manometrisch verbesserten Ruhrdruck des unteren Ösophagussphinkters einher. Gleichzeitig zeigte sich jedoch eine signifikante Verschlechterung

der Relaxation des unteren Ösophagussphinkters und der tubulären Ösophagusmotilität. Diese Veränderungen traten vor allem nach ösophagogastraler Magenbandimplantation auf. Als Folge davon kam es im Ösophagusschluckröntgen zum Bild der Stase und der Ösophagusdilatation bei manchen Patienten (Abb. 1). Obwohl diese morphologischen Komplikationen asymptomatisch verlaufen sind, ist unsere Therapieempfehlung eine vorübergehende, meist dreimonatige völlige Entblockung des Systems, was meist zu einer Normalisierung der Ösophagusweite führt. Eine vorübergehende unumgängliche Gewichtszunahme ist mit den Patienten jedoch zu besprechen.

Diese Ergebnisse zeigen, daß die laparoskopische Anlage eines verstellbaren Magenbandes sowohl in ösophagogastraler als auch in gastral Position mit Magenpouch einerseits einen zufriedenstellenden Gewichtsverlust erzielt, andererseits aber auch eine Verstärkung der Anti-refluxbarriere darstellt und so zu einer Linderung der Refluxsymptome und Besserung der manometrischen und pH-metrischen Daten führt. Die Implantation des Bandes unmittelbar am gastroösophagealen Übergang führt jedoch zu signifikant schlechteren Ergebnissen hinsichtlich der Relaxation des unteren Ösophagussphinkters und der tubulären Ösophagusmotilität mit einer erhöhten Komplikationsrate und sollte aus unserer Sicht daher nicht mehr angewendet werden.

Das Volumen des Magenpouches

Das adjustierbare Magenband hat den großen Vorteil gegenüber anderen bariatrischen Operationstechniken, daß über ein subkutan implantiertes Portsystem der Durchmesser des Magenbandes individuell an den Gewichtsverlauf des Patienten angepaßt werden kann. So kann die Dauer des Sättigungsgefühls durch ein entsprechend höheres Füllungsvolumen im Langzeitverlauf verlängert werden. Das Volumen des über dem Band liegenden Magenpouch ist verantwortlich für die Speisemenge, die zum Sättigungsgefühl führt, und wird öfters diskutiert. Ein Volumen von 15 ml bis maximal 30 ml wurde hinsichtlich des Gewichtsverlaufes, aber auch hinsichtlich der Komplikation der sogenannten Pouchdilatation, bei der es zu einer konzentrischen oder exzentrischen Vergrößerung des Magenpouch kommt, als geeignet empfunden. Ein zu kleiner Magenpouch kann zu Erbrechen und Regurgitation führen [10, 11], ein zu großer Pouch birgt die Gefahr der Pouchdilatation. Die oben erwähnte gastroösophageale

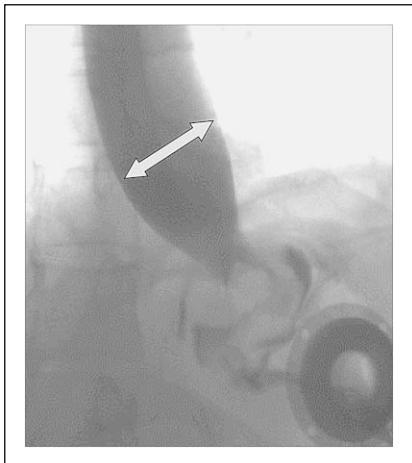


Abbildung 1: Beginnende Ösophagusdilatation bei zu engem Stomadurchmesser und hohem Ausflußwiderstand

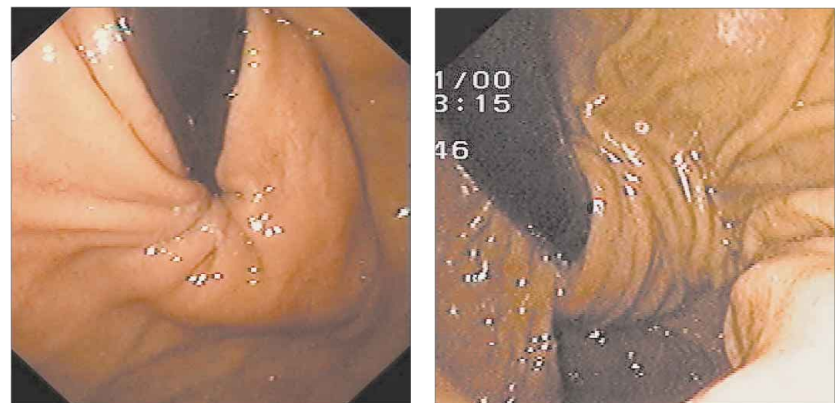


Abbildung 2: Gastroskopische Sicht in Inversion auf ein implantierbares Magenband (links) und ein herkömmliches Nissen-Fundoplikat (rechts) als Antirefluxbarriere

„No-pouch“-Technik, bei der das Band direkt am gastroösophagealen Übergang implantiert wird, sollte pouchbezogene Komplikationen verhindern [12].

In einer prospektiven Studie wurden 135 Patienten entsprechend ihrem radiologisch verifizierten Pouchvolumen in vier Gruppen eingeteilt, die ein Pouchvolumen von 0–30 ml enthielten [13]. Während eines Beobachtungszeitraumes von 6 und 12 Monaten konnte eine signifikante und äquivalente Gewichtsreduktion in allen Patientengruppen erreicht werden, wobei eine Größenzunahme des initialen Pouchvolumens bei bis zu 32 % der Patienten je nach Gruppenzugehörigkeit auftrat. Zu einer interventionsbedürftigen Pouchdilatation kam es allerdings nur bei zwei Patienten, bei denen sie erfolgreich laparoskopisch behandelt werden konnte. Interessanterweise verbesserten sich typische, bereits präoperativ bestehende Refluxbeschwerden, wie Sodbrennen und Regurgitation, in allen Gruppen in gleicher Weise. Schluckbeschwerden traten jedoch nur bei jenen Patienten auf, bei denen eine ösophagogastrale Magenbandanlage ohne Pouchbildung erfolgte. Zusätzlich wurden in dieser Studie zwei Bandmigrationen beobachtet, wobei das Magenband teilweise durch die Magen- bzw. Ösophaguswand penetrierte und entfernt werden mußte. Mit Hilfe dieser Untersuchung kann gezeigt werden, daß die Bildung eines Magenpouches für die suffiziente Gewichtsreduktion nicht zwingend erfolgen muß. Die Implantation eines verstellbaren Magenbandes erweist sich auch bei dieser Studie als eine

Unterstützung der Refluxbarriere mit konsekutiver Verbesserung einiger Refluxsymptome. Die Dysphagie jedoch wird durch die ösophagogastrale Implantation getriggert. Daher ist es unserer Meinung nach erforderlich, um neben der Gewichtsreduktion auch eine Verbesserung der oftmals simultan bestehenden GERD zu erreichen, einen kleinen Magenpouch zu bilden, dessen Größe wiederum zu vernachlässigen ist, solange sie 30 ml nicht überschreitet und so zu einer Pouchdilatation führen kann.

Adjustierbares Magenband, axiale Hiatushernie und GERD

Es gibt unterschiedliche Meinungen, ob adipöse Patienten mit GERD von der Möglichkeit einer Anlage des adjustierbaren Magenbandes ausgenommen werden sollten. Der Hauptgrund liegt darin, daß bei den meisten Patienten mit GERD eine Hiatushernie vorliegt, die ein Verrutschen des Bandes begünstigen könnte [7]. Idealerweise sollte eine Serosierung an der gesamten vorderen Zirkumferenz des Bandes durchgeführt werden, so daß das Magenband in einem von Serosa ausgekleideten Kanal zu liegen kommt, der ein Verrutschen verhindert.

Obwohl es keine eindeutige Korrelation zwischen morbidem Adipositas und GERD gibt, ist doch bekannt, daß die Refluxkrankheit bei Patienten mit starkem Übergewicht überdurchschnittlich häufig auftritt [5, 8, 14, 15]. Bereits in den frühen 1980er Jahren wurde die sogenannte Angelchik-Prothese bei GERD-Patienten als Antirefluxmechanismus eingesetzt. Diese Prothese wurde am gastroösophagealen Übergang eingebracht und konnte so den sauren Reflux aus dem Magen in den Ösophagus erfolgreich verhindern. Aufgrund sehr hoher Raten an Dysphagien wurde die Verwendung der Angelchik-Prothese jedoch wieder gestoppt. Da die laparoskopische Magenbandanlage ebenfalls am proximalen Magen, nahe dem gastroösophagealen Übergang, angebracht wird, kann vermutet werden, daß ein ähnlicher Effekt bezüglich der Antirefluxbarriere eintritt (Abb. 2). Da proximal des Magenbandes ein kleiner Pouch gebildet wird und das Band aus einem Niederdrucksystem aus sehr weichem Material besteht, sind ähnlich hohe Dysphagieraten nicht zu erwarten.

Eine prä- und 6 Monate postoperativ durchgeführte Untersuchung [16] an 42 Patienten ergab, daß von 12 Patienten, die vor der Magenbandanlage über Refluxsymptome klagten, nur mehr ein Patient postoperativ Sodbrennen angab. Zudem waren nur noch bei einem von 10 Patienten

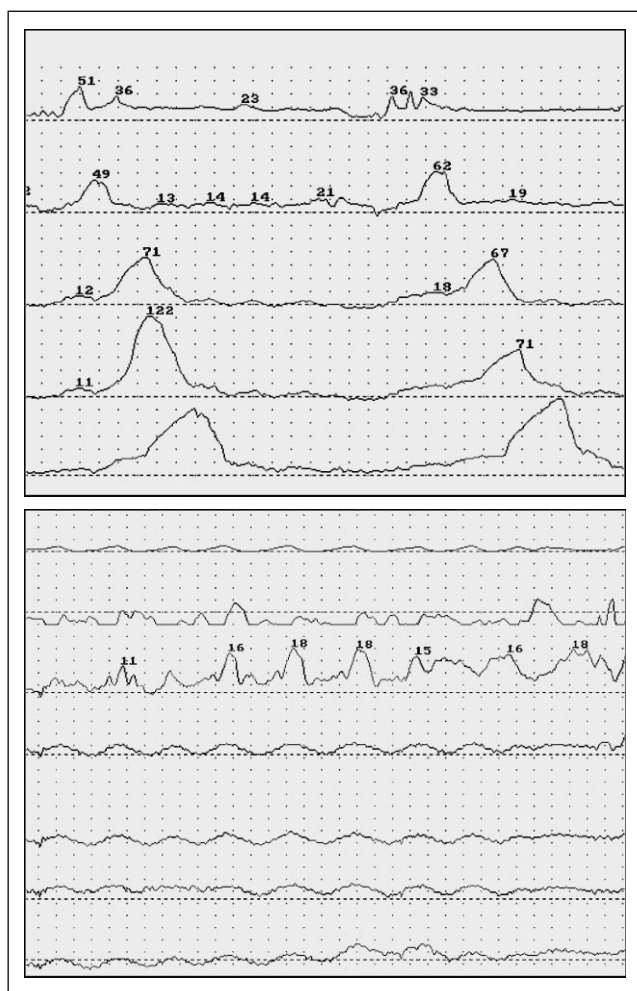


Abbildung 3: Originalaufzeichnung einer Ösophagusmanometrie mit unauffälligen Kontraktionen und peristaltischer Propagation (oben) und pathologischen Kontraktionen ohne geregelte Peristaltik (unten)

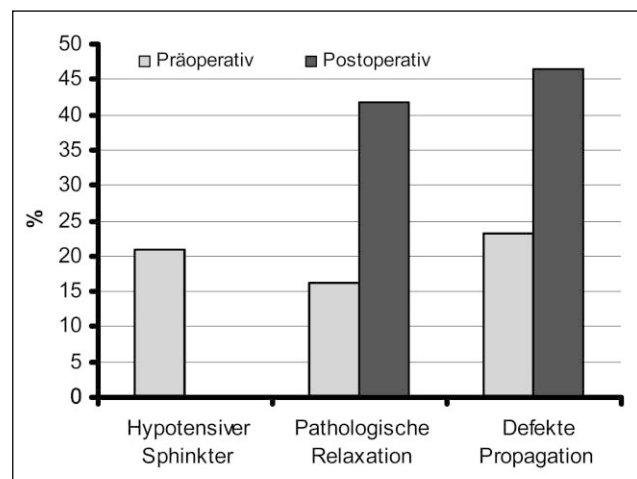


Abbildung 4: Prozentuelle prä- vs. postoperative Verteilung der manometrischen Daten (Unterschiede jeweils statistisch signifikant; $p < 0,05$)

postoperativ Zeichen einer Ösophagitis endoskopisch nachweisbar, und keiner der Patienten klagte über Dysphagie. Die simultan zum Fragebogen ermittelten pH-metrischen Daten ergaben Normalwerte bei allen Patienten 6 Monate nach der Operation, wobei präoperativ ein pathologischer Säurereflux im Sinne eines positiven DeMeester-Scores bei 15 Patienten vorherrschte. Auch der postoperative Ruhedruck des unteren Ösophagussphinkters war bei allen Patienten manometrisch im Normbereich. Die Relaxation des Sphinkters und die Motilität des tubulären Ösophagus erwiesen sich jedoch als signifikant pathologisch (Abb. 3, 4). Dies äußerte sich bei einigen der Patienten in einer Ösophagusdilatation.

Das implantierbare adjustierbare Magenband bringt daher eine Verbesserung bezüglich der Antirefluxbarriere und der Linderung der Refluxsymptome. Bei einigen Patienten kommt es jedoch durch die gestörte Relaxation im Bereich des unteren Ösophagussphinkters zu Motilitätsstörungen im Ösophaguskörper mit konsekutiver Dilatation und Stase. Das Magenband ist trotz des elastischen Materials nicht in der Lage, die dynamischen Kriterien eines physiologischen Sphinkters zu erfüllen, der die Möglichkeit hat, durch Kontraktion den Druck zu erhöhen aber gleichzeitig auch durch Relaxation in der Schluckphase einen entsprechend niedrigeren Widerstand aufzubauen.

Zusammenfassung

Überdurchschnittlich viele Patienten mit morbidem Adipositas leiden zusätzlich an gastroösophagealem Reflux. Die GERD stellt jedoch, auch wenn sie mit einer Hiatushernie vergesellschaftet ist, keine Kontraindikation für eine Magenbandanlage dar. Nach Implantation eines verstellbaren Magenbandes kommt es bei den meisten Patienten zu einer Verbesserung der Refluxsymptome, die manometrisch durch einen suffizienten Ruhedruck des unteren Ösophagussphinkters erklärt werden kann. Zudem kommt es in den meisten Fällen zu einer Normalisierung der 24-Stunden-pH-Metrie als Zeichen des eliminierten sauren Refluxes. Aufgrund der relativen Starre des Magenbandes im Vergleich zu einem physiologischen Sphinkter kann vor allem bei hoher Bandposition keine adäquate Sphinkterrelaxation nachgewiesen werden, was wiederum bei einigen Patienten zu einer Motilitätsstörung des Ösophaguskörpers mit Dilatation und Stase führen kann. Diese Veränderungen treten vor allem bei Patienten nach ösophago-

gastraler Bandimplantation ohne Bildung eines Magenpouch auf.

Zusammenfassend stellt die Implantation des adjustierbaren Magenbandes weder eine Reflux- noch eine Anti-refluxoperation dar, eine ambulante postoperative Langzeitbetreuung ist daher speziell für Patienten mit gastroösophagealer Refluxkrankheit und einem Magenband angeraten. Zum frühzeitigen Erkennen von Motilitätsstörungen ist eine funktionelle Kontrolle des gastroösophagealen Übergangs mit Schluckröntgen, Manometrie und 24-Stunden-pH-Metrie im Jahresabstand empfohlen.

Literatur:

1. Lieverse RJ, Jansen JB, Masclee AA, Lamers CB. Gastrointestinal disturbances with obesity. *Scand J Gastroenterol* 1993; 200 (Suppl): 53–9.
2. Brolin RE. Update: NIH consensus conference. Gastrointestinal surgery for severe obesity. *Nutrition* 1996; 12: 403–4.
3. Oria HE. Gastric banding for morbid obesity. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1999; 11: 105–14.
4. Jaffin BW, Knoepfelmacher P, Greenstein R. High prevalence of asymptomatic esophageal motility disorders among morbidly obese patients. *Obesity Surg* 1999; 9: 390–5.
5. Stene-Larsen G, Weberg R, Froyshov Larsen I, Bjortuft O, Hoel B, Berstad A. Relationship of overweight to hiatal hernia and reflux esophagitis. *Scand J Gastroenterol* 1988; 23: 427–32.
6. Wisen O, Hellstorm PM. Gastrointestinal motility in obesity. *J Intern Med* 1995; 237: 411–8.
7. Greenstein RJ, Nissan A, Jaffin B. Esophageal anatomy and function in laparoscopic gastric restrictive bariatric surgery: implications for patient selection. *Obesity Surg* 1998; 8: 199–206.
8. Dixon JB, O'Brien PE. Gastroesophageal reflux in obesity: the effect of lap-band placement. *Obesity Surg* 1999; 9: 527–31.
9. Weiss HG, Nehoda H, Labeck B, Peer-Kuehberger R, Oberwalder M, Aigner F, Wetscher GJ. Adjustable gastric and esophagogastric banding: a randomized clinical trial. *Obesity Surg* 2002; 12: 573–8.
10. Forsell P. Pouch volume, stoma diameter and weight loss in Swedish Adjustable Gastric Banding (SAGB). *Obesity Surg* 1996; 6: 468–73.
11. Fried M, Peskova M. Does laparoscopic gastric banding demand sophisticated measurement devices? *Obes Surg* 1996; 6: 336–40.
12. Niville E, Dams A. Late pouch dilatation after laparoscopic adjustable and esophagogastric banding: incidence, treatment and outcome. *Obesity Surg* 1999; 9: 381–4.
13. Labeck B, Nehoda H, Kuehberger-Peer R, Klocker J, Hourmont K, Aigner F, Weiss HG. Adjustable gastric and esophagogastric banding. Is a pouch compulsory? *Surg Endosc* 2001; 15: 1193–6.
14. Backman L, Granstrom L, Lindahl J, Melcher A. Manometric studies of lower esophageal sphincter in extreme obesity. *Acta Chir Scand* 1983; 149: 193–7.
15. Mathus-Vliegen LM, Tytgat GN. Twenty-four hour pH measurement in morbid obesity: effects of massive overweight, weight loss and gastric distension. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 1996; 8: 635–40.
16. Weiss HG, Nehoda H, Labeck B, Peer-Kuehberger R, Klingler PJ, Gadenstätter M, Aigner F, Wetscher GJ. Treatment of morbid obesity with laparoscopic adjustable gastric banding affects esophageal motility. *Am J Surg* 2000; 180: 479–82.