

Morbide Adipositas

# Was muss der Hausarzt über bariatrische Chirurgie wissen?

Weltweit sind aktuell über 640 Millionen Menschen adipös und sofern der aktuelle Trend anhält, wird 2025 eine Prävalenz der Adipositas von 20% erreicht (1). In der Schweiz galten 2012 41% der Erwachsenen und 20% der Kinder als übergewichtig (Body Mass Index (BMI)  $>25 \text{ kg/m}^2$ ), und 10 bzw. 5 % waren adipös (BMI  $>30 \text{ kg/m}^2$ ) (2). Die «Swiss Study Group for Morbid Obesity (SMOB)» hat im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheit (BAG) Richtlinien erstellt, die die Anwendung bariatrischer Operationsverfahren in der Schweiz regulieren (3).

Die SMOB definiert dabei drei Kriterien für erwachsene Patienten, die erfüllt sein müssen, bevor eine bariatrisch-chirurgische Massnahme durchgeführt werden sollte: a) BMI  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ , b) erfolgloser nicht-chirurgischer Therapieversuch zur Gewichtsreduktion über einen Zeitraum von zwei Jahren (bei BMI  $\geq 50 \text{ kg/m}^2$  von einem Jahr) und c) Durchführung des Eingriffes an einem SMOB-akkreditierten Zentrum ([www.smob.ch](http://www.smob.ch)).

Vor Durchführung einer bariatrischen Operation sollten alle Patienten durch ein multidisziplinäres Team, welches auf die Betreuung und Therapie von übergewichtigen und adipösen Patienten spezialisiert ist, sorgfältig überprüft und vorbereitet werden. Zu einem solchen Team gehören u.a. Endokrinologen/-innen, Ernährungsberater/-innen, Psychologen/-innen sowie bariatrische Chirurgen/-innen. Im Rahmen der präoperativen Vorbereitung und Abklärung sollte jeder Patient einer lebenslangen Nach- bzw. Weiterbetreuung durch ein entsprechendes multidisziplinäres Team zustimmen.

Mittlerweile gilt es als gesichert, dass die bariatrische Chirurgie der alleinigen Modifikation der Lebensgewohnheiten durch Diät und/ oder Sport und auch der aktuell verfügbaren pharmakologischen Therapieoptionen in Bezug auf einen erreichbaren Gewichtsverlust deutlich überlegen ist (4). Dabei gehen die therapeutischen Ziele der bariatrischen Chirurgie weit über die alleinige Reduktion des Körpergewichtes hinaus (5). Weitere Ziele sind a) eine Verbesserung der Lebenserwartung durch Korrektur bzw. Optimierung der Risikofaktoren für kardiovaskuläre und maligne Erkrankungen (6), b) eine Therapie der Adipositas-assoziierten chronischen Erkrankungen bis hin zur vollständigen Remission, insbesondere des Typ 2 Diabetes mellitus (T2DM) (4) und c) eine Steigerung des psychosozialen Wohlbefindens und der Lebensqualität der Patienten (7).

Durch Realisierung dieser Ziele können bariatrisch-chirurgische Eingriffe einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion der Kosten für das Schweizer Gesundheitssystem leisten (8). In der Schweiz wurden 2012 die jährlichen direkten (Behandlung der Adipositas und ihrer Begleiterkrankungen) und indirekten (z.B. Arbeitsausfall



Dr. med.  
Daniel Gero  
Zürich

Dr. med. Helena  
Buhmann  
Zürich

Prof. Dr. med.  
Marco Bueter, PhD  
Zürich

durch Krankheit, Invalidität, vorzeitiger Tod) Adipositas-assoziierten Kosten auf 7990 Millionen Schweizer Franken geschätzt (9). Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Übersichtsartikels, Hausärzten, die Kontakt mit Patienten vor bzw. nach einer bariatrischen Operation haben bzw. diese betreuen, einen Überblick über die wichtigsten Aspekte bariatrisch-metabolischer Operationen zu geben.

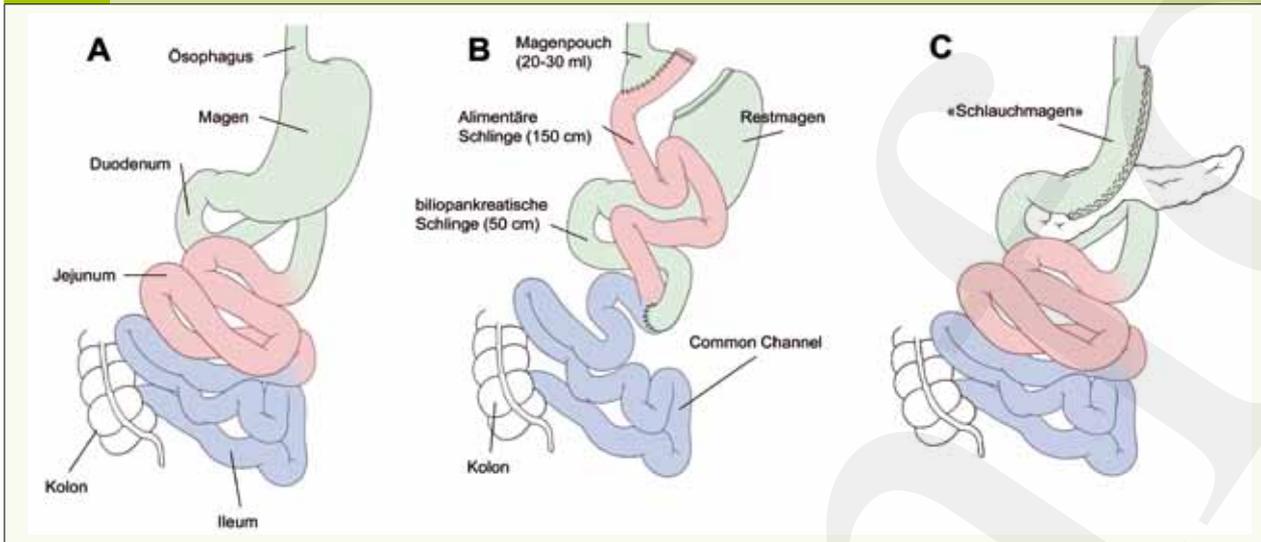
## Bariatrische Operationsmethoden

Die zur Zeit wirksamste Therapie der morbid Adipositas stellen bariatrische Operationsverfahren dar, da die aktuell verfügbaren pharmakologischen Optionen entweder keinen ausreichenden und dauerhaften Gewichtsverlust erzielen können oder durch schwerwiegende unerwünschte Nebenwirkungen gekennzeichnet sind, während Lifestyle-Modifikationen wie Diät oder Sport in den allermeisten Fällen leider nur kurzfristige Erfolge erzielen können. Bariatrisch-chirurgische Techniken wurden ursprünglich mit der Idee entwickelt und angewendet, dass durch eine Einschränkung der Magenkapazität eine Restriktion der Nahrungsaufnahme und gleichzeitig durch die veränderte intestinale Anatomie eine Malabsorption von Nährstoffen herbeigeführt werde. Neuere Studien haben jedoch gezeigt, dass diese beiden Komponenten nur wenig zur reduzierten Nahrungsaufnahme und zum Gewichtsverlust beitragen; hingegen scheinen vielmehr komplexe physiologische Veränderungen wie beispielsweise der gastrointestinalen Hormonsekretion sowie der neuroendokrinen Signalübertragung eine weitaus wichtigere Rolle zu spielen.

Die weltweit und in der Schweiz aktuell am häufigsten durchgeführten bariatrischen Operationen sind der laparoskopische Roux-en-Y Magenbypass (LRYGB) und die laparoskopische Schlauchmagenresektion bzw. Sleeve-Gastrektomie (LSG) (10), (Abb. 1).

Die Operationstechnik beim LRYGB besteht aus der Bildung einer kleinen proximalen Magentasche (dem sog. Pouch) mit einem Volumen von etwa 20–30 ml, welcher mit dem 1–1.5m langen jejunalen (alimentären) Schenkel verbunden wird. Der 0.5m lange bilio-pankreatische Schenkel wird mit dem alimentären Schen-

ABB. 1

**Perioperative (A) und postoperative Anatomie des Gastrointestinaltraktes nach proximalem Roux-en-Y Bypass (B) und Sleeve-Gastrektomie (C)**


kel anastomosiert. Der restliche Dünndarm wird als gemeinsamer Schenkel (Common Channel) bezeichnet, hier findet der Grossteil der intestinalen Absorption statt. Die LSG besteht aus einer Magenschlauchbildung entlang einer intraluminalen Kalibrationssonde, so dass etwa 80% des Magenvolumens entlang einer parallelen Linie zur grossen Krümmung reseziert werden.

Sowohl der LRYGB als auch die LSG beschleunigen den gastralen Transit aufgenommener Nahrung und aktivieren hormonelle Mechanismen, die u.a. dafür verantwortlich sind, dass Hungergefühl, Mahlzeitengrösse und die Anzahl der Mahlzeiten reduziert werden. Zudem wird eine relative Aversion gegen hochkalorische Nahrung und ein schnelleres Sättigungsgefühl ausgelöst sowie ein höherer Energieverbrauch und eine Zunahme der Insulinsekretion induziert (11).

Je nach Definition liegt die Versagensquote des Magenbandes 12 Jahre nach dem Eingriff bei ca. 80% und es kommt in der Regel oft zu einem unzureichenden Gewichtsverlust oder Komplikationen, die die Entfernung des Magenbandes notwendig machen (12). Deshalb wird diese Methode heutzutage weltweit nur noch selten und in der Schweiz so gut wie gar nicht mehr durchgeführt.

### Ergebnisse der bariatrischen Chirurgie

#### Gewichtsverlust

Der Übergewichtsverlust in % (engl. Excess Weight Loss bzw. %EWL) (mit der Annahme eines BMI = 25kg/m<sup>2</sup> als Idealgewicht) nach LRYGB und LSG liegt bei etwa 73% ein Jahr postoperativ (13). Der höchste EWL wird dabei meist im zweiten postoperativen Jahr erreicht. Das Ausmass des Gewichtsverlustes nach LRYGB im Vergleich mit LSG ist im mittelfristigen Verlauf nahezu identisch (13), wobei Langzeitdaten noch ausstehen. Die Swedish Obesity Subject (SOS) Study hat eine grosse Kohorte bariatrischer Patienten prospektiv untersucht und die Langzeitresultate mit einer nichtoperierten, Körpergewichts-gematchten Vergleichskohorte verglichen. Fünfzehn Jahre nach LRYGB konnte eine Reduktion des Körpergewichtes von 26% nachgewiesen werden (5). Vergleichbare Daten liegen für die LSG allerdings nicht vor (14).

#### Typ 2 Diabetes Mellitus

Nach zwei Jahren Follow-Up befanden sich 72% der SOS Patienten aus der operierten Gruppe mit Typ 2 Diabetes mellitus (T2DM) vor Behandlungsbeginn in vollständiger Remission (5). Eine kürzlich publizierte randomisiert-kontrollierte Studie mit einem 5-Jahres Follow-Up zeigte, dass die bariatrische Chirurgie im Vergleich zur medikamentösen Therapie allein signifikant bessere Ergebnisse in der Therapie des T2DM erzielen kann. Dies sollte folglich in dem Behandlungsalgorithmus dieser Erkrankung berücksichtigt werden (4). Vergleiche der antidiabetischen Effekte zwischen LRYGB und LSG zeigen entweder keinen Unterschied oder deuten eine leichte Überlegenheit der LRYGB Operation an (13).

Eine multidisziplinäre Gruppe von 48 internationalen Medizinern/Wissenschaftlern (75% Nicht-Chirurgen) einschliesslich Vertretern führender internationaler Diabetesorganisationen, hat kürzlich globale Richtlinien entwickelt, um Mediziner und politische Entscheidungsträger über die Vorteile und Limitationen der metabolischen Chirurgie bezogen auf T2DM zu informieren (15).

Dabei kommen die Autoren zu dem Schluss, dass ausreichend klinische und experimentelle Evidenz vorliegt, die die Aufnahme der metabolischen Chirurgie in den Therapiekatalog für adipöse Patienten mit T2DM rechtfertigen. Auf dieser Basis sollten metabolisch-chirurgische Operationsverfahren zur Behandlung des T2DM bei Patienten mit BMI > 35 empfohlen und bei Patienten mit BMI zwischen 30 und 35 zumindest in Erwägung gezogen werden.

#### Kardiovaskuläres Risiko

Kardiovaskuläre Risikofaktoren lassen sich vereinfacht in zwei Gruppen unterteilen: a) modifizierbar und b) nicht-modifizierbar. Zu den nicht-modifizierbaren Risikofaktoren zählen das Geschlecht, die ethnische Herkunft, eine positive Familienanamnese für kardiovaskuläre Ereignisse oder das Alter. Modifizierbare Risikofaktoren schliessen u.a. einen Nikotinkonsum, eine Dyslipidämie, eine arterielle Hypertonie, ein T2DM, körperliche

Inaktivität, geringer sozioökonomischer Status oder krankhaftes Übergewicht ein.

Dabei werden beinahe sämtliche der modifizierbaren Faktoren durch bariatrische Chirurgie positiv beeinflusst. Allerdings gibt es nur wenige Langzeitstudien, die die Reduktion des kardiovaskulären Risikos nach Adipositaschirurgie untersucht haben. In einer norwegischen Kohorte von 200 LRYGB Patienten reduzierte sich der Framingham Risk Score von 5.6% präoperativ auf 4.6% fünf Jahre postoperativ (16). Ein systematischer Review von nicht-randomisierten Studien deutet zudem an, dass bariatrische Patienten ein niedrigeres Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse (Myokardinfarkt: OR 0.71, Schlaganfall: OR 0.66) haben als eine nicht-operierte adipöse Kontrollgruppe (17).

### Arterielle Hypertonie

Eine Metaanalyse indiziert, dass Patienten nach Adipositaschirurgie eine Verbesserung bzw. einen Rückgang der arteriellen Hypertonie ab dem ersten postoperativen Jahr erfahren (18).

### Obstruktive Schlafapnoe (OSA)

Die bariatrische Chirurgie ist eine effektive Behandlungsmethode für die OSA (19). Eine Verbesserung der Schlafqualität, der Tagesmüdigkeit und des Risikos von OSA werden bereits 6 Monate nach Chirurgie berichtet (20).

### Dyslipidämie

Die Dyslipidämie wird signifikant häufiger nach LRYGB als nach LSG korrigiert (21). Serumspiegel des totalen Cholesterols (TC) und des LDL Cholesterols werden nach LRYGB in stärkerem Masse reduziert als nach LSG. TC/HDL und LDL/HDL-Quotienten verbessern sich bereits 6 Monate nach LRYGB.

### Gastro-ösophageale Refluxerkrankung (GERD)

Innerhalb des ersten postoperativen Jahres klingt die GERD signifikant häufiger nach LRYGB als nach LSG ab (75% versus 50% postoperativ). Des Weiteren liegt die de-novo Prävalenz der GERD im selben Zeitraum nach LSG bei etwa 12% versus 4% nach LRYGB (13). Verschiedene technische Modifikationen der LSG (ggf. zusätzliche Hiatoplastik oder Gastropexie im Falle einer Hiatushernie) zur Verminderung der postoperativen GERD-Rate sind Gegenstand der aktuellen Forschung (22).

### Rheumatoide Arthritis

Patienten mit rheumatoider Arthritis (RA) zeigen nach bariatrischer Chirurgie eine geringere Aktivität der RA, verminderte Entzündungsmarker im Blut und sie benötigen weniger Medikamente für die Behandlung der RA (21). Der Gewichtsverlust scheint dabei der wichtigste Mechanismus für eine verminderte Aktivität der RA zu spielen. Andere Faktoren, wie eine verbesserte Wirksamkeit von Medikamenten, vermehrte physische Aktivität und metabolische Veränderungen können ebenfalls zu der postoperativen Verbesserung der RA beitragen (23). Die RA geht signifikant häufiger nach LRYGB zurück als nach LSG.

### Komplikationen nach bariatrischer Chirurgie

In spezialisierten Zentren haben sowohl der LRYGB als auch die LSG ein exzellentes Sicherheitsprofil mit niedriger perioperativer Morbidität und einer an Null grenzenden Mortalität (24). Eine

Metaanalyse ergab vergleichbare Raten für kleinere und schwerwiegende Komplikationen innerhalb eines Zeitraums von sechs Monaten bis zu drei Jahren nach LRYGB und LSG (25).

### Frühkomplikationen

Nach einer bariatrischen Operation bleiben die Patienten bei komplikationslosem Heilverlauf für gewöhnlich bis zu fünf Tage im Spital. Während dieser Phase kontrolliert das chirurgische Team die Toleranz der Nahrungsaufnahme bei den Patienten und kontrolliert mögliche Anzeichen für frühe postoperative Komplikationen (Tachykardie, Fieber, abdominelle Schmerzen, laborchemische Entzündungsparameter, etc.). Schwerwiegende Komplikationen sind die Insuffizienz der Stapler-Naht oder der Anastomose (~2%), Blutungen (~2%) oder die Lungenembolie (~1.6%) (26–27).

Selten kommt es nach LRYGB zu einer Striktur bzw. Stenose der gastro-jejunalen Anastomose, die durch Dysphagie mit Regurgitation unverdauter Nahrungsbestandteile gekennzeichnet ist. Dies kann meist durch eine ein- oder mehrmalige endoskopische Ballondilatation effektiv behandelt werden (28). Eine anhaltende Dysphagie tritt nach LSG selten auf und kann entweder durch chirurgisch/technische Fehler bedingt sein, die eine gastrische Stenose verursachen, oder durch einen organo-axialen Volvulus oder eine symptomatische Hiatushernie verursacht werden (29).

### Spätkomplikationen

Eine regelmässige und kontinuierliche interdisziplinäre Nachsorge der operierten Patienten ist notwendig, um allfällige Spätkomplikationen nach Adipositaschirurgie frühzeitig erkennen und gegebenenfalls kausal behandeln zu können.

Nach LRYGB können u.a. folgende Spätkomplikationen auftreten: a) gastrointestinale Beschwerden (Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe, GERD), b) Ernährungsdefizite (Eisen, Vitamin A, Vitamin B1, Vitamin B12, Vitamin D, Folsäure, Zink und Protein) und c) Dehydratation (30).

Zudem konnte eine aktuelle Metaanalyse aufzeigen, dass nach LRYGB ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von Nierensteinen besteht. Im Gegensatz dazu scheinen andere bariatrische Verfahren wie Magenband oder LSG keinen Einfluss auf die Entwicklung von Nierensteinen zu haben (31).

Eine seltene (2–5%), aber für den Behandler anspruchsvolle Komplikation nach LRYGB stellt die sogenannte «postprandiale hyperinsulinäre Hypoglykämie» (PPHG) dar. Häufig wird in diesem Zusammenhang auch unspezifisch vom sogenannten «Dumping Syndrom» gesprochen (32). Die Symptome einer PPHG können in vegetative (z.B. Palpitationen, Schwindel, Schwitzen) und neuroglykopen Symptome (z.B. Verwirrtheit, verminderte Aufmerksamkeit, Krampfanfälle, Bewusstseinsverlust) unterteilt werden. Die Beschwerden treten zwischen 30 Minuten und drei Stunden insbesondere nach kohlenhydratreichen Mahlzeiten auf. Das Ziel der PPHG Therapie besteht in einer Minimierung des postprandialen Blutzuckeranstiegs, welcher die Glukose-abhängige Insulinausschüttung triggert. Primär sollte die Aufnahme von Kohlenhydraten mit einem hohen glykämischen Index gemieden werden. Zudem kann vor einer Mahlzeit Arcabose eingenommen werden, wobei diese Therapie häufig von den Patienten aufgrund einer unangenehmen Flatulenz wieder abgebrochen wird. Ein kontinuierliches Glukosemonitoring kann sowohl

bei der Diagnose als auch bei der Therapiekontrolle sinnvoll sein, um die Sicherheit des Patienten zu verbessern, insbesondere dann, wenn er die PPHG nicht wahrnimmt (sog. «hypoglycemia unawareness»). Zusätzliche Therapieoptionen bestehen in der Behandlung mit einem Somatostatinanalogon (z.B. Octreotid, um die Inkretin- und Insulinsekretion zu vermindern), Diazoxid (um die Insulinsekretion zu vermindern), Calciumkanalblocker (um die Insulinsekretion zu vermindern). Zu den chirurgischen Optionen zählen die nachträgliche Platzierung eines Magenbandes, um den Übergang der Nahrung durch den Magenpouch in den Dünndarm zu verlangsamen, die Neuanlage der Gastrojejunostomie zwischen Magen und Dünndarm sowie eine Pankreasresektion.

Eine kürzlich veröffentlichte Metaanalyse zeigt, dass die Knochendichte im Oberschenkelhals nach bariatrischer Chirurgie vermindert war im Vergleich zu einer nicht-chirurgischen Kontrollgruppe (Mittelwertdifferenz  $-0.05 \text{ g/cm}^2$ ) (33). Ob der nachweisbar vermehrte Knochenumbau und die reduzierte Knochendichte nach LRYGB auch zu einem erhöhten Frakturrisiko führt, lässt sich derzeit mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht sicher beantworten und ist Gegenstand aktueller Forschungsbemühungen. Eine kürzlich erschienene randomisiert-kontrollierte Studie aus Österreich konnte zeigen, dass die Supplementation von Vitamin D und Calcium sowie die BMI-adaptierte Proteinsupplementation in Kombination mit körperlicher Betätigung das Fortschreiten des Knochenabbaus effektiv therapieren kann (35).

Nach Daten der Swedish Obese Subjects (SOS) Studie kommt es nach bariatrischer Chirurgie im Vergleich zur nicht-adipösen Normalbevölkerung möglicherweise zu einer erhöhten Rate an Selbstmordversuchen (36). Ähnliche Vergleichsuntersuchungen mit adipösen, nicht operierten Vergleichskollektiven liegen in diesem Zusammenhang leider nicht vor, wären aber für eine abschliessende Beurteilung hinsichtlich eines möglicherweise erhöhten Suizidrisikos wünschenswert.

Eine Schwangerschaft innerhalb der ersten zwei Jahre nach bariatrischer Operation sollte vermieden werden (3).

Das Leitsymptom von Spätkomplikationen nach bariatrischer Chirurgie ist der abdominelle Schmerz, dieser benötigt dringend medizinische Aufmerksamkeit. Zur weiteren Abklärung wird häufig eine abdominelle Computertomographie und/oder eine obere Endoskopie und/oder eine Darstellung der Magen-Darm-Passage durchgeführt, um pathomorphologische Korrelate wie eine innere Hernie, eine Invagination bzw. Intussuszeption des Dünndarms, Anastomosenuzera oder gastro-gastrische Fisteln auszuschliessen (37). Bei Patienten nach LSG ist die häufigste Spätkomplikation bedingt durch den erhöhten gastro-ösophagealen Druck, der die Entstehung einer GERD begünstigt (38).

### Inhalt der postbariatrischen Nachsorge

Die medizinischen Richtlinien der SMOB zur operativen Behandlung von Übergewicht sehen bei vorhandener schriftlicher Einwilligung des Patienten regelmässige und lebenslange Nachkontrollen im bariatrischen Netzwerk eines anerkannten Zentrums vor (www.smob.ch). Diese dienen dem Verhindern von Mangelzuständen, sowohl in der Phase der raschen Gewichtsabnahme als auch in der anschliessenden Phase der Gewichtsstabilisierung (Proteine, Vitamine, Mineralien). Zudem sollten allfällige Anpassungen der Therapie wie z.B. Reduktion oder Sistieren der Medikation der

gewichtsbedingten oder -assoziierten Co-Morbiditäten (Hypertonie, Diabetes mellitus) vorgenommen werden. Multivitaminpräparate (inkl. Mineralien und Spurenelemente) sollten nach bariatrischer Chirurgie in Abhängigkeit vom verwendeten Verfahren langfristig oder auch lebenslang eingenommen werden. Nach LRYGB oder Verfahren mit malabsorptiver Komponente (z.B. biliopankreatischer Diversion) sollte die Therapie mit Antidepressiva, Antipsychotika und Antikonvulsiva durch regelmässige Serumkonzentrationsbestimmungen kontrolliert und begleitet werden. Zudem sollten regelmässige (jährliche) Laborkontrollen inklusive Hämatologie (Blutbild), Gerinnung (INR), Chemie (Elektrolyte, Leberwerte, Nierenfunktion, Albumin, Glukose,  $\text{HbA}_{1c}$ ), Eisen-Status (Fe, Ferritin), Lipidstatus, Hormone ( $\text{fT}_3$ , PTH) und Vitaminstatus vorgenommen werden.

### Zusammenfassung

Aufgrund ihrer besonderen Stellung im Gesundheitssystem spielen Hausärzte eine zentrale Rolle in der Behandlung des krankhaften Übergewichts und seiner Begleiterkrankungen. Bei der morbid Adipositas handelt es sich um eine multifaktorielle, chronische Erkrankung die ein multidisziplinäres Behandlungskonzept erfordert. Hausärzte besitzen einen besonderen Stellenwert a) in der Therapie und Prävention von Übergewicht und Adipositas, b) in der Identifikation und der Zuweisung von Patienten an ein bariatrisches Zentrum, für die ein chirurgisches Therapiekonzept formell in Frage kommt, und c) in der Optimierung der kontinuierlichen Nachbetreuung operierter Patienten im Rahmen einer personalisierten Langzeit-Nachsorge.

Dr. med. Daniel Gero

Dr. med. Helena Buhmann

Prof. Dr. med. Marco Bueter, PhD

Klinik für Viszeral- und Transplantationschirurgie  
UniversitätsSpital Zürich, Rämistrasse 100, 8091 Zürich

marco.bueter@usz.ch

**Interessenkonflikt:** Die Autoren haben keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

### Take-Home Message

- ◆ Die morbid Adipositas ist eine multifaktorielle chronische Erkrankung, die im nächsten Jahrzehnt etwa 20% der Weltbevölkerung betreffen wird
- ◆ Bariatrisch-chirurgische Operationsverfahren wie LRYGB und LSG sind konservativ-medizinischen und diätetischen Therapieoptionen in Bezug auf Gewichtsverlust und Behandlung assoziierter Begleiterkrankungen wie T2DM, arterielle Hypertonie, Dyslipidämie, OSA, RA und GERD deutlich überlegen
- ◆ Bei der Betreuung der Patienten nimmt eine lebenslange spezialisierte und individuelle Nachsorge nach Durchführung eines bariatrischen Eingriffes einen grossen Stellenwert ein. Dabei spielen Hausärzte eine zentrale Rolle

**Literatur:**

1. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC): Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet* 2016; 387: 1377–1396.
2. [http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung\\_bewegung/05207/05218/index.html?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/05207/05218/index.html?lang=de)
3. <http://www.smob.ch/>
4. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaiconelli A, Nanni G, Castagneto M, Bornstein S, Rubino F. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year follow-up of an open-label, single-centre, randomized controlled trial. *Lancet* 2015; 386: 964-73.
5. Sjöström L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial - a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med.* 2013 Mar;273(3):219-34.
6. Adams TD, Gress RE, Smith SC, et al. Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med.* 2007 Aug 23;357(8):753-761.
7. Song P, Patel NB, Gunther S, et al. Body Image & Quality of Life: Changes With Gastric Bypass and Body Contouring. *Ann Plast Surg.* 2016 May;76 Suppl 3:S216-21.
8. Bariatric Surgery for the Long-Term Treatment of Obesity: A Review of the Clinical Effectiveness and Cost-Effectiveness. Ottawa (ON): Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health; 2016 Jul 20. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK379118/>
9. [http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung\\_bewegung/05207/05218/15444/index.html?lang=de](http://www.bag.admin.ch/themen/ernaehrung_bewegung/05207/05218/15444/index.html?lang=de)
10. Caravatto PP, Petry T, Cohen R: Changing guidelines for metabolic surgery: now it's the time! *Curr Atheroscler Rep* 2016; 18: 47.
11. Miras AD, le Roux CW. Can medical therapy mimic the clinical efficacy or physiological effects of bariatric surgery? *Int J Obes (Lond).* 2014 Mar;38(3):325-33
12. Gero D, Dayer-Jankechova A, Worreth M, Giusti V, Suter M. Laparoscopic gastric banding outcomes do not depend on device or technique. long-term results of a prospective randomized study comparing the Lapband® and the SAGB®. *Obes Surg.* 2014 Jan;24(1):114-22
13. Peterli R, Borbély Y, Kern B, Gass M, Peters T, Thurnheer M, Schultes B, Läderach K, Bueter M, Schiesser M. Early results of the Swiss Multicentre Bypass or Sleeve Study (SM-BOSS): a prospective randomized trial comparing laparoscopic sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass. *Ann Surg.* 2013 Nov;258(5):690-4;
14. Benaiges D, Más-Lorenzo A, Goday A, Ramon JM, Chillarón JJ, Pedro-Botet J, Flores-Le Roux JA. Laparoscopic sleeve gastrectomy: More than a restrictive bariatric surgery procedure? *World J Gastroenterol.* 2015 Nov 7;21(41):11804-14
15. Rubino F, Nathan DM, Eckel RH, et al. Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes: A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care.* 2016 Jun;39(6):861-77
16. Aftab H, Rissstad H, Søvik TT, Bernklev T, Hewitt S, Kristinsson JA, Mala T. Five-year outcome after gastric bypass for morbid obesity in a Norwegian cohort. *Surg Obes Relat Dis.* 2014 Jan-Feb;10(1):71-8.
17. Zhou X, Yu J, Li L, Gloy VL, Nordmann A, Tiboni M, Li Y, Sun X. Effects of Bariatric Surgery on Mortality, Cardiovascular Events, and Cancer Outcomes in Obese Patients: Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.* 2016 Nov;26(11):2590-2601.
18. Wilhelm SM, Young J, Kale-Pradhan PB. Effect of bariatric surgery on hypertension: a meta-analysis. *Ann Pharmacother.* 2014 Jun;48(6):674-82.
19. Sarkhosh K, Switzer NJ, El-Hadi M, Birch DW, Shi X, Karmali S. The impact of bariatric surgery on obstructive sleep apnea: a systematic review. *Obes Surg.* 2013 Mar;23(3):414-23.
20. Dilektasli E, Dilektasli AG. Laparoscopic Sleeve Gastrectomy Improves Excessive Daytime Sleepiness and Sleep Quality 6 Months Following Surgery: A Prospective Cohort Study. *Adv Ther.* 2016 May;33(5):774-85.
21. Li J, Lai D, Wu D. Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Versus Laparoscopic Sleeve Gastrectomy to Treat Morbid Obesity-Related Comorbidities: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.* 2016 Feb;26(2):429-42
22. Crawford C, Gibbens K, Lomelin D, Krause C, Simorov A, Oleynikov D. Sleeve gastrectomy and anti-reflux procedures. *Surg Endosc.* 2016 Jul 20.
23. Sparks JA, Halperin F, Karlson JC, Karlson EW, Bermas BL. Impact of Bariatric Surgery on Patients With Rheumatoid Arthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2015 Dec;67(12):1619-26.
24. Froylich D, Corcelles R, Davis M, Boules M, Daigle CR, Schauer PR, Brethauer SA: Factors associated with length of stay in intensive care after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2015, DOI: 10.1016/j.soard.2015.11.031.
25. Osland E, Yunus RM, Khan S, Memon B, Memon MA: Late postoperative complications in laparoscopic sleeve gastrectomy (LVSG) versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB): meta-analysis and systematic review. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2016; 26: 193–201.
26. Zellmer JD, Mathiason MA, Kallies KJ, Kothari SN. Is laparoscopic sleeve gastrectomy a lower risk bariatric procedure compared with laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass? A meta-analysis. *Am J Surg.* 2014 Dec;208(6):903-10
27. Kaw R, Pasupuleti V, Wayne Overby D, Deshpande A, Coleman CI, Ioannidis JP, Hernandez AV. Inferior vena cava filters and postoperative outcomes in patients undergoing bariatric surgery: a meta-analysis. *Cardiovascular Meta-analysis Research Group.* *Surg Obes Relat Dis.* 2014 Jul-Aug;10(4):725-33.
28. de Moura EG, Orso IR, Aurélio EF, de Moura ET, de Moura DT, Santo MA. Factors associated with complications or failure of endoscopic balloon dilation of anastomotic stricture secondary to Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2016 Mar-Apr;12(3):582-6.
29. Rebibo L, Hakim S, Dhahri A, Yzet T, Delcenserie R, Regimbeau JM. Gastric Stenosis After Laparoscopic Sleeve Gastrectomy: Diagnosis and Management. *Obes Surg.* 2016 May;26(5):995-1001.
30. Paulus GF, de Vaan LE, Verdam FJ, Bouvy ND, Ambergen TA, van Heurn LW: Bariatric surgery in morbidly obese adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg* 2015; 25: 860–878.
31. Thongprayoon C, Cheungpasitporn W, Vijayvargiya P, Anthanont P, Erickson SB: The risk of kidney stones following bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ren Fail* 2016; 38: 424–430.
32. Patti M-E, Goldfine A. Hypoglycemia after Gastric Bypass: The Dark Side of GLP-1. *Gastroenterology.* 2014;146(3):605-608.
33. Ko BJ, Myung SK, Cho KH, Park YG, Kim SG, Kim do H, Kim SM. Relationship Between Bariatric Surgery and Bone Mineral Density: a Meta-analysis. *Obes Surg.* 2016 Jul;26(7):1414-21.
34. Nakamura KM, Haglund EG, Clowes JA, Achenbach SJ, Atkinson EJ, Melton LJ 3rd, Kennel KA. Fracture risk following bariatric surgery: a population-based study. *Osteoporos Int.* 2014 Jan;25(1):151-8.
35. Muschitz C, Kocijan R, Haschka J, et al. The Impact of Vitamin D, Calcium, Protein Supplementation, and Physical Exercise on Bone Metabolism After Bariatric Surgery: The BABS Study. *J Bone Miner Res.* 2016 Mar;31(3):672-82.
36. Backman O, Stockeld D, Rasmussen F, Näslund E, Marsk R. Alcohol and substance abuse, depression and suicide attempts after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Br J Surg.* 2016 Sep;103(10):1336-42.
37. Stenberg E, Szabo E, Ågren G, et al. Closure of mesenteric defects in laparoscopic gastric bypass: a multicentre, randomised, parallel, open-label trial. *Lancet.* 2016 Apr 2;387(10026):1397-404.
38. Tai CM, Huang CK, Lee YC, Chang CY, Lee CT, Lin JT. Increase in gastroesophageal reflux disease symptoms and erosive esophagitis 1 year after laparoscopic sleeve gastrectomy among obese adults. *Surg Endosc.* 2013 Apr;27(4):1260-6.