

Felberbauer FX, Langer FB, Shakeri-Leidenmüller S, Bohdjalian A
Prager G

**Was heißt und zu welchem Ende betreiben wir
Adipositaschirurgie?**

Journal für Ernährungsmedizin 2010; 12 (2), 19

Homepage:

www.aerzteverlagshaus.at

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

MIT NACHRICHTEN DER



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



Was heißt und zu welchem Ende betreiben wir Adipositaschirurgie?

Weltweit nimmt die Zahl der Operationen wegen morbid Adipositas zu, schon bald wird eine halbe Million Eingriffe jährlich durchgeführt werden – Tendenz weiter steigend. Dieser Artikel behandelt fünf Fragen zum aktuellen Stand der Adipositaschirurgie.

Franz X. Felberbauer, Felix B. Langer, Soheila Shakeri-Leidenmühler, Arthur Bohdjalian und Gerhard Prager

Abstracts

Dieser Beitrag befasst sich mit aktuellen Aspekten der Chirurgie bei krankhaftem Übergewicht. Fünf Fragen werden beantwortet:

Warum Adipositaschirurgie? Bei morbid Adipösen ist sie derzeit die einzige Möglichkeit, das Körpergewicht effektiv und dauerhaft zu senken, Folgeerkrankungen und Sterblichkeit zu verringern, zudem hat sich Chirurgie auch als kosteneffizient erwiesen.

Wann ist eine Operation angezeigt? Nach internationalen Kriterien ab einem BMI von 40 kg/m², bei adipositasassoziierten Begleiterkrankungen ab 35 kg/m². Diese Werte wurden allerdings für Asiaten jüngst herabgesetzt. Zunehmend stellt sich die Frage nach einer Operation bei morbid adipösen Jugendlichen und bei älteren Patienten.

Wie wird heute operiert? Sämtliche Verfahren können inzwischen minimal invasiv (laparoskopisch) durchgeführt werden. Unterschieden werden restriktive Verfahren, die die Nahrungsaufnahme einschränken (Magenband), malabsorptive Methoden, die die Resorption von Nährstoffen vermindern (biliopankreatische Diversion), und kombinierte Techniken (Magenbypass). Zahlenmäßig führen weltweit das verstellbare Magenband und der Magenbypass „Y-Roux“. Es stellt sich heraus, dass viele Verfahren auch gastrointestinale Peptidhormone wie Glucagon-Like Peptide-1, Ghrelin u. a. beeinflussen und dadurch nachhaltig den Stoffwechsel beeinflussen, daher findet sich neuerdings die Bezeichnung metabolische Chirurgie.

Wer sollte wo operieren? Adipositaschirurgie ist Zentrumschirurgie, ein nachhaltiger Erfolg mit minimalen Folgeerkrankungen (Mangelercheinungen) ist nur durch eine konsequente postoperative Betreuung in einem multidisziplinären Team zu gewährleisten.

Wohin geht die Adipositaschirurgie? Die Zahl der Eingriffe wird weltweit weiter steigen, wobei eine Herabsetzung der BMI-Grenzen diskutiert wird. Der Aspekt „metabolische Chirurgie“ wird weiter in den Vordergrund rücken. Erforderlich sind Qualitätskriterien für Operation und insbesondere Nachbetreuung. Ungeklärt sind noch die Auswahl des individuell optimalen Operationsverfahrens und der Zweiteingriffe bei unzureichendem Operationserfolg.

Stichwörter: Morbide Adipositas, Adipositaschirurgie, metabolische Chirurgie, Magenband, Magenbypass, Sleeve Gastrektomie, Diabetes, GLP-1, Ghrelin

We deal with recent developments of bariatric surgery (BS). Five questions will be addressed:

Why do we perform BS? Currently, surgery is the only way to reduce body weight substantially and permanently. BS is the best treatment for adiposity-related comorbidities and mortality, and also seems to be cost effective.

When is BS indicated? According to international criteria at a BMI of 40kg/m², and at a BMI of 35kg/m² with comorbidities present. These values were recently reduced for Asians. Increasingly, BS in adolescents and in older patients is discussed.

Which are current standard techniques? - All modern procedures can be performed laparoscopically. We must discern restrictive procedures limiting food intake (gastric banding) from malabsorptive methods reducing nutrient absorption (biliopankreatic diversion); and combined techniques (gastric bypass). Adjustable gastric banding and gastric bypass (Roux-en-Y) are performed most often. Recently, it has been found out that BS affects gastrointestinal peptide hormones like Glucagon-Like Peptide-1, Ghrelin and others, thereby exerting lasting influences on metabolism. This induced the modern term “metabolic surgery”.

Who should perform BS? BS should be performed in specialized centers. Successful operations with minimal short- and long term complications (nutrient deficiencies) can only be guaranteed by a multidisciplinary team.

Where are we going? The number of operations will continue to rise worldwide, even more so with reduced BMI-limits. The concept of “metabolic surgery” will gain interest. Quality criteria for surgical procedures and follow-up are still unclear, so is the individual choice of optimal surgical procedure and of second-stage procedures after insufficient primary success.

Key words: Morbid obesity, bariatric surgery, metabolic surgery, gastric banding, gastric bypass, sleeve gastrectomy, diabetes, GLP-1, ghrelin



Korrespondenz

Dr. Franz X. Felberbauer
Klinische Abteilung für Allgemeinchirurgie
Universitätsklinik für Chirurgie
Medizinische Universität Wien
Währinger Gürtel 18 – 20, 1090 Wien
Österreich

Telefon +43 1 40400-6567
Fax +43 1 404095/16041 [mailfax]
Email: franz.felberbauer@meduniwien.ac.at

WARUM ADIPOSITASCHIRURGIE?

Im Jahre 2008 wurden weltweit bereits 340.000 Eingriffe wegen morbid Adipositas durchgeführt^[1]. Ab einem Body Mass Index (BMI) von 40 kg/m² (morbid Adipositas) kann nur durch eine Operation eine maßgebliche und nachhaltige Gewichtsreduktion erreicht werden. Die Adipositaschirurgie wird im angloamerikanischen Sprachraum als bariatric surgery bezeichnet, weltweit heute auch als metabolische Chirurgie. Die Operationserfolge zeigen etwa eindrucksvoll die Ergebnisse der Swedish Obese Subjects Study (SOS-Study): Diese prospektiv kontrollierte Langzeitstudie^[2-4] umfasste insgesamt 4047 PatientInnen, von denen sich 2010 Personen einem bariatrisch-chirurgischen Eingriff unterzogen.

Das Körpergewicht in der Kontrollgruppe (n=2037) veränderte sich über bis zu 15 Jahre kaum ($\pm 2\%$), die operierten PatientInnen hatten, je nach Verfahren, einen dauerhaften Gewichtsverlust von 25, 16 oder 14% des Ausgangsgewichtes zu verzeichnen. Das Hauptziel der Betroffenen (in 75 – 80 % Frauen^[5, 6]) ist die dauerhafte Gewichtsreduktion - Ziel einer Adipositas-therapie ist aber eine Reduktion der Komorbidität und der adipositasassoziierten Mortalität.

Die wichtigste Begleiterkrankung ist Diabetes mellitus II (DM II). Eine aktuelle Übersichtsarbeit^[6] mit Daten aus 621 Studien mit 135.246 morbid Adipösen zeigt eindrucksvolle Remissionsraten (**Tab. 1**). Vollständige Remission des DM II war durch normale Nüchternblutzuckerspiegel und normales HbA1C ohne Medikation definiert: Bariatrische Chirurgie ist also das einzige Verfahren, das sonst inkurablen Diabetes bei einem großen Prozentsatz der Betroffenen heilen kann.

Eindrucksvoll sind auch die Daten zur Reduktion der kardiovaskulären Morbidität und Mortalität, überraschenderweise sinkt aber nach einer Adipositasoperation sogar die Karzinom mortalität^[7]. Insgesamt bedeutet erfolgreiche Gewichtsreduktion einen klaren Gewinn an Lebensjahren – statistisch umso höher, je jünger die PatientInnen zum Zeitpunkt der Operation sind^[8].

Nach neuesten Ergebnissen ist die Mortalitätsreduktion nicht auf Frauen beschränkt: Zwar kommen wie schon gesagt deutlich weniger Männer zur Operation, jedoch profitieren auch männliche Patienten deutlich, wie eine rezente Auswertung der SOS-Studie ergeben hat^[5]. Weitere adipositasassoziierte Erkrankungen wie Migräne, obstruktive Schlafapnoe, Asthma, Gicht, Nicht-alkoholische Steatohepatose (NASH) und viele andere werden durch Adipositaschirurgie nachhaltig verbessert.¹

Die notorische Frage nach der Wirtschaftlichkeit wurde jüngst in einer britischen Analyse^[9] beantwortet: Der Aufwand lohnt sich, bariatrische Chirurgie ist offenbar auch kosteneffektiv.

WANN IST EIN CHIRURGISCHES VORGEHEN INDIZIERT?

Die Kriterien der International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders² (IFSO)^[10] und des National Institute of Health^[11] setzen die Operationsindikation mit einem BMI³ von 40 kg/m² fest^[12], Adipositas-assoziierten Begleiterkrankungen mit 35 kg/m². Diese Kriterien gelten allerdings für Kaukasier, Asiaten etwa weisen bereits bei geringerem BMI eine erhöhte Morbidität und Mortalität auf, so dass die Obesity & Metabolic Surgery Society of India die Grenzen jüngst auf 37,5 bzw. 32,5 kg/m² herabgesetzt hat^[13]. Auch bei Kaukasier wird erwogen, bereits ab einem BMI von 30 kg/m² bei konservativ nicht einstellbarem DM im Rahmen kontrollierter klinischer Studien zu operieren^[14].

Absolute Kontraindikationen sind Schwangerschaft und nicht therapierbare psychische Erkrankungen einschließlich Suchterkrankungen. Eine relative Kontraindikation ist eine nicht gesicherte Nachsorge (aus persönlichen, familiären oder sozialen Gründen)^[14]. Die Altersgrenzen (> 18 und < 60 Jahre) werden heute differenziert gesehen:

Bariatrische Chirurgie bei Adoleszenten^[15]: Im Zuge der weltweit grassierenden Adipositas-epidemie nimmt auch die Zahl morbid adipöser Kinder und Jugendlicher massiv zu, auch Begleiterkrankungen treten gehäuft bereits in diesem Alter auf. Soll man hier nun mit einer erfolgsversprechenden Operation bis zur Volljährigkeit zuwarten? Nach wie vor gilt: „Obesity in children and adolescents represents one of the most frustrating and difficult diseases to treat.“^[16]

Andererseits besteht nach Adipositasoperationen immer auch das Risiko nachfolgender Mangelerscheinungen. Dieses ist umso höher, je effektiver die Operationsmethode das Körpergewicht reduziert (**Tab. 1**). Diesem lebenslangen Risiko setzt man Patienten umso länger aus, je früher sie operiert werden, dazu können gerade bei Jugendlichen Compliance-Probleme kommen, die die Nachbetreuung erschweren. Jedenfalls ist der Abschluss des Längenwachstums abzuwarten. Hier müssen in sorgfältiger Absprache vor allem zwischen betreuenden PädiaterInnen und AdipositaschirurgInnen individuelle Entscheidungen getroffen werden, die entsprechende (Zentrums)erfahrung voraussetzen. Jedenfalls soll heute auch bei Jugendlichen eine Operation überlegt werden, insbesondere, wenn bereits Begleiterkrankungen vorliegen^[12]. Einen Sonderfall stellen angeborene Ursachen der morbid Adipositas wie z. B. das PRADER-WILLI-Syndrom dar. Diese Jugendlichen stehen allerdings durchwegs in der Betreuung spezialisierter Zentren oder sollten bei Verdacht ehestmöglich an solche überwiesen werden. Bei älteren morbid adipösen PatientInnen ist das Operationsrisiko oft erhöht, der erwartbare Nutzen muss gegen dieses Risiko abgewogen werden^[17]: Personen, die trotz morbid Adipositas ein Alter von ≥ 60 Jahren erreicht haben, haben durch die Operation keinen

¹ <http://www.asmb.org/Newsite07/patients/benefits.htm> (17.05.2010)

² <http://www.ifso.com/index.aspx?id=Areyouacandidate> (17.05.2010)

³ Diskutiert wird derzeit, ob der BMI an sich ein idealer Parameter zur Indikationsstellung ist. Kritiker führen etwa an, dass BMI und Körpergewicht nicht mehr in den Kriterien des metabolischen Syndroms/Syndroms X aufscheinen, sondern durch den leichter messbaren und aussagekräftigeren Bauchumfang ersetzt wurden.

wesentlichen „Gewinn an Lebensjahren“ (mehr). Im Vordergrund steht bei Älteren vielmehr der Gewinn an Lebensqualität durch die Besserung der Begleiterkrankungen, und die Reduktion des medizinischen und pflegerischen Aufwands. Die Entscheidung ist individuell, keinesfalls sollte heutzutage aber eine Operation aus Altersgründen von vorneherein ausgeschlossen werden^[12].

WIE WIRD GEGENWÄRTIG BEI MORBIDER ADIPOSITAS OPERIERT?

Abb. 1 zeigt einen schematischen Überblick über historische und aktuelle Operationsverfahren, **Tab. 1** die Wirksamkeit der gängigsten Verfahren in Bezug auf Gewichtsverlust und DM II. Funktionell unterscheidet man malabsorptive, restriktive und kombinierte Operationsverfahren. Heute weiß man, dass fast alle Verfahren über gastrointestinale Peptide auch endokrin wirken. Alle Methoden wurden ursprünglich offen durchgeführt. Inzwischen ist der Standard die minimal-invasive/laparoskopische

Methode	EWL	Remission DM II
Magenband	46,2 %	56,7 %
Sleeve-Gastrektomie*	50 – 60 %	84,6 %*
Magenbypass	59,7 %	80,3 %
Biliopankreatische Diversion	63,6 %	95,1 %

Tabelle 1: Erfolg der Adipositaschirurgie: Gewichtsverlust (Excess Weight Loss [EWL] in Prozent) und Remissionsraten für Diabetes mellitus II (DM II) bei den verschiedenen Verfahren^[6, 23, 32]. Das Excess Weight ist das Gewicht über dem maximalen Normalgewicht, also dem Gewicht für einen Body Mass Index von 25 kg/m² für die gegebene Körpergröße. EWL bezeichnet dann den Anteil (in %) des verlorenen EW und ist ein gängiges Vergleichsmaß in der Adipositaschirurgie.

*Zwölf-Monats-Ergebnisse aus lediglich einer kleineren Studie^[23], alle anderen Daten entstammen zwei großen Metaanalysen^[6, 32].

Historische und aktuelle Operationsverfahren

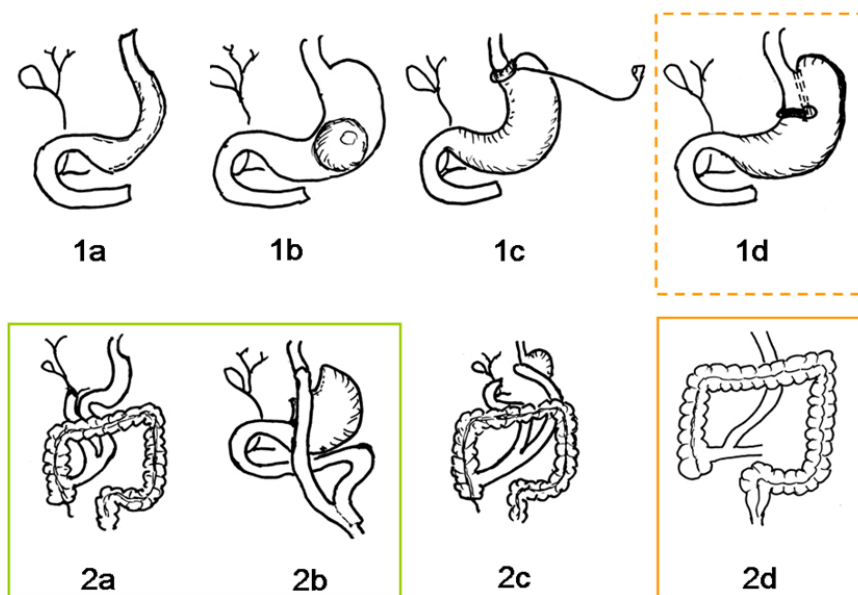


Abbildung 1: Schematische Darstellung der restriktiven (1a – 1d) und der malabsorptiven (2a – 2d) Operationsmethoden in der Adipositaschirurgie. Restriktive Verfahren schränken die Nahrungsaufnahme, malabsorptive die Nährstoffresorption ein. Kombinierte Verfahren, im grünen Rahmen (-), wirken sowohl restriktiv als auch malabsorptiv. Generell bewirken malabsorptive Verfahren größeren Gewichtsverlust und bessere Diabeteskontrolle, aber auch eine höhere Wahrscheinlichkeit der Malnutrition. Der orange Rahmen bezeichnet teilweise (-) oder vollständig (-) obsolete Verfahren.

1a: Sleeve-Gastrektomie.

1b: Magenballon. Der endoskopisch implantierte Magenballon ist keine dauerhafte Methode der Adipositaschirurgie, kann aber zur vorbereitenden Gewichtsreduktion bei Risikopatienten beitragen.

1c: Verstellbares Magenband mit Verbindungsschlauch und Portkammer. Die Magenvorderwand wird abschließend um das Band herum geschlagen und mit Nähten befestigt, um ein Verrutschen (Slipping) zu verhindern.

1d: Vertikale Bandverstärkte Gastroplastik. In der konventionellen Form obsolet, wird dieses Verfahren fallweise noch laparoskopisch durchgeführt.

2a: Biliopankreatische Diversion mit Duodenal Switch (Dünndarm nicht maßstabsgetreu). Kombination aus Restriktion durch den Schlauchmagen und Malabsorption durch Trennung des bilio-pankreatischen Schenkels vom alimentären Schenkel. Diese Operation ist eine Weiterentwicklung der Biliopankreatischen Diversion von SCOPINARO (**2c**).

2b: Magenbypass mit Y-Roux-Rekonstruktion, der weltweit derzeit am häufigsten durchgeführte Eingriff.

2c: Biliopankreatische Diversion.

2d: Jejuno-ilealer Bypass. Wegen zahlreicher Komplikationen, vor allem Leberversagen, heute obsolet. 35 cm oberes Jejunum wurden 10 cm vor der Ileocoecalklappe mit dem terminalen Ileum anastomosiert und damit der Dünndarm weitgehend ausgeschaltet.

sche Operation mit großem Vorteil gerade für morbid Adipöse. Bei den historisch älteren malabsorptiven Verfahren (**Abb 1: Reihe 2**) wird die Resorption von Nährstoffen – aber auch von essentiellen Nahrungsbestandteilen – reduziert. Das klassische Beispiel waren die jejunio-ilealen (**Abb 1: 2d**) und jejunio-colischen Bypassoperationen. Diese reinen Dünndarmoperationen reduzierten die resorptive Oberfläche. Es kam bei diesen Methoden vielfach zu Proteinmalnutrition, Vitamin- und Mineralmangel, bakterieller Fehlbesiedelung der „blinden“ Schlinge und häufig zum fulminanten Leberversagen^[18]. Diese Verfahren wurden aufgegeben. Als malabsorptives Verfahren ist die (klassische) biliopankreatische Diversionsoperation (BPD) nach SCOPINARO verblieben^[18] (**Abb 1: 2c**). Statt den Dünndarm funktionell zu verkürzen und weitgehend auszuschalten, trennt diese Operation einen bilio-pankreatischen Schenkel für die Verdauungsssekrete von einem nahrungsführenden alimentären Schenkel. Erst in der 50 cm langen gemeinsamen Endstrecke im terminalen Ileum kommt es zur effektiven Verdauung. Dazu kommt eine distale Magenresektion. Bei dieser hochwirksamen Operation traten wesentlich weniger Komplikationen auf als beim Dünndarmbypass, insbesondere nur ganz vereinzelte Fälle an Leberfibrose und -zirrhose. Dennoch ist die Gefahr der postoperativen Malnutrition beträchtlich. Derzeit werden etwa 2% der Adipositaspatienten auf diese Weise operiert, eine lebenslange Versorgung mit hochwertigen Proteinen muss gesichert werden.

Die Operation wird inzwischen meist in der Variation als Bilio-pankreatische Diversion mit Duodenal Switch (BPD-DS) durchgeführt^[18] (**Abb 1: 2a**). Hier erfolgt statt der distalen Magenresektion die Bildung eines Magenschlauches (Sleeve Gastrectomy, s.u.), der dann mit dem distalen Dünndarm anastomosiert wird („duodenal switch“). Die gemeinsame Endstrecke wird meist länger angelegt (100cm). Ein Dumping-Syndrom tritt seltener auf, der Magen bleibt endoskopisch einsehbar. Mit dem Magenschlauch kommen restriktive (und endokrine) Komponenten ins Spiel, BPD-DS ist damit bereits ein kombiniertes Verfahren.

Die Restriktiven Verfahren^[18] (**Abb 1: Reihe 1**) in eine Reduktion der maximal möglichen aufgenommenen Nahrungsmenge ab. Sie greifen primär am Magen an. Der Vorteil der rein restriktiven Verfahren ist die deutlich verringerte Gefahr einer Malnutrition^[19], ein großer Nachteil, dass sie mit flüssigen oder breiigen hochkalorischen Nahrungsmitteln (Schokoladecreme, Mayonnaise...) „überlistet“ werden können.

Im Einzelnen sind hier zu nennen:

- Die Vertikale Bandverstärkte Gastroplastik (VBG, **Abb 1: 1d**). Parallel zur kleinen Kurvatur wurde, ausgehend vom HIS-Winkel, eine mehrfache Klammernahreihe gesetzt, so dass ein enger kleinkurvaturseitiger Kanal gebildet wurde. Am distalen Ende wurde ein Kunststoffband um diesen Kanal gelegt. Es entstand ein kleines Nahrungsreservoir mit nachgeschalteter künstlicher Stenose. In seiner offenen Form ist dieser Eingriff gänzlich und als laparoskopische Variante weitgehend obsolet geworden^[18]. Es stellte sich nämlich heraus, dass selbst vierfache Klammernahreihen nicht auf Dauer Bestand hatten, es kam als typische Spätkomplikation zu Rekanalisationen vom Reservoir in den Magenfundus oder -korpus und die Operation wurde unwirksam. Es finden sich jedoch heute noch viele PatientInnen nach VBG, nicht zuletzt in der erwähnten Swedish Obese Subjects Study.

- Das verstellbare Magenband, engl. LABG – Laparoscopic Adjustable Gastric Banding (**Abb 1: 1c**) Hier wird weit oben an der

Kardia ein Silikonband gelegt und an der Magenvorderwand mit Nähten befestigt. Dieses Band ist innen als Ringballon ausgebildet. Über einen Verbindungsschlauch und eine subkutan eingepflanzte Portkammer kann dieser Ballon variabel befüllt und der Stenosegrad verändert werden. Das Magenreservoir („Pouch“) hat initial ein Volumen von 15 – 30 ml.

Das Magenband ist einfach laparoskopisch zu implantieren und bei Komplikationen ohne dauerhafte Veränderungen am Magen zu entfernen. Es ist das schonendste restriktive Verfahren. Das Magenband ist gut wirksam, setzt allerdings eine hochgradige Compliance und gute Nachbetreuung der PatientInnen unbedingt voraus. Methodenspezifische Komplikationen sind Dislokation des Bandes, Pouchverweiterung und Verlust der restriktiven Wirkung, Einwandern des Bandes in den Magen und mechanische Komplikationen an der Portkammer (Abszessbildung, Verkippen des Ports usw.)

- Eine weitere restriktive Methode hat sich u. a. als Teil der BPD-DS^[20] entwickelt und wird zunehmend als eigenständige Operation oder aber Primäreingriff bei HochrisikopatientInnen^[21] eingesetzt: Die sogenannte Sleeve Gastrectomy (SG, dt. etwa „Schlauchmagen“, **Abb 1: 1a**). Der Magen wird großkurvaturseits unter Erhaltung des Antrums, aber kompletter Entfernung des Fundus reseziert. Es verbleibt ein „Schlauch“ oder „Sleeve“, mit dem Durchmesser von Ösophagus und Duodenum. Der obere Gastrointestinaltrakt bleibt für daher Endoskopien zugänglich. Neben der Restriktion reduziert dieser Eingriff dauerhaft die Spiegel des gastrointestinalen Hormons Ghrelin^[22] und damit das präprandiale Hungergefühl: Ghrelin wird von den P/D1-Zellen im Magenfundus gebildet und wirkt Hunger-induzierend. Langzeiterfahrungen mit der SG fehlen noch, die Kurzzeiterfahrungen sind vielversprechend^[22-24]. Wenn das Verfahren versagt (weight regain), lässt sich die SG relativ einfach in einen Magenbypass^[25] oder eine BPD-DS umwandeln. Bei gastroösophagealem Reflux ist eine Sleeve-Gastrektomie aber kontraindiziert, da der Schlauchmagen den Weg für die Säure förmlich bahnt und weil nach Fundusresektion eine Fundoplikatio unmöglich wird. An unserer Abteilung sind daher pH-Metrie und Manometrie vor der Sleeve-Gastrektomie obligat. Falls gastroösophagealer Reflux auftritt, bleibt die Dauermedikation mit Protonenpumpenhemmern oder aber die Umoperation in einen Magenbypass.

Kombinierte Verfahren sind die schon erwähnte

- BPD-DS (**Abb 1: 2a**), die vorwiegend malabsorptiv wirkt, und vor allem der

- Magenbypass mit Rekonstruktion nach Y-Roux, engl. Gastric Bypass with Roux-en-Y reconstruction – GBPRY. (**Abb 1: 2b**). Bei diesem 1966 beschriebenen^[18] Eingriff wird mittels Klammernahreihen aus dem proximalsten Magenanteil (Kardia und oberster Korpus) ein Pouch von ca. 30 ml Volumen gebildet. Der Magen wird hierbei komplett durchtrennt, wiederum unter Abtrennung des gesamten Magenfundus, um ähnlich wie bei der SG die Ghrelin-produzierenden Zellen von der Nahrungspassage zu isolieren. Dieser Pouch wird dann mit einer hochgezogenen abführenden Jejunumschlinge von 100 – 150 cm, seltener 200 cm Länge (entsprechend einem alimentären Schenkel) abgeleitet. Die Anastomose mit dem Magenpouch wird bewusst relativ eng angelegt, um den restriktiven Effekt zu verstärken. Der zuführende Teil der Jejunumschlinge (entsprechend einem biliären Schenkel) wird distal nach 100 cm anastomosiert

(Fußpunktanastomose). Die Konfiguration ähnelt einem „Y“ (**Abb 1: 2b**), und wurde erstmalig nach (sub)totaler Gastrektomie ca. 1907 von dem Lausanner Chirurgen César ROUX angewendet, daher der Name „Y-Roux“ oder engl./frz. „Roux-en-Y“. Galle und Pankreassekret gelangen erst nach einer Passage von 100 – 200 cm mit dem Darminhalt in Kontakt, Verdauung und Resorption setzen also ab der Fußpunktanastomose ein, das bewirkt die Malabsorption. Der Magenbypass ist folglich ein kombiniertes Verfahren, jedoch mit Überwiegen der restriktiven und endokrinen Komponenten. Häufig ist auch ein ausgeprägtes Spät-Dumping (Hypoglykämieattacken einige Zeit nach Nahrungsaufnahme) mit Unverträglichkeit für Mono- und Disaccharide. Viele PatientInnen stellen ihre Nahrung auf kleinere Mahlzeiten mit hohem Anteil an Polysacchariden um. In seltenen Fällen tritt jedoch ein therapiebedürftiger Hyperinsulinismus ohne Insulin^[26] auf. Hormonell bewirkt der Bypass u.a. eine verstärkte Ausschüttung von Glucagon-like-peptide-1 (GLP-1) aus den L-Zellen des Dünndarms. Seine Wirkungen, sind in **Tab. 2** aufgelistet. Nach Magenbypassoperationen und auch BPD^[27] kommt es zu einem Anstieg der GLP-1-Spiegel, wahrscheinlich, weil die L-Zellen deutlich früher in Kontakt mit dem Darminhalt kommen. Die verstärkte Ausschüttung von GLP-1 erklärt zum Teil die Effekte der Bypassoperation auf DM: Viele DiabetikerInnen sind schon wenige Tage nach der Operation und bevor ein wesentlicher Gewichtsverlust eingetreten ist^[28, 29] nicht mehr insulinpflichtig. Die periphere Glucoseaufnahme verbessert sich allerdings erst nach deutlichem Gewichtsverlust^[29]. Andere Peptidhormone, die durch Bypassoperationen beeinflusst werden, sind außer Ghrelin etwa Peptid YY und Leptin. Auch deshalb wurde der Terminus „metabolische Chirurgie“ geprägt. Funktionell ist der Magenbypass eine subtotale Gastrektomie und hat daher alle Folgen einer solchen Operation wie möglicher Eisenmangel und vor allem notwendige lebenslange parenterale Substitution von Vitamin B12^[19]. Auch Osteoporose

se kann auftreten. Spezifische Frühkomplikationen sind Anastomoseninsuffizienzen und Obstruktion der Fußpunktanastomose mit Distension und Gefahr der Ruptur des Restmagens. Spätkomplikation kann eine innere Hernie sein.

Zahlenmäßig führte 2008 der Magenbypass mit ca. 49%, gefolgt vom Magenband mit 42,3%, den Sleeve-Gastrektomien mit 5,3% und BPD(-DS) mit zwei Prozent^[1]. In Europa war lange Zeit das Magenband das häufigste Verfahren, inzwischen wurde es vom Magenbypass abgelöst, in den USA verlief die Entwicklung umgekehrt, hier ist seit der Approbation des Magenbandes durch die FDA dessen Anteil stark angestiegen und hat den der Magenbypässe übertroffen.

Abgestufte Verfahren: Fallweise sind Patienten (oft Männer mit Super-Obesity, d.h. einem BMI über 50 kg/m²) bereits multimorbid und das Risiko eines großen Eingriffs (Magenbypass, BPD-DS) ist nicht vertretbar. In diesen Fällen wird in zwei Schritten vorgegangen. Als weniger invasive Erstoperation bietet sich die SG an, alternativ kommt der Einsatz eines endoskopisch eingesetzten Magenballons (**Abb 1: 1b**) in Frage. Während manche Patienten mit einer SG das Auslangen finden, ist ein Magenballon keine definitive Maßnahme. Die Ballons sind einerseits nur für die Dauer von sechs Monaten zugelassen und verlieren andererseits nach dieser Zeit auch meist ihre Wirkung, so dass in Folge auf jeden Fall eine definitive Operation durchgeführt werden muss.

WER SOLL BARIATRISCHE CHIRURGIE WO BETREIBEN?

Bariatrische Chirurgie ist Elektivchirurgie mit deutlich erhöhtem perioperativen Risiko, sie erfordert eingehende Vorbereitung, sorgfältige Operationstechnik und konsequente lebenslange Nachsorge und sollte folglich an spezialisierten Zentren durchgeführt werden. Schon die präoperative Vorbereitung (siehe **Tab. 3**) ist aufwändig, idealerweise sollten mehrere aufeinander abgestimmte Aufklärungsgespräche durch verschiedene Personen erfolgen. Von der Qualität der Nachsorge hängt der Erfolg aller Verfahren und das Vermeiden von kurzfristigen und langfristigen Komplikationen ab. Allerdings braucht ein solches bariatrisch-chirurgisches Zentrum keineswegs eine Universitätsklinik oder ein Schwerpunktkrankenhaus zu sein. Entscheidend ist ein engagiertes Team mit enger interdisziplinärer Zusammenarbeit. Die Einbindung des niedergelassenen Bereichs in das Behandlungskonzept ist nicht zuletzt aus gesundheitsökonomischen Gründen erforderlich. ChirurgInnen, die bariatrische Eingriffe durchführen, brauchen hohe laparoskopische Expertise und Bereitschaft zu lebenslanger Nachsorge. Im Gegensatz

Stimuliert Insulinfreisetzung (Blutzuckerabhängig)
Senkt Glucagonspiegel
Erhöht die Beta-Zell-Masse und die Genexpression für Insulin
Erhöht Insulinsensitivität
Verzögert Magenentleerung und hemmt Säuresekretion
Hemmt Appetit und Durst

Tabelle 2: Wirkungen von Glucagon like Peptid 1 (GLP-1), das nach Magenbypassoperationen und biliopankreatischer Diversion verstärkt freigesetzt wird. Ein Teil der antidiabetischen Wirkung von Adipositasoperationen wird GLP-1 zugeschrieben. Medikamentös existieren Analoga (Exenatid, Liraglutid) von GLP-1 und ein Hemmer des abbauenden Enzyms Dipeptidyl-Peptidase 4 (Sitagliptin).

Maßnahme	Begründung
Endokrine Abklärung	Schilddrüsenfunktion, Dexamethason-Hemmtest, ggf. oraler Glucosetoleranztest
Psychologisches Gutachten	
US, Gastroskopie, Magenröntgen	Ausschluss einer Cholecystolithiasis, Ausschluss von Tumoren vor GBPRY, Abklärung der Anatomie (Hiatushernie?)
pH-Metrie, Manometrie	Vor Sleeve-Gastrektomie obligat, sonst bei klinischem Verdacht
Knochendichte	Oft vorbestehendes Defizit
Innere Medizin (EKG, Echokardiographie, Spirometrie...)	Risikominimierung

Tabelle 3: Voruntersuchungen vor Adipositasoperationen an der Klinischen Abteilung für Allgemeinchirurgie der Medizinischen Universität Wien. GBPRY: Magenbypass (Gastric Bypass Roux-en-Y)

zu den meisten anderen Gebieten der Chirurgie ist die Operation nicht der Abschluss, sondern der Anfang einer Behandlung. Die Spezialisierung in bariatrischer Chirurgie wird in absehbarer Zeit nationale und europaweite Akkreditierungsverfahren erfordern. Das American College of Surgeons vergibt bereits Zertifikate für Fachärzte und Zentren⁴ und die IFSO hat Guidelines für Exzellenzzentren publiziert^[30].

WOHIN ENTWICKELT SICH DIE ADIPOSITASCHIRURGIE?

Auf jeden Fall wird die Zahl der weltweit durchgeführten Eingriffe weiter exponentiell ansteigen, parallel zur Adipositas- und Diabetes-Epidemie, die wir gegenwärtig beobachten. Schon bald werden 500.000 Eingriffe im Jahr erreicht und überschritten werden. Daneben wird die Herabsetzung der BMI-Grenzen zumindest für bestimmte Patientengruppen erwogen^[14]. Bislang stehen keine medikamentösen Alternativen zur Verfügung, Sibutramin und Rimonabant wurden sogar erst kürzlich vom Markt genommen. Dadurch wird es für alle im Gesundheitswesen Beschäftigten immer wahrscheinlicher, mit PatientInnen nach Adipositasoperationen konfrontiert zu werden. **Tab. 4** gibt an, bei welchen kritischen Symptomen PatientInnen ehestmöglich den Operateur oder zumindest eine bariatrisch-chirurgische Abteilung aufsuchen sollten. Die klinische Forschung konzentriert sich derzeit vor allem auf den Aspekt der metabolischen Chirurgie. Die große Zahl der PatientInnen und die Notwendigkeit langjähriger Nachsorge bieten die Chance, viele neue Einsichten in die metabolische und endokrine Dysbalance bei Adipositas und deren Beeinflussung durch bariatrische Eingriffe zu gewinnen. Vereinigungen wie IFSO^[30] und BSCG^[12] haben (Mindest)standards für die Nachbetreuung der Operierten formuliert. Qualitätskontrolle wird auch in der Adipositaschirurgie erforderlich werden, dies ist allerdings eher eine Aufgabe der durchführenden Einrichtungen und nationaler Register.

Operationsverfahren: Die SG wird wohl als singulärer Eingriff und auch als erster Eingriff bei abgestuftem Vorgehen verstärkt durchgeführt werden^[21]. Neue Verfahren wie der Magenschrittmacher sind noch Gegenstand klinischer Studien. Technische Weiterentwicklungen des LAGB sind etwa ein ferngesteuertes Band (Einstellung ohne Nadelstich) oder Maßnahmen gegen Dislokation (Slipping) des Bandes.

Ungelöste ist die optimale Methodenwahl für den individuellen Patienten („wer ist für welche Methode am besten geeignet“). Sie ist derzeit Gegenstand intensiver Forschung. Der Trend geht hier in Richtung einer angepassten Methoden: nicht Jede(r) benötigt den maximal wirksamen Eingriff, der notwendigerweise auch die größte Gefahr sekundärer Mangelerscheinungen mit sich bringt. Derzeit ist die Wahl der Methode noch eine Sache der Übereinkunft und auch der persönlichen Präferenz von PatientIn und auch ChirurgIn. Die Frage nach einem geeigneten Fol-

geeingriff („Rescue-Verfahren“), wenn eine Operationsmethode versagt hat, und es (wieder) zu einer Gewichtszunahme kommt, ist leichter zu beantworten: Sämtliche Zentren mit Erfahrung haben für diese Fälle individuelle Konzepte entwickelt^[31]. Die korrekte Aufklärung vor einer Adipositasoperation muss ein mögliches Therapieversagen mit Reoperation beinhalten.

Abschließend muss gesagt werden, dass bei allen Erfolgen zwei Tatsachen nie übersehen werden dürfen: Auch bei der chirurgischen Therapie der Adipositas decken sich in den meisten Fällen die Ziele der Betroffenen - Verbesserung der äußeren Erscheinung und Gewichtsverlust - nicht mit denen der TherapeutInnen: Verbesserung des Gesundheitszustandes und Lebensverlängerung.

Und weiters behandelt Adipositaschirurgie stets nur das Symptom „Übergewicht“ und nicht die Grunderkrankung „Fettsucht“. Ernährungs- und Stoffwechselmedizin, Physiotherapie, Psychotherapie und andere Maßnahmen werden durch die Operation nicht ersetzt. Die chronische Erkrankung Adipositas erfordert eine langjährige, oft lebenslange interdisziplinäre Betreuung der PatientInnen.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN:

ASMBS	American Society for Metabolic and Bariatric Surgery
BMI [kg/m ²]	Body Mass Index – Körpermasseindex in kg/m ²
BPD	Bilio-pankreatische Diversion
BPD-DS	Bilio-pankreatische Diversion mit Duodenal Switch
BSCG	Bariatric Scientific Collaborative Group
DM (II)	Diabetes mellitus (II)
EWL	Excess Weight Loss – Reduktion (Verlust) des Übergewichts
GBPRY	Gastric Bypass Roux-en-Y – Magenbypass mit Y-Roux-Gastrojejunostomie
IFSO	International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders
LAGB	Laparoscopic Adjustable Gastric Banding – verstellbares Magenband
SG	Sleeve Gastrectomy – Sleeve-Gastrektomie, Magenschlauch

⁴ <http://www.acsbscn.org/docs/Program%20Manual%20V2.11-1-08.pdf> (17.05.2010)

REFERENZEN

1. Buchwald H, Oien DM. Metabolic/bariatric surgery Worldwide 2008. *Obes Surg* 2009 Dec; 19 (12): 1605-11.
2. Sjostrom L. Bariatric surgery and reduction in morbidity and mortality: experiences from the SOS study. *Int J Obes (Lond)* 2008 Dec; 32 Suppl 7 S93-7.
3. Sjostrom L, Gummesson A, Sjostrom CD, Narbro K, Peltonen M, Wedel H, et al. Effects of bariatric surgery on cancer incidence in obese patients in Sweden (Swedish Obese Subjects Study): a prospective, controlled intervention trial. *Lancet Oncol* 2009 Jul; 10 (7): 653-62.
4. Sjostrom L, Lindroos AK, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004 Dec 23; 351 (26): 2683-93.
5. Marsk R, Naslund E, Freedman J, Tynelius P, Rasmussen F. Bariatric surgery reduces mortality in Swedish men. *Br J Surg* 2010 Mar 22;
6. Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med* 2009 Mar; 122 (3): 248-256 e5.
7. Buchwald H, Estok R, Fahrenbach K, Banel D, Sledge I. Trends in mortality in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Surgery* 2007 Oct; 142 (4): 621-32; discussion 632-5.
8. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M, Look D, Auger S, McLean AP, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients. *Ann Surg* 2004 Sep; 240 (3): 416-23; discussion 423-4.
9. Picot J, Jones J, Colquitt JL, Gospodarevskaya E, Loveman E, Baxter L, et al. The clinical effectiveness and cost-effectiveness of bariatric (weight loss) surgery for obesity: a systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess* 2009 Sep; 13 (41): 1-190, 215-357, iii-iv.
10. International Federation for the Surgery of Obesity. Statement on patient selection for bariatric surgery. *Obes Surg* 1997 Feb; 7 (1): 41.
11. NIH conference. Gastrointestinal surgery for severe obesity. Consensus Development Conference Panel. *Ann Intern Med* 1991 Dec 15; 115 (12): 956-61.
12. Fried M, Hainer V, Basdevant A, Buchwald H, Deitel M, Finer N, et al. Interdisciplinary European Guidelines on Surgery of Severe Obesity. *Obes Facts* 2008 1 (1): 52-59.
13. Misra A, Chowbey P, Makkar BM, Vikram NK, Wasir JS, Chadha D, et al. Consensus statement for diagnosis of obesity, abdominal obesity and the metabolic syndrome for Asian Indians and recommendations for physical activity, medical and surgical management. *J Assoc Physicians India* 2009 Feb; 57 163-70.
14. Fried M, Ribaric G, Buchwald JN, Svacina S, Dolezalova K, Scopinaro N. Metabolic Surgery for the Treatment of Type 2 Diabetes in Patients with BMI <35 kg/m(2): An Integrative Review of Early Studies. *Obes Surg* 2010 Mar 24;
15. Silberhumer GR, Miller K, Kriwanek S, Widhalm K, Pump A, Prager G. Laparoscopic adjustable gastric banding in adolescents: the Austrian experience. *Obes Surg* 2006 Aug; 16 (8): 1062-7.
16. Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 1998 Sep; 102 (3): E29.
17. Patterson EJ, Urbach DR, Swanson LL. A comparison of diet and exercise therapy versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass surgery for morbid obesity: a decision analysis model. *J Am Coll Surg* 2003 Mar; 196 (3): 379-84.
18. Gould JC, Garren MJ, Gutowski KA. Bariatric surgery. *Clin Obstet Gynecol* 2006 Jun; 49 (2): 375-88.
19. Gehler S, Kern B, Peters T, Christoffel-Courtin C, Peterli R. Fewer nutrient deficiencies after laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) than after laparoscopic Roux-Y-gastric bypass (LRYGB)-a prospective study. *Obes Surg* Apr; 20 (4): 447-53.
20. Marceau P, Biron S, Bourque RA, Potvin M, Hould FS, Simard S. Biliopancreatic Diversion with a New Type of Gastrectomy. *Obes Surg* 1993 Feb; 3 (1): 29-35.
21. Updated position statement on sleeve gastrectomy as a bariatric procedure. *Surg Obes Relat Dis* 2009 Jan-Feb; 6 (1): 1-5.
22. Bohdjalian A, Langer FB, Shakeri-Leidenmuhler S, Gfrerer L, Ludvik B, Zacherl J, et al. Sleeve gastrectomy as sole and definitive bariatric procedure: 5-year results for weight loss and ghrelin. *Obes Surg* 2010 May; 20 (5): 535-40.
23. Vidal J, Ibarzabal A, Romero F, Delgado S, Momblan D, Flores L, et al. Type 2 diabetes mellitus and the metabolic syndrome following sleeve gastrectomy in severely obese subjects. *Obes Surg* 2008 Sep; 18 (9): 1077-82.
24. Felberbauer FX, Langer F, Shakeri-Manesch S, Schmaldienst E, Kees M, Kriwanek S, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy as an isolated bariatric procedure: intermediate-term results from a large series in three Austrian centers. *Obes Surg* 2008 Jul; 18 (7): 814-8.
25. Langer FB, Bohdjalian A, Shakeri-Leidenmuhler S, Schoppmann SF, Zacherl J, Prager G. Conversion from Sleeve Gastrectomy to Roux-en-Y Gastric Bypass-Indications and Outcome. *Obes Surg* 2010 Apr 15;
26. Mathavan VK, Arregui M, Davis C, Singh K, Patel A, Meacham J. Management of postgastric bypass noninsulinoma pancreatogenous hypoglycemia. *Surg Endosc* 2010 Mar 31;
27. Valverde I, Puente J, Martin-Duce A, Molina L, Lozano O, Sancho V, et al. Changes in glucagon-like peptide-1 (GLP-1) secretion after biliopancreatic diversion or vertical banded gastroplasty in obese subjects. *Obes Surg* 2005 Mar; 15 (3): 387-97.
28. Kashyap SR, Daud S, Kelly KR, Gastaldelli A, Win H, Brethauer S, et al. Acute effects of gastric bypass versus gastric restrictive surgery on beta-cell function and insulinotropic hormones in severely obese patients with type 2 diabetes. *Int J Obes (Lond)* Mar; 34 (3): 462-71.
29. Campos GM, Rabl C, Peeva S, Ciovica R, Rao M, Schwarz JM, et al. Improvement in peripheral glucose uptake after gastric bypass surgery is observed only after substantial weight loss has occurred and correlates with the magnitude of weight lost. *J Gastrointest Surg* 2010 Jan; 14 (1): 15-23.
30. Melissas J. IFSO guidelines for safety, quality, and excellence in bariatric surgery. *Obes Surg* 2008 May; 18 (5): 497-500.
31. Langer FB, Bohdjalian A, Shakeri-Manesch S, Felberbauer FX, Ludvik B, Zacherl J, et al. Inadequate weight loss vs secondary weight regain: laparoscopic conversion from gastric banding to Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg* 2008 Nov; 18 (11): 1381-6.
32. Buchwald H, Williams SE. Bariatric surgery worldwide 2003. *Obes Surg* 2004 Oct; 14 (9): 1157-64.