

Langzeitergebnisse der bariatrischen Chirurgie bei morbidem Adipositas

R. Steffen¹; N. Potoczna²; D. Steiger¹; F. Horber²

¹Klinik Beau Site, Belegärzte Viszeralchirurgie, Bern, Schweiz; ²Klinik Lindberg, Adipositaszentrum und Innere Medizin, Winterthur, Schweiz

Schlüsselwörter

Adipositaschirurgie, bariatrische Chirurgie, Magenband, Magenbypass

Zusammenfassung

Adipositas ist eine multifaktorielle, genetisch determinierte, neuroendokrine, chronische Erkrankung. Ernährungsumstellung, Bewegung und/oder andere Maßnahmen führen langfristig bei Patienten mit Adipositas Grad II–III mit einem BMI > 35 kg/m² oft nicht zum gewünschten Erfolg. Chirurgische Verfahren werden seit 1954 eingesetzt. Die Methodik wird seitdem kontinuierlich optimiert. Grundsätzlich werden zwei Verfahren unterschieden: Restriktion ohne oder mit zusätzlicher Malabsorption. Langfristig kann bei rein restriktiven Verfahren eine Übergewichtsreduktion von rund 50 Prozent, bei zusätzlicher Malabsorption bis zu 75 Prozent erreicht werden. Alle Methoden bewirken eine deutliche Verbesserung oder gar Elimination der adipositasassoziierten Begleiterkrankungen und eine dramatische Verbesserung der Lebensqualität. In gut dokumentierten Langzeitstudien beträgt die perioperative Mortalität 0,2–1,0 Prozent je nach Verfahren, die Morbidität maximal 20 Prozent. Die adipositaschirurgischen Maßnahmen sind evidenzbasiert als sichere und effektive Maßnahmen anerkannt.

Keywords

Obesity surgery, bariatric surgery, gastric banding, gastric bypass

Summary

Obesity is a multifactorial, genetically-determined, neuroendocrine, and chronic condition. Change of eating behaviour, physical activity and/or other treatment of patients with class II and III obesity (BMI > 35 kg/m²) has only modest long-term success. Surgical procedures have been used since 1954, and the methods used are continually being updated and improved. Basically, we distinguish between two different procedures: restriction with or without malabsorption. With experienced surgeons, patients can achieve a weight reduction from around 50% with purely restrictive procedures, increasing to 75% with combined restrictive-malabsorptive methods. All weight-loss methods offer a considerable improvement or even elimination of obesity-related co-morbidities and substantially improvement of quality of life. Well-documented, long-term studies reveal a perioperative mortality of 0.2–1.0%, dependent on the surgeon's experience, and a maximum perioperative morbidity of 20%. Bariatric surgery is accepted as evidence based, safe and effective treatment of obesity.

Seit dem Zweiten Weltkrieg hat die Lebenserwartung in vielen Teilen der Welt von Generation zu Generation zugenommen. Mangel an Ernährung ist in einem Maß durch Überfluss ersetzt worden, dass wir nun an einem Scheideweg stehen und der Überfluss sich zu unserem Schaden auszuwirken beginnen könnte. Neben anderen Faktoren wie Rauchen und Umweltgiften, ist Übergewicht das Problem Nr. 1 der Industrienationen und zunehmend der Dritten Welt geworden (1). Übergewicht beeinflusst so die globale Sterblichkeit und ist längst zu einer Pandemie angewachsen. Weltweit sind 1,7 Milliarden Menschen übergewichtig (Body-Mass-Index [BMI] zwischen 25 und 29,9 kg/m²) oder adipös (BMI über 30 kg/m²) (2).

Damit sind weltweit ebenso viele Menschen übergewichtig wie unterernährt (3). Die Übergewichtsepidemie erfasst zunehmend Kinder und Jugendliche, die dann mit mindestens 80%-iger Wahrscheinlichkeit adipöse Erwachsene werden (4, 5). Unter den Adipösen sind 20 Prozent morbid adipös (BMI über 35 kg/m²), wobei dieser Anteil exponentiell ansteigt (6, 7). In dieser Entwicklung ist weder ein Plateau noch gar ein Abwärtstrend in Sichtweite. Allein in Europa leiden 200 Millionen Menschen an Übergewicht und die Zahl der übergewichtigen Kinder wächst um 400 000 pro Jahr (8). Die Ursachen sind bekannt, aber ihnen ist kaum beizukommen. Wohl können und sollen Vorschriften und gesetzliche Erlasse das Angebot an energiedichten Nahrungsmitteln steuern, könnte die entsprechende Werbung, namentlich wenn sie Kinder anspricht, eingedämmt werden und die Nahrungsmittelindustrie dazu angehalten werden, vor allem gesündere Snacks zu produzieren, die frei von gesättigten Fettsäuren sind (9). Nationale Programme zur Förderung der körperlichen Aktivität und Einschränkung der Bildschirmstunden sind wiederum vor allem für unsere Kinder von entscheidender Bedeutung.

Korrespondenzadresse

Priv.-Doz. Dr. med. Rudolf Steffen
 Facharzt FMH für Chirurgie
 Bauchchirurgie
 Klinik Beau Site
 Brunnengasse 14, 3011 Bern BE
 Schweiz
 Tel.: +41 31 312 61 12
 Fax: +41 31 312 61 11
 E-Mail: steffen.rudolf@bluewin.ch

Bariatric surgery in patients with morbid obesity
 – long-term results
 Adipositas 2009; 3: 201–209

Tab. 1 Einteilung Übergewichtsklassen

Einteilung	BMI (kg/m ²)
normal	< 25
leichtes Übergewicht	25–28
mäßiges Übergewicht	28–35
schweres Übergewicht	35–40
krankhaftes Übergewicht	40–50
Super-Übergewicht	50–60
Super-super-Übergewicht	> 60

Wir sind aber pessimistisch, was die bereits Adipösen angeht. Die Technik hat die Muskelkraft längst unnötig gemacht, wir haben keine Zeit mehr, zu Fuß zu gehen oder Treppen zu steigen. Freizeit bedeutet für viele Bildschirm und Essen. Nur noch ein kleiner Teil unserer Nahrungsaufnahme dient der

notwendigen Energieversorgung. Essen ist ein soziales Ereignis, Essen begleitet Kongresse, Kinobesuche, Fernsehen, Sportveranstaltungen. Wer will heute schon auf die Freude am Essen verzichten, nur damit er in fünf Jahren gesünder ist? Soziales Essen bedeutet auch *viel* Essen. Man nimmt sich die Zeit, die man sonst nicht hat. Essen ist überall, ist billig. An jeder Ecke verlocken Düfte zum Kauf und treffen auch auf jene Menschen, deren genetische Prädisposition ihnen den Verzicht erschwert, denen das Sättigungsgefühl fehlt und die obendrein nicht imstande sind, die exzessiv aufgenommene Energie zeitgerecht wieder loszuwerden (10).

Die Menschheit muss sich diesen Tatsachen stellen. Wir müssen vermehrt in Prävention investieren – und die morbid Adipösen (BMI > 35 kg/m²) operieren, da andere Therapien bisher langfristig vollständig versagt haben (11).

Die krankhafte Adipositas

Ab einem BMI von 35 kg/m² wird die Adipositas arbiträr als krankhaft bezeichnet (►Tab. 1). Dies beruht allein auf den zwei Parametern Körpergröße und Körpergewicht. Dabei sind weder die Körperkompartimente noch die Fettverteilung noch die Komorbiditäten, wie zum Beispiel das metabolische Syndrom, berücksichtigt. Der genetische Anteil an der Entstehung ist gesichert (40 bis 60 Prozent) (10), z.B. fassbar in monogenetischen Formen wie Prader-Willi-Syndrom, Melanocortin-4-Rezeptoren-Mutation (12) etc., meist ist er aber polygenetisch (13). Zu hohe Energiezufuhr und mangelnde Bewegung auf der einen Seite, krankhaft fehlende Appetitregulationen, erniedrigter Grundumsatz, verminderte Fettverbrennung und Polymorphismus im *fto*-Gen auf der anderen Seite, führen zu einer positiven Energiebilanz und damit zum Gewichtsanstieg (14).

Tab. 2 Beizumessender Kostenanteil an Folgekrankheiten

Krankheit	Gesamtkosten der Krankheiten Schweiz 2001 (Mio CHF)	PAF (%)		PAF-basierende Kosten (Mio CHF)		
		BMI 25–30 kg/cm ²	BMI > 30 kg/cm ²	BMI 25–30 kg/cm ²	BMI > 30 kg/cm ²	Gesamt BMI ≥ 25 kg/cm ²
Hypertonie	957	17,0	9,7	163	93	256
Hypercholesterinämie	175	6,1	0,4	11	1	11
Diabetes Typ 2	1654	46,2	42,5	764	703	1467
Schlaganfall	758	5,6	3,7	42	28	70
KHK	2347	11,9	5,5	279	129	408
Brustkrebs	189	9,5	6,2	18	12	30
Kolonkarzinom	195	4,6	3,0	9	6	15
Ösophaguskarzinom	57	15,9	8,8	9	5	14
Pankreaskarzinom	55	5,3	2,3	3	1	4
Magenkarzinom	109	1,1	1,0	1	1	2
Leberkarzinom	26	2,5	4,8	1	1	2
Prostatakarzinom	43	2,9	1,6	1	1	2
Gebärmutterkarzinom	8	9,8	10,3	1	1	2
Gallensteine/Gallenerkrankungen	137	14,7	9,7	20	13	33
Osteoarthritis (total*)	289	12,3	9,1	36	26	62
Depression	4152	0	5,7	0	237	237
Gicht	66	0	10,4	0	7	7
Autounfälle	461	3,6	1,9	17	9	25
Gesamtkosten Folgeerkrankungen (Mio. CHF)				1374	1273	2648

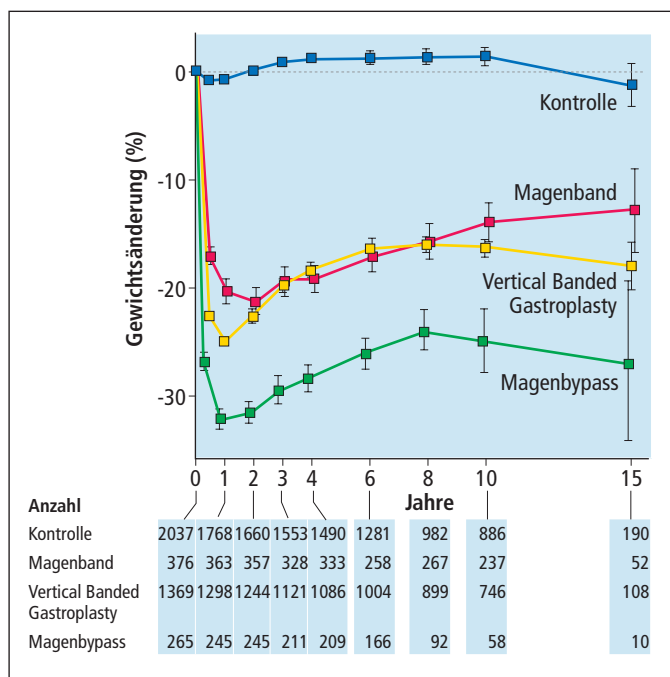
*hier wurde der tiefere PAF der Hüftarthritits angewendet

Morbide Adipositas ist eine Krankheit, die lebenslänglich andauert, progredient und lebensgefährlich sowie unheilbar (wenn auch behandelbar) ist!

Übergewichtige Patienten müssen mit einer Vielzahl von Begleit- und Folgeerkrankungen rechnen (► Tab. 2). Diese beeinträchtigen nicht nur die Lebensqualität der Betroffenen, sondern reduzieren auch deren Lebenserwartung (15). Hochrechnungen gehen heutzutage davon aus, dass in Folge der Adipositasepidemie das Lebenserwartungsplateau erreicht ist und von einer zukünftigen Reduktion der Lebenserwartung ausgegangen werden muss. Es gibt prinzipiell kein Organ, das durch Adipositas nicht geschädigt wird. Am besten bekannt ist der Zusammenhang zwischen zunehmender Fettmasse und Diabetes mellitus Typ 2. Aufgrund des weit verbreiteten Übergewichtes ist das lebenslange Diabetes-mellitus-Risiko in Deutschland auf 30 Prozent der Bevölkerung angestiegen. Das Risiko für kardiovaskuläre Todesursachen ist um das Dreifache angestiegen, daneben aber auch das Karzinomrisiko um 50 bis 70 Prozent erhöht (16). Darüber hinaus erfahren übergewichtige Menschen Diskriminierung im Alltag. Die Auswirkungen sind soziale Isolation, schlechterer Schulabschluss und letztlich auch niedrigeres Einkommen (17). Es ist nun vollkommen falsch, morbid Adipöse als willensschwach, faul und verfressen zu bezeichnen. Im Gegenteil: ihre „Jojo-Anamnesen“ reflektieren heroische Anläufe mit Diät oder Sportaktivitäten, um – dem Gewicht und Spott zum Trotz – Gewicht zu verlieren. Es ist nicht ihre Schuld, dass sie keine Diät langfristig einhalten können. Vielmehr kämpfen diese Patienten gegen ein sehr starkes physiologisches Überlebenssystem wie z. B. das kürzlich beschrieben *fto*-Gen, welches das Risiko an Übergewicht zu erkranken um über 25 Prozent erhöht. Ein System von „thrifty Genes“, d. h. haushälterische Gene, die sich über Millionen von Jahren entwickelt haben, um unsere Vorfahren in jenen von Hunger geprägten Zeiten überleben zu lassen (18, 19). Was früher ein Überlebensvorteil darstellte, ist nun für Menschen, die diese Gene tragen, in allen Zivilisationen des Überflusses zur Krankheit geworden.

Morbide Adipositas ist keine „Schuldfrage“, sondern vielmehr eine „Schicksalsfrage“.

Abb. 1 Gewichtsverlauf konservative Therapie im Vergleich zu operativen Verfahren; nach Swedish Obese Subject Study. *N Engl J Med* 2007; 357: 741–752.



Stellenwert der Adipositaschirurgie

In mehreren Studien wurde das Versagen der konservativen Therapie bei morbid adipösen Patienten hinreichend dokumentiert. Auch „gute“ Ergebnisse mit einem Gewichtsverlust von acht bis zehn Prozent sind bei morbid Adipösen nicht ausreichend, um die Komorbiditäten unter Kontrolle zu bringen (20, 21). Einzig die Übergewichtschirurgie hilft, und sie hilft effizient und anhaltend (► Abb. 1). Sie ist durch die Möglichkeit der laparoskopischen Operation wenig belastend und sicher geworden (22). Der Übergewichtsverlust nach Adipositaschirurgie erreicht 50 Prozent oder mehr. Dies reicht aus,

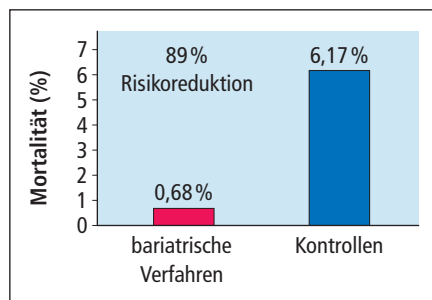


Abb. 2 Die Reduktion der Mortalität von Patienten nach bariatrischen Verfahren betrug nach (24) 89 Prozent

um die Komorbiditäten dramatisch zu verbessern (23, 24).

Darüber hinaus verbessert sie die soziale Situation der Kranken, erhöht das Selbstwertgefühl und ist umso wirksamer, je jünger die operierten Patienten sind. Aber: Sie heilt die Grundkrankheit nicht! Bei Wegfall der chirurgischen Unterstützung stellt sich die Adipositas unweigerlich wieder ein, da sich die chirurgisch gewichtsreduzierten Patienten in einem chronischen Hungermetabolismus befinden. Patientenerwartungen und Möglichkeiten der Gewichtsreduktion durch die Chirurgie stimmen leider nicht immer überein. Die Patienten werden nur ausnahmsweise schlank und ihr Phänotyp bleibt mehrheitlich erhalten. Die psychisch-seeleliche Vorbereitung ist schon deshalb ebenso wichtig wie eine umfassende Abklärung des Stoffwechsels und der Organfunktionen.

Die Übergewichtschirurgie ist auch kosteneffizient und die Lebensverlängerung ist in einzelnen Studien bewiesen (25, 26). In einer dieser Studien betrug die jährliche Sterblichkeitsrate für Operierte 0,68 Prozent und 6,17 Prozent für die Nicht-Operierten. Die Verminderung des relativen Sterblichkeitsrisikos betrug 89 Prozent (► Abb. 2)! Bereits elf Jahre nach bariatrisch-chirurgischem Eingriff ist das Risiko um über 20 Prozent gesenkt (27).

Der kostenmäßige Break-even-Punkt wird nach drei bis vier Jahren postoperativ er-

reicht. Ab diesem Zeitpunkt werden die operierten morbid Adipösen für die Kostenträger billiger als die nicht Operierten, die durch die Behandlung ihrer Komorbiditäten hohe Kosten verursachen. Wir können es uns also gar nicht mehr leisten, die morbid Adipösen nicht zu operieren. Schon 1991 bis 1996 und in angepasster Fassung 2004 ist die amerikanische NIH-Konsensuskonferenz zum Schluss gelangt, dass die Adipositaschirurgie die besten Langzeitergebnisse in der Behandlung der morbid Adipositas aufweist und die effektivste in der Behandlung des Typ-2-Diabetes darstellt (23).

Die Geschichte der bariatrischen Chirurgie ist mehrheitlich eine Geschichte von Ablehnung. Den wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Trotz lehnen breite Kreise der Bevölkerung, Krankenversicherer, Medien, Ärzte und sogar teilweise Betroffene selbst die Übergewichtschirurgie ab. Der Grund für diese Haltung kann in der Ablehnung der morbid Adipositas als chronische Krankheit oder auch der morbid Adipösen als Patienten liegen. Solche Vorurteile bergen durchaus extrem intolerante Züge und würden vom Gesetz her nicht toleriert, wären die Zielpersonen ethnische oder religiöse Minderheiten. Für die Medien ist es ein beliebtes, weil kontroverses Thema. Sie erreichen ein großes Publikum, denn es sind viele Emotionen damit verbunden, es gibt ebenso vehemente Befürworter wie Gegner. Todesfälle nach bariatrisch-chirurgischen Eingriffen kommen in die Schlagzeilen und Konflikte werden emotional ausgetragen. Es wird dann vergessen, wie sehr die Betroffenen unter ihrem Übergewicht gelitten hatten und wie gravierend die Komorbiditäten waren. Wenn ein Krebspatient an den Folgen der Operation stirbt, war die Krankheit schuld, bei einer Übergewichtsoperation aber die Operation. Obwohl Übergewichtschirurgie das Grundprinzip des ärztlichen Handelns – Leben retten und Leben erhalten – zum Ziel hat, ist sie in den Augen vieler eine „Lifestyle-Chirurgie“. Nichts ist so falsch wie diese Aussage.

Indikationen und Kontraindikationen

Im schweizerischen Krankenversicherungsgesetz ist festgehalten, dass eine Behandlung ökonomisch sinnvoll und kosteneffizient sein

KLV-Anhang 1

Operative Adipositasbehandlung

Gastric Roux-Y-Bypass, Gastric Banding, Vertical Banded Gastroplasty – in Evaluation

- Nach Rücksprache mit dem Vertrauensarzt oder der Vertrauensärztin.
- Der Patient oder die Patientin darf nicht älter sein als 60 Jahre.
- Der Patient oder die Patientin hat einen Body-Mass-Index (BMI) von mehr als 40 kg/m².
- Eine zweijährige adäquate Therapie zur Gewichtsreduktion war erfolglos.
- Vorliegen einer der folgenden Komorbiditäten:
 - arterielle Hypertonie mit breiter Manschette gemessen,
 - Diabetes mellitus,
 - Schlafapnoe-Syndrom,
 - Dyslipidämie,
 - degenerative behindernde Veränderungen des Bewegungsapparates,
 - Koronaropathie,
 - Sterilität mit Hyperandrogenismus,
 - polyzystische Ovarien bei Frauen im gebärfähigen Alter.
- Durchführung der Operation in einem Spitalzentrum, das über ein interdisziplinäres Team mit der notwendigen Erfahrung verfügt (Chirurgie, Psychotherapie, Ernährungsberatung, Innere Medizin).
- Einheitliches Evaluationsdesign mit Mengen- und Kostenstatistik.

muss, um als Pflichtleistung für die Krankenkassen anerkannt zu sein. Für die Übergewichtschirurgie ist dieser Nachweis längstens erbracht. Dies gilt international bereits ab einem BMI von 35 kg/m², wenn Komorbiditäten vorliegen. Obwohl diese wissenschaftliche Grundlage vorliegt, sind die BMI-Bereiche zwischen 35 und 40 kg/m² in der Schweiz von Pflichtleistungen ausgeschlossen. Dies stellt einen Widerspruch zum Krankenversicherungsgesetz dar. Bei den allgemeinen Überlegungen zur Indikationsstellung muss davon abgesehen werden, nur das perioperative Risiko zu berücksichtigen, sondern man muss auch das hohe lebenslange adipositasbedingte Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko beachten.

Als Grundlage für eine Indikation zur Operation gilt eine erfolglose konservative Therapie. Eine solche Phase ist für die Patienten wichtig, hat ihnen deren Nutzlosigkeit zur Therapie der krankhaften Adipositas vor Augen geführt, aber die Voraussetzung geschaffen, die nach erfolgter Operation nötige Lebensstiländerung einzuhalten. Die Kriterien für die Indikation sind im ►Kasten auf dieser Seite zusammengefasst. Daneben gibt es allgemein akzeptierte Kontraindikationen, wobei für einzelne Fälle jeweils eine sorgfältige Risikoabwägung erfolgen muss (siehe ►Kasten auf Seite 205).

Adipositaschirurgie bei Kindern und Jugendlichen

Ein morbid adipöses Kind wird mit größter Wahrscheinlichkeit ein morbid adipöser Erwachsener (4). Morbid adipöse Kinder verpassen den Anschluss an ihre Gleichaltrigen. Die soziale Entwicklung ist stark behindert, Isolation die Regel. Es gibt gute Studien, die die positiven Auswirkungen der Adipositaschirurgie bei Kindern und Jugendlichen dokumentieren (28–30). Eine Untergrenze ist nicht definiert. Die führenden Autoren operieren auch 12- bis 13-Jährige. Allgemein wird ein abgeschlossenes Skelettwachstum vorausgesetzt. Im vergangenen Jahr haben wir in einer europäischen Expertengruppe für allgemeine europäische Richtlinien für Übergewichtschirurgie mitgearbeitet. Dabei wurden für Kinder und Jugendliche Übergewichtspädiater hinzugezogen und Richtlinien definiert. Neben dem Erwähnten wurde auch psychologische Reife vorausgesetzt (32). Unsere jüngsten Patienten waren zum Zeitpunkt der Operation 15 Jahre alt. Aufgrund dieser Erfahrung stimmen wir mit anderen überein: Es gibt keinen rationalen Grund, Jugendliche von einer übergewichtschirurgischen Operation auszuschließen. Ganz im Gegenteil: Für Kinder im Wachstum und vor der Pubertät gibt es keine Richtlinien, Zurückhaltung ist sicher hier am Platz und der Einzelfall (monogenetische Formen) muss sorgfältig geprüft werden.

Adipositaschirurgie im Alter

In der Schweiz gilt ein Alterslimit von 60 Jahren als obere Grenze für die Pflichtleistung der Krankenversicherer. Dies ist ein kontrovers diskutiertes Thema (33, 34). Nach unserer eigenen Erfahrung (35) treten im Alter mehr Komplikationen auf. Die Komorbiditäten dauern bereits mehrere Jahre an und der allgemeine Organzustand ist entsprechend reduziert. Wir würden auch ohne gesetzliche Einschränkungen nur in Ausnahmesituationen die Indikation jenseits von 60 Jahren bestätigen.

Adipositaschirurgie und Schwangerschaft

Schwangerschaften verlaufen auch nach Bypassoperationen nicht komplizierter (36) und es sind keine negativen Folgen für die Neugeborenen nachgewiesen. Im Gegenteil: Es wurde gezeigt, dass der erhebliche Gewichtsverlust der Mutter nach Magenbypass während der Schwangerschaft nicht zu untergewichtigen Neugeborenen führte, sondern interessanterweise halbiert der postoperative Gewichtsverlust der Mutter vor der Schwangerschaft das Risiko für späteres Übergewicht bei diesen Kindern (37). Aber das Team muss informiert sein und dann mit dem Gynäkologen die vermehrt notwendige Ersatzbehandlung mit Eisen, Folsäure, Vitamin B₁₂ und anderen Vitaminen und Spurenelementen durchführen und monitorisieren.

Adipositaschirurgie für Selbstzahler

In der Schweiz werden viele Patienten, die gemäß der internationalen Richtlinien Kandidaten für einen bariatrisch-chirurgischen Eingriff wären, aufgrund der gesetzlichen Leistungsbestimmungen ausgeschlossen. Sie suchen dann den Zugang zu einer Operation auf Selbstzahlerbasis. Man muss dabei allerdings zu bedenken geben, dass es sich bei der morbidem Adipositas um eine chronische, lebenslängliche und unheilbare Krankheit handelt, die durch den chirurgischen Eingriff nicht geheilt wird. In der Schweiz sind Kom-

plicationen nach Operationen auf Selbstzahlerbasis gemäß Krankenversicherungsgesetz kassenpflichtig.

Anforderungen an das behandelnde Team

Adipositaschirurgie ist nicht nur eine chirurgische Leistung. Vor dem Eingriff muss der Patient vom Hausarzt, Stoffwechselfachspezialisten, Adipositas-Psychologen und Ernährungsberater mitevaluiert werden. Das Bundesamt für Sozialversicherung hat die Rahmenbedingungen festgelegt und neben der Abklärung auch die Nachsorge zur Pflicht für das Behandlungsteam erklärt. Es muss ein Evaluationsregister geführt werden und die Daten müssen jeweils am Ende eines Jahres eingereicht werden. Das chirurgische Team muss in der Lage sein, sowohl Magenbänder

einzulegen, als auch Magenbypassoperationen laparoskopisch und sicher durchzuführen (32). Die Laparotomie hat in der Adipositaschirurgie nur noch eine marginale Bedeutung. Alle primären Operationen und eine Vielzahl von Folgeeingriffen können laparoskopisch erfolgen. Ausgezeichnete prospektiv randomisierte Studien haben die Überlegenheit der Laparoskopie hinreichend bewiesen (38, 39). Spezielle Anforderungen werden auch an die Anästhesie und an die Pflege gestellt. Nicht zu vergessen sind Spezialbetten, OP- und Röntgentische sowie Instrumente für die schwer übergewichtigen Menschen. Bei Komplikationen, zum Beispiel ventilatorischer Art, muss auf ein erfahrenes intensivmedizinisches Team mit entsprechender Station zurückgegriffen werden können. Postoperativ beginnt dann die eigentliche Führung der Patienten. Die Überwachung ist von zentraler Bedeutung, weil die Eingriffe ja eigentlich iatrogene neue Krankheiten des Magens oder des Darms darstellen. So schaffen wir bei den Magenbändern eigentlich eine funktionelle „Achalasie“, die feingesteuert werden muss. Auch das eingelegte Fremdmaterial kann Komplikationen verursachen, die frühzeitig erkannt werden müssen. Dabei muss die Essqualität monitorisiert werden. Häufiges Erbrechen kann auf eine Ösophagusdilatation hinweisen, ebenso wie nächtliche Aspirationen, die gelegentlich zu Pneumonien führen können. Daneben gilt es Mangelerscheinungen zu erkennen, zu messen und zu ersetzen (40). Die Komorbiditäten müssen monitorisiert und die Behandlung angepasst werden, wie z.B. Antidiabetika oder Antihypertensiva. Im Weiteren verändert die Operation die psychische und soziale Situation des Patienten in der Regel tiefgreifend.

Die Verantwortung für das Follow-up obliegt dem interdisziplinären Team, bestehend aus Stoffwechselfachspezialist, Hausarzt, Chirurg, Ernährungsberater und Psychotherapeut. Es ist das gleiche Team, das den Patienten auch ganz genau über den geplanten Eingriff mit all seinen Möglichkeiten, Grenzen, Risiken und Folgen aufgeklärt hat. Im Weiteren muss eine Notfallorganisation rund um die Uhr durch das Team gewährleistet sein, was eine entsprechende Spitalinfrastruktur voraussetzt (32).

Kontraindikationen gegen eine chirurgische Behandlung der Adipositas

- schwere Niereninsuffizienz (Kreatinin > 300 µmol/l)
- koronare Herzkrankheit (instabile Angina pectoris, in den letzten drei Monaten durchgemachter Myokardinfarkt); dieses Ausschlusskriterium muss durch den Kardiologen und/oder Anästhesisten beurteilt werden
- Leberzirrhose (Child B/C)
- Morbus Crohn und andere entzündliche Erkrankungen des Verdauungstrakts (eventueller Einschluss nur mit Zustimmung des Gastroenterologen)
- Lungenembolie in den zurückliegenden sechs Monaten und nur nach Untersuchung durch Internisten
- maligne Tumoren (eventueller Einschluss nur nach Zustimmung des Onkologen)
- schwere psychische Störungen, die in den zurückliegenden zwei Jahren wiederholt zu Dekompensationen geführt haben
- chronischer Alkoholismus/Polytoxikomanie
- mangelnde Kooperation, fehlende Einsicht

Wiederherstellungs- und plastische Chirurgie

Infolge der exzessiven Gewichtsabnahme nähert sich wohl die Silhouette der Patienten dem Idealbild, solange sie in Kleidern sind. Nackt präsentieren sie sich häufig mit nicht nur unschönen Dermachalasien, die vor allem die Bauchhaut, die Innenseite der Oberschenkel und Streckseiten der Oberarme betrifft. Dies ist nicht nur ein kosmetisches Problem, sondern vielmehr ein medizinisches. In den Falten treten chronische Infektionen und Reizungen auf und der Pflegeaufwand für die Patienten ist erheblich. In solchen Situationen – betroffen sind nach unserer Erfahrung ungefähr jeder vierte Patient, müssen wiederherstellende chirurgische Eingriffe angeschlossen werden. In unsere Serie von 400 Patienten sieben Jahre nach Magenband konnten folgende Frequenzen festgestellt werden: Abdomioplastik 15,5 Prozent, Mammareduktionsplastik 7,7 Prozent, Oberschenkelplastik 3,6 Prozent, Oberarmplastik 0,5 Prozent. Dazu wird in der Schweiz eine erneute Kostengutsprache von der Krankenkasse benötigt. Die medizinische Indikation wird von den Kassen sehr restriktiv gehandhabt, bei eindeutig medizinischen Problemen aber übernommen. Bei ausschließlich kosmetischer Indikation müssen die Patienten die Kosten selbst tragen oder mit den kosmetischen Folgen der Gewichtsreduktion zurechtkommen.

Prinzipien der Adipositaschirurgie

Restriktives und malabsorptives Wirkungsprinzip

Als bariatrische Techniken standen bis 1995 mehrheitlich die vertikale Gastroplastik und der Standard-Roux-Y-Magenbypass zur Verfügung. Dann erschienen die anpassbaren laparoskopisch implantierbaren Magenbänder auf dem Markt und „chirurgische Zentren“ schossen wie Pilze aus dem Boden. Gemäß einer Erhebung der SMOB (Swiss Morbid Obesity Study Group) implantierten 1998 100 Chirurgen an 50 Spitälern regelmäßige Magenbänder. Das Magenband wurde als die Methode der Wahl bei der Behandlung des Übergewichts betrach-

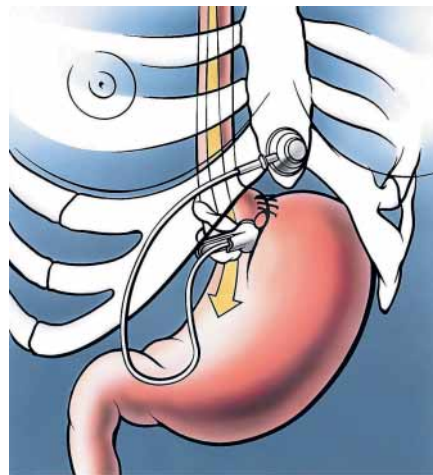


Abb. 3 Magenband

tet. Nach dem Ende des Magenband-„Honeymoons“ folgte eine gewisse Ernüchterung als Komplikationen und ungenügende Gewichtsabnahmen bekannt wurden. Parallel zu dieser Entwicklung in Europa entwickelten die Amerikaner Wittgrove und andere die laparoskopische Technik des Standard-Roux-Y-Magenbypass. Seit 2001 verbreitet sich diese Methode auch in Europa – dank der geringen Patientenbelastung und der exzellenten Frühergebnisse. Allerdings fehlen Langzeitergebnisse mit hohen Follow-up-Daten und Reoperationen für sekundäre Gewichtszunahmen sind zu erwarten. Beides sind ausschließlich oder mehrheitlich restriktive, das heißt einschnürende Operationsverfahren, die die Essmenge kontrollieren und dem Patienten ein frühzeitiges Sättigungsgefühl vermitteln sollen.

Mit den malabsorptiven, laparoskopisch durchführbaren Operationen wird bei unveränderter Kalorienzufuhr eine mehr oder weniger selektive Fettmalabsorption erzeugt. Dieser Eingriff wird seit den 80er-Jahren, wenn auch selten, angewandt, ist jedoch in jenen Gewichtskategorien indiziert, bei denen sanftere Methoden ungenügend sind. Andere Eingriffe hingegen, wie zum Beispiel die intestinalen Bypasses, sind entweder obsolet geworden oder befinden sich in der experimentellen Phase, wie zum Beispiel das „Gastric Pacing“.

Das Magenband

Das Magenband (► Abb. 3) ist zweifellos die einfachste bariatrisch-chirurgische Operati-

on: Sie ist sicher, verändert nichts an der Anatomie des Magen-Darm-Trakts und die Mortalität ist in vielen großen Serien gleich null. Im unselektionierten Krankheitsgut wird das Übergewicht um ungefähr 50 Prozent bzw. der BMI um 11 bis 13 Punkte reduziert. Allerdings müssen 25 Prozent der Patienten reoperiert werden, weil die Gewichtsabnahme ungenügend war, die Restriktion nicht toleriert wurde oder weil technische Komplikationen des Bandes auftraten (40, 41).

Versagt diese Therapieform, kann das Bypassverfahren angewandt werden, da die Anatomie intakt geblieben ist. Dies macht das Magenband auch in Zweifelsfällen zur Triage-Indikation. Nach unserer Erfahrung erzielen junge Frauen mit einem BMI von weniger als 50 kg/m² die besten Ergebnisse (35). Die höchste Gewichtsabnahme in Prozenten erzielen die „Superübergewichtigen“, wobei sie meistens jedoch bei einem BMI von über 35 kg/m² bzw. bei weiterhin krankhaftem Übergewicht stehen bleiben. Von einer Magenbandimplantation sehen wir ab bei Männern über 50 Jahren und bei den Faktoren Essverhalten (Essattacken), erniedrigter Grundumsatz und langjährig bestehendes metabolisches Syndrom. Die Nachsorge nach Magenbandeinlage ist aufwendig und lebenslang notwendig. Der Spitalaufenthalt ist kurz (zwei bis drei Tage) und ebenso die Arbeitsunfähigkeit (zwei bis drei Wochen). Die Gewichtsabnahme erfolgt eher langsam und erstreckt sich über zwei bis fünf Jahre. Mangelerscheinungen betreffen vor allem Eisen, Vitamin B₁, Folsäure, Vitamin D und Vitamin C mit Frequenzen von fünf bis 50 Prozent (40).

Eigene Ergebnisse mit dem Magenband

Wir haben zwischen 1996 und 2005 1049 Patienten mit einem Magenband versehen. Das mittlere Alter betrug 42 Jahre, der mittlere BMI 42 kg/m². Darunter waren 808 Frauen und 241 Männer.

► Abbildung 4 zeigt die Gewichtsverlustkurve über fünf Jahre. An den Folgen der Operation ist niemand verstorben. Die Komplikationen gliedern sich einerseits in funktionelle, andererseits in technische Komplikationen in Zusammenhang mit dem Fremdkörper am Mageneingang. Rund acht Prozent der Patienten kamen mit dem Magenband nicht zurecht. Entweder war es zu weit oder

zu eng, die Patienten erbrachen häufig und es traten Ösophagusdilatationen mit anschließenden nächtlichen Aspirationen auf. In diesen Situationen muss das Band entfernt werden. Bei uns erhalten die Patienten dabei meistens auch auf laparoskopischem Wege einen Standard-Roux-Y-Magenbypass. Daneben oder gleichzeitig trat bei insgesamt 22 Prozent der Patienten eine technische Bandkomplikation auf. Komplikationen können in allen Beobachtungsjahren erscheinen und sind kumulativ.

Andersherum betrachtet (►Abb. 5) hatten nach fünf Jahren 78 Prozent der Patienten immer noch ihr Band, hatten genügend (mindestens 50 Prozent des Übergewichts) an Gewicht verloren und hatten nie eine Komplikation erfahren.

Wir haben diese Daten auch bezüglich einzelner Risikofaktoren untersucht und in diesem Kollektiv gefunden, dass junge Frauen (unter 50 Jahren) am besten Gewicht verlieren und am wenigsten Komplikationen aufweisen. Die schlechtesten Ergebnisse traten bei Männern über 50 Jahren auf (35).

Wir haben 824 Patienten nach fünf Jahren bezüglich der Lebensqualität und Komorbiditäten analysiert: Bei 76 Prozent war der BAROS-Score (42) zur Erfassung des Gesamtergebnisses inklusive Lebensqualität gut bis exzellent. Präoperativ waren 82 Prozent der Patienten hypertont und 66 Prozent waren diabetisch oder prädiabetisch. Die Hypertonie hatte sich bei 39 Prozent der Patienten normalisiert und bei weiteren 60 Prozent verbessert. Der Diabetes mellitus Typ 2 war bei 62 Prozent der Patienten verschwunden und bei 26 Prozent der Patienten verbessert. Diese Daten sind im Einklang mit der einschlägigen Literatur (41).

Der Magenbypass

Der Magenbypass (►Abb. 6) entspricht funktionell einer subtotalen Gastrektomie. Dabei wird ein kleiner Rest von 15 bis 30 ml des Kardiamagens belassen, und über diesen kleinen Magenpouch wird die Kalorieneinschränkung gesteuert. Die Bypass-Operationen sind invasiv, die Anatomie wird definitiv verändert und die Mortalität beträgt 0,1 bis 0,5 Prozent. Die Übergewichtsreduktion nach einem Standard-Magenbypass ist eindrucklich und erreicht oft kurzfristig gegen

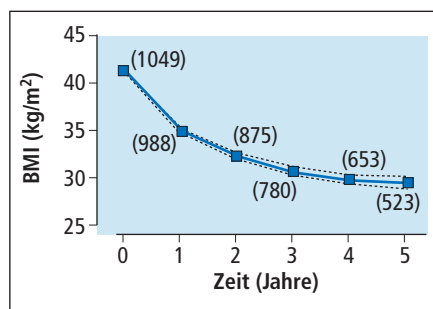


Abb. 4 Body-Mass-Index nach Magenbandimplantation

die 70 Prozent, im Langzeitverlauf 50 Prozent, also vergleichbar mit dem Magenband. Die Nachsorge ist einfacher als bei der Magenband-Einlage, es gibt keinen Fremdkörper zu berücksichtigen. Allerdings entwickeln fast alle Bypass-Patienten Mangelerscheinungen. Vitamine und Spurenelemente müssen regelmäßig überwacht und substituiert werden (Eisen, Kalzium, Vitamin D, Vitamin C, Vitamin B₁, Vitamin A u. a. [43]). Die sekundäre Gewichtszunahme ist das Hauptproblem im Langzeitverlauf. Wie viele Prozente dies ausmachen wird, ist noch offen. Die Langzeitergebnisse sind nicht ausreichend dokumentiert. Wir sahen bei unseren Patienten (> 400) diese Tendenz der Gewichtszunahme und rechnen mit mehr als 20 Prozent der Operierten. Die Patienten konnten vor der Operation ihr Gewicht nicht kontrollieren und sind danach erst recht nicht dazu in der Lage, da der Grundumsatz im Rahmen des Hungerstoffwechsels und die Leptinproduktion niedriger sind als bei Gleichgewichtigen ohne vorherige Gewichtsabnahme, sie sich also nicht im Hungerstoffwechsel befinden (44). Fünfzehn Prozent der Operierten leiden unter Früh- oder Spätdumping. Im Gegensatz zum Frühdumping ist das Spätdumping oft schwierig zu behandeln. Es manifestiert sich durch zum Teil schwer kontrollierbare Hypoglykämien, assoziiert mit lang anhaltender Müdigkeit. In diesen Fällen muss die Ernährung sorgfältig angepasst werden. Wenn dies nicht ausreicht, muss die Restriktion wiederhergestellt werden, sei es durch Anastomosensklerosierung oder operativ. Die Patientenbelastung durch die laparoskopische Magenbypass-Operation ist bescheiden, der Spitalaufenthalt dauert etwa vier bis fünf Tage, die Arbeitsunfähigkeit zwei bis vier Wochen. Vier bis sechs Monate nach der Operation, wenn der gebildete Magenpouch

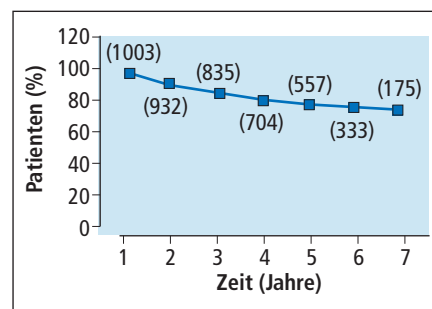


Abb. 5 Nach fünf Jahren hatten 78 Prozent der Patienten immer noch ihr Band, hatten genügend (mindestens 50 Prozent des Übergewichts) an Gewicht verloren und nie eine Komplikation erfahren

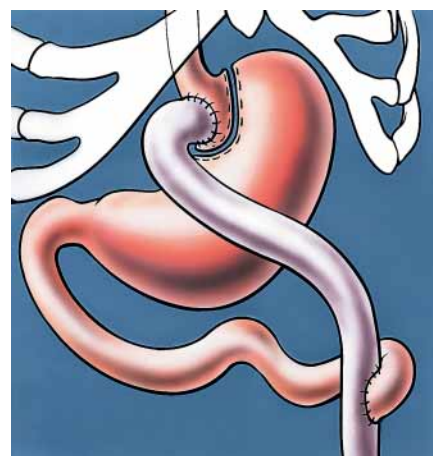


Abb. 6 Magenbypass

„reif“ ist, ist die Essqualität gut und Festnahrungstoleranzen sind selten.

Der Unterschied zwischen Magenband und Magenbypass

Der Unterschied zwischen Magenband und Bypass ist vor allem hormoneller Natur. Beide sind rein restriktiv und eine Energiemalabsorption findet wahrscheinlich nicht statt. Ein Patient mit Magenband hat während des Essens zum Teil ein zunehmendes Sättigungsgefühl, aber häufig kann er plötzlich wegen Blockade nicht mehr essen und hört deshalb mit dem Essen auf. So kann die Situation auftreten, dass er noch essen möchte und frustriert vor den nicht essbaren Teilen der Mahlzeit sitzt.

Das Essgefühl beim Magenbypass ist eine völlig andere Situation. Einerseits hat der Patient eine Restriktion durch den kleinen Magen, d.h. er bekommt während des Essens ein

zunehmendes mechanisches Völlegefühl. Zusätzlich führt die Verkleinerung des Magens aber auch dazu, dass das Hungerhormon Ghrelin in weniger großen Mengen im nüchternen Zustand produziert wird, vor allem wenn der Nervus vagus, der den Restmagen innerviert, bei der Operation durchtrennt wurde. Da das Hormon vor dem Essen praktisch nicht ansteigt, haben die Patienten den ganzen Tag hindurch nur ein geringes Hungergefühl. Auf der anderen Seite fehlt der Pylorus aufgrund des Magenbypasses. Damit gelangt die Nahrung aus dem kleinen Magen sehr schnell in den Dünndarm und löst viel früher und in größerer Menge (als vor der Operation) die Produktion des Sättigungshormons PYY im Dün- und Dickdarm aus. Dieses Hormon wird bei nicht operierten Adipösen in geringeren Mengen produziert als bei normalgewichtigen Probanden (45). Durch die Operation wird das Verhalten des Sättigungshormons PYY dem von Normalgewichtigen angenähert. Damit ist der operierte Patient wesentlich früher satt und auch mit kleinen Mengen zufrieden.

Die malabsorptive Operation

Das gemeinsame Wirkungsprinzip der malabsorptiven Operationen (►Abb. 7) besteht darin, dass die Pankreasenzyme und die Galle umgeleitet werden (biliopankreatische Diversion) und somit die eingenommene Nahrung nur noch auf etwa zehn Prozent der Dünndarmlänge mit Galle- und Pankreasenzymen in Berührung kommt (60 bis 100 Zentimeter). Eine hochgradige Fettmalabsorption ist die Folge. Die Essqualität ist gut, da die Restriktion bei diesen Eingriffen unbedeutend ist. Die Gewichtsabnahme ist größer als bei den restriktiven Verfahren und beträgt 70 bis 80 Prozent des Übergewichts oder 18 bis 20 BMI-Punkte. Nachteilig sind die Fettstühle, die je nach Fettaufnahme zu drei bis 20 voluminösen Stuhlgängen am Tag führen können, sowie die deutlich erhöhte Flatulenz mit übel riechenden Gasen, die aus den Fettsäuren im Kolon unter dem Einfluss der Darmflora gebildet werden. Obwohl diese unangenehmen Nebenwirkungen von den Patienten durch das Meiden von Fett etwas kontrolliert werden können, müssen sich die Patienten und vor allem ihr Umfeld mit die-

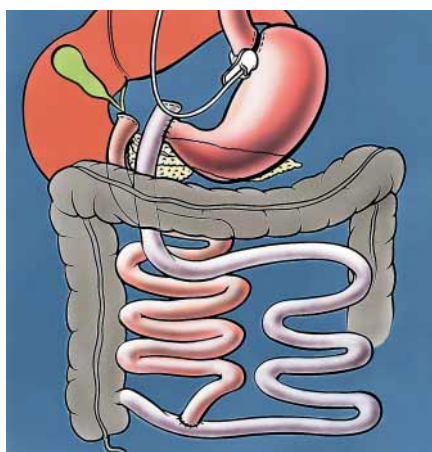


Abb. 7 Malabsorptive Operation

sen Nebenwirkungen täglich auseinandersetzen.

Der Stoffwechsel wird im Vergleich zu oben erwähnten Operationen am nachhaltigsten beeinflusst und muss lebenslang adäquat durch Spezialisten überwacht werden. Vitamin-D- und Kalziummangel sind die Regel und können zu Osteoporose oder wegen enteraler Hyperoxalurie zur Nierensteinbildung führen. Neben Eisenmangel, Vitamin B₁₂- und Vitamin-B₁-Mangel tritt zusätzlich eine Mangelaufnahme von fettlöslichen Vitaminen auf, wie Vitamin A mit resultierender Hemeralopie. Auch Eisweißmangel ist keine Seltenheit. Wegen dieser Nebeneffekte und Mangelerscheinungen sind die malabsorptiven Operationen einem selektionierten Patientengut vorbehalten. Sie können u.a. Pa-

Fazit / Kernaussagen

1. Die adipositas-chirurgischen (bariatrisch-chirurgischen) Maßnahmen sind evidenzbasiert als sichere und effektive Maßnahmen anerkannt.
2. Indikation zu bariatrisch-chirurgischen Eingriffen besteht bei BMI > 40 kg/m² und ist in der Schweiz im KLV Anhang 1 geregelt.
3. Sowohl Indikationsstellung, Durchführung und Nachbetreuung ist einem erfahrenen, multidisziplinären Team bestehend aus Chirurgen, Internist/Ernährungsspezialist, Psychologen/Psychiater vorbehalten.

tienten mit einem BMI von über 55 kg/m² oder nach Versagen restriktiver Operationsverfahren empfohlen werden. Auch malabsorptive Eingriffe können heute laparoskopisch erfolgen. Die Mortalität beträgt etwa ein bis zwei Prozent, allerdings mitbedingt durch die Negativselektion von Hochrisikopatienten.

Wenn konservative Methoden und Verhaltenstherapie versagen

Übergewicht ist nach WHO die Epidemie des 21. Jahrhunderts und belastet Patienten und Kostenträger gleichermaßen. Die Behandlung der Komorbiditäten ohne Chirurgie kostet in der Schweiz zwischen 1,7 und 2,7 Milliarden Franken jährlich (46). Davon wird aber nur ein Prozent für die direkte Therapie der Adipositas ausgegeben, der Rest wird für die Folgekrankheiten der Adipositas wie Hypertonie, Diabetes mellitus Typ 2 und Osteoarthropathie etc. ausgegeben. Eine Vision wäre eine Umkehrung des Verhältnisses. Immer mehr Patienten wünschen die für sie einzige mögliche Behandlungsform, den bariatrisch-chirurgischen Eingriff. Der laparoskopische Magenbypass wird vielleicht zum Gold-Standard in der bariatrischen Chirurgie werden, da er im Vergleich zu den offenen Operationen den besten Kompromiss zwischen Komplikationen und Langzeitgewichtsverlust darstellt. Magenbypassoperationen beanspruchen aber eine Zentrums-spitalinfrastruktur. Das Magenband ist weniger invasiv, braucht aber eine gut institutionalisierte Nachsorge. Wahrscheinlich werden die jüngeren krankhaft übergewichtigen Patienten das Zielpublikum im europäischen Raum sein. Die Compliance, die wir von unseren Patienten erwarten, betrifft das Einhalten der Nachsorgetermine, zusätzlich zu einem angepassten Lebensstil. Nur so können gute Langzeitergebnisse erreicht werden.

Interessenkonflikt

Nach Aussage der Autoren besteht kein Interessenkonflikt.

Literatur

1. Deurenberg-Yap M, Chew SK, Deurenberg P. Elevated body fat percentage and cardiovascular risks at low body mass index in Singaporean Chinese, Malays and Indians. *Obes Rev* 2002; 3: 209–215.
2. Deitel M. Overweight and obesity worldwide now estimated to involve 1.7 billion people (Editorial). *Obes Surg* 2003; 13: 329–330.
3. Worldwatch Institute. <http://www.worldwatch.org>. (referred to: September 9, 2002).
4. Clarke WR, Lauer RM. Does childhood obesity track into adulthood? *Critical Reviews in Food, Science and Nutrition* 1993; 33 (4/5): 423–430.
5. Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children 1990–2000. *JAMA* 2002; 288: 1728–1732.
6. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Johnson CL. Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999–2000. *JAMA* 2002; 288: 1723–1727.
7. Sturm R. Increases in clinically severe obesity in the United States, 1986–2000. *Arch Intern Med* 2003; 163: 2146–2148.
8. Deitel M. Diet, physical activity and health – EU Platform for Action. *Europa Newsletter* 2005; 53.
9. Deitel M. Healthy throughout life. *Danish National Board of Health* 2003.
10. Keller U. Genetik der Adipositas. *Kleine Ursache – Große Wirkung. Cardiovasc* 2004; 21–24.
11. Branson R, Potoczna N, Kral JG et al. Binge eating as a major phenotype of melanocortin 4 receptor gene mutations. *N Engl J Med* 2003; 348 (12): 1096–1103.
12. Kalra SP, Kalra PS. Neuropeptide Y: a physiological orexin modulated by the feedback action of ghrelin and Leptin *Endocrine* 2003; 22 (1): 49–56.
13. Wynne K, Stanley S, McGowan B, Bloom S. Appetite control. *J Endo* 2005; 184 (2): 291–318.
14. Dina C, Meyre D, Gallina S et al. Variation in FTO contributes to childhood obesity and severe adult obesity. *Nat Genet* 2007; 39 (6): 724–726. *Epub* 2007 May 13.
15. Fontaine KR, Redden DT, Wang C et al. Years of Life lost due to obesity. *JAMA* 2003; 289: 187–191.
16. Calle EE, Rodriguez C, Walker KA et al. Overweight, obesity and mortality from cancer in a prospective studied cohort of us Adults. *N Engl J Med* 2003; 348: 1625–1631.
17. Wadden Th, Stunkard AJ. „Social and Psychological Consequences of Obesity“. *Ann of Internal Medicine* 1985; 103: 1062–1067.
18. Neel JV. Diabetes mellitus: A „thrifty“ genotype rendered detrimental by „progress“? *Am J Hum Gen* 1962; 14L: 353–362.
19. Cumming DE, Schwartz MW. Genetics and pathophysiology at human obesity. *Ann u Rev Med* 2003; 54: 453–471.
20. Sjöström L, Rissanen A, Andersen T et al. Randomized placebo-controlled trial of Orlistat for weight loss and prevention of weight regain in obese patients. *Lancet* 1998; 352: 167–172.
21. Sjöström CD. Surgery as an intervention for obesity. Results from the Swedish obese subjects study. *Growth Hormone IGF Research* 2003; 13: 522–526.
22. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292: 1724–1737.
23. Sjöström L. Lifestyle, Diabetes, and Cardiovascular Risk Factors 10 Years after Bariatric Surgery. *The New England Journal of Medicine* 2004; 26.
24. NIH consensus conference Statement. Bariatric surgery for morbid obesity: Health implications for patients, health professionals and third-party payers. *J Ann Coll Surg* 2005; 20: 593–604.
25. Christou NV, Sampalis JS, Liberman M et al. Surgery decreases long-term mortality in morbidly obese patients. *Ann Surg* 2004; 240: 416–424.
26. Sampalis JS, Liberman M, Auger S, Christou NV. The impact of weight reductions on health care costs in morbidly obese patients. *Obes Surg* 2004; 14: 939–947.
27. Sjöström L, Narbro K, Sjöström CD et al. Swedish Obese Subjects Study. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med* 2007; 357 (8): 741–752.
28. Capella J, Capella R. Bariatric Surgery in Adolescence. Is this the best Age to operate? *Obesity Surgery* 2003; 13 (6): 826–837.
29. Breaux CW. Obesity Surgery in children, *Obesity Surgery* 1995; 5 (3): 279–284.
30. Sugerman HJ, De Maria EJ, Kellum JM. Bariatric Surgery for severely obese Adolescents. *Journal of Gastrointestinal Surgery* 2003; 7 (1): 102–108.
31. Inge TH, Krebs NF, Garcia VF et al. Bariatric Surgery for severely overweight adolescents: concerns and recommendations. *Pediatrics* 2004; 114 (1): 217–223.
32. Fried M, Hainer V, Basdevant A et al. Inter-Disciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. *Int J Obes* 2007; 31 (4): 569–577.
33. Rand CS, Macgregor AM. Age, Obesity Surgery and Weight loss. *Obes Surg* 1991; 1 (1): 47–49.
34. Rössner. Obesity in the elderly – a future matter of concern? *Obesity Reviews* 2001; 2 (13): 183–188.
35. Branson R, Potoczna N, Brunotte R et al. Impact of Age, Sex and BMI on Outcomes at Four Years after Gastric Banding. *Obes Surg* 2005; 15 (6): 834–842.
36. Sheiner E, Levy A, Silverberg D et al. Pregnancy after bariatric surgery is not associated with adverse perinatal outcome. *Ann. J. Obslet Gynecol* 2004; 190 (5): 1335–1340.
37. Kral JG, Biron S, Simard S et al. Large maternal weight loss from obesity surgery prevents transmission of obesity to children who were followed for 2 to 18 years. *Pediatrics* 2006; 118 (6): 1644–1649.
38. Nguyen NT. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life and costs. *Ann Surg* 2001; 234 (3): 279–291.
39. Lujan JA, Frutos MD, Hernandez Q et al. Laparoscopic versus open gastric bypass in the treatment of morbid obesity: a randomized prospective study. *Ann Surg* 2004; 239 (4): 433–437.
40. Potoczna N, Krech Th, Horber FF. Vitamin and iron metabolism in morbid obese patients before and after adjustable gastric band implantation. Presented to the European Study of Parenteral and Enteral Nutrition 2002, Glasgow. *Clin Nutr* 2002; 21 (Suppl. 1): 49–50.
41. Steffen R, Biertho L, Ricklin T et al. Laparoscopic Swedish Adjustable Gastric Banding: a Five-Year Prospective Study. *Obesity Surgery* 2003; 13: 404–411.
42. Moorehead MK, Ardelt-Gattinger E, Lechner H, Oria HE. The validation of the Moorehead-Ardelt Quality of Life Questionnaire II. *Obes Surg* 2003; 13 (5): 684–692.
43. Singh S, Kumar A. Wernicke encephalopathy after obesity surgery: a systematic review. *Neurology* 2007; 68 (11): 807–811.
44. Infanger D, Baldinger R, Branson R et al. Effect of significant intermediate-term weight loss on serum leptin levels and body composition in severely obese subjects. *Obes Surg* 2003; 13 (6): 879–888.
45. Cummings DE, Overduin J, Shannon MH, Foster-Schubert KE. 2004 ABS Consensus Conference. Hormonal mechanisms of weight loss and diabetes resolution after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis* 2005; 1 (3): 358–368.
46. Schneider H, Schmid A. Die Kosten der Adipositas in der Schweiz Schlussbericht. Für das Bundesamt für Gesundheit (BAG) Bern, Schweiz, 29. April 2004.