

---

# Kirurgisk behandling av sjuklig fetma

MIKAEL VICTORZON

---

Fetma är ett folkhälsoproblem som nu nått epidemiska proportioner överallt i världen. Enligt Worldwatch Institute är mängden överviktiga människor i hela världen redan ungefär lika stor som mängden undernärda. Framgångsrik behandling av övervikt är av största intresse för behandlingen av typiska följsjukdomar, såsom förhöjt blodtryck, diabetes, dyslipidemi, dvs. det metabola syndromet samt obstruktiv sömnapné. Vedertagna konservativa behandlingsformer innebär minskat kaloriintag, ökad fysisk aktivitet samt behandling med läkemedel. Tyvärr leder dessa behandlingsformer i bästa fall till endast ca 5 procents minskning av övervikten, ett resultat som dessutom sällan blir bestående på lång sikt. Kirurgisk behandling däremot, såsom Roux- en-Y gastric bypass, justerbar magsäcksficka ("gastric banding"), vertikal gastroplastik, magsäcksförminskning ("sleeve gastrectomy") eller biliopancreatisk avledning (diversion) kan åstadkomma en mer permanent och signifikant viktminskning. Viktminskning med hjälp av bariatrisk kirurgi är starkt förknippat med en fördelaktig inverkan på många kardiovaskulära riskfaktorer, såsom förhöjt blodtryck, hypertriglyceridemi, typ 2-diabetes, LDL-kolesterol m.m. Enligt färsk rapporter leder kirurgisk behandling också till signifikant minskad dödlighet på lång sikt, speciellt minskar dödligheten i koronarsjukdom, diabetes och cancer. Även om det förekommer många risker med bariatrisk kirurgi, såväl gastrointestinala som respiratoriska komplikationer samt risker för senare bristsjukdomar, är kirurgisk behandling av sjuklig fetma värt ett allvarligt övervägande för noggrant valda patienter.

## Introduktion

För många tusen år sedan var (den tidiga) människan tvungen att utstå längre tider av svält under samtidigt hårt fysiskt arbete. Våra jägarförfäder konsumerade huvudsakligen en mycket proteinrik diet. De utvecklade och förde vidare gener som var effektiva för lagring av energi under svårare tidsperioder. I takt med jordbrukets utveckling, odlingen av veteprodukter och tillgången till s.k. snabbmat har en diet rik på kolhydrater utvecklats under de senaste ca 7 000 åren. Kolhydratrik diet stimulerar pancreas till riklig insulinutsöndring. Höga plasmanivåer av insulin har en inhiberande effekt på lipolysen samtidigt som lipogenesen stimuleras. Detta har bidragit till utvecklingen av insulinresistens och det metabola syndromet, fenomen som har ökat och fortfarande ökar kraftigt även i Finland. I takt med industrialiseringen de senaste århundradena och speciellt under de senaste 50 åren, det ökande utbudet på snabb skräpmat samt den alltmer passiverande datoreran,

har överviktsproblematiken utvecklats till en progressiv epidemi (1).

Massiv eller sjuklig obesitas (dvs. obesitas associerad med allvarliga kroniska sjukdomar) blir allt vanligare och utgör idag ett mycket dyrt folkhälsoproblem som inte går att åtgärda effektivt med konservativa behandlingsmetoder (2). Bariatrisk kirurgi är för närvarande den enda möjligheten att uppnå signifikant och bestående viktminskning.

## FÖRFATTAREN

MD, docent **Mikael Victorzon** är specialist i kirurgi- och gastroenterologisk kirurgi och verkar som resultatenhetschef och överläkare vid Kirurgiska kliniken vid Vasa Centralsjukhus.

---

## ”Globesitas”

Obesitas förekommer i dag så allmänt, och förekomsten ökar så snabbt och är så kraftigt associerad med livshotande sjukdomar, att fetma redan anses ha gått förbi undernäring och infektionssjukdomar som den mest sjukdomsalstrande faktorn i hela världen (3). Övervikt (Body Mass Index ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) > 30) anses gälla över 1,7 miljarder människor i dag (4), och enligt Worldwatch Institute är antalet överviktiga ungefär lika stort som antalet undernärda (5). Av alla världens nationer har USA det största antalet överviktiga (ca 60 %) (6,7). Men även i Ryssland, England och Tyskland är mer än 50 procent av befolkningen överviktig; i Colombia, Brasilien, Italien, Österrike och Schweiz 20 procent och i Kina 10 procent (8). I Australien är 41 procent av männen och 23 procent av kvinnorna överviktiga. I Mikronesien är 80 procent av kvinnorna överviktiga (8). I Finland ligger andelen överviktiga män och kvinnor kring 20 procent, en siffra som är något högre än i de övriga nordiska länderna (9). Globaliseringen, som ju anses vara en obestridlig ekonomisk evolution, verkar även vara en ”viktevolution”, man har myntat begreppet ”globesitas”, som används allt flitigare i dessa sammanhang.

Enligt flera uppskattningar förekommer morbid obesitas (BMI > 40 eller BMI > 35, med typiska följsjukdomar) (10) hos ca 20 procent av den överviktiga befolkningen (6,7). Det är för dem som kirurgisk behandling kan komma i fråga.

## Sjuklig övervikt – sjukt och dyrt

Morbid obesitas har ett obestridligt samband med många kroniska sjukdomar, definierade bl.a. av ett konsensusutlåtande 1991 (11): förhöjt blodtryck, diabetes mellitus typ 2, dyslipidemi, obstruktiv sömnapné, hypoventilation, hypertrofisk kardiomyopati, gallstenssjukdom, degenerativ artrit, psykosociala störningar, infertilitet, fettlever och levercirrhos samt många former av cancer (11). Morbid obesitas beräknas stå för ca 5 procent av de totala hälsovårdskostnaderna i USA (ca 60 miljarder dollar/år) och största delen av dessa kostnader beror på följsjukdomarna och mortaliteten på grund av övervikt (12). Även i Finland har man beräknat att kostnaderna för fetma uppgår till 260 miljoner euro om året, vilket utgör 7 procent av hälsovårdens totalbudget, en siffra betydligt högre än

den som orsakas av exempelvis tobaksrökning (13). Då är indirekta kostnader till följd av sjukfrånvaro och arbetsförmåga inte medräknade (13).

Kirurgisk behandling blir billigare för samhället på lång sikt jämfört med konservativ behandling eller ingen behandling alls. Enligt en kanadensisk studie betalar sig kostnaderna för en operation på 3,5 år (14).

## Diabetes mellitus typ 2 – en kirurgiskt behandlingsbar sjukdom?

Mer än 95 procent av diabetes typ 2 förekommer hos överviktiga eller obesa patienter. Efter framgångsrik kirurgisk behandling av denna övervikt har diabetes samt övriga följsjukdomar kunnat botas helt och hållet i de flesta fallen, något som kanske mest övertygande bevisats av den svenska Swedish Obese Subjects-studien (SOS-studien) (15). Tillfrisknandet från diabetes, hypertriglyceridemi, låga HDL-kolesterolnivåer, blodtryckssjukdom samt hyperurikemi var signifikant bättre i den kirurgiskt behandlade gruppen jämfört med en lika stor konservativt behandlad kontrollgrupp, två år och tio år efter operationen (15). Efter två år hade vikten ökat med 0,1 procent i den konservativt behandlade gruppen, men minskat med 23,4 procent i den kirurgiskt behandlade gruppen. Efter tio år var siffrorna 1,6 procent viktökning i den konservativt behandlade gruppen jämfört med 16,1 procent viktminskning i den kirurgiskt behandlade gruppen (15). Enligt en amerikansk meta-analys som omfattande över 22 000 patienter ledde kirurgisk behandling av sjuklig övervikt till att typ 2-diabetes botades fullständigt i 76,8 procent av fallen, till tillfrisknande eller förbättring i 86 procent av fallen. Hyperlipidemi minskade i mer än 70 procent av fallen. Blodtrycket normaliserades helt och hållet i 61,7 procent och förbättrades eller botades i 78,5 procent av fallen. Obstruktiv sömnapné försvann helt och hållet i 83,6 procent av fallen (16).

Fördelaktiga förändringar i glukosmetabolismen kan mätas redan timmar efter t.ex. gastric bypass (17). Den snabba effekten verkar vara oberoende av viktminskningen och har därför lett till hypoteser om hormonala förändringar, som påverkar sockerbalansen positivt. Celler som producerar inkretin- och anti-inkretinhormon s.k. incretiner och anti-incretiner är huvudsakligen lokaliserade i duodenum och proximala jejunum. Då dessa

---

tarmpartier kringgås vid en bypassoperation, förändras balansen mellan dessa hormoner på ett sätt som är fördelaktigt för glukosmetabolismen (17). Den exakta orsaken till att typ 2-diabetes så ofta korrigeras efter olika bariatriska operationer är dock inte känd, och det är skäl att påpeka att beskrivna verkningsmekanismer än så länge endast är hypoteser. Med andra ord, här finns det mycket att forska i.

### **Morbid obesitas och mortaliteten**

Risken att dö i förtid ökar brant med ökande BMI, så att risken är cirka 2,5 gånger högre vid ett BMI kring 40 (18).

Genom den gynnsamma effekt som kirurgisk behandling har visat sig ha på många livshotande sjukdomar, har även dödligheten kunnat minskas på längre sikt. Detta har man länge mer eller mindre antagit på basis av retrospektiva kohortstudier (19,20) men nu kunnat bevisa i två stora prospektiva, jämförande studier (21,22). Vid i medeltal 7,1 års uppföljning visade sig dödligheten vara 40 procent lägre i (den kirurgiskt behandlade) gastric bypass-gruppen jämfört med kontrollgruppen, och dödligheten i koronarsjukdom minskade med 56 procent, i diabetes med 92 procent och i cancer med 60 procent (22). Den svenska SOS-studien påvisade också ett klart samband mellan kirurgisk behandling av morbid obesitas (VBG, vertikal bandad gastroplastik) och lägre dödlighet efter upp till 15 års uppföljning (22).

### **Bariatrisk kirurgi – multidisciplinärt samarbete**

Operationer ägnade att minska övervikten är mer eller mindre komplicerade ingrepp hos högriskpatienter. Så gott som alla patienter klassificeras som minst ASA III (American Society of Anaesthesiologists, ASA), pga. sina följsjukdomar. Dessa patienter är inte bara en utmaning för kirurgen, utan i minst lika hög grad för anestesiologen. Framgångsrik behandling förutsätter därför gott samarbete perioperativt och inkluderar endokrinologer, anestesiologer, näringsterapeuter, diabetes-sköterskor, psykologer, radiologer, kirurger samt hela det operativa teamet. Sambandet mellan sjukhusets operationsvolym och goda resultat har även i detta sammanhang klart kunnat påvisas (23).

## **Operativa behandlingsmetoder**

### **Allmänt**

Operativ behandling av morbid obesitas ökar kraftigt överallt i världen, främst beroende på den snabbt ökande incidensen. År 1990 utfördes 16 000 bariatriska ingrepp i USA, år 2003 var siffran uppe i 103 000 (24). Gastric bypass är i dag ett av de vanligaste laparoskopiska ingreppen i USA.

Huvudsakligen 5 olika operationsmetoder används idag:

- Vertical banded gastroplasty (VBG)
- Gastric banding (LAGB)
- Sleeve gastrectomy (SG)
- Biliopancreatic diversion (BPD, Scopinaro) med eller utan "duodenal switch" (BPD-DS)
- Gastric bypass (LRYGB)

Dessa operationer för viktminskning kan grovt indelas i huvudsakligen tre grupper: restriktiva operationer – i syfte att minska födointaget (VBG, gastric banding, sleeve), malabsorptiva operationer – i syfte att minska absorptionen från tarmen (BPD, duodenal switch) samt en kombination av dessa två (gastric bypass). Alla operationer görs i dag huvudsakligen med laparoskopisk teknik. Operativ morbiditet och mortalitet beror på den valda operationsmetoden (se nedan).

### **Vertical banded gastroplasty (VBG)**

Vertikal bandad gastroplastik beskrevs först av Mason 1982 (25). Detta är en rent restriktiv procedur som lämnar den övriga gastrointestinala kanalen intakt för näringsabsorption (Figur 1). Vid denna operation skapas en proximal påse, ca 50 ml stor, och runt den sätts en silikonring eller ring av polypropylen, ämnad för effektivare restriktion av födointaget (Figur 1).

### **Gastric banding (LAGB)**

Även magsäcksbandning är en helt restriktiv operation, som inte kräver delning och suturering av gastrointestinalkanalen (Figur 2). Det anses vara den minst invasiva behandlingsmetoden för morbid obesitas (26). Denna metod beskrevs först som en öppen operation av Hallberg, 1985 och Kuzmak, 1986 (27,28), och innebär att man runt magsäckens övre del lägger ett band vars inre diameter kan justeras efter behov (Figur 2). Bandet är kopplat till en subkutant placerad fyllnadskammare, genom

vilken man kan injicera vätska och därmed påverka diametern och sålunda graden av restriktion.

### Sleeve gastrectomy (SG)

SG är en ny metod som innebär en longitudinell gastrektomi som leder till en begränsning av födointaget (Figur 3). År 2003 beskrevs denna metod av Gagner et al. (29) som det första steget i en tvåstegsoperation (BPD-DS) hos synnerligen superobesa högriskpatienter (BMI > 60). Denna metod har sedermera som sådan visat sig effektiv åtminstone på kort sikt, även om resultaten på lång sikt är okända (30,31).

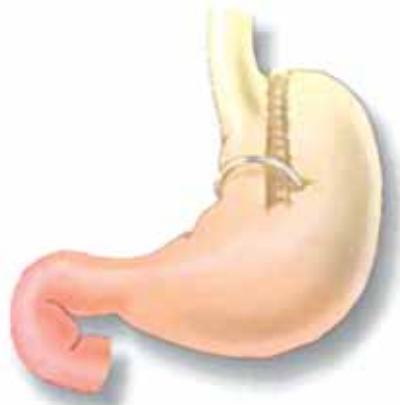
### Gastric bypass (LRYGB)

Roux-en-Y gastric bypass utgör en kombination av restriktiv och malabsorptiv kirurgi. Det är den överlägset vanligaste bariatriska operationen i USA (32). Denna operation introducerades redan 1967 av Mason et al. (33) som en öppen behandlingsmetod och av Wittgrove et al. 1994 som en laparoskopisk operation (34). Vid denna operation konstrueras en liten, 15–30 ml påse av magsäckens proximala del medan resten av magsäcken kopplas ur helt och hållet. Kontinuiteten konstrueras med Roux-en-Y gastrojejunostomi (Figur 4). Resultatet innebär anatomiskt att födointaget går förbi distala magsäcken, duodenum och proximala jejunum (Figur 4).

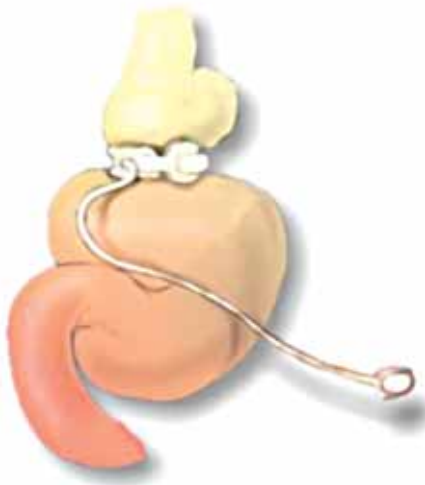
Gastric bypass är effektiv av många orsaker. Den lilla proximala delen fungerar restriktivt och tvingar patienten till goda matvanor, att äta långsamt och tugga väl. Mättnadskänslan kommer fortare. Dessutom lär sig patienten att undvika alltför fettrika och söta livsmedel, då ett för stort intag av sådana produkter lätt leder till dumpingsyndrom (hjärtklappning, svettning och diarré, m.m.). Kaloriintaget minskar av sig självt i och med att patienten inte känner sig hungrig. Detta anses bero på en sänkning av grelinnivåerna i serum. Grelin är ett hormon som reglerar mättnadskänslan och som produceras i fundus och proximala duodenum. Utsöndringen av grelin i blodbanan stimuleras av en tom mage och stimulerar aptiten. Efter en bypassoperation sjunker grelinnivåerna avsevärt och förblir låga långa tider, med minskad aptit som följd (35).

### Biliopancreatic diversion (BPD)

Biliopancreasavledning beskrevs först av Scopinaro, 1979 (36). Denna operation innebär en distal gastrektomi med en lång Roux-en-Y-rekonstruktion, en enteroanastomos 50–100



Figur 1. Vertikal bandad gastroplastik (Vertical Banded Gastroplasty (VBG)).



Figur 2. Magsäcksbandning (Gastric Banding).



Figur 3. Magsäcksförminskning (Sleeve gastrectomy).



Figur 4. Gastric bypass.



Figur 5. Biliopancreatisk avledning (Biliopancreatic diversion).



Figur 6. Biliopancreatisk avledning (diversion) med duodenal omkoppling (switch) (BPD + DS).

cm från ileocekala vinkeln (Figur 5). Den gemensamma gastrointestinalkanalerna som ansvarar för absorptionen är således endast 50–100 cm lång. Effekten beror således på malabsorption, och följaktligen är operationen en rent malabsorptiv åtgärd. Patienten kan därför fortsätta med sina matvanor och trots det märkbart gå ned i vikt. Denna operation har den bästa effekten på övervikt, i medeltal sker en 70 procents minskning av övervikten redan ett år efter operationen, ett resultat som har visat sig vara bestående enda upp till 17 år efter operationen (37). Effekten på sockerbalansen är också bättre än efter en bypassoperation, men risken för metaboliska störningar och bristsjukdomar på lång sikt har hittills hindrat en bredare spridning av denna metod. Sena komplikationer inkluderar marginalulcus, anemi, demineralisering av skelettet och neurologiska symtom på grund av vitaminbrist. Speciellt fettlösliga vitaminer (vitaminerna A, D, E, K) riskerar att bli en bristvara, men även proteinbrist har beskrivits, liksom leverinsufficiens och polyartrit (38, 39). Supplementbehandling och noggrann uppföljning är därför av yttersta vikt efter BPD för att undvika allvarliga bristsjukdomar.

#### Duodenal switch (BPD-DS)

Biliopancreasavledning med duodenal omkoppling (BPD-DS) innebär ett tillägg till en sleeve gastrectomy (i stället för en distal gastrektomi) samt en duodenoileostomi till BPD (Figur 6). Den gemensamma gastrointestinalkanalerna är minst 100 cm lång. Detta ingrepp utfördes 1990 med många modifikationer (40) och laparoskopiskt 1999 av Gagner et al. (41). Duodenal omkoppling gjordes i ett försök att minska komplikationsfrekvensen på lång sikt utan att för den skull påverka viktminskningseffekten. Risken för bristsjukdomar är dock lika stor som efter en mer traditionell BPD (40). Både BPD och BPD-DS är synnerligen effektiva bariatriska operationer som kan bli aktuella för de verkligt stora, s.k. superobesa patienterna ( $BMI > 50 \text{ kg/m}^2$ ). Men dessa patienter behöver en mer noggrann livslång uppföljning samt ett kontinuerligt vitamin-tillskott m.m. för att undvika avitaminos, proteinbrist och osteoporos (40).

#### Morbiditet och mortalitet vid operation

Alla ovan beskrivna operationsmetoder har sina för- och nackdelar. Rent allmänt kan man konstatera att det inte finns någon "gyllene

---

standard". Valet av operationsmetod beror på många olika faktorer, såsom graden av övervikt, följsjukdomarnas antal och svårighetsgrad, patientens allmänna hälsotillstånd, eventuella tidigare operationer, en bedömning av operationsrisken m.m. Oberoende av vald metod kan allvarliga komplikationer uppstå. De kan förkomma i olika faser: i samband med ingreppet, vid den därpå följande raska avmagringen under det första postoperativa året eller senare, som metaboliska störningar och som bristsjukdomar.

Kirurgiska komplikationer förekommer hos 15–20 procent efter LRYGB och BPD, BPD-DS (42). Anastomosläckage är en fruktad komplikation och inträffar hos ca 2 procent (42). Efter LAGB varierar den rapporterade komplikationsfrekvensen rätt kraftigt, men medianen ligger kring 11 procent på kort sikt (43). Mer tillförlitliga resultat av LAGB på lång sikt saknas än så länge, men komplikationsfrekvensen tenderar att öka med tiden (44, 45). Efter VBG förekommer komplikationer hos upp till 26 procent av patienterna (43). Operationsmortaliteten fram till 30 dagar efter operationen har uppgetts vara 0,1 procent efter LAGB (16,43), 0,31 procent efter VBG (43), 0,5 procent efter LRYGB samt 1,1 procent efter BPD och BPD-DS (16).

### Egna erfarenheter

I Vasa har mer än 350 patienter opererats för morbid obesitas sedan 1996. Cirka 300 patienter har opererats med laparoskopisk magsäcksbandning. Långtidsresultaten efter denna operation har nyligen rapporterats (45). Sammanfattningsvis kan här nämnas att övervikten hade minskat med i medeltal 46 procent sju år efter operationen. Var fjärde patient (25 %) utvecklade komplikationer som krävde en eller flera nya operationer, och i 30 procent av fallen blev viktminskningen < 25 procent av övervikten, ett resultat som kan anses otillräckligt. Magsäcksbandning passar inte alla patienter, närmare bestämt hos var tredje patient fungerar det inte. Svårigheten ligger i att välja rätt patient för detta ingrepp, i synnerhet som inga objektiva, klara regler finns att tillgå. Denna operationsmetod har dock många fördelar. Operationen är relativt lätt att utföra och riskerna är små. Dödligheten är åtminstone fem gånger så låg som vid exempelvis gastric bypass (hos oss hittills 0). Men det är uppenbart att många patienter har större nytta av mer invasiva metoder.

Sedan mars 2006 har 53 patienter opererats

med laparoskopisk gastric bypass, 3 patienter med sleeve gastrectomy och en patient med BPD (öppen operation). Laparoskopisk gastric bypass krävde i medeltal 129 minuter (60 min–238 min) att utföra. Vid en operation (2 %) måste man övergå till öppen operation på grund av en alltför stor fettlever. Intraoperativa komplikationer inträffade hos 5 patienter (9,8 %). Morbiditeten inom 30 dagar efter operationen uppgår till 17,4 procent. Allvarliga komplikationer har hittills inträffat i fyra fall (7,8 %): 1 anastomosblödning, 1 enteroanastomosläckage, 1 gastrojejunal-anastomosläckage, 1 ruptur av den kapade magsäckssömmen, och en patient har avlidit till följd av läckagerelaterade infektionskomplikationer (sepsis). Sena komplikationer har hittills konstaterats hos sex patienter (11,8 %): anastomosstriktur som krävde dilatation eller s.k. marginalulcus, dvs. sår i anastomosens. Tre månader efter operationen hade vikten minskat med i medeltal 22 kg, vilket utgjorde 36,3 procent av övervikten. Vid den första postoperativa kontrollen (3 mån.) hade olika följsjukdomar redan botats eller förbättrats hos 59 procent av patienterna.

### Diskussion

Kirurgisk behandling av sjuklig övervikt är effektivare än konservativ behandling, speciellt med tanke på viktminskningen, behandlingen av många följsjukdomar samt livskvaliteten. Ingreppen kan dock leda till allvarliga komplikationer.

Kunskapsunderlaget är fortfarande begränsat. Det finns en klar beställning på flera kontrollerade långtidsstudier efter fetmaoperationer. De flesta publicerade studierna är retrospektiva studier med kort uppföljningstid. Väljorda randomiserade studier saknas nästan helt. Jämförande studier kompliceras också av stora variationer i kirurgisk teknik, konservativ behandling, uppföljning och patientunderlag. Men den hittills bäst genomförda studien, den svenska SOS-studien, tyder på att både sjuklighet och dödlighet på lång sikt minskar efter kirurgisk behandling av sjuklig fetma (15, 21). Det är kanske skäl att påpeka att inte heller denna studie var randomiserad.

Trots allt verkar det som bariatrisk kirurgi lönar sig på lång sikt. I Sverige har expertgruppen för bariatrisk kirurgi nyligen rekommenderat en ökning av antalet operationer i syfte att minska övervikt, från nuvarande ca 1 500 operationer/år till > 15 000 operatio-

ner/år. I hela Finland utförde man kring 100 bantningsoperationer år 2006, medan den rätta siffran borde ligga kring 6 000 operationer/år. I vilket fall som helst står det helt klart att antalet bariatrisk operationer borde ökas kraftigt även i Finland. Det innebär stora utmaningar inte bara för den specialiserade sjukvården utan även primärvården. För att förhindra bristsjukdomar och andra senkomplikationer behövs nya kunskaper inom både den specialiserade sjukvården och primärvården. Till en början är det säkert bäst att sjukhusen själva ordnar uppföljningen av patienterna, men i takt med ett ökat antal operationer överskrider den egna kapaciteten och primärvården bör ta över.

Det är troligtvis förnuftigt att koncentrera bariatrisk kirurgi till ett begränsat antal sjukhus. Specialutrustning är nödvändig, och det behövs ett brett samarbete mellan många specialiteter. Gastric bypass och duodenal omkoppling utförs laparoskopiskt, vilket gagnar patienten, men metoderna är tekniskt krävande och förknippade med en lång inlärningskurva under vilken morbiditeten och mortaliteten är klart förhöjd.

Patientens förutsättningar, egen insats och motivation är viktiga vid både konservativ och kirurgisk behandling av sjuklig fetma. Ur ett folkhälsoperspektiv är prioriteringen av förebyggande verksamhet viktigast, men för utvalda patienter med sjuklig fetma är kirurgisk behandling ett gott alternativ.

**Docent Mikael Victorzon**  
**Kirurgiska kliniken**  
**Vasa centralsjukhus**  
**Sandviksgatan 2-4**  
**65130 Vasa**  
**mikael.victorzon@vshp.fi**

## Referenser

1. Deitel M. The obesity epidemic. *Obes Surg* 2006; 16:377-379.
2. Wooley S, Garner D. Obesity treatment: the high cost of false hope. *J Am Diet Assoc* 1991; 91:1248-51.
3. Kopelman P. Obesity as a medical problem. *Nature* 2000; 404:635-643.
4. Deitel M. Overweight and obesity worldwide now estimated to involve 1.7 billion people. *Obes Surg* 2003; 13:329-330.
5. Worldwatch Institute, Available at: <http://www.worldwatch.org> 2002; Accessed September 9.
6. Flegal K, Carroll M, Kuczmarski R et al. Overweight and obesity in the United States: prevalence and trends, 1960 - 1994. *Int J Obes* 1998; 22:39-47.
7. Mokdad A, Serdula M, Dietz WH, et al. The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991 - 1998. *JAMA* 1999; 282:1519-22.
8. World Health Organization Reports. (ONLINE). Available at: <http://www.who.ch/> 2002; Accessed September 9.
9. Lahti-Koski M, Pietinen P, Männistö S, Vartiainen E. Body mass index and prevalence of obesity among adults in Finland from 1982 to 1997. National Public Health Institute. Helsinki 1999.
10. National Institute of Health Consensus Development Conference Statement. Gastrointestinal Surgery for severe obesity. *Am. J. Clin. Nutr.* 1992; 55:615-619.
11. NIH Consensus Development Panel. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. Gastrointestinal surgery for severe obesity. *Ann. Intern. Med.* 1991; 115:956-961.
12. Martin L, Tan T, Horn J, et al. Comparison of the costs associated with medical and surgical treatment of obesity. *Surgery* 1995; 118:599-606.
13. Pekurinen M., "Mitä lihavuus maksaa". *Duodecim* 2006; 122(10):1213-24.
14. Sampalis J, Liberman M, Auger S, Christou N. The impact of weight reduction surgery on health-care costs in morbidly obese patients. *Obes Surg* 2004; 14(7):939-947.
15. Sjöström L, Lindroos A, Peltonen M, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med* 2004; 351(26):2683-93.
16. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004; 292(14):1724-37.
17. Rubino F. Bariatric surgery: effects on glucose homeostasis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006; 9:497-507.
18. Calle E, Thun M, Petrelli J, et al. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *N Engl J Med* 1999; 341:1097-1105.
19. Christou N, Sampalis J, Liberman M, et al. Surgery decreases long-term mortality, morbidity, and health care use in morbidly obese patients. *Ann Surg* 2004; 240:416-423.
20. Flum D, Dellinger E. Impact of gastric bypass operation on survival: a population-based analysis. *J Am Coll Surg* 2004; 199:543-551.
21. Sjöström L, Narbro K, Sjöström D, et al. Effects of bariatric surgery on mortality in Swedish obese subjects. *N Engl J Med* 2007; 357(8):741-752.

22. Adams T, Gress R, Smith S, et al. Long-term mortality after gastric bypass surgery. *N Engl J Med* 2007; 357(8):755-761.
23. Nguyen N, Higa K, Wilson S. Improving the quality of care in bariatric surgery: The volume and outcome relationship. *Adv Surg* 2005; 39:181-191.
24. Steinbrook R. Surgery for severe obesity. *N Engl J Med* 2004; 350:1075-79.
25. Mason E. Vertical banded gastroplasty for obesity. *Arch Surg* 1982; 117:701-706.
26. Belachew M, Legrand M, Vincent V, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding. *World J Surg* 1998; 22(9):955-63.
27. Kuzmak L. A review of seven years experience with silicone gastric banding. *Obes Surg* 1991; 1:403-408.
28. Hallberg D. Why the operation I prefer is adjustable gastric banding. *Obes Surg* 1991; 1(2):187-188.
29. Regan J, Inabnet W, Gagner M, et al. Early experience with two-stage laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass as an alternative in the super-super obese patient. *Obes Surg* 2005; 13(6):861-864.
30. Baltasar A, Serra C, Perez N, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy: A multi-purpose bariatric operation. *Obes Surg* 2005; 15(8):1124-28.
31. Mognol P, Chosidow D, Marmuse J. Laparoscopic sleeve gastrectomy as an initial bariatric operation for high-risk patients: initial results in 10 patients. *Obes Surg* 2005; 15(7):1030-35.
32. Buchwald H. Bariatric surgery worldwide 2003. *Obes Surg* 2004; 14:1157-64.
33. Mason E, Ito C. Gastric bypass in obesity. *Surg Clin North Am* 1967; 47:1345-51.
34. Wittgrove A, Clark G, Tremblay L. Laparoscopic gastric bypass, Roux-en-Y: Preliminary report of five cases. *Obes Surg* 1994; 4:353-357.
35. Cummings D, Weigle D, Frayo R, et al. Plasma ghrelin levels after dietary induced weight loss or gastric bypass surgery. *N Engl J Med* 2002; 346:1623-30.
36. Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D, et al. The bilio-pancreatic bypass for functional surgical treatment of obesity. *Minerva Med* 1979; 70:3537-47.
37. Scopinaro N. Biliopancreatic diversion: mechanisms of action and long term results. *Obes Surg* 2006; 16:683-689.
38. Livingstone E. Obesity and its surgical management. *Am J Surg* 2002; 184:103-113.
39. Grimm I, Schindler W, Haluszka O. Steatohepatitis and fatal hepatic failure after biliopancreatic diversion. *Am J Gastroenterol* 1992; 87:775-779.
40. Marceau P, Hould F, Simard S, et al. Biliopancreatic diversion with duodenal switch. *World J Surg* 1998; 22:947-954.
41. Ren C, Patterson E, Gagner M. Early results of laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch: a case series of 40 consecutive patients. *Obes Surg* 2000; 10:514-523.
42. Colquitt J, Clegg A, Loveman E, et al. Surgery for morbid obesity (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2005; 4.:Art. No.:CD003641.
43. Chapman A, Kiroff G, Game P, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in the treatment of obesity: A systematic literature review. *Surgery* 2004; 135:326-351.
44. Suter M, Calmes J, Paroz A, Giusti V. A 10-year experience with laparoscopic gastric banding for morbid obesity: High long-term complication and failure rates. *Obes Surg* 2006; 16:829-835.
45. Tolonen P, Victorzon M, Mäkelä J. 11 years experience with laparoscopic adjustable gastric banding for morbid obesity - What happened to the first 125 patients? *Obes Surg* 2007; (In Press).



## [ A Partner In Health ]

At Covidien, we're passionate about making doctors, nurses, pharmacists and other medical professionals as effective as they can be. Whether you require outstanding products or procedural training, we're a partner in health to count on.

