

## درمان های جراحی در چاقی

مولود پیاب<sup>۱</sup>، سارا امامی<sup>۲</sup>، احمدرضا سروش<sup>۳\*</sup>

### چکیده

چاقی یک بیماری متابولیکی پیچیده ناشی از تجمع بیش از حد چربی است که ۴۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان را تحت تاثیر قرار داده است و انتظار می رود تا سال ۲۰۱۵ این رقم به ۷۰۰ میلیون نفر برسد. در بسیاری از بیماران رژیم غذایی، تغییر شیوه زندگی، دارو درمانی و روان درمانی ناموفق بوده است، که در این صورت جراحی چاقی بهترین گزینه برای درمان بیماران دارای چاقی کشنده می باشد. هدف از عمل جراحی چاقی کاهش میزان مرگ و میر و بیماری های مرتبط با چاقی است. اعمال جراحی چاقی بطور کلی شامل محدودیت صرف غذا (گاسترو پلاستی عمودی (VBG) Vertical Banded Gastroplasty (LAGB) Laparoscopic Adjustable Gastric Band و گاسترکتومی استینی (SG) Sleeve Gastrectomy یا اختلال جذب (بای پس ژژنوالئال (JIB) Jejunioileal Bypass، تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD) Bilipancreatic Diversion و تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جابجایی اثنی عشر (DS) Bilipancreatic Diversion with Deodenal Switch) یا ترکیبی از این دو روش (RYGB) Roux-en-Y gastric bypass) می باشد. بیماران پس از جراحی چاقی می بایست مادام العمر تحت نظر تیم پزشکی باشند تا از عوارض کوتاه مدت و بلند مدت مربوط به جراحی پیشگیری شود. واضح است که موفقیت بیمار به پیگیری طولانی مدت وی پس از جراحی دارد. جراحی چاقی می تواند عوارضی را نیز به دنبال داشته باشد، از جمله عوارض در حین جراحی (صدمات تروکار، آسیب طحال، آسیب ورید پورتال و ایسکی روده)، عوارض زودرس پس از جراحی (خونریزی، عفونت زخم، نشت محل آناستوموز، آمبولی ریوی و عوارض قلبی و ریوی) و عوارض دیررس پس از جراحی (سنگ کیسه صفرا، کمبودهای تغذیه ای و عوارض عصبی و روانی).

واژگان کلیدی: چاقی، جراحی چاقی، عوارض، مرگ و میر

۱- مرکز تحقیقات چاقی و عادات غذایی، پژوهشکده علوم سلولی-مولکولی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

۲- دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی

۳- مرکز تحقیقات غدد و متابولیسم، پژوهشکده علوم بالینی غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

\* نشانی: تهران، خیابان کارگر شمالی، بیمارستان دکتر شریعتی، طبقه پنجم، کد پستی: ۱۴۱۱۴۱۳۱۳۷، تلفن: ۸-۸۸۲۲۰۳۷، نمابر:

۸۸۲۲۰۵۲، پست الکترونیک: Soroush1344@gmail

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۳۰

تاریخ درخواست اصلاح: ۱۳۹۲/۰۲/۱۷

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۲/۰۲

## مقدمه

روش‌های غیر جراحی در کاهش وزن، جراحی چاقی روز به روز در حال افزایش است. در حال حاضر، جراحی مؤثرترین روش برای رسیدن به کاهش وزن می‌باشد [۸-۶]. در سال ۲۰۰۶ تعداد اعمال جراحی چاقی در آمریکا از مرز دو بیست هزار گذشت. این رقم در سال ۲۰۰۸ به ۲۲۰/۰۰۰ رسید [۹].

از زمان اولین عمل جراحی چاقی در دهه ۱۹۵۰ روش‌های مختلفی ارائه شده است. ولی پس از پنجاه سال هنوز یک عمل به خصوص را نمی‌توان به عنوان «بهترین» انتخاب به حساب آورد. کوشش بسیار برای کم کردن عوارض و کسب نتایج بهتر به کار رفته است که از جمله استفاده از تیم پزشکی با تخصص‌های مختلف و پیگیری جدی بیماران برای همه عمر بوده است [۱۰]. واژه "باریاتریک" از واژه یونانی "baros" به معنی "وزن" و "iatrikos" به معنی "علم پزشکی" گرفته شده است.

موسسه ملی بهداشت ایالات متحده (NIH) در سال ۱۹۹۱ بیانیه‌ای مبنی بر معیارهای جراحی چاقی صادر کرد (جدول ۱) که تا به امروز نیز استفاده می‌شود. کاندیدهای جراحی چاقی باید به دقت انتخاب شوند و نیاز به ارزیابی پزشکی، بررسی روان‌شناسی و مشاوره تغذیه‌ای دارند [۱۱-۱۳].

چاقی یک بیماری متابولیکی پیچیده ناشی از تجمع بیش از حد چربی است که ۴۰۰ میلیون نفر در سراسر جهان را تحت تاثیر قرار داده است و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۱۵ این رقم به ۷۰۰ میلیون نفر برسد [۱]. در حال حاضر ۳۴٪ از بزرگسالان بالای ۲۰ سال در ایالات متحده مبتلا به چاقی می‌باشند [۲]. چاقی یک مشکل مهم بهداشتی است که منجر به بسیاری از بیماری‌ها از جمله دیابت نوع ۲، پرفشاری خون، دیس لیپیدی، بیماری ایسکمیک قلبی، استئوآرتریت، سندرم تخمدان پلی کیستیک و بعضی از سرطان‌ها (روده بزرگ، مری، لوزالمعده، کلیه، آندومتر، پستان، مثانه و صفرا) می‌شود [۳-۵]. چاقی معمولاً با استفاده از نمایه توده بدن (BMI)، وزن بدن به کیلوگرم تقسیم بر قد در متر مربع (با  $\text{kg/m}^2$ ) محاسبه و طبقه‌بندی می‌شود [۱].

روش‌های رایج درمان چاقی و بیماری‌های مرتبط به آن عبارتند از: اصلاح سبک زندگی (افزایش فعالیت فیزیکی، رژیم غذایی، محدود کردن کالری)، مداخلات روان‌شناسی و مداخلات دارویی. متأسفانه، این روش‌های درمانی امروزه با شکست مواجه شده است و در دستیابی به کاهش وزن در دراز مدت مؤثر نمی‌باشند. به دلیل عدم موفقیت

## جدول شماره ۱- معیارهای واجد شرایط بودن برای جراحی چاقی

## اندیکاسیون‌های جراحی

- (۱)  $\text{BMI} \geq 40 \text{ kg/m}^2$
- (۲)  $40 < \text{BMI} < 35$  در صورتیکه همراه با یکی از بیماری‌های مرتبط با چاقی باشد (دیابت، پرفشاری خون)
- (۳) عدم موفقیت در کاهش وزن همراه با سایر روش‌ها (رژیم غذایی، تغییر عادات، ورزش و درمان‌های دارویی) غیر از جراحی
- (۴) سن بین ۱۶ و ۶۵ سال
- (۵) بیمار کاملاً آگاه و با انگیزه با انتظارات واقع بینانه
- (۶) تعهد به تغییر در شیوه زندگی و پیگیری طولانی مدت
- (۷) داشتن ثبات روانی

## موارد منع جراحی

- (۱)  $\text{BMI} > 35$
- (۲) سن  $> 18$  و یا  $> 65$  سال
- (۳) ناتوانی در برآوردن نیازهای بعد از جراحی و پیگیری طولانی مدت
- (۴) اعتیاد به الکل و مواد مخدر
- (۵) بیماری‌های روانی غیر قابل کنترل
- (۶) نارسایی شدید قلبی
- (۷) مرحله نهایی بیماری‌های ریوی
- (۸) سیروز مبتلا به فشار خون پورتال
- (۹) جراحی قبلی معده و روده
- (۱۰) بارداری و شیردهی

## انواع اعمال جراحی چاقی

اعمال جراحی چاقی به طور کلی شامل محدودیت صرف غذا یا اختلال جذب و یا ترکیبی از این دو روش می باشد

(جدول شماره ۲) [۱۴]. این روش ها تنها بر روی دریافت غذایی و یا جذب مواد مغذی تأثیر می گذارد و اثرات هورمونی و متابولیکی را در نظر نمی گیرد [۱۵].

جدول شماره ۲- انواع روش های جراحی چاقی

مکانیسم عمل	روش های جراحی	میزان کاهش وزن	میزان مرگ و میر
۱) روش محدود کننده	گاسترو پلاستی عمودی Vertical Banded Gastroplasty (VBG)	۶۸/۲٪ (۲ سال بعد از جراحی) [۵۳]	۰/۲۱٪ : ۰/۸۸ [۸۸]
	Laparoscopic Adjustable Gastric Band (LAGB)	۴۷/۵٪ (۲ سال بعد از جراحی) [۵۳]	۰/۰۶٪ : ۰/۸۸ [۸۸]
	گاسترکتومی استینی Sleeve Gastrectomy (SG)	۳۳-۸۳٪ (۱ سال بعد از جراحی) [۸۹]	۰/۴۶٪ : ۰/۹۰ [۹۰]
۲) روش سوء جذب	بای پس ژژنویئال Jejunioleal Bypass (JIB)	۳۴-۳۶٪ (۲ سال بعد از جراحی) [۲۲]	۰/۰۹٪ : ۰/۳-۰/۴ [۲۲]
	تغییر مسیر صفرا و پانکراس Bilipancreatic Diversion (BPD)	۶۳/۲-۷۷/۸٪ (۱۰ سال بعد از جراحی) [۹۱]	۱/۳ NA* : ۹۲ [۹۲]
	تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جایجایی اثنی عشر Bilipancreatic Diversion with Deodenal Switch	۷۴٪ [۹۳]	۱/۱۱ NA* : ۸۸ [۸۸]
۳) روش ترکیبی	(RYGB) Roux-en-Y gastric bypass	۶۱/۶٪ [۵۳]	۰/۱۶٪ : ۰/۰۹ [۸۸]

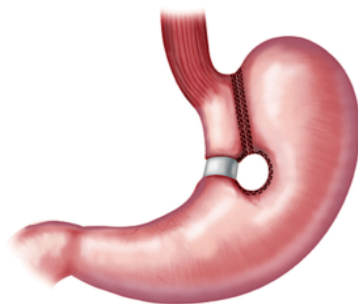
\*Not Available

## ۱- روش محدود کننده

در این روش مصرف کالری با کاهش حجم معده از طریق برداشتن، بای پس یا ایجاد یک خروجی از پروگزیمال معده ایجاد می شود. VBG و LAGB روش های محدود کننده هستند که در هر دو این روش ها کم شدن مصرف مواد غذایی جامد باعث کاهش وزن می شود. اگر چه این روش ها در مقایسه با روش های سوء جذب ساده تر هستند،

اما از دست دادن وزن تدریجی تر است.

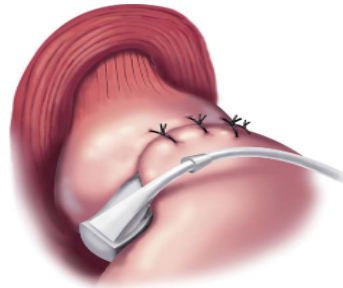
در عمل جراحی VBG یک محفظه کوچک از قسمت پروگزیمال معده توسط استپلر جدا شده و این قسمت توسط یک حلقه به قسمت پایین معده ارتباط داده می شود. کیسه کوچک قسمت فوقانی معده به سرعت توسط مواد غذایی جامد پر می شود و از مصرف یک وعده غذایی بزرگ جلوگیری می شود (شکل شماره ۱) [۱۶].



شکل شماره ۱- گاسترو پلاستی عمودی (VBG)

پوست وصل م شود که می‌توان با یک سوزن به آن وارد شد. (شکل شماره ۲) [۱۷، ۱۸]. امروزه روش LAGB به دلیل عوارض جانبی کمتر و کاهش وزن در طولانی مدت جایگزین روش VBG شده است [۱۹]

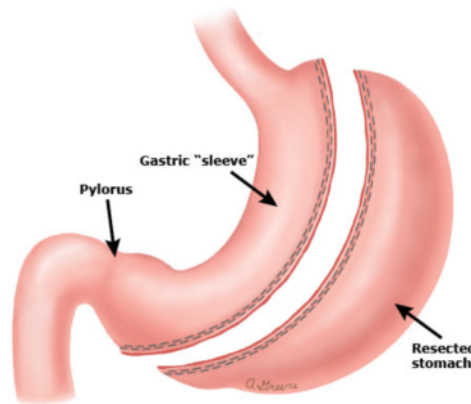
در روش LAGB یک باند پلاستیکی سیلیکونی قابل تنظیم در قسمت پروگزیمال معده قرار داده می‌شود. به طوریکه یک محفظه به ظرفیت سی سانتی‌متر مکعب در معده ایجاد می‌شود. باند ذکر شده از طریق یک لوله به ناحیه‌ای در زیر



شکل شماره ۲- لاپاراسکوپیک (LAGB)

میزان گرلین سرم (هورمون تنظیم کننده اشتها) به دلیل حذف سلول‌های تولید کننده آن کاهش می‌یابد (شکل شماره ۳) [۲۰، ۲۱].

یکی دیگر از روش‌های محدود کننده، روش گاسترکتومی استینی (SG) می‌باشد که در این روش با برداشت طرف خم بزرگ معده حجم آنرا به ۱۵۰-۱۰۰ میلی لیتر می‌رساند و قسمت باقی مانده معده به صورت یک لوله در می‌آید.



شکل شماره ۳- گاسترکتومی استینی (SG)

روش بای پس ژژنویئال (JIB)، قسمت پروگزیمال ژژنوم به قسمت دیستال ایلئوم آناستوموز می‌شود و تنها ۹۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر منطقه جذب کننده روده باقی می‌ماند (شکل شماره ۴). این روش به دلیل عوارض مختلفی مانند عوارض تغذیه‌ای، سنگ کیسه صفرا و سیروز کبدی ثانویه به رشد بیش از حد باکتریایی بسیار محدود شده است [۲۴-۲۲].

### ۲- روش سوء جذب

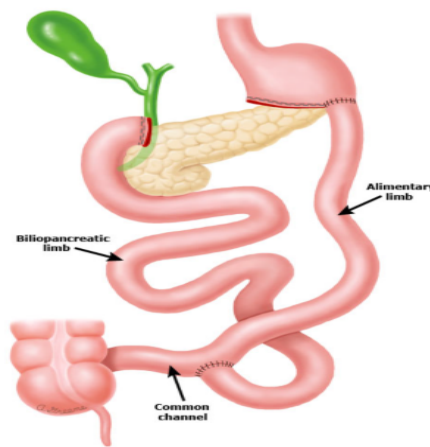
در روش‌های سوء جذب، جذب مواد مغذی با کوتاه شدن طول روده کوچک، بای پس قسمت جذبی روده کوچک و یا تغییر مسیر ترشحات صفرا و پانکراس کاهش می‌یابد. بای پس ژژنویئال (JIB)، تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD)، تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جابجایی اثنی عشر (DS) نمونه‌هایی از روش‌های سوء جذب می‌باشند. در



شکل شماره ۴- بای پس ژژنوایلئال (JIB)

می‌شود و سپس آناستوموز قسمت پروگزیمال روده به قسمت دیستال روده فعال صورت می‌گیرد. بازوی صفراوی پانکراسی در ۷۵ تا ۱۰۰ سانتی‌متری پروگزیمال به دریچه ایلتوسکال آناستوموز می‌شود (شکل شماره ۵) [۲۵].

تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD)، یک گاسترکتومی جزئی (گاسترکتومی افقی) می‌باشد که در اواسط سال ۱۹۷۰ توسعه پیدا کرد. در این روش در قسمت پروگزیمال معده کیسه‌ای با گنجایش ۲۰۰-۵۰۰ میلی‌لیتر ایجاد می‌شود. سپس روده به فاصله ۲۰۰ سانتی متر تا دریچه ایلتوسکال قطع می‌شود. یک آناستوموز بین قسمت باقیمانده معده و قسمت دیستال روده باریک تشکیل

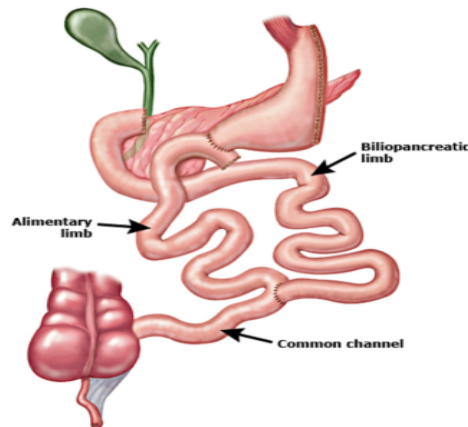


شکل شماره ۵- تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD)

سپس دئودنوم بین قسمت اول و دوم قطع شده و ژژنوم نیز در قسمت میانی فاصله لیگامان تراپتز تا دریچه ایلتوسکال قطع می‌شود. قسمت فعال روده با آناستوموز قسمت پروگزیمال دئودنوم به قسمت دیستال روده شکل می‌گیرد. قسمت دیستال دئودنوم نیز با باقیمانده روده باریک که

روش تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جابجایی اثنی عشر (DS) برای پوشاندن عوارضی که در روش تغییر مسیر صفرا و پانکراس (BPD) به وجود می‌آید، ابداع شده است [۲۶]. در این روش گاسترکتومی با ظرفیت ۱۵۰-۲۰۰ میلی‌لیتر با حفظ خم کوتاه معده، آنتر، پیلور و اعصاب واگ انجام می‌شود تا از عارضه دامپینگ جلوگیری شود.

مجرای صفراوی پانکراس را در بر دارد به قسمت دیستال روده فعال آناستوموز می‌شود (شکل شماره ۶) [۲۷، ۲۸].

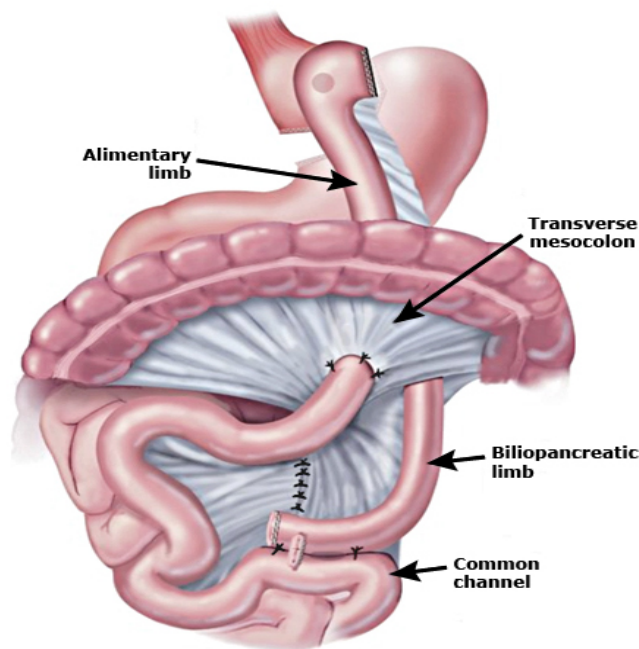


شکل شماره ۶- تغییر مسیر صفرا و پانکراس با جابجایی اثنی عشر (DS)

به اواسط روده باریک آناستوموز می‌شود و به این ترتیب معده و قسمت ابتدایی روده باریک بای پس می‌شود [۳۰]. روش RYGB به اشکال متفاوتی ارائه می‌شود. شاخه Roux می‌تواند از جلو و یا پشت کولون عبور داده شود و در بعضی اشکال قسمت انتهایی معده کاملاً برداشته می‌شود [۳۱].

### ۳- روش ترکیبی (RYGB) Roux-en-Y gastric bypass

روش RYGB به عنوان استاندارد طلایی در بین دیگر روش‌های جراحی شناخته شده است و امروزه متداول‌ترین روش مورد استفاده می‌باشد [۲۹]. این روش شامل هر دو سازوکار محدود کننده و سوء جذب می‌باشد. در این روش یک محفظه ۱۵ تا ۳۰ میلی لیتر از معده به قسمت Roux به طول ۷۵ تا ۱۵۰ سانتیمتر وصل می‌شود که انتهای دیگر آن



شکل شماره ۷- (RYGB) Roux-en-Y gastric bypass

## مراقبت‌های قبل از جراحی و پیگیری بیمار ارزیابی پزشکی

تاریخچه کامل بیماری‌ها و سابقه خانوادگی بیمار و همچنین معاینه پزشکی برای شناسایی عوامل مشکل ساز صورت می‌گیرد. ابتدا تاریخچه دقیق تغذیه‌ای، کاهش یا افزایش اخیر وزن و فعالیت پزشکی بیمار از وی پرسیده می‌شود. سپس علل ثانویه چاقی (هایپوتیروئیدیسم، سندرم کوشینگ و ...) بررسی می‌شود. ارزیابی‌های آزمایشگاهی شامل آزمایش شمارش سلول‌های خونی و فریتین، فاکتورهای انعقادی، پروفایل لیپیدی و آزمایش عملکرد تیروئید می‌باشد. همچنین ممکن است میزان ویتامین B<sub>12</sub>، تیامین و ویتامین‌های محلول در چربی نیز ارزیابی شود [۱۴]. ارزیابی بیماری‌های قلبی-عروقی نیز صورت می‌گیرد (بیمار در معرض خطر متوسط و یا بالا نیاز به بررسی بیشتری دارد) [۳۸]. ارزیابی ریوی ممکن است شامل رادیوگرافی قفسه سینه، اندازه‌گیری گازهای خون شریانی، و تست‌های عملکرد ریه باشد. آندوسکوپی نیز صورت می‌گیرد تا بیماری‌های دستگاه گوارش فوقانی رد شوند. ممکن است سونوگرافی نیز برای تشخیص سنگ کیسه صفرا و یا سیروز کبدی انجام شود [۱۴].

## ارزیابی روانی

بسیاری از بیماران کاندید جراحی چاقی ممکن است دارای یکی از اختلالات روانی از جمله هراس اجتماعی، افسردگی، اختلال وسواس، سوء مصرف مواد مخدر، اختلالات خوردن یا استرس پس از سانحه باشند. می‌بایست قبل از جراحی به دقت بررسی شوند [۱۳].

## مشاور تغذیه‌ای

یک متخصص تغذیه می‌بایست وضعیت تغذیه‌ای بیمار را برای تشخیص هر گونه کمبود تغذیه‌ای به طور کامل ارزیابی کند. سپس مداخلات رژیم‌ی لازم را برای اصلاح رژیم غذایی است قبل و بعد از جراحی (برای دستیابی به کاهش وزن مناسب) صورت گیرد [۳۹].

Picot و همکاران در یک مطالعه مرور سیستماتیک که شامل ۲۰ (randomized controlled trial) RCT بوده است نشان داده‌اند که بای پس معده نسبت به گاستروپلاستی عمودی در کاهش وزن موثرتر بوده است. همچنین اسلیو گاسترکتومی نسبت به گاستریک باندینگ در کاهش وزن موثرتر بوده است. بین روش‌های باز و لاپاراسکوپی تفاوتی در میزان کاهش وزن وجود نداشته است [۳۲].

Lancaster و همکاران در مطالعه‌ای که بر روی ۵۷۷۷ بیمار انجام شده است و پیگیری ۲ ساله داشته است نشان داده‌اند که انجام عمل جراحی بای پس معده به روش باز در مقایسه با لاپاروسکوپی با میزان بیشتری از مورتالیتته، بستری مجدد، عوارض مازور پس از عمل؛ انتقال مجدد به اتاق عمل و طول مدت بیشتر بستری همراه بوده است [۳۳].

امروزه تمایل به انجام جراحی‌های پیشرفته لاپاروسکوپی و کاهش عوارض عمل لاپاروسکوپی معمول پیشنهاد می‌شود. جراحی به روش تک پورت و جراحی با کمک روبات به عنوان جایگزین مطرح شده‌اند [۳۴، ۳۵].

در یک مطالعه مرور سیستماتیک که توسط Elliott و همکاران در سال ۲۰۱۳ انجام شده است جراحی‌های چاقی Fast Track (سرپایی) مقایسه شده‌اند. دو روش گاستریک باندینگ که بیمار همان روز مرخص شده است و بای پس معده به روش Roux en Y که بیمار پس از یک روز مرخص شده است مقایسه شده‌اند. در هر دو روش عوارض عمل، بستری مجدد و مورتالیتته یکسان و معادل بیمارانی بوده است که به صورت سنتی مراقبت‌های پس از عمل را دریافت می‌کنند. این مطالعه مراقبت سرپایی پس از عمل را در مراکز High Volume برای اعمال چاقی و به شرط پیگیری دقیق سرپایی توصیه می‌کند. ولی در مراکز جنرال نیاز به بررسی‌های بیشتر را لازم می‌داند [۳۶].

در یک مطالعه که توسط Van der Beek و همکاران انجام شده است جراحی‌های زیبایی body contouring پس از کاهش وزن با افزایش قابل ملاحظه کیفیت زندگی بیماران تا ۷ سال پس از عمل زیبایی همراه بوده است و به عنوان جزیی از درمان استاندارد پیشنهاد شده است [۳۷].

## مراقبت‌های پس از جراحی و پیگیری بیمار

بیماران پس از جراحی چاقی می‌بایست مادام‌العمر تحت نظر تیم پزشکی باشند تا از عوارض کوتاه مدت و بلند مدت مربوط به جراحی پیشگیری شود. واضح است که موفقیت بیمار به پیگیری طولانی مدت وی پس از جراحی دارد. در طی دوره کاهش وزن سریع، می‌بایست مراقبت‌های ویژه برای بیمار در نظر گرفته شود تا از کمبودهای تغذیه‌ای وی جلوگیری شود و بیماری‌های مرتبط با چاقی مانند دیابت و پر فشاری خون نیز درمان شود [۴۰]. پیگیری برای روش‌های SG، RYGB و BPD / DS، باید ۱ ماه پس از جراحی و هر ۳ ماه یکبار برای سال اول و هر ۶ ماه یکبار برای سال دوم و سپس سالانه صورت گیرد [۳۹].

## اثر جراحی باریاتریک بر میزان کاهش وزن و مرگ و میر بعد از جراحی

هدف از عمل جراحی چاقی کاهش میزان مرگ و میر و بیماری‌های مرتبط با چاقی می‌باشد. مطالعات متعدد نشان داده‌اند که جراحی چاقی، علاوه بر کاهش بیماری‌های مرتبط با چاقی، موجب کاهش هزینه‌های مصرفی دارو، کاهش تعداد روزهای بستری شدن بیمار و بهبود کیفیت زندگی می‌شود [۴۳-۴۱]. در یک مطالعه مرور سیستماتیک که توسط Picot و همکاران انجام شده است مشخص شده است که جراحی باریاتریک کاهش وزن بسیار موثرتری نسبت به درمان غیر جراحی چاقی داشته است و در پیگیری ۱۰ ساله بیماران افزایش مجدد وزن در گروه جراحی به صورت معنی‌داری کمتر بوده است. در گروه جراحی بهبود کیفیت زندگی، بهبود سندرم متابولیک و بهبودی دیابت نوع ۲ به صورت معنی‌داری بیشتر از گروه غیر جراحی بوده است [۳۲]. مطالعه چاقی سوئد یکی از بزرگترین مطالعات آینده نگر انجام شده در ارتباط با اثرات جراحی چاقی بر روی ۴۰۴۷ بیمار بود. نتایج این مطالعه نشان داد که ۲۳/۴٪ کاهش وزن در گروه مورد جراحی در طی ۲ سال و ۱۶/۱٪ کاهش وزن در طی ۱۰ سال صورت

گرفت. اما در گروه کنترل در هر دو بازه زمانی افزایش وزن دیده شد [۴۴]. در جدول شماره ۱ میزان کاهش وزن و میزان مرگ و میر ناشی از روش‌های مختلف جراحی نشان داده شده است.

O'Brien و همکاران در یک مطالعه مرور سیستماتیک نشان داده‌اند که بیماران پس از ۱۵ سال از جراحی باریاتریک حدود ۵۴٪ از میزان اضافه وزن خود را از دست داده‌اند و تفاوتی بین انواع روش‌های جراحی و گاستریک باندینگ مشاهده نشده است [۴۵].

همچنین O'Brien و همکاران در یک مطالعه کوهورت شامل ۳۲۲۷ بیمار که پس از عمل باندینگ تا ۱۰ سال پیگیری شده‌اند نشان دادند که ۴۷٪ اضافه وزن آنها پس از ۱۰ سال کاهش یافته بود [۴۵].

در مطالعه‌ای، در بررسی cost effectiveness جراحی چاقی نسبت به گروه غیر جراحی در BMI بزرگتر و مساوی ۳۵ در آنالیز ۲۰ ساله هزینه درمان بیماران کمتر از گروه غیر جراحی بوده است حال آنکه هزینه عمل جراحی بسیار بیشتر از درمان‌های غیر جراحی بوده است. در BMI بین ۳۰ و ۳۵ در آنالیز ۲۰ ساله هزینه‌های درمان جراحی نسبت به گروه کنترل در حد قابل قبول و در برخی موارد بیشتر بوده است [۳۲].

## اثر جراحی باریاتریک بر بیماری‌های مرتبط با چاقی دیابت

این ایده که جراحی چاقی ممکن است دیابت را "درمان" کند بیش از ۲ دهه است که به رسمیت شناخته شده است [۴۶]. مطالعه چاقی سوئد نشان که ۲ سال بعد از جراحی، ۷۲٪ بیماران دیابتی نوع ۲ بهبودی کامل یافتند در حالیکه در گروه کنترل ۲۱٪ بهبودی مشاهده شد. بعد از ۸ سال پیگیری شیوع دیابت در گروه جراحی نسبتاً پایدار باقی ماند در حالی که بروز دیابت در گروه شاهد از ۷/۸٪ به ۲۴/۹٪ افزایش یافت [۴۴]. همچنین Goktas و همکاران در مطالعه دیگری نشان داده شده است میزان ادیپوکاین‌ها که در پاتوژنز دیابت موثرند پس از جراحی چاقی کاهش یافته است. در این مطالعه جراحی چاقی موجب کاهش وزن و کاهش مقاومت به انسولین شده است ولی میزان



HDL در دو بازه زمانی ۲ و ۱۰ سال پس از جراحی در مقایسه با گروه کنترل مشاهده شد [۴۴].

Waldmann و همکاران در مطالعه‌ای اثر جراحی گاسترکتومی اسلیو بر متابولیسم پست پرناندیال چربی‌ها در بیماران چاقی موربید بررسی شده است. در این بررسی قبل و سه ماه پس از عمل جراحی پس از ناشتایی مساوی ۱۲ تا ۱۵ ساعت در دو گروه، میزان استاندارد از چربی خوراکی به بیماران داده شده است و پروفایل لیپیدی هر دو گروه در عرض ۸ ساعت بررسی شده است. پس از جراحی در حالت ناشتا میزان TG و VLDL/Chylomicron-TG در گروه مداخله به صورت معنی‌داری کمتر بوده است در حالیکه میزان HDL, LDL, VLDL (Very Low-density lipoprotein) تفاوت معنی‌داری نداشته است. در آنالیز پست پرناندیال سطح زیر نمودار VLDL/CHYL-TG به صورت معنی‌داری کمتر بوده است و میزان آن از میزان کاهش وزن بیمار مستقل بوده است. بدین ترتیب متابولیسم لیپیدها سه ماه پس از عمل بهبود یافته است [۵۲].

### پرفشاری خون

یکی از سازوکارهای کاهش پرفشاری خون پس از جراحی چاقی، کاهش وزن است که می‌تواند فشارخون را کاهش دهد. در مطالعه‌ای نشان داده شده است که کاهش معنی‌داری در پرفشاری خون در کل جمعیت مورد مطالعه توسط تمام روش‌های جراحی صورت گرفته است. در این مطالعه کاهش فشار تنها ۲ سال بعد از جراحی باقی ماند و در زمان طولانی پایدار نبود [۵۳]. در مطالعه چاقی سوئد، در طول ۸ سال پیگیری فشارخون در گروه جراحی کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشت [۵۴].

### آترواسکلروز

مطالعات متعدد نشان داده‌اند که جراحی چاقی می‌تواند باعث بهبودی آترواسکلروز گردد. روش جراحی RYGB می‌تواند باعث بهبود ضخامت انتیما کاروتید و سطح

کاهش مقاومت به انسولین و افزایش تحمل گلوکز مستقل از میزان کاهش وزن و با سازوکاری نامشخص بوده است [۴۷].

در مطالعه مروری دیگری که توسط Maggard-Gibbons و همکاران انجام شده است اعمال جراحی چاقی در افرادی که BMI بین ۳۰ تا ۳۵ داشته‌اند موجب بهبودی دیابت و کنترل کوتاه مدت قند خون در بیماران شده است ولی با توجه به کوتاه بودن مدت پیگیری مطالعات طولانی‌تری از نظر کنترل قند خون دراز مدت و عوارض دراز مدت عمل جراحی جهت پیشنهاد انجام عمل جراحی به این بیماران نیاز است [۴۸]. Shebrain و همکاران در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۳ به چاپ رسیده است با استناد به RCT های جدید، جراحی باریتریک و به خصوص جراحی‌های سوء جذبی به عنوان درمان در بیماران دیابتی نوع ۲ که بیماری آنها در کنترل نیست مطرح شده است [۳۴، ۳۵].

### آپنه انسدادی خواب و آسم

در مطالعه‌ای نشان داده شده است که پس از عمل جراحی چاقی میزان اختلالات ریوی از جمله آپنه انسدادی خواب و بیماری انسدادی مزمن ریوی کاهش می‌یابد (از ۵۷/۷٪ به ۱۶/۲٪) [۴۹]. همچنین در مطالعه دیگری که بر روی ۱۳۹۰۰ بیمار انجام شد، عمل جراحی باریتریک موثرترین درمان آپنه انسدادی خواب عنوان شده است [۵۰].

### دیس لیپیدمی

مطالعات متعددی بر روی اثر جراحی چاقی بر دیس لیپیدمی انجام شده است که بهبودی قابل توجهی را در پروفایل چربی (افزایش HDL (High-density lipoprotein) کاهش LDL (Low-density lipoprotein) و تری‌گلیسیرید (TG (triglycerides) پس از جراحی گزارش کرده‌اند [۵۱]. در مطالعه چاقی سوئد، در گروه جراحی بهبودی معنی‌داری در سطوح تری‌گلیسیرید و

ای و تومورهای کارسینوئید و در موارد کانسر معده رزکسیون باقیمانده معده ضروری است [۵۹].

پروتئین واکنشی C (CRP) گردد [۵۵]. همچنین در مطالعه دیگری نشان داده شده است که سطح نیتریک اکساید ۴۰٪ بعد از جراحی نسبت به قبل از جراحی افزایش یافت [۵۶].

## عوارض جراحی چاقی

### عوارض در حین جراحی چاقی

بیماران چاق کاندیدای جراحی چاقی دارای فاکتورهایی هستند که ممکن است جراحی را دچار مشکل کند. دیواره ضخیم شکمی و چربی احشایی می‌تواند دید و دسترسی جراح را دچار مشکل کند [۶۰].

۱) صدمات تروکار: وارد کردن سوزن هوا و یا تروکار در افراد با چاقی شکمی بسیار دشوار می‌باشد و سبب آسیب دیدن جدار روده‌ها می‌شود [۶۱].

۲) آسیب طحال: ممکن است در حین جراحی چاقی طحال آسیب ببیند که شامل پرگی کپسول است که به ندرت به اسپلکتومی نیاز است [۶۲].

۳) آسیب ورید پورتال: آسیب ورید پورتال نادر است و اگر رخ دهد، بیمار نیازمند پیوند کبد می‌شود [۶۳].

۴) ایسکمی روده: ایسکمی روده ممکن است در محل قطع روده باریک اتفاق بیفتد و عروق مزانتر آسیب ببینند [۶۳].

### عوارض زودرس بعد از جراحی چاقی

عوارض زودرس شامل خونریزی، نشت، ترومبوز وریدی عمقی، آمبولی ریوی، عوارض قلبی و عروقی و ریوی می‌باشد [۶۴].

۱) خونریزی: خونریزی قابل توجه‌ای پس از بای پس معده در ۰/۶-۰/۴٪ بیماران مشاهده شده است [۶۵].

۲) عفونت زخم: میزان عفونت زخم توسط روش لاپاروسکوپی (۱۰٪ تا ۱۵٪) به طور قابل توجهی بیشتر از روش بای پس معده (۳٪ تا ۴٪) می‌باشد [۶۶، ۶۷].

۳) نشت محل آناستوموز: نشت در اوایل در هفته اول بعد از جراحی اتفاق می‌افتد، اما می‌تواند یک ماه پس از آن نیز رخ دهد. اگر به موقع

## حوادث قلبی عروقی

در یک مطالعه که بر روی ۱۹۵۴۳ انجام شده است عمل جراحی چاقی خطر حوادث قلبی عروقی را کم کرده، باعث بهبودی هیپرتروفی بطن چپ و ریلکسیشن ایزولمیک بطن چپ در اکو شده است [۵۷].

## اختلالات کلیوی

بررسی‌های اخیر گزارش کرده‌اند که عملکرد کلیوی پس از جراحی چاقی بهبود می‌یابد، از جمله افزایش فیلتراسیون گلومرولی، کاهش میکروآلبومینوری و ثبات عملکرد کلیوی [۵۸].

## اختلالات گوارشی

در مطالعه‌ای نشان داده شده است که روش جراحی RYGB علائم GERD را در بیماران چاق را بهبود می‌بخشد. اما روش جراحی AGB می‌تواند علائم ریفلکس را افزایش یا کاهش دهد، در حالی که روش جراحی SG علائم ریفلکس را افزایش می‌دهد. جراحی چاقی نیز می‌تواند باعث بهبودی بیماری کبد چرب غیر الکلی شود [۴۹].

## سرطان

Raghavendra و همکاران نشان داده‌اند جراحی چاقی خطر کلیه سرطان‌ها را در زنان کاهش داده است. بای پس معده به روش Roux - en - Y مری بارت را درمان کرده است. گاسترکتومی اسلیو درمان بسیار موثری در بیماران مبتلا به GIST یا تومورهای کارسینوئید معده بوده است که همزمان نیاز به عمل جراحی چاقی نیز داشته‌اند. در موارد نیاز به پایش اندوسکوپی جهت پیگیری بیماران مثلاً در پولیپ معده، متاپلازی‌های روده-

جراحی هم دچار کمبودهای مختلف می‌باشند که ممکن است در اثر عمل‌های سوء جذب تشدید شود. حتی بیمارانی که مورد عمل جراحی صرفاً محدود کننده هم قرار می‌گیرند، ممکن است به دلیل عادات غذایی نامطلوب و یا عدم تحمل غذا و محدودیت شدید در صرف غذا دچار کمبودهایی شوند. کمبودهای رایج تغذیه‌ای عبارتند از: کمبود ویتامین B<sub>12</sub>، اسید فولیک، آهن، تیامین، پروتئین، کلسیم و ویتامین D [۸۶-۷۸].

افزایش خطر خودکشی: در یک مطالعه که بر روی ۲۳۸۰۰ بیمار پس از جراحی انجام شده است، خطر خودکشی موفق در این بیماران ۴/۱ در ۱۰۰۰۰ نفر سال بوده است که از میانگین جمعیت عمومی بالاتر است [۸۷].

### نتیجه گیری

افزایش وزن و چاقی در سراسر دنیا روند صعودی داشته و به تدریج بیماری چاقی در رأس فهرست بیماری‌های تهدیدکننده سلامت بشر قرار می‌گیرد. در بسیاری از بیماران رژیم غذایی، تغییر شیوه زندگی، دارودرمانی و روان درمانی ناموفق بوده است که در این صورت جراحی چاقی بهترین گزینه برای درمان بیماران دارای چاقی کشنده می‌باشد. هدف از عمل جراحی چاقی کاهش میزان مرگ و میر و بیماری‌های مرتبط با چاقی می‌باشد. جراحی چاقی علاوه بر کاهش بیماری‌های مرتبط با چاقی، موجب کاهش هزینه‌های مصرفی دارو، کاهش تعداد روزهای بستری شدن بیمار و بهبود کیفیت زندگی می‌شود. پس از جراحی بیمار می‌بایست مادام العمر تحت نظر باشد تا از عوارض کوتاه مدت و بلند مدت مربوط به جراحی پیشگیری شود و در صورت بروز بیمار به موقع درمان شود.

تشخیص داده نشود، میزان مرگ و میر می‌تواند به ۱۵٪ برسد [۶۸].

۴) آمبولی ریوی و ترومبوز وریدی عمقی: آمبولی ریوی یکی از علل شایع مرگ و میر در دوره بعد از جراحی کاهش وزن می‌باشد و می‌تواند مسبب بیش از ۵۰ درصد از مرگ و میرها باشد [۶۹].

۵) عوارض قلبی عروقی: عوارض قلب و عروق، از جمله انفارکتوس میوکارد و نارسایی قلبی، یک از علل شایع مرگ و میر در دوره بعد از جراحی کاهش وزن می‌باشد [۷۰].

۶) عوارض ریوی: نارسایی تنفسی علت ۱۱/۸٪ از مرگ و میرهای بعد از جراحی می‌باشد. آتلکتازی نیز در ۸/۴٪ بیماران پس از جراحی به روش لاپاروسکوپی به وجود می‌آید [۷۱، ۷۲].

### عوارض دیررس بعد از جراحی چاقی

عوارض دیررس جراحی چاقی عبارتند از سنگ‌های کیسه صفرا، کمبودهای تغذیه‌ای و عوارض عصبی و روانی.

- ۱) سنگ‌های کیسه صفرا: ممکن است در ۳۸٪ بیماران در ظرف شش ماه پس از جراحی رخ دهد. کاهش وزن سریع نیز می‌تواند به توسعه سنگ‌های صفراوی کمک کند [۷۳، ۷۴].
- ۲) سندرم روده کوتاه: روش جراحی چاقی RYGB می‌تواند باعث به وجود آمدن توسط سندرم روده کوتاه (SBS) شود که در برخی موارد ممکن است نیاز به پیوند روده باشد [۷۵، ۷۶].
- ۳) سندرم دامپینگ: سندرم دامپینگ می‌تواند در ۵۰٪ از بیماران رخ دهد [۷۷].
- ۴) کمبودهای تغذیه‌ای: بسیاری از بیمارانی که مورد جراحی چاقی قرار می‌گیرند، حتی قبل از اقدام به

## ماخذ

1. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organization technical report series* 2000;894:i-xii, 1-253.
2. Ogden CL, Carroll MD, Kit BK, Flegal KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 2012 Feb 1;307(5):483-90.
3. McGee DL. Body mass index and mortality: a meta-analysis based on person-level data from twenty-six observational studies. *Annals of epidemiology* 2005 Feb;15(2):87-97.
4. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 1999 Oct 27;282(16):1523-9.
5. Calle EE, Rodriguez C, Walker-Thurmond K, Thun MJ. Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of U.S. adults. *The New England journal of medicine* 2003 Apr 24;348(17):1625-38.
6. Li Z, Maglione M, Tu W, Mojica W, Arterburn D, Shugarman LR, et al. Meta-analysis: pharmacologic treatment of obesity. *Annals of internal medicine* 2005 Apr 5;142(7):532-46.
7. Sacks FM, Bray GA, Carey VJ, Smith SR, Ryan DH, Anton SD, et al. Comparison of weight-loss diets with different compositions of fat, protein, and carbohydrates. *The New England journal of medicine* 2009 Feb 26;360(9):859-73.
8. Tsai AG, Wadden TA. Systematic review: an evaluation of major commercial weight loss programs in the United States. *Annals of internal medicine* 2005 Jan 4;142(1):56-66.
9. Belle SH, Berk PD, Courcoulas AP, Flum DR, Miles CW, Mitchell JE, et al. Safety and efficacy of bariatric surgery: Longitudinal Assessment of Bariatric Surgery. *Surgery for obesity and related diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery* 2007 Mar-Apr;3(2):116-26.
10. Fazel I. Surgical Treatment of Morbid Obesity. *Iranian Journal of Surgery* 2011;19(2):1-21.
11. 2006. Dec and Obesity in Adults and Children.
12. Gastrointestinal surgery for severe obesity: National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement. *Am J Clin Nutr* 1992 Feb;55(2 Suppl):615S-9S.
13. Farrell TM, Haggerty SP, Overby DW, Kohn GP, Richardson WS, Fanelli RD. Clinical application of laparoscopic bariatric surgery: an evidence-based review. *Surgical endoscopy* 2009 May;23(5):930-49.
14. Kissler HJ, Settmacher U. Bariatric surgery to treat obesity. *Semin Nephrol* 2013 Jan;33(1):75-89.
15. Stefater MA, Wilson-Perez HE, Chambers AP, Sandoval DA, Seeley RJ. All bariatric surgeries are not created equal: insights from mechanistic comparisons. *Endocr Rev* 2012 Aug;33(4):595-622.
16. Elder KA, Wolfe BM. Bariatric surgery: a review of procedures and outcomes. *Gastroenterology* 2007 May;132(6):2253-71.
17. Parikh MS, Fielding GA, Ren CJ. U.S. experience with 749 laparoscopic adjustable gastric bands: intermediate outcomes. *Surgical endoscopy* 2005 Dec;19(12):1631-5.
18. O'Brien PE, Dixon JB, Brown W, Schachter LM, Chapman L, Burn AJ, et al. The laparoscopic adjustable gastric band (Lap-Band): a prospective study of medium-term effects on weight, health and quality of life. *Obes Surg* 2002 Oct;12(5):652-60.
19. Papakonstantinou A, Alfaras P, Komessidou V, Hadjiyannakis E. Gastrointestinal complications after vertical banded gastroplasty. *Obes Surg* 1998 Apr;8(2):215-7.
20. Gagner M, Deitel M, Kalberer TL, Erickson AL, Crosby RD. The Second International Consensus Summit for Sleeve Gastrectomy, March 19-21, 2009. *Surgery for obesity and related diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery* 2009 Jul-Aug;5(4):476-85.
21. Karamanakos SN, Vagenas K, Kalfarentzos F, Alexandrides TK. Weight loss, appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide-YY levels after Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study. *Annals of surgery* 2008 Mar;247(3):401-7.
22. McFarland RJ, Gazet JC, Pilkington TR. A 13-year review of jejunioileal bypass. *The British journal of surgery* 1985 Feb;72(2):81-7.
23. Baddeley RM. The management of gross refractory obesity by jejunio-ileal bypass. *The*

- British journal of surgery* 1979 Aug;66(8):525-32.
24. Fazel I, Pourshams A, Merat S, Hemayati R, Sotoudeh M, Malekzadeh R. Modified jejunoileal bypass surgery with biliary diversion for morbid obesity and changes in liver histology during follow-up. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract* 2007 Aug;11(8):1033-8.
  25. Colquitt JL, Picot J, Loveman E, Clegg AJ. Surgery for obesity. *Cochrane Database Syst Rev* 2009(2):CD003641.
  26. Parikh M, Pomp A, Gagner M. Laparoscopic conversion of failed gastric bypass to duodenal switch: technical considerations and preliminary outcomes. *Surgery for obesity and related diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery* 2007 Nov-Dec;3(6):611-8.
  27. Rubino F. Bariatric surgery: effects on glucose homeostasis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2006 Jul;9(4):497-507.
  28. Marceau P, Hould FS, Simard S, Lebel S, Bourque RA, Potvin M, et al. Biliopancreatic diversion with duodenal switch. *World J Surg* 1998 Sep;22(9):947-54.
  29. Steinbrook R. Surgery for severe obesity. *The New England journal of medicine* 2004 Mar 11;350(11):1075-9.
  30. Blackburn GL, Hutter MM, Harvey AM, Apovian CM, Boulton HR, Cummings S, et al. Expert panel on weight loss surgery: executive report update. *Obesity (Silver Spring, Md)* 2009 May;17(5):842-62.
  31. Curry TK, Carter PL, Porter CA, Watts DM. Resectional gastric bypass is a new alternative in morbid obesity. *Am J Surg* 1998 May;175(5):367-70.
  32. 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 technology assessment (Winchester, England)* 2009 Sep;13(41):1-190, 215-357, iii-iv.
  33. Lancaster RT, Hutter MM. Bands and bypasses: 30-day morbidity and mortality of bariatric surgical procedures as assessed by prospective, multi-center, risk-adjusted ACS-NSQIP data. *Surgical endoscopy* 2008 Dec;22(12):2554-63.
  34. Klein M, Rosenberg J, Gogenur I. [Bariatric surgery is more efficient than medical treatment in achieving remission in diabetes mellitus type 2]. *Ugeskrift for laeger* 2013 Apr 8;175(15):1029-32.
  35. Shebrain S, Patel N. Advances in foregut and bariatric surgery in adolescents. *Adolescent medicine: state of the art reviews* 2013 Apr;24(1):242-63.
  36. Elliott JA, Patel VM, Kirresh A, Ashrafian H, Le Roux CW, Olbers T, et al. Fast-track laparoscopic bariatric surgery: a systematic review. *Updates in surgery* 2013 Jun;65(2):85-94.
  37. Van der Beek ES, Geenen R, de Heer FA, van der Molen AB, van Ramshorst B. Quality of life long-term after body contouring surgery following bariatric surgery: sustained improvement after 7 years. *Plastic and reconstructive surgery* 2012 Nov;130(5):1133-9.
  38. Eagle KA, Berger PB, Calkins H, Chaitman BR, Ewy GA, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA Guideline Update for Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery--Executive Summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1996 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *Anesth Analg* 2002 May;94(5):1052-64.
  39. Aills L, Blankenship J, Buffington C, Furtado M, Parrott J. ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines for the Surgical Weight Loss Patient. *Surgery for obesity and related diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery* 2008 Sep-Oct;4(5 Suppl):S73-108.
  40. 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):52-9.
  41. 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. *Annals of surgery* 2004 Sep;240(3):416-23; discussion 23-4.
  42. Ballantyne GH. Measuring outcomes following bariatric surgery: weight loss parameters, improvement in co-morbid conditions, change in quality of life and patient satisfaction. *Obes Surg* 2003 Dec;13(6):954-64.

43. Monk JS, Jr., Dia Nagib N, Stehr W. Pharmaceutical savings after gastric bypass surgery. *Obes Surg* 2004 Jan;14(1):13-5.
44. 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. *The New England journal of medicine* 2004 Dec 23;351(26):2683-93.
45. O'Brien PE, MacDonald L, Anderson M, Brennan L, Brown WA. Long-term outcomes after bariatric surgery: fifteen-year follow-up of adjustable gastric banding and a systematic review of the bariatric surgical literature. *Annals of surgery* 2013 Jan;257(1):87-94.
46. Pories WJ, Caro JF, Flickinger EG, Meelheim HD, Swanson MS. The control of diabetes mellitus (NIDDM) in the morbidly obese with the Greenville Gastric Bypass. *Annals of surgery* 1987 Sep;206(3):316-23.
47. Goktas Z, Moustaid-Moussa N, Shen CL, Boylan M, Mo H, Wang S. Effects of bariatric surgery on adipokine-induced inflammation and insulin resistance. *Frontiers in endocrinology* 2013;4:69.
48. Maggard-Gibbons M, Maglione M, Livhits M, Ewing B, Maher AR, Hu J, et al. Bariatric surgery for weight loss and glycemic control in nonmorbidly obese adults with diabetes: a systematic review. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 2013 Jun 5;309(21):2250-61.
49. Kaul A, Sharma J. Impact of bariatric surgery on comorbidities. *The Surgical clinics of North America*. 2011 Dec;91(6):1295-312, ix.
50. Sarkhosh K, Switzer NJ, El-Hadi M, Birch DW, Shi X, Karmali S. The impact of bariatric surgery on obstructive sleep apnea: a systematic review. *Obes Surg* 2013 Mar;23(3):414-23.
51. Bouldin MJ, Ross LA, Sumrall CD, Loustalot FV, Low AK, Land KK. The effect of obesity surgery on obesity comorbidity. *The American journal of the medical sciences* 2006 Apr;331(4):183-93.
52. Waldmann E, Huttel TP, Goke B, Lang R, Parhofer KG. Effect of sleeve gastrectomy on postprandial lipoprotein metabolism in morbidly obese patients. *Lipids in health and disease* 2013;12:82.
53. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, et al. Bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *JAMA : the journal of the American Medical Association* 2004 Oct 13;292(14):1724-37.
54. Sjostrom CD, Peltonen M, Wedel H, Sjostrom L. Differentiated long-term effects of intentional weight loss on diabetes and hypertension. *Hypertension* 2000 Jul;36(1):20-5.
55. Habib P, Scrocco JD, Terek M, Vanek V, Mikolich JR. Effects of bariatric surgery on inflammatory, functional and structural markers of coronary atherosclerosis. *The American journal of cardiology* 2009 Nov 1;104(9):1251-5.
56. Sledzinski T, Sledzinski M, Smolenski RT, Swierczynski J. Increased serum nitric oxide concentration after bariatric surgery--a potential mechanism for cardiovascular benefit. *Obes Surg* 2010 Feb;20(2):204-10.
57. Vest AR, Heneghan HM, Agarwal S, Schauer PR, Young JB. Bariatric surgery and cardiovascular outcomes: a systematic review. *Heart (British Cardiac Society)* 2012 Dec;98(24):1763-77.
58. Currie A, Chetwood A, Ahmed AR. Bariatric surgery and renal function. *Obes Surg* 2011 Apr;21(4):528-39.
59. Raghavendra RS, Kini D. Benign, premalignant, and malignant lesions encountered in bariatric surgery. *JLS : Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons / Society of Laparoendoscopic Surgeons* 2012 Jul-Sep;16(3):360-72.
60. Schwartz ML, Drew RL, Andersen JN. Induction of pneumoperitoneum in morbidly obese patients. *Obes Surg* 2003 Aug;13(4):601-4; discussion 4.
61. Ahmad G, Duffy JM, Phillips K, Watson A. Laparoscopic entry techniques. *Cochrane Database Syst Rev* 2008(2):CD006583.
62. Peters TG, Steinmetz SR, Cowan GS, Jr. Splenic injury and repair during bariatric surgical procedures. *South Med J* 1990 Feb;83(2):166-9.
63. Huerta S, Li Z, Livingston EH. Outcome of portal injuries following bariatric operations. *Obes Surg* 2006 Jan;16(1):105-9.
64. Melinek J, Livingston E, Cortina G, Fishbein MC. Autopsy findings following gastric bypass surgery for morbid obesity. *Arch Pathol Lab Med* 2002 Sep;126(9):1091-5.
65. Lujan JA, Hernandez Q, Frutos MD, Valero G, Cuenca JR, Parrilla P. Laparoscopic gastric bypass in the treatment of morbid obesity.

- Preliminary results of a new technique. *Surgical endoscopy* 2002 Dec;16(12):1658-62.
66. Schauer PR, Ikramuddin S, Gourash W, Ramanathan R, Luketich J. Outcomes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Annals of surgery* 2000 Oct;232(4):515-29.
  67. Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ, Arango A, Cole CJ, Lee SJ, et al. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Annals of surgery*. 2001 Sep;234(3):279-89; discussion 89-91.
  68. Lim RB, Blackburn GL, Jones DB. Benchmarking best practices in weight loss surgery. *Curr Probl Surg* 2010 Feb;47(2):79-174.
  69. Doraiswamy A, Rasmussen JJ, Pierce J, Fuller W, Ali MR. The utility of routine postoperative upper GI series following laparoscopic gastric bypass. *Surgical endoscopy* 2007 Dec;21(12):2159-62.
  70. Gagner M, Milone L, Yung E, Broseus A, Gumbs AA. Causes of early mortality after laparoscopic adjustable gastric banding. *J Am Coll Surg* 2008 Apr;206(4):664-9.
  71. Huerta S, DeShields S, Shpiner R, Li Z, Liu C, Sawicki M, et al. Safety and efficacy of postoperative continuous positive airway pressure to prevent pulmonary complications after Roux-en-Y gastric bypass. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract* 2002 May-Jun;6(3):354-8.
  72. Morino M, Toppino M, Forestieri P, Angrisani L, Allaix ME, Scopinaro N. Mortality after bariatric surgery: analysis of 13,871 morbidly obese patients from a national registry. *Annals of surgery* 2007 Dec;246(6):1002-7; discussion 7-9.
  73. Shiffman ML, Sugerman HJ, Kellum JM, Brewer WH, Moore EW. Gallstone formation after rapid weight loss: a prospective study in patients undergoing gastric bypass surgery for treatment of morbid obesity. *Am J Gastroenterol* 1991 Aug;86(8):1000-5.
  74. Shiffman ML, Sugerman HJ, Kellum JM, Moore EW. Changes in gallbladder bile composition following gallstone formation and weight reduction. *Gastroenterology* 1992 Jul;103(1):214-21.
  75. Fishbein TM. Intestinal transplantation. *The New England journal of medicine* 2009 Sep 3;361(10):998-1008.
  76. McBride CL, Petersen A, Sudan D, Thompson J. Short bowel syndrome following bariatric surgical procedures. *Am J Surg* 2006 Dec;192(6):828-32.
  77. Ukleja A. Dumping syndrome: pathophysiology and treatment. *Nutr Clin Pract* 2005 Oct;20(5):517-25.
  78. Alvarez-Leite JI. Nutrient deficiencies secondary to bariatric surgery. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2004 Sep;7(5):569-75.
  79. Brolin RE, Leung M. Survey of vitamin and mineral supplementation after gastric bypass and biliopancreatic diversion for morbid obesity. *Obes Surg* 1999 Apr;9(2):150-4.
  80. Chapman AE, Kiroff G, Game P, Foster B, O'Brien P, Ham J, et al. Laparoscopic adjustable gastric banding in the treatment of obesity: a systematic literature review. *Surgery* 2004 Mar;135(3):326-51.
  81. Giusti V, Suter M, Heraief E, Gaillard RC, Burckhardt P. Effects of laparoscopic gastric banding on body composition, metabolic profile and nutritional status of obese women: 12-months follow-up. *Obes Surg* 2004 Feb;14(2):239-45.
  82. Coates PS, Fernstrom JD, Fernstrom MH, Schauer PR, Greenspan SL. Gastric bypass surgery for morbid obesity leads to an increase in bone turnover and a decrease in bone mass. *The Journal of clinical endocrinology and metabolism* 2004 Mar;89(3):1061-5.
  83. Dolan K, Hatzifotis M, Newbury L, Lowe N, Fielding G. A clinical and nutritional comparison of biliopancreatic diversion with and without duodenal switch. *Annals of surgery* 2004 Jul;240(1):51-6.
  84. Goldner WS, O'Dorisio TM, Dillon JS, Mason EE. Severe metabolic bone disease as a long-term complication of obesity surgery. *Obes Surg* 2002 Oct;12(5):685-92.
  85. Halverson JD. Micronutrient deficiencies after gastric bypass for morbid obesity. *Am Surg*. 1986 Nov;52(11):594-8.
  86. Loh Y, Watson WD, Verma A, Chang ST, Stocker DJ, Labutta RJ. Acute Wernicke's encephalopathy following bariatric surgery: clinical course and MRI correlation. *Obes Surg* 2004 Jan;14(1):129-32.
  87. Peterhansel C, Petroff D, Klinitzke G, Kersting A, Wagner B. Risk of completed suicide after bariatric surgery: a systematic review. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity* 2013 May;14(5):369-82.

88. Buchwald H, Estok R, Fahrbach 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 32-5.
89. Akkary E, Duffy A, Bell R. Deciphering the sleeve: technique, indications, efficacy, and safety of sleeve gastrectomy. *Obes Surg* 2008 Oct;18(10):1323-9.
90. Gumbs AA, Gagner M, Dakin G, Pomp A. Sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg* 2007 Jul;17(7):962-9.
91. Larrad-Jimenez A, Diaz-Guerra CS, de Cuadros Borrajo P, Lesmes IB, Esteban BM. Short-, mid- and long-term results of Larrad biliopancreatic diversion. *Obes Surg* 2007 Feb;17(2):202-10.
92. Gracia JA, Martinez M, Aguilera V, Elia M, Royo P. Postoperative morbidity of biliopancreatic diversion depending on common limb length. *Obes Surg* 2007 Oct;17(10):1306-11.
93. Hess DS. Biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Surgery for obesity and related diseases : official journal of the American Society for Bariatric Surgery* 2005 May-Jun;1(3):329-33.