

[r e v i s i ó n]

Actualización en cirugía bariátrica/metabólica

David Pacheco Sánchez^{1,2}, Pilar Pinto Fuentes¹, Enrique Asensio Díaz¹

¹Unidad de Cirugía Bariátrica. Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo. Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid.

²IENVA: Centro de Investigación de Endocrinología y Nutrición. Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid, www.ienva.org.

Palabras clave

obesidad, cirugía bariátrica, manga gástrica laparoscópica, bypass gástrico en Y de Roux, diabetes mellitus tipo 2

>>RESUMEN

La prevalencia de la obesidad continua aumentando y se ha convertido en la enfermedad que más afecta a la salud en todo el mundo. El sobrepeso y la obesidad son responsables de la mayoría de los casos diabetes tipo 2, cardiopatía isquémica e hipertensión, además de una serie de afecciones debilitantes que conducen a la reducción de la esperanza y de la calidad de vida y son extremadamente costosos tanto en términos de absentismo laboral como en el uso de recursos sanitarios. Está ampliamente demostrado que la pérdida de peso

reduce esta morbimortalidad. Actualmente, la cirugía bariátrica es la modalidad de tratamiento más efectiva para lograr reducciones sostenidas de peso y reducciones demostrables en la morbimortalidad. Las técnicas quirúrgicas han ido evolucionando desde su aparición en los años 50 hasta nuestros días. Según el 4º informe de la IFSO publicado recientemente, las dos técnicas que más se utilizan en el mundo son la manga gástrica laparoscópica y el bypass gástrico en "Y de Roux" por este orden, más del 99% se realizan por vía laparoscópica. Ambas técnicas producen resultados similares a corto, medio y largo plazo tanto en términos de pérdida de peso como de mejora de las comorbilidades. No existe evidencia científica que apoye la elección de una técnica sobre otra y dicha decisión debe ser tomada en conjunto con el paciente. La cirugía bariátrica robótica está aumentando su uso ya que a pesar de su precio ofrece algunas ventajas técnicas que la hacen interesante en este campo y hay estudios que demuestran su seguridad. La cirugía bariátrica no solo es cada vez más frecuente, sino que también se realiza con mayor seguridad. Durante la última década se ha realizado 10 veces más y es ahora 100 veces más segura.

Nutr Clin Med 2019; XIII (2): 113-127

DOI: 10.7400/NCM.2019.13.2.5077

Key words

obesity, bariatric surgery, laparoscopic sleeve gastrectomy sleeve, Roux-en-Y gastric bypass, type 2 diabetes mellitus

>>ABSTRACT

Obesity prevalence continues to rise, and has become, the most significant disease affecting health care worldwide. Overweight and obesity are responsible for most cases of type 2 diabetes, ischemic heart disease and hypertension, and debilitating conditions that lead to a reduction in expectancy and quality of life. Besides this disorders are extremely expensive both in terms of absenteeism from work and in the use of health resources. It is widely demonstrated that

weight loss reduces this morbidity and mortality. Currently, bariatric surgery is the most effective treat-

Correspondencia

David Pacheco Sánchez

Email: dpachecosa@saludcastillayleon.es

ment modality to achieve sustained weight reductions and demonstrable reductions in morbidity and mortality. Surgical techniques have evolved since their appearance in the 50s to the present day. According to the recently published IFSO 4th report, the two most commonly used techniques in the world are laparoscopic sleeve gastrectomy and the Roux-en-Y gastric bypass, respectively, more than 99% of them are performed laparoscopically. Both techniques produce similar results in the short, medium and long term in weight loss and improvement of comorbidities. There is no scientific evidence to support the choice of a bariatric procedure in the preoperative period. This decision must be made according to the preferences of the well-informed patient. Robotic bariatric surgery is increasing its use since, despite a higher cost, it offers some technical advantages that make it interesting and there are studies that demonstrate its safety. Bariatric surgery increase in numbers and better safety, bariatric/metabolic surgery has had a 10-fold growth in the past decade but the operation is 100-fold safer now.

Nutr Clin Med 2019; XIII (2): 113-127
DOI: 10.7400/NCM.2019.13.2.5077

INTRODUCCIÓN

La prevalencia de la obesidad continua aumentando y se ha convertido en la enfermedad que más afecta a la salud en todo el mundo¹. Según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicado en febrero de 2018, las tasas de obesidad se han triplicado desde 1975 y tienden a duplicarse cada 5 a 10 años². En España la obesidad mórbida tiene una prevalencia del 1,2% de los adultos³. Supone la segunda causa de mortalidad prevenible tras el hábito tabáquico. Además de las comorbilidades asociadas a la obesidad, existe una importante repercusión psicosocial y laboral, que reduce la calidad de vida de las personas obesas.

Estos datos son todavía más preocupantes al observar que cuando la tasa de obesidad se duplica en un país, genera un incremento de 3 veces en la prevalencia de individuos con Índice de Masa Corporal (IMC) superior a 35 kg/m², un aumento de 5 veces de casos con un IMC > 40 kg/m² y un aumento de 9-10 veces en individuos con IMC > 50 kg/m²⁴.

En la mayoría de los países europeos, el sobrepeso y la obesidad son responsables de aproximadamente el 80% de los casos de diabetes tipo 2, el 35% de cardiopatía isquémica y 55% de las hipertensiones en los adultos. Además, una serie de afecciones debilitantes como la osteoartritis, dificultades respiratorias, colestiasis, infertilidad, algún tipo de cáncer y problemas psicosociales, entre otros, que conducen a la reducción de la esperanza y de la calidad de vida, son extremadamente costosos tanto en términos de absentismo laboral como en el uso de recursos sanitarios⁵. Los individuos obesos viven entre 8

y 20 años menos que los individuos no obesos dependiendo del peso, género y raza⁶⁻⁷.

Está ampliamente demostrado que la pérdida de peso reduce esta mortalidad. Las intervenciones en el estilo de vida y la terapia médica no han resultado eficaces para lograr una pérdida de peso a largo plazo ni reducción de la mortalidad⁸⁻⁹.

Actualmente, la cirugía bariátrica es la modalidad de tratamiento más efectiva para lograr pérdidas sostenidas de peso y reducciones demostrables en la mortalidad¹⁰⁻¹¹. Además la cirugía bariátrica ha demostrado ser eficaz en la mejoría e incluso la remisión de las comorbilidades de los individuos obesos¹³ y existe evidencia de su superioridad en relación con el tratamiento médico¹⁴⁻¹⁶.

El objetivo de este artículo es realizar una revisión de los avances que se han producido a lo largo de los últimos años en las técnicas quirúrgicas de cirugía bariátrica/metabólica en cuanto a su indicación, técnicas quirúrgicas y sus resultados, elección de la misma, morbilidad y seguridad, así como de la calidad de vida de los pacientes intervenidos.

INDICACIONES: DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA A LA CIRUGÍA METABÓLICA

La cirugía tiene como objetivo prevenir la morbimortalidad ligada a la obesidad o al síndrome metabólico, reducir la comorbilidad asociada y mejorar la calidad de vida a través de una pérdida de peso suficiente y mantenida en el tiempo, y con un mínimo de complicaciones. No es nece-

sario que el paciente alcance su peso ideal para cumplir estos objetivos¹⁷.

Las indicaciones de la cirugía bariátrica han ido evolucionando desde la primera reunión de consenso del NIH en 1991, actualmente en Europa la mayoría de las asociaciones científicas asumen las indicaciones formuladas en las guías clínicas del Grupo Europeo Interdisciplinario de Cirugía Bariátrica y Metabólica (Interdisciplinary European Guidelines on Metabolic and Bariatric Surgery)¹⁸, estas indicaciones se exponen en la Tabla I.

El avance más notorio que ha surgido en los últimos años es el cambio de concepto de cirugía bariátrica por el de cirugía metabólica. Desde la publicación piloto de Pories et al. en 1995¹⁹ que mostró a la cirugía bariátrica como una indicación para el tratamiento de la diabetes mellitus tipo2 (DM2), se ha generado una gran evidencia científica en cuanto a la efectividad de la cirugía bariátrica en relación al control de la DM2 en pacientes con obesidad mórbida (IMC>35 kg/m²). La cirugía metabólica está dirigida al tratamiento de aquellos pacientes con un IMC<35 kg/m².

La cirugía bariátrica tradicional se concibe principalmente como una intervención que reduce el riesgo de enfermedades futuras más que como un enfoque para tratar la enfermedad establecida. Sin embargo la DM2 es una enfermedad progresiva y asociada con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular y complicaciones microvasculares. Además, la evidencia muestra que la mejora metabólica conseguida por la cirugía

en pacientes con DM2 se correlaciona con menor duración de la diabetes reflejando posiblemente una función preservada de la célula beta²⁰. Esto puede indicar que retrasar el acceso a la cirugía podría reducir sus beneficios en pacientes diabéticos. Derivadas del Second Diabetes Summit (DSS-II) celebrado en Londres en septiembre de 2015 y organizado conjuntamente con la Asociación Americana de Diabetes (ADA), la Federación Internacional de Diabetes (FID), la Diabetes RUK (DUK), la Sociedad China de Diabetes (CDS) y la Diabetes India (DI); han surgido unas guías clínicas para el tratamiento de la DM2²¹. Estas guías se basan en una gran cantidad de evidencia que incluye 11 ensayos clínicos aleatorios que muestran que en la mayoría de los casos la cirugía puede reducir los niveles de glucosa en sangre por debajo de los umbrales diabéticos ("remisión de la diabetes") o mantener un control glucémico adecuado a pesar de la reducción importante en el uso de medicamentos. Si bien puede ocurrir una recaída de la hiperglucemia en hasta el 50% de los pacientes con remisión inicial, la mayoría de los pacientes mantienen una mejora sustancial de la Hemoglobina glucosiladaA1C a largo plazo.

Dicho documento de consenso propone un nuevo algoritmo para el tratamiento de la DM2. De acuerdo a este algoritmo, la cirugía metabólica debe recomendarse para tratar la diabetes tipo 2 en pacientes con obesidad de Clase III (IMC mayor o igual a 40 kg/m²), así como en aquellos con obesidad de Clase II (IMC entre 35 y 39.9 kg/m²) cuando la hiperglucemia no está controlada adecuadamente por el estilo de vida y la tera-

TABLA I. INDICACIONES DE CIRUGÍA BARIÁTRICA. GUÍAS CLÍNICAS DEL GRUPO EUROPEO INTERDISCIPLINARIO DE CIRUGÍA BARIÁTRICA Y METABÓLICA (INTERDISCIPLINARY EUROPEAN GUIDELINES ON METABOLIC AND BARIATRIC SURGERY)¹⁸

- IMC igual o mayor de 40 kg/m².
- IMC igual o mayor de 35 kg/m² con una comorbilidad mayor
- IMC como criterio puede ser el actual o el máximo obtenido previamente.
- Pacientes con DM tipo2 e IMC>35 kg/m²
- Pacientes con DM tipo2 e IMC >30 kg/m²: puede ser considerada de forma individualizada.
- Adolescentes:
 - centros con experiencia en adultos que dispongan de cirugía pediátrica.
 - IMC>40 kg/m² y al menos una comorbilidad
 - 6 meses de seguimiento en un protocolo de pérdida de peso en un centro especializado
 - mostrar desarrollo óseo
 - capaz de cumplir la evaluación médica y psicológica previa a la cirugía

pia médica. También se debe considerar para los pacientes con diabetes tipo 2 que tienen un IMC entre 30 y 34,9 kg/m² si la hiperglucemia no se controla adecuadamente. La declaración de consenso también reconoce que los umbrales de IMC en pacientes asiáticos, que desarrollan diabetes tipo 2 a un IMC más bajo que otras poblaciones, deben reducirse 2.5 kg/m² para cada una de estas categorías.

En España existe un documento de consenso entre las principales sociedades científicas sobre la indicación de la cirugía metabólica en la DM2. Según este documento podrían ser candidatos a cirugía metabólica los pacientes con DM2 e IMC 30-35 kg/m² que cumplan los siguientes requisitos: (i) pacientes en los que tras haber sido evaluados por un endocrinólogo, en el contexto de un equipo interdisciplinar, se hayan descartado otras formas de diabetes diferentes a la DM2 (diabetes tipo 1, LADA, MODY...), y (ii) que muestren un deterioro progresivo del control glucémico (hemoglobina glucosilada [HbA1c] > 7,5%) a pesar del tratamiento convencional optimizado y en los que, especialmente, coexistan otras comorbilidades mayores no controladas adecuadamente (dislipemia aterogénica, hipertensión arterial, apneas obstructivas del sueño) con el tratamiento habitual²².

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS: DEL BYPASS INTESTINAL A LA MANGA GÁSTRICA

Durante las últimas dos décadas el número de intervenciones bariátricas realizadas en todo el mundo se ha multiplicado por 10, pasando de las 40.000 intervenciones en 1997 a las 468.609 realizadas en 2013²³. Debido a la alta incidencia de la obesidad, la cirugía bariátrica se ha convertido en el procedimiento quirúrgico más realizado en EEUU²⁴. Hay que destacar que el mayor crecimiento se ha producido en Asia pero no por la incidencia de la obesidad sino por la "epidemia" de DM2 que afecta a esta parte del mundo, por lo que es de esperar un amplio desarrollo de la cirugía metabólica en esta región²⁵.

Aunque escapa del objetivo de esta revisión el mecanismo de acción de la cirugía bariátrica todavía no ha sido aclarado a pesar de los avances en el complejo conocimiento del mismo y de la fisiología postoperatoria. A diferencia del tratamiento médico, la cirugía bariátrica afecta concu-

rrentemente a múltiples procesos anatómicos y fisiológicos que harían imposible encontrar una diana farmacológica que afecte colectivamente a todos ellos. La cirugía bariátrica actúa sobre una variedad de vías relacionadas con la regulación del peso corporal lo cual permite ejercer un efecto poderoso y sostenido en el tiempo²⁶.

La cirugía bariátrica es una disciplina "joven" que se inició hace unos 60 años en la década de 1950 con el bypass intestinal, que fue abandonado a favor de la gastroplastia vertical anillada (GVA) y el bypass gástrico en "Y de Roux" (BGYR) en la década de 1980. A principios de esta década fue descrita la derivación bilio-pancreática (DBP) y posteriormente su versión "americana" la DBP con switch duodenal (DBP-DS). El abordaje laparoscópico de estas técnicas se inició en la década de 1990 y es hoy el abordaje de elección para estos pacientes²⁷. En esta misma década se describieron las bandas gástricas ajustables (BGA). Durante la pasada década ha habido cambios importantes en la cirugía bariátrica, pero el más impresionante ha sido el advenimiento de la manga gástrica laparoscópica (LSG). Descrita en 2003 como procedimiento único, a partir de 2014 se ha convertido en el procedimiento bariátrico más realizado en el mundo²⁸. Sin embargo cada año aparecen una multitud de innovaciones técnicas quirúrgicas y de variantes de las técnicas establecidas aunque las sociedades científicas solo avalan la realización de unas pocas de ellas.

El documento de consenso del Grupo Europeo Interdisciplinario de Cirugía Bariátrica y Metabólica (Interdisciplinary European Guidelines on Metabolic and Bariatric Surgery) considera¹⁸:

1. Procedimientos bariátricos y metabólicos estándar para los pacientes que requieren pérdida de peso y / o control metabólico a: las bandas gástricas ajustables, la gastrectomía en manga, el bypass gástrico en "Y de Roux" y la derivación biliopancreática con o sin switch duodenal.
2. Procedimientos nuevos en los que aún no se dispone de datos de resultados a largo plazo incluyen: plicatura gástrica laparoscópica, el bypass gástrico en omega o de una sola anastomosis (Mini-Bypass Gástrico), el bypass duodeno-ileal de una anastomosis con gastrectomía en manga (SADI-S) que es una variante de la DBP-DS.

3. Se recomienda un enfoque estrictamente investigador para diferentes operaciones de “interposición intestinal”: Procedimientos innovadores endoluminales. Estas nuevas tecnologías aún no tienen soporte de datos basados en la evidencia y deben limitarse a los ensayos clínicos realizados bajo pautas éticas y solo bajo la aprobación de la junta de revisión institucional.

En Estados Unidos la Sociedad Americana de Cirugía Metabólica y Bariátrica (ASMBS) publicó en marzo de 2019 su lista de técnicas avaladas²⁸:

1. Procedimientos aprobados por la ASMBS y aprobados por la FDA: Banda gástrica ajustable (está aprobada por la FDA), Manga gástrica laparoscópica, Bypass gástrico en “Y de Roux”, DBP-DS, AspireAssist® (aprobado por la FDA), balones intragástricos: (están aprobados por la FDA y respaldados por ASMBS), terapia de bloqueo del nervio vago (vBloc®) está aprobado por la FDA, gastroplastia vertical anillada, procedimientos bariátricos de revisión y procedimientos abiertos según se considere apropiado.
2. Procedimientos y dispositivos no aprobados por la ASMBS: Switch duodenal de una anastomosis (SADI, SADI-S, SIPS y Loop DS), Bypass gástrico de una anastomosis o en omega (Mini-Bypass gástrico), gastroplastia endoluminal / manga gástrica endoscópica, plicatura gástrica laparoscópica.

Pero a pesar de este amplio número de técnicas disponibles en el armamentario del cirujano bariátrico, según el 4º Informe del Registro de la IFSO de 2018 las técnicas quirúrgicas más usadas en el mundo son por este orden: la manga gástrica laparoscópica y el bypass gástrico en Y de Roux. En la figura 1 puede observarse la tendencia en la utilización de las mismas a lo largo de los últimos años en diversas zonas del mundo²⁹. En el informe de la ASMBS sobre intervenciones realizadas en EEUU entre 2011 y 2017 puede observarse como en este espacio de tiempo el número de intervenciones bariátricas ha aumentado casi un 50% siendo en 2017 la manga gástrica el procedimiento más utilizado con un 59,5%, seguido por el bypass gástrico en Y de Roux con un 17,8% y en tercer lugar la cirugía de revisión con un 14% de los casos. El resto de técnicas son residuales con un porcentaje en general inferior al 3% cada una de ellas³⁰.

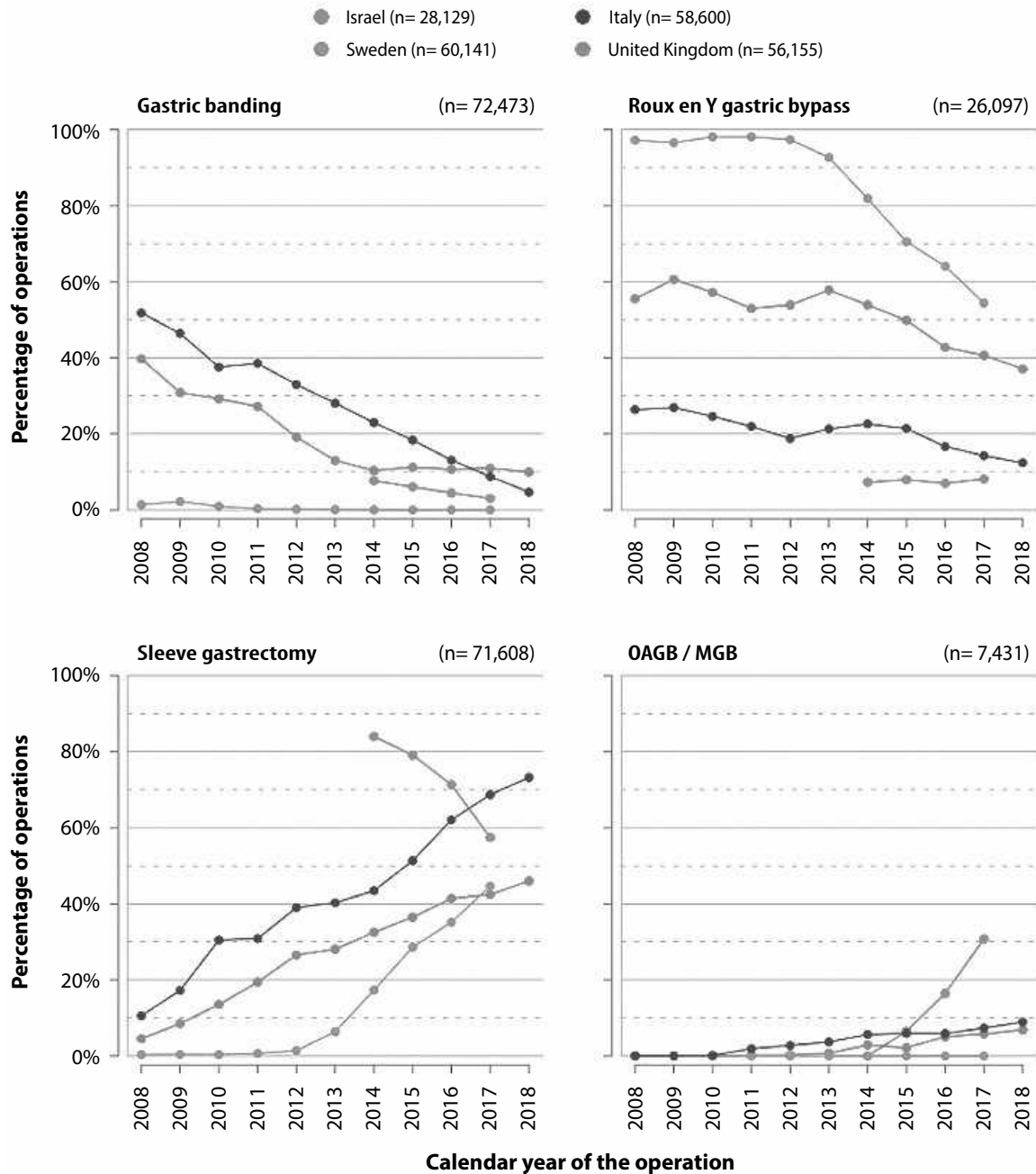
Dado que la mayoría de técnicas están siendo abandonadas, en este artículo, solo describiremos las más utilizadas, de las estándar y dos técnicas quirúrgicas que tienen su importancia a pesar de no estar reconocidas como estándar por las sociedades científicas, la primera porque su uso está aumentando en el mundo en detrimento del BGYR como es el Bypass gástrico de una anastomosis (Mini-BPG) y la otra por ser una importante herramienta como técnica de revisión cuando han fallado otras técnicas como la manga gástrica, este es la DBP-DS de una sola anastomosis descrita por un grupo de cirujanos españoles que es el denominado SADI-S de su denominación en inglés: (Single Anastomosis Duodeno-Ileal Bypass with Sleeve Gastrectomy)³¹.

Bypass gástrico en “Y de Roux” (BGYR)

Es la segunda operación bariátrica más prevalente en todo el mundo. Fue la intervención más utilizada en el pasado, hasta que hace unos años ha sido superada por la manga gástrica. Es una técnica más compleja que implica crear un pequeño reservorio gástrico (habitualmente unos 30 ml), el resto del estómago queda abandonado y sin posibilidad de acceder al mismo por endoscopia. El yeyuno se divide a unos 50 cm del ángulo de Treitz y la parte distal del mismo se anastomosa al reservorio gástrico para crear el asa alimentaria total, dando continuidad al tránsito intestinal. El reservorio gástrico y la anastomosis gastroyeyunal le confieren la acción restrictiva a esta técnica. El extremo proximal del yeyuno seccionado a 50 cm del ángulo de Treitz se anastomosa al asa alimentaria entre 100 y 150 cm de la gastroyeyunostomía. Este segmento proximal del yeyuno restablece el flujo de secreciones digestivas biliares y pancreáticas, de ahí que se la conozca como asa biliopancreática. El intestino delgado a partir de esta segunda anastomosis donde convergen el asa alimentaria y el asa biliopancreática, es denominado como el canal común, véase la figura 2³².

En el canal común se unen las enzimas digestivas/secreciones biliares transportadas por el asa biliopancreática, con los productos alimenticios transportados por el asa alimentaria de la Y de Roux. Esta parte de la intervención es la que le confiere la parte malabsortiva al BGYR. Cuanto más alejada de la gastroyeyunostomía se realice la segunda anastomosis, es decir cuanto más distal sea la unión entre

Primary surgery: Changes in the kinds of operations over time within selected contributor countries; calendar years 2014-2018



Tomado del Fourth IFSO Global Registry Report 2018. ISBN 978-0-9929942-7-3.
<https://www.ifso.com/pdf/4th-ifso-global-registry-report-last-2018.pdf> (acceso 30 de abril 2019)²⁹.

Figura 1. Evolución del uso de distintas técnicas quirúrgicas bariátricas en el mundo a lo largo del tiempo.

el asa alimentaria y la biliopancreática mayor será el componente malabsortivo y por tanto la probabilidad de presentar complicaciones nutricionales y digestivas (desnutrición proteica, oligoelementos, diarrea,...). También hay que

tener en cuenta este hecho cuando revisamos trabajos sobre el resultado del BGYR, ya que cuanto más componente malabsortivo, mayor será su efecto sobre el peso y más se va a parecer a una derivación biliopancreática.

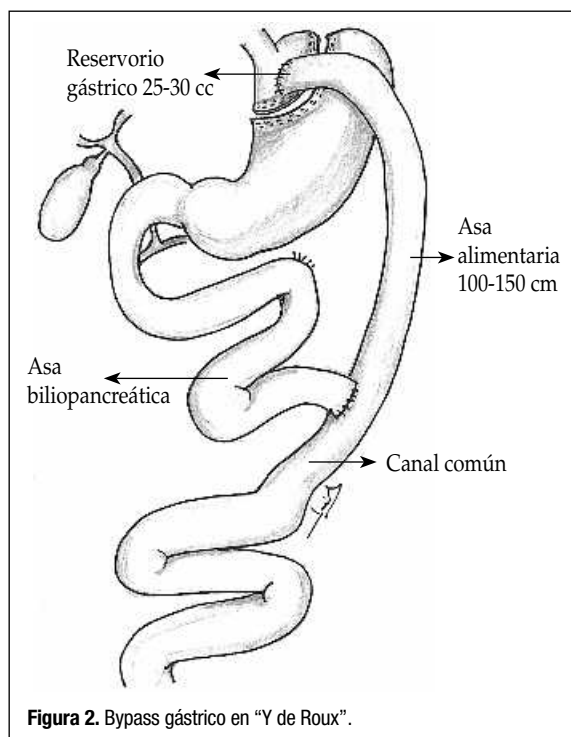


Figura 2. Bypass gástrico en "Y de Roux".

A pesar de estas dos anastomosis, el riesgo de fuga del reservorio gástrico de fístula anastomótica o de sangrado es bajo (<1%)³².

En términos de pérdida de peso, los estudios han demostrado que el porcentaje de exceso peso perdido obtenido por el BGYR está en torno al 70 % en dos años y entre 50–60% a los cinco años,³³ como veremos muy similar a la manga gástrica.

Manga gástrica laparoscópica o gastrectomía vertical laparoscópica (LSG)

Decía el autor de El Principito, Antoine de Saint-Exupéry, que "la perfección no se alcanza cuando no hay nada más que añadir, sino cuando ya no queda nada más que quitar". En este sentido Leonardo da Vinci (posteriormente atribuido a Steve Jobs) decía que "La simplicidad es la máxima sofisticación". La manga gástrica laparoscópica puede ser un buen ejemplo de ambas frases.

La gastrectomía en manga es una gastrectomía parcial en la que se extirpa la mayor parte de la curvatura mayor gástrica y el estómago queda tubulizado (figura 3). Al extirpar la curvatura mayor gástrica es un procedimiento irreversible. La LSG corresponde al componente restrictivo de la DBP-DS e inicialmente se utilizó en pacien-

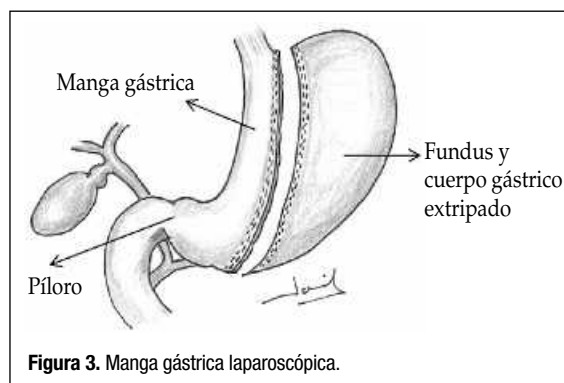


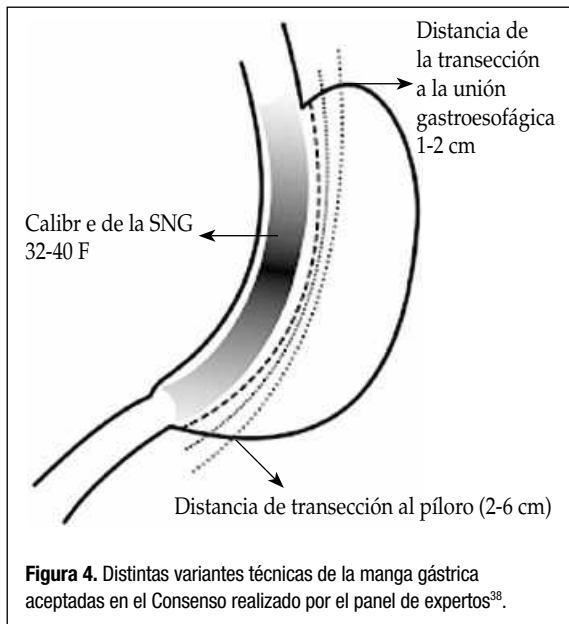
Figura 3. Manga gástrica laparoscópica.

tes superobesos (IMC > 60 kg m) como primera etapa en el tratamiento quirúrgico, observándose que muchos de estos pacientes superobesos alcanzaban pérdidas de peso suficiente y mantenida en el tiempo y no fueron sometidos a la segunda parte de la DBP-DS, por lo que la manga gástrica fue propuesta como procedimiento único para el tratamiento de la obesidad mórbida³⁴. En 2011 la ASMBS basando en los datos de la literatura avaló a la LSG como procedimiento único de cirugía bariátrica, actualizando su posición en cuanto a esta técnica en 2017³⁵.

Debido en gran parte a los buenos resultados obtenidos y al hecho de ser una técnica más fácil de realizar por laparoscopia que el BGYR, se ha convertido en el procedimiento bariátrico más comúnmente realizado en el mundo²⁹.

La LSG es técnicamente más fácil de realizar que el RYGB ya que no requiere múltiples anastomosis. También es más seguro, ya que reduce los riesgos de hernias internas y malabsorción de proteínas y minerales³⁶. Existen al menos tres variables técnicas a la hora de confeccionar la manga gástrica (figura 4). La primera de ellas es la distancia al píloro en la que se inicia la división del antro gástrico. La segunda es el tamaño de la sonda nasogástrica (SNG) en torno a la cual se crea la tubulización gástrica y en tercer lugar la distancia del final de la sección gástrica a la unión gastroesofágica. Por convenio se admite que la distancia al píloro puede oscilar entre 2 a 6 cm, el calibre de la SNG entre 32- 40 F y la distancia a la unión gastroesofágica entre 1-2 cm³⁷⁻³⁸.

Su relativa simplicidad técnica y la rápida recuperación que tienen los pacientes tras ser sometidos a esta técnica, hacen que existan varios grupos que la realizan en un régimen de cirugía mayor ambulatoria, es decir sin ingreso hospita-



lario de forma que el enfermo es dado de alta el mismo día de la intervención³⁹.

La LSG no debe considerarse solo un procedimiento restrictivo para el tratamiento de la obesidad severa, su principal mecanismo de acción es hormonal, mediante la disminución de los niveles de grelina y leptina y aumento del péptido-YY (PYY) y péptido glucagón-like 1 (GLP-1), consiguiendo un efecto anorexígeno, disminuyendo la resistencia a la insulina lo que mejora el control glucémico⁴⁰.

Existe una evidencia suficiente en la literatura basada en multitud de estudios comparativos retrospectivos y prospectivos, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos aleatorizados y metaanálisis que nos permiten afirmar que la LSG obtiene unos resultados no inferiores al BGYR en cuanto a pérdida de peso y la mejoría en el síndrome metabólico y resto de comorbilidades⁴¹⁻⁴⁵. Además debido a que carece de componente malabsortivo y no excluye el paso de los nutrientes por el duodeno se asocia con menor riesgo de desnutrición calórico-proteica y de micronutrientes⁴⁶.

Existen tres complicaciones quirúrgicas propias de esta técnica: la fuga de la línea de grapas localizada fundamentalmente en la unión gastroesofágica, es poco frecuente (1-4%) pero puede llegar a ser una complicación grave de difícil manejo, la segunda es la estenosis de la

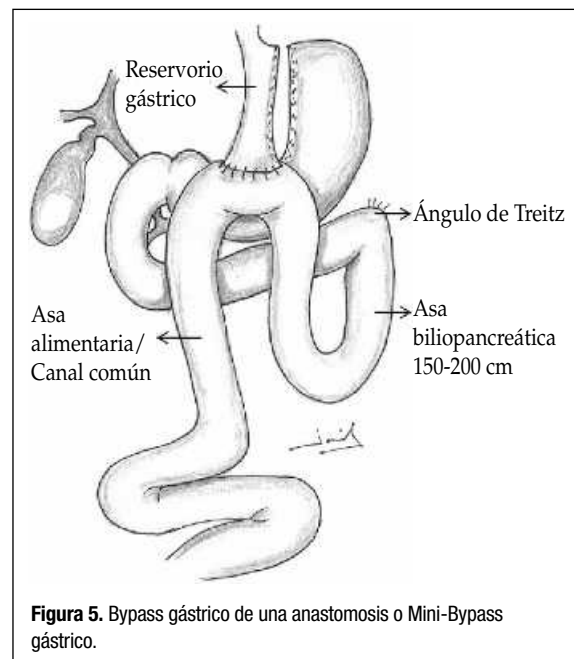
manga (1-4%), localizada fundamentalmente a nivel de la incisura angularis, puede ser la causa de la fuga de la línea de grapas por aumento de la presión a dicho nivel y causar a largo plazo intolerancia digestiva, y por último el reflujo gastroesofágico que puede producirse de novo o agravar el que ya existe en muchos de los pacientes obesos^{47,48}. Por eso, estos pacientes deben hacer un seguimiento encaminado al diagnóstico y el tratamiento de estas complicaciones.

Bypass gástrico de una anastomosis o Mini-bypass gástrico.

El bypass gástrico de una anastomosis o mini-bypass gástrico (MBG) es una variante del bypass gástrico descrita en 1997, técnicamente más fácil de realizar por laparoscopia que un BGYR porque requiere solo una anastomosis⁴⁹.

La operación combina una gastroplastia de Collis “no obstructiva”, con una gastroyeyunostomía Billroth II antecólica realizada a 150 a 200 cm distal al ligamento de Treitz⁵⁰ (figura 5).

El MBG es un procedimiento restrictivo “no obstructivo” combinado con un componente malabsortivo. Aunque no se ha estudiado exhaustivamente, es probable que se produzcan cambios hormonales que mejoren la sensibilidad a la insulina y disminución de la sensación de hambre⁵¹.



Es el tercer procedimiento más usado en el mundo constituyendo un 7,7% del total de intervenciones según el 4º informe del registro de la IFSO por detrás de la LSG y el BGYR²⁹. El procedimiento está ganando rápidamente aceptación en todo el mundo con varias series grandes publicadas desde USA, Alemania, Italia, España, India, Taiwán, Irán, Israel, Egipto, Francia y el Reino Unido. Ha sido publicada recientemente una revisión sobre los resultados acumulativos de 12,807 procedimientos en pacientes obesos con una edad media de 41.18 años y un IMC de 46.6 kg / m². La mortalidad global fue del 0,10% y la tasa de fuga fue del 0,96%. La duración del seguimiento varió desde 6 meses hasta 12 años. Una tasa de ulceración anastomótica del 2,7%, una tasa de anemia de 7.0%. Aproximadamente el 2.0% de los pacientes presentaron reflujo gastroesofágico postoperatorio y el 0,71% desarrolló desnutrición. El exceso de pérdida de peso a los 6, 12, 24 y 60 meses fue de 60, 72, 78 y 76.6% respectivamente. La diabetes mellitus tipo 2 y la hipertensión se resolvieron en 83.7 y 66.94% respectivamente⁵². Los resultados de la pérdida de peso y control de las comorbilidades del MBG parecen ser comparables a los del BGRY y la LSG, si bien hay ausencia de ensayos clínicos que comparen el resultado de estas técnicas^{53,54}.

A pesar de estos datos el MBG no ha sido totalmente respaldado por la Sociedad Americana de Cirugía Metabólica y Bariátrica (ASMBS) como procedimiento de pérdida de peso principal⁵⁵, y uno de los miedos que expresan muchos cirujanos con esta técnica, al asociar una anastomosis tipo Billroth-II es el desarrollo a largo plazo de cáncer gástrico o del esófago distal⁵⁶. Sin embargo, aproximadamente el 96,0 y el 91,0% de los expertos participantes en la Primera Reunión de Consenso sobre el MBG consideraron que esta técnica no aumentaba el riesgo de cáncer gástrico y esofágico respectivamente y concluyeron que existe suficiente evidencia en la literatura para que no sea considerado como un procedimiento de investigación y debería considerarse un procedimiento estándar⁵⁷.

Bypass duodeno-ileal de una anastomosis con gastrectomía en manga (SADI-S)

El SADI-S es una variante técnica de la DBP-DS (figura 6), al igual que el MBG se realiza con una sola anastomosis, por lo que técnicamente es más fácil de realizar por vía laparoscópica al eliminar la anastomosis del pie de asa. Primero

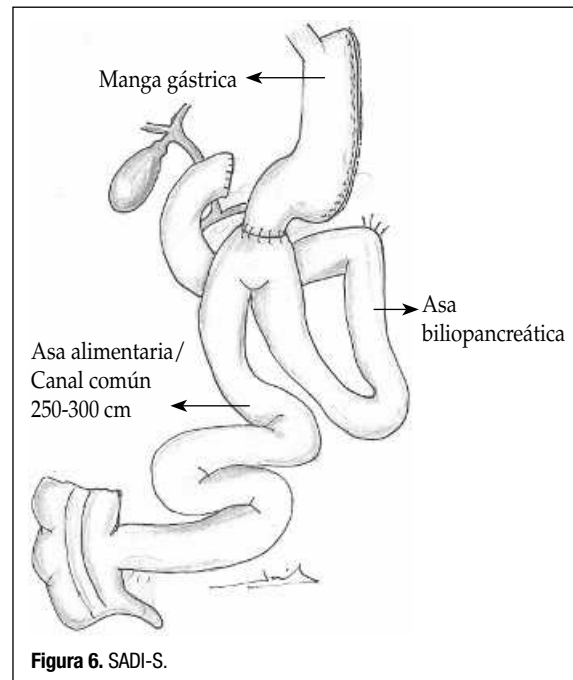


Figura 6. SADI-S.

se realiza una manga gástrica, posteriormente se secciona la primera porción duodenal. Por último se realiza una anastomosis entre el duodeno y el íleon proximal entre 250-300 cm de la válvula ileocecal³¹, así se conoce exactamente la longitud del asa alimentaria total (que al ser un procedimiento de una sola anastomosis coincide con el canal común), lo que le diferencia del MBG o del BPGYR técnicas en las que no se conoce la longitud del canal común ni del asa alimentaria total, ya que al medir desde el ángulo de Treitz éstade dependerá de la longitud del intestino de cada paciente, lo que puede explicar algunas variaciones en la pérdida de peso entre pacientes sometidos a BPG.

El mecanismo de pérdida de peso del SADI-S al ser una variante de la DBP-DS se produce debido al componente restrictivo de la gastrectomía en manga, al componente malabsortivo y probablemente a mecanismos hormonales.

Es una técnica muy efectiva, tanto en la pérdida de peso, con un porcentaje de pérdida de exceso de peso superior al 90% dos años después de la cirugía que se mantiene hasta el quinto año. Con una tasa de remisión de la diabetes tipo 2 en el 71,6% después de la primer año postoperatorio, que disminuye hasta 52% al quinto año⁵⁸; 96.3% para la hipertensión, 68.3% para la dislipemia, 63.3% para la apnea obstructiva del sueño. En

general, la carencia de vitamina A, selenio y hierro son las deficiencias nutricionales más comunes y una tasa de desnutrición proteica hasta del 34%. La complicación digestiva más frecuente es la diarrea afectando al 1,2% de pacientes⁵⁹.

Pero como veremos luego, el interés de esta técnica viene dado por ser ideal para la cirugía de revisión fundamentalmente cuando la LSG ha fallado de forma primaria o se ha producido una reganancia de peso durante el seguimiento.

CIRUGÍA DE REVISIÓN

La cirugía de revisión se realiza cada vez con más frecuencia debido a que el número de pacientes intervenidos crece anualmente. La cirugía de revisión puede estar indicada para tratar una complicación quirúrgica precoz o tardía o bien para tratar un fallo primario de la técnica quirúrgica para conseguir una pérdida de peso suficiente o sostenida en el tiempo o reganancia del mismo a medio o largo plazo. En algunos registros ocupa la tercera posición por número de intervenciones realizadas por detrás de la LSG y del BGYR³⁰.

Un problema que existe a la hora de indicar la cirugía de revisión es que no están muy bien establecidos en la literatura los criterios de fallo de la técnica quirúrgica y según la serie que miremos se considera un punto de corte distinto, por lo que es difícil saber la tasa de fallo de las técnicas estándar así como el efecto que tiene sobre éstas una cirugía de revisión. En general se considera el fracaso de una cirugía bariátrica cuando no alcanza lograr o mantener menos del 50% del exceso de pérdida de peso (EWL, por sus siglas en inglés) en un período de 18 a 24 meses o IMC >35 kg/m² en ese mismo periodo de tiempo⁶⁰. La indicación de cirugía de revisión debería ser la misma que para la cirugía primaria es decir cuando el BMI > 40 kg/m², BMI >35 kg/m² con comorbilidades mayores o BMI >30 kg/m² con síndrome dismetabólico o DM2 de difícil control.

Cirugía de revisión para el BGYR: La tasa de fracaso del BGYR está en torno al 15% con una tasa de fallos a largo plazo de 20–35% y una tasa de cirugía de revisión de 4.5%. Los procedimientos de revisión para los BGYR fallidos son técnicamente difíciles dado la potencial distorsión de los planos y los cambios anatómicos. De hecho,

la cirugía bariátrica de revisión se asocia con mayores tasas de complicaciones y una eficacia cuestionable en comparación con las operaciones primarias⁶¹.

Múltiples técnicas han sido propuestas como cirugía de revisión tras el fallo del BGYR, con unos resultados dispares y en general con una evidencia baja de su eficacia. Con esta baja evidencia, hace difícil la elección de una técnica de revisión para estos pacientes, pero las opciones que están tomando más protagonismo son la conversión del BGYR a manga gástrica en pacientes que asocian deficiencias nutricionales y a DBP-DS o BGYR distal, para los pacientes que no han conseguido una pérdida de peso adecuada^{60,61}.

La segunda causa más frecuente de cirugía de revisión tras un BGYR es la presencia de una hernia interna. Este es un problema clínico importante, ya que la hernia interna es la causa más común de obstrucción del intestino delgado tras un BGYR. Las revisiones retrospectivas han encontrado que la incidencia de obstrucción intestinal está entre 1.8 y 9.7 por ciento y todas requieren tratamiento quirúrgico tras su diagnóstico⁶².

Cirugía de revisión tras la LSG: Una crítica que se ha hecho a la LSG es la durabilidad de la operación, habiéndose teorizado que con el tiempo la manga podría dilatarse y los pacientes perderían su restricción, pero los datos a 5 años sugieren que la manga gástrica es comparable al BGYR en términos de pérdida de peso y remisión de la diabetes (63). Un meta-análisis publicado recientemente encontró que la tasa de revisión tras la LSG basada en estudios con seguimiento de al menos tres años fue del 10,4%, en estudios con más de 5 años de seguimiento la tasa de revisión por fallo en la pérdida de peso o reganancia de peso fue del 11,8%, mientras que la tasa de revisión por reflujo gastroesofágico fue del 3,1%. Entre las técnicas de revisión usadas más frecuentemente se encuentran: la realización de un “resleeve” (R-LSG) cuando la manga está dilatada, conversión a BGYR o Mini-BG; conversión a DBP-DS o SADI-S⁶⁴. En cuanto a los resultados parece que cuando se asocia reflujo gastroesofágico la técnica más indicada es la conversión a BGYR ya que disminuye la presión en la manga y con ello el reflujo⁶⁵. Cuando la indicación es por fallo en la pérdida de peso, la conversión a DBP-DS ha demostrado ser el método más eficaz y parece lógico realizarlo ya que

la LSG puede considerarse como el primer paso de la BPD-DS, siendo una técnica muy segura, no habiéndose demostrado más complicaciones cuando se realiza como técnica de revisión en relación con su uso como técnica primaria⁶⁶⁻⁶⁷. El uso del SADI-S como procedimiento de revisión de la LSG está aumentando al ser más fácil de realizar que el BPD-DS y sus resultados son similares a los obtenidos con el BPD-DS en cuanto a efectividad y seguridad^{66,68}.

DE LA CIRUGÍA ABIERTA A LA CIRUGÍA ROBÓTICA

La cirugía bariátrica ha sido uno de los campos donde más se ha extendido el uso del abordaje laparoscópico. A partir de la década de 1990 comienza a describirse el abordaje laparoscópico de todas las técnicas quirúrgicas, y a pesar de ser técnicamente más complejo en el año 2003 se realizaron ya un 20% de cirugías por vía laparoscópica y cinco años más tarde en el 2008 pasó al 90%⁶⁹. Según el 4º informe de la IFSO correspondiente a 2018 el 99,3% de las intervenciones se realizaron por vía laparoscópica²⁹ considerándose hoy día el *gold standard* del abordaje para la cirugía bariátrica. Este abordaje ofrece varias ventajas, como una menor pérdida de sangre, una menor incidencia de hernia incisional, infección de la herida, recuperación más rápida y una estancia hospitalaria más corta comparada con la cirugía abierta.

La cirugía laparoscópica tiene, sin embargo, varias limitaciones entre ellas un rango reducido de movimientos que dificulta a veces la disección y las maniobras de sutura intracorpórea y la ausencia de una imagen tridimensional adecuada. Además el peso de la pared abdominal de los pacientes obesos que soportan las manos del cirujano a través de los puertos laparoscópicos, puede hacer que en intervenciones complejas y de larga duración aparezca fatiga y temblor que dificulte aún más el desarrollo de las mismas. Una solución potencial para estas deficiencias es el uso de plataformas laparoscópicas asistidas por robot, que permiten una mejor visualización y una mayor destreza permitiendo un rango de movimientos similares a los de la mano y evitando la fatiga y el temblor⁷⁰. Un metaanálisis que incluyó 27 series con 27,997 pacientes no encontró diferencias significativas entre el abordaje laparoscópico o robótico con respecto a las complicaciones postoperatorias

generales, las complicaciones mayores, la duración de la estancia hospitalaria, la reoperación, la conversión y la mortalidad. Sin embargo, la cirugía robótica se asoció con tiempos quirúrgicos más prolongados y mayores costes hospitalarios en comparación con la laparoscopia. Por el contrario, la incidencia de fuga anastomótica fue menor en el abordaje robótico⁷¹. A pesar de la evidencia todavía baja y realizada en pleno desarrollo tecnológico de las plataformas robóticas, el uso de las mismas se está extendiendo a nivel mundial y es de esperar que cada vez se realicen más procedimientos bariátricos con este abordaje a medida que los precios de esta tecnología disminuyan.

CIRUGÍA CADA VEZ MÁS FRECUENTE PERO TAMBIEN MÁS SEGURA

Ya hemos comentado el aumento del número de cirugías bariátricas realizadas a nivel mundial a lo largo de los años. Pero este aumento ha venido acompañado de una mejora de la seguridad para estos pacientes con una disminución importante de la morbimortalidad asociada al procedimiento. Así la mortalidad en los 30 primeros días de la intervención disminuyó del 2% en año 2004 al 0,2% en año 2009 en Estados Unidos. El último informe sobre la mortalidad a 30 días en el Programa Europeo de Centros de Excelencia la mortalidad publicada fue solo del 0.012%²⁵.

DUDAS SIN RESOLVER: ELECCIÓN DE LA TÉCNICA QUIRÚRGICA

Actualmente la LSG y el BGYR son los dos procedimientos más realizados en el mundo. A pesar de ser una de las cirugías más frecuentemente realizadas no hay un consenso sobre qué procedimiento puede producir el mejor resultado en cuanto a la pérdida de peso y a la resolución de las comorbilidades. Un análisis de decisión publicado recientemente concluyó que la LSG y el BGYR ofrecen resultados similares en cuanto a calidad de vida y ambos producen mejores resultados que el tratamiento médico o las bandas gástricas ajustables. Concluyendo que la toma de decisiones debe basarse en las preferencias institucionales y del paciente⁷².

Un asunto importante que queda por resolver es la identificación preoperatoria de los pacientes no respondedores o aquellos que pueden

beneficiarse más de una técnica que otra. Por desgracia, no existe suficiente evidencia en la literatura que pueda ayudarnos en este sentido ya que no se han desarrollado modelos predictivos adecuados, en gran medida por el número de variables clínicas de interés (sexo, raza, peso basal comorbilidades, tipo de operación...) que hace que se necesiten cohortes de decenas de miles de pacientes. La evidencia actual proveniente de estudios retrospectivos demuestra que los pacientes que alcanzaron en el postoperatorio $IMC < 30 \text{ kg/m}^2$ fueron pacientes que tenían preoperatoriamente un $IMC < 40 \text{ kg/m}^2$ y este grupo de pacientes también tuvo las mayores tasas de resolución de las comorbilidades. Con respecto a la resolución de la diabetes varios estudios sugieren que una duración más corta de la diabetes tipo 2 y niveles más alto de péptido C en el preoperatorio se asociaron con una tasa más alta de resolución de la diabetes. Esto sugiere que los pacientes obesos diabéticos se benefician de una intervención precoz y que el retraso de la intervención hasta que el paciente alcance $IMC > 40 \text{ kg/m}^2$ puede ser contraproducente⁷³.

CONCLUSIONES

La cirugía bariátrica/metabólica es uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados en el mundo habiendo aumentado su número en la última década 10 veces. Es un procedimiento muy seguro con una mortalidad en centros de excelencia en torno al 0,012%, por tanto su seguridad ha aumentado 100 veces en la última década.

Es el tratamiento más eficaz para la reducción de peso efectiva y sostenida en el tiempo y para re-

solución o mejoría de la comorbilidad y la mortalidad asociada.

La mayoría de las técnicas quirúrgicas descritas en las pasadas décadas han sido abandonadas y actualmente la manga gástrica y el Bypass gástrico en "Y de Roux" ambos con abordaje laparoscópico son, por este orden, las dos técnicas más utilizadas. Ambas tienen resultados similares en cuanto a la pérdida de peso y resolución o mejoría de comorbilidades y un perfil de seguridad parecido.

No existe evidencia que soporte poder recomendar a un paciente durante el preoperatorio una técnica frente a otra y esta decisión debe basarse en las preferencias del equipo médico y del paciente adecuadamente informado.

La cirugía de revisión es cada vez más utilizada ya sea por fracaso de la técnica original o por complicaciones de la misma. No existe una definición estandarizada de fallo de la técnica y por tanto la evidencia es confusa en cuanto a la indicación de la cirugía de revisión y sobre la técnica quirúrgica más efectiva.

El uso de la cirugía robótica se está expandiendo en el campo de la cirugía bariátrica/metabólica y los primeros estudios realizados durante el desarrollo tecnológico de la misma confirman su seguridad consiguiendo una disminución de las complicaciones, pero con un mayor tiempo quirúrgico y mayores costes.

CONFLICTOS DE INTERES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses con este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. GBD 2015 Obesity Collaborators, Afshi A, Forouzanfar MH *et al.* Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 years. *N Engl J Med.* 2017(1);377:13-27.
2. Obesity and Overweight Fact Sheet. 2018. February 2018. <http://www.who.int/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight> (acceso 25 abril 2019).
3. Pilar Guallar-Castillóna, Miriam Gil-Montero, Luz M. León-Muñoz, *et al.* Magnitud y manejo de la hipercolesterolemia en la población adulta de España, 2008-2010: el estudio ENRICA. *Rev Esp Cardiol.* 2012; 65(6):551-8.
4. Sturm R. Increases in clinically severe obesity in the United States, 1986-2000. *Archives of Internal Medicine.* 2003; 163(18):2146-8.
5. Frühbeck G, Toplak H, Woodward E, *et al.* Obesity: the gateway to ill health—an EASO Position Statement on a rising public health, clinical and scientific challenge in Europe. *Obes Facts.* 2013;6:117-20.

6. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA*. 2003;289(2):187–93.
7. Whitlock G, Lewington S, Sherliker P, *et al.* Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *Lancet*. 2009;373(9669):1083–96.
8. Davidson MH, Hauptman J, DiGirolamo M, *et al.* Weight control and risk factor reduction in obese subjects treated for 2 years with orlistat: a randomized controlled trial. *JAMA*. 1999;281(3):235–42.
9. Dong Z, Xu L, Liu H, Lv Y, Zheng Q, Li L. Comparative efficacy of five long-term weight loss drugs: quantitative information for medication guidelines. *Obes Rev*. 2017;18(12):1377–85.
10. James WP, Caterson ID, Coutinho W, *et al.*; for the SCOUT Investigators. Effect of sibutramine on cardiovascular outcomes in overweight and obese subjects. *N Engl J Med*. 2010;363(10):905–17.
11. Sjoström L, Lindroos AK, Peltonen M, *et al.* Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004;351(26):2683–93.
12. Sjoström L. Review of the key results from the Swedish Obese Subjects (SOS) trial - a prospective controlled intervention study of bariatric surgery. *J Intern Med*. 2013;273(3):219–34.
13. Puzifferri N, Roshek TB III, Mayo HG, Gallagher R, Belle SH, Livingston EH. Long-term follow-up after bariatric surgery: a systematic review. *JAMA*. 2014;312(9):934–42.
14. Courcoulas AP, Goodpaster BH, Eagleton JK, *et al.* Surgical vs medical treatments for type 2 diabetes mellitus: a randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2014;149(7):707–15.
15. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scoyoc L, *et al.*: Bariatric Surgery and Long-term Durability of Weight Loss. *JAMA Surg*. 2016;151(11):1046–55.
16. Adams TD, Davidson LE, Litwin SE, *et al.*: Weight and Metabolic Outcomes 12 Years after Gastric Bypass. *N Engl J Med*. 2017;377(12):1143–55.
17. Díez I, Martínez C, Sánchez-Santos R, Ruiz JC, Frutos MD, De la Cruz F, Torres AJ, (SECO). Recomendaciones de la SECO para la práctica de la cirugía bariátrica y metabólica (Declaración de Vitoria-Gasteiz, 2015) BMI-2015, 5.3.3 (842-845).
18. Martin Fried, Volkan Yumuk, Jean-Michel Oppert *et al.* Interdisciplinary European Guidelines on Metabolic and Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2014;24:42-55.
19. Pories WJ, Swanson MS, MacDonald KG, *et al.* Who would have thought it? An operation proves to be the most effective therapy for adult-onset diabetes mellitus. *Ann Surg*. 1995;222:339–50.
20. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, *et al.*; STAMPEDE Investigators. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes 3-year outcomes. *N Engl J Med*. 2014;370:2002–13.
21. Francesco Rubino, David M. Nathan, Robert H. Eckel, *et al.* Metabolic Surgery in the Treatment Algorithm for Type 2 Diabetes: A Joint Statement by International Diabetes Organizations. *Diabetes Care*. 2016;39:861–77.
22. Miguel A. Rubio, Susana Monereo, Albert Lecube *et al.* Posicionamiento de las sociedades SEEN-SECO-SEEDO-SED sobre la cirugía metabólica en la diabetes mellitus tipo-2. *Endocrinol Nutr*. 2013;60(10):547-8.
23. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, *et al.* Bariatric surgery worldwide 2013. *Obes Surg*. 2015;25:1822–32.
24. Pierce J, Galante J, Scherer LA, Chang ET, Wisner D, Ali M. Bariatric surgery in the balance: a paradigm shift in general surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2010;6:S10.
25. Lee W-J, Almalki O. Recent advancements in bariatric/metabolic surgery. *Ann Gastroenterol Surg*. 2017;1:171–9.
26. Sandoval D.A. Mechanisms for the metabolic success of bariatric surgery. *J Neuroendocrinol*. 2019 Mar 18:e12708. doi: 10.1111/jne.12708.
27. Henry Buchwald. The Evolution of Metabolic/Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2014;24:1126–35.
28. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. Endorsed Procedures and Devices; March 2019. <https://asmbs.org/resources/endorsed-procedures-and-devices>. Acceso el 28 de abril de 2019.
29. The International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders. Fourth IFSO Global Registry Report 2018. ISBN 978-0-9929942-7-3. <https://www.ifso.com/pdf/4th-ifso-global-registry-report-last-2018.pdf> (acceso 30 de abril 2019).
30. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery. Estimate of Bariatric Surgery Numbers, 2011-2017; March 2018. <https://asmbs.org/resources/estimate-of-bariatric-surgery-numbers>. Acceso el 28 de abril de 2019.
31. Sánchez-Pernaute A, Rubio Herrera M.A, Pérez-Aguirre ME *et al.* Single Anastomosis Duodeno-Ileal Bypass with Sleeve Gastrectomy (SADI-S). One to Three-Year Follow-up. *Obes Surg*. 2010;20:1720–6.

32. Elder KA, Wolfe BM. Bariatric surgery: a review of procedures and outcomes. *Gastroenterology*. 2007;132:2253.
33. Ikramuddin S, Korner J, Lee WJ, *et al.*: Roux-en-Y gastric bypass vs intensive medical management for the control of type 2 diabetes, hypertension, and hyperlipidemia: the Diabetes Surgery Study randomized clinical trial. *JAMA*. 2013;309(21):2240–9.
34. Gagner M, Gumbs AA, Milone L, Yung E, Goldenberg L, Pomp A. Laparoscopic sleeve gastrectomy for the super-super-obese (body mass index 60 kg/m²). *Surg Today*. 2008;38:399–403.
35. Ali M, El Chaar M, Ghiassi S, Rogers M. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery updated position statement on sleeve gastrectomy as a bariatric procedure. *Surg Obes Rel Dis*. 2017;13:1652–7.
36. Osland E, Yunus RM, Khan S, Alodat T, Memon B, Memon MA. Postoperative Early Major and Minor Complications in Laparoscopic Vertical Sleeve Gastrectomy (LVSG) Versus Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass (LRYGB) Procedures: A Meta-Analysis and Systematic Review. *Obes Surg*. 2016;26:2273–84.
37. Deitel M, Gagner M, Erickson AL, Crosby RD. Third International Summit: Current status of sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis*. 2011;7:749–59.
38. Rosenthal RJ. International Sleeve Gastrectomy Expert Panel Consensus Statement: best practice guidelines based on experience of 12,000 cases. *Surg Obes Relat Dis*. 2012;8: 8–19.
39. Surve A, Cottam D, Zaveri H. Does the future of laparoscopic sleeve gastrectomy lie in the outpatient surgery center? A retrospective study of the safety of 3162 outpatient sleeve gastrectomies. *Surg Obes Relat Dis*. 2018;14:1442–7.
40. Papailiou J, Albanopoulos K, Toutouzias KG, Tsigris Ch, Nikiteas N, Zografos G. Morbid Obesity and Sleeve Gastrectomy: How Does It Work? *Obes Surg*. 2010;20:1448–55.
41. Hayoz C, Hermann T, Raptis DA, Brönnimann A, Peterli R, Zuber M. Comparison of metabolic outcomes in patients undergoing laparoscopic roux-en-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy – a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials *Swiss Med Wkly*. 2018;148:w14633.
42. Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, *et al.* Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss at 5 years among patients with morbid obesity: the SLEEVEPASS randomized clinical trial. *JAMA*. 2018;319:241–54.
43. Peterli R, Wolnerhanssen BK, Peters T, *et al.* Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass on weight loss in patients with morbid obesity: the SM-BOSS randomized clinical trial. *JAMA*. 2018;319:255–65.
44. Osland E, Yunus RM, Khan S, Memon B, Memon MA. Diabetes improvement and resolution following laparoscopic vertical sleeve gastrectomy (LVSG) versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB) procedures: a systematic review of randomized controlled trials. *Surg Endosc*. 2017;31:1952–63.
45. Yang X, Yang G, Wang W, Chen G, Yang H. A Meta-analysis: To Compare the Clinical Results Between Gastric Bypass and Sleeve Gastrectomy for the Obese Patients. *Obes Surg*. 2013;23(7):1001–10.
46. Pech N1, Meyer F, Lippert H, Manger T, Stroh C. Complications and nutrient deficiencies two years after sleeve gastrectomy. *BMC Surg*. 2012;5:12:13.
47. Frezza EE, Reddy S, Gee L.L. Wachtel M.S. Complications After Sleeve Gastrectomy for Morbid Obesity. *Obes Surg*. 2009;19:684–7.
48. Yeung KTD, Penney N, Ashrafian L, Darzi A, Ashrafian H. Does Sleeve Gastrectomy Expose the Distal Esophagus to Severe Reflux?: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg*. 2019 Mar 20. doi: 10.1097/SLA.0000000000003275. PMID: 30921053.
49. Rutledge R. The mini-gastric bypass: experience with first 1274 cases. *Obes Surg*. 2001;11(33) 276–80.
50. Rutledge R, Kular K, Manchanda N. The Mini-Gastric Bypass original technique. *Int J Surg*. 2019;61:38–41.
51. Lee WJ, Ser KH, Lee YC, *et al.* Laparoscopic Roux-en-Y vs. mini-gastric bypass for the treatment of morbid obesity: a 10-year experience. *Obes Surg*. 2012;22:1827.
52. Parmar CD, Mahawar KK. One Anastomosis (Mini) Gastric Bypass Is Now an Established Bariatric Procedure: a Systematic Review of 12,807 Patients. *Obes Surg*. 2018;28(9):2956–67.
53. Magouliotis DE, Tasiopoulou VS, Tzovaras G. One anastomosis gastric bypass versus Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: a meta-analysis. *Clin Obes*. 2018;8(3):159–69.
54. Plamper A, Lingohr P, Nadal J, Rheinwalt KP. Comparison of mini-gastric bypass with sleeve gastrectomy in a mainly super-obese patient group: first results. *Surg Endosc*. 2017;31:1156.
55. Parikh M, Eisenberg D, Johnson J, *et al.* American Society for Metabolic and Bariatric Surgery review of the literature on one-anastomosis gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2018;14:1088.

56. Mahawar KK, Borg CM, Kular KS, *et al.* Understanding Objections to One Anastomosis (Mini) Gastric Bypass: A Survey of 417 Surgeons Not Performing this Procedure. *Obes Surg.* 2017;27(9):2222-8.
57. Mahawar KK, Himpens J, Shikora SA, *et al.* The First Consensus Statement on One Anastomosis/Mini Gastric Bypass (OAGB/MGB) Using a Modified Delphi Approach. *Obes Surg.* 2018;28:303-12.
58. Sánchez-Pernaute A, Rubio MA, Cabrerizo L, Ramos-Levi A, Pérez-Aguirre E, Torres A. Single-anastomosis duodenoileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) for obese diabetic patients. *Surg Obes Relat Dis.* 2015 Sep-Oct;11(5):1092-1098.
59. Shoar S, Poliakin L, Rubenstein R, Saber AA. Single Anastomosis Duodeno-Ileal Switch (SADIS): A Systematic Review of Efficacy and Safety. *Obes Surg.* 2018;28:104.
60. Parikh M, Pomp A, Gagner A. Laparoscopic conversion of failed gastric bypass to duodenal switch: technical considerations and preliminary outcomes. *Surg Obes Relat Dis.* 2007;3:611-8.
61. Elnahas AI, Jackson TD, Hong D. Management of Failed Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass. *Bariatric Surg Pract Patient Care.* 2014;9(1):36-40.
62. Hwang RF, Swartz DE, Felix EL. Causes of small bowel obstruction after laparoscopic gastric bypass. *Surg Endosc.* 2004;18(11):1631-5.
63. Azagury D, Papasavas P, Hamdallah I, Gagner M, Kim J. ASMBS Position Statement on medium- and long-term durability of weight loss and diabetic outcomes after conventional stapled bariatric procedures. *Surg Obes Relat Dis.* 2018 Oct;14(10):1425-41.
64. Guan B, Chong TH, Peng J, Chen Y, Wang C, Yang J. Mid-long-term Revisional Surgery After Sleeve Gastrectomy: a Systematic Review and Meta-analysis. *Obes Surg.* 2019 Mar 22. doi: 10.1007/s11695-019-03842-3.
65. Felsenreich DM, Ladinig LM, Beckerhinn P, *et al.* Update: 10 years of sleeve gastrectomy—the first 103 patients. *Obes Surg.* 2018;28(11):3586-94.
66. Biertho L, Thériault C, Bouvet L *et al.* Second-stage duodenal switch for sleeve gastrectomy failure: A matched controlled trial. *Surg Obes Relat Dis.* 2018;14(10):1570-9.
67. Cheung D, Switzer NJ, Gill RS, Shi X, Karmali S. Revisional bariatric surgery following failed primary laparoscopic sleeve gastrectomy: a systematic review. *Obes Surg.* 2014 Oct;24(10):1757-63.
68. Lee Y1, Ellenbogen Y2, Doumouras AG3, Gmora S3, Anvari M3, Hong D4. Single- or double-anastomosis duodenal switch versus Roux-en-Y gastric bypass as a revisional procedure for sleeve gastrectomy: A systematic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2019 Jan 31. pii: S1550-7289(18)31213-9. doi: 10.1016/j.soard.2019.01.022.
69. Nguyen NT, Masoomi H, Magno CP, *et al.* Trends in use of bariatric surgery, 2003-2008. *J Am Coll Surg.* 2011;213:261.
70. Köckerling F. Robotic vs. standard laparoscopic technique – what is better? *Front Surg.* 2014;1:15.
71. Li K, Zou J, Tang J, Di J, Han X, Zhang P. Robotic versus laparoscopic bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2016;26(12):3031-44.
72. Keogh S, Bolger JC, Brady S, Rodgers A, Arumugasamy M, Robb WB. Options in bariatric surgery: modeled decision analysis supports Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy as the treatments of choice. *Surg Obes Relat Dis.* 2018;14(11):1670-7.
73. Albaugh VL, Abumrad NN. Surgical treatment of obesity. *F1000Res.* 2018 May 21;7. pii: F1000 Faculty Rev-617. doi: 10.12688/f1000research.13515.1. eCollection 2018.