

REVISIÓN

Obesidad mórbida y dislipemia: impacto de la cirugía bariátrica



Elisenda Climent^{a,b}, David Benaiges^{a,b,c}, Albert Goday^{a,b,c}, Montserrat Villatoro^a, Helena Julià^a, Jose M. Ramón^{c,d}, Juana A. Flores^{a,b,c} y Juan Pedro-Botet^{a,b,c,*}

^a Servicio de Endocrinología y Nutrición, Hospital del Mar, Barcelona, España

^b Departamento de Medicina, Universitat Autònoma de Barcelona, Campus Universitari Mar, Barcelona, España

^c Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM), Barcelona, España

^d Servicio de Cirugía General, Hospital del Mar, Barcelona, España

Recibido el 17 de julio de 2019; aceptado el 11 de noviembre de 2019

Disponible en Internet el 20 de enero de 2020

PALABRAS CLAVE

Bypass gástrico laparoscópico en Y de Roux;
Cirugía bariátrica;
Dislipemia;
Gastrectomía tubular laparoscópica

Resumen La prevalencia de la obesidad ha aumentado de manera exponencial en las últimas décadas, convirtiéndose en un problema de salud pública de primer orden. La dislipemia de la obesidad, caracterizada por niveles bajos de colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), hipertrigliceridemia y partículas pequeñas y densas de lipoproteínas de baja densidad (LDL), es responsable en parte del elevado riesgo cardiovascular residual de esta situación clínica.

Por otro lado, la cirugía bariátrica (CB) es el tratamiento más eficaz para la obesidad; con ella se obtiene una mayor pérdida ponderal que con el tratamiento médico convencional y favorece la mejoría o remisión de las comorbilidades asociadas. Las técnicas de CB más utilizadas en la actualidad son el bypass gástrico laparoscópico en Y de Roux (BGYRL) y la gastrectomía tubular laparoscópica (GTL). Estas han obtenido resultados similares tanto en cuanto a la pérdida de peso como a la remisión de ciertas comorbilidades como la diabetes mellitus tipo 2 o la hipertensión arterial.

Un rasgo diferencial entre ambas técnicas podría ser el diferente impacto sobre el perfil lipoproteico. Así, estudios previos con seguimiento a corto y a medio plazo han objetivado una superioridad del BGYRL frente a la GTL en la reducción del colesterol total y del colesterol LDL. Existen resultados discordantes en cuanto a la evolución del colesterol HDL y los triglicéridos. Por todo ello, hemos considerado de interés revisar los efectos de la CB a corto y a medio plazo en el perfil lipoproteico, así como las tasas de remisión de las diferentes alteraciones lipídicas y los posibles factores relacionados.

© 2019 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: 86620@parcdesalutmar.cat (J. Pedro-Botet).

<https://doi.org/10.1016/j.arteri.2019.11.001>

0214-9168/© 2019 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass;
Bariatric surgery;
Dyslipidemia;
Laparoscopic sleeve gastrectomy

Morbid obesity and dyslipidaemia: The impact of bariatric surgery

Abstract Obesity prevalence has presented an exponential increase in the last decades, becoming a first order public health issue. Dyslipidemia of obesity, characterized by low levels of high density lipoprotein (HDL) cholesterol, hypertriglyceridemia and small and dense low-density lipoprotein (LDL) particles, is partly responsible for the high residual cardiovascular risk of this clinical situation.

On the other hand, bariatric surgery (BS) is the most effective treatment for obesity, obtaining a greater weight loss than achieved with conventional medical therapy and favoring the improvement or remission of associated comorbidities. The most commonly used BS techniques nowadays are laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB) and laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG). Both of these procedures have obtained similar results in terms of weight loss and comorbidity remission such as type 2 diabetes mellitus or hypertension.

A differential feature between both techniques could be the different impact on the lipoprotein profile. In this respect, previous studies with short and mid-term follow-up have proved LRYGB to be superior to LSG in total and LDL cholesterol reduction. Results regarding triglycerides and HDL cholesterol are contradictory. Therefore, we consider of interest to review the effects of BS at short and mid-term follow-up on lipoprotein profile, as well as the remission rates of the different lipid abnormalities and the possible related factors.

© 2019 Sociedad Española de Arteriosclerosis. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Definición y epidemiología de la obesidad

La obesidad es una enfermedad metabólica crónica de origen multifactorial definida como el exceso de peso por la acumulación de grasa corporal. Se clasifica en función del índice de masa corporal (IMC) de cada individuo, considerando obesidad grave cuando el IMC supera los 40 kg/m²¹.

Su prevalencia ha aumentado de manera exponencial en los últimos años, convirtiéndose en un problema de salud pública de primer orden. Se estima que hasta 1,6 billones de personas en el mundo presentan sobrepeso y 400 millones obesidad, con el consiguiente incremento de la morbimortalidad cardiovascular².

En España, dos recientes estudios transversales han reflejado tasas similares de obesidad. Así, el estudio ENRICA³ en población mayor de 18 años objetivó una prevalencia de obesidad próxima al 23%, y en el estudio ENPE⁴ en población no institucionalizada de 25 a 64 años la frecuencia de obesidad fue aproximadamente del 22%.

Frecuentemente la obesidad suele presentar comorbilidades asociadas, como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2), la hipertensión arterial, la dislipemia y el síndrome de las apneas obstructivas del sueño, que justificarían el aumento del riesgo cardiovascular, confiriendo una mayor mortalidad⁵. Asimismo, en los últimos años se ha observado una clara asociación entre la obesidad y el riesgo de ciertas neoplasias, entre las que cabe destacar las de colon y recto, de mama en mujeres posmenopáusicas, así como de endometrio, riñón, esófago y páncreas⁶.

Alteraciones del perfil lipídico asociadas a la obesidad

La dislipemia de la obesidad se caracteriza por alteraciones lipoproteicas cuantitativas y cualitativas⁷. En este sentido

las alteraciones del perfil lipídico en pacientes con IMC elevado son similares a las que encontramos en los pacientes con DM2 y resistencia a la insulina. La capacidad reducida de la insulina para inhibir la producción de glucosa a nivel hepático, así como para favorecer el uso de glucosa a nivel muscular, conduce a un estado de hiperglucemia e hiperinsulinemia. La insulina tampoco es capaz de inhibir la lipólisis de los triglicéridos por la lipoproteína lipasa en el tejido adiposo, por lo que el flujo de ácidos grasos libres del adipocito al hígado aumenta, conllevando un incremento de la grasa visceral⁸.

El aumento de los ácidos grasos, principalmente a nivel hepático y muscular, con una disminución en la captación periférica de los mismos, conlleva un aumento de la síntesis hepática de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL)⁹. Finalmente, el estado de hiperinsulinemia e hiperglucemia también estimula, mediante la activación de la proteína SREBP-1, la lipogénesis *de novo*.

Todos estos cambios fisiopatológicos conducen al perfil lipídico característico de los pacientes con obesidad consistente en una disminución del colesterol de las lipoproteínas de alta densidad (HDL), hipertrigliceridemia así como un aumento del número de partículas de lipoproteínas de baja densidad (LDL) pequeñas y densas conocida como dislipemia aterogénica (DA)¹⁰.

Riesgo cardiovascular asociado a la dislipemia aterogénica

El colesterol LDL no es solo un factor de riesgo cardiovascular, sino que se le considera un factor causal de la aterosclerosis. Por dicho motivo, es la principal diana terapéutica en las guías de prevención cardiovascular. Estas

basan sus recomendaciones principalmente en los objetivos de colesterol LDL¹¹ o el tratamiento con estatinas¹², consideradas como el tratamiento farmacológico de primera línea en los pacientes con hipercolesterolemia.

No obstante, parece que los pacientes con obesidad, incluso con niveles de colesterol LDL en objetivos terapéuticos, presentan un riesgo cardiovascular residual entre el 65 y el 80%¹³. Este riesgo residual se puede explicar, al menos en parte, por la DA característica en este grupo de pacientes. Por otro lado, las partículas LDL pequeñas y densas, componentes también de la DA, desempeñan un importante papel en el inicio y la progresión de la aterosclerosis¹⁴.

A pesar de la estrecha relación entre la obesidad y este perfil aterogénico, la DA es una condición frecuentemente infradiagnosticada, infratratada y en consecuencia infracontrolada. En las unidades de lípidos de nuestro medio, de un total de 1.649 pacientes, el 36,6% presentaban cifras elevadas de triglicéridos y el 36,1% de colesterol HDL bajo, el 18% ambas alteraciones, pero solo el 16% de los pacientes alcanzaban los objetivos terapéuticos, siendo los factores predictivos de éxito la normalización del peso y el perfil glucémico¹⁵. Esto en parte se explicaría por la priorización de los objetivos terapéuticos de colesterol LDL en la prevención cardiovascular, dejando en segundo plano el perfil de la DA.

Cirugía bariátrica

La cirugía bariátrica (CB) es considerada el tratamiento más efectivo para los pacientes con obesidad mórbida, obteniendo una pérdida ponderal que puede superar el 30% y que se mantiene a largo plazo¹⁶. Este porcentaje es muy superior al conseguido con el tratamiento médico que incide en cambios en el estilo de vida, donde se consigue una pérdida de peso del 5 al 10% pero normalmente con una ganancia ponderal progresiva en uno o dos años. En el estudio LOOK AHEAD¹⁷, basado en analizar el efecto de una estrategia terapéutica centrada en la modificación del estilo de vida, únicamente un 34,5% del grupo de intervención perdió un 10% del peso en el primer año, y solo un 42,4% de los que habían presentado una respuesta inicial satisfactoria mantuvo esta pérdida 4 años después. Por otra parte, el tratamiento farmacológico para la obesidad consigue pérdidas ponderales de entre el 4 y el 11%; por tanto, menores que la CB.

Resulta imprescindible remarcar que el papel de la CB va más allá de la mencionada pérdida ponderal. En este sentido, se ha demostrado también una mejoría o remisión de las diferentes comorbilidades después de la cirugía. Así, en el metaanálisis de Buchwald et al.¹⁸ de 2004 se incluyeron datos de 136 estudios con un total de 22.094 pacientes. El 72,6% de los pacientes eran mujeres, con una edad media de 39 años (16-64 años) y un IMC de 46,9 kg/m² (32,3 a 68,8 kg/m²). Se observó una pérdida de peso significativa en los pacientes con obesidad sometidos CB, con una mejoría o resolución de 86 y del 70% en la DM2 y la dislipemia, respectivamente (tabla 1).

Todos estos efectos beneficiosos de la CB conllevan una disminución de la mortalidad de casi el 30% a los 10 años¹⁶, posiblemente por una disminución en el riesgo cardiovascular.

Técnicas de cirugía bariátrica

Las técnicas quirúrgicas utilizadas en el campo de la CB se pueden clasificar en malabsortivas, restrictivas y mixtas (fig. 1). Las técnicas malabsortivas, como la derivación biliopancreática, disminuyen la longitud intestinal con la consiguiente disminución en la absorción de nutrientes. Estas técnicas, a pesar de obtener la mayor pérdida de peso a largo plazo, se utilizan con menor frecuencia en la actualidad por el riesgo de déficits nutricionales y por la mayor morbimortalidad asociada al procedimiento. Por otra parte, las técnicas puramente restrictivas, como la banda gástrica ajustable o la gastroplastia vertical anillada, tienen un uso limitado dado sus resultados en cuanto a la pérdida de peso o la remisión de comorbilidades¹⁹.

A día de hoy, las técnicas más utilizadas son el bypass gástrico laparoscópico en Y de Roux (BGYRL) y la gastrectomía tubular laparoscópica (GTL) en base a sus resultados a corto plazo concernientes a la pérdida de peso y a la resolución de las comorbilidades asociadas a la obesidad¹⁸. El BGYRL es una técnica mixta que combina una exclusión parcial del estómago mediante una gastroplastia junto a un bypass del duodeno con el yeyuno proximal, con el consiguiente efecto de malabsorción. Durante muchos años ha sido considerada la técnica de elección fruto de los buenos resultados obtenidos, con un mejor equilibrio entre eficacia y efectos adversos¹⁸. Parece además que esta eficacia viene determinada por otros mecanismos que van más allá de la pérdida ponderal observada después del procedimiento quirúrgico²⁰.

Se han descrito diferentes alteraciones de hormonas gastrointestinales relacionadas con la saciedad y la ingesta después del BGYRL. Por un lado, existe un incremento de hormonas con efecto incretínico como el péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) y el péptido YY (PYY) a corto plazo después de la cirugía, manteniéndose elevadas a largo plazo²¹. Las hormonas incretínicas, entre otras funciones, favorecen la secreción de insulina y retrasan el vaciado gástrico, contribuyendo de forma positiva a la pérdida de peso y a la mejora del metabolismo hidrocarbonado. Existen otras hormonas que se ven modificadas después del BGYRL, tal y como se detalla en la tabla 2.

La concentración de ácidos biliares también aumenta después del BGYRL²², y por otro lado se han descrito, principalmente en modelos animales, alteraciones en la microbiota intestinal después la cirugía²³.

La GTL es una técnica que se realizó por primera vez en 1988 como una variante de la derivación biliopancreática con *switch* duodenal²⁴. Posteriormente, al inicio del siglo XXI, su uso se basó en una cirugía de primer paso antes de una técnica malabsortiva en pacientes con obesidad extrema (IMC > 50 kg/m²)²⁵. Una segunda cirugía era innecesaria en la mayoría de los pacientes, dados los buenos resultados en cuanto a la pérdida de peso. Por tanto, la GTL pasó a ser una cirugía en muchos casos definitiva²⁶. La GTL consiste en una gastrectomía subtotal vertical con preservación del píloro, incluyendo una resección longitudinal del *fundus*, del cuerpo y del antro gástrico. La resección compromete aproximadamente un 80% del estómago, con un remanente gástrico > 100 ml. Es considerada una técnica quirúrgica más sencilla comparada con otras, como el BGYRL,

Tabla 1 Resultados principales del metaanálisis de Buchwald et al

	Banda gástrica ajustable	Gastroplastia vertical en anillo	Bypass gástrico en Y de Roux	Derivación biliopancreática
Porcentaje de PPEP	47,5	68,2	61,6	70,1
Remisión DM2 (%)	47,8	68,2	83,8	97,9
Remisión HTA (%)	38,4	72,5	75,4	81,3
Remisión SAOS (%)	94,6	76,7	86,6	95,2
Mejora de la dislipemia (%)	71,1	80,9	93,6	99,5

DM2: diabetes mellitus tipo 2; HTA: hipertensión arterial; PPEP: porcentaje de pérdida del exceso de peso; SAOS: síndrome de las apneas obstructivas del sueño.

Fuente: Buchwald et al.¹⁸.

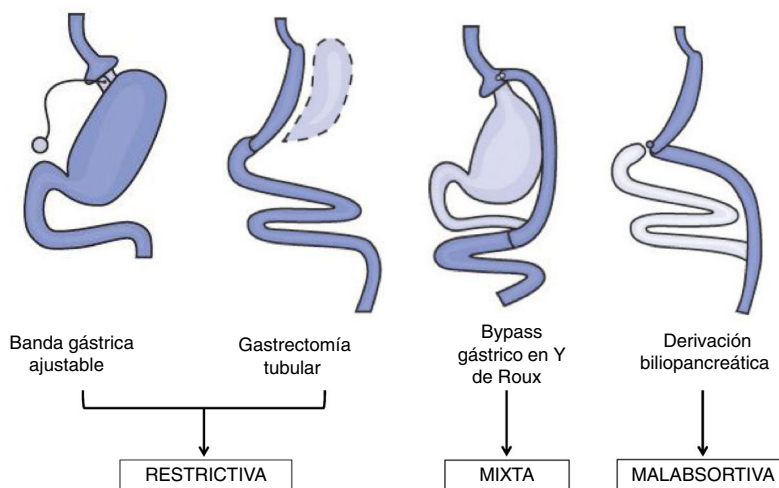


Figura 1 Tipos de técnicas de cirugía bariátrica. Adaptado de Pories WJ. Bariatric surgery: Risks and rewards. J Clin Endocrinol Metab. 2008;93:589-96.

al requerir menos anastomosis y presentar una menor tasa de complicaciones.

La GTL, aun siendo una técnica restrictiva, ha obtenido resultados superiores a otras técnicas restrictivas y similares al BGYRL en cuanto a pérdida de peso y remisión a corto plazo de algunas comorbilidades²⁷. Esto podría atribuirse a diferentes mecanismos que van más allá del componente restrictivo. Algunos factores descritos, de manera similar al BGYRL, guardan relación con modificaciones en la motilidad intestinal, mecanismos hormonales y alteraciones de los ácidos biliares o de la microbiota intestinal²⁸.

En la actualidad, la GTL es considerada mucho más que una técnica restrictiva, superando en 2014 al BGYRL como la técnica más utilizada en todo el mundo²⁹. En España, la GTL ha pasado de representar el 0,8% de todos los casos de CB a ser la segunda más utilizada, con el 39,6%, solo superada por el BGYRL³⁰. Sin embargo, aunque los resultados a medio y a largo plazo tras el BGYRL son bien conocidos, no sucede lo mismo con la GTL, al tratarse de una técnica relativamente «joven», por lo que no está confirmado si estas técnicas son equivalentes en un seguimiento clínico más prolongado.

Efectos de la cirugía bariátrica sobre la evolución del perfil lipídico

Está globalmente establecida la superioridad de la CB respecto al tratamiento médico conservador en cuanto a la pérdida de peso y la remisión de varias comorbilidades, con una consecuente disminución del riesgo cardiovascular.

En el caso de la dislipemia, en el metaanálisis de Buchwald et al.¹⁸ se observó una mejora o resolución del 70%, resultados similares a estudios previos que evaluaban la remisión global de la dislipemia^{31,32}. Esto conlleva ciertas limitaciones, ya que en primer lugar no existe un consenso unánime para definir la remisión de la dislipemia, por lo que los resultados entre estudios no siempre son comparables. En segundo lugar, el hecho de valorar la dislipemia en conjunto hace que no se tenga en cuenta la evolución de las diferentes fracciones lipídicas.

Por otra parte, y como ya se ha expuesto anteriormente, la alteración lipídica característica en los pacientes con obesidad se compone de niveles disminuidos de colesterol HDL con hipertrigliceridemia. La evaluación de este perfil

Tabla 2 Resumen de las principales acciones de las hormonas que se encuentran alteradas después del BGYRL

Hormona	Origen	Acción habitual	Secreción después del BGYRL
Ghrelin	Fundus gástrico	Orexigénica ↑ GH, cortisol, epinefrina ↓ adiponectina, sensibilidad glucosa, insulina	↓ (resultados heterogéneos)
GLP-1	Células L íleon distal y colon	↑ insulina ↓ glucagón, vaciado gástrico ↑ saciedad	↑ (resultados concordantes mayoría estudios)
GIP	Células K duodeno y yeyuno	↑ insulina, glucagón ↓ lipólisis	↑ (resultados heterogéneos)
Oxintomodulina	Células L intestino distal	Enlentece vaciado gástrico ↓ secreción pancreática exocrina ↓ ingesta y peso	↑ (similar a GLP-1 + PYY)
PYY	Células L íleon terminal y colon	↓ hambre + ingesta (acción hipotalámica)	↑
Amilina	Células beta pancreáticas	Enlentece vaciado gástrico ↓ glucagón + ingesta	↓
Insulina	Células beta pancreáticas	Efecto sinérgico con leptina + PYY Anabólica	↓ (pero mejora sensibilidad)
Glucagón	Células alfa pancreáticas	Metabolismo hidratos carbono Catabólica	↑ (transitorio y paradójico)
Leptina	Tejido adiposo	Efecto hipergluceante ↓ hambre	↓ (pero mejora sensibilidad)
Adiponectina	Tejido adiposo	↑ sensibilidad insulina	↑

BGYRL: bypass gástrico en Y de Roux laparoscópico; GIP: péptido inhibidor gástrico; GLP-1: péptido similar al glucagón tipo 1; PYY: péptido YY.

Adaptado de Ramos Leví AM, Rubio Herrera MA. Cirugía metabólica. En: Bellido D, et al. Sobrepeso y obesidad. Sociedad Española para el estudio de la obesidad. Madrid; 2015. pp. 603-620.

aterogénico tras la CB resulta imprescindible, ya que podría explicar la reducción del riesgo cardiovascular residual que presentan estos pacientes³³. En esta línea, estudios previos han observado un descenso del 30 al 63% y un incremento de 12 al 39% de los triglicéridos y del colesterol HDL, respectivamente, después de la CB^{34,35}. En esta misma línea, un estudio de nuestro grupo valoró la remisión de la DA un año después del BGYRL y la GTL³⁶. La DA estaba presente en 81 de los 356 pacientes (22,8%), presentando una remisión del 74,1% a los 3 meses, del 90,1% a los 6 meses y del 96,3% a los 12 meses de la intervención. Asimismo, el colesterol HDL presentó un ascenso a partir de los 6 meses de la CB en ambos grupos (con y sin DA), siendo el incremento significativamente superior en el grupo con el perfil aterogénico ($47,6 \pm 31,6$ versus $24,1 \pm 23,2\%$, respectivamente; $p < 0,001$). Los triglicéridos también presentaron una mejora ya evidente en los tres primeros meses de la cirugía en ambos grupos, con un descenso significativamente mayor en el grupo con DA durante todo el seguimiento ($49,3 \pm 21,3$ versus $21,2 \pm 53,0\%$, respectivamente; $p < 0,001$).

Diferencias entre el BGYRL y la GTL en cuanto a la evolución del perfil lipídico

En referencia a las distintas técnicas de CB, el BGYRL y la GTL han obtenido resultados comparables tanto en cuanto a

la pérdida de peso como a la remisión de las diversas enfermedades asociadas a corto y a medio plazo en la mayoría de los estudios³⁷⁻⁴⁰.

Parece que el rasgo diferencial entre ambas técnicas quirúrgicas podría encontrarse en el efecto sobre el perfil lipídico. Así, en estudios con seguimiento a corto plazo se ha descrito una superioridad del BGYRL respecto a la GTL en cuanto a la mejoría de las concentraciones de colesterol total y colesterol LDL^{41,42}. Sin embargo, los resultados a corto plazo en cuanto a la evolución de los triglicéridos y del colesterol HDL son contradictorios^{43,44}. En un estudio de nuestro grupo⁴⁵ con un año de seguimiento se incluyeron 51 pacientes sometidos a BGYRL y 51 a GTL. Los resultados concluyeron que la técnica mixta mejoraba todas las fracciones lipídicas, mientras que la técnica restrictiva, pese a no tener efecto en los niveles de colesterol LDL, tenía un efecto igual o superior al de las técnicas malabsortivas respecto al incremento de colesterol HDL. En cambio, en el estudio de Vix et al.⁴⁶, que incluyó 45 pacientes en el grupo BGYRL y 55 en el de GTL con un año de seguimiento, el primero fue superior en cuanto al descenso del colesterol total y LDL y el ascenso del HDL, sin diferencias entre técnicas por lo que respecta a la trigliceridemia. Dada la heterogeneidad en los resultados a corto plazo comparando el BGYRL respecto a la GTL en cuanto a la evolución del perfil lipídico, nuestro grupo decidió contrastar los diferentes estudios publicados hasta el momento con un

metaanálisis⁴⁷. Se incluyeron un total de 17 artículos (4 ensayos clínicos aleatorizados, 6 estudios de cohortes y 7 casos control). La remisión de la hipercolesterolemia al año fue superior después del BGYRL respecto a la GTL (riesgo relativo: 1,43; IC 95%: 1,27-1,61), sin hallar diferencias entre ambas técnicas quirúrgicas en cuanto a la evolución de la hipertrigliceridemia (riesgo relativo: 1,11; IC 95%: 1,00-1,23) o el colesterol HDL bajo (riesgo relativo: 0,96; IC 95%: 0,02-57,28). Asimismo, se valoró el cambio de concentración de las diferentes fracciones lipídicas. El BGYRL fue superior a la GTL en cuanto al descenso de colesterol total (diferencia media: 19,77 mg/dl; IC 95%: 11,84-27,69). En cuanto al colesterol LDL, también se observó un mayor descenso después del BGYRL respecto a la GTL (diferencia media: 19,29 mg/dl; IC 95%: 11,93-26,64). El cambio de triglicéridos fue similar en ambas técnicas quirúrgicas (diferencia media: -1,19 mg/dl; IC 95%: -10,99-8,60), así como el ascenso en la concentración de colesterol HDL (diferencia media: 0,47 mg/dl, IC 95%: -1,43-2,37).

Yendo un paso más allá, existen pocos estudios que comparen el BGYRL y la GTL a 5 años centrándose en la evolución del perfil lipídico^{48,49}. La mayoría han valorado la remisión global de la dislipemia, como es el caso de Zhang et al.⁵⁰, con una remisión del 92,3 y del 84,6% a los 5 años tras el BGYRL y la GTL, respectivamente, pero sin diferencias significativas. Otros han evaluado también el cambio de concentración de las diferentes fracciones lipídicas después de la CB. En este sentido, el recientemente publicado ensayo clínico aleatorizado SLEEVEPASS⁵¹ (119 pacientes sometidos a BGYRL y 121 a GTL) observó niveles inferiores de colesterol LDL 5 años después del BGYRL en comparación con la GTL (96,5 mg/dl versus 104,3 mg/dl; $p=0,02$). Asimismo, el estudio SM-BOSS⁵² (con 110 pacientes intervenidos de BGYRL y 107 de GTL), siguiendo la misma línea, también objetivó un mayor descenso del colesterol LDL después de la técnica mixta en comparación con la técnica restrictiva (101,1 mg/dl versus 116,1 mg/dl; $p=0,008$). En cambio, en ninguno de los dos estudios se hallaron diferencias entre técnicas respecto a las otras fracciones lipídicas.

Finalmente, en un reciente estudio de nuestro grupo⁵³ se compararon los resultados a 5 años después del BGYRL y la GTL, pero en este caso valorando el cambio de concentración, así como la remisión de la hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y colesterol HDL bajo. Ciento cincuenta y uno de los 259 (58,3%) completaron 5 años de seguimiento, 103 (68,2%) de los cuales se sometieron a BGYRL y 48 (31,8%) a GTL. La remisión de la hipercolesterolemia (26/58 [44,8%] versus 6/26 [23,1%]; $p=0,047$) así como del colesterol LDL elevado (30/49 [61,2%] versus 6/23 [26,1%]; $p=0,005$) a los 5 años fue superior después del BGYRL respecto a la GTL. Sin embargo, el número de pacientes que alcanzaron niveles normales de colesterol HDL a los 5 años tras la cirugía fue similar con ambas técnicas (39/47 [83,0%] y 18/23 [78,3%] después del BGYRL y la GTL, respectivamente; $p=0,633$). La remisión de la hipertrigliceridemia a los 5 años fue superior después del BGYRL respecto a la GTL (23/25 [92,0%] versus 10/15 [66,7%]; $p=0,041$). Sin embargo, la GTL presentó una mayor tasa de recidiva durante el seguimiento.

Factores asociados a la remisión de las alteraciones del perfil lipídico

Finalmente, son poco conocidos los factores relacionados con los cambios en el perfil lipídico después de la CB. En este sentido y con seguimiento a un año, en un estudio de nuestro grupo⁴⁵ se observó que una edad menor, las concentraciones de colesterol total y el BGYRL estaban asociados a la mejoría de colesterol total, siendo los mismos para el descenso de colesterol LDL (excepto la edad). En cuanto al colesterol HDL, su ascenso después de la CB estaba asociado a una edad mayor, a niveles iniciales de colesterol HDL y a la técnica de GTL. La disminución de los niveles de triglicéridos se asoció con los niveles basales de triglicéridos y la HbA1c.

En otro estudio también de nuestro grupo mencionado previamente⁵³ se valoraron los factores asociados a la remisión de las diferentes alteraciones del perfil lipídico a los 5 años. Así, los factores asociados a la remisión de la hipercolesterolemia fueron el sexo masculino, el BGYRL y la ausencia de tratamiento inicial con estatinas. La ausencia de tratamiento inicial con fibratos y el porcentaje de pérdida de peso a los 60 meses se asociaron a la remisión de la hipertrigliceridemia, y este último fue el único factor asociado a la remisión del colesterol HDL bajo.

Conclusiones

Los pacientes con obesidad presentan diversas comorbilidades asociadas, entre ellas la DA, responsable del elevado riesgo cardiovascular residual de estos pacientes.

Por otro lado, la CB ha demostrado ser el tratamiento más eficaz de la obesidad, siendo el BGYRL y la GTL las técnicas más utilizadas en la actualidad. Ambas técnicas han obtenido resultados similares en cuanto a la pérdida de peso y la remisión de diversas comorbilidades. Sin embargo, y centrándonos en el perfil lipídico, parece que el BGYRL es superior a la GTL en cuanto a la evolución de las concentraciones plasmáticas de colesterol total y colesterol LDL. No obstante, los resultados en cuanto al colesterol HDL y a los triglicéridos son contradictorios.

En este sentido, son necesarios futuros estudios aleatorizados y con mayor seguimiento clínico para confirmar los resultados preliminares obtenidos y así resaltar las posibles diferencias entre ambos procedimientos quirúrgicos en cuanto a la evolución del perfil lipídico.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. Ravussin E, Swinburn BA. Pathophysiology of obesity. *Lancet*. 1992;340:404-8.
2. Basterra-Gortari FJ, Beunza JJ, Bes-Rastrollo M, Toledo E, García-López M, Martínez-González MA. Increasing trend in the prevalence of morbid obesity in Spain: From 1.8 to 6.1 per thousand in 14 years. *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:424-6.
3. Gutiérrez-Fisac JL, Guallar-Castillón P, León-Muñoz LM, Graciani A, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F. Prevalence of general and abdominal obesity in the adult population of Spain, 2008-2010: The ENRICA study. *Obes Rev*. 2012;13:388-92.
4. Aranceta-Bartrina J, Pérez-Rodrigo C, Alberdi-Aresti G, Ramos-Carrera N, Lázaro-Masedo S. Prevalence of general obesity and abdominal obesity in the Spanish adult population (aged 25-64 years) 2014-2015: The ENPE study. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69:579-87.
5. Grundy SM. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004;89:2595-600.
6. Goday A, Barneto I, García-Almeida JM, Blasco A, Lecube A, Grávalos C, et al. Obesity as a risk factor in cancer: A national consensus of the Spanish Society for the Study of Obesity and the Spanish Society of Medical Oncology. *Clin Transl Oncol*. 2015;17:763-71.
7. Franssen R, Monajemi H, Stroes ESG, Kastelein JJP. Obesity and dyslipidemia. *Med Clin North Am*. 2011;95:893-902.
8. Arner P. Human fat cell lipolysis: Biochemistry, regulation and clinical role. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 2005;19:471-82.
9. Ginsberg HN, Zhang Y-L, Hernandez-Ono A. Metabolic syndrome: Focus on dyslipidemia. *Obesity*. 2006;14 2 Suppl:415-9S.
10. Grundy SM. Small LDL, atherogenic dyslipidemia, and the metabolic syndrome. *Circulation*. 1997;95:1-4.
11. Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, Catapano AL, et al. 2016 European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2016;37:2315-81.
12. Stone NJ, Robinson JG, Lichtenstein AH, Bairey Merz CN, Blum CB, Eckel RH, et al. 2013 ACC/AHA guideline on the treatment of blood cholesterol to reduce atherosclerotic cardiovascular risk in adults. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63:2889-934.
13. Fruchart J-C, Sacks FM, Hermans MP, Assmann G, Brown WV, Ceska R, et al. The residual risk reduction initiative: A call to action to reduce residual vascular risk in dyslipidaemic patients. *Diabetes Vasc Dis Res*. 2008;5:319-35.
14. Sobenin IA, Tertov VV, Orekhov AN. Atherogenic modified LDL in diabetes. *Diabetes*. 1996;45 Suppl. 3:535-9.
15. Pedro-Botet J, Flores-Le Roux JA, Mostaza JM, Pintó X, de la Cruz JJ, Banegas JR, et al. Dislipemia aterogénica: prevalencia y control en las unidades de lípidos. *Rev Clin Esp*. 2014;214:491-8.
16. Sjöström L, Lindroos A-K, Peltonen M, Torgerson J, Bouchard C, Carlsson B, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery. *N Engl J Med*. 2004;351:2683-93.
17. Look AHEAD Research Group. Eight-year weight losses with an intensive lifestyle intervention: The look AHEAD study. *Obesity*. 2014;22:5-13.
18. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Jensen MD, Pories W, Fahrenbach K, et al. Bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*. 2004;292:1724-37.
19. Vidal P, Ramón JM, Goday A, Benaiges D, Trillo L, Parri A, et al. Laparoscopic gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy as a definitive surgical procedure for morbid obesity. Mid-term results. *Obes Surg*. 2013;23:292-9.
20. Abdeen G, le Roux C. Mechanism underlying the weight loss and complications of Roux-en-Y gastric bypass. Review. *Obes Surg*. 2016;26:410-21.
21. Dar MS, Chapman WH, Pender JR, Drake AJ 3rd, O'Brien K, Tanenberg RJ, et al. GLP-1 response to a mixed meal: What happens 10 years after Roux-en-Y gastric bypass (RYGB)? *Obes Surg*. 2012;22:1077-83.
22. Pournaras DJ, Glicksman C, Vincent RP, Kuganolipava S, Alaghband-Zadeh J, Mahon D, et al. The role of bile after Roux-en-Y gastric bypass in promoting weight loss and improving glycaemic control. *Endocrinology*. 2012;153:3613-9.
23. Furet J-P, Kong L-C, Tap J, Poitou C, Basdevant A, Bouillot JL, et al. Differential adaptation of human gut microbiota to bariatric surgery-induced weight loss: Links with metabolic and low-grade inflammation markers. *Diabetes*. 2010;59:3049-57.
24. Marceau P, Hould FS, Simard S, Lebel S, Bourque RA, Potvin M, et al. Biliopancreatic diversion with duodenal switch. *World J Surg*. 1998;22:947-54.
25. Regan JP, Inabnet WB, Gagner M, Pomp A. Early experience with two-stage laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass as an alternative in the super-super obese patient. *Obes Surg*. 2003;13:861-4.
26. Felberbauer FX, Langer F, Shakeri-Manesch S, Schmalldienst E, Kees M, Kriwanek S, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy as an isolated bariatric procedure: Intermediate-term results from a large series in three Austrian centers. *Obes Surg*. 2008;18:814-8.
27. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Brethauer SA, Navaneethan SD, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes-3-year outcomes. *N Engl J Med*. 2014;370:2002-13.
28. Peterli R, Steinert RE, Woelnerhanssen B, Peters T, Christoffel-Courtin C, Gass M, et al. Metabolic and hormonal changes after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: A randomized, prospective trial. *Obes Surg*. 2012;22:740-8.
29. Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, Vitiello A, Zundel N, Buchwald H, et al. Bariatric surgery and endoluminal procedures: IFSO worldwide survey 2014. *Obes Surg*. 2017;27:2279-89.
30. Lecube A, de Hollanda A, Calañas A, Vilarrasa N, Rubio MA, Breton I, et al. Trends in bariatric surgery in Spain in the twenty-first century: Baseline results and 1-month follow up of the RICIBA, a national registry. *Obes Surg*. 2016;26:1836-42.
31. Vidal J, Ibarzabal A, Romero F, Delgado S, Momblán D, Flores L, et al. Type 2 diabetes mellitus and the metabolic syndrome following sleeve gastrectomy in severely obese subjects. *Obes Surg*. 2008;18:1077-82.
32. Carswell KA, Belgaumkar AP, Amiel SA, Patel AG. A systematic review and meta-analysis of the effect of gastric bypass surgery on plasma lipid levels. *Obes Surg*. 2016;26:843-55.
33. Millán Núñez-Cortés J, Pedro-Botet Montoya J, Pintó Sala X, Residual Risk Reduction Initiative y Grupo de Trabajo sobre Dislipemia Aterogénica. Dislipidemia aterogénica y riesgo residual. Estado de la cuestión en 2014. *Clin Invest Arterioscler*. 2014;26:287-92.
34. Asztalos BF, Swarbrick MM, Schaefer EJ, Dallal GE, Horvath KV, Ai M, et al. Effects of weight loss, induced by gastric bypass surgery, on HDL remodeling in obese women. *J Lipid Res*. 2010;51:2405-12.
35. Habib P, Scrocco JD, Terek M, Vanek V, Mikolich JR. Effects of bariatric surgery on inflammatory, functional and structural markers of coronary atherosclerosis. *Am J Cardiol*. 2009;104:1251-5.
36. Climent E, Benaiges D, Pedro-Botet J, Flores-le Roux JA, Ramón JM, Villatoro M, et al. Atherogenic dyslipidemia remission 1 year after bariatric surgery. *Obes Surg*. 2016;27:1548-53.
37. Osland E, Yunus RM, Khan S, Memon B, Memon MA. Weight loss outcomes in laparoscopic sleeve gastrectomy (LVSG) versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (LRYGB) procedures: A meta-analysis and systematic review of

- randomized controlled trials. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2017;27:8–18.
38. Cho J-M, Kim HJ, Lo Menzo E, Park S, Szomstein S, Rosenthal RJ. Effect of sleeve gastrectomy on type 2 diabetes as an alternative treatment modality to Roux-en-Y gastric bypass: Systemic review and meta-analysis. *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11:1273–80.
 39. Zhang Y, Wang J, Ju W, Cao Z, Xu X, Liu D, et al. Laparoscopic sleeve gastrectomy versus laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity and related comorbidities: A meta-analysis of 21 studies. *Obes Surg.* 2015;25:19–26.
 40. Shoar S, Saber AA. Long-term and midterm outcomes of laparoscopic sleeve gastrectomy versus Roux-en-Y gastric bypass: A systematic review and meta-analysis of comparative studies. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13:170–80.
 41. Nguyen NT, Varela E, Sabio A, Tran C-L, Stamos M, Wilson SE. Resolution of hyperlipidemia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *J Am Coll Surg.* 2006;203:24–9.
 42. Benetti A, del Puppo M, Crosignani A, Veronelli A, Masci E, Frigè F, et al. Cholesterol metabolism after bariatric surgery in grade 3 obesity: Differences between malabsorptive and restrictive procedures. *Diabetes Care.* 2013;36:1443–7.
 43. Boza C, Gamboa C, Salinas J, Achurra P, Vega A, Pérez G. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy: A case-control study and 3 years of follow-up. *Surg Obes Relat Dis.* 2012;8:243–9.
 44. Serrano OK, Zhang Y, Cumella L, Kintzer E, Ng N, Sandoval E, et al. Excess weight loss and cardiometabolic parameter reduction diminished among Hispanics undergoing bariatric surgery: Outcomes in more than 2,000 consecutive Hispanic patients at a single institution. *J Am Coll Surg.* 2016;222:166–73.
 45. Benaiges D, Flores-le-Roux JA, Pedro-Botet J, Ramón JM, Parri A, Villatoro M, et al. Impact of restrictive (sleeve gastrectomy) vs hybrid bariatric surgery (Roux-en-Y gastric bypass) on lipid profile. *Obes Surg.* 2012;22:1268–75.
 46. Vix M, Diana M, Liu K-H, d'Urso A, Mutter D, Wu HS, et al. Evolution of glycolipid profile after sleeve gastrectomy vs Roux-en-Y gastric bypass: Results of a prospective randomized clinical trial. *Obes Surg.* 2013;23:613–21.
 47. Climent E, Benaiges D, Pedro-Botet J, Goday A, Solà I, Ramón JM, et al. Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass vs. laparoscopic sleeve gastrectomy for morbid obesity: A systematic review and meta-analysis of lipid effects at one year post-surgery. *Minerva Endocrinol.* 2018;43:87–100.
 48. Lee W-J, Pok E-H, Almulaifi A, Tsou JJ, Ser K-H, Lee Y-C. Medium-term results of laparoscopic sleeve gastrectomy: A matched comparison with gastric bypass. *Obes Surg.* 2015;25:1431–8.
 49. Schauer PR, Bhatt DL, Kirwan JP, Wolski K, Aminian A, Brethauer SA, et al. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes-5-year outcomes. *N Engl J Med.* 2017;376:641–51.
 50. Zhang Y, Zhao H, Cao Z, Sun X, Zhang C, Cai W, et al. A randomized clinical trial of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy for the treatment of morbid obesity in China: A 5-year outcome. *Obes Surg.* 2014;24:1617–24.
 51. Salminen P, Helmiö M, Ovaska J, Juuti A, Leivonen M, Peromaa-Haavisto P, 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.
 52. Peterli R, Wölnerhanssen BK, Peters T, Vetter D, Kröll D, Bórbely Y, 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.
 53. Climent E, Benaiges D, Flores-le Roux JA, Ramón JM, Pedro-Botet J, Goday A. Changes in the lipid profile 5 years after bariatric surgery: Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass versus laparoscopic sleeve gastrectomy. *Surg Obes Relat Dis.* 2018;14:1099–105.