



REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CIRUGÍA BARIÁTRICA: GENERALIDADES

*Ana Beatriz Argüelles Argüello¹
Adriana Valverde Zúñiga²*

RESUMEN:

La obesidad es considerada una epidemia en la actualidad. Es definida por la OMS como un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual a 30. Se han realizado numerosos esfuerzos para determinar distintos tratamientos que permitan disminuir tanto la prevalencia de dicha enfermedad como las complicaciones asociadas a la misma. La cirugía bariátrica marca el inicio de una nueva era, en la que es posible reducir la morbi-mortalidad asociada a la obesidad. Específicamente se ha demostrado remisión en algunos casos de diabetes, tendencia a la mejoría en pacientes con NAFLD, NASH y reflujo gastroesofágico, así como franca mejoría a nivel cardiovascular. El propósito principal de este artículo es discutir el impacto de la cirugía bariátrica sobre dichas comorbilidades y sobre mortalidad, además las técnicas quirúrgicas, complicaciones y criterios de selección, con el fin de definir cuáles pacientes se benefician de este abordaje.

PALABRAS CLAVE:

Cirugía bariátrica, medicina bariátrica, mortalidad, tendencias, obesidad, terapia, complicaciones

ABSTRACT:

Obesity is defined as a body mass index greater or equal to 30, nowadays it is considered an epidemic. Numerous efforts have been carried on in order to define treatments that will effectively reduce the prevalence and complications of this condition. Bariatric surgery came to mark the beginning to a new era in this field; it demonstrated a reduction in morbi-mortality in patients with obesity. It has proven to induce remission in patients with diabetes, to improve NAFLD, NASH and GERD, and to be associated to a definite cardiovascular benefit. The main purpose of this article is to discuss the impact that bariatric surgery has over these comorbidities as well as on mortality. Surgical techniques, complications, and selection criteria are also addressed with the objective of defining which patients will benefit from this intervention.

KEY WORDS:

Bariatric Surgery, Bariatric Medicine, mortality, obesity, therapy, complications.

1 Médica General. Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: arguellesanabeatriz@gmail.com

2 Médica General. Universidad de Costa Rica. Correo electrónico: adri0719@hotmail.es

Recibido para publicación 18/01/15

Aceptado 06/02/16



Introducción

La obesidad se considera la segunda causa de muerte prevenible en los Estados Unidos.¹ Esta se define según la Organización Mundial de la Salud como un índice de masa corporal (IMC) mayor o igual a 30. El tratamiento quirúrgico de la obesidad empieza en 1950 luego de observar que resecciones terapéuticas masivas de intestino delgado resultaban en una pérdida de peso importante con posterior estabilización de la misma. A grandes rasgos el tratamiento de la obesidad se basa en crear un balance energético negativo. Esto se lleva a cabo a través de tres posibles métodos, reducción de la absorción calórica por medio de un bypass de intestino delgado o malabsorción, reducción del consumo calórico a través de una restricción severa de la capacidad gástrica, o a través de una combinación de los anteriores.^{1,2,3} Esta visión es simplista y se ha aceptado a través del tiempo, las tendencias actuales apuntan a mecanismos neuroendocrinos para una explicación fisiológica más acertada, sin embargo esto trasciende el objetivo de este artículo.

En la actualidad, los procedimientos bariátricos han demostrado ser el tratamiento más eficaz y duradero para la obesidad. Estas cirugías se enfocan en la comorbilidades médicas más que en la obesidad como tal.¹ En Estados Unidos únicamente alrededor del 1% de la población elegible recibe tratamiento quirúrgico para esta patología, alrededor del 80% de los cuales son mujeres.^{4,5}

Existen diferentes técnicas quirúrgicas vigentes, la más frecuente es el bypass gástrico en Y de Roux (RYGB). La cirugía de manga gástrica laparoscópica va en rápido aumento y contrariamente la banda gástrica en declive. Se estima que el RYGB pasó de corresponder a un 99% de las cirugías en el 2003 a un 69% en el 2008 en los Estados Unidos como consecuencia al aumento en la frecuencia de la selección de la manga gástrica en su lugar.^{1,5} Conjuntamente se ha presentado un aumento en la proporción de cirugía bariátrica laparoscópica, la cual pasó de un 20% en el 2003 a más del 90% en el 2008.⁵

El principal objetivo de este artículo es la discusión del impacto que tiene la cirugía bariátrica sobre algunas comorbilidades frecuentes de la obesidad y sobre la mortalidad asociada. Asimismo, se tratan las técnicas quirúrgicas actuales, complicaciones y criterios de selección con el fin de definir cuáles pacientes se benefician de este manejo.

Alternativas quirúrgicas

A través del tiempo se han modificado las distintas técnicas quirúrgicas para así dar paso a las existentes en la actualidad, las cuales se discutirán a continuación.

La derivación gástrica en Y de Roux consiste en la creación de una bolsa gástrica de 30mL a la cual se le anastomosa un asa yeyunal en Roux. Un asa biliopancreática se une al asa alimentaria y pasan a llamarse asa común.²

La banda gástrica ajustable es un procedimiento restrictivo en el cual una banda se coloca en la parte superior del estómago, cerca del ángulo de His, resultando en una bolsa proximal de alrededor de 30 ml. Es relativamente seguro y poco invasivo en comparación con otros procedimientos, sin embargo la pérdida de peso es más lenta.²

En la gastrectomía vertical en manga se remueve la mayoría del estómago del lado de la curvatura mayor, por lo cual se clasifica como un procedimiento restrictivo.²

La derivación biliopancreática es malabsortiva, radica en la creación de una corta asa común, una larga asa biliopancreática y un asa alimentaria de 200cm que se anastomosa al remanente de una gastrectomía subtotal.² Esta técnica ha quedado en desuso por las complicaciones asociadas.



La elección del tipo de cirugía a realizar en pacientes adolescentes requiere de más evidencia, no se tienen datos a tan largo plazo acerca de los efectos de esta cirugía. La banda gástrica no afecta la anatomía como el bypass gástrico, sin embargo no se sabe si esta es más apropiada o no para pacientes jóvenes.²

Comorbilidades asociadas a la obesidad:

Por mencionar la importancia que conlleva el tratamiento de la obesidad se citan algunas de sus comorbilidades: enfermedad articular degenerativa, dolor lumbar, hipertensión arterial, apnea obstructiva del sueño, reflujo gastroesofágico, colestitis, diabetes tipo 2, dislipidemia, asma, síndrome de hiperventilación-obesidad, arritmias cardíacas, insuficiencia cardíaca derecha, migraña, pseudotumor cerebri, úlceras por estasis venosa, trombosis venosa profunda, micosis cutáneas, abscesos cutáneos, incontinencia urinaria, infertilidad, dismenorrea, depresión, hernias de pared abdominal y cáncer.¹ En el presente artículo, se ahonda solamente en el impacto de la cirugía sobre algunas de las comorbilidades mencionadas anteriormente.

Impacto de la cirugía bariátrica sobre comorbilidades médicas

El impacto de la cirugía bariátrica no se limita solamente a la pérdida de peso asociada al procedimiento. Se han descrito múltiples beneficios asociados a la misma, los cuales se discutirán a continuación. Un diagrama del efecto de la cirugía bariátrica en las principales comorbilidades médicas se puede apreciar en la *figura 1*.

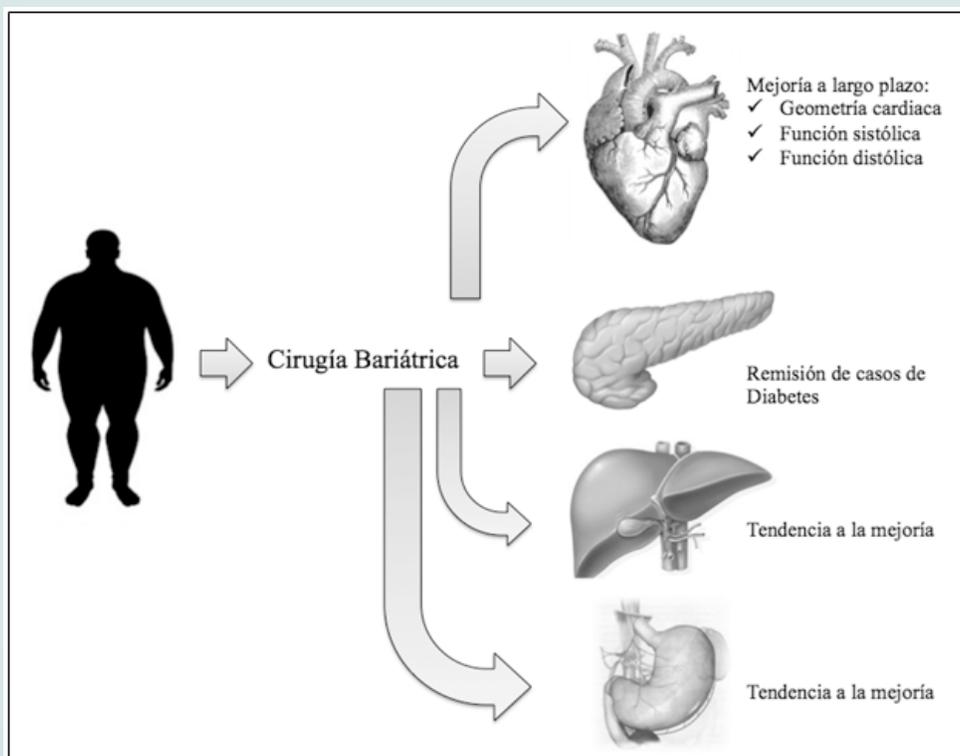


Figura 1. Efecto de la cirugía bariátrica sobre comorbilidades médicas.

Diabetes

La Asociación Americana de Diabetes (ADA) estima que 22 millones de norteamericanos son diabéticos y que este número se duplicará en los próximos 20 años.⁶ La cirugía metabólica se refiere a aquella orientada a tratar diabetes o a reducir factores de riesgo cardiometabólicos.⁴ Se conoce que la pérdida de peso es protectora ante diabetes.



Pacientes con obesidad severa cursan con más riesgo de desarrollar diabetes tipo 2, además en este grupo la cirugía es el único tratamiento que lleva a una pérdida importante y sostenida de peso. El Swedish Obese Subjects Study (SOS) fue un estudio prospectivo, controlado, cuya principal limitación es que este no fue randomizado por cuestiones éticas. En dicho estudio se realizó un análisis de la tasa de incidencia de diabetes y se determinó que la cirugía bariátrica es marcadamente más eficiente (78%) en la prevención de diabetes que el tratamiento convencional en pacientes obesos. Cabe mencionar que los pacientes del grupo sometido a cirugía tenían mayor peso corporal y factores de riesgo más pronunciados que los del grupo de manejo convencional.⁷

Con respecto a los resultados obtenidos en el estudio SOS, la pérdida de peso fue mayor con el bypass gástrico que con la banda gástrica y la gastroplastía vertical con banda. El IMC basal no se relacionó con la incidencia de diabetes o con la magnitud del efecto protector de la cirugía. Los pacientes con intolerancia a los carbohidratos mostraron mayor beneficio secundario a la cirugía que el resto de la población. A partir de estos datos se sugiere que el IMC es menos válido que la intolerancia a los carbohidratos como criterio de selección para cirugía bariátrica. Existe un grupo de pacientes que cursa con recurrencia de diabetes años posterior a haber remitido con cirugía, actualmente se desconoce el impacto de dicho periodo de remisión sobre el riesgo cardiovascular del paciente a largo plazo.⁷

NASH

La esteatosis hepática no alcohólica (NAFLD) se asocia a la obesidad y al síndrome metabólico; los pacientes que la padecen cursan con un mayor riesgo de mortalidad que la población general. La terapia de modificación del estilo de vida tiene eficacia limitada.⁸ Los cambios en el estilo de vida suelen ser ineficientes porque se ha visto que las tasas más altas de resolución de NASH y regresión de fibrosis se dan con pérdida de peso mayor o igual al 10%.⁹ Es controversial la decisión de tratar con cirugía bariátrica a pacientes con esteatosis hepática no alcohólica. Se ha visto que es seguro operar en pacientes con hepatopatía crónica bien compensada y que existe mejoría de la esteatosis hepática y la inflamación. Sin embargo, los efectos vistos sobre la fibrosis hepática son variables e incluso se ha observado su progresión posterior a la cirugía.¹⁰ Esta progresión se vio principalmente con el bypass yeyunoileal, cuya práctica se ha abandonado, sin embargo es necesaria mayor evidencia con respecto a la progresión de fibrosis posterior a procedimientos quirúrgicos más modernos.⁸

Actualmente la cirugía no se considera una opción terapéutica para esteatohepatitis no alcohólica, sino que se considera una posibilidad en el contexto de múltiples comorbilidades médicas que sí la justifiquen.¹¹ En un estudio que buscó evaluar prospectivamente el impacto histológico de la cirugía bariátrica, en un hospital localizado en Francia, se observó una desaparición significativa de NASH en 85% de los pacientes a un año posterior a la cirugía además de reducción de fibrosis. La proporción de desaparición del NASH fue mayor en pacientes con NASH leve pre-quirúrgico que en aquellos con un cuadro más severo. Los pacientes en los que el NASH persistió perdieron significativamente menos peso que aquellos sin NASH. Los pacientes en los que se realizó la banda gástrica perdieron menos peso comparado con los del bypass gástrico y además tuvieron una proporción mayor de persistencia de NASH.⁸

Cardiovascular

Es evidente la relación entre la obesidad y los factores de riesgo cardiovascular (CV). Se ha documentado un impacto directo negativo de la obesidad sobre la aterosclerosis así como a nivel de disfunción endotelial. Es por esta razón que se han realizado múltiples estudios post quirúrgicos para evaluar el impacto real de la pérdida de peso a nivel CV a largo plazo.

En un meta-análisis publicado en el 2015 se utilizaron el grosor de la íntima carotídea (GIC), la dilatación mediada por flujo (DMF) y la dilatación mediada por nitrógeno (DMN) como marcadores de aterosclerosis y CV independientes. Se documentó un impacto positivo a nivel CV demostrado por la mejoría de los marcadores anteriormente citados. Se presentó reducción de los tres marcadores, sin embargo, sólo fue significativa en el caso del GIC y del DMF. Por



otro lado, debe ser notado que la cirugía bariátrica también se ha asociado con mejoría de los factores de riesgo cardiovascular (FRCV), por lo que el impacto además de directo es indirecto. Este estudio menciona que la mejoría es más evidente en los primeros 12 meses y que son necesarios más estudios para obtener una conclusión que sea aplicable a largo plazo.¹²

Por otro lado, en un estudio prospectivo, publicado en el 2013, se realizó seguimiento de los pacientes post cirugía bariátrica, con base en el GIC y la DMF de la arteria braquial. Este estudio documentó una mejoría significativa CV tanto funcional como estructural incluso hasta 5 años posterior a la cirugía.¹³

Un meta-análisis publicado en el 2015 evaluó el impacto positivo de la cirugía bariátrica sobre los parámetros CV con base en técnicas imagenológicas como ecocardiograma (ECO) y resonancia magnética nuclear (RMN). En este estudio se demuestra una mejoría tanto a nivel de geometría cardíaca como de la función sistólica y diastólica. Se documentó una disminución de la hipertrofia ventricular izquierda con un aumento en el llenado y en la relajación del mismo. Asimismo, se notó una mejoría de la función sistólica en todos los pacientes participantes con cardiomiopatía, incluidos aquellos que se encontraban en lista de espera para trasplante cardíaco.¹⁴

A pesar de que la evidencia actual es contundente con respecto a la mejoría funcional y estructural cardíaca gracias a la cirugía, es importante estudiar a futuro el impacto individual de las diferentes técnicas quirúrgicas y su repercusión real a nivel CV.

Reflujo Gastroesofágico

Es bien conocida la relación entre los pacientes candidatos a cirugía bariátrica y aquellos con reflujo gastroesofágico (RGE) ya que la obesidad subyace en ambos casos. En la actualidad, el RGE presenta una prevalencia que ronda entre el 8-26% de la población mundial y que se encuentra en franco incremento.¹⁵

La literatura demuestra que la mejoría del RGE se asocia con el tipo de procedimiento realizado. Por ejemplo, al comparar la técnica RYGB con respecto a los cambios en el estilo de vida, hay un mayor alivio de los síntomas con el bypass. Cabe agregar que no fue posible demostrar significancia estadística similar en el caso de otras técnicas quirúrgicas como la banda gástrica.¹⁶ Además, se ha visto que la RYGB y la banda gástrica han logrado disminuir los síntomas hasta alrededor del 90% postquirúrgicamente en pacientes previamente sintomáticos. Otros más bien cursan con aumento de los síntomas, lo que se podría deber a estenosis de la anastomosis gastroyeyunal.¹⁷

Por su parte, la manga gástrica presenta resultados controversiales debido a que se ha asociado tanto a reducción como a incremento de los síntomas. Se cree que esto se relaciona con una disminución a nivel de la presión del esfínter esofágico inferior (EEI) resultando en la pérdida del ángulo de His. La presión a nivel del EEI y la compliance gástrica pueden recuperarse con el paso del tiempo, lo que se ve reflejado en algunos pacientes como una mejoría sintomática.¹⁶

Repercusiones de cirugía bariátrica sobre mortalidad total

La obesidad se asocia a mortalidad aumentada. En el estudio SOS se asoció la cirugía bariátrica con una disminución significativa del 29% en mortalidad total a los 10.9 años posterior a la intervención. Las causas más comunes de muerte fueron infarto agudo al miocardio y cáncer. El estudio no logra determinar si la reducción en mortalidad se debe a la pérdida de peso como tal o a otros efectos benéficos de la cirugía. La baja en la mortalidad parece ser más marcada en pacientes mayores y con mayor IMC.¹⁸

En un estudio de cohorte retrospectivo se encontró una disminución estadísticamente significativa de mortalidad total después de 1 año y hasta 14 años después de la intervención quirúrgica en comparación con sólo tratamiento médico.¹⁹



En otro estudio de cohorte retrospectivo se observó una disminución de la mortalidad total de un 40% en el grupo sometido a bypass gástrico en comparación con un grupo control. Esta reducción fue específicamente mayor en cuanto a mortalidad por diabetes, causa cardiovascular y cáncer. Hubo un aumento en las muertes no asociadas a enfermedad en el grupo sometido a cirugía. El beneficio fue mayor en aquellos pacientes con IMC más alto. La tasa de mortalidad en el primer año fue igual en ambos grupos a pesar de las complicaciones de la cirugía.²⁰

Selección del paciente

En pacientes con padecimientos crónicos se debe individualizar la decisión de operar. El rango de edad aceptable ha sido de 20 a 60 años, sin embargo algunos autores hablan de la inclusión de pacientes hasta los 70 años. La escogencia del paciente se debe definir en torno al control de las comorbilidades médicas más que con el parámetro de la edad, esto con el fin de identificar pacientes con menor reserva fisiológica para enfrentar una posible complicación. La cirugía se realiza en pacientes con obesidad grado III, comorbilidades asociadas y fracaso en un programa para pérdida de peso de al menos 6 meses. En el caso de la cirugía bariátrica en adolescentes, se han visto beneficios y es cada vez más aceptada.² La FDA ha aprobado la banda gástrica laparoscópica para pacientes con IMC mayor a 30 y comorbilidades asociadas a obesidad.⁴

A pesar de que la terapia médica para pérdida de peso se asocia a una baja tasa de éxito, se le solicita a todos aquellos que opten por manejo quirúrgico que se sometan a cambios en el estilo de vida y tratamiento farmacológico previo a la cirugía. Con este método se logra identificar a los pacientes que pueden perder peso y no requieren cirugía, así como iniciar la educación acerca de su nuevo estilo de vida a los pacientes que van a ser operados. Esto último es clave para el éxito a largo plazo de la cirugía.¹

Otros criterios de selección que se han utilizado son el compromiso adecuado del paciente ante el seguimiento médico y ante el uso de suplementos dietéticos.²¹ No debe haber condiciones psicológicas inestables ni abuso de sustancias.²
²¹ Desórdenes psicológicos como la depresión se encuentran en proporciones más altas en poblaciones de personas obesas que en el público en general.¹

Contraindicaciones de cirugía bariátrica son pobre reserva miocárdica, falta de adherencia al tratamiento médico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica o disfunción respiratoria y trastornos psicológicos significativos.³

Pacientes con síntomas sugestivos de enfermedad por reflujo gastroesofágico, cualquier síntoma postprandial que sugiere patología de intestino anterior o que utilice crónicamente antisecretores se debe someter a una endoscopia alta previo a la cirugía. La presencia de una hernia hiatal y signos endoscópicos de esofagitis por reflujo son una contraindicación relativa para la cirugía de manga gástrica por el riesgo aumentado de lesión esofágica posterior a la cirugía. El tamizaje preoperatorio por *Helicobacter pylori* es controversial ya que se ha visto beneficio en algunos estudios y ninguna relación en otros estudios.¹⁷

Pronóstico:

La expectativa de vida y la calidad de vida son menores en pacientes obesos que en la población general. La cirugía bariátrica ha demostrado mejorar estos dos parámetros. De los pacientes con obesidad severa que buscan retornar a una condición de no obesidad a través de manejo médico, entiéndase una menor ingesta calórica y ejercicio moderado, solo un 3% logran mantener el peso. La terapia farmacológica no se utiliza normalmente sino hasta que estos otros métodos hayan fallado.¹ Hacen falta estudios para determinar el pronóstico a largo plazo de estos pacientes³ en cuanto a expectativa de vida.

Mortalidad intrahospitalaria:

La mortalidad intrahospitalaria postquirúrgica ha disminuido con el tiempo, 0.8% en el 1998, a 0.21% en el 2003 y finalmente 0.10% en el 2008 en Estados Unidos, esto sin incluir pacientes sometidos a cirugía ambulatoria.⁵ En un estudio que analizaba la relación entre el volumen de pacientes sometidos a cirugía bariátrica y los resultados,



se observó mortalidad más baja en hospitales de alto volumen de procedimientos en comparación con los de bajo volumen (0.3% vs. 1.2% respectivamente).²²

Rentabilidad de la cirugía bariátrica:

Hay evidencia creciente de que la cirugía bariátrica es un método costo-efectivo para el tratamiento del paciente obeso. En el 2008 los costos médicos de los pacientes con sobrepeso y obesidad representaban 5-10% del total de gastos médicos en Estados Unidos. La diabetes tipo II es de las comorbilidades más costosas de la obesidad. Su tratamiento requiere terapia médica de mantenimiento y además manejo de complicaciones.⁶

En un estudio se utilizaron los datos de la ADA del 2012 y se asumieron de forma conservadora algunos parámetros con respecto a la realidad actual. De esta forma se demostró que la intervención quirúrgica en obesos es costo-efectiva y ahorrativa en comparación con el tratamiento médico solo. Estos parámetros asumidos fueron una resolución de sólo 40% de los diabéticos posterior a cirugía bariátrica, una preferencia quirúrgica por parte de solo el 20% de los pacientes y que los costos posterior a un año de la cirugía fueran igual a cero.⁶ Los costos son significativamente menores en centros que manejan un alto volumen de pacientes en comparación con centros de bajo volumen.²²

Complicaciones:

Se ha visto que los pacientes que son operados en centros de alto volumen sufren menos complicaciones en general que aquellos operados en centros de bajo volumen. Se ha demostrado menor tasa de infección de sitio quirúrgico, y de complicaciones tanto pulmonares como de manejo médico en centros de alto volumen. La edad avanzada ha demostrado ser un factor importante asociado a mayor riesgo de desarrollar resultados desfavorables postoperatorios.²²

Los pacientes que cursan con obstrucción intestinal postoperatoria requieren tratamiento quirúrgico agresivo y no terapia conservadora, pues la incidencia de hernias internas e infarto intestinal son altas. Las cirugías malabsortivas resultan en gran pérdida de peso pero se asocian a efectos adversos nutricionales.¹ Los litos vesiculares se forman postquirúrgicamente en un tercio de los pacientes que no cursaban con esto previo a la cirugía.¹⁷

Los síntomas como náuseas, vómitos y dolor abdominal suelen deberse a transgresión dietética, sin embargo, pacientes que continúan con estos síntomas a pesar de buena adherencia a las recomendaciones médicas deben ser evaluados. Estas manifestaciones podrían deberse a úlceras marginales, fistulas gastrogástricas, reflujo gastroesofágico postquirúrgico, hernia hiatal, erosiones por dispositivos u obstrucción de la anastomosis. En caso de sospechar estas condiciones se debe solicitar una endoscopia o estudio baritado del tubo digestivo.¹⁷

Otra complicación corresponde al dumping posterior a cirugías malabsortivas. Se han reportado tasas de 14% de pacientes afectados, sin embargo algunos estudios reportan tasas hasta del 70%. Deficiencias nutricionales y diarrea son otras posibles complicaciones asociadas. En el caso de la banda gástrica ajustable puede cursar con desplazamiento o incluso erosión hacia el lumen gástrico. Eventos adversos potencialmente serios de estas cirugías son las fístulas gastro-gástricas y fugas gástricas, sin embargo son relativamente infrecuentes, presentándose del 1-6% de los casos.^{11,17}

Conclusión:

En la actualidad la obesidad es una epidemia con tendencia a la alta por lo que su estudio y tratamiento es de interés para la salud global. Por ende, se han realizado numerosos esfuerzos para disminuir tanto la prevalencia de dicha enfermedad como sus complicaciones. La cirugía bariátrica ha venido a revolucionar este campo causando una reducción de peso significativa y sostenida en el tiempo. Específicamente se ha demostrado remisión en algunos casos de diabetes, tendencia a la mejoría en pacientes con NAFLD, NASH y reflujo gastroesofágico, así como franca



mejoría a nivel cardiovascular. Queda pendiente la realización de estudios prospectivos a largo plazo que evidencien la permanencia en el tiempo de estos beneficios.

Referencias bibliográficas

1. Schauer, P. R. & Schirmer, B. *The Surgical Management of Obesity*. Schwartz's Principles of Surgery. New York, USA: McGraw-Hill.
2. Robinson, M. K. & Norton, G. (2012). *Treatment of Obesity: The Impact of Bariatric Surgery*. Diagnosis & Treatment: Gastroenterology, Hepatology, & Endoscopy. New York, USA: McGraw-Hill.
3. Colquitt, J., Pickett, K., Loveman, E. & Frampton, G. (2014). *Surgery for weight loss in adults*. Cochrane Database of Systematic Reviews.
4. Mechanick, J., Youdim, A., Jones, D., et al. (2013). Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutritional, Metabolic, and Nonsurgical Support of the Bariatric Surgery Patient—2013 Update. *Surgery for Obesity and Related*, 159-91.
5. Nguyen, N., Masoomi, H., Magno, C., Nguyen, X. M., Laugenour, K. & Lane, J. (2011). Trends in Use of Bariatric Surgery, 2003–2008. *Journal of the American College of Surgeons*, 261-6.
6. Jeremy, W., Ewing, J., Hale, A., Blackhurst, D., Bour, E. & Scott, J. (2015). Cost- effectiveness of Bariatric Surgery: Increasing the Economic Viability of the Most Effective Treatment for Type II Diabetes Mellitus. *The American Surgeon*, 81, 807-11.
7. Carlsson, L., Peltonen, M., Ahlin, S., et al. (2012). Bariatric Surgery and Prevention of Type 2 Diabetes in Swedish. *The New England Journal of Medicine*, 367, 695-704.
8. Lassailly, G., Caiazzo, R., Buob, D., et al. (2015). Bariatric Surgery Reduces Features of Nonalcoholic Steatohepatitis in Morbidly Obese Patients. *Gastroenterology*, 149, 379- 88.
9. Vilar, E., Martinez, Y., Calzadilla, L., et al. (2015). Weight Loss Through Lifestyle Modification Significantly Reduces Features of Nonalcoholic Steatohepatitis. *Gastroenterology*, 367-78.
10. Manal, F. A. & Diehl, A. (2015). Nonalcoholic Fatty Liver Diseases and Nonalcoholic Steatohepatitis. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. New York, USA: McGraw- Hill.
11. Cohen, D. & Frank, A. (2016). Nonalcoholic Fatty Liver Disease. CURRENT Diagnosis & Treatment: Gastroenterology, Hepatology, & Endoscopy. New York, USA: McGraw-Hill.
12. Lupoli, R., Di Minno, M. N., Guidone, C., et al. (2015). Effects of bariatric surgery on markers of subclinical atherosclerosis and endothelial function: a meta-analysis of literature studies. *Int J Obes (Lond)*.
13. Tschoner, A., Sturm, W., Gelsinger, C., et al. (2013). Long-term effects of weight loss after bariatric surgery on functional and structural markers of atherosclerosis. *Obesity (Silver Spring)*, 21, 1960-5.
14. Aggarwal, R., Harling, L., Efthimiou, E., Darzi, A., Athanasiou, T. & Ashrafian, H. (2015). The Effects of Bariatric Surgery on Cardiac Structure and Function: a Systematic Review of Cardiac Imaging Outcomes. *Obes Surg*.



15. Prachand, V. N. (2010). Gastroesophageal reflux disease and severe obesity: Fundoplication or bariatric surgery? *World Journal of Gastroenterology*, 16, 3757.
16. El-Hadi, M., Birch, D. W., Gill, R. S. & Karmali, S. (2014). The effect of bariatric surgery on gastroesophageal reflux disease. *Can J Surg*, 57, 139-44.
17. Evans, J. A., Muthusamy, R., Acosta, R., et al. (2015). The role of endoscopy in the bariatric surgery patient. *Gastrointestinal Endoscopy*, 1063-72.
18. Sjöström, L., Narbro, K., Sjöström, D., et al. (2007). Effects of Bariatric Surgery on Mortality in Swedish Obese Subjects. *The New England Journal of Medicine*, 357, 741- 52.
19. Arterburn, D. E., Olsen, M. K., Smith, V. A. & Livingston, E. H. (2015). Association Between Bariatric Surgery and Long-term Survival. *JAMA*, 313, 62-70.
20. Adams, T., Gress, R., Smith, S., et al. (2007). Long-Term Mortality after Gastric. *The New England Journal of Medicine*, 357, 753-61.
21. Kanaya, A. & M., Vaisse, C. (2011). *Obesity: Endocrinology, Greenspan's Basic & Clinical*. New York, USA: McGraw-Hill.
22. Nguyen, N., Paya, M., Stevens, M., Mavandadi, S., Zainabadi, K. & Wilson, S. (2004). The Relationship Between Hospital Volume and Outcome in Bariatric Surgery at Academic Medical Centers. *Annals of Surgery*, 586-94.