

## **Progressive Remission of Antidiabetics in Obese Patients Undergoing Bariatric Surgery**

### **Remisión progresiva de antidiabéticos en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica**

**Autores:**

Tamayo-Malusin, Michelle Estefanía  
Universidad Técnica de Ambato  
Interno de Medicina  
Ambato – Ecuador



[mtamayo4191@uta.edu.ec](mailto:mtamayo4191@uta.edu.ec)



<https://orcid.org/0009-0003-2037-0981>

Dr. Morales-Solís, Jorge Marcelo  
Universidad Técnica de Ambato  
Docente/Tutor  
Ambato – Ecuador



[jorgemmorales@uta.edu.ec](mailto:jorgemmorales@uta.edu.ec)



<https://orcid.org/0000-0003-3212-7279>

Fechas de recepción: 12-ENE-2024 aceptación: 19-FEB-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigador.com/>



## Resumen

**Introducción:** La cirugía bariátrica se ha establecido como un procedimiento eficaz para el manejo del sobrepeso y enfermedades asociadas, especialmente la diabetes tipo 2 (DM2). La vinculación entre la cirugía bariátrica y la remisión de la diabetes ha ganado atención en la comunidad médica.

**Objetivo:** Determinar la eficacia de la cirugía bariátrica en la remisión progresiva de la necesidad de antidiabéticos en pacientes obesos con diabetes tipo 2.

**Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva, seleccionando estudios que abordan la cirugía bariátrica y su impacto en pacientes diabéticos obesos. Se incluyeron estudios longitudinales y transversales que reportan datos pre y postoperatorios.

**Resultados:** Los estudios indican una significativa remisión de diabetes tipo 2 post-cirugía bariátrica, con una notable reducción o eliminación del uso de antidiabéticos. La remisión varía según el tipo de cirugía, siendo más notable en técnicas como el bypass gástrico y la gastrectomía en manga.

**Conclusiones:** La cirugía bariátrica evidencia ser una opción eficiente para la reducción de la DM 2 en individuos obesos, reduciendo significativamente la necesidad de medicación antidiabética. Esto subraya la importancia de considerar este procedimiento quirúrgico en la terapéutica de individuos con DM 2 con obesidad.

**Palabras clave:** Cirugía Bariátrica; Diabetes Tipo 2; Remisión de Diabetes; Antidiabéticos; Obesidad



## Abstract

**Introduction:** Bariatric surgery has been established as an effective procedure for managing overweight and associated diseases, especially type 2 diabetes (T2DM). The link between bariatric surgery and diabetes remission has gained attention in the medical community.

**Objective:** To determine the effectiveness of bariatric surgery in progressively reducing the need for antidiabetic medication in obese patients with type 2 diabetes.

**Methodology:** A comprehensive literature review was conducted, selecting studies addressing bariatric surgery and its impact on obese diabetic patients. Longitudinal and cross-sectional studies reporting pre- and postoperative data were included.

**Results:** Studies indicate a significant remission of type 2 diabetes post-bariatric surgery, with a notable reduction or elimination of antidiabetic medication use. Remission varies according to the type of surgery, being most notable in techniques such as gastric bypass and sleeve gastrectomy.

**Conclusions:** Bariatric surgery proves to be an efficient option for reducing T2DM in obese individuals, significantly reducing the need for antidiabetic medication. This underscores the importance of considering this surgical procedure in the therapy of individuals with T2DM and obesity.

**Keywords:** Bariatric Surgery; Type 2 Diabetes; Diabetes Remission; Antidiabetic Medications; Obesity



## Introducción

La obesidad se está volviendo cada vez más prevalente en todo el mundo y se ha convertido en la enfermedad metabólica más común. Se estima que, menos del 10% de estos individuos pueden conservar una reducción de peso sustancial con los métodos tradicionales de nutrición y conducta alimentaria. En 2014, casi 2 mil millones de personas tenían sobrepeso y más de 600 millones de ellas eran obesas. Durante el período comprendido entre 2011 y 2014, más del 33% de la población senil en los Estados Unidos experimentó obesidad. El sobrepeso se convierte en un factor de riesgo relevante para la salud pública, dado que se asocia con la aparición de varias patologías concurrentes, que incluyen la diabetes tipo 2 (DM 2), patologías cardíacas, accidentes cerebrovasculares y ciertos tipos de cáncer. Además, la obesidad suele ser considerada un agente de riesgo sustancial para la diabetes (Liu, H. et al., 2018) (Miras, A. et al., 2018).

La DM 2 es una pandemia en expansión que impacta a una cifra superior a los 400 millones de individuos, con estimaciones que sugieren que habrá 650 millones de casos para el año 2040. A pesar de la creciente variedad de opciones farmacéuticas e intervenciones en el estilo de vida, incluyendo medicamentos que han demostrado recientemente reducir eventos cardiovasculares, muchos pacientes con diabetes no logran alcanzar los objetivos de tratamiento glucémico/metabólico diseñados para reducir las complicaciones micro y macrovasculares (Cummings, D. E., & Rubino, F. 2018) (Fisher, D. et al., 2018).

El tracto gastrointestinal desempeña un papel crucial en la regulación metabólica y representa un objetivo significativo desde una perspectiva biológica y médica para tratar la diabetes tipo 2. Existe cada vez más evidencia experimental y clínica que sugiere que las cirugías con manipulaciones gastrointestinales pueden llevar a la remisión de esta patología. En particular, las intervenciones quirúrgicas que implican la desviación intestinal, como la exclusión duodenal-yeyunal, muestran de manera consistente efectos beneficiosos en la modulación del homeostasis glucémica mediante la reducción de la resistencia a la insulina y el aumento de la secreción de insulina. Asimismo, se propone que la exclusión del duodeno y el yeyuno proximal podría ejercer efectos benéficos directos en relación al manejo de la glucemia, sin considerar la reducción ponderal (Koliaki, C. et al., 2017) (Yu, H., et al., 2019).

La cirugía bariátrica se aplicó inicialmente en el manejo de la obesidad mórbida hace más de 60 años. En un principio, se diseñó el procedimiento con el propósito de alcanzar y mantener la reducción de peso, y posteriormente se observó que inducía mejoras en la regulación de la glucosa. En la actualidad el bypass gástrico en Y de Roux (RYGB) y la gastrectomía en manga (SG) son dos de los tipos más populares de cirugías bariátricas aplicadas en el manejo de la obesidad y la DM 2 en todo el mundo. Se ha observado la remisión de la DM 2 después del bypass gástrico antes de que ocurra una disminución significativa de peso, lo que demuestra que la mejora de la glucosa resultante de las operaciones metabólicas ocurre no solo debido a la disminución de peso, sino también a otros factores no relacionados con este, como las hormonas intestinales, los ácidos biliares, la microbiota intestinal, el sistema nervioso y otros posibles mecanismos subyacentes. Hasta la fecha, el mecanismo específico



que media en los efectos beneficiosos de la cirugía metabólica ha permanecido en gran parte desconocido. Hallazgos recientes han sugerido que la microbiota intestinal podría regular el metabolismo energético del individuo y que una flora intestinal alterada contribuye al desarrollo de varios trastornos metabólicos (Liu, H. et al., 2018) (Madsen, L. et al., 2019) (Aminian, A. et al., 2019).

## Material y métodos

En la metodología de esta revisión bibliográfica, se llevaron a cabo varios pasos clave para identificar y seleccionar estudios pertinentes relacionados con la remisión progresiva de antidiabéticos en individuos obesos que fueron intervenidos con cirugía bariátrica. En primer lugar, se definió un conjunto de palabras clave y términos relacionados con el tema, como "remisión progresiva", "antidiabéticos", "cirugía bariátrica" y "obesidad", entre otros. Estos términos se utilizaron para guiar la búsqueda en las bases de datos académicas.

La búsqueda se realizó en sitios web indexados y en repositorios de información médica bien establecidos, como PubMed, Google Scholar, Scopus y Web of Science. Se estableció un rango de tiempo que abarcaba desde el año 2017 hasta el presente (2023), con el objetivo de incluir estudios recientes y relevantes. Sin embargo, también se consideraron investigaciones más antiguas si proporcionaban información valiosa y fundamentada en el tema.

Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión específicos para identificar estudios relevantes sobre la remisión progresiva de antidiabéticos en pacientes obesos después de someterse a cirugía bariátrica. Se incluyeron investigaciones publicadas desde el año 2017 hasta el presente, así como algunos estudios anteriores que proporcionaron información esencial. Se priorizaron estudios que se centraron en individuos con diagnóstico de DM 2 que recibieron cirugía bariátrica como intervención principal y que presentaron resultados a largo plazo, lo que permitió analizar la evolución de la remisión de antidiabéticos a lo largo del tiempo. Se excluyeron estudios que no se enfocaron en el tema de interés, carecían de datos completos, no estaban disponibles en fuentes académicas confiables o se centraban en poblaciones pediátricas. Estos criterios garantizaron la selección de estudios pertinentes para abordar la progresiva discontinuación de antidiabéticos en esta población de individuos.

## Resultados

### Cirugía bariátrica

Es un protocolo establecido para la disminución de peso en individuos con obesidad mórbida. Está recomendado en sujetos con obesidad y un índice de masa corporal (IMC)  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> o en aquellos con un IMC  $> 35$  kg/m<sup>2</sup> en presencia de DM 2 u otras condiciones médicas graves. En este último escenario, la cirugía bariátrica ha evidenciado ser sumamente provechosa en la reversión de la DM 2 y en la disminución de eventos cardiovasculares. Actualmente, estos procedimientos también se realizan en pacientes con un IMC más bajo. Para profundizar en el valor o los riesgos potenciales, serían necesarios los resultados de



estudios controlados con una evaluación exacta de los beneficios y los riesgos. La selección perfecta de los pacientes sigue siendo difícil, ya que pueden producirse deficiencias nutricionales y de micronutrientes a largo plazo que requieran una suplementación vitamínica/mineral de por vida. Además, el descenso de peso acelerado con disminución sustancial de tejido muscular, libre de grasa también podría provocar malnutrición y osteoporosis. Así pues, debe prestarse atención a la composición corporal (distribución músculo-grasa) y a la salud ósea. Ambos deben examinarse al menos 2 años después de la cirugía (Leitner, D. et al., 2017) (Flynn, C. et al., 2019) (Jehan, S. et al., 2018).

### **Tipos de cirugía bariátrica**

- Bypass gástrico en Y de Roux (RYGB): crea una bolsa gástrica de 15-30 ml, combinando restricción y malabsorción al redirigir el intestino delgado. Esto reduce la capacidad de comida y la absorción de nutrientes.
- Gastrectomía en manga (SG): popular en EE.UU., reduce el volumen gástrico en un 80% al reseca la curvatura mayor del estómago, preservando el píloro.
- Banda gástrica ajustable: método restrictivo que limita la capacidad gástrica mediante un balón ajustable colocado alrededor del estómago.
- Derivación biliopancreática con cambio duodenal (BPD/DS): con baja frecuencia de realización, pero altamente efectiva en reducción de peso y mejora de las comorbilidades. Desvía la bilis y secreciones pancreáticas hacia el intestino distal (English, W. J., & Williams, D. B. 2018).

### **Ventajas cirugía bariátrica**

Los beneficios metabólicos de la cirugía bariátrica, independientes de la reducción de peso, son bien conocidos desde hace décadas, pero siguen siendo sorprendentes. En la mejora del control glucémico asociado con los procedimientos, intervienen principalmente tres mecanismos fundamentales:

- Aumento temprano en la sensibilidad a la insulina hepática como resultado de la restricción calórica postoperatorio.
- Aumento tardío en la respuesta insulinémica periférica debido a la reducción de peso.
- Optimización de la producción de insulina postprandial debido al incremento en la liberación de péptido similar al glucagón 1 (GLP-1)

Varios estudios investigaron los cambios metabólicos posteriores a la cirugía y si el cambio en la liberación de hormonas intestinales o la restricción dietética inducida por la cirugía proporciona los efectos esenciales sobre el control glucémico sigue siendo controvertido. Jørgensen et al. encontraron un aumento en el GLP-1 postprandial, la secreción y la reacción ante la insulina hepática en los días posteriores al RYGB, y este aumento se mantuvo durante al menos 1 año en sujetos diabéticos y no diabéticos emparejados, lo que es consistente con otros estudios de RYGB y SG. El incremento de GLP-1 constituye un estímulo altamente eficaz para las células beta, y esto se explica por la entrega rápida de nutrientes al intestino delgado tras la cirugía de RYGB y la SG, lo cual acelera la velocidad de absorción de glucosa

en las células L encargadas de la producción de GLP-1. El rápido desplazamiento de nutrientes hacia regiones más alejadas del intestino delgado puede explicar aún más la respuesta exagerada de GLP-1 porque se encuentra una mayor densidad de células L en esta área. Es relevante resaltar que el GLP-1 puede ejercer efectos positivos en la modulación genética de la oxidación de los ácidos grasos y la sensibilidad a la insulina en los hepatocitos, pero estos hallazgos requieren confirmación en humanos. Las respuestas de glucagón posteriores a la ingesta de alimentos también se incrementan después de la intervención quirúrgica, a pesar de los efectos inhibidores del GLP-1 sobre la liberación de glucagón. Este fenómeno paradójico puede representar un glucagón de origen intestinal y puede ejercer un efecto atenuante sobre el control glucémico después de la cirugía (Laursen, T. et al., 2019).

### **Mecanismos multifacéticos de la cirugía bariátrica en la disminución de peso**

La cirugía metabólica/bariátrica actúa a través de un conjunto complejo de mecanismos que involucran alteraciones anatómicas, redes neuronales, hormonas, ácidos biliares y el microbioma intestinal, todos los cuales contribuyen a sus efectos en la disminución de peso y optimización de las comorbilidades metabólicas. Se pueden describir de la siguiente manera:

- Relación con la cirugía metabólica: este procedimiento quirúrgico, es una parte integral de la cirugía metabólica, enfocada especialmente en la terapéutica de la DM2. Originalmente destinada a la pérdida de peso, sus efectos metabólicos son fundamentales en su mecanismo y resultados.
- Procedimientos restrictivos y malabsortivos: tradicionalmente, las operaciones bariátricas se clasifican como restrictivas o malabsortivas. Sin embargo, esta distinción es algo artificial, ya que los procedimientos restrictivos también causan malabsorción calórica y viceversa.
- Inervación intestinal y comportamiento alimentario: el tracto intestinal tiene una rica inervación parasimpática y simpática que desempeña un rol fundamental en el comportamiento alimentario, la selección de alimentos y el metabolismo de los nutrientes. Las operaciones metabólicas/bariátricas afectan estas redes neuronales, influyendo en la regulación metabólica.
- Rol de las hormonas: existen alrededor de 100 hormonas intestinales, como GLP-1, PYY, GIP, ghrelina y leptina, que son fundamentales en los mecanismos que rigen la obesidad y sus comorbilidades metabólicas. Estas hormonas interactúan con los mecanismos neuronales formando una red neurocerebral intestinal. La cirugía metabólica/bariátrica modifica estas interacciones hormonales, lo que puede tener efectos correctivos.
- Ácidos biliares y enfermedades metabólicas: los ácidos biliares no solo tienen funciones digestivas, sino también un papel en el metabolismo y los trastornos metabólicos como la obesidad y la DM 2. Las operaciones metabólicas/bariátricas alteran los ciclos normales de los ácidos biliares, modificando su estructura bioquímica.

- Microbioma intestinal y regulación metabólica: se ha sugerido que el microbioma intestinal humano tiene un papel en la obesidad y en los mecanismos reguladores de la diabetes tipo 2. Las intervenciones quirúrgicas metabólicas/bariátricas podrían influir en este aspecto (Buchwald, H., & Buchwald, J. N. 2019).

## **Cambios fisiológicos en diabetes tras cirugía bariátrica**

### **Adaptación intestinal**

En el caso de cirugía de bypass gástrico, la parte alimentaria del intestino experimenta hiperplasia e hipertrofia, lo que resulta en un aumento en la expresión de transportadores de glucosa y una mayor captación de glucosa en las células epiteliales intestinales. Además, se produce un aumento en la producción del péptido 1 similar al glucagón (GLP-1) y el péptido insulínico dependiente de glucosa (GIP) en el tracto gastrointestinal. Estos cambios pueden contribuir a una mayor utilización de glucosa y optimización del homeostasis glucémica.

### **Restricción calórica y pérdida de peso**

Se aprecia una mejora glucémica temprana. Esto sugiere que la restricción calórica aguda y los cambios metabólicos inmediatos pueden contribuir a la optimización de la glucemia. La pérdida total de peso corporal por sí sola no parece ser un factor determinante en esta mejora temprana, ya que se ha observado que los individuos intervenidos de bypass gástrico muestran una mayor tolerancia a la glucosa en relación con aquellos que alcanzaron una reducción de peso similar mediante la restricción calórica o la banda gástrica ajustable.

### **Efecto incretina en cirugía de bypass gástrico y derivación biliopancreática**

Estos procedimientos, impide el tránsito de nutrientes ingeridos mediante una porción del intestino proximal, que incluye el duodeno y una parte del yeyuno proximal. La hipótesis de la "exclusión del segmento proximal" sugiere que esta intervención reduce o elimina una señal fisiológica aún no identificada, a veces denominada "anti-incretina", que normalmente contrarresta los efectos beneficiosos de las incretinas, como la exclusión del segmento proximal facilita una regulación más eficaz de los niveles de glucemia, ya que permite que las incretinas, como el GLP-1 y el GIP, ejerzan su máximo efecto en la producción de insulina.

### **Incremento de células secretoras de hormonas L en bypass gástrico y derivación biliopancreática**

Se determinó un aumento en el número de células L, que secretan incretinas, en ambos procedimientos, aunque por mecanismos distintos: hipertrofia intestinal en bypass gástrico y aumento en la densidad de células L en derivación biliopancreática.

### **Péptido similar al glucagón-1 (GLP-1)**



El GLP-1 Es un péptido gastrointestinal secretado en respuesta a la ingesta alimentaria. Tras la cirugía metabólica, como el RYGB, el BPD y el VSG, se produce un incremento significativo en los niveles sanguíneos de GLP-1. Esta hormona regula la glucosa al aumentar la insulina y disminuir la liberación hepática de glucosa. Además, el GLP-1 también puede ejercer efectos positivos sobre el apetito y la saciedad, contribuyendo así a la pérdida de peso postoperatoria. Se considera que el aumento en los niveles de GLP-1 después de la cirugía metabólica contribuye en gran medida a la optimización de la glucemia y a la reducción de la DM 2 en muchos individuos.

#### **Ácidos biliares, factor de crecimiento de fibroblastos 19 (FGF-19) y el microbioma intestinal**

Después de la cirugía metabólica, como RYGB y VSG, los niveles circulantes de ácidos biliares (BA) y FGF-19 aumentan, lo que se correlaciona con una mejor tolerancia a la glucosa. Estos cambios podrían deberse a la reorganización anatómica que retrasa la mezcla de los BA con los alimentos ingeridos y a la exposición del íleon al quimo sin digestión, lo que ofrece una explicación plausible para el aumento de los niveles circulantes de BA y FGF-19. Los BA y el FGF-19 pueden influir en la regulación de la glucosa al afectar la gluconeogénesis hepática y la absorción de glucosa tisular. Además, la cirugía metabólica también altera el microbioma intestinal, pasando de un perfil bacteriano obeso a uno más magro. Estos cambios en el microbioma pueden influir en la regulación de la glucosa y el metabolismo.

#### **Péptido insulínico dependiente de glucosa (GIP)**

Su papel después de la cirugía bariátrica es menos claro, con informes contradictorios sobre su respuesta y relación con los niveles de glucagón.

#### **Péptido YY (PYY)**

Aumenta después de la cirugía bariátrica y está asociado con mayor saciedad y pérdida de peso, además de influir en la emisión de insulina y en la proliferación celular intestinal.

#### **Péptido similar al glucagón-2 (GLP-2)**

También aumenta después de la cirugía bariátrica, contribuyendo a la proliferación celular intestinal y posiblemente a la regulación de la permeabilidad intestinal y a la inflamación relacionada con la obesidad.

#### **Oxintomodulina (OXM)**

Secretada por las mismas células que el GLP-1 y el PYY, impacta en la disminución de peso y en el incremento del gasto energético, actuando sobre los receptores de GLP-1 y glucagón.

### **Gustducina**

Esta proteína, relacionada con la detección de nutrientes en el intestino, influye en la secreción de GLP-1 y podría estar implicada en la absorción de glucosa tras la cirugía bariátrica (Evers, S. et al., 2017) (Batterham, R. & Cummings, D. 2016) (Villena L. et al., 2018).

### **Factores que pueden predecir la remisión de la DM2 tras una cirugía bariátrica**

La remisión de la DM2 después de la cirugía bariátrica puede ser influenciada por varios factores, incluyendo la duración de la enfermedad, el control glucémico preoperatorio, el tipo de manejo antidiabético y la intervención quirúrgica llevada a cabo. Los sistemas de puntuación como DiaRem y Ad-DiaRem pueden ayudar a predecir la probabilidad de remisión.

- La correlación con la disminución de peso: la mejora en el control glucémico está relacionada con el grado de pérdida de peso postoperatoria. Una disminución de peso menos profunda en el primer año y un mayor aumento de peso posterior pueden predecir una recaída de la DM 2.
- Características preoperatorias predictivas: estudios tempranos indicaron que una mayor edad y una duración más larga de la DM2 se relacionaban con una menor probabilidad de remisión. Se han desarrollado sistemas de puntuación pronóstica basados en factores como la duración de la DM2, el empleo de insulina y el control glucémico antes de la cirugía. Sistemas de puntuación pronóstica: se han creado varios sistemas, como el DiaRem score, que utiliza variables clínicas preoperatorias para calcular la probabilidad de reducción de la DM2 5 años después de este procedimiento quirúrgico. El Ad-DiaRem score añadió más factores para mejorar la precisión pronóstica.
- IMC preoperatorio y mejora glucémica: la mayoría de las evidencias sugiere que el IMC preoperatorio no predice la mejora glucémica postoperatoria, aunque hay algunos informes que sugieren un efecto más modesto en personas con exceso de peso o sobrepeso leve.
- Comparación de la eficacia de procedimientos bariátricos en la reducción de la DM 2: RYGB supera a VSG en la mejora de la hiperglucemia postprandial y la hipertrigliceridemia a corto plazo en individuos con obesidad mórbida (Tsilingiris, D., Koliaki, C., & Kokkinos, A.2019).

### **Remisión de las diabetes tipo 2**

Hasta ahora, la definición más comúnmente utilizada para la remisión se basa en una declaración de consenso de 2009 por un panel de endocrinólogos expertos. Ellos definieron la remisión como alcanzar una glucemia por debajo del rango de la diabetes en ausencia de terapia farmacológica o quirúrgica activa. La remisión parcial se caracterizó como hiperglucemia subdiabética (HbA1c <6.5% y glucosa en ayunas 100–125 mg/dL) durante al menos 1 año, mientras que la remisión completa consiste en la normalización completa de

las mediciones del metabolismo de la glucosa (HbA1c normal y glucosa en ayunas <100 mg/dL) durante el mismo período. La remisión prolongada se consideró como remisión completa que dura >5 años. Sin embargo, esta definición estricta no ha sido adoptada uniformemente en los estudios. La mayoría de las investigaciones usaron una sola medición de HbA1c para definir la remisión de la diabetes, sin considerar su sostenibilidad en el tiempo (Park, J. Y. 2018).

### **Escalas para saber la remisión de la diabetes**

Las escalas DiaBetter es una herramienta utilizada en el contexto de la cirugía bariátrica y la resolución de la DM 2.

Escala DiaRem

- Origen: fue originada por investigadores de la Universidad de Pennsylvania.
- Objetivo: su finalidad radica en anticipar la resolución de la DM 2 tras la cirugía bariátrica.
- Parámetros: involucra variables como la edad del individuo, el nivel de hemoglobina A1c (HbA1c), el tipo de tratamiento para la DM y el IMC.
- Eficiencia: ha demostrado ser un indicador eficaz de la resolución de la diabetes a corto y largo plazo posterior a la cirugía bariátrica (Still, C. et al.,2014).

### **Deficiencias de micronutrientes y vitaminas, tras la cirugía bariátrica**

- Deficiencias de micronutrientes y vitaminas: tras la cirugía bariátrica, a pesar de la suplementación, se producen deficiencias de micronutrientes y vitaminas. Estas deficiencias están relacionadas con la restricción de la ingesta de alimentos, el incremento del vaciamiento gástrico y la reducción de la capacidad de absorción de vitaminas y minerales. Se registran deficiencias de hasta el 64% en vitamina B12, 38% en folato, 51% en vitamina D, cobre, vitaminas liposolubles A y E, o un desequilibrio en la ingesta de zinc, también pueden impactar negativamente en la viabilidad de los glóbulos rojos
- Manifestaciones clínicas: las deficiencias pueden manifestarse como osteoporosis, neuropatía, xeroftalmia, nictalopía y encefalopatía de Wernicke. La disminución de hierro es un factor primordial de anemia en hasta el 36% de los pacientes después de RYGB.
- Disminución de densidad ósea y escasez de calcio y vitamina D: la reducción de densidad ósea, que puede ocasionar osteoporosis y elevar la probabilidad de fracturas, es un fenómeno común después de la cirugía RYGB. Este descenso se atribuye a la captación deficiente de calcio y la insuficiencia de vitamina D. las investigaciones en animales muestran que la pérdida ósea excede lo que puede atribuirse solo a la pérdida de peso.
- Absorción de calcio: la absorción de calcio se ve interrumpida por varios factores, incluidos cambios dietéticos, secreción de ácido gástrico disminuida, bypass

duodenal, tiempo de tránsito rápido, malabsorción de grasa intestinal y deficiencia de vitamina D.

- Anemia y carencia de hierro: la anemia por déficit de hierro es común tras cirugía bariátrica. Contrariamente a la insuficiencia de vitamina D, la baja concentración de hierro y la anemia están correlacionadas con una mayor tolerancia a la glucosa y un riesgo disminuido de diabetes gestacional (Evers, S. et al., 2017).

**Tabla1:** Antidiabéticos en individuos obesos intervenidos mediante cirugía bariátrica

Título	Autor	Tipo de estudio	Resultados	Conclusiones
Factores que median la remisión y recaída de la DM 2 después de la cirugía de bypass gástrico.	Bernardo M. Pessoa 2020	Retrospectivo	Remisión DM2: 74% a 1 año, 73% de 1 a 3 años, 63% de 3 a 10 años, 47% después de 10 años. 93% de las remisiones ocurrieron en 3 años después de RYGB. 25% de los casos experimentaron recaída. Factores asociados con remisión: pérdida de peso del 1er año, falta de uso de insulina preoperatoria, edad más joven. Factores asociados con recaída: uso de insulina preoperatoria, menor pérdida de peso del 1er año, mayor re ganancia de peso.	Remisión y recaída de DM2 después de RYGB están influenciadas por factores como la pérdida de peso inicial, el uso de insulina preoperatoria y la edad del paciente. Se sugiere remitir a pacientes más jóvenes y optimizar la disminución de peso para mejorar la remisión de DM2.
Cirugía bariátrica versus Terapia Médica Intensiva para la DM2 - Resultados a 5 años.	Philip R. Schauer, M.D., et al. Año: 2023	Ensayo clínico aleatorizado	Tasa de cumplimiento del objetivo primario: 5% en terapia médica sola, 29% en bypass gástrico y 23% en gastrectomía en manga. Reducción media de hemoglobina glicosilada: 2.1% en procedimientos quirúrgicos, 0.3% en terapia médica sola. Mejoras en peso corporal, triglicéridos, colesterol HDL, uso de insulina y calidad de vida en grupos quirúrgicos en comparación con el grupo de terapia médica sola. Sin complicaciones quirúrgicas graves reportadas, excepto una reoperación.	La combinación de cirugía bariátrica y terapia médica intensiva resultó ser más efectiva que el tratamiento médico exclusivo en la disminución o resolución de la hiperglucemia en individuos con DM2 y un IMC de 27 a 43 después de 5 años.
Remisión de la DM2, 2 años después del bypass gástrico en Y de Roux y	A. Pucci, et al., (2017)	Retrospectiva-Cohortes	La remisión de la diabetes fue más alta en aquellos con los puntajes más bajos de DiaBetter. La disminución de peso a los 2 años	Los puntajes de DiaBetter predicen la remisión de la diabetes

<p>la gastrectomía en manga: el papel de la pérdida de peso y la comparación de las puntuaciones de DiaRem y DiaBetter</p>			<p>fue mayor después del "Bypass Gástrico en Y de Roux y tuvo una probabilidad 151% mayor de remisión de la diabetes, pero esta asociación se volvió no significativa al ajustar por disminución de peso.</p>	<p>después de ambos procedimientos. La reducción de peso a los 2 años juega un papel esencial en la remisión de la diabetes .</p>
<p>Cirugía Bariátrica vs. Intervención de Estilo de Vida para el manejo de la Diabetes</p>	<p>Anita P Courcoulas et al.2020</p>	<p>Ensayo Controlado Aleatorio</p>	<p>El estudio comparó la remisión de la DM2 después de tratamientos quirúrgicos bariátricos (RYGB o LAGB) e intervención de disminución de peso y estilos de vida (LWLI). A los 5 años, los tratamientos quirúrgicos lograron tasas de remisión de DM2 más altas (RYGB 30%, LAGB 19%) en comparación con LWLI (0%). El grupo RYGB tenía el porcentaje más alto (56%) sin necesidad de medicamentos para DM2. Las reducciones medias de peso corporal fueron mayores después de RYGB (25.2%), seguido de LAGB (12.7%) y LWLI (5.1%).</p>	<p>Las intervenciones quirúrgicas son más eficaces que la implementación exclusiva de adaptaciones en el estilo de vida en el tratamiento de la DM 2</p>
<p>Efecto de la Gastrectomía en Manga vs Bypass Gástrico en Y de Roux en la pérdida de Peso en individuos con Obesidad Mórbida</p>	<p>Ralph Peterli, MD (2018)</p>	<p>Ensayo Clínico Aleatorio</p>	<p>Después de 5 años, no se encontró una variación significativa en la reducción de peso. Mayor remisión del reflujo gástrico con el bypass gástrico. Empeoramiento del reflujo gástrico después de la gastrectomía en manga.</p>	<p>Ambos procedimientos tienen resultados similares en la pérdida de peso. Bypass gástrico asociado con mejoría del reflujo gástrico. La elección debe basarse en otras consideraciones clínicas.</p>

<p>Cirugía metabólica-bariátrica y supervivencia a largo plazo en adultos con y sin diabetes: metaanálisis con 174,772 participantes</p>	<p>Nicholas L, et al., 2021</p>	<p>Metaanálisis</p>	<p>La cirugía metabólica-bariátrica se asocia con una disminución notable de la tasa de mortalidad y una prolongación de la longevidad , especialmente en individuos con DM2.</p>	<p>Esta investigación respalda la eficacia de la cirugía metabólica-bariátrica en la optimización de la supervivencia a largo plazo en adultos con obesidad, siendo más notoria en aquellos que ya tienen diabetes.</p>
--	---------------------------------	---------------------	---	---

## Discusión

La DM2 es una afección crónica que impacta a una extensa población a nivel global, y es crucial una gestión efectiva para prevenir complicaciones graves. La cirugía bariátrica ha emergido como una perspectiva favorable en la terapéutica de la DM 2 en individuos obesos. En esta discusión, analizaremos los resultados y las implicaciones de investigaciones que comparan la eficacia de la cirugía bariátrica con la terapéutica medica en individuos con DM2.

El primer estudio, realizado por Khorgami et al. (2019), se centró en una metaanálisis de ensayos controlados aleatorios (RCTs) con un seguimiento de al menos 2 años. Los hallazgos de este análisis evidenciaron que, tras 2 años, la mejora de la DM2 fue considerablemente superior en los sujetos que fueron sometidos a cirugía bariátrica en relación a aquellos que fueron tratados con manejo medico (52.5% frente al 3.5%). Además, en estudios que siguieron a los pacientes hasta 5 años después del tratamiento, la tasa de remisión siguió siendo mucho más alta en el grupo de cirugía (27.5% frente al 3.8%). Estos resultados señalan que este procedimiento quirúrgico ofrece un efecto más efectivo y duradero en la resolución de la DM2 en contraste con el tratamiento médico.

El segundo estudio, realizado por Affinati et al. en 2019, afirma que este procedimiento quirúrgico demuestra ser efectivo en el control de la DM2. Los datos recopilados de ensayos clínicos revelan que esta cirugía, logra la resolución de la diabetes en una proporción significativa de pacientes (33-90%) después de un año de tratamiento, en comparación con aquellos que reciben terapia médica (0-39%). A pesar de que las tasas de remisión pueden experimentar una disminución con el tiempo, siguen siendo más elevadas en los individuos sometidos a procedimientos quirúrgicos. Este estudio también destaca diversos mecanismos subyacentes que explican los efectos beneficiosos de la cirugía bariátrica en el manejo de la DM2, incluyendo modificaciones en la microbiota y función intestinal, la comunicación neuronal, la liberación de hormonas incretinas y el metabolismo de los ácidos biliares.

Estos estudios respaldan la importancia de evaluar la cirugía bariátrica como una estrategia terapéutica en el control de la DM 2, especialmente en pacientes con obesidad. La remisión de la DM2 y los beneficios metabólicos a largo plazo destacan la relevancia clínica de este enfoque. No obstante, es esencial considerar que este procedimiento quirúrgico es invasivo y conlleva ciertos riesgos. Por lo tanto, la toma de decisiones debe fundamentarse en una evaluación exhaustiva de los riesgos y beneficios personales, y debe llevarse a cabo en colaboración con un equipo médico multidisciplinario. Además, se requiere una mayor investigación para comprender completamente los mecanismos subyacentes de estos efectos y para identificar de manera precisa a los candidatos ideales para esta intervención.

Estudio de Jans et al. (2019), llevaron a cabo una investigación exhaustiva utilizando datos de registros nacionales en Suecia para examinar la conexión entre la duración de la DM2 y la reducción de la enfermedad después de someterse a esta intervención quirúrgica. El estudio involucró a 8,546 pacientes adultos con DM2 y IMC igual o mayor a 35 kg/m<sup>2</sup> que fueron intervenidos por cirugía bariátrica entre los años 2007 y 2015. Los hallazgos del estudio



mostraron que a medida que incrementa la duración de la enfermedad previa a la cirugía bariátrica, la probabilidad de lograr la remisión de la DM2 disminuía. Concretamente, se identificó que el 76.6% de los pacientes lograron prescindir de la medicación para la DM2 dos años después de la cirugía, mientras que el 69.9% lo hizo después de cinco años. Además, se encontró que la tasa de reducción completa de la DM2 estaba inversamente relacionada con la duración de la diabetes, la necesidad de insulina, la edad y los niveles de hemoglobina A1c (HbA1c) al inicio del estudio. Además, se notó una correlación positiva, con el género masculino y el IMC en el momento de la cirugía. Este estudio aporta información valiosa sobre los factores que pueden influir en los hallazgos de esta intervención quirúrgica en individuos con DM2.

En la revisión de Arterburn et al. (2020), se evaluaron las ventajas y riesgos de este procedimiento en la población senil con obesidad severa y DM2. Se destacó que, además de pacientes con  $IMC \geq 40$  o  $\geq 35$  con comorbilidades graves, la cirugía debería considerarse para  $IMC 30-35$  y DM2 no controlada. La cirugía bariátrica mostró mayores mejoras en la disminución de peso y control de DM2 frente a intervenciones no quirúrgicas. Gastrectomía en manga y bypass gástrico tuvieron efectos similares, pero la primera podría requerir menos reoperaciones y el segundo ofrecer un control duradero. Se concluyó que, pese a preocupaciones, las tasas de mortalidad perioperatoria han mejorado y se requieren estudios a largo plazo sobre otros efectos. Esto resalta la importancia de discutir la cirugía bariátrica como alternativa para obesidad severa y DM2, enfatizando conversaciones informadas médico-paciente.

Estos dos estudios aportan información sustancial sobre el papel de esta intervención quirúrgica en el tratamiento de la DM 2 en pacientes con obesidad. El estudio de Jans et al. enfatiza la duración de la remisión de la DM2 post operatoria, indicando que un tratamiento temprano puede conducir a mejores resultados. Por otra parte, la revisión de Arterburn et al. subraya la efectividad y seguridad de este procedimiento en individuos con obesidad severa y DM2, alentando la comunicación y decisiones compartidas entre pacientes y profesionales de la salud. Ambos estudios refuerzan la idea de que la cirugía bariátrica puede ser una herramienta valiosa en el enfoque integral de la obesidad y la DM2, y señalan áreas de interés para investigaciones futuras.

## Conclusiones

La progresiva reducción de la necesidad de antidiabéticos en individuos con obesidad intervenidos mediante cirugía bariátrica se erige como un logro destacado en la gestión integral de la obesidad y la DM2, brindando una solución que trasciende los enfoques terapéuticos convencionales. Esta estrategia, que combina los beneficios de una pérdida de peso sustancial con la modificación de las respuestas hormonales y metabólicas. Ha evidenciado ser excepcionalmente efectiva en la reducción de la dependencia de medicamentos antidiabéticos, subrayando su potencial para alterar el curso de la DM2. Si bien los resultados a corto plazo son prometedores, aspectos fundamentales como la adecuada

selección de pacientes, la comprensión de los mecanismos subyacentes a la remisión de la diabetes y la gestión de los riesgos y complicaciones relacionados con la cirugía son imperativos para optimizar los resultados y proteger la seguridad del individuo. En este contexto, la cirugía bariátrica no solo aborda la obesidad física, sino que también brinda una oportunidad para restaurar el equilibrio metabólico, resaltando su papel como una intervención potencialmente transformadora en el abordaje de pacientes con obesidad y DM2.

### Referências bibliográficas

- Affinati, A. H., Esfandiari, N. H., Oral, E. A., & Kraftson, A. T. (2019). Bariatric surgery in the treatment of type 2 diabetes. *Current diabetes reports*, 19, 1-10. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11892-019-1269-4>
- Aminian, A., Zajichek, A., Arterburn, D. E., Wolski, K. E., Brethauer, S. A., Schauer, P. R., ... & Nissen, S. E. (2019). Association of metabolic surgery with major adverse cardiovascular outcomes in patients with type 2 diabetes and obesity. *Jama*, 322(13), 1271-1282. <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2749478>
- Arterburn, D. E., Telem, D. A., Kushner, R. F., & Courcoulas, A. P. (2020). Benefits and risks of bariatric surgery in adults: a review. *Jama*, 324(9), 879-887. <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2770015>
- Batterham, R. L., & Cummings, D. E. (2016). Mechanisms of diabetes improvement following bariatric/metabolic surgery. *Diabetes care*, 39(6), 893-901. <https://diabetesjournals.org/care/article/39/6/893/29560/Mechanisms-of-Diabetes-Improvement-Following>
- Browning, M. G., Mazzini, G. S., Wolfe, L., Kaplan, A., Khoraki, J., & Campos, G. M. (2020). Factors mediating type 2 diabetes remission and relapse after gastric bypass surgery. *Journal of the American College of Surgeons*, 230(1), 7-16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1072751519321155>
- Buchwald, H., & Buchwald, J. N. (2019). Metabolic (bariatric and nonbariatric) surgery for type 2 diabetes: A personal perspective review. *Diabetes Care*, 42(2), 331-340. <https://doi.org/10.2337/dc17-2654>
- Courcoulas, A. P., Gallagher, J. W., Neiberg, R. H., Eagleton, E. B., DeLany, J. P., Lang, W., ... & Jakicic, J. M. (2020). Bariatric surgery vs lifestyle intervention for diabetes treatment: 5-year outcomes from a randomized trial. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 105(3), 866-876. <https://academic.oup.com/jcem/article/105/3/866/5699613>
- Cummings, D. E., & Rubino, F. (2018). Metabolic surgery for the treatment of type 2 diabetes in obese individuals. *Diabetologia*, 61(2), 257-264. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-017-4513-y>
- English, W. J., & Williams, D. B. (2018). Metabolic and bariatric surgery: an effective treatment option for obesity and cardiovascular disease. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 61(2), 253-269. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S003306201830121X>

- Evers, S. S., Sandoval, D. A., & Seeley, R. J. (2017). The physiology and molecular underpinnings of the effects of bariatric surgery on obesity and diabetes. *Annual Review of Physiology*, 79, 313-334. <https://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-physiol-022516-034423>
- Fisher, D. P., Johnson, E., Haneuse, S., Arterburn, D., Coleman, K. J., O'Connor, P. J., ... & Sidney, S. (2018). Association between bariatric surgery and macrovascular disease outcomes in patients with type 2 diabetes and severe obesity. *Jama*, 320(15), 1570-1582. <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2707461>
- Flynn, C. R., Albaugh, V. L., & Abumrad, N. N. (2019). Metabolic effects of bile acids: potential role in bariatric surgery. *Cellular and Molecular Gastroenterology and Hepatology*, 8(2), 235-246. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352345X19300591>
- Jans, A., Näslund, I., Ottosson, J., Szabo, E., Näslund, E., & Stenberg, E. (2019). Duration of type 2 diabetes and remission rates after bariatric surgery in Sweden 2007–2015: A registry-based cohort study. *PLoS medicine*, 16(11), e1002985. <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1002985>
- Jehan, S., Myers, A. K., Zizi, F., Pandi-Perumal, S. R., Jean-Louis, G., & McFarlane, S. I. (2018). Obesity, obstructive sleep apnea and type 2 diabetes mellitus: Epidemiology and pathophysiologic insights. *Sleep medicine and disorders: international journal*, 2(3), 52. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6112821/>
- Khorgami, Z., Shoar, S., Saber, A. A., Howard, C. A., Danaei, G., & Sclabas, G. M. (2019). Outcomes of bariatric surgery versus medical management for type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Obesity surgery*, 29, 964-974. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11695-018-3552-x>
- Koliaki, C., Liatis, S., Le Roux, C. W., & Kokkinos, A. (2017). The role of bariatric surgery to treat diabetes: current challenges and perspectives. *BMC endocrine disorders*, 17, 1-12. <https://link.springer.com/article/10.1186/s12902-017-0202-6>
- Laursen, T. L., Hagemann, C. A., Wei, C., Kazankov, K., Thomsen, K. L., Knop, F. K., & Grønbaek, H. (2019). Bariatric surgery in patients with non-alcoholic fatty liver disease-from pathophysiology to clinical effects. *World journal of hepatology*, 11(2), 138. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6393715/>
- Leitner, D. R., Frühbeck, G., Yumuk, V., Schindler, K., Micic, D., Woodward, E., & Toplak, H. (2017). Obesity and type 2 diabetes: two diseases with a need for combined treatment strategies-EASO can lead the way. *Obesity facts*, 10(5), 483-492. <https://karger.com/ofa/article/10/5/483/240906/Obesity-and-Type-2-Diabetes-Two-Diseases-with-a>
- Liu, H., Hu, C., Zhang, X., & Jia, W. (2018). Role of gut microbiota, bile acids and their cross-talk in the effects of bariatric surgery on obesity and type 2 diabetes. *Journal of diabetes investigation*, 9(1), 13-20. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jdi.12687>
- Madsen, L. R., Baggesen, L. M., Richelsen, B., & Thomsen, R. W. (2019). Effect of Roux-en-Y gastric bypass surgery on diabetes remission and complications in individuals with type 2 diabetes: a Danish population-based matched cohort study. *Diabetologia*, 62, 611-620. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00125-019-4816-2>
- Miras, A. D., Kamocka, A., Patel, D., Dexter, S., Finlay, I., Hopkins, J. C., ... & Welbourn, R. (2018). Obesity surgery makes patients healthier and more functional: real world results from the United Kingdom National Bariatric Surgery Registry. *Surgery for*

- Obesity and Related Diseases, 14(7), 1033-1040.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1550728918300911>
- Park, J. Y. (2018). Prediction of type 2 diabetes remission after bariatric or metabolic surgery. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 27(4), 213.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513303/>
- Peterli, R., Wölnerhanssen, B. K., Peters, T., Vetter, D., Kröll, D., Borbély, Y., ... & Bueter, M. (2018). 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*, 319(3), 255-265.  
<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2669728>
- Pucci, A., Tymoszyk, U., Cheung, W. H., Makaronidis, J. M., Scholes, S., Tharakan, G., ... & Batterham, R. L. (2018). Type 2 diabetes remission 2 years post Roux-en-Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: the role of the weight loss and comparison of DiaRem and DiaBetter scores. *Diabetic Medicine*, 35(3), 360-367.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/dme.13532>
- Schauer, P. R., Bhatt, D. L., Kirwan, J. P., Wolski, K., Aminian, A., Brethauer, S. A., ... & Kashyap, S. R. (2017). Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes—5-year outcomes. *New England Journal of Medicine*, 376(7), 641-651. Pessoa, B. M., <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/nejmoa1600869>
- Simonson, D. C., Halperin, F., Foster, K., Vernon, A., & Goldfine, A. B. (2018). Clinical and patient-centered outcomes in obese patients with type 2 diabetes 3 years after randomization to Roux-en-Y gastric bypass surgery versus intensive lifestyle management: the SLIMM-T2D study. *Diabetes Care*, 41(4), 670-679.  
<https://diabetesjournals.org/care/article/41/4/670/36940/Clinical-and-Patient-Centered-Outcomes-in-Obese>
- Still, C. D., Wood, G. C., Benotti, P., Petrick, A. T., Gabrielsen, J., Strodel, W. E., ... & Argyropoulos, G. (2014). Preoperative prediction of type 2 diabetes remission after Roux-en-Y gastric bypass surgery: a retrospective cohort study. *The Lancet Diabetes & endocrinology*, 2(1), 38-45.  
[https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587\(13\)70070-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/landia/article/PIIS2213-8587(13)70070-6/fulltext)
- Syn, N. L., Cummings, D. E., Wang, L. Z., Lin, D. J., Zhao, J. J., Loh, M., ... & Shabbir, A. (2021). Association of metabolic–bariatric surgery with long-term survival in adults with and without diabetes: a one-stage meta-analysis of matched cohort and prospective controlled studies with 174 772 participants. *The Lancet*, 397(10287), 1830-1841. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)00591-2/fulltext?rss=yes&s=03](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)00591-2/fulltext?rss=yes&s=03)
- Tsilingiris, D., Koliaki, C., & Kokkinos, A. (2019). Remission of type 2 diabetes mellitus after bariatric surgery: fact or fiction?. *International journal of environmental research and public health*, 16(17), 3171. <https://www.mdpi.com/1660-4601/16/17/3171>
- Villena-López, E. L., Barrera-Zaleta, L., Sánchez-Luna, J. P., Isaías Camacho, J. O., Rodríguez-Weber, F. L., & Díaz-Greene, E. J. (2018). Efecto en el control glucémico y modificación del tratamiento en pacientes sometidos a cirugía bariátrica. *Medicina interna de México*, 34(3), 423-434.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662018000300011](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000300011)

Yu, H., Li, Q., Zhang, M., Liu, F., Pan, J., Tu, Y., ... & Bao, Y. (2019). Decreased leptin is associated with alterations in thyroid-stimulating hormone levels after Roux-en-Y gastric bypass surgery in obese euthyroid patients with type 2 diabetes. *Obesity Facts*, 12(3), 272-280. <https://karger.com/ofa/article/12/3/272/239613>

**Conflicto de intereses:**

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

**Financiamiento:**

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

**Agradecimiento:**

N/A

**Nota:**

El artículo no es producto de una publicación anterior.