

Evaluación del impacto de las modificaciones técnicas en la morbilidad y mortalidad de la cirugía bariátrica: Análisis de 12 años de experiencia en un centro acreditado

Assessment of the impact of technical modifications on morbidity and mortality in bariatric surgery: analysis of 12 years of experience at an accredited center

Juan I. Uasuf¹ , Juliana Posse² , Mora González Carrizo¹ , Amir Sale¹ , Diego G. Eskinazi¹ , Juan P. Mendoza² 

1. Departamento de Cirugía General.
2. Unidad de Cirugía Esofagológica.
Sanatorio 9 de Julio, Tucumán, Argentina.

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Conflicts of interest
None declared.

Correspondencia
Correspondence:
Juan I. Uasuf
E-mail:
uasufmusti@gmail.com

RESUMEN

Antecedentes: la cirugía bariátrica es el tratamiento más eficaz y sostenido para la obesidad grave.

Objetivo: describir la morbilidad y mortalidad de la cirugía bariátrica en un centro especializado y evaluar el impacto de modificaciones técnicas implementadas durante el período.

Material y métodos: estudio observacional, analítico y retrospectivo que incluyó a todos los pacientes de 18 años o mayores sometidos a bypass gástrico en Y de Roux (BGYR) o gastrectomía en manga (GM) entre 2012 y 2024. Se analizaron variables de morbilidad y mortalidad. Se evaluaron reintervenciones y resultados después de las modificaciones técnicas realizadas.

Resultados: se realizaron 663 procedimientos, 560 (84,4%) BGYR y 103 (15,6%) GM. Fueron mujeres 482 (72,7%) pacientes; el índice de masa corporal (IMC) promedio fue de $46,3 \pm 8,2$ kg/m². Presentaron complicaciones mayores 38 (5,3%) pacientes y la mortalidad ocurrió en 3 pacientes (0,4%). Las complicaciones tempranas se observaron en 24 pacientes (63,2%), de las cuales la hemorragia digestiva alta (n = 10; 1,5%) fue la más frecuente. Entre las tardías, predominaron las oclusiones por hernias internas (n = 10; 1,5%). Tras la implementación del cierre sistemático de la brecha mesentérica no se registraron nuevos eventos, y se logró una reducción significativa del riesgo ajustada por el tiempo de seguimiento (HR 0,12; IC 95%: 0,03-0,50; p = 0,003). La morbilidad global disminuyó de 31/467 (6,6%) a 7/196 (3,5%) en el período posterior a las modificaciones técnicas.

Conclusión: las modificaciones técnicas implementadas lograron disminuir la morbilidad bariátrica y alcanzar un perfil de seguridad comparable con la literatura internacional.

■ **Palabras clave:** cirugía bariátrica, complicaciones posoperatorias, mortalidad.

ABSTRACT

Background: Bariatric surgery is the most effective and sustainable treatment for severe obesity.

Objective: The aim of this study is to describe the morbidity and mortality associated with bariatric surgery at a specialized center and to evaluate the impact of technical modifications implemented during the study period.

Materials and methods: We conducted an observational, analytical, and retrospective study that included all patients > 18 years who underwent Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) or sleeve gastrectomy (SG) between 2012 and 2024. Morbidity and mortality rates were analyzed, along with the percentage of reinterventions and outcomes after modifying the techniques.

Results: A total of 663 procedures were performed: 560 (84.4%) were RYGB and 103 (15.6%) were SG procedures. Most patients were female (n = 482; 72.7%), and mean body mass index (BMI) was 46.3 ± 8.2 kg/m². Major complications occurred in 38 (5.3%) patients, and 3 patients (0.4%) died. Early complications were observed in 24 patients (63.2%), with upper gastrointestinal bleeding (n = 10; 1.5%) being the most common. Obstructions due to internal hernias were the most common late complications (n = 10; 1.5%). There were no new events following the implementation of systematic closure of the mesenteric defect, resulting in a significant risk reduction adjusted for follow-up time (HR 0.12; 95% CI: 0.03–0.50; p = 0.003). Overall morbidity and mortality decreased from 31/467 (6.6%) to 7/196 (3.5%) after the technical modifications were implemented.

Conclusion: The technical modifications implemented reduced bariatric surgery-associated morbidity and mortality. The safety profile achieved was comparable to that reported in the international literature.

■ **Keywords:** bariatric surgery, postoperative complications, mortality.

Recibido | Received
30-11-25
Aceptado | Accepted
22-04-26

ID ORCID: Juan I. Uasuf, 0009-0001-0862-1325; Juliana Posse, 0009-0005-0915-6823; Mora González Carrizo, 0009-0006-8424-3174; Amir Sale, 0009-0003-5379-6014; Diego G. Eskinazi, 0000-0002-5501-0834; Juan P. Mendoza, 0009-0001-1840-1545

Introducción

La obesidad es una enfermedad crónica, multifactorial y progresiva que ha alcanzado proporciones epidémicas en el ámbito mundial. Se asocia con un aumento significativo de la morbilidad y la mortalidad, ya que incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, apnea del sueño y determina dos tipos de cáncer¹.

En la Argentina, la situación resulta especialmente preocupante. Según el World Obesity Atlas 2023, se estima que para el año 2030 más del 73% de la población adulta presentará sobrepeso y aproximadamente el 39% obesidad². Esta proyección implica un incremento sostenido en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles y una carga sanitaria significativa para el sistema de salud nacional³.

Frente a la limitada eficacia de los tratamientos conservadores en pacientes con obesidad grave, la cirugía bariátrica se ha consolidado como el tratamiento más eficaz y duradero para lograr pérdida ponderal sostenida y control de comorbilidades metabólicas como diabetes tipo 2, hipertensión arterial, dislipidemia y apnea del sueño^{4,5}.

En el contexto nacional, las indicaciones están definidas por el Consenso Intersociedades de Cirugía Bariátrica y Metabólica (2021), que recomienda la cirugía en pacientes con IMC ≥ 40 kg/m², o ≥ 35 kg/m² con comorbilidades asociadas, bajo evaluación interdisciplinaria⁶. En el ámbito internacional, las guías conjuntas de la American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) y la International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO), actualizadas en 2022, amplían las indicaciones a pacientes con IMC entre 30 y 34,9 kg/m² que presenten enfermedades metabólicas no controladas⁷.

Diversos estudios y metanálisis recientes han consolidado la evidencia sobre la seguridad y eficacia de la cirugía bariátrica. En grandes cohortes internacionales y series multicéntricas latinoamericanas se ha demostrado una reducción significativa de la mortalidad a largo plazo, junto con bajas tasas de complicaciones cuando los procedimientos se realizan en centros de alto volumen con protocolos estandarizados^{8,9}. Asimismo, varias revisiones sistemáticas actualizadas (2013-2023) confirman consistentemente que la cirugía bariátrica supera al tratamiento médico convencional en pérdida de peso sostenida y en remisión de comorbilidades metabólicas, particularmente la diabetes tipo 2¹⁰.

El objetivo del presente estudio fue comparar la morbimortalidad en la cirugía bariátrica antes y después de la implementación de cambios técnicos específicos en una cohorte de 12 años.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y de tipo transversal analítico, basado en la revisión de historias clínicas institucionales. La población incluyó a todos los pacientes adultos sometidos a cirugía bariátrica laparoscópica –bypass (derivación) gástrico en Y de Roux (BGRY), gastrectomía en manga (GM) y procedimientos de conversión– realizados en un centro privado de la provincia de Tucumán entre diciembre de 2012 y diciembre de 2024.

Se incluyeron los pacientes operados por el mismo equipo quirúrgico, con seguimiento posoperatorio completo registrado en la historia clínica. Los datos se obtuvieron a partir de historias clínicas digitales y protocolos quirúrgicos institucionales.

Las variables analizadas incluyeron datos demográficos, comorbilidades preoperatorias, tipo de procedimiento realizado y complicaciones posoperatorias clasificadas según Clavien-Dindo¹¹. Para el presente análisis se consideraron complicaciones mayores, definidas como aquellas correspondientes a grados $\geq$ III de dicha clasificación, es decir, eventos que requirieron intervención quirúrgica, endoscópica o radiológica, ingreso en unidad de cuidados intensivos o que derivaron en fallecimiento del paciente. Estas se subdividieron en tempranas ($\leq$ 30 días) y tardías ($>$ 30 días). Asimismo, se evaluaron las reintervenciones quirúrgicas y la mortalidad perioperatoria ($\leq$ 30 días).

Antes de la cirugía, todos los pacientes fueron sometidos a una evaluación preoperatoria protocolizada e interdisciplinaria. Todos ellos firmaron consentimiento informado antes del procedimiento. Como parte de la preparación preoperatoria, se indicó una pérdida mínima del 10% del peso corporal inicial, alcanzada mediante plan nutricional supervisado, y durante las dos semanas previas a la cirugía siguieron una dieta líquida hipocalórica orientada a optimizar las condiciones metabólicas para el abordaje laparoscópico.

En nuestro centro se realizan exclusivamente dos procedimientos bariátricos por vía laparoscópica: *bypass* gástrico en Y de Roux (BGRY) y gastrectomía vertical en manga (GM).

La elección de la técnica quirúrgica, ya sea gastrectomía en manga o *bypass* gástrico en Y de Roux, se realizó de manera individualizada con criterios establecidos por el *Consenso Argentino Intersociedades de Cirugía Bariátrica y Metabólica* (2021) previamente mencionado, así como en las guías internacionales vigentes.

Para asegurar la estandarización técnica y mitigar los riesgos asociados a la curva de aprendizaje, los primeros procedimientos de la serie fueron realizados bajo un programa de tutorización directa (*proctoring*) por cirujanos expertos en centros acreditados de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Esta fase inicial garan-

tizó la reproducibilidad de la técnica quirúrgica antes de la consolidación definitiva del equipo en nuestro centro del Noroeste argentino.

El BGYR laparoscópico se efectuó mediante la colocación de cinco trocares. Se confeccionó un pouch gástrico proximal de aproximadamente 30 mL, reforzado con sutura continua de material absorbible monofilamento 2-0. La sección intestinal se realizó a 60 cm del ángulo de Treitz, configurando un asa biliar de igual longitud. La gastroenteroanastomosis se efectuó por vía antecólica, con sutura mecánica lineal y una boca anastomótica de 2-3 cm. A 120 cm distal se confeccionó la enteroenteroanastomosis con sutura lineal blanca y una abertura de aproximadamente 2 cm, definiendo así un asa alimentaria de 120 cm. Las brechas anastomóticas se cerraron con sutura continua absorbible monofilamento 2-0, y la brecha mesentérica con sutura no absorbible monofilamento 2-0. En todos los casos se realizó una prueba con azul de metileno para verificar la estanqueidad de la gastroenteroanastomosis.

A partir de 2019 se incorporó de manera protocolizada el cierre sistemático de la brecha mesentérica para reducir la incidencia de hernias internas. Desde 2021 se implementó el uso de cartuchos de sutura blancos para la confección de anastomosis, en reemplazo de los azules, como medida de optimización técnica y hemostática.

La GM se realizó calibrando el tubo gástrico sobre una sonda orogástrica de 36 Fr. La resección se inició a 4-6 cm del píloro y se extendió hasta la unión gastroesofágica, utilizando sutura mecánica lineal para la sección gástrica. El remanente gástrico presentó un calibre aproximado de 5 cm, y la línea de sutura fue reforzada con puntos continuos de material absorbible monofilamento 2-0.

Hasta el año 2020 inclusive, todos los pacientes egresaban de quirófano con drenaje abdominal y permanecían internados al menos 48 horas. A partir de 2021, el protocolo posoperatorio fue modificado: se omitió el uso rutinario de drenajes, se permitió la ingesta líquida a las 2 horas de finalizada la cirugía, y se otorgó el alta hospitalaria dentro de las primeras 24 horas, siempre que la evolución fuera favorable y sin complicaciones.

Las variables cuantitativas se expresaron como media $\pm$ desvío estándar y las cualitativas como frecuencias absolutas y porcentajes. Se evaluó la incidencia de hernias internas mediante un modelo de riesgos proporcionales de Cox, considerando el tiempo hasta el evento o el tiempo de censura (último control). Debido a que todos los eventos de la serie ocurrieron antes de la mediana de seguimiento de ambas cohortes, se utilizó una aproximación de Log-rank para el cálculo del hazard ratio (HR) y su intervalo de confianza del 95%.

Resultados

Entre diciembre de 2012 y diciembre de 2024 se incluyó un total de 663 procedimientos bariátricos. De los 663 procedimientos, 560 correspondieron a BGYR (incluyendo 10 conversiones) y 103 a GM (Fig. 1). La población se caracterizó por un predominio femenino y obesidad grave con alta prevalencia de comorbilidades metabólicas, cuyas características demográficas y clínicas detalladas se exponen en la tabla 1.

Se registraron 38 (5,3%) complicaciones mayores y 3 (0,4%) fallecimientos.

De las complicaciones, 24 de ellas (63,2%) ocurrieron dentro de los primeros 30 días posoperatorios (complicaciones tempranas), y 14 casos (36,8%) fueron considerados complicaciones tardías.

La distribución de morbilidad específica para cada técnica quirúrgica (BGYR vs. GM) se detalla en la tabla 2. Las complicaciones más frecuentes en el período temprano fueron las hemorragias digestivas altas (HDA) con una incidencia global del 1,5 % ($n = 10$), mientras que en el período tardío predominó la oclusión intestinal secundaria a hernias internas ($n = 10$). Las frecuencias específicas de todas las complicaciones registradas y su distribución según técnica se presentan en la tabla 3.

Entre las complicaciones tempranas se registraron tres casos de oclusión intestinal. Uno de los casos más relevantes fue una oclusión por hemobezoar impactado. Los otros dos casos incluyeron una oclusión de pie biliar y una hernia umbilical atascada tratada con hernioplastia convencional.

En el grupo de complicaciones tardías se documentaron 14 casos de oclusión intestinal. De estos, 10 correspondieron a hernias internas, de las cuales 8 se debieron a brechas mesentéricas y 2 a hernias de Petersen. La mediana de tiempo de presentación de las hernias internas fue de 11 meses posoperatorios (rango: 5-22 meses). De los casos restantes, 3 fueron oclusión por bridas, detectadas a los 2, 4 y 6 meses, respectivamente, y un caso único de oclusión por tumor mesentérico en el pie biliar, que se presentó a los 18 meses. Todos los pacientes fueron tratados mediante laparoscopia exploradora con resolución satisfactoria del cuadro obstructivo.

El análisis de Cox demostró que la implementación del cierre sistemático de la brecha mesentérica se asoció con una reducción significativa del riesgo de hernia interna (HR 0,12; IC 95%: 0,03-0,50; $p = 0,003$). Esto significa una disminución del 88% en el riesgo de presentar esta complicación, ajustado por el tiempo de seguimiento de cada grupo (Fig. 2).

De las HDA que requirieron intervención ($n = 10$), todas ocurrieron en el posoperatorio temprano y exclusivamente en pacientes con BGYR. Todos ellos presentaron

■ FIGURA 1

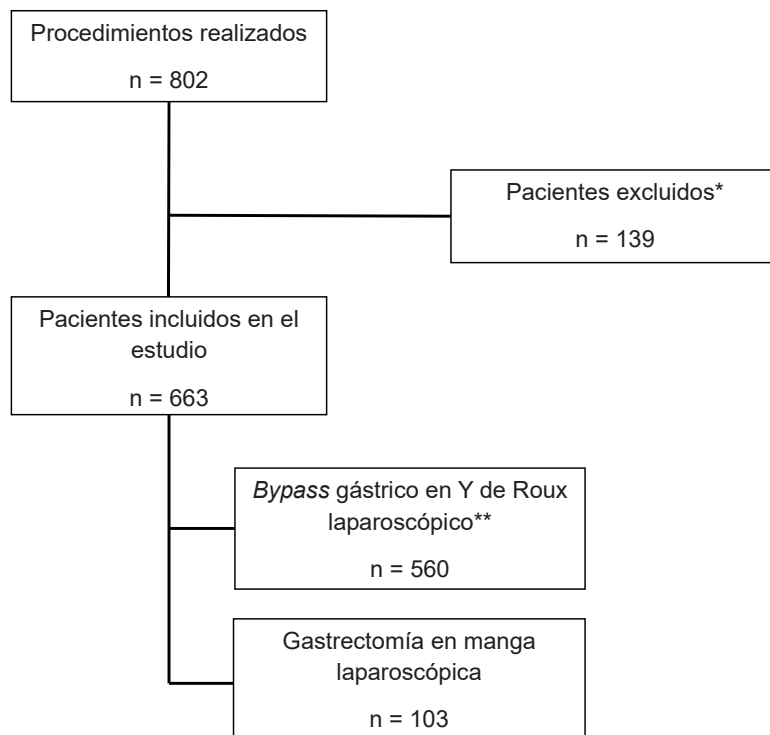


Diagrama de flujo de la cohorte en estudio.

* Se excluyeron por historia clínica incompleta

** Cirugía primaria n = 550; Cirugía de conversión n = 10

■ TABLA 1

Datos demográficos

Edad, en años (media $\pm$ DS)	40,1 $\pm$ 10,2
Sexo femenino, n (%)	482 (72,7)
Peso inicial, en kg (media $\pm$ DS)	119,9 $\pm$ 25,0
IMC, en kg/m ² (media $\pm$ DS)	46,3 $\pm$ 8,0
Comorbilidades, n (%)	480 (72,4)
Insulinorresistencia, n (%)	212 (31,9)
Hipertensión arterial, n (%)	200 (30,1)
Diabetes mellitus tipo 2, n (%)	83 (12,5)
Apnea obstructiva del sueño, n (%)	38 (5,7)

IMC: índice de masa corporal

descenso significativo del hematocrito, melena y compromiso clínico variable, lo que motivó la realización de una evaluación endoscópica diagnóstica y/o terapéutica con buena evolución. El tiempo de internación promedio fue de 3,1 días (rango: 2-12). Tras el cambio de cartucho de sutura con color blanco en 2021, la incidencia de HDA disminuyó de 8 casos pre-2021 a 2 casos pos-2021, sin alcanzar significancia estadística ($p = 0,29$), aunque con una tendencia clínica favorable.

En cuanto a la necesidad de reintervenciones, 11 pacientes (1,6%) requirieron al menos una nueva cirugía dentro de los primeros 30 días posoperatorios debido a complicaciones mayores.

■ TABLA 2

Análisis de complicaciones según procedimiento

	BGYR	GM	BGYR 2012-2021	BGYR 2022-2024	GM 2012-2021	GM 2022-2024	TOTAL
Procedimientos (n)	560	103	366	184	91	12	663
Complicados (n)	35	3	28	7	3	0	38
Tasa de morbilidad (%)	6,2	2,9	7,6	3,8	3,2	0	5,7

BGYR: bypass gástrico en Y de Roux laparoscópico; GM: gastrectomía en manga.

■ TABLA 3

Frecuencia de complicaciones según el procedimiento y el tiempo de aparición

	BGYR	GM	Total
Complicaciones tempranas	21	3	24
Fuga anastomótica	4	0	4
HDA	10	0	10
Hemoperitoneo	1	2	3
Oclusión intestinal	3	0	3
TEP	2	0	2
Colección abdominal	0	1	1
Estenosis	1	0	1
Complicaciones tardías	14	0	14
Hernias internas	10	-	10
Oclusión por otra causa	4	-	4

BGYRL: *bypass* gástrico en Y de Roux laparoscópico; GM: gastrectomía en manga; HDA: hemorragia digestiva alta; TEP: tromboembolismo pulmonar.

Se registraron 3 casos de mortalidad posoperatoria (0,4%), todos en pacientes sometidos a *bypass* gástrico en Y de Roux (BGYR). Uno de ellos correspondió a una oclusión intestinal por hemobezoar, que requirió múltiples reintervenciones quirúrgicas sin evolución favorable. Los otros dos casos ocurrieron por tromboembolismo pulmonar (TEP) en el posoperatorio temprano, con desenlace fatal a pesar del tratamiento instaurado.

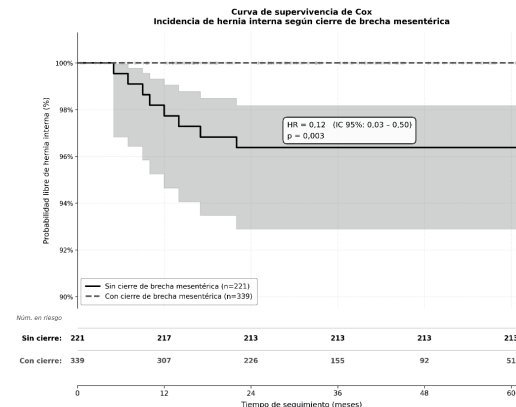
La morbimortalidad para ambas técnicas empleadas en el período 2012-2021 fue de 6,63% (31 complicados/467 procedimientos) y en el período 2022-2024 fue de 3,57% (7 complicados/196 procedimientos).

Discusión

La evidencia actual confirma que la cirugía bariátrica ofrece resultados superiores y sostenidos con respecto a los tratamientos médicos en términos de pérdida ponderal, control metabólico y reducción de la mortalidad a largo plazo¹²⁻¹⁶. En este contexto, analizar los resultados locales y compararlos con los estándares internacionales resulta fundamental para evaluar la seguridad y eficacia de los procedimientos realizados en nuestro centro.

En nuestra serie de 663 procedimientos laparoscópicos, la tasa global de complicaciones mayores y de mortalidad se mantiene dentro de los parámetros aceptados internacionalmente. Las principales series y revisiones publicadas informan una morbilidad inferior al 6% y una mortalidad menor del 1% en cirugía bariátrica laparoscópica, especialmente en centros de alto volumen y con equipos especializados¹⁷⁻²⁰. En comparación, Grigaites y cols. comunicaron en una serie argentina una morbilidad del 6,5% y mortalidad nula²¹. Sin embargo, los resultados publicados muestran una

■ FIGURA 2



Curva de tiempo a evento en 2 grupos, con cierre de brecha mesentérica y sin él. HR (*hazard ratio*) según modelo de Cox simple (un predictor y una respuesta). Prueba de hipótesis: prueba de *log-rank*.

notable heterogeneidad, influida por el tipo de procedimiento, la selección de pacientes y la experiencia del equipo quirúrgico.

Diversos estudios coinciden en que las complicaciones posoperatorias más frecuentes de la cirugía bariátrica laparoscópica son hemorragias digestivas, fugas anastomóticas, obstrucciones intestinales y eventos tromboembólicos^{17,18,20,22}. Las fugas de la línea de sutura representan la principal causa de reintervención temprana, mientras que las hernias internas y las oclusiones por bridas predominan entre las complicaciones tardías^{23,24}.

En relación con la mortalidad, los eventos tromboembólicos (TEP) y las fugas anastomóticas sépticas constituyen las causas más frecuentes de fallecimiento posoperatorio^{19,25}.

Diversos autores, como Kim y cols. y Arterburn y cols., han informado tasas de hemorragia digestiva alta (HDA) entre 1 y 2% en el posoperatorio temprano de cirugía bariátrica^{19,20}. De manera similar, en nuestra serie, las HDA constituyeron la complicación más frecuente en el período posoperatorio temprano.

Las hernias internas representan una de las complicaciones tardías más relevantes del BGYR, con incidencias informadas que varían entre 0,2 y 9% según la técnica utilizada y el cierre de los defectos mesentéricos^{23,24}. Higa y cols. fueron los primeros en describir la fisiopatología y presentación clínica de esta entidad, destacando su asociación con la rápida pérdida ponderal y los cambios anatómicos posoperatorios²³. Posteriormente, Nguyen y cols. demostraron que el cierre sistemático de las brechas mesentéricas reduce significativamente su incidencia y recomendaban su realización rutinaria en todos los pacientes²². De forma concordante, Steele y cols. analizaron una cohorte multicéntrica y confirmaron que las hernias internas, junto con las oclusiones por bridas, constituyen las

principales causas de obstrucción intestinal en el largo plazo²⁴.

La implementación del cierre sistemático de la brecha mesentérica en 2019 mostró un impacto clínico evidente, al eliminar la aparición de nuevos casos en el período posterior. Si bien los valores estadísticos se detallan en la sección Resultados, su interpretación en este apartado es clara: este hallazgo confirma la eficacia del cierre de defectos mesentéricos como medida preventiva, en concordancia con lo comunicado por centros internacionales de alto volumen. Esta estrategia técnica, actualmente recomendada por múltiples grupos de referencia, constituye uno de los pilares en la mejora de la seguridad del bypass laparoscópico.

En conjunto, ambos cambios técnicos reflejan un concepto fundamental: en cirugía bariátrica, la optimización continua del procedimiento, sumada a la madurez de la curva de aprendizaje del equipo, constituye uno de los factores más determinantes en la disminución progresiva de la morbilidad^{19,24,25}.

Diversos autores han demostrado que el volumen quirúrgico anual y la experiencia del equipo son predictores independientes de seguridad y éxito en cirugía bariátrica. Nguyen y cols. y Markar y cols.^{26,27} evidenciaron reducciones significativas en la morbilidad posoperatoria, destacando el impacto del mayor flujo de procedimientos y la experiencia del equipo quirúrgico en la seguridad global de la cirugía bariátrica, mientras que Azagury y col.²⁸, en un análisis sistemático de más de 1,5 millones de casos en los Estados Unidos, concluyeron que los centros acreditados presentan menor mortalidad, menor tasa de complicaciones y estancias hospitalarias más cortas, reforzando el impacto de la acreditación institucional en la seguridad del paciente.

Cabe destacar que los datos nacionales sobre morbilidad bariátrica siguen siendo escasos, y existen pocas publicaciones que reflejen la realidad sanitaria de la Argentina, especialmente en provincias del interior. En este contexto, nuestra serie constituye un aporte relevante a la literatura nacional, representando uno de los registros más amplios y prolongados del norte argentino, y contribuyendo al conocimiento regional sobre la seguridad y resultados de la cirugía bariátrica en el país.

El presente estudio presenta las limitaciones inherentes a su diseño retrospectivo, observacional y unicéntrico, sumado a la heterogeneidad en los tiempos de seguimiento entre las cohortes comparadas. Asimismo, dado que el objetivo se centró exclusivamente en evaluar el impacto técnico sobre la morbilidad perioperatoria, no se incluyó el análisis de variables clínicas a largo plazo, tales como el descenso sostenido de peso o la tasa de resolución de comorbilidades.

En conclusión, la evaluación de los resultados a lo largo de 12 años permitió concluir que la estandarización y evolución de la técnica quirúrgica –fundamentalmente a través de la implementación del cierre sistemático de las brechas mesentéricas– logró una marcada disminución en la morbilidad de los procedimientos bariátricos.

Al erradicar complicaciones mayores específicas como las hernias internas mediante estas modificaciones, se evidenció una mejora sustancial en los resultados quirúrgicos globales. En consecuencia, las tasas de complicaciones y de mortalidad actuales de nuestra serie alcanzan niveles de seguridad óptimos y resultan directamente comparables con los estándares publicados por investigadores y centros de alto volumen internacional.

■ ENGLISH VERSION

Introduction

Obesity is a progressive, multi-factorial and non-communicable disease that has reached the proportion of a worldwide epidemic. It is associated with a significant increase in morbidity and mortality due to a higher risk of cardiovascular diseases, type 2 diabetes, sleep apnea and certain types of cancer¹.

In Argentina, the situation is particularly alarming. According to the 2023 World Obesity Atlas, it is estimated that by 2030 more than 73% of the adult population will live with overweight and approximately 39% will live with obesity². This projection implies a sustained increase in the prevalence of non-communicable diseases and a significant burden on the national health care system³.

Given the limited effectiveness of conservative treatments in patients with severe obesity, bariatric

surgery has emerged as the most effective and long-lasting treatment for achieving sustained weight loss and managing metabolic comorbidities such as type 2 diabetes, hypertension, dyslipidemia, and sleep apnea^{4,5}.

At the national level, the indications are defined by the Inter-Society Consensus on Bariatric and Metabolic Surgery (2021), which recommends surgery for patients with a BMI of ≥ 40 kg/m², or ≥ 35 kg/m² with associated comorbidities, following an interdisciplinary evaluation⁶. At the international level, the joint guidelines of the American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO), updated in 2022, expand the indications to include patients with a BMI between 30 and 34.9 kg/m² with uncontrolled metabolic diseases⁷.

Different studies and meta-analyses have recently consolidated evidence on the safety and efficacy of bariatric surgery. Large international cohorts and multicenter Latin American series have demonstrated a significant reduction in long-term mortality and low complication rates when procedures are performed at high-volume centers using standardized protocols^{8,9}. Furthermore, several state-of-the-art systematic reviews (2013–2023) consistently confirm that bariatric surgery outperforms conventional medical treatment in terms of sustained weight loss and remission of metabolic comorbidities, particularly type 2 diabetes¹⁰.

The aim of this study was to compare morbidity and mortality rates in bariatric surgery before and after the implementation of specific technical changes in a cohort followed for 12 years.

Material and methods

We conducted an observational, analytical, and retrospective cross-sectional study by reviewing institutional medical records. The study population included all adult patients who underwent laparoscopic bariatric surgery—Roux-en-Y gastric bypass (RYGB), sleeve gastrectomy (SG), and conversion procedures—at a private center in the province of Tucumán between December 2012 and December 2024.

The study included patients who underwent surgery by the same surgical team and with complete postoperative follow-up documented in their medical records. Data were retrieved from the institutional electronic medical records and operation notes.

The variables analyzed included demographic data, preoperative comorbidities, type of procedure performed, and postoperative complications according to the Clavien-Dindo classification¹¹. For this analysis, major complications, defined as grade ≥ 3 —that is, events requiring surgical, endoscopic, or radiological intervention, admission to an intensive care unit, or death—were considered. These complications were subdivided into early (≤ 30 days) and late (> 30 days). Redo surgical interventions and preoperative mortality (< 30 days) were also evaluated.

All the patients underwent multidisciplinary preoperative assessment following a standardized protocol. All patients signed an informed consent form before the procedure. As part of the preoperative preparation, patients were instructed to lose at least 10% of their baseline body weight following a supervised nutritional plan which included a liquid-based, low-calorie diet for two weeks before surgery to optimize metabolic conditions for the laparoscopic approach.

At our center, we perform two laparoscopic bariatric procedures exclusively: Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) and sleeve gastrectomy (SG).

The choice of the surgical technique—either

sleeve gastrectomy or Roux-en-Y gastric bypass—was made on a case-by-case basis according to criteria established by the Argentine Inter-Society Consensus on Bariatric and Metabolic Surgery (2021), as well as current international guidelines.

To ensure technical standardization and mitigate the risks associated with the learning curve, the first procedures in the series were performed under a direct supervision program (proctoring) by expert surgeons at accredited centers in the Autonomous City of Buenos Aires. This initial phase ensured the reproducibility of the surgical technique before the team was fully established at our center in Northwest Argentina.

Laparoscopic RYGB was performed by inserting five trocars. A proximal gastric pouch with a capacity of approximately 30 mL was created and reinforced with running 2-0 absorbable monofilament suture. The intestine was resected 60 cm from the angle of Treitz, forming a biliopancreatic limb of equal length. An antecolic gastroenterostomy with a diameter of 2-3 cm was created using a linear stapling device. The procedure involved an enteroenterostomy to create an alimentary limb 120 cm 36 long, 3 cm in diameter using linear stapler with a white cartridge. The anastomotic defects were closed with a running 2-0 monofilament absorbable suture, and the mesenteric defect was closed with a 2-0 monofilament non-absorbable suture. In all cases, a methylene blue leak test was performed to verify the integrity of the gastroenterostomy.

Since 2019, closure of mesenteric defects has been systematically included in the standard protocol to reduce the incidence of internal hernias. The use of white suture cartridges was introduced in 2021 for creating anastomoses, replacing blue cartridges to improve technique and hemostasis.

Sleeve gastrectomy was performed using a 36 Fr gastric calibration tube. The resection began 4–6 cm from the pylorus and extended to the gastroesophageal junction, and the stomach was sectioned with a linear stapling device. The gastric pouch measured approximately 5 cm in diameter and was closed with running 2-0 monofilament absorbable suture.

Until 2020, all patients left the operating room with an abdominal drain and remained hospitalized for at least 48 hours. In 2021, the postoperative protocol was modified: the routine use of drains was discontinued; patients were allowed to drink fluids 2 hours after the procedure and were discharged within the first 24 hours, provided their recovery was favorable and there were no complications.

Quantitative variables are expressed as mean $\pm$ standard deviation, and qualitative variables as absolute frequencies and percentages. The incidence of internal hernias was assessed using Cox proportional hazards model, considering time-to-event data or censoring (last follow-up). Given that all events in the series occurred before the median follow-up time for

both cohorts, a log-rank test was used to calculate the hazard ratio (HR) and its 95% confidence interval.

Results

Between December 2012 and December 2024, a total of 663 bariatric surgery procedures were included; 560 corresponded to RYGB (including 10 conversions) procedures and 103 SGs (Figure 1). The population was predominantly female and severely obese, with a high prevalence of metabolic comorbidities. Table 1 provides detailed demographic and clinical characteristics of the population.

Major complications were reported in 38 cases (5.3%), and there were 3 deaths (0.4%).

Of the complications, 24 (63.2%) occurred within the first 30 days after surgery (early complications), and 14 cases (36.8%) were considered late complications.

The specific morbidity for each surgical technique (RYGB vs. SG) is described in Table 2. The most common early complications were upper gastrointestinal bleeding (UGIB), with an overall incidence of 1.5% (n = 10), while late complications were predominantly bowel obstruction secondary to internal hernias (n = 10). The specific frequencies of all reported complications and their distribution by technique are presented in Table 3.

Among the early complications, three cases of bowel obstruction were reported. One of the most significant cases involved an obstruction caused by an impacted hemobezoar. The other two cases involved one obstruction of a biliopancreatic limb foot and an incarcerated umbilical hernia treated with conventional repair.

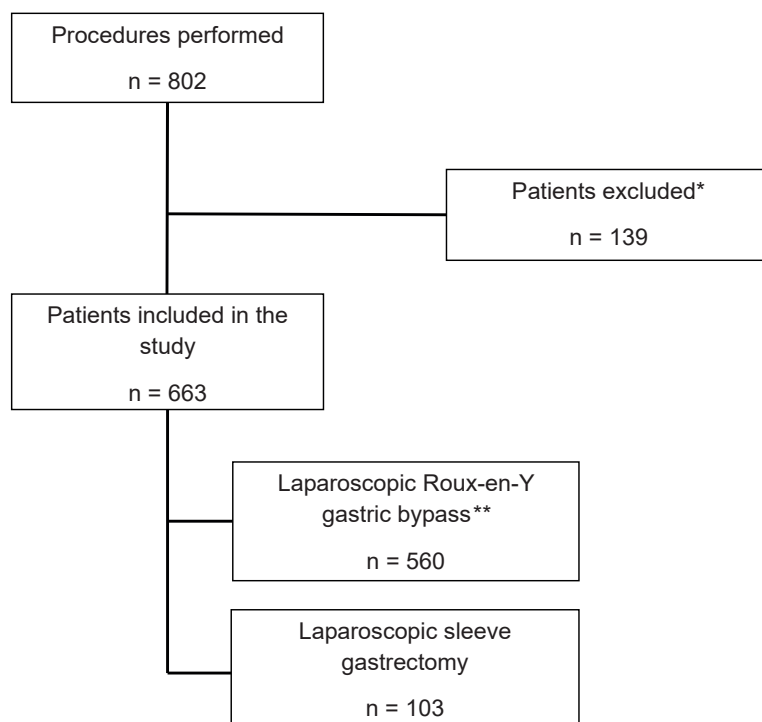
Fourteen cases of bowel obstruction occurred as late complications. Of these, 10 were internal hernias; 8 occurred in mesenteric defects and 2 were Petersen’s hernias. Median time to internal hernia was 11 months after surgery (range: 5–22 months). Of the remaining cases, 3 corresponded to adhesive obstructions detected at 2, 4, and 6 months, respectively; 1 case was an obstruction caused by a mesenteric tumor in

■ TABLE 1

Demographic data	
Age, years (mean ± SD)	40.1 ± 10.2
Female gender, n (%)	482 (72.7)
Baseline weight, in kg (mean ± SD)	119.9 ± 25.0
BMI in kg/m2 (mean, SD)	46.3± 8.0
Comorbidities, n (%)	480 (72.4)
Insulin resistance, n (%)	212 (31.9)
Hypertension, n (%)	200 (30.1)
Type 2 diabetes mellitus, n (%)	83 (12.5)
Obstructive sleep apnea, n (%)	38 (5.7)

BMI: Body mass index.

■ FIGURE 1



Flow diagram of the study cohort
 *Excluded due to incomplete medical record
 **Primary surgery n = 550; Conversion surgery n = 10

■ TABLE 2

Analysis of complications by procedure

	RYGB	SG	RYGB 2012- 2021	RYGB 2022-2024	SG 2012-2021	SG 2022-2024	TOTAL
Procedures (n)	560	103	366	184	91	12	663
Complications (n)	35	3	28	7	3	0	38
Morbidity and mortality rate (%)	6.2	2.9	7.6	3.8	3.2	0	5.7

RYGB: Roux-en-Y gastric bypass; SG: sleeve gastrectomy

the foot of the biliopancreatic limb, which occurred at 18 months. All these patients were managed with exploratory laparoscopy, which successfully resolved the symptoms of obstruction.

The Cox analysis showed that routine closure of the mesenteric defect was associated with a significant reduction in the risk of internal hernia (HR 0.12; 95% CI: 0.03–0.50; $p = 0.003$). This represents an 88% reduction in the risk of developing this complication adjustment for follow-up time in each group (Figure 2).

Of the UGIB cases that required intervention ($n = 10$), all occurred in the early postoperative period and only in patients with RYGB. All these patients presented with a significant drop in hematocrit, melena, and variable clinical severity, which motivated diagnostic and/or therapeutic endoscopic evaluation, resulting in a favorable outcome. Mean hospital length of stay was 3.1 days (range 2–12). Following the switch to white cartridges in 2021, the incidence of UGIB decreased from 8 cases before 2021 to 2 cases after 2021, with a non-statistically significant favorable trend ($p = 0.29$).

Regarding the need for redo interventions, 11 patients (1.6%) required at least one additional surgery within the first 30 days after surgery due to major complications.

Three patients who underwent RYGB died (0.4%). One of these cases involved bowel obstruction caused by a hemobezoar, which required multiple surgical reinterventions but did not result in a favorable outcome. The other two cases were caused by pulmonary embolism (PE) in the early postoperative period and resulted in death despite treatment.

The morbidity and mortality rates for both techniques used between 2012 and 2021, and 2022 and 2024, were 6.63% (31 cases with complications out of 467 procedures), and 3.57% (7 cases with complications out of 196 procedures), respectively.

Discussion

Current evidence confirms that, compared to medical management, bariatric surgery offers better and more sustained outcomes in terms of weight loss, metabolic control, and reduced long-term mortality^{12–16}. In this context, assessing local results and comparing them with international standards is essential for evaluating the safety and efficacy of the procedures performed at our center.

In our series of 663 laparoscopic procedures,

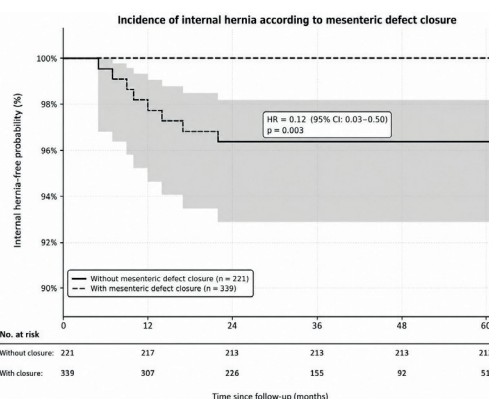
■ TABLE 3

Frequency of complications by procedure and time to onset

	RYGB	SG	Total
Early complications	21	3	24
Anastomotic leak	4	0	4
UGIB	10	0	10
Hemoperitoneum	1	2	3
Bowel obstruction	3	0	3
PE	2	0	2
Abdominal collection	0	1	1
Stenosis	1	0	1
Late complications	14	0	14
Internal hernias	10	-	10
Other causes of obstruction	4	-	4

RYGB: Roux-en-Y gastric bypass; SG: sleeve gastrectomy; UGIB: upper gastrointestinal bleeding; PE: pulmonary embolism.

■ FIGURE 2



Time-to-event curve in 2 groups with and without closure of the mesenteric defect. HR (hazard ratio) according to simple Cox model (one predictor and one answer). Hypothesis testing: log-rank test.

the overall rate of major complications and mortality remains within internationally accepted parameters. Leading series and reviews report a morbidity rate < 6% and a mortality rate < 1% for laparoscopic bariatric surgery, particularly in high-volume centers with specialized teams¹⁷⁻²⁰. In Argentina, Grigaites et al. reported a morbidity rate of 6.5% and a mortality rate of 0%²¹. However, the published results are considerably heterogeneous, influenced by the type of procedure, patient selection, and the surgical team expertise.

Several studies agree that the most common postoperative complications of laparoscopic bariatric surgery include gastrointestinal bleeding, anastomotic leaks, bowel obstruction and thromboembolic events^{17,18,20,22}. Suture line leaks are the leading cause of early reintervention, whereas internal hernias and adhesive obstructions predominate among late complications^{23,24}.

Thromboembolic events (PE) and sepsis due to anastomotic leaks are the more common causes of postoperative mortality^{19,25}.

Some authors, as Kim et al. and Arterburn et al. have reported UGIB rates between 1 and 2% in the early postoperative period of bariatric surgery^{19,20}. Similarly, in our series UGIB was the most common early complication.

Internal hernias represent one of the most significant complications of RYGB, with a reported incidence between 0.2% and 9% according to the technique used and to closure of the mesenteric defects. Higa et al. were the first to describe the pathophysiology and clinical presentation of this condition, underscoring its association with rapid weight loss and the anatomic postoperative changes²³. Later, Nguyen et al. demonstrated that the systematic closure of mesenteric defects significantly reduces the incidence of internal hernias and recommended their routine closure in all patients²². In an analysis of a multicenter cohort, Steele et al. confirmed that internal hernias and adhesive obstructions are the leading causes of long-term bowel obstruction²⁴.

The implementation of systematic closure of the mesenteric defect in 2019 had a clear clinical impact, as it eliminated the onset of new cases in the subsequent period. Although the statistical values are detailed in the Results section, their interpretation here is clear: this finding confirms the effectiveness of mesenteric defect closure as a preventive measure, consistent with reports from high-volume international centers. This technical strategy, currently recommended by multiple reference groups, constitutes one of the mainstays of improved safety in laparoscopic bypass.

Taken together, both technical changes reflect a fundamental concept: in bariatric surgery, continuous optimization of the procedure, combined with the expertise gained by the surgical team along the learning curve, is one of the most significant factors in the progressive reduction of morbidity and mortality^{19,24,25}.

Several authors have shown that annual surgical volume and the team's expertise are independent predictors of safety and success in bariatric surgery. Nguyen et al. Markar et al.^{26,27} demonstrated significant reductions in postoperative morbidity and mortality, emphasizing the impact of high hospital volume and the surgical team's expertise on the overall safety of bariatric surgery. In a systematic analysis of more than 1.5 million cases conducted in the United States, Azagury et al.²⁸ concluded that accredited centers have lower mortality rates, lower complication rates, and shorter length of hospital stays, enhancing the impact of institutional accreditation on patient safety.

It should be noted that national data on mortality and morbidity related to bariatric surgery are limited, and few publications reflect the reality of the healthcare system in Argentina, especially in the inland provinces. In this context, our series represents a significant contribution to the national literature, providing one of the most comprehensive and long-term records of bariatric surgery in Northern Argentina and contributing to regional knowledge about the safety and outcomes of bariatric surgery in the country.

The limitations of this study are due to the methodological design of an observational and retrospective single-center study, and the heterogeneous follow-up time in the compared cohort. Furthermore, since the study focused exclusively on assessing the technical impact on perioperative morbidity and mortality, it did not include an analysis of long-term clinical variables, such as sustained weight loss or the rate of resolution of comorbidities.

In conclusion, an evaluation of the results over a 12-year period led to the conclusion that the standardization and improvement of the surgical technique—primarily through the implementation of systematic closure of mesenteric defects—resulted in a marked reduction in morbidity and mortality associated with bariatric procedures.

By eliminating specific major complications, such as internal hernias, with these modifications, a substantial improvement in overall surgical outcomes was observed. Consequently, the current complication and mortality rates in our series reflect optimal safety levels and are directly comparable to the standards published by international researchers and high-volume centers.

Referencias bibliográficas /References

1. National Cancer Institute. Cirugía bariátrica puede reducir el riesgo de cáncer en adultos con obesidad severa. 2022. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/noticias/temas-y-relatos-blog/2022/cirugia-bariatrica-disminuye-riesgo-cancer>.
2. World Obesity Federation. World Obesity Atlas 2023. London: WOF; 2023. Disponible en: <https://data.worldobesity.org/>
3. Araújo M, Gagliardino J, Suárez F. Impacto económico de la obesidad en Argentina. Rev Argent Salud Pública. 2021;13(51):12-7.
4. 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(7):641-51.
5. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Capristo E, et al. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 10-year follow-up. Lancet. 2021;397(10271):293-304.
6. Harraca DJL, Grigaites DAL, Martínez Duarte P, Aguirre Ackermann M, Quevedo P, Musso C, et al. Consenso Argentino Intersociedades de Cirugía Bariátrica y Metabólica. Rev Argent Cirug. 2021;113(Supl 1):1-70.
7. Mechanick JL, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical Practice Guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures—2016 update. Surg Obes Relat Dis. 2020;16(2):175-247. doi: 10.1016/j.soard.2019.10.025.
8. Syn NL, Cummings DE, Wang LZ, Lin DJ, Zhao JJ, Loh M, et al. 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. Lancet. 2021;397(10287):1830-41.
9. Toro-Vásquez JP, Jiménez M, Fernández-López J y cols. Cirugía bariátrica: resultados clínicos en términos de pérdida de peso y resolución de comorbilidades. Rev Cir. 2022;74(3):233-40.
10. Kim JC, Kim MG, Park JK, Lee S, Kim J, Cho YS, et al. Outcomes and Adverse Events After Bariatric Surgery: An Updated Systematic Review and Meta-analysis, 2013-2023. J Metab Bariatr Surg. 2023;12(2):76-88. doi: 10.17476/jmbs.2023.12.2.76.
11. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications. Ann Surg. 2004;240:205-13. doi:10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
12. Mingrone G, Panunzi S, De Gaetano A, Guidone C, Iaconelli A, Nani G, et al. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment for type 2 diabetes. Lancet. 2015;386:964-73.
13. Maciejewski ML, Arterburn DE, Van Scoyoc L, Smith VA, Yancy WS, Weidenbacher HJ, et al. Bariatric surgery and long-term durability of weight loss. JAMA Surg. 2016;151:1046-55.
14. O'Brien PE, Hindle A, Brennan L, Skinner S, Burton P, Smith A, et al. Long-term outcomes after bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis beyond 10 years or more years for all bariatric procedures and a single-centre review of 20-year outcomes after adjustable gastric banding. Obes Surg. 2018;29(1):3-14. doi: 10.1007/s11695-018-3525-0.
15. van Veldhuisen SL, Gorter TM, van Woerden G, de Boer RA, Rienstra M, Hazebroek EJ, et al. Bariatric surgery and cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis. Eur Heart J. 2022;43(20):1955-67.
16. Järholm K, Janson A, Peltonen M, Neovius M, Gronowitz E, Engström M, et al. Metabolic and bariatric surgery versus intensive non-surgical treatment for adolescents with severe obesity (AMOS2): a multicentre, randomized, controlled trial in Sweden. Lancet Child Adolesc Health. 2023;7(4):249-60.
17. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery; IFSO. ASMBS and IFSO 2023 Guidelines. Surg Obes Relat Dis. 2023;19(6):495-509. doi:10.1016/j.soard.2023.03.015.
18. Udelsman BV, Lindvall C, Sanchez VM, et al. Postoperative outcomes of bariatric surgery: a multicenter analysis of 200,000 cases. Obes Surg. 2023;33:450-61. doi:10.1007/s11695-022-06388-1.
19. Arterburn DE, Wellman R, Courcoulas A, et al. Mortality and morbidity after metabolic surgery. JAMA. 2024;331(5):407-20. doi:10.1001/jama.2023.27906.
20. Kim JC, Park S, Han Y, et al. Trends and outcomes of bariatric surgery in high-volume centers. Metab Bariatr Surg. 2023;12(4):221-9. doi:10.1016/j.mbs.2023.02.004.
21. Grigaites AL, Baron Buxhoeveden R, Helman B, Gorodner V, Carrillo F, Marcolini A. Morbilidad posoperatoria en cirugía bariátrica laparoscópica: experiencia en 1020 pacientes. Rev Argent Cirug. 2014;106(2):103-9.
22. Nguyen NT, Hinojosa MW, Slone JA, et al. The significance of closing mesenteric defects after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. Ann Surg. 2004;240:586-93. doi:10.1097/01.sla.0000141192.36092.
23. Higa KD, Ho T, Boone KB. Internal hernias after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. Obes Surg. 2003;13(3):350-4.
24. Steele KE, Prokopowicz G, Magnuson T, Schweitzer M, Lidor A. Causes and prevention of small-bowel obstruction after bariatric surgery. Surg Endosc. 2008;22:2056-61.
25. Azagury D, Lautz DB, Rogers AM, et al. Major complications and mortality in 80,000 cases. J Am Coll Surg. 2016;223(2):362-70.
26. Nguyen NT, Longoria M, Wilson SE. Hospital volume and outcome in bariatric surgery at academic centers. Ann Surg. 2004;240(4):585-94.
27. Markar SR, Santoni G, Holmberg D, Kauppila JH, Lagergren J. Hospital volume and long-term survival after bariatric surgery. Br J Surg. 2023;110(2):177-82. doi:10.1093/bjs/znac381.
28. Azagury D, Morton JM. Bariatric surgery outcomes in accredited vs non-accredited centers. J Am Coll Surg. 2016;223(3):469-77. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2016.06.014.