

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DERIVACIÓN DUODENO-ILEAL DE UNA ANASTOMOSIS CON MANGA GÁSTRICA (SADI-S)

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en  
Especialidades Médicas para optar al grado y título de Especialista en Cirugía General

FABIAN SIEGFRIED WEHRTMANN VÁSQUEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2023

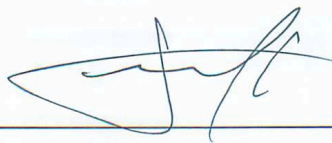
## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A mi familia, por el apoyo incondicional con el que me han acompañado durante todos mis proyectos de mi vida. Por brindarme la oportunidad de una excelente educación a través de toda mi formación. Por inculcarme valores humanitarios y fomentar el pensamiento científico. La que siempre ha estado conmigo en los mejores y peores momentos. Gracias infinitas, porque sin ellos no sería la persona que soy hoy.

A mis profesores, tanto por la academia, como por el humanismo, la paciencia y excelencia con la que han acompañado mi formación profesional durante la residencia. Por otorgarme las herramientas necesarias para tomar la mejor decisión en momentos críticos. Por motivarnos a mejorar como cirujanos y como personas. Por enseñarnos con el ejemplo a darlo todo por el paciente.

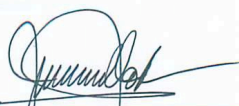
A mis compañeros de residencia y amigos, por acompañarme en todas las aventuras intra y extrahospitalarias, por las guardias eternas, los exámenes y exposiciones, por la mutua enseñanza en situaciones difíciles, por sacarme una sonrisa cuando se necesitaba. Por todas las buenas y malas experiencias que vivimos juntos, que superamos y terminamos disfrutando.

"Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en **Cirugía General** de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en el Programa de Posgrado en **Cirugía General**".



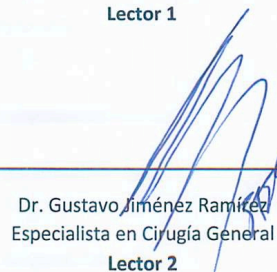
---

Dr. Eduardo Trujillo Hering  
Especialista en Cirugía General  
**Tutor/Profesor Guía**



---

Dr. José Enrique Murillo Rodríguez  
Especialista en Cirugía General  
**Lector 1**



---

Dr. Gustavo Jiménez Ramírez  
Especialista en Cirugía General  
**Lector 2**



---

Dr. Alexander Sánchez Cabo  
**Director Coordinador Programa de Posgrado en la Especialidad en Cirugía General**



---

Dr. Fabián Siegfried Wehrtmann Vásquez  
**Sustentante**

**San José, 30 de julio de 2023**

Sres.

Sistema de Estudios de Posgrado

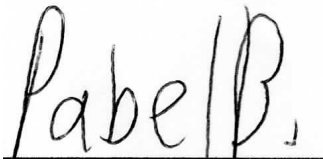
Universidad de Costa Rica

Estimados señores:

Comunico que leí el trabajo final de graduación denominado “Derivación duodeno-ileal de una anastomosis con manga gástrica (SADI-S)”, elaborado por el estudiante Fabian Siegfried Wehrtmann Vásquez, para optar por el título y grado de Especialista en Cirugía General.

Se realizaron observaciones al trabajo en aspectos tales como: construcción de párrafos, vicios del lenguaje que se trasladan a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico. Desde ese punto de vista considero que, una vez realizadas las correcciones del caso, está listo para ser presentado como Trabajo Final de Graduación, por cuanto cumple con los requisitos establecidos por la Universidad de Costa Rica.

Suscribe de ustedes cordialmente,



Pabel José Bolívar Porras

Filólogo/ Cédula: 7-0170-0718

Carnet Colopro: 67873

Teléfono: 8707-9270

Email: pabelb@gmail.com

## TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria y agradecimientos	-----
Hoja de aprobación	-----
Carta de aprobación del filólogo	-----
Tabla de contenidos	-----
Lista de cuadros	-----
Lista de figuras	-----
Abreviaturas	-----
Resumen	-----
Abstract	-----
1. Justificación y objetivos	-----
2. Introducción	-----
3. Obesidad	-----
3.1. Definición y clasificación	-----
3.2. Etiología	-----
3.3. Fisiopatología	-----
3.4. Enfermedades relacionadas con la obesidad mórbida	-----
4. Cirugía bariátrica y metabólica	-----
4.1. Historia y generalidades	-----
4.2. Procedimientos bariátricos	-----
5. Cirugía bariátrica y metabólica en la actualidad	-----
5.1. Bypass gástrico en Y de Roux	-----
5.2. Manga gástrica laparoscópica	-----
5.3. Variantes y procedimientos emergentes	-----

6. SADI-S	-----
6.1. Generalidades	-----
6.1.1. Selección de pacientes	-----
6.2. Técnica quirúrgica	-----
6.2.1. Técnica original	-----
6.2.2. Modificaciones	-----
6.3. Resultados del SADI-S	-----
6.4. Cirugía revisional	-----
7. Discusión	-----
8. Conclusión	-----
9. Referencias	-----

## RESUMEN

La obesidad es una enfermedad cada vez más común a nivel mundial y en Costa Rica. Está relacionada con el síndrome metabólico, diversas comorbilidades sistémicas e incluso el riesgo de desarrollar cáncer. Si no se trata adecuadamente, se convierte en un ciclo vicioso que afecta negativamente tanto la salud física como mental del paciente, deteriorando su calidad de vida y expectativa de vida.

La cirugía bariátrica y metabólica ha surgido como un tratamiento efectivo y duradero para la reducción de peso y la remisión de comorbilidades asociadas, que no se han logrado mediante dietas, cambios en el estilo de vida o medicamentos. Los procedimientos bariátricos más utilizados son la manga gástrica y el bypass gástrico. Sin embargo, estos procedimientos no están exentos de complicaciones a corto y largo plazo.

Con el objetivo de buscar alternativas quirúrgicas, se ha desarrollado recientemente la derivación duodeno-ileal de una anastomosis con manga gástrica, como modificación de la derivación biliopancreática con cruce duodenal. Esta técnica combina componentes restrictivos mediante la manga gástrica con aspectos malabsortivos al realizar una sola anastomosis duodeno-ileal. Ofrece ventajas técnicas y funcionales, como la preservación del píloro, menor tiempo quirúrgico y menos riesgo de fuga de anastomosis y complicaciones relacionadas a la apertura del mesenterio.

El procedimiento ha demostrado excelentes resultados en la pérdida de peso y la resolución de comorbilidades a mediano plazo, incluyendo la diabetes mellitus tipo 2, la hipertensión arterial y la dislipidemia. Además, presenta una tasa aceptable de complicaciones postoperatorias y deficiencias nutricionales, comparable con otras cirugías malabsortivas establecidas.

El SADI-S ha demostrado ser efectivo como procedimiento primario, así como en cirugías de dos etapas y revisionales. Siguiendo las guías y recomendaciones internacionales para la selección y seguimiento adecuados de los pacientes, este procedimiento cuenta con el respaldo de los entes reguladores en cirugía bariátrica y metabólica. Aunque se fomenta su participación en estudios a largo plazo, el SADI-S se establece como una alternativa quirúrgica válida, segura y efectiva para el tratamiento de la obesidad y sus comorbilidades.

## ABSTRACT

Obesity is becoming increasingly prevalent worldwide and in Costa Rica. It is associated with metabolic syndrome, multiple systemic comorbidities, and even the development of cancer. When left untreated, it behaves as a vicious cycle, negatively affecting the patient's physical and mental health and deteriorating their quality and life expectancy.

Bariatric and metabolic surgery has emerged as an effective and long-lasting treatment for weight reduction and remission of associated comorbidities, which have not been achieved through diets, lifestyle changes, or medication. The most commonly used bariatric procedures are sleeve gastrectomy and gastric bypass. However, these are not exempt from short-term and long-term complications.

In order to search for surgical alternatives, the duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) has recently been created as a modification of the biliopancreatic diversion with duodenal switch. This technique combines restrictive components through sleeve gastrectomy with malabsorptive aspects by performing a single duodeno-ileal anastomosis. It offers technical and functional benefits such as preserving the pylorus, shorter surgical time, and a lower risk of anastomosis leakage and complications related to mesenteric openings.

It has consolidated with excellent mid-term results in terms of weight loss and resolution of comorbidities such as type 2 diabetes mellitus, arterial hypertension, dyslipidemia, among others. It maintains an acceptable rate of postoperative complications and nutritional deficiencies, comparable to other established malabsorptive surgeries.

This procedure has proven to be effective as a primary procedure, a two-stage surgery, and a revisional surgery. By using international guidelines and recommendations for proper patient selection and follow-up, this procedure is supported by bariatric and metabolic surgery regulatory entities. Despite encouraging its participation in long-term studies, SADI-S is established as a valid, safe, and effective surgical alternative for the treatment of obesity and its comorbidities.

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Indicaciones para la Cirugía Bariátrica y Metabólica (CBM) Año 2022 (Sociedades ASMBS e IFSO)

Cuadro 2. Cuadro comparativo de procedimientos bariátricos para selección según riesgo/beneficio y porcentaje de pérdida de peso total (PPT)

Cuadro 3. Sugerencias de suplementación nutricional posterior a cirugía bariátrica

Cuadro 4. Recomendaciones dietéticas posterior a cirugía bariátrica

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustración de la Derivación biliopancreática con cruce duodenal, según página oficial de la IFSO

Figura 2. Ilustración del Bypass gástrico en Y de Roux, según página oficial de la IFSO

Figura 3. Ilustración de la Manga gástrica, según página oficial de la IFSO

Figura 4. Ilustración de la Derivación duodeno-ileal de una anastomosis con manga gástrica, según página oficial de la IFSO

Figura 5. Ilustración con métricas del SADI-S

## ABREVIATURAS

SADI-S Derivación duodeno-ileal de una anastomosis con manga gástricas

OMS Organización Mundial de la Salud

SG Manga gástrica

RYGB Bypass gástrico en Y de Roux

IMC Índice de Masa Corporal

GIP Polipéptido insulínico dependiente de glucosa

GLP-1 Péptido similar al glucagón tipo 1

DM2 Diabetes mellitus tipo 2

HTA hipertensión arterial

IDF International Diabetes Federation

SAOS Síndrome de apneas-hipoapneas obstructivas del sueño

NAFLD Enfermedad del hígado graso no alcohólica

RGE Reflujo gastroesofágico

DBP Derivación biliopancreática

DBP-DS Derivación biliopancreática con cruce duodenal

IFSO International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders

ASMBS American Society for Metabolic & Bariatric Surgery

NIH National Institutes of Health

EASO Asociación Europea de Cirugía Endoscópica

AACE American Association of Clinical Endocrinologists

TOS The Obesity Society

OMA Obesity Medicine Association

ASA American Society of Anesthesiologists

FDA Food and Drug Administration

PPT Pérdida de peso total

BGBP Bypass gástrico con colocación de banda

OAGB/MGB Bypass gástrico de una anastomosis o mini bypass gástrico

D-OAGB/D-MGB Bypass gástrico de una anastomosis o mini bypass gástrico derivado

SAG-I Bypass gastroileal de una anastomosis

MBSAQIP Programa de Acreditación y Calidad de Cirugía Metabólica y Bariátrica

SG-JIA Gastrectomía en manga con anastomosis yeyunoileal

SG-DJB Gastrectomía en manga con anastomosis duodenoyeyunal

SG-JJEB Gastrectomía en manga con bypass yeyunoyeyunal/ enteral

SG-LDJB Gastrectomía en manga con anastomosis duodenoyeyunal en asa

SG-TB Gastrectomía en manga con bipartición del tránsito

SG-JII Gastrectomía en manga con interposición yeyunoileal

SG-DII Interposición duodenoileal

SASI Bypass ileal de una anastomosis con gastrectomía en manga

E-SG Manga gástrica por gastroplastía endoscópica

BSG Gastrectomía en manga con colocación de banda



**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Fabian Siegfried Wehrmann Vásquez, con cédula de identidad 115130304, en mi condición de autor del TFG titulado Derivación Duodeno-ileal de una Anastomosis con Manga Gástrica (SADI-S)


1.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.



FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## 1. Justificación:

La obesidad es una pandemia que asocia múltiples comorbilidades de gran impacto en la salud y la calidad de vida. La cirugía bariátrica ha demostrado ser una herramienta útil en el tratamiento de estas patologías. La derivación duodeno-ileal de una anastomosis con manga gástrica (SADI-S) representa un procedimiento novedoso y original en este ámbito; este es un tema con pocos años de investigación a nivel mundial y sin estudios publicados en Costa Rica. La presente revisión bibliográfica tiene como fin facilitar herramientas actualizadas con respecto a la pérdida de peso sostenida y el tratamiento concomitante de las comorbilidades asociadas a la obesidad. Esta revisión bibliográfica posee relevancia académica para la formación de cirujanos interesados en cirugía bariátrica y metabólica al otorgarle nuevas alternativas de tratamiento efectivo e individualizado, especialmente ante la alta incidencia de cáncer gástrico en Costa Rica.

### Objetivo general:

Proporcionar una visión general actualizada del conocimiento y comprensión del SADI-S como procedimiento bariátrico/metabólico a nivel mundial y su potencial relevancia a futuro, incluyendo la población bariátrica nacional.

### Objetivos específicos:

- Esclarecer la técnica quirúrgica y sus modificaciones actuales.
- Establecer las indicaciones y contraindicaciones para los usos de este procedimiento como procedimiento primario y revisional.
- Presentar resultados de pérdida de peso, resolución de comorbilidades e incidencia de complicaciones quirúrgicas y metabólicas.
- Determinar viabilidad del procedimiento como alternativa terapéutica en el medio.

## 2. Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reconoce a la obesidad oficialmente como epidemia de salud global desde 1997; actualmente cerca del 40% de la población adulta mundial se considera en sobrepeso u obesidad (1). Esta se ha convertido en una de las principales causas modificables de muerte e incapacidad a nivel mundial; tal condición implica un aumento de la morbilidad y el riesgo de enfermedades crónicas, como las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial (HTA), reflujo gastroesofágico (RGE), asma y algunos tipos de cáncer (2).

La obesidad es una enfermedad que afecta en gran medida a la región de las Américas, la prevalencia de exceso de peso en Costa Rica es del 68.5% en mujeres de 20 a 65 años, y del 62.4% en hombres de 20 a 65 años (3); debido a la respuesta deficiente con medidas aisladas en cambios en el estilo de vida o tratamiento medicamentosos se han implementado opciones terapéuticas quirúrgicas. La cirugía bariátrica se ha caracterizado por ser un tratamiento efectivo a largo plazo de la obesidad y sus comorbilidades. Actualmente el bypass gástrico en Y de Roux (RYGB) y la manga gástrica (SG) son los procedimientos bariátricos más utilizados. Ambos, mediante la técnica laparoscópica, han demostrado excelentes resultados con respecto a la pérdida de peso, resolución de enfermedades metabólicas asociadas, con baja morbilidad y mínima mortalidad, mejorando de esta forma su calidad de vida (4).

## 3. Obesidad

### 3.1. Definición y clasificación

La definición de obesidad varía según el método usado para determinar su presencia (tejido adiposo corporal o perímetro de la circunferencia abdominal). La herramienta más usada para cuantificar y estudiar la obesidad es el Índice de Masa Corporal (IMC) [peso (kg)/altura (m<sup>2</sup>)]. La OMS e instituciones nacionales e internacionales de la salud definen la obesidad como una enfermedad crónica de etiología multifactorial que se caracteriza por la acumulación anormal o excesiva de grasa, que resulta perjudicial para la salud y el bienestar de la persona que lo padece. El IMC tiene correlación directamente proporcional al porcentaje de grasa corporal, en ese sentido, la obesidad se caracteriza por un exceso de grasa corporal > 25% en hombre y > 35% en mujeres (1).

Se considera obesidad cuando el IMC es  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$  y obesidad mórbida cuando el IMC es  $> 40 \text{ kg/m}^2$  y/o IMC  $> 35 \text{ kg/m}^2$  con presencia de una o más enfermedades relacionadas con la obesidad, que se mencionarán en otro capítulo; la OMS clasifica la obesidad según el IMC en: obesidad tipo I ( $30 - 34,9 \text{ kg/m}^2$ ), tipo II ( $35 - 39,9 \text{ kg/m}^2$ ) y tipo III ( $>40 \text{ kg/m}^2$ ) (2).

### 3.2. Etiología

Se consideran factores de riesgo para el desarrollo de obesidad el desequilibrio energético entre la ingesta y la actividad física, los efectos genéticos directos e indirectos, las interacciones genético-ambientales y los determinantes socioambientales de la salud (1).

La etiopatogenia de la obesidad es un fenómeno complejo y multifactorial; a grandes rasgos se basa en la teoría de un mayor aporte en la ingesta en relación con un deficiente gasto energético. Sin embargo, se trata de una condición heterogénea, lo cual implica diversos factores genéticos, biomoleculares, nutricionales y sociales (5).

Genética: Existen mecanismos de programación de procesos nutricionales, físicos, hormonales y psicológicos que se activan desde el periodo fetal, que configuran funciones fisiológicas durante estados críticos de la vida; de esta forma, se ha determinado importante correlación familiar en la obesidad severa. El riesgo de padecer de obesidad es siete veces mayor cuando uno de los progenitores lo padece, índices de heredabilidad de grasa corporal total se estiman de hasta un 80%.

La evidencia científica establece que existen al menos 71 genes y 200 regiones cromosómicas identificados en todos los cromosomas, excepto el cromosoma Y, con el potencial de inducir la aparición de la obesidad. Mutaciones en determinados genes tienen efecto pleiotrópico con expresión fenotípica característica, incluyendo la obesidad como manifestación clínica, como lo son el síndrome de Prader-Willi y Alström-Hallgren (5).

Microbiota intestinal: La microbiota que coloniza el intestino humano desarrolla tareas bioquímicas esenciales para la obtención de energía mediante la dieta, síntesis de vitaminas y compuestos absorbibles. Su desequilibrio se asocia al desarrollo de resistencia a la insulina y al aumento de peso corporal. Tiene potencial efecto regulador sobre el tamaño de los adipocitos y niveles de leptina (hormona involucrada en la regulación de la saciedad,

gasto energético y peso corporal), además, se evidenció relación entre el metabolismo y determinados componentes de la microbiota (5).

Patrones de alimentación y actividad física: con la optimización de la biotecnología en alimentos y la accesibilidad a gran cantidad de productos alimenticios, los patrones occidentales habituales en la dieta se han visto modificados. Ha aumentado el consumo de alimentos procesados, de origen animal y altos contenidos calóricos, excediendo las necesidades diarias; por otra parte, la actividad física diaria es el factor preponderante en el mantenimiento del peso corporal (5).

Con una población cada vez más sedentaria, estilos de vida no favorables, con aporte calórico excesivo del consumo de alimentos inadecuados, en conjunto a factores genéticos/hereditarios, la obesidad se ha convertido en una pandemia con serias repercusiones metabólicas.

### 3.3. Fisiopatología

La obesidad es el resultado del desequilibrio entre el gasto y aporte de energía proveniente de carbohidratos, grasa y proteínas; al exceder los requerimientos de carbohidratos (primer eslabón energético), se convierten en grasas. La lipólisis transforma las grasas en ácidos grasos y glicerol, liberando energía; con el exceso en el aporte calórico, la energía química se almacena principalmente en forma de tejido graso. Este aumento en tejido adiposo correlaciona con incremento de masa magra y peso corporal; la regulación de la ingesta y el gasto energético es mediada principalmente por el sistema nervioso central y el sistema digestivo (tracto gastrointestinal, hepatopáncreas y tejido adiposo) (5).

Dentro de estos sistemas prevalecen múltiples células, proteínas, hormonas y biomoléculas, el adipocito es una célula altamente diferenciada, que funciona como almacén, liberación de energía y metabolismo endocrino. La leptina es un péptido que ejerce un efecto modulador de la homeostasis energética activando sistemas efectores catabólicos con efecto anorexigénico disminuyendo la adiposidad corporal y favoreciendo la lipólisis del tejido adiposo. Disminuye la secreción del neuropéptido Y, al tiempo que estimula la liberación de tirotrópina, entre otras.

De los neurotransmisores más estudiados involucrados en procesos homeostáticos se encuentra la serotonina, regulando la cantidad de alimento ingerido y la selección de macronutrientes, reduciendo la ingesta grasa, la hormona alfa-melanocito estimulante es anorexigénica, disminuye el apetito y aumenta la termogénesis. El neuropéptido Y es el estimulador endógeno más potente del apetito, incrementando la ingesta de alimentos con su acción anabólica (5).

Péptidos intestinales involucrados en la modulación inhibitoria de la ingesta de alimentos son la colecistina, el péptido liberador de gastrina y la bombesina. Por su parte, la grelina tiene un efecto orexigénico mediante tres vías del hipotálamo: (a) núcleo arqueado por circulación sanguínea, (b) aferencias vagales desde el estómago y (c) la síntesis intrahipotalámica. El polipéptido insulino-trópico dependiente de glucosa (GIP) tiene la capacidad de inducir la secreción de insulina en estados hiperglicémicos, contribuyendo con la patogenia de la obesidad central.

El péptido similar al glucagón tipo 1 (GLP-1) es secretado por células L del íleon y colon y tiene efecto inhibitorio del apetito, la tirosina, polipéptido pancreático es secretado en función de la ingesta calórica, predominantemente lipídica, posibilita la absorción de nutrientes mediante el retraso del vaciamento gástrico y tránsito intestinal. El glucagón, sintetizada en el páncreas, estimula la degradación de glucógeno y la gluconeogénesis, ejerciendo su efecto catabólico (5).

El sistema endocrino (hormona del crecimiento, hormonas tiroideas, gonadales, glucocorticoides e insulina) y sistema neurovegetativo son sistemas eferentes del control de peso corporal y contribuyen al mantenimiento y equilibrio del balance energético (5).

Muchas vías metabólicas y de respuesta inmunitaria, así como sistemas de detección de nutrientes y patógenos, han sido conservados a lo largo de la evolución en diversas especies. Como resultado, la respuesta inmunitaria y la regulación metabólica están altamente integradas y el correcto funcionamiento de cada una depende de la otra. Esta interfaz puede ser considerada como un mecanismo central de homeostasis, cuya disfunción puede dar lugar a un conjunto de trastornos metabólicos crónicos, especialmente la obesidad, la DM2 y las enfermedades cardiovasculares. En conjunto, estas enfermedades constituyen la mayor amenaza actual para la salud y el bienestar humanos a nivel mundial (6).

### 3.4. Enfermedades relacionadas con la obesidad mórbida

La obesidad favorece la aparición y progresión de múltiples enfermedades y empeora drásticamente su pronóstico. El estado de inflamación sistémica crónica por la activación continua del sistema inmune innato desencadena la formación de enfermedades secundarias en un gran número de sistemas orgánicos. Con respecto al sistema cardiovascular, destacan la dislipidemia, resistencia a la insulina, DM2, HTA y estasis venosa con hipercoagulabilidad. En su conjunto se desarrolla el síndrome metabólico, definido por la International Diabetes Federation (IDF) según los siguientes criterios (7):

Obesidad central (perímetro de la cintura  $\geq 94$  cm en varones y  $\geq 80$  cm en mujeres) + dos o más de los siguientes factores:

- Triglicéridos  $\geq 150$  mg/dl o tratamiento para reducir los triglicéridos
- cHDL-colesterol  $< 40$  mg/dl en varones y  $< 50$ mg/dl en mujeres o tratamiento específico para esta alteración
- PAS  $\geq 130$  y/o PAD  $\geq 85$  mmHg o toma de tratamiento antihipertensivo
- Glicemia plasmática en ayunas  $\geq 100$  mg/dl o diagnóstico previo de DM2

Dentro de las enfermedades respiratorias se establecen el síndrome de hipoventilación secundario al patrón restrictivo causado por la obesidad, el asma y el síndrome de apneas-hipoapneas obstructivas del sueño (SAOS). La esteatosis hepática, la enfermedad del hígado graso no alcohólica (NAFLD), la esteatohepatitis, la cirrosis hepática, la colelitiasis, la colecistitis aguda o crónica y el RGE constituyen enfermedades digestivas relacionadas a la obesidad. Además, se observan afecciones del sistema nervioso central (accidente cerebrovascular, hipertensión intracraneal idiopática), psicológico (estigmatización social, depresión, ansiedad), ortopédico (osteoartritis, artralgias), reproductivo (síndrome de ovario poliquístico, anovulación, pubertad precoz) y cutáneo (intertrigo, hirsutismo) (8).

Cabe destacar que se ha identificado una asociación entre la obesidad y una variedad de cánceres, como por ejemplo el cáncer de endometrio, mama, ovario, vesícula biliar, próstata, colon y recto (9-11).

## 4. Cirugía bariátrica y metabólica

### 4.1. Historia y generalidades

La cirugía metabólica fue definida formalmente en 1978 por los Drs. Buchwald y Varco en su libro *Cirugía Metabólica*, como “la manipulación quirúrgica de un órgano o sistema de órganos normales para lograr un resultado biológico en beneficio potencial de la salud” (12). En la historia de la disciplina, los cirujanos han añadido al arsenal terapéutico a medida que se ha evolucionado de procedimientos incisionales a extirpativos y reconstructivos. Ahora los cirujanos han progresado firmemente hacia la cirugía metabólica, un concepto que ya no es una especulación interesante para el futuro, sino el epítome del presente y la base del futuro (13).

Las complicaciones metabólicas derivadas de la obesidad incrementan significativamente la morbimortalidad de quienes la padecen. Estas incluyen un alto riesgo de desarrollar DM2, HTA, enfermedad cardiovascular (síndrome coronario agudo, evento vascular cerebral, enfermedad vascular periférica), dislipidemias, SAOS, algunos tipos de cáncer, entre otros. Pese a que las modificaciones en la dieta y el ejercicio son las medidas primarias que se prescriben para reducir peso, muchos pacientes son candidatos para recibir tratamiento quirúrgico, con la finalidad de lograr una disminución sostenida de su IMC (14).

Claudius Aelianus (170-235 d.C.) fue el primero en registrar una intervención bariátrica en la antigua Grecia, al detallar la historia de Dionisio y describir la inserción de agujas en el abdomen para disminuir el peso y apnea del sueño del tirano de Heraclea Póntica (14).

España fue el primer país en documentar un procedimiento quirúrgico como tratamiento de la obesidad. Hasdai Ibn Shaprut, médico judío, le suturó los labios al rey de León Sancho I (935-966 d.C.) y mediante la administración de un polifármaco a través de un tubo, lo curó de su patología y le permitió recobrar su trono (14).

Fue durante el siglo XIX que se realizaron las primeras resecciones intestinales para la pérdida de peso. En 1895 von Eiselsberg publicó sobre la disminución del peso posterior a una gastrectomía y resección de intestino delgado. Demostraron la pérdida de peso prolongada al resecar más del 50% del intestino delgado. En el siglo XX descubrieron la

relación entre remanentes de resecciones gástricas, secuelas nutricionales (Zollinger) y saciedad precoz (Price) (14).

En 1954, Kremen y Varco, cirujanos de Minnesota, reconocieron la obesidad como una enfermedad y el procedimiento de intestino corto como un tratamiento quirúrgico. Realizaron una anastomosis término-terminal, uniendo el yeyuno con el íleon distal consiguiendo considerable pérdida de peso, pero asociaba a múltiples complicaciones importantes (14).

De esta forma se comenzaron a clasificar las técnicas quirúrgicas de la cirugía bariátrica dependiendo de sus mecanismos de acción: (a) procedimientos restrictivos, al interferir con la ingesta de calorías; (b) malabsortivos, que alteran la absorción de calorías; y (c) mixtos, combinando ambos mecanismos de acción (14).

#### 4.2. Procedimientos bariátricos

Cirugía malabsortiva:

Derivación yeyuno-cólica:

Payne et al. (1963) describieron la sección del intestino delgado a 35-50cm del ligamento de Treitz y la anastomosis del segmento proximal con el colon transversal de forma término-lateral. El extremo distal de yeyuno fue cerrado a muerte, dejando un asa ciega larga de intestino delgado. A pesar de alcanzar la pérdida de peso, la consecuente diarrea malabsortiva producía importante y persistente deshidratación, desequilibrio hidroelectrolítico y déficit de vitaminas, minerales y lípidos. Eventualmente modificó la técnica para una anastomosis del yeyuno con el colon ascendente, sin mejoría de los efectos adversos (15).

Derivación yeyuno-ileal:

Kremen et al. (1954) fueron los primeros en realizar un procedimiento puramente malabsortivo en perros (16). Con algunas modificaciones y adaptaciones para humanos, Payne y DeWind (1969) describieron la división del intestino delgado distal a 35cm del ligamento de Treitz y anastomosis latero-lateral del segmento proximal del yeyuno con el

íleon distal a 10cm de la válvula ileocecal. La marcada malabsorción, el sobrecrecimiento bacteriano, el síndrome de intestino corto y la falla renal asociada a nefrolitiasis fueron repercusiones postquirúrgicas que obligaron a la discontinuación del procedimiento como tratamiento de la obesidad (17).

Cirugía restrictiva:

Gastroplastía horizontal:

Mason et al. (1973) describieron el grapeo del estómago a lo largo de la curvatura mayor, dejando una comunicación entre ambos canales gástricos. Se asoció a la reganancia de peso. Modificaciones como añadir una yeyunostomía o una derivación en Y de Roux fueron necesarias, sin alcanzar realmente el éxito terapéutico anhelado (18).

Gastroplastía vertical con banda:

Mason & Laws (1982) desarrollaron una técnica, que engrapaba el estómago de forma vertical sin dividirlo, creando una bolsa gástrica de 30cm, reforzada por la pared muscular de la curvatura menor con una pequeña salida reforzada por anillo de Silastic. Complicaciones asociadas a este procedimiento fueron desnutrición, fístulas, intolerancia a la vía oral, bezoar, estenosis, perforaciones y megaesófago (19).

Procedimientos mixtos:

Derivación biliopancreática (DBP):

Scopinaro et al. (1979) fueron los primeros en reportar una cirugía bariátrica combinando la malabsorción y la restricción. Una modificación de la derivación yeyuno-ileal que consistía en un reservorio gástrico horizontal de 200-250 mL asociado a una gastrectomía distal con cierre del muñón duodenal y una gastro-yeyuno anastomosis en Y de Roux con 250 cm de asa alimentaria. El canal común se anastomosaba al asa de Roux a 50 cm de la válvula ileocecal. Complicaciones relevantes asociadas al procedimiento a largo plazo fueron anemia, déficit de minerales (hierro y calcio), vitaminas liposolubles (A, D y K) y proteínas, además del síndrome postgastrectomía (úlceras marginales y dumping) (20).

Derivación biliopancreática con cruce duodenal (DBP-DS):

Hess y Marceaux (1988) describieron el cruce duodenal/“duodenal switch” basados en lo publicado por De Meester (1987) sobre el tratamiento de la enfermedad por reflujo gastroesofágico recurrente. En este procedimiento se secciona el estómago de forma vertical con preservación duodenal, respetando así la forma de llenado y vaciado normal. Debido a las complicaciones que se presentan con esta técnica (obstrucción intestinal, herniación ventral e interna, fugas postquirúrgicas, fístulas anastomóticas, abscesos y deficiencia de calcio, hierro, magnesio, vitaminas y proteínas), además de su dificultad técnica, suele reservarse para pacientes meticulosamente seleccionados (21).

### Duodenal Switch

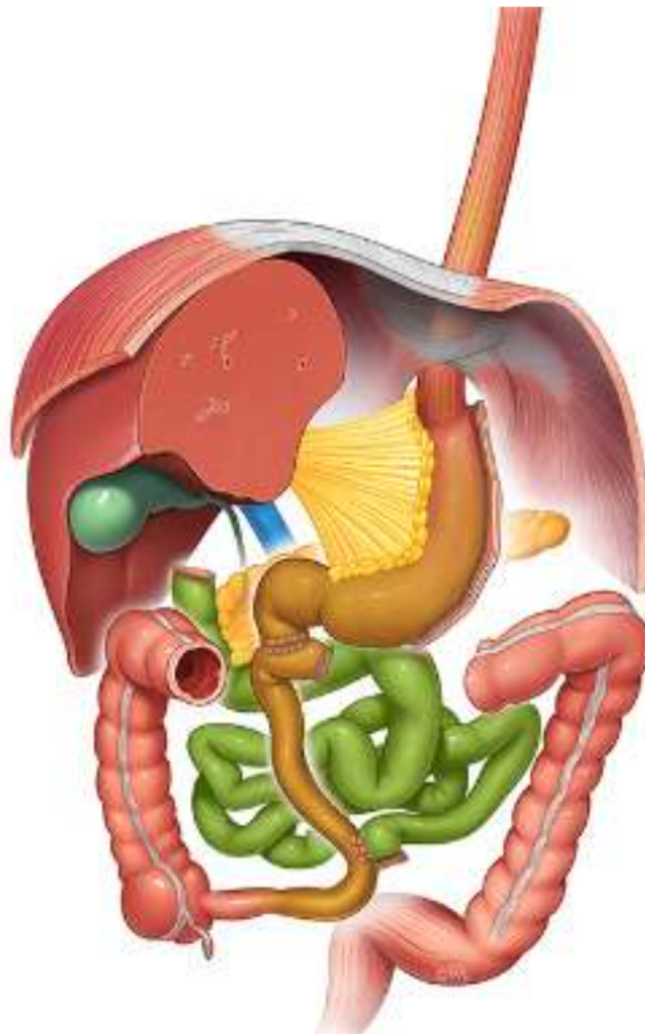


Figura 1. Ilustración de la Derivación biliopancreática con cruce duodenal, según página oficial de la IFSO (<https://www.ifso.com/bilio-pancreatic-diversion-with-duodenal-switch/>).

## 5. Cirugía bariátrica y metabólica en la actualidad

Actualmente, la cirugía bariátrica es la modalidad más efectiva para lograr la pérdida sostenida de peso y reducción demostrable en la mortalidad, además de mejoría y remisión de las comorbilidades metabólicas asociadas. El objetivo de esta cirugía es prevenir la morbimortalidad ligada a la obesidad y el síndrome metabólico, reducir las comorbilidades y mejorar la calidad de vida. En las últimas décadas el número de intervenciones bariátricas realizadas a nivel mundial han aumentado drásticamente debido al incremento en la incidencia de la obesidad y DM2 (22).

Las indicaciones para cirugía bariátrica y metabólica fueron recientemente revisadas y actualizadas en las guías de la International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) y la American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) (Cuadro 1.). Se verificó que la cirugía es recomendada para pacientes con un IMC mayor o igual a 35 kg/m<sup>2</sup>, independientemente de la presencia, ausencia o gravedad de las comorbilidades. Se recomienda la cirugía metabólica en pacientes con un IMC >30 kg/m<sup>2</sup> y al menos una comorbilidad asociada (como DM2, cardiopatía, HTA, SAOS, esteatohepatitis no alcohólica, asma, etc.) (22).

Se debe considerar la cirugía metabólica en personas con un IMC de 30-34.9 kg/m<sup>2</sup> que no logran una pérdida de peso sustancial duradera o una mejoría en las comorbilidades mediante métodos no quirúrgicos (20). Tomando en cuenta las recomendaciones iniciales de la National Institutes of Health (NIH) de 1991, la Asociación Europea de Cirugía Endoscópica (EASO) extiende las guías con algunos criterios adicionales (23):

- a) Obesidad de larga evolución (3-5 años).
- b) Capacidad para comprender el procedimiento al que será sometido y los riesgos asociados, y a comprender y seguir las medidas higiénico-dietéticas que se le recomienden.
- c) Motivación para someterse a la cirugía y firma del consentimiento informado.
- d) Ausencia de contraindicación anestésica y riesgo quirúrgico aceptable.

e) No hábitos tóxicos: alcohol o drogodependencia.

f) No patología psiquiátrica grave (trastornos de ánimo y ansiedad, trastorno por atracón y síndrome de alimentación nocturna).

Cuadro 1. Indicaciones para la Cirugía Bariátrica y Metabólica (CBM) Año 2022 (Sociedades ASMBS e IFSO) (22).

Aspecto	Conclusión
IMC $\geq$ 35 kg/m <sup>2</sup>	Se recomienda la CBM a los individuos con IMC $\geq$ 35 kg/m <sup>2</sup> , independientemente de la presencia, ausencia o severidad de las comorbilidades.
IMC $\geq$ 30 kg/m <sup>2</sup>	La CBM se recomienda a pacientes con DM2 e IMC $\geq$ 30 kg/m <sup>2</sup> .
IMC 30 – 35 kg/m <sup>2</sup>	La CBM se debe considerar para los pacientes con IMC 30 – 35 kg/m <sup>2</sup> que no alcancen una pérdida de peso suficiente o mantenida o mejoría de sus comorbilidades tras tratamientos no quirúrgicos.
Asiáticos	La obesidad clínica en la población asiática se acepta con IMC > 25 kg/m <sup>2</sup> . El acceso a la CBM no se debe negar en base a los límites tradicionales de IMC según las zonas.
Adulto mayor	No existe límite de edad superior para la CBM. Los individuos ancianos que se puedan beneficiar de CBM deben ser considerados tras un estudio cuidadoso de sus comorbilidades y de su fragilidad.
Alto riesgo	Pacientes seleccionados que se consideren de alto riesgo para cirugía general se pueden beneficiar de CBM.
Niños y adolescentes	Los adolescentes y los niños con IMC > 120% del percentil 95 y comorbilidades mayores, o IMC > 140% del percentil 95 deben ser considerados candidatos a CBM tras la evaluación por parte de un equipo multidisciplinar en un centro especializado.

Necesidad de otra cirugía

La CBM es un tratamiento efectivo para los pacientes con obesidad clínicamente severa que necesitan otro tipo de cirugía, como la artroplastia, la reparación de hernias de pared o el trasplante de órganos.

La cirugía bariátrica requiere la implicación de un grupo de trabajo multidisciplinar compuesto por diferentes especialistas: endocrinólogos, dietistas, psicólogos/psiquiatras, enfermería, anesthesiólogos, cirujanos bariátricos, cirujanos plásticos y trabajadores sociales, con el fin de emplear una adecuada evaluación y selección de los pacientes. Así se garantiza la óptima seguridad perioperatoria y el seguimiento a largo plazo, para de esta forma alcanzar una mejora en la salud física, mental y su calidad de vida (24). La consulta con un equipo multidisciplinar puede ayudar al tratamiento de los factores de riesgo modificables con el objetivo de reducir posibles complicaciones postoperatorias y mejorar el resultado de la cirugía, el último criterio sobre la preparación para la cirugía la debe tomar el cirujano (22).

Los consensos europeos y americanos actuales aprueban como procedimientos bariátricos y metabólicos para pacientes que requieran pérdida de peso y/o control metabólico los siguientes: Manga gástrica, bypass gástrico en Y de Roux, banda gástrica, DBP-DS y la gastroplastía vertical anillada. Dentro de los procedimientos nuevos, que aún no cuentan con aprobación o estaban bajo revisión por falta de evidencia científica a largo plazo se encuentran el bypass gástrico de una anastomosis o en omega (mini-bypass gástrico), derivación o bypass duodeno-ileal de una anastomosis con gastrectomía en manga (SADI-S), gastroplastia endoluminal/manga gástrica endoscópica y plicatura gástrica laparoscópica (25).

La IFSO y la ASMBS, entes reguladores en este ámbito, documentan la SG como el procedimiento más utilizado en el mundo (aproximadamente un 60%). Seguido del RYGB con alrededor de un 20%, cirugía históricamente considerada el estándar de oro de los procedimientos bariátricos. En tercer lugar, se registra la cirugía revisional con un 14%, que consiste en reintervenir un paciente operado previamente de una cirugía bariátrica debido a distintas causas (25).

Según las últimas guías publicadas por la American Association of Clinical Endocrinologists (AACE), The Obesity Society (TOS), la ASMBS, Obesity Medicine Association (OMA) y la American Society of Anesthesiologists (ASA), la selección de un procedimiento bariátrico debe basarse en objetivos de terapia individualizada (Cuadro 2), y dependerá de la experiencia regional disponible, preferencias de paciente y la estratificación de riesgo del paciente priorizando su seguridad (26).

Cuadro 2. Cuadro comparativo de procedimientos bariátricos para selección según riesgo/beneficio y porcentaje de pérdida de peso total (PPT) (26).

Procedimiento	% PPT	Ventajas	Inconvenientes
Manga gástrica	25-30%	-Facilidad técnica -No anastomosis -Reproducible -Baja tasa de complicaciones a largo plazo -Versátil para pacientes de riesgo	-Dificultad de manejo de fuga -Escasos datos seguimiento >5 años -20-30% RGE
Bypass gástrico en Y de Roux	30-35%	-Efectos metabólicos fuertes -Técnica estandarizada -Tasa de complicaciones mayores <5% -Efectivo para RGE -Puede ser segundo tiempo tras manga gástrica	-Pocas opciones tras reganancia de peso -Úlceras marginales -Posibilidad de hernia interna -Déficit de micronutrientes a largo plazo
Cruce duodenal	35-45%	-Efecto metabólico muy fuerte -Durabilidad de la	-Malabsorción -3-5% desnutrición

		<p>pérdida de peso</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Efectividad pacientes</li> <li>IMC muy alto</li> <li>-Puede ser segundo tiempo tras manga gástrica</li> </ul>	<p>proteico-calórica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mayor tasa de déficit de micronutrientes de bypass gástrico</li> <li>-RGE</li> <li>-Posibilidad de hernia interna</li> <li>-Diseción duodenal</li> <li>-Dificultad técnica</li> </ul>
SADI-S	35-45%	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Única anastomosis</li> <li>-Simplicidad técnica</li> <li>-Efectos metabólicos fuertes</li> <li>-Baja tasa de complicaciones tempranas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de resultados a largo plazo</li> <li>-Deficiencias nutricionales y micronutricionales</li> <li>-Diseción duodenal</li> </ul>

Se han implementado guías clínicas prácticas para la optimización nutricional perioperatoria de los pacientes bariátricos (Cuadros 3 y 4) (24). Al utilizar estas recomendaciones, se plantea prevenir estados micronutricionales deletéreos para el paciente y ofrecer una suplementación óptima a largo plazo.

Cuadro 3. Sugerencias de suplementación nutricional posterior a cirugía bariátrica (26).

Vitaminas/ minerales	Suplementación preventiva	Manejo en déficit
----------------------	---------------------------	-------------------

Vitamina A	5000 – 10000 IU/día	10000 – 25000 IU/día hasta remitir síntomas
Vitamina D	1800 – 2400 mg/día	Por lo menos 3000 IU/ día o hasta 6000 IU/día o 50000 IU a 3/semana
Vitamina K	90 – 300 mcg/día	1 –2 mg/día VO ó 1 – 2 mg/semana IV
Vitamina B12	350-1000 mcg/día	1000 mcg/día
Hierro	45 – 60 mg/día	150 – 200 mg/día hasta 300 mg 2-3/día
Ácido fólico	400 – 800 mg/día	1mg/ día
Calcio	2 gr/día	1800 – 2400 mg/día

Cuadro 4. Recomendaciones dietéticas posterior a cirugía bariátrica (26).

Recomen daciones	UpToDate: Postoperative Nutritional Management	2008 ASMBS Allied Health Nutritional Guidelines	Guidelines for Perioperative Care in Bariatric Surgery: ERAS Society Recommendatio ns	Academy of Nutrition and Dietetics Pocket Guide to Bariatric Surgery
Proteínas	46 gr/día (mujer) 56 gr/día (hombre)  Requerimientos proteicos: - Deberían constituir el 10% - 35% de la ingesta calórica diaria - Mantenimiento de peso: 0.8 - 1.2 gr/kg de peso	Necesidade s exactas tienen que ser definidas	60 –120 gr/día	Guías para consumo de proteínas no definidas

	corporal por día - Pérdida de peso activa: 1.2 gramos/kg de peso corporal (BPD/DS puede requerir 1.5 - 2.0 gramos/kg de peso corporal por día).			
--	---	--	--	--

### 5.1. Bypass gástrico en Y de Roux

Se trata de una técnica que ha ido variando en su uso y complejidad con el paso del tiempo, implica crear un reservorio gástrico de unos 25-30 ml, dejando el remanente gástrico intraabdominal y sin acceso endoscópico convencional. El yeyuno es seccionado aproximadamente a 50 cm del ligamento de Treitz, creando el asa biliopancreática proximal y el asa aferente distal. Esta última, también llamada asa de Roux, se anastomosa con el reservorio gástrico, creando la anastomosis gastro-yeyunal ante cólica (27).

El extremo proximal seccionado se anastomosa al asa alimentaria entre 100 y 150 cm de la gastroyeyunostomía, reestableciendo el flujo de secreciones digestivas biliares y pancreáticas, formando la reconstrucción en "Y de Roux". A partir de esta entero-enteroanastomosis comienza el asa o canal común, donde convergen jugos biliopancreáticos y productos alimenticios. De esta forma este procedimiento confiere acción restrictiva y malabsortiva (27).

Dentro de las complicaciones asociadas a esta cirugía cabe destacar un riesgo de menos de 1% de fuga de reservorio, fístula anastomótica o sangrado. Con respecto a la pérdida de peso excesivo, a los dos años es de aproximadamente un 70% y entre 50-60% a los cinco años (28).

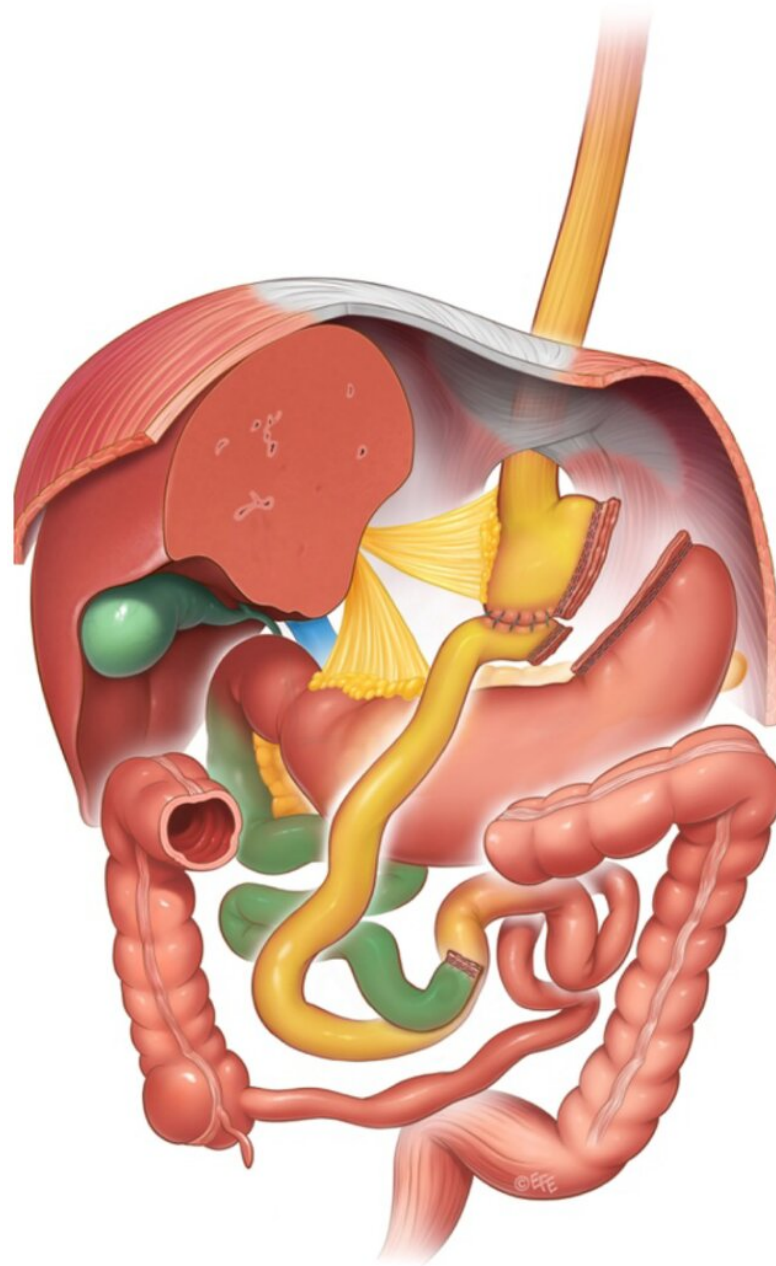


Figura 2. Ilustración del Bypass gástrico en Y de Roux, según página oficial de la IFSO (<https://www.ifso.com/roux-en-y-gastric-bypass/>).

## 5.2. Manga gástrica laparoscópica

La manga gástrica es una gastrectomía parcial vertical, donde se reseca gran parte del fondo, cuerpo y parte del antro hacia la curvatura mayor, la cual deja un remanente gástrico tubular hacia la curvatura menor. La distancia entre el píloro y el inicio de la sección a nivel antral puede oscilar entre 2 y 6 cm, se utiliza una sonda calibradora entre 32 y 40 F y la distancia entre la unión gastroesofágica y la sección fúndica final es de aproximadamente 2 cm (27).

Al extirpar el segmento seccionado, se trata de un procedimiento restrictivo irreversible, utilizado inicialmente como primera etapa de la DBP-DS. Por otro lado, proporciona una importante acción hormonal con efecto anorexigénico y disminuyendo la resistencia a la insulina (27). Cuando se observa la eficacia en la pérdida mantenida del peso excesivo y mejoría del síndrome metabólico y comorbilidades, se consolidó como procedimiento único y validado por la ASMBS en 2011, consecuente con los buenos resultados y la relativa simplicidad de su técnica quirúrgica, se convierte en la cirugía bariátrica más utilizada actualmente (27).

Las complicaciones específicas asociadas a la manga gástrica son la fuga de la línea de grapeo (1-4%), predominantemente proximal, la estenosis de la manga (1-4%), fundamentalmente hacia la incisura angularis, que puede conllevar a la intolerancia oral y a la misma fuga por aumento de la presión intraluminal; por último y más frecuente está el RGE (30-35%), el cual puede ser de novo o agravar el preexistente, e incluso tornarse medicamentosamente intratable y disminuir la calidad de vida (29).

## Sleeve Gastrectomy

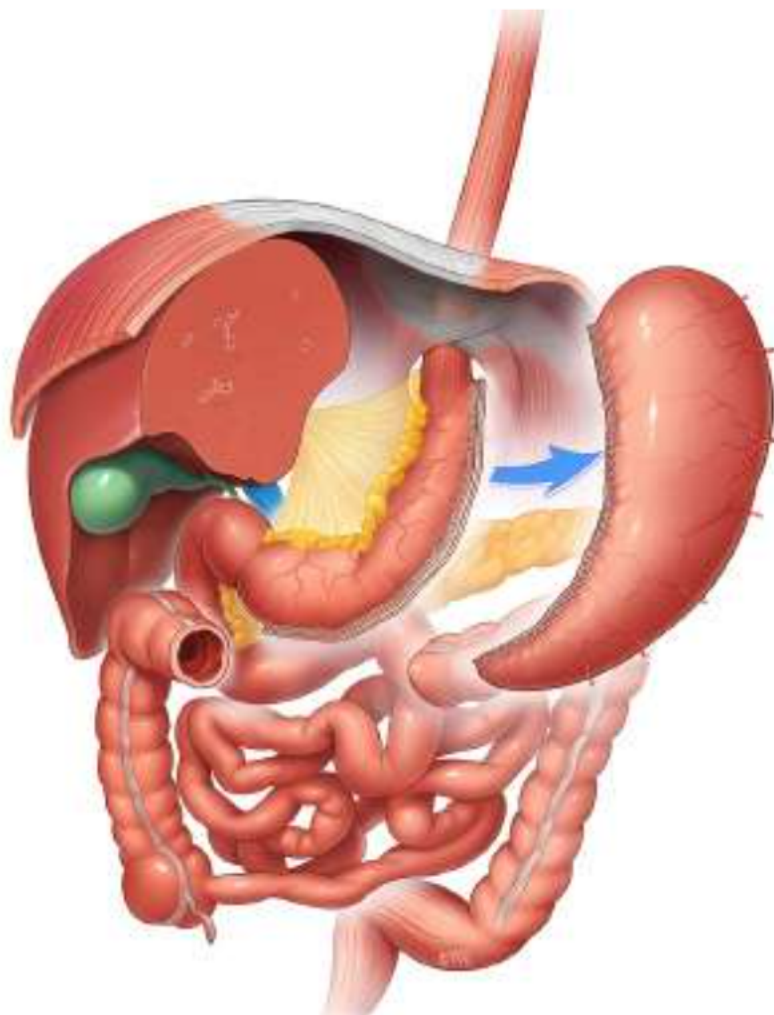


Figura 3. Ilustración de la Manga gástrica, según página oficial de la IFSO (<https://www.ifso.com/sleeve-gastrectomy/>).

### 5.3. Variantes y procedimientos emergentes

Otros procedimientos bariátrico-metabólicos han sido estandarizados por expertos del Consenso del Grupo BMSS, incluyendo 10 variantes de la manga gástrica, cuatro variantes del bypass gástrico y seis procedimientos emergentes (27).

Variantes de la manga gástrica:

1. Gastrectomía en manga con colocación de banda (BSG)
2. Gastrectomía en manga con bypass yeyunoyeyunal/ enteral (SG-JJEB)
3. Bypass duodenoileal de una anastomosis con gastrectomía en manga (SADI-S)
4. Gastrectomía en manga con anastomosis yeyunoileal (SG-JIA)
5. Gastrectomía en manga con anastomosis duodenoyeyunal (SG-DJB)
6. Gastrectomía en manga con anastomosis duodenoyeyunal en asa (SG-LDJB)
7. Gastrectomía en manga con bipartición del tránsito (SG-TB)
8. Gastrectomía en manga con interposición yeyunoileal (SG-JII) e interposición duodenoileal (SG-DII)
9. Bypass ileal de una anastomosis con gastrectomía en manga (SASI)
10. Manga gástrica por gastroplastía endoscópica (E-SG)

Variantes del bypass gástrico:

1. Bypass gástrico con colocación de banda (BGBP)
2. Bypass gástrico de una anastomosis o mini bypass gástrico (OAGB/MGB)
3. Bypass gástrico de una anastomosis o mini bypass gástrico derivado (D-OAGB/D-MGB)\*
4. Bypass gastroileal de una anastomosis (SAG-I)\*

\* Información insuficiente y/o conflictiva = no consenso

Procedimientos emergentes:

1. Balón intragástrico
2. vBloc
3. Plicación gástrica
4. Plicación gástrica con banda ajustable
5. EndoBarrier
6. AspireAssist

De estas variantes y procedimientos, la ASMBS (en su página web actualizada el 11 de mayo del 2022) actualmente respalda el SADI-S, el OAGB y el balón intragástrico aprobado por la Food and Drug Administration (FDA) para el tratamiento de la obesidad. Se ha implementado el uso del balón intragástrico para la pérdida de peso antes de la cirugía bariátrica para reducir los riesgos quirúrgicos. Una revisión sistemática y un metaanálisis de la efectividad del balón como terapia de puente resultó en una reducción del IMC de 6.6%

kg/m<sup>2</sup>. La tasa total de complicaciones postoperatorias fue del 8.1%, siendo la mayoría debido a intolerancia al balón. En general, el balón intragástrico es efectivo como terapia de puente con un perfil de seguridad adecuado (30).

Ante la cantidad de nuevas técnicas terapéuticas innovadoras, es necesaria su adecuada evaluación, estandarización y seguimiento a largo plazo para corroborar su eficacia y seguridad.

## 6. SADI-S

### 6.1. Generalidades

La derivación duodeno-ileal de una anastomosis con manga gástrica (SADI-S, “single anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy”) es una técnica quirúrgica relativamente nueva en el área de la cirugía bariátrica. Se propuso en el año 2007 por Sánchez-Pernaute et al., basándose en la derivación biliopancreática con cruce duodenal por su efectividad terapéutica; en este caso, se hizo con la intención de simplificar el procedimiento al realizar una sola anastomosis, disminuir el tiempo operatorio, preservar el píloro y su función de barrera anatómica contra el reflujo biliar y evitar la apertura del mesenterio y una eventual hernia interna (31). SADI-S ha demostrado ser una técnica reproducible y segura con buenos resultados de pérdida de peso a corto plazo (32). Los tres escenarios en donde se puede emplear esta técnica quirúrgica son los siguientes: (a) procedimiento bariátrico primario, (b) procedimiento bariátrico en dos fases y (c) procedimiento de cirugía revisional (33).

## SADI-S

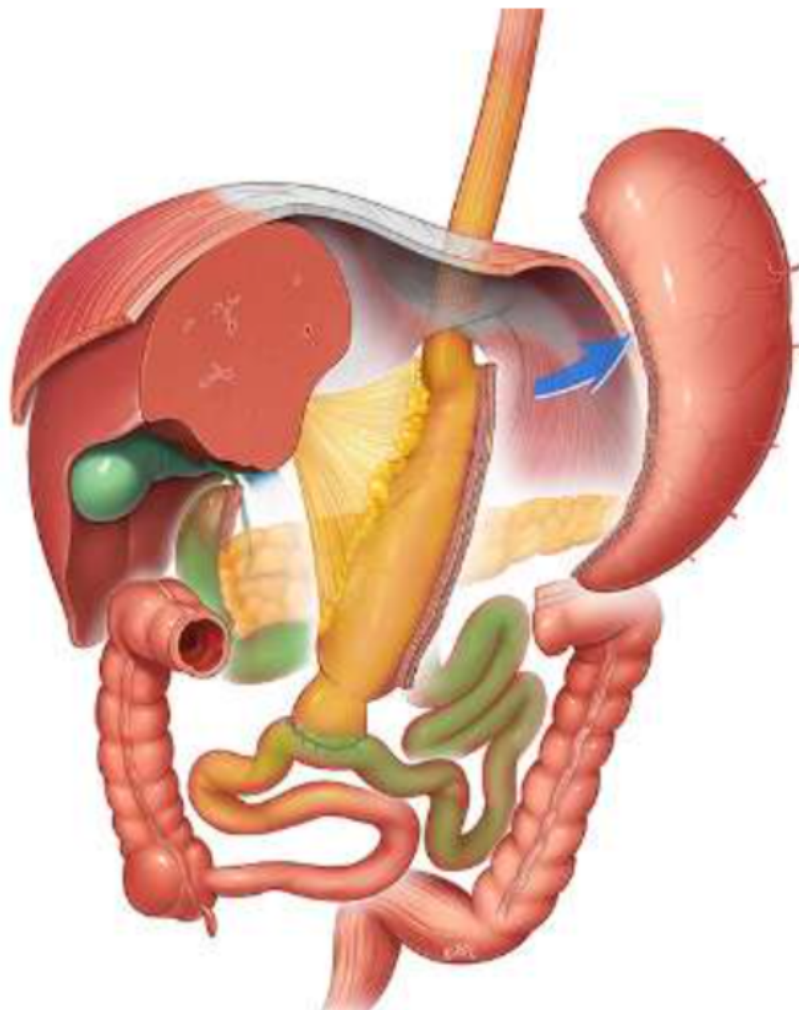


Figura 4. Ilustración de la Derivación duodeno-ileal de una anastomosis con manga gástrica, según página oficial de la IFSO (<https://www.ifso.com/single-anastomosis-duodenal-Ileal-bypass-with-sleeve/>).

### 6.1.1. Selección de pacientes

La selección de pacientes para el SADI-S se basa en las indicaciones generales para la cirugía bariátrica y metabólica general, no existen indicaciones absolutas que recomienden un procedimiento bariátrico sobre otro. Los pacientes deben ser informados y valorados de forma individual, explicarles los posibles riesgos y beneficios del procedimiento y fomentar su seguimiento de por vida (34).

Tomando en cuenta esto y las indicaciones generales para procedimientos bariátricos ya mencionados, el SADI-S no difiere de los mismos. Sin embargo, su uso se ha seleccionado principalmente en tres situaciones: (a) el tratamiento de la superobesidad con pacientes con IMC mayor a 50, (b) el tratamiento de la DM2 no controlada de forma medicamentosa, y (c) como cirugía de revisión principalmente en pacientes que posterior a la manga gástrica experimentan reganancia de peso, IMC > 35 kg/m<sup>2</sup> o porcentaje de pérdida de exceso de peso menor a 50% (35).

## 6.2. Técnica quirúrgica

Sánchez-Pernaute et al. (2007) describieron este procedimiento como una modificación de la derivación biliopancreática con cruce duodenal. Posterior a la realización de la gastrectomía vertical (manga gástrica), el duodeno es anastomosado con el segmento de asa ileal escogido con técnica de Billroth-II, creando un bypass en asa del duodeno proximal al íleon proximal. De esta forma se crea una derivación de una sola anastomosis, sin reconstrucción en Y de Roux (31).

El objetivo de esta técnica es la simplificación de la cirugía y reducir el tiempo quirúrgico, consecuentemente disminuir la incidencia de complicaciones postoperatorias. Al realizar únicamente una duodenoileostomía, no es necesario una segunda anastomosis, ni la apertura de mesenterio. De esta forma se acorta en un 30% el tiempo quirúrgico, hay menos riesgo de fuga de anastomosis y de complicaciones relacionadas a la apertura del mesenterio a corto y largo plazo (sangrado y obstrucción intestinal) (31).

### 6.2.1. Técnica original

La cirugía se ha descrito mediante el abordaje de cirugía abierta, sin embargo, se realizará un enfoque vía laparoscópica. Se colocan de cuatro a cinco puertos, con el cirujano posicionado entre las piernas del paciente y este último permaneciendo en una posición anti-Trendelenburg. El puerto óptico se coloca a 2-3 anchos de dedo por encima del ombligo en línea paramediana izquierda, al tiempo que se coloca un puerto subcostal izquierdo para la mano derecha del cirujano, se utiliza uno subxifoideo para retraer el hígado y se emplea un puerto paramediano derecho para la engrapadora lineal y la mano izquierda del cirujano. Se

realiza la inspección de la cavidad abdominal, luego se devasculariza por completo la curvatura mayor del estómago, sellando las ramas gástricas de los vasos gastroepiplóicos y los gástricos cortos hasta la crura izquierda con el dispositivo de elección (31).

Sobre una sonda calibradora de 54 F, se efectúan disparos secuenciales con grapadora lineal laparoscópica con carga azul, hasta concluir con la resección de la curvatura mayor. Se realiza hemostasia selectiva de la línea de grapeo con clips hemostáticos o suturas de monofilamento 3-0. El duodeno es movilizado por completo y seccionado a nivel de la arteria gastroduodenal con engrapadora lineal, asegurando un muñón duodenal proximal de 3 a 4 centímetros y evitando la lesión del colédoco o de la arteria gástrica derecha. Se identifica la válvula ileocecal y se contabilizan 200 cm hacia proximal, este segmento es ascendido y se efectúa una anastomosis en asa con el muñón duodenal proximal de forma isoperistáltica y ante cólica (31).

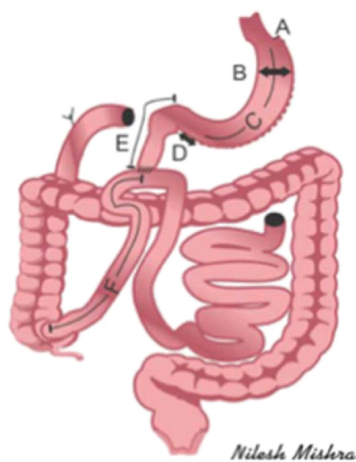
A diferencia del abordaje abierto, al recurrir a la técnica laparoscópica se utiliza una anastomosis latero-lateral en ángulo recto, preservando el píloro. Se instila azul de metileno por la sonda nasogástrica para verificar la ausencia de fuga de la anastomosis. Se retira la sonda Foley. Se coloca un dreno hacia la anastomosis y la línea de grapeo. Finalmente, se cierra la cavidad abdominal y se sutura piel, antes de iniciar líquidos, se realiza un trago de gastrografina para descartar fugas de la anastomosis o de la línea de grapeo (31).

### 6.2.2 Modificaciones

Actualmente, al estudiar la evolución postoperatoria del procedimiento, la IFSO ha realizado algunas modificaciones y recomendaciones con respecto a la técnica quirúrgica original. Para una mayor protección contra fugas gástricas, es posible reforzar la línea de grapeo con sutura continua, invaginando sero-serosa o mediante la utilización de grapas reforzadas. Para disminuir algunas consecuencias nutricionales, se ha variado en la longitud del asa común entre 250 y 300 cm, según aspectos individuales de cada paciente. La anastomosis duodeno-ileal es ante cólica, isoperistáltica, pero término-lateral. Esto se puede realizar ya sea de forma semimecánica con un engrapador lineal de 30 mm o manualmente con suturas secuenciales continuas de un material de sutura absorbible de calibre 3-0 (36).

Con la intención de estandarizar la técnica quirúrgica primaria y la obtención de resultados óptimos, se han consensuado algunas medidas técnicas específicas (Figura 5). La

distancia de la sección de la manga de la unión esofagogástrica debe ser entre 2-3 centímetros, el ancho de la manga debe ser entre 3-4 centímetros, utilizando una sonda calibradora (bougie) de 50-60 Fr. El volumen del remanente gástrico debe ser de 150-250 centímetros cúbicos, la distancia del píloro al inicio de la antrectomía es de 2-6 centímetros, la longitud del duodeno seccionado al píloro debe ser de 3-4 centímetros. La longitud del asa duodeno-ileal (asa común) debe ser de al menos 250 centímetros (27); esta y las posibles repercusiones nutricionales son algunos de los elementos más controversiales de este procedimiento.



A = 2-3 cm	Distance of sleeve transection from esophagogastric junction
B = 3-4 cm	Use 50-60 Fr bougie to size sleeve width
C = As is	Length of sleeve
D = 2-6 cm	Antrectomy distance from pylorus
E = 3-4 cm	Length of transected duodenum from pylorus
F = 250 cm	Length of duodeno-ileal limb
V = 150-250 cc	Volume of sleeve

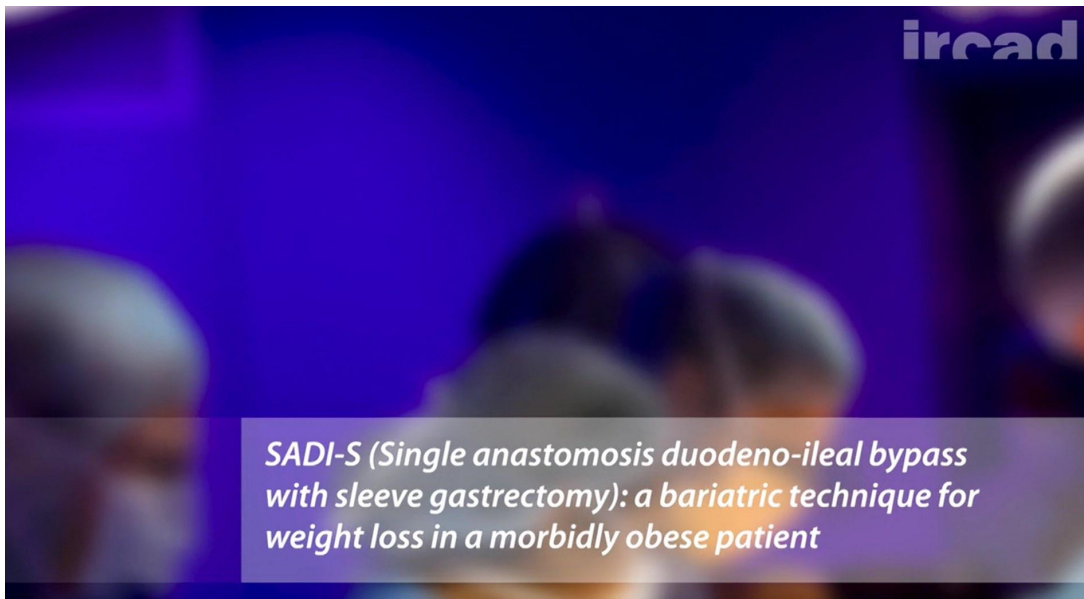
**Single-Anastomosis Duodeno-ileal Bypass w/Sleeve Gastrectomy (SADI-S)**

Figura 5. Ilustración con métricas del SADI-S (27).

El Video 1 (<http://websurg.com/doi/vd01en5979>), proporcionado por el mismo Dr. Sánchez-Pernaute mediante la plataforma del IRCAD, demuestra de forma educativa los pasos mencionados:

1. Realización de manga gástrica.
  - 1.1. Colocación de trocares.
  - 1.2. Disección y liberación de fondo gástrico y devascularización de curvatura mayor.

- 1.3. División de vasos gastroepiplóicos hasta primera porción duodenal junto con adherencias de pared gástrica posterior hacia páncreas.
- 1.4. Disección duodenal circunferencial preservando arteria gástrica derecha.
- 1.5. Liberación de peritoneo sobre ligamento hepatoduodenal y se refiere duodeno (vessel loop/cuerda umbilical).
- 1.6. Grapeo secuencial hasta completar gastrectomía vertical.
- 1.7. Sección duodenal.
- 1.8. Colocación de punto de fijación en duodeno proximal.
2. Anastomosis duodeno-ileal.
  - 2.1. Identificación de válvula ileocecal y medición de 250-300 cm proximal.
  - 2.2. Anastomosis duodeno-ileal termino-lateral manual ante cólica en dos planos con vloc 3-0.
  - 2.3. Prueba de anastomosis con azul de metileno.
  - 2.4. Cierre de pared anterior (segundo plano) con suturas separadas PDS 3-0.
  - 2.5. Extracción de estómago resecado y colocación de dreno a succión.



### 6.3. Resultados del SADI-S

SADI-S ha demostrado ser un procedimiento seguro y reproducible (32) y ofrece buenos resultados de pérdida de peso a corto plazo (37, 38). Es igualmente efectivo como una operación de dos pasos o revisional después de una gastrectomía en manga (39). Los resultados con respecto a la DM2 son comparables a los obtenidos con el cruce duodenal (40), incluso se ha reportado mejor efecto metabólico debido a la longitud del asa común (41).

La cirugía hipoabsortiva ofrece excelentes resultados de pérdida de peso, no obstante, existe un mayor riesgo de desarrollar malnutrición. Para contrarrestar esto, se plantean tres reglas: seguimiento, cumplimiento dietético y suplementación. A pesar de la suplementación de todos los pacientes, deficiencias son detectadas. A los cinco años, hipoproteïnemia afecta a 25% de los pacientes, deficiencia de vitamina D en un 70%, bajos niveles de ferritina, hierro, vitamina A y zinc en un 56%, 18%, 40% y 32%, respectivamente, a los 10 años, secundario a la adaptación intestinal, estas cifras mejoran considerablemente. Las deficiencias detectadas son comparables a las descritas por Himpens con el BPD-DS (42) y Scopinaro con la derivación biliopancreática (43). Cirugía revisional fue necesaria en un 4.3% por malnutrición.

Según el estudio de tres años de seguimiento por Sánchez-Pernaute, las deficiencias nutricionales reportadas en pacientes que son sometidos a una subnutrición programada, son difíciles de evaluar. Sin embargo, 10% disminuyeron sus niveles de hemoglobina, 22% niveles bajos de hierro, predominantemente en mujeres de edad fértil. Hipoalbuminemia fue documentada en un 10% e hipoproteïnemia en un 25%. Malnutrición clínica fue descrita en un 8%, incidencia similar posterior a BDS o DS. Todos los pacientes necesitan suplementación nutricional de calcio y vitamina D (37).

El SADI-S como tratamiento de la DM2 es considerada una de las alternativas terapéuticas más eficientes contra la enfermedad, razón por la cual este procedimiento es ofrecido a pacientes diabéticos independientemente de su IMC (44). La anastomosis del duodeno con el íleo proximal reduce la absorción de carbohidratos, puesto a que la mayoría de los transportadores de hexosas se ubican en células intestinales de la mucosa yeyunal (45).

Las cirugías malabsortivas favorecen la absorción de oxalato colónico en respuesta a la alteración del metabolismo de grasas al unir grasas colónicas a calcio libre, lo cual aumenta los niveles séricos de oxalato libre. Posterior al SADI-S se ha observado la incidencia de nefrolitiasis e hiperoxaluria. Sin embargo, esta incidencia de urolitiasis en estudios a largo plazo no es mayor a la reportada posterior al RYGB (46).

Una de las preocupaciones más frecuentes y discutidas posterior a procedimientos basados en la manga gástrica es el desarrollo de la enfermedad por RGE. En los pacientes sometidos al SADI-S, que fueron evaluados mediante gastroscopía en el seguimiento durante 10 años, se detectó un 8.3% de esofagitis severa. Se menciona que es una proporción significativamente menor a la esperada y atribuible a la realización de una manga gástrica más ancha de la convencional (47). En el metaanálisis de Portela sobre el reflujo biliar posterior al SADI-S se incluyeron 2029 pacientes, se demostró una incidencia únicamente del 1.2%, no obstante, con una media de seguimiento menor de un año (48).

En el estudio de resultados a largo plazo del SADI-S realizado por Sánchez-Pernaute (47), se documenta una pérdida de exceso de peso de un 87% a cinco años y de un 80% a los 10 años de seguimiento. Reportes comparativos de Hess et al. (49), con respecto al cruce duodenal notifican un promedio de pérdida de peso excesivo de un 75% posterior a 10 años de la cirugía. Los pacientes con un IMC inicial superior a 50 kg/m<sup>2</sup> lograron una disminución significativamente menor del exceso de peso, un 81% frente a un 90% a los cinco años y un 75% frente a un 81% a los 10 años; sin embargo, cuando se consideró la pérdida total de peso, no se encontraron diferencias significativas con respecto al IMC inicial (50). En comparación con el RYGB, el SADI-S ofrece mayor y más estable pérdida de peso a largo plazo (51).

En la revisión sistemática actualizada sobre la efectividad del SADI-S por Spinos et al. (52) se analizaron 14 estudios publicados hasta finales del 2019, se incluyeron 1086 pacientes, con edad e IMC promedio de 45 años y 51.3 kg/m<sup>2</sup> respectivamente. El tiempo quirúrgico medio fue de 85 minutos y la estancia hospitalaria media de 2.8 días; con respecto a la pérdida de peso a un año, se documenta una media de pérdida de peso total de 21.5 a 41.2%, media de pérdida de exceso de peso de 61 a 91%.

A los dos años se reporta una media de pérdida de peso total de 25.8 a 46.3% y una media de pérdida de exceso de peso de 44.3 a 86.0%. En promedio la estadística a dos años de resolución completa y mejoría posterior al SADI-S fue de 72.6% y 19.1% para DM2, 77.2%

y 27.1% para dislipidemia, 59% y 31.7% para HTA, 54.8 y 28% para SAOS, y 50% y 25% para RGE, respectivamente (52).

Dentro de las complicaciones tempranas (< 30 días) del SADI-S se describen la necesidad de reintervención (3.1%), sangrado (1.1%), infección de herida (1.0%), fuga de anastomosis (0.9%) y colecciones intraabdominales (0.6%). Con respecto a las complicaciones tardías (> 30 días) se documentan nuevamente la necesidad de reintervención (5.3%) y la malnutrición/ síndrome de dumping (1.3%). Un total de cuatro pacientes fallecieron, uno de forma temprana por fuga de anastomosis y tres tardíamente por causas cardíacas (52).

Cottam et al. (53) publicaron una cohorte emparejada entre SADI-S y RYGB con un seguimiento de 18 meses y encontraron que el perfil de pérdida de peso era similar entre los dos procedimientos. Mientras que las tasas de complicaciones fueron más bajas con SADI-S. Del mismo modo, Zaveri et al. compararon SADI-S con RYGB y encontraron que la pérdida de peso del SADI-S fue superior a la del RYGB, sin diferencias significativas en los parámetros perioperatorios (54).

Un análisis comparativo entre SADI-S, RYGB y SG presentó sus resultados con 2 años de seguimiento. Se concluye que el SADI-S tiene los mejores efectos de pérdida de peso, reduciendo el IMC casi 20 puntos, seguido del RYGB y la SG. En pacientes con IMC inicial menor a 45 kg/m<sup>2</sup> se reportó una disminución más marcada del peso que en pacientes con IMC inicial mayor a 55 kg/m<sup>2</sup>. El SADI-S obtuvo cifras significativamente menores de hemoglobina glicosilada anormal comparado con los otros procedimientos. No se documentan diferencias significativas con respecto a deficiencias nutricionales (vitaminas liposolubles, B12, ferritina, hierro y albúmina) entre el SADI-S y el RYGB (55).

En otro estudio retrospectivo reciente de Surve et al. (36) para la valoración del SADI-S a largo plazo, se incluyeron 750 pacientes. La edad media y el índice de masa corporal preoperatorio fueron de 49.3 ± 13.1 años y 50 ± 12.6 kg/m<sup>2</sup>, respectivamente. El seguimiento estuvo disponible para 109 pacientes (61%) a los cinco años y para 87 pacientes (53%) a los seis años. El tiempo operatorio promedio y la duración de la estancia fueron de 67.6 ± 27.4 minutos y 1.5 ± 0.8 días, respectivamente.

Las tasas de complicaciones intraoperatorias, a corto plazo y a largo plazo fueron del 0.0%, 7.8% y 11.7%, respectivamente. Las tasas de visita a la sala de emergencias a los 30

días, reingreso y reoperación fueron del 0.4%, 1.1% y 1.1%, respectivamente. En total, hubo 15 (2%) complicaciones a largo plazo de grado IIIb únicas en SADI-S. La remisión completa de la diabetes tipo 2 se observó en el 77% de la población diabética. A los cinco y seis años, el cambio medio en el índice de masa corporal fue de  $17.5 \pm 6.9$  y  $17.6 \pm 6.4$  kg/m<sup>2</sup>, respectivamente, y la tasa de mortalidad fue del 0.5% (36).

El único metaanálisis y revisión sistemática completa de la evaluación de resultados metabólicos del SADI-S en comparación con otros procedimientos malabsortivos (RYGB, OAGB y DS) fue realizado por Verhoeff et al. (56). Pacientes sometidos a SADI-S tenían un IMC y peso inicial superior y eran más propensos a padecer de DM2 y dislipidemia. SADI-S demostró significativamente menor duración operatoria y estancia hospitalaria, con menos tendencia a complicaciones en general. Las cifras de reintervención y remisión de DM2 fueron similares, incluso mejores comparados con el RYGB. Se reportaron menos complicaciones malabsortivas en comparación con el DS, recalando un periodo de seguimiento corto en este aspecto. La pérdida de peso total del SADI-S fue de 37.3% comparado con 35.6% de los otros procedimientos malabsortivos (56).

Chen et al. (57) realizaron una revisión y análisis comparativo del RYGB con SG más otro procedimiento derivativo (SADI-S, SG-DJB, SG-JJEB, SG-LDJB). Se respalda que las variantes de SG en conjunto con un procedimiento malabsortivo tienen mayor pérdida de peso y documentan menos complicaciones comparado con el RYGB. Sin embargo, de estos procedimientos, el único que demostró un cambio significativo fue el SADI-S (57).

#### 6.4. Cirugía revisional

Con el aumento en la prevalencia de la obesidad a nivel mundial y siendo la cirugía bariátrica el único tratamiento exitoso y duradero a largo plazo de la enfermedad y sus comorbilidades, el número de cirugías bariátricas ha aumentado concomitantemente. Al incrementar el número de estos procedimientos, se justifica la posibilidad de nuevas intervenciones, además de un crecimiento en la incidencia de complicaciones y por consecuencia, la necesidad de desarrollar nuevas alternativas para su resolución.

La cirugía bariátrica revisional es un ámbito complejo y cada vez más frecuente de la cirugía bariátrica. La evaluación del segundo procedimiento debe ser individualizado y no puede ser estandarizado globalmente por la variabilidad y heterogeneidad de cada caso.

Algunas situaciones en las que una cirugía revisional debe considerarse una opción son las siguientes (58):

- a) Pacientes con inadecuada pérdida o reganancia ponderal, secundarias a mala selección de la técnica primaria o a complicaciones de esta.
- b) Pacientes con secuelas o efectos secundarios de la primera intervención.
- c) Pacientes con reaparición o mal control de las comorbilidades asociadas.

Existen definiciones subjetivas y ambiguas del fracaso terapéutico posterior a una cirugía bariátrica. Actualmente se prefiere definir este concepto de forma conjunta con el paciente y se habla de una respuesta parcial, ya que la enfermedad puede reaparecer y no existe una técnica única ideal e individual establecida para cada paciente. La cirugía revisional presenta alta demanda técnica, con mayor número de complicaciones e incluso mortalidad en comparación con la cirugía primaria. Existen las cirugías correctivas del primer procedimiento (colecistectomía, hernioplastía, hiatoplastía, revisión por dolor o adherencias), cirugías de conversión y cirugías de reversión (58).

La IFSO documentó alrededor de 7.4% de cirugías revisionales, las cuales tienden al aumento. En un estudio realizado en Barcelona se documentaron 143 (7.6%) procedimientos correspondientes a cirugías de revisión. El SADI-S, como cirugía primaria, ameritó revisión y conversión en un 13.3%, 7.0% por complicaciones, 4.9% por complicaciones metabólicas y 1.4 % por RGE. La gastrectomía vertical se convirtió a SADI-S en un 21.0% (58).

Según la revisión de la literatura sobre el SADI-S como procedimiento revisional seguida de la manga gástrica, la pérdida total de peso varía de 20.5% a 46.2%. Las complicaciones tempranas después de la cirugía ocurrieron en el 4.1% de los casos, incluyendo fugas (1.9%). La mortalidad fue nula. El SADI-S después de la SG, por manga fallida o como un procedimiento secuencial, ofrece un resultado satisfactorio en la pérdida de peso. Tanto las complicaciones tempranas como las tardías son aceptables (59).

En un estudio comparativo a mediano plazo entre SADI-S y RYGB posterior a manga gástrica se estableció que la pérdida de peso total con el SADI-S como cirugía revisional fue significativamente mayor que la del RYGB en cada uno de los 5 años de seguimiento. Aunado a este hallazgo, se determinó que no hay diferencia demostrable en la calidad de vida, la

incidencia de complicaciones o la deficiencia de micronutrientes entre ambos grupos. Se concluye que la conversión de manga a bypass gástrico no es el procedimiento de elección, a menos de que la indicación de la cirugía revisional sea RGE o problemas funcionales relacionados a la cirugía primaria (60).

El primer consenso sobre cirugía bariátrica de revisión utilizando un enfoque Delphi modificado se realizó con 70 expertos de 27 países. Se alcanza consenso de que la cirugía revisional es aceptable hasta por tercera ocasión y que se trata de un procedimiento más desafiante que el primario. Se concluye que no se desea establecer parámetros estrictos para definir “falla” ni “éxito” de la revisión, y que no fue posible determinar criterios para la cirugía revisional basados en IMC. Con respecto al SADI-S, es un procedimiento revisional aceptado posterior a la banda gástrica y la cirugía de mayor consenso posterior a la manga gástrica, sobre el RYGB y el BPD/DS (61).

## 7. Discusión

El SADI-S representa un procedimiento bariátrico con riesgos perioperatorios mejorados en comparación con el DS clásico y riesgos comparables al OAGB o RYGB. El SADI-S puede ofrecer mejores resultados en el control de la diabetes y una resolución similar de otras comorbilidades en comparación con el OAGB o RYGB, con una pérdida de peso total similar o mejor en porcentaje del peso corporal. Considerando su seguridad, facilidad técnica y resultados metabólicos, ofrece ser un procedimiento bariátrico prometedor. Sin embargo, se necesitan ensayos controlados aleatorios o ensayos multicéntricos con resultados a largo plazo para guiar definitivamente su adopción en el futuro cercano (56).

El mecanismo de las tasas más altas de remisión de la DM2 después del SADI-S se puede atribuir a diversos factores más allá de la pérdida de peso. El procedimiento combina varios elementos que contribuyen a la mejora de la resolución de la comorbilidad: Restricción gástrica reduce el tamaño del estómago, limitando la cantidad de alimentos que se pueden consumir. Esto conduce a saciedad temprana y reducción de la ingesta calórica, lo que contribuye a la pérdida de peso y al mejor control glicémico. Al derivar una parte significativa del duodeno y una parte del páncreas, altera la señalización hormonal y el eje intestino-cerebro, lo que puede tener efectos beneficiosos sobre el metabolismo de la glucosa y la sensibilidad a la insulina. La malabsorción selectiva de grasas mediante la derivación de una

porción del intestino delgado genera una reducción en la absorción de grasas, lo que demostró tener efectos positivos sobre la sensibilidad a la insulina y el metabolismo lipídico (61). El paso rápido de los alimentos no digeridos (quimo) desde el estómago hasta el intestino delgado distal puede estimular la liberación de hormonas como GLP-1 y PYY, que están asociadas con un mejor control glicémico y regulación del apetito. La combinación de estos factores crea un ambiente metabólico favorable que contribuye a las tasas más altas de remisión de DM2 observadas a mediano plazo después del SADI-S en comparación con otros procedimientos bariátricos (61).

Los resultados obtenidos mediante una revisión sistemática del 2018 por Shoar et al. (62) apoyan la eficacia y seguridad del SADI-S como procedimiento bariátrico modificado con resultados prometedores en cuanto a la pérdida de peso y la resolución de comorbilidades asociadas a la obesidad mórbida. No obstante, se documentaron alteraciones nutricionales en hasta un 53%, prevaleciendo la deficiencia de vitamina A, D, selenio, zinc y hierro, además de reportes de hipoproteinemia de hasta 34%. Hay que mencionar la variabilidad en la técnica quirúrgica y la escasa recolección de datos nutricionales de un seguimiento no mayor a dos años. Al compararlo con su antecesor, el BPD-DS, demostró niveles similares de deficiencias nutricionales, incluso mejores con lo que respecta a la suplementación de vitamina A y D (29). Cuatro años después se publicó un estudio comparativo de mayor seguimiento de los perfiles nutricionales, al utilizar un canal común más largo (300 cm), se logran una mejoría importante en el estado micronutricional de pacientes sometidos al SADI-S, sin comprometer la pérdida de peso. Comparado con el RYGB, no existe diferencia significativa en cuanto niveles de vitamina D, B1, B12, albúmina y proteínas totales. Además, se reportan mejores resultados de calcemia y colesterolemia (63).

Considerando el alto porcentaje de pacientes obesos con deficiencia de vitaminas y micronutrientes previo a la cirugía y su modesta adherencia a la suplementación oral, cualquier procedimiento hipoabsortivo se puede asociar a resultados nutricionales inadecuados. Ante estos hallazgos, se puede deducir que, aunque las deficiencias nutricionales se pueden presentar en pacientes con SADI-S, estas no difieren a gran escala de otros procedimientos malabsortivos aprobados. Sí cabe resaltar la importancia de una adecuada selección de pacientes, el uso de una adecuada técnica quirúrgica y la suplementación continua a largo plazo con seguimiento anual (64).

Se debe considerar el SADI-S como herramienta valiosa, comparable e incluso superando en ciertos aspectos a la SG y el RYGB, para la población bariátrica correctamente seleccionada. Especialmente en países con alta incidencia de cáncer gástrico, este procedimiento ofrece una alternativa válida al tomar en cuenta un posible efecto perjudicial de la técnica del RYGB. Al realizar un RYGB, se secciona el estómago, dejando la mayor parte de este en la cavidad sin fácil acceso endoscópico a futuro. De esta forma, existe la posibilidad de que en el remanente gástrico se desarrolle una neoplasia; en contraste, en el SADI-S, al realizar la gastrectomía vertical, se extrae el remanente gástrico resecado. Se han documentado casos de pacientes post RYGB con neoplasias del remanente gástrico, la mayoría adenocarcinomas del antro/píloro en estadios avanzados (III-IV), siendo 40% irresecables y describiendo una mortalidad asociada del 33% (65). Costa Rica pertenece a los países con mayor incidencia de cáncer gástrico, al posicionarse en el cuarto lugar a nivel continental.

El Ministerio de Salud de Costa Rica ha reportado una incidencia en el sexo masculino de 17.3 por cada 100.000 hombres, colocando esta malignidad como la tercera más frecuente a nivel nacional (66). Agregado a este elemento de suma relevancia por sí solo, destacan estudios que demuestran que problemas como complicaciones a largo plazo, reintervenciones, fracaso en la pérdida de peso y conversiones, estuvieron más frecuentemente asociadas con RYGB que con SADI-S (67). En concordancia con los resultados comparativos descritos, el SADI-S puede considerarse una de las alternativas viables en nuestro medio.

El SADI-S como procedimiento bariátrico novedoso ha estado bajo investigación de los entes reguladores de la cirugía bariátrica y metabólica. En 2016 la ASMBS determinó que el SADI-S debía considerarse un procedimiento de investigación, por falta de estudios aleatorios prospectivos comparativos para sacar conclusiones respecto a seguridad, eficacia y durabilidad (63). En su actualización del 2020 lo caracterizan como un procedimiento metabólico apropiado. No obstante, describen falta de evidencia en aspectos como adaptación intestinal, alteraciones nutricionales, longitud de asa óptima y pérdida de peso a largo plazo. De esta forma, recomendaban el uso cauteloso de esta técnica y en asociación con las guías nutricionales y metabólicas recién mencionadas (68).

Según la última revisión de la ASMBS publicada en el 2022, hubo un descenso del 22.5% del volumen de cirugías bariátricas del 2019 al 2020, posiblemente correlacionado con

la pandemia por COVID-19, que la manga gástrica se mantiene como el procedimiento predominante, pero que por primera vez el SADI-S es reportado dentro de la base de datos del Programa de Acreditación y Calidad de Cirugía Metabólica y Bariátrica (MBSAQIP). Se estima que el SADI-S va a ganar popularidad en los años entrantes y su adopción se hará más generalizada (25).

En la última declaración de la IFSO se realiza una revisión sistemática actualizada, los resultados como procedimiento primario para la pérdida de peso a mediano plazo se consolidan al igual que para el tratamiento de la DM2. De la misma forma, se establece como procedimiento revisional con resultados similares a los presentados por cirugía primaria. Las recomendaciones de la IFSO con respecto al SADI-S basadas en este análisis son las siguientes (69):

1. El SADI-S ofrece una pérdida de peso sustancial que se mantiene a mediano plazo.
2. El SADI-S proporciona una mejora en la salud metabólica que se mantiene a mediano plazo.
3. Las deficiencias nutricionales están surgiendo como preocupaciones de seguridad a largo plazo para el SADI-S, y se debe informar a los pacientes que se someten a este procedimiento para que estén conscientes de esto y se les brinde asesoramiento para mantenerse en cuidados multidisciplinarios a largo plazo.
4. Se alienta a los cirujanos que realizan el SADI-S, así como otras cirugías bariátricas/metabólicas, a participar en un registro nacional o internacional para que los datos puedan ser identificados de manera más efectiva.
5. IFSO apoya el procedimiento SADI-S como un procedimiento bariátrico/metabólico reconocido, pero alienta fuertemente a realizar ensayos controlados aleatorios en un futuro cercano.

Al haber mayor adopción de esta técnica quirúrgica a nivel mundial, se podrá realizar más investigación prospectiva, aleatorizada a largo plazo, y así terminar de estandarizar su técnica quirúrgica, su aceptación como procedimiento avalado por los entes de la cirugía bariátrica y metabólica.

## 8. Conclusión

El SADI-S ofrece múltiples beneficios que deben ser tomados en cuenta a la hora de escoger un procedimiento bariátrico/metabólico. Derivado de su mayor simplicidad técnica, al realizar una sola anastomosis, se observa menor tiempo operatorio, a esto se le agrega la preservación de la función y anatomía antropilórica y así se demuestra una menor tasa de complicaciones como RGE, hernias internas, oclusión intestinal, úlceras marginales, síndrome de dumping e incluso fuga de la anastomosis (31).

Este procedimiento destaca por demostrar no solamente una pérdida de peso significativamente mayor a las dos cirugías bariátricas más utilizadas a nivel mundial (52, 67), sino también por mantenerla por al menos cinco años (47). Su respuesta metabólica se ha consolidado al favorecer la mejoría sostenida y remisión de comorbilidades asociadas a la obesidad como DM2, HTA y dislipidemia (56, 69), de manera tal que se obtienen resultados similares a procedimientos malabsortivos de alto impacto metabólico como el DBP-DS (41, 68).

Cabe mencionar la importancia de la adecuada selección y preparación del paciente y su seguimiento y suplementación de por vida, ya que esta cirugía, al igual que los demás procedimientos malabsortivos, no está exenta de presentar deficiencias nutricionales a largo plazo (26).

SADI-S ha demostrado ser una técnica reproducible y segura con buenos resultados como procedimiento bariátrico primario. Asimismo, y con la alta prevalencia del uso de la SG, se establece como opción importante para ser realizado a manera de procedimiento bariátrico en dos fases o como cirugía revisional (33); con ello se demuestran resultados equivalentes a su procedimiento primario (69).

A nivel nacional, se deberían fomentar cursos “hands-on” con actualización en procedimientos emergentes, actualizar protocolos bariátricos y registros de base de datos que incluyan el SADI-S, para ofrecerle al paciente la posibilidad de estrategias quirúrgicas individualizadas y de mayor impacto para su bienestar y calidad de vida.

A manera de conclusión, se sintetizan algunos conceptos clave para responder a los objetivos inicialmente propuestos:

El SADI-S es la cirugía ideal como procedimiento primario para pacientes superobesos (IMC > 50), que asocien un fuerte componente metabólico, en especial DM2 de larga evolución, HTA, DLP y SAOS. Preferiblemente para pacientes adultos jóvenes, sin RGE

importante, que deseen mantener acceso endoscópico al remanente gástrico por patología gástrica previa o antecedentes heredofamiliares de importancia. Es el procedimiento ideal para pacientes de alto riesgo quirúrgico, que debido a sus comorbilidades, se benefician de una cirugía en dos fases.

Cabe destacar que los pacientes deberán tener la capacidad para comprender el procedimiento al que serán sometidos y los riesgos asociados. Deben tener la motivación para someterse a la cirugía y la capacidad para comprender y seguir las medidas higiénico-dietéticas que se le recomienden para el pre- y postoperatorio y para realizar el seguimiento correspondiente a largo plazo.

Sin embargo, es como procedimiento revisional, que ha demostrado efectividad, seguridad y aceptación entre expertos. El SADI-S es una técnica ideal como segundo tiempo, tras gastrectomía vertical fallida por insuficiencia de pérdida de peso o reganancia. Con la alta prevalencia de la manga gástrica a nivel mundial, también ha aumentado el número de cirugías revisionales. De esta forma el SADI-S resalta como opción revisional con buenos resultados con respecto a pérdida de peso y resolución de comorbilidades.

A modo de comparación del SADI-S con los 2 procedimientos más utilizados en cirugía bariátrica:

El SADI-S ha demostrado mejores resultados a corto y largo plazo en pérdida de peso comparado con la manga gástrica e incluso el bypass gástrico. Presenta mayor remisión de DM2 y mejor control glicémico que el bypass gástrico y la manga gástrica. No hay diferencias significativas en parámetros nutricionales después del SADI-S y el bypass gástrico. Las complicaciones a corto y largo plazo no son mayores, ni más graves que las del RYGB. La tasa de reintervención, conversión o reversión no es significativamente mayor con respecto al RYGB. Por otro lado, a pesar de ser una técnica simplificada del cruce duodenal, al realizar una sola anastomosis, es técnicamente desafiante, al manipular el duodeno. En manos expertas, el tiempo operatorio es mayor que la SG y similar al RYGB, con riesgos postoperatorios comparables al RYGB.

La manga gástrica es una buena opción inicial para pacientes con IMC elevado con alto riesgo quirúrgico, sin embargo se asocia a reganancia de peso a largo plazo y complicaciones como el RGE. SADI-S es una alternativa quirúrgica revisional segura y eficaz para la pérdida de peso y control de comorbilidades. Con respecto al RGE como motivo de

cirugía revisional, el RYGB ha demostrado ser efectivo en su tratamiento. Aún no hay resultados contundentes del SADI-S en este ámbito, a pesar de preservar la función de barrera contra el reflujo biliar al mantener el píloro intacto.

Es necesario continuar con estudios comparativos a largo plazo para dilucidar aspectos pendientes, como remisión de otras comorbilidades, impacto real de posibles alteraciones del estado nutricional y la calidad de vida.

Mediante la presente revisión bibliográfica, el SADI-S ha demostrado ser una herramienta útil en el armamentario quirúrgico de la cirugía bariátrica y metabólica en el territorio nacional. Para lograr incorporar el SADI-S entre nuestras opciones terapéuticas son necesarias algunas premisas:

- Se deberá implementar el manejo multidisciplinario adecuado y ajustado a las necesidades de los pacientes operados de SADI-S.
- Seguimiento de por vida con control de valores macro y micronutricionales, con posibilidades de aportar manejo preventivo y terapéutico en caso de déficit nutricional.
- Entrenamiento práctico de la técnica quirúrgica para superar las fases de la curva de aprendizaje del procedimiento para cirujanos especializados en este ámbito.
- Concentrar los pacientes que sean candidatos en un solo centro bariátrico nacional, para lograr protocolizar el manejo perioperatorio.
- Incluir el procedimiento al Manual de Procedimiento Multidisciplinario para la Atención de la Persona Candidata a Cirugía Bariátrica en los Establecimientos de Salud de la CCSS.

## 9. Referencias

1. World Health Organization (WHO). 2000. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. *World Health Organization Technical Report Series*, 894, 1–253.
2. World Health Organization (WHO). (2018). Obesity and overweight 2018. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>.
3. Gómez Salas, G. (2020). Anthropometric profile and prevalence of overweight and obesity in Costa Rican urban population (aged 20-65 years old) by sex group: results from the Latin American Study of Nutrition and Health. *Nutrición Hospitalaria*, 34(3), 534–542. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32406743/>
4. Nickel F., Schmidt, L., Bruckner. T., et al. (2017). Gastrointestinal quality of life improves significantly after sleeve gastrectomy and Roux en-Y gastric bypass—a prospective cross-sectional study within a 2-year follow-up. *Obesity Surgery*, 27(5), 1292–1297. <https://doi.org/10.1007/s11695-016-2464-x>.
5. González Jiménez, E. (2013). Obesidad: Análisis etiopatogénico y fisiopatológico. *Endocrinology and Nutrition*, 2013, 17–24.
6. Hotamisligil, G. S. (2006). Inflammation and metabolic disorders. *Nature*, 444 (7121), 860–867.
7. Martin Duce, A., & Diez del Val, I. (2007). *Cirugía de la Obesidad Mórbida*. Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos. Madrid: Aran.
8. De Luca, M., Angrisani, L., Himpens, J., Busetto, L., Scopinaro, N., Weiner, R., ... & Shikora, S. (2016). Indications for surgery for obesity and weight-related diseases: position statements

from the International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO). *Obesity Surgery*, 26, 1659–1696.

9. Calle, E. E., Rodriguez, C., Walker-Thurmond, K., & Thun, M. J. (2003). Overweight, obesity, and mortality from cancer in a prospectively studied cohort of US adults. *New England Journal of Medicine*, 348(17), 1625–1638.

10. Gagné, D. J., Pappasavas, P. K., Maalouf, M., Urbandt, J. E., & Caushaj, P. F. (2009). Obesity surgery and malignancy: our experience after 1500 cases. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 5(2), 160–164.

11. Braun, S., Bitton-Worms, K., & LeRoith, D. (2011). The link between the metabolic syndrome and cancer. *International Journal of Biological Sciences*, 7(7), 1003.

12. Buchwald, H., & Varco, R. L. (1978). *Metabolic surgery*. (No Title) (1978).

13. Buchwald, H. (2010). Metabolic surgery: a brief history and perspective. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, 6(2), 221–222.

14. Hermosillo-Cornejo, D. G., Arreola-Ramírez, D. A., Girón-Gidi, A. D., Álvarez-Hernández, D. A., & López-Caballero, C. (2016). Cirugía bariátrica y metabólica, una perspectiva histórica desde sus inicios. *El Residente*, 11(2), 88–95.

15. Payne, J. H., DeWind, L. T., & Commons, R. R. (1963). Metabolic observations in patients with jejunoileal shunts. *The American Journal of Surgery*, 106(2), 273–289.

16. Kremen, A. J., Linner, J. H., & Nelson, C. H. (1954). An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine. *Annals of Surgery*, 140(3), 439.

17. Payne, J. H., & DeWind, L. T. (1969). Surgical treatment of obesity. *The American Journal of Surgery*, 118(2), 141–147.

18. Mason, E. E., & Printen, K. J. (1973). Gastric surgery for relief of morbid obesity. *Archives of Surgery*, 106(4), 428–431.

19. Mason, E. E. (1982). Vertical banded gastroplasty for obesity. *Archives of Surgery*, 117(5), 701–706.

20. Scopinaro, N., Gianetta, E., Civalleri, D., Bonalumi, U., & Bachi, V. (1980). Two years of clinical experience with biliopancreatic bypass for obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *33*(2), 506–514.
21. Hess, D. S., Hess, D. W., & Oakley, R. S. (2005). The biliopancreatic diversion with the duodenal switch: results beyond 10 years. *Obesity Surgery*, *15*(3), 408.
22. Eisenberg, D., Shikora, S. A., Aarts, E., Aminian, A., Angrisani, L., Cohen, R. V., ... & Kothari, S. N. (2023). 2022 American Society of Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS) and International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders (IFSO) indications for metabolic and bariatric surgery. *Obesity Surgery*, *33*, 3–14.
23. Di Lorenzo, N., Antoniou, S. A., Batterham, R. L., Busetto, L., Godoroja, D., Iossa, A., ... & Silecchia, G. (2020). Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) on bariatric surgery: update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCOP. *Surgical Endoscopy*, *34*, 2332–2358.
24. Welbourn, R., Dixon, J., Barth, J. H., Finer, N., Hughes, C. A., Le Roux, C. W., ... & Guidance Development Group. (2016). NICE-accredited commissioning guidance for weight assessment and management clinics: a model for a specialist multidisciplinary team approach for people with severe obesity. *Obesity Surgery*, *26*, 649–659.
25. Clapp, B., Ponce, J., DeMaria, E., Ghanem, O., Hutter, M., Kothari, S., ... & English, W. (2022). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery 2020 estimate of metabolic and bariatric procedures performed in the United States. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *2022*.
26. Mechanick, J. I., Youdim, A., Jones, D. B., Garvey, W. T., Hurley, D. L., McMahon, M. M., ... & Brethauer, S. (2013). Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures–2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic and Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *16*(2), 175–247.

27. Bhandari, M., Fobi, M. A. L., & Buchwald, J. N. (2019). Standardization of bariatric metabolic procedures: world consensus meeting statement. *Obesity Surgery*, *29*, 309–345.
28. Sánchez, D. P., Fuentes, P. P., & Díaz, E. A. (2019). Actualización en cirugía bariátrica/metabólica. *Nutrición Clínica*, *13*(2), 113–127.
29. Pavone, G., Tartaglia, N., Porfido, A., Panzera, P., Pacilli, M., & Ambrosi, A. (2022). The new onset of GERD after sleeve gastrectomy: a systematic review. *Annals of Medicine and Surgery*, *77*, 103584.
30. Loo, J. H., Lim, Y. H., Seah, H. L., Chong, A. Z. Q., & Tay, K. V. (2022). Intra-gastric balloon as bridging therapy prior to bariatric surgery for patients with severe obesity (BMI  $\geq$  50 kg/m<sup>2</sup>): A Systematic Review and Meta-analysis. *Obesity Surgery*, *32*(2), 489–502.
31. Sánchez-Pernaute, A., Rubio Herrera, M. A., Pérez-Aguirre, E., García Pérez, J. C., Cabrerizo, L., Díez Valladares, L., ... & Torres, A. (2007). Proximal duodenal-ideal end-to-side bypass with sleeve gastrectomy: proposed technique. *Obesity Surgery*, *17*, 1614–1618.
32. Surve, A., Cottam, D., Sanchez-Pernaute, A., Torres, A., Roller, J., Kwon, Y., ... & Dhorepatil, A. (2018). The incidence of complications associated with loop duodenal-ileostomy after single-anastomosis duodenal switch procedures among 1328 patients: a multicenter experience. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *14*, 594–601.
33. Zaveri, H., Surve, A., Cottam, D., Ng, P. C., Enochs, P., Billy, H., ... & Student, J. A. (2019). A multiinstitutional study on the mid-term outcomes of single anastomosis duodeno-ileal bypass as a surgical revision option after sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, *29*(10), 3165–3173.
34. Aminian, A., Chang, J., Brethauer, S. A., & Kim, J. J. (2018). ASMBS updated position statement on bariatric surgery in class I obesity (BMI 30–35 kg/m<sup>2</sup>). *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *14*(8), 1071–1087.
35. Schulte-Mäter, J., Bures, C., Brandl, A., Denecke, C., Pratschke, J., & Zorron, R. (2017). SADI-S—Single Anastomosis Duodeno-Ileal Bypass with sleeve gastrectomy as a growing indication as a single-step procedure for super-superobese patients-technical aspects. *Zeitschrift für Gastroenterologie*, *55*(08), KV–433.

36. Surve, A., Cottam, D., Medlin, W., Richards, C., Belnap, L., Horsley, B., ... & Cottam, A. (2020). Long-term outcomes of primary single-anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S). *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *16*(11), 1638–1646.
37. Sánchez-Pernaute, A., Herrera, M. A. R., Pérez-Aguirre, M. E., Talavera, P., Cabrerizo, L., Matía, P., ... & Torres, A. (2010). Single anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S). One to three-year follow-up. *Obesity Surgery*, *20*, 1720–1726.
38. Sánchez-Pernaute, A., Rubio, M. Á., Aguirre, E. P., Barabash, A., Cabrerizo, L., & Torres, A. (2013). Single-anastomosis duodenoileal bypass with sleeve gastrectomy: metabolic improvement and weight loss in first 100 patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *9*(5), 731–735.
39. Balibrea, J. M., Vilallonga, R., Hidalgo, M., Ciudin, A., González, Ó., Caubet, E., ... & Armengol-Carrasco, M. (2017). Mid-term results and responsiveness predictors after two-step single-anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy. *Obesity Surgery*, *27*, 1302–1308.
40. Sánchez-Pernaute, A., Rubio, M. Á., Cabrerizo, L., Ramos-Levi, A., Pérez-Aguirre, E., & Torres, A. (2015). Single-anastomosis duodenoileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) for obese diabetic patients. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *11*(5), 1092–1098.
41. Pereira, S. S., Guimarães, M., Almeida, R., Pereira, A. M., Lobato, C. B., Hartmann, B., ... & Monteiro, M. P. (2019). Biliopancreatic diversion with duodenal switch (BPD-DS) and single-anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) result in distinct post-prandial hormone profiles. *International Journal of Obesity*, *43*(12), 2518–2527.
42. Bolckmans, R., & Himpens, J. (2016). Long-term (> 10 yrs) outcome of the laparoscopic biliopancreatic diversion with duodenal switch. *Annals of Surgery*, *264*(6), 1029–1037.
43. Scopinaro, N., Adami, G. F., Marinari, G. M., Gianetta, E., Traverso, E., Friedman, D., ... & Simonelli, A. (1998). Biliopancreatic diversion. *World Journal of Surgery*, *22*, 936–946.
44. Schauer, P. R., Kashyap, S. R., Wolski, K., Brethauer, S. A., Kirwan, J. P., Pothier, C. E., ... & Bhatt, D. L. (2012). Bariatric surgery versus intensive medical therapy in obese patients with diabetes. *New England Journal of Medicine*, *366*(17), 1567–1576.
45. Ferraris, R. P. (2001). Dietary and developmental regulation of intestinal sugar transport. *Biochemical Journal*, *360*(2), 265–276.

46. Lee, W. J., Lee, K. T., Kasama, K., Seiki, Y., Ser, K. H., Chun, S. C., ... & Lee, Y. C. (2014). Laparoscopic single-anastomosis duodenal-jejunal bypass with sleeve gastrectomy (SADJB-SG): short-term result and comparison with gastric bypass. *Obesity Surgery*, *24*, 109–113.
47. Sánchez-Pernaute, A., Herrera, M. Á. R., Ferré, N. P., Rodríguez, C. S., Marcuello, C., Pañella, C., ... & Pérez-Aguirre, E. (2022). Long-term results of single-anastomosis duodeno-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S). *Obesity Surgery*, *32*(3), 682–689.
48. Portela, R., Marrerro, K., Vahibe, A., Galvani, C., Billy, H., Abu Dayyeh, B., ... & Ghanem, O. M. (2022). Bile reflux after single anastomosis duodenal-ileal bypass with sleeve (SADI-S): a metaanalysis of 2029 patients. *Obesity Surgery*, *32*(5), 1516–1522.
49. Hess, D. S., Hess, D. W., & Oakley, R.S. (2005). The biliopancreatic diversion with the duodenal switch: results beyond 10 years. *Obesity Surgery*, *15*(3), 408.
50. Júnior, W. S., Campos, C. S., & Nonino, C. B. (2012). Reporting results after bariatric surgery: reproducibility of predicted body mass index. *Obesity Surgery*, *22*, 519–522.
51. Higa, K., Ho, T., Tercero, F., Yunus, T., & Boone, K. B. (2011). Laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: 10-year follow-up. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *7*(4), 516–525.
52. Spinos, D., Skarentzos, K., Esagian, S. M., Seymour, K. A., & Economopoulos, K. P. (2021). The effectiveness of single-anastomosis duodenoileal bypass with sleeve gastrectomy/one anastomosis duodenal switch (SADI-S/OADS): an updated systematic review. *Obesity Surgery*, *31*, 1790–1800.
53. Cottam, A., Cottam, D., Medlin, W., Richards, C., Cottam, S., Zaveri, H., & Surve, A. (2016). A matched cohort analysis of single anastomosis loop duodenal switch versus Roux-en-Y gastric bypass with 18-month follow-up. *Surgical Endoscopy*, *30*, 3958–3964.
54. Zaveri, H., Surve, A., Cottam, D., Cottam, A., Medlin, W., Richards, C., ... & Horsley, B. (2018). Mid-term 4-year outcomes with single anastomosis duodenal-ileal bypass with sleeve gastrectomy surgery at a single US center. *Obesity Surgery*, *28*, 3062–3072.
55. Enochs, P., Bull, J., Surve, A., Cottam, D., Bovard, S., Bruce, J., ... & Cottam, S. (2020). Comparative analysis of the single-anastomosis duodenal-ileal bypass with sleeve gastrectomy (SADI-S) to established bariatric procedures: an assessment of 2-year postoperative data illustrating weight loss, type 2 diabetes, and nutritional status in a single US center. *Surgery for Obesity and Related Diseases*, *16*(1), 24–33.

56. Verhoeff, K., Mocanu, V., Zalasky, A., Dang, J., Kung, J. Y., Switzer, N. J., ... & Karmali, S. (2022). Evaluation of metabolic outcomes following sadi-s: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Surgery*, 32, 1049–1063.
57. Chen, G, Zhang, GX, Peng, BQ, Cheng, Z, & Du, X (2021). Roux-En-Y gastric bypass versus sleeve gastrectomy plus procedures for treatment of morbid obesity: systematic review and meta-analysis. *Obesity Surgery*, 31(7), 3303-3311.
58. Puy, R. V., de Gordejuela, A. G. R., Luna, M. R., López, Ó. G., Busquet, E. C., Ciudin, A., ... & Fort, J. M. (2019). Cirugía de revisión en cirugía bariátrica: ¿Estamos preparados? *Cirugía Andaluza*, 30(4), 486–493.
59. Vilallonga, R, et al. (2022). Single anastomosis duodeno-ileal bypass as a revisional procedure following sleeve gastrectomy: review of the literature. *Journal of Laparoendoscopic and Advanced Surgical Techniques* 32.1, 12-18.
60. Dijkhorst, PJ, et al. (2021). Single anastomosis duodenoileal bypass or Roux-en-Y gastric bypass after failed sleeve gastrectomy: medium-term outcomes. *Obesity Surgery* 31.11, 4708-4716.
61. Mahawar, KK, et al. (2020). The first consensus statement on revisional bariatric surgery using a modified Delphi approach. *Surgical Endoscopy* 34, 1648-1657.
62. Shoar, S, et al. (2018). Single anastomosis duodeno-ileal switch (SADIS): a systematic review of efficacy and safety. *Obesity Surgery* 28, 104-113.
63. Kim, J (2016). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery statement on single-anastomosis duodenal switch. *Surgery for Obesity and Related Diseases* 12(5), 944-945.
64. Marincola, G., Velluti, V., Voloudakis, N., Gallucci, P., Ciccoritti, L., Greco, F., ... & Raffaelli, M. (2023). Medium-Term Nutritional and Metabolic Outcome of Single Anastomosis Duodeno-Ileal Bypass with Sleeve Gastrectomy (SADI-S). *Nutrients*, 15(3), 742.
65. Tornese, S, Aiolfi, A, Bonitta, G, Rausa, E, Guerrazzi, G, Bruni, PG, ... & Bona, D (2019). Remnant gastric cancer after Roux-en-Y gastric bypass: narrative review of the literature. *Obesity Surgery* 29, 2609-2613.
66. Buján Murillo, S, et al. (2020). Carcinoma gástrico: revisión bibliográfica. *Medicina Legal de Costa Rica* 37.1, 62-73.

67. Surve, A, Cottam, D, Richards, C, Medlin, W, & Belnap, L (2021). A matched cohort comparison of long-term outcomes of Roux-en-Y gastric bypass (RYGB) versus single-anastomosis duodeno-ileostomy with sleeve gastrectomy (SADI-S). *Obesity Surgery* 31, 1438-1448.
68. Kallies, K, Rogers, AM (2020). American Society for Metabolic and Bariatric Surgery updated statement on single-anastomosis duodenal switch. *Surgery for Obesity and Related Diseases* 16(7), 825-830.
69. Brown, WA, de Leon Ballesteros, GP, Ooi, G, Higa, K, Himpens, J, Torres, A, ... & IFSO Appointed Task Force Reviewing the Literature on SADI-S/OADS (2021). Single anastomosis duodenal-ileal bypass with sleeve gastrectomy/one anastomosis duodenal switch (SADI-S/OADS) IFSO position statement—update 2020. *Obesity Surgery* 31(1), 3-25.

