

Baipás metabólico y control de la diabetes mellitus tipo 2 en pacientes con obesidad sometidos a cirugía bariátrica

1

Metabolic bypass and control of type 2 diabetes mellitus in patients with obesity undergoing bariatric surgery

Rosa GONZÁLEZ MARTÍN*^{ORCID}, Ana Isabel PÉREZ ZAPATA*^{ORCID}, Elías RODRÍGUEZ CUÉLLAR*^{ORCID},
Cristina ALEGRE TORRADO*, Pilar GÓMEZ RODRÍGUEZ*, Diego HERNÁNDEZ GALLARDO*,
Manuel ORTIZ AGUILAR*, Eduardo FERRERO HERRERO*^{ORCID}

* Hospital Universitario 12 de Octubre.
Madrid, España

Autor de correspondencia:

Ana Isabel Pérez Zapata.
zgzana83@hotmail.com.
ORCID: 0000-0003-0903-2263.
Hospital Universitario 12 de Octubre.
Unidad de Cirugía Endocrina.
Madrid, España.

Recibido: 29-03-2022
Revisado: 04-05-2022
Aceptado: 17-05-2023
Publicado: 13-11-2023

Conflicto de interés:

Los autores declaran no tener conflicto de intereses económicos, personales o profesionales.

Resumen

Introducción y objetivos. La cirugía bariátrica y metabólica puede resolver el problema sustancial de exceso de peso en pacientes obesos y también inducir la remisión o mejora de las complicaciones relacionadas con ella. Por diversos factores fisiopatológicos al margen de la pérdida de peso, el baipás intestinal tiene un efecto beneficioso sobre la resistencia a la insulina que presentan estos pacientes. Consideramos que la variación en la longitud del asa biliopancreática en el baipás gástrico en Y re Roux puede producir mayor tasa de remisión de la diabetes en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica. **Material y Métodos.** Estudio de cohortes retrospectivo sobre pacientes obesos con diabetes tipo 2 sometidos a baipás gástrico (asa biliar 50 cm y alimentaria 150 cm) o baipás metabólico (asa biliar 150 cm y alimentaria 100cm). **Resultados.** El estudio incluyó 67 pacientes, 35 sometidos a baipás gástrico y 32 a baipás metabólico. Todas las cirugías se realizaron por vía laparoscópica. El exceso de peso perdido fue del 80% sin diferencias significativas entre ambos grupos. La normalización de la hemoglobina glicada a los dos años fue del 95% en el baipás metabólico y 87,5% en el gástrico. Tras dos años de seguimiento el 91% de los pacientes en el baipás metabólico y el 87,5% en el metabólico presentaron remisión completa de la DM2. **Conclusión.** El BPG y el BPM presentan similares resultados en cuanto a pérdida de peso y resolución de la DM2 en términos de tratamiento y normalización de la hemoglobina glicosilada.

Palabras clave: Obesidad; Diabetes; Baipás gástrico; Cirugía metabólica.

Abstract

Introduction and objectives. Bariatric and metabolic surgery can solve the substantial problem of excess weight in obese patients and induce remission or improvement of related complications. Due to several pathophysiological factors apart from weight loss, intestinal bypass has a beneficial effect on insulin resistance in these patients. We consider that the variation in the length of the biliopancreatic loop Roux-en-Y gastric bypass can produce a higher remission rate of diabetes in obese patients undergoing bariatric surgery. **Material and methods.** Retrospective cohort study of obese patients with type 2 diabetes undergoing gastric bypass (bile limb 50 cm and alimentary limb 150 cm) or metabolic bypass (bile limb 150 cm and alimentary limb 100 cm). **Results.** The study included 67 patients, 35 who underwent gastric bypass and 32 who underwent metabolic bypass. All surgeries were performed laparoscopically. The excess weight lost was 80% with no significant differences between both groups. Normalization of glycated hemoglobin at two years was 95% in metabolic bypass and 87.5% in gastric bypass.



After two years follow-up, 91% of the patients in the metabolic bypass and 87.5% in the metabolic bypass presented complete remission of DM2. **Conclusion.** BPG and BPM present similar results regarding weight loss and resolution of DM2 in terms of treatment and normalization of glycosylated hemoglobin.

Key words: Obesity; Diabetes; Gastric bypass; Metabolic surgery.

Introducción y objetivos

La obesidad es uno de los mayores desafíos internacionales de salud pública del siglo XXI. En los últimos 40 años, la tasa de obesidad a nivel mundial se ha triplicado y la tendencia se mantiene.¹

La obesidad es una enfermedad crónica, progresiva y multifactorial que engloba factores genéticos, metabólicos, psicológicos y endocrinológicos, entre otros. Las comorbilidades asociadas a la obesidad se relacionan con elevada mortalidad, existe una relación directa entre el IMC y el riesgo de mortalidad asociada² por lo que se considera una enfermedad en sí misma.

Entre las comorbilidades asociadas, se encuentran las enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus tipo 2 (DM2) o la hipertensión arterial (HTA)³. La prevalencia de la DM2, que supone el 85% de la DM en el mundo, continúa creciendo a nivel mundial, considerándose una pandemia en expansión que afectará a 650 millones de personas en el 2040.³ Más del 60% de los pacientes con DM2 tienen un índice de masa corporal (IMC) \geq 30 kg/m², y los pacientes con obesidad tienen más probabilidades de desarrollar DM2.⁴

La primera línea de tratamiento en pacientes obesos con DM incluye modificaciones en el estilo de vida y tratamientos farmacológicos. Ninguna de ellas ha demostrado mantener la pérdida de peso y el control glucémico a largo plazo.⁵

Aunque existen varios tratamientos cuyo objetivo es disminuir la aparición de eventos cardiovasculares macro y microvasculares, se ha demostrado que el tratamiento más eficaz para la DM2 y sus comorbilidades en pacientes obesos es la cirugía bariátrica. La ampliación de las indicacio-

nes de cirugía bariátrica sumando a la pérdida de peso el control de las comorbilidades y la disminución del riesgo cardiovascular se denomina cirugía metabólica.^{6,3}

Se ha descrito la resolución precoz de la DM2 tras la cirugía, en el postoperatorio inmediato.⁷ A pesar de que los mecanismos fisiopatológicos no son del todo conocidos⁸ se ha propuesto que el baipás sobre duodeno y las primeras porciones yeyunales, puede ser un factor determinante en este aspecto.

La respuesta de las incretinas en el intestino distal, que regulan la hiperglucemia postprandial, es mucho mayor cuando el alimento llega menos digerido distalmente, mientras que la respuesta contrarreguladora de las anti-incretinas en el intestino proximal, que favorece la resistencia a la insulina y la aparición de la diabetes, se limita al no permitir el paso del alimento en las primeras porciones del yeyuno.^{9,10,11,12}

La alteración de la circulación de los ácidos biliares y su presencia en forma libre se relacionan con un mejor control glucémico. Además, la microbiota también se ve alterada con la cirugía bariátrica modificando el metabolismo de polisacáridos y vitaminas.^{13,14,15,16}

Por todo ello sobre la hipótesis de que la variación en la longitud del asa biliopancreática podría ser una variable para tener en cuenta en la resolución precoz de la DM2, se realizó este estudio con el objetivo principal de comparar los resultados del baipás gástrico en Y de Roux (BPG) y el baipás con alargamiento de asa biliar, lo que hemos definido como baipás metabólico (BM) en la resolución de la DM2 en pacientes obesos sometidos a cirugía bariátrica. Otros objetivos fueron determinar el intervalo de tiempo y grado de resolución de la DM2 y comparar los

resultados en términos de pérdida de peso para ambas técnicas.

Material y métodos

Estudio de cohortes histórico empleando una base de datos recogida de forma prospectiva sobre pacientes obesos y diabéticos sometidos a cirugía bariátrica desde enero de 2017 y diciembre de 2019 en un hospital de tercer nivel.

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con IMC ≥ 35 , con DM2 con tratamiento médico bien insulina o antidiabéticos orales, sometidos a cirugía bariátrica y con seguimiento de al menos 2 años.

Se excluyeron pacientes no diabéticos o con diabetes tipo 1, menores de 18 años y aquellos sometidos a cirugías de revisión.

La cohorte correspondiente al BPG se compuso de pacientes intervenidos en los meses de enero de 2017 a junio de 2018. Durante este periodo, a todos los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión, se les realizó un baipás gástrico convencional (BPG). En cohorte de BPM se incluyeron a todos los pacientes candidatos a cirugía bariátrica con criterios de inclusión desde julio de 2018 a diciembre de 2019.

Se recogieron variables demográficas y clínico asistenciales como el tipo de tratamiento para la diabetes antes y después de la cirugía, técnica empleada y parámetros antropométricos y analíticos.

La técnica quirúrgica que empleamos en nuestro centro para el baipás gástrico en Y de Roux (BPG) se realiza mediante la creación de un reservorio gástrico de unos 30 mililitros a lo largo de la curvatura menor, excluyendo el resto del estómago. Sobre el reservorio se realiza un cerclaje con malla de polipropileno de 7,5 cm de longitud, creando una luz de 2,4 cm. Para la confección del baipás intestinal se realiza una anastomosis a 50 cm del ángulo de Treitz, latero-lateral mecánica. El asa yeyunal alimentaria, de 150 cm, se anastomosa el reservorio gástrico empleando una endograpadora lineal.

Se define el baipás metabólico (BPM) como una variable del bypass gástrico en (BPG) en la que el asa biliopancreática mide 150 centímetros y el asa alimentaria 100 centímetros. El tipo de anastomosis yeyuno yeyunal y gastro yeyunal se realizan de la misma manera (Ilustración 1).

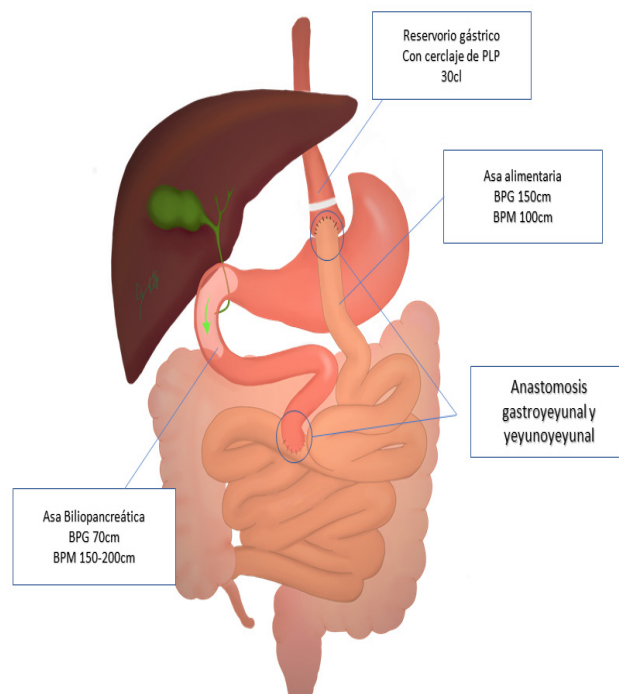


Ilustración 1. Baipás gástrico y metabólico

Todas las cirugías fueron realizadas por vía laparoscópica y por mismo equipo, formado por cuatro cirujanos con amplia experiencia en cirugía bariátrica.

Se consideró la resolución de la DM2 en aquellos pacientes que no precisaron medicación para control de la glucemia en el postoperatorio y cuyos valores de hemoglobina glicosilada (HbA1c) se encontraron dentro de los rangos de normalidad (entre 5.5 y 4.7 %). Se consideró mejoría parcial cuando hubo un cambio en el tratamiento médico, eliminando la insulina o disminuyendo la dosis de antidiabéticos orales (ADO). Consideramos recidiva a corto plazo cuando tras la retirada de medicación durante al menos 6 meses aparece mal control glucémico con necesidad de tratamiento médico. Los criterios de efectividad quirúrgica son los siguientes: Se considera remisión: Ausencia de medicación antidiabética, HbA1c inferior al 6%, glucemia en ayunas (quitar si no me da tiempo a

poner los datos) <100; remisión parcial: no necesidad de medicación antidiabéticos, hemoglobina glicosilada entre 6-6.4% y glucemia en ayunas 100-125mg/dl. Se considera mejoría parcial cuando han podido disminuir la dosis del fármaco antidiabético o han abandonado uno o varios fármacos, a pesar de continuar con medicación antidiabética.¹⁷

Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó con el software estadístico IBM SPSS Statistics versión 26. Para la descripción de variables cuantitativas continuas se utilizaron la media, junto con la desviación estándar como medida de dispersión. Las variables cualitativas se describieron mediante frecuencias absolutas y frecuencias relativas expresadas en porcentaje.

Las comparaciones entre variables cuantitativas continuas entre grupos independientes se realizaron principalmente mediante la prueba de T de Student para variables con distribución normal y test no paramétricos, Kruskal Wallis o U de Mann-Whitney U para variables con distribución no normal. La significación estadística del análisis de frecuencias, se calculó mediante Chi cuadrado o el test exacto de Fisher cuando fue necesario. Para el test de Chi cuadrado se aplicó en todos los casos la corrección Yates's. Para el análisis de correlación entre variables cuantitativas continuas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson.

Para ver la evolución en el peso y parámetros relacionados con la resolución de la DM a lo largo del tiempo (1 mes, 6 meses, 12 meses y 24 meses) según el tipo de cirugía se realizó un modelo longitudinal en el que se permite la influencia de cada individuo en sus resultados repetidos. Se utilizaron modelos de regresión de efectos mixtos

para resultados continuos, se ajustó por visita, sexo, tratamiento previo a la cirugía y tipo de cirugía. Se exploró el intercepto aleatorio y la tendencia, y se utilizó la estructura de simetría compuesta de los modelos de patrón de covarianza.

Aspectos éticos

Se garantizó la confidencialidad de los datos (Ley Orgánica 3/2018, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales y al Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 de Protección de Datos (RGPD)) y el estudio cumplió las Normas de Buena Práctica Clínica.

Resultados

El estudio incluyó 67 pacientes de los cuales 35 formaron parte de la cohorte BPG y 32 de la de BPM.

La edad media fue de 49.05 años (Desviación Estándar (DE) de 9.6) en el grupo de BPG y de 43.78 años (DE 10.11) en el grupo de BPM, con una proporción de 68.6%-37.4% mujeres-hombres en el grupo de BPG y 71.9-28.1% en el grupo de BPM. La mayoría de los pacientes fueron ASA III, 51.4% en el grupo de BPG y un 53.1% en el grupo de BPM, mientras que ASA IV sólo fueron 2.9% en el grupo de BPG y 6.3% del grupo de BPM. La HbA1c preoperatoria fue mayor en el grupo de BM con una media de 6.89% frente al 5.98% del grupo del BPG. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos con respecto a estos valores considerándose comparables. Asimismo, en cuanto al tratamiento preoperatorio tampoco encontramos diferencias entre ambos grupos. Estos datos se exponen en la (Tabla 1).

	BPG (bypass gástrico en Y de Roux)	BPM (bypass metabólico)	Valor de p
N	35	32	
Edad media (años)	49.05 (DE 9.6)	43.78 (DE 10.11)	P:0.97
Sexo			
Mujeres	24 (68.6%)	23 (71.9%)	P:0.76
Hombres	11 (31.4%)	9 (28.1%)	
ASA			
II	16 (45.7%)	13 (40.6%)	P: 0.76
III	18 (51.4%)	17 (53.1%)	
IV	1 (2.9%)	2 (6.3%)	
Hb1aC preoperatoria (%)	5.98 (DE 1.08)	6.87 (DE 1.33)	P: 0.1
IMC preoperatorio (Kg/m²)	46.57 (DE:5.23)	47.42 (DE: 6.71)	P: 0.43
Tiempo quirúrgico medio (minutos)	143.35 (DE: 31.92)	145.31 (DE: 32.32)	P: 0.92
Estancia media hospitalaria (días)	2.15 (DE: 1.109)	2.42 (DE: 0.9167)	P: 0.81
Tratamiento DM previo			
Metformina	23 (65.71%)	23 (71.87%)	P: 0.6
Insulina	1 (2.8%)	2 (6.25%)	
Otros	11 (31.28%)	10 (31.25%)	

Tabla 1. Datos preoperatorios de ambas cohortes. Resumen de las variables recogidas

El tiempo quirúrgico medio fue de 143,35 minutos, DE 31.92. Para el BPG se empleó un tiempo medio de 145.31 minutos (DE: 32.32) frente a 142.14 (DE 31.95) en el BPM. La estancia media fue de 2.15 (DE: 1.109) días en el BPG y 2.42 (DE: 0.9167) en el BPM. Sin diferencias estadísticamente significativas ($p>0,05$). No hubo conversión a cirugía abierta.

La evolución de la pérdida de peso, haciendo referencia al IMC y el porcentaje de exceso de peso perdido (SPP) fue similar en ambos grupos

(Gráfico 1), existen discretas diferencias en su evolución del IMC, a favor del grupo de BPM, aunque estas diferencias no fueron estadísticamente significativas salvo a los 6 meses ($p<0.05$), donde sí se evidencia mayor descenso de peso teniendo en cuenta el IMC en el BPM.

La evolución del exceso de peso perdido es superior al 80% en ambos grupos estabilizándose posteriormente a partir del año de seguimiento, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre ambas técnicas quirúrgicas ($p>0.05$).

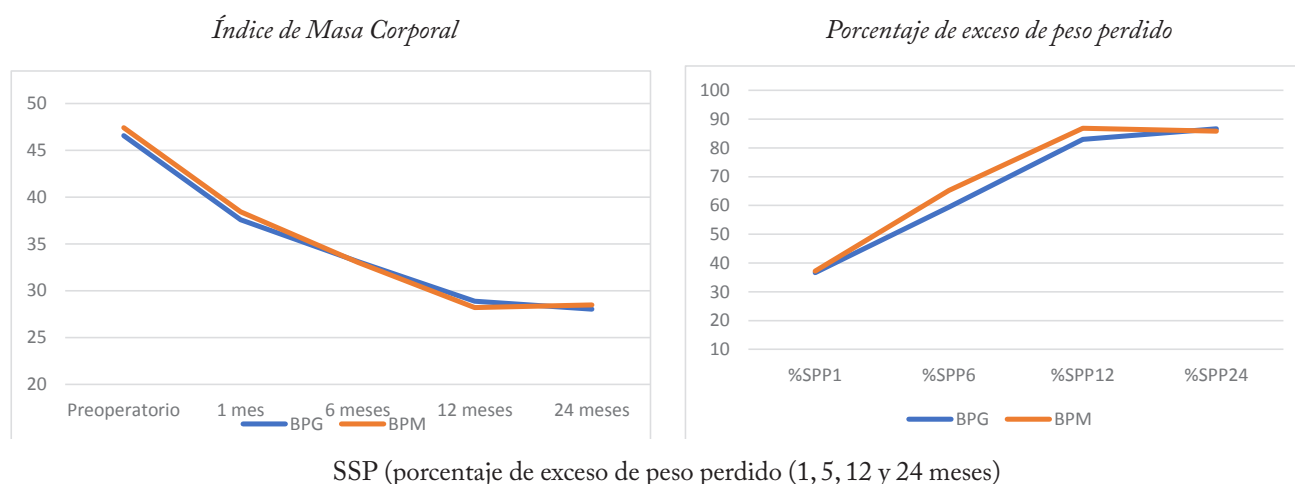


Gráfico 1. Evolución del IMC y Exceso de peso perdido en ambas cohortes



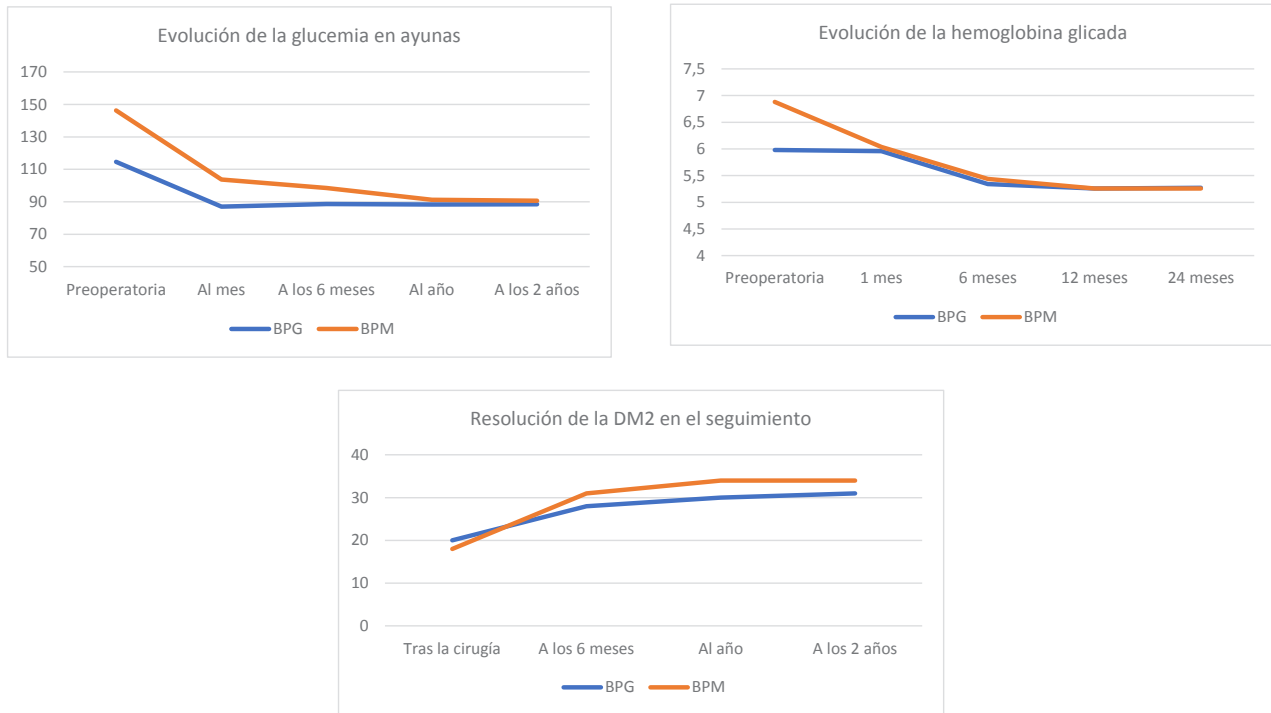


Gráfico 2. Evolución de la glucemia, HgA1c y resolución de la DM2 (número de pacientes con resolución completa)

La evolución de la HbA1c, glucemias en ayunas y resolución de la diabetes se exponen en el gráfico 2. En la cohorte de BPG los valores de HgA1c descendieron de 5.98 (DE 1.08) a 5.27 (DE 0.3) a los 24 meses llegando la mayor parte de ellos (el 77.27% de los pacientes) a normalizar estos niveles. El descenso en el caso del BPM fue de 6.879 (DE 1.33) a 5.262 (DE 0.645) en el mismo periodo normalizando la HgA1c en el 80.64% de los pacientes. El descenso en los niveles de HbA1c en la cohorte BPG y BPM no obtuvo diferencias estadísticamente significativas.

Sobre la normalización de la HbA1c, en el grupo del BPG encontramos que al mes de la cirugía el 70% de los pacientes del grupo de BPG y el 64.7% de los intervenidos mediante BPM han normalizado la HbA1c; a los 6 meses el 93% de los pacientes del grupo de BPG y el 89% de los del grupo de BPM, a los 12 meses el 100% de los pacientes del grupo de BPG y el 91% de los del grupo de BPM y a los 2 años el 95% de los pacientes de BPG y el 87% del grupo de BPM.

En cuanto a las glucemias en ayunas en la cohorte del BPG la media inicial es de 114.61 (DE 36.42) mientras que en la del BPM es de

146.29 (DE: 76.64), encontrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Durante el seguimiento, presentan normalización de los valores de glucemia en ayunas al mes en la cohorte de BPG un 95%, el 5% restante se mantiene en niveles entre 100-125mg/dl, en el BPM el 66% normaliza sus niveles de glucemia, mientras que un 16% se mantiene entre 100-125 y un 16.6% por encima de 126mg/dl. A los 6 meses un 92% de los pacientes de la cohorte de BPG mantiene normales los niveles de glucemia, el 8% restante entre 100-125. En la cohorte del BPM el 67% mantiene niveles normales de glucemia, 19% entre 100-125 y 4% por encima de 125. Al año de seguimiento 96% de los pacientes de la cohorte del BPG mantiene niveles glucémicos por debajo de 100 y el 4% restante entre 100 y 125mg/dl, mientras que en la cohorte de BPM el 87% consigue normalizar niveles de glucemia, 9% se mantiene entre 100-125mg/dl y 3% por encima de 125. A los dos años de seguimiento un 92% mantiene niveles glucémicos por debajo de 100mg/dl y en la cohorte de BPM 77% se mantiene por debajo de 100 y 20% entre 100-125mg/dl, 2.8% mantiene niveles glucémicos por encima de 125mg/

dl. Las diferencias entre ambas cohortes no son significativas estadísticamente salvo a los 6 meses, a favor del BPG (p:0.047).

Con respecto a la resolución de la DM2 y el tratamiento médico, en el grupo de BPG, 32 pacientes (87.5%) presentaron resolución completa de la DM2 a los 2 años, de los cuales en 20 la resolución fue tras la cirugía, en 8 durante los 6 primeros meses, 2 antes del año y 1 antes de los 2 años. En un paciente la resolución fue parcial, manteniendo tratamiento médico con metformina y en otro se reinició el tratamiento antes de los dos años (al mes de la cirugía), tras haber sido suspendido.

En el grupo de BPM, un 91.42%, 33 pacientes, presentaron resolución completa, 18 de ellos tras la cirugía, 13 antes de los 6 meses y 3 antes del año, y un 8.57% tuvieron resolución incompleta de la DM2 en los 2 años posteriores, tratada con metformina inicialmente, aunque uno de ellos requirió insulina posteriormente durante el seguimiento y nunca pudo suspender por completo el tratamiento.

Teniendo en cuenta los parámetros para la resolución de la DM2 y tras dos años de seguimiento, siguieron considerándose diabéticos 4 pacientes (12.5%) del grupo BPG, y 3 (8.57%) del grupo de BGM.

En el análisis bivariante tomando como variable dependiente la Hg glicosilada postoperatoria, se comprobó que el sexo femenino era la única variable que se relacionó con una mayor resolución de la DM2 en ambos grupos. La resolución de la DM2 no se relacionó con la técnica quirúrgica ni con el tipo de medicación preoperatoria.

Cuando se tomó como variable dependiente la resolución de la DM2 tras la cirugía en función de la medicación, de nuevo se observó que el sexo se mantuvo como única variable que mantuvo relación estadísticamente significativa.

En cuanto a las complicaciones en el postoperatorio tardío, un paciente de la cohorte de BPM presentó desnutrición grave que requirió ingreso a los 5 meses de la intervención. El episodio se resolvió con la administración de nutrición parenteral durante 8 días y posteriormente con suplementos orales domiciliarios.

Discusión

Hasta la fecha, este es el primer artículo que compara el alargamiento del asa biliar en el baipás gástrico anillado, lo que hemos definido como BPM, frente al baipás gástrico anillado convencional en pacientes obesos y diabéticos sometidos a cirugía bariátrica.

La metodología empleada con la inclusión de una cohorte histórica puede suponer una limitación para el estudio. Creemos que, al realizarse, la recogida de datos, de manera prospectiva, y ya que la inclusión de los pacientes fue de manera secuencial y sistemática en dos periodos concretos de tiempo, el posible sesgo de selección en ambos grupos podría haberse subsanado, motivo por el cual éstos fueron homogéneos y comparables.

Otras limitaciones del estudio son el tamaño muestral y el tiempo de seguimiento. Es probable que las diferencias encontradas en los valores relacionados con la resolución de la diabetes no hayan presentado diferencias significativas por el número de pacientes incluidos en el estudio y en el seguimiento de 2 años. Sin embargo, y dado que ambas técnicas sólo difieren en la longitud del asa biliopancreática, podríamos explicar la tendencia a la mayor de resolución de la DM2 en el BPM a los diferentes mecanismos fisiopatológicos de la cirugía sobre la resolución de la DM2 al alargar el asa biliopancreática.¹⁸

O'Brien y colaboradores publicaron los resultados de diferentes técnicas quirúrgicas con un seguimiento de 10 años. El BPG mostró una media ponderada de 56,7% de exceso de peso perdido, 9 informes de baipás biliopancreático +/- cruce duodenal mostraron un 74,1%.¹⁹ Aunque el seguimiento de nuestro estudio es a dos años los resultados con respecto a la pérdida de exceso de peso (superior al 80%) son mayores que los descritos en la literatura²⁰, probablemente por efecto del anillado, además, no se ha cuantificado la reganancia de peso a partir de los 5 años de seguimiento.

Sobre la variación de las medidas de las asas en el baipás gástrico citamos el trabajo publicado por Nergård²¹ donde comparaban el baipás gástrico con un asa alimentaria de 150cm y bilipancreática de 60 cm, con un asa común variable y el baipás gá-



trico distal (BPG-d) con un asa biliopancreática de 200 cm, común de 150 cm y alimentaria variable para pacientes superobesos. En el seguimiento a 5 años se observó que la pérdida de peso era mayor para el grupo del BPG-d, con diferencias estadísticamente significativas, pero también presentaba mayor tasa de esteatorrea e indigestión con similar tolerancia oral.

La mayoría de los estudios que comparan técnicas restrictivas y mixtas frente al tratamiento médico demuestran eficacia de la cirugía bariátrica en relación a la pérdida de peso y a las comorbilidades. Aunque se considera que otras técnicas malabsorptivas, como la derivación biliopancreática, presenta mejores resultados, aunque se realiza con menor frecuencia²², algunos trabajos han descrito tasas de pérdida de peso y remisión de la DM2 similares para BPG y gastrectomía vertical²⁰, si bien es cierto que el seguimiento no es a muy largo plazo.

En un reciente metaanálisis publicado por de Li Ding y colaboradores²³ se observó que la derivación biliopancreática (DBP) y el minigastric Baipas (mini-GBP) eran las técnicas quirúrgicas que producían mayor resolución de la DM2, con un 91,3% y 84,2% respectivamente para los pacientes de los estudios con un seguimiento mayor a tres años. Los resultados para el baipás gástrico en Y de Roux (BPGYR) fueron llamativamente menores, del 69,3%. Similares resultados a favor de la DBP y el mini-GBP se repiten en estudios de características similares.²⁴ Consideramos que el anillado del reser-

vorio, que ha demostrado producir mayor pérdida de peso mantenida en el tiempo²⁵, puede haber sido uno de los motivos por los que nuestra tasa de remisión es mayor que la del BPGYR. Además, estos resultados son comparables a los descritos en nuestro estudio si equiparamos el BPM (remisión del 91,42%), de mayor componente malabsorptivo a la DBP y el BPG (remisión del 87,4%), al mini-GBP.

La complicación descrita en el grupo de BPM, con un ingreso por desnutrición se asemeja a las descritas en las DBP y se explica por el acortamiento del asa común respecto al BPG.

Conclusiones

El BPG y el BPM presentan similares resultados en cuanto a pérdida de peso y resolución de la DM2 en términos de tratamiento y normalización de la hemoglobina glicosilada. En las diferencias observadas entre ambos grupos, a pesar de que no encontraron significación estadística se puede intuir un mejor y más rápido control de la DM2 con el BPM.

Estudios prospectivos y con mayor seguimiento que comparen estas dos modalidades de baipás gástrico son necesarios para obtener conclusiones de mayor grado de evidencia para determinar las tasas de curación a largo plazo de la DM2 con el BPG.

Bibliografía

1. WHO Obesity and Overweight. (internet) 2022 (citado Enero 2022) Available online at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Katherine M. Flegal, Brian K. Kit, Heather Orpana, and Dr Barry I. Graubard. Association of All-Cause Mortality With Overweight and Obesity Using Standard Body Mass Index Categories: A Systematic Review and Meta-analysis. JAMA. 2013 January 2; 309(1): 71–82.
3. Salas-Salvado J, Rubio MA, Barbany M, Moreno B, de la SEEDO GC. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Med Clin. (2007) 28:184–96
4. Kramer H, Cao G, Dugas L, Luke A, Cooper R, Durazo-Arvizu R. Increasing BMI and waist circumference and prevalence obesity among adults with type 2 diabetes: the National Health and Nutrition Examination Surveys. J Diabetes Complications. (2010) 24(6): 368–374
5. Wing RR, Bolin P, Brancati FL, Bray GA, Clark JM, et al. Cardiovascular effects of intensive lifestyle intervention in type 2 diabetes. N Engl J Med. (2013) 369:145–54.
6. Pareek Manan, Schauer Philip R., Kaplan Lee M., Leiter Lawrence A., Rubino Francesco, Bhatt Deepak L. Metabolic Surgery. (2018) JACC 71 (6) 670–687.

7. Tinahones FJ, Queipo-Ortuño MI, Clemente-Postigo M, Fernadez-Garcia D, Mingrone G, Cardona F. Postprandial hypertriglyceridemia predicts improvement in insulin resistance in obese patients after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* (2013) 9:213–8
8. Cornejo-Pareja I, Clemente-Postigo M and Tinahones FJ (2019) Metabolic and Endocrine Consequences of Bariatric Surgery. *Front. Endocrinol.* 10:626
9. Rubino F, Forgione A, Cummings DE, Vix M, Gnuli D, Mingrone G, et al. The mechanism of diabetes control after gastrointestinal bypass surgery reveals a role of the proximal small intestine in the pathophysiology of type 2 diabetes. *Ann Surg.* (2006) 244:741–9
10. Pournaras DJ, Glicksman C, Vincent RP, Kuganlipava S, Alaghband-Zadeh J, Mahon D, et al. The role of bile after Roux-en-Y gastric bypass in promoting weight loss and improving glycaemic control. *Endocrinology.* (2012) 153:3613–9
11. Batterham RL, Cummings DE. Mechanisms of diabetes improvement following bariatric/metabolic surgery. *Diabetes Care.* (2016) 39:893–901.
12. Jirapinyo P, Jin DX, Qazi T, Mishra N, Thompson CC. A metaanalysis of GLP-1 after Roux-en-Y gastric bypass: impact of surgical technique and measurement strategy. *Obes Surg.* (2018) 28:615–26
13. Noel OF, Still CD, Argyropoulos G, Edwards M, Gerhard GS. Bile Acids, FXR, and metabolic effects of bariatric surgery. *J Obes.* (2016) Article ID: 4390254
14. Kaska L, Sledzinski T, Chomiczewska A, Dettlaff-Pokora A, Swierczynski J. Improved glucose metabolism following bariatric surgery is associated with increased circulating bile acid concentrations and remodeling of the gut microbiome. *World J Gastroenterol.* (2016) 22:8698–719
15. Ryan KK, Tremaroli V, Clemmensen C, Kovatcheva-Datchary P, Myronovych A, Karns R, et al. FXR is a molecular target for the effects of vertical sleeve gastrectomy. *Nature.* (2014) 509:183–8
16. Schaap FG, Trauner M, Jansen PLM. Bile acid receptors as targets for drug development. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* (2014) 11:55–67
17. Cirugía Metabólica, un nuevo paradigma para el tratamiento de la diabetes. *Cirugía Andaluza*, vol 30, n 4. (Noviembre 2019) 477–485
18. Sarah M. Russel, Valentina Valle, Giuditta Spagni, Sarah Hamilton, Takshaka Patel, Nurlan Abdukadyrov, Yushen Dong, Antonio Gangemi. Physiologic Mechanisms of Type II Diabetes Mellitus Remission Following Bariatric Surgery: a Meta-analysis and Clinical Implications. *Journal of Gastrointestinal Surgery* (2020) 24:728–741
19. Paul E. O'Brien, Annemarie Hindle, Leah Brennan, Stewart Skinner, Paul Burton, Andrew Smith, Gary Crosthwaite, Wendy Brown. Long-Term Outcomes After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis of Weight Loss at 10 or More Years for All Bariatric Procedures and a Single-Centre Review of 20-Year Outcomes After Adjustable Gastric Banding. *Obes Surg.* 2019 Jan;29(1):3-14.
20. Youkui Hana, Yang Jiab, Honglei Wang, Lei Cao, Yongjie Zhao. Comparative analysis of weight loss and resolution of comorbidities between laparoscopic sleeve gastrectomy and Roux-en-Y gastric bypass: A systematic review and meta-analysis based on 18 studies. *Int J Surg.* 2020 Apr;76:101-110.
21. B. J. Nergård, B. G. Leifson, H. Gislason, J. L. Hedenbro. Effect of different limb lengths on quality of life, eating patterns and gastrointestinal symptoms after Roux-en-Y gastric bypass in superobese patients: randomized study. *BJS Open.* 2020 Sep 15;4(6):1109-1116.
22. Buchwald H, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Jensen MD, Pories WJ, et al. Weight and type 2 diabetes after bariatric surgery: systematic review and meta-analysis. *Am J Med.* 2009;122:248---56.
23. Li Ding, Yuxin Fan, Hui Li, Yalan Zhang, Dongwang Qi, Shaofang Tang, Jingqiu Cui, Qing He, Chuanjun Zhuo, Ming Liu. Comparative effectiveness of bariatric surgeries in patients with obesity and type 2 diabetes mellitus: A network metaanalysis of randomized controlled trials. *Oves Rev.* 2020 Aug;21(8):e13030.
24. S. Kodama, K. Fujihara, C. Horikawa, M. Harada, H. Ishiguro, M. Kaneko, K. Furukawa, Y. Matsubayashi, S. Matsunaga, H. Shimano, S. Tanaka, K. Kato, H. Sone. Network meta-analysis of the relative efficacy of bariatric surgeries for diabetes remission. *Obesity Reviews* (2018) Dec 19, 1621–1629,
25. Marijn T F Jense, Inge H Palm-Meinders, Rochelle Sigterman-Nelissen, Evert-Jan G Boerma, Ronald S L Liem, Dingeman J Swank, Jan Willem M Greve. The Benefits of Banded over Non-banded Roux-en-Y Gastric Bypass in Patients with Morbid Obesity: a Multi-center Study. *bes Surg.* (2022) Apr 2.

