

Efecto de la manga gástrica laparoscópica vs. el *bypass* gástrico laparoscópico en Y de Roux sobre la pérdida ponderal a largo plazo en población mexicana con obesidad

Effect of laparoscopic gastric sleeve vs. laparoscopic gastric bypass in Roux-Y on long-term weight loss in obese mexican population

David Lomeli-Reyes^{1*}, Gonzalo M. Torres-Villalobos^{2,3}, José M. Correa-Rovelo², Alejandro Díaz Girón-Gidí², Amado J. Athié-Athié² y Perla X. López-Almanza¹

¹Posgrado de Cirugía General, Hospital Médica Sur, Facultad Mexicana de Medicina, Universidad La Salle; ²Departamento de Cirugía General, Hospital Médica Sur; ³Departamento de Cirugía Experimental, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México, México

Resumen

Objetivo: Comparar los resultados de pérdida de peso con los procedimientos MGL y BGYRL a largo plazo (hasta 5 años) en pacientes mexicanos con obesidad y comorbilidad asociada. Son dos los procedimientos quirúrgicos bariátricos más frecuentes en todo el mundo: la manga gástrica lapa-ros-cópica (MGL) y el *bypass* gástrico en Y de Roux laparoscópico (BGYRL); ambos como tratamiento para pérdida ponderal y remisión de la comorbilidad asociadas a la obesidad. Sin embargo, se desconocen los resultados de pérdida de peso a largo plazo en la población mexicana. **Método:** Cohorte retrospectiva, observacional, de pacientes con obesidad sometidos a MGL o BGYRL en el hospital privado Médica Sur, de Ciudad de México, en el período de 2013 a 2021. Se utilizó el análisis de variables instrumentales y diferencias de medias estandarizadas para calcular los desenlaces hasta 5 años posquirúrgicos en cinco consultas de seguimiento (S1-S5) a los 7 días, 2 meses, 6 meses, 10 meses y 2-5 años posquirúrgicos, para comparar los resultados de los grupos. **Resultados:** Se incluyeron 104 pacientes en dos grupos: 31 (30.09%) con MG y 73 (70.87%) con BGYR. En el último seguimiento (S5), el grupo de MG registró media de EW 9.61 kg, EW% 12.72% y EWL% 73.50%, y el grupo BGYR tuvo EW 10.1 kg, EW% 14.72% y EWL% 70.41%. **Conclusiones:** No se encontró diferencia significativa entre grupos para pérdida de EW a largo plazo ($p = 0.082$); sin embargo, hay una mayor disminución de pérdida ponderal en los pacientes con BGYRL a los 6-12 meses en comparación con los tratados con MGL.

Palabras clave: Cirugía bariátrica. Cirugía metabólica. Obesidad. Gastrectomía en manga. *Bypass* gástrico en Y de Roux.

Abstract

Objective: Compare the weight loss results between long-term procedures up to 5 years, after undergoing MGL and RYGB in Mexican patients with obesity and associated comorbidity. The most common bariatric surgical procedures worldwide are, laparoscopic gastric sleeve (MGL) and laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass (RYGB), as a treatment for weight loss and remission of comorbidity associated with obesity; however, they are the long-term weight loss results in the Mexican population are unknown. **Method:** Retrospective, observational cohort of patients with obesity undergoing MGL or RYGB in a private

*Correspondencia:

David Lomeli-Reyes

E-mail: dlomeli@lmsur.com

0009-7411/© 2024 Academia Mexicana de Cirugía. Publicado por Permayer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Fecha de recepción: 02-11-2023

Fecha de aceptación: 16-03-2024

DOI: 10.24875/CIRU.23000545

Cir Cir. 2024;92(5):581-587

Contents available at PubMed

www.cirugiaycirujanos.com

hospital Medica Sur, in Mexico City, in the period from 2013 to 2021. Instrumental variables analysis and standardized mean differences were used to calculate outcomes up to 5 years at 5 follow-up visits (S1-S5), at 7 days, 2 months, 6 months, 10 months and 2-5 years after surgery, to compare results of the groups. Results: 104 patients were included in two groups: 31 (30.09%) with MG and 73 (70.87%) with RYGB. The last follow-up (S5), the MG group recorded a mean EW 9.61 kg, EW% 12.72% and EWL% 73.50%, and the RYGB group EW 10.1 kg, EW% 14.72% and EWL% 70.41%. Conclusions: No significant difference was found between groups for long-term EW loss ($p = 0.082$); however, there is a greater decrease in weight loss in RYGB at 6-12 months compared to MGL.

Keywords: Bariatric surgery. Metabolic surgery. Obesity. Sleeve gastrectomy. Roux-en-Y gastric bypass.

Introducción

Desde hace décadas, la obesidad se ha convertido en un problema de salud público y continúan en aumento su incidencia global y su prevalencia, así como los costos de su tratamiento y repercusiones crónicas. La acumulación excesiva de grasa corporal (usualmente un 20% por encima del peso ideal) terminará afectando la salud y conducirá a un daño que pudiera no ser reversible y que a largo plazo tendría como desenlace múltiple comorbilidad asociada¹, así como un gran deterioro en la calidad de vida². Se estima que, para el año 2030, el 57.8% de la población mundial (3.3 billones de personas) presentarán sobrepeso u obesidad³. Se ha demostrado una marcada mejoría en la calidad de vida relacionada con la salud en pacientes sometidos a cirugía bariátrica⁴.

La cirugía bariátrica laparoscópica es actualmente la opción quirúrgica de elección como tratamiento para la obesidad y la comorbilidad relacionada con ella, siendo la manga gástrica (MG) el procedimiento más realizado hoy en día, sobre el *bypass* gástrico (BGYR), como procedimientos mayormente realizados en todo el mundo⁵.

En el seguimiento posquirúrgico es de suma importancia presentar los datos bajo un sistema de reporte de resultados estandarizado, como el que incluye y comparte la American Society for Metabolic and Bariatric Surgery (ASMBS), donde se determina como seguimiento a largo plazo al menos 5 años posteriores al procedimiento, así como las variables del campo bariátrico como son el exceso de peso (EW) y el porcentaje de pérdida de exceso de peso (EWL%)⁶.

En un metaanálisis sobre manga gástrica laparoscópica (MGL) vs. *bypass* gástrico en Y de Roux laparoscópico (BGYRL), en pacientes con índice de masa corporal (IMC) > 50 kg/m², se demostró que el BGYR logró una mejor pérdida de peso después de 6 a 12 meses y una mayor resolución de la dislipidemia después de 1 año de la intervención⁷.

Del seguimiento observacional SLEEVEPASS a 10 años, siendo ensayo clínico aleatorizado multicéntrico, se encontró un 8.4% más de EWL% en BGYR en comparación con MG. La pérdida de peso en un metaanálisis de 18 estudios no encontró significancia estadística entre pérdida de EW con MG vs. BGYR⁸. En un seguimiento a 4 años, la MG tuvo menos reintervenciones, hospitalizaciones y complicaciones, menor gasto general en atención médica y menos mortalidad⁹, que los pacientes sometidos a BGYR¹⁰. Sin embargo, a los 2 años, la cirugía de revisión fue más frecuente con MG.

Existen diversas clases y grados de obesidad: grave, mórbida o grado III. Uno de los estudios que mayor seguimiento presenta, de 12 años para el 90% de su población inicial, demuestra que los pacientes sometidos a BGYR sostuvieron una pérdida de peso promedio de 35 kg en el seguimiento, frente a 0 a 2.9 kg perdidos en el grupo no quirúrgico¹¹. El BGYRL es más efectivo en general que la MGL, con remisión total de la comorbilidad asociada a la obesidad¹². La morbilidad a corto plazo con ambos procedimientos tiene una incidencia muy baja; si se presenta regularmente sería con complicaciones menores a 6 meses¹³.

El éxito de la cirugía bariátrica radica en la alta tasa de remisión completa o parcial de la comorbilidad asociada a la obesidad, previniendo las complicaciones, los efectos tardíos y las enfermedades relacionadas, y con una mejora en la calidad de vida¹⁴, al lograr una pérdida ponderal sostenida¹⁵. Es de suma importancia conocer los beneficios y los resultados a largo plazo de los procedimientos bariátricos por el gran impacto que tienen sobre la morbilidad asociada con el síndrome metabólico y la obesidad¹⁶.

El objetivo del presente estudio fue comparar la pérdida ponderal hasta por 5 años en cinco seguimientos posquirúrgicos de pacientes mexicanos tras someterse a los principales procedimientos bariátricos.

Método

Estudio retrospectivo, observacional, de pacientes con obesidad sometidos a cirugía bariátrica laparoscópica en el período comprendido de marzo de 2013 a septiembre de 2021 en el hospital de tercer nivel Médica Sur, en Ciudad de México. Se realizó un muestreo no probabilístico a conveniencia, por casos consecutivos en el periodo de estudio, de acuerdo con los criterios de inclusión. Se utilizaron expedientes clínicos físicos y electrónicos empleando G*Power de la Universidad Heinrich Heine Düsseldorf, para el cálculo del análisis de potencia estadística, con una población de pacientes de 120, siendo posoperados de MGL y BGYRL, con un intervalo de confianza del 95%, con un tamaño de muestra ideal de 89 pacientes.

Todos los pacientes recibieron trombopprofilaxis mecánica previamente al abordaje quirúrgico y trombopprofilaxis farmacológica hasta el egreso hospitalario.

Se incluyeron pacientes (Fig. 1) con obesidad mórbida/grado III ($\text{IMC} > 40 \text{ kg/m}^2$) y obesidad grado II ($\text{IMC} > 35 \text{ kg/m}^2$) más comorbilidad asociada a obesidad (hipertensión arterial sistémica, diabetes *mellitus* tipo 2, síndrome de apnea obstructiva del sueño, dislipidemia), con valoración preoperatoria cardiológica sin contraindicaciones. Se excluyeron los pacientes que fueron sometidos a cirugía de revisión (procedimiento secundario), que contaban con antecedente quirúrgico intrabdominal, y con obesidad de grado II sin comorbilidad. Las variables consideradas fueron la edad, el sexo, el IMC y la comorbilidad, y las variables a comparar fueron EW, porcentaje de exceso de peso (EW%) y EWL% entre grupos.

Se realizó seguimiento de los pacientes por medio de cinco consultas posteriores al procedimiento, correspondiendo al primer seguimiento una media de 10 días ($n = 104$), al segundo seguimiento una media de 72 días ($n = 97$), al tercer seguimiento una media de 235 días ($n = 79$), al cuarto seguimiento una media de 317 días ($n = 55$) y al quinto seguimiento una media de 669 días ($n = 38$), tanto para el grupo de MG como el de BGYR, y se compararon en cada seguimiento. Todos los resultados se muestran como media, con desviación estándar (DE) e intervalo de confianza del 95% (IC95%). Se obtuvieron medidas antropométricas y parámetros bariátricos posquirúrgicos en todas las consultas de seguimiento.

En cuanto a la técnica quirúrgica de BGYRL, se realizó *pouch* gástrico de 20 cm^3 con asa biliar de 100 cm y asa alimentaria de 150 cm, y sonda de

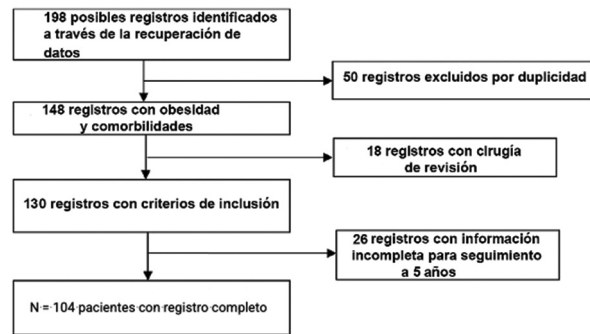


Figura 1. Diagrama de flujo de la inclusión de pacientes.

calibración de 36 Fr, con uso de endoscopia transoperatoria. En cuanto a la MGL, se realizó con antrectomía hasta 1 cm lateral al ángulo de His y calibración con sonda de 40 Fr con uso de endoscopia transoperatoria.

Para evitar los sesgos en la técnica quirúrgica, los procedimientos los habían realizado el mismo cirujano y el mismo equipo quirúrgico.

Para los análisis estadísticos se empleó el programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) v.25.0. Las variables categóricas se presentan con frecuencias y porcentaje, y las numéricas con media y DE como medida de dispersión. Se realizaron la prueba de Kolmogórov-Smirnov para comprobar que los datos siguieran una distribución normal y la prueba de Levene para confirmar la homocedasticidad de los datos. Para el análisis de las variables numéricas en los diferentes grupos se utilizó una prueba t pareada para analizar los resultados dentro de un mismo grupo a lo largo del tiempo. Se empleó la prueba t de Student para explorar las diferencias entre grupos a lo largo del tiempo. Se utilizó un método de transformación de dos pasos en el caso de las variables que no se ajustaran a una distribución normal. Se consideran como significativos todos los valores con $p < 0.05$.

Resultados

Se incluyeron 104 pacientes, divididos en grupo BGYRL y grupo MGL. Los datos demográficos (Tabla 1) mostraron diferencia significativa entre grupos en las variables sexo femenino, presencia de dislipidemia y enfermedad por reflujo gastroesofágico ($p < 0.001$). En cuanto a EW, EW% y EWL%, no se obtuvo significancia estadística entre los grupos en los seguimientos registrados (Tabla 2).

Tabla 1. Características demográficas basales de la población incluida

Características	BGYRL (n = 73; 70.87%)	MGL (n = 31; 30.09%)	p
Mujeres	52 (71.2%)	16 (51.6%)	< 0.001
Hombres	21 (28.8%)	15 (48.4%)	0.472
Edad, años, media (DE)	43.6 (14.18)	43.25 (15.31)	0.914
Peso, kg, media (DE)	115.91 (26.71)	111.54 (22.02)	0.389
Talla, m, media (DE)	1.69 (0.19)	1.71 (0.16)	0.552
IMC, kg/m ² , media (DE)	43.03 (7.56)	39.24 (5.27)	0.004
Diabetes <i>mellitus</i> tipo II	22 (29.7)	11 (35.5)	0.136
Hipertensión arterial	21 (28.5)	11 (35.5)	0.171
Dislipidemia	25 (33.8)	5 (16.1)	< 0.001
SAOS	9 (12.2)	4 (12.9)	0.072
ERGE	3 (4.1)	0 (0.0)	< 0.001
Síndrome metabólico	49 (66.2)	21 (67.7)	0.057

BGYRL: *bypass* gástrico en Y de Roux laparoscópico; DE: desviación estándar;
ERGE: enfermedad por reflujo gastroesofágico; IMC: índice de masa corporal;
MGL: manga gástrica laparoscópica; SAOS: síndrome de apnea obstructiva del sueño.

Se demostró mayor pérdida de peso ponderal en BGYRL a los 6-12 meses en comparación con MGL; sin embargo, no se encontró diferencia significativa entre el peso, el exceso de peso ni la pérdida de exceso de peso en los seguimientos entre ambos grupos.

Con los datos antropométricos registrados durante el seguimiento se graficaron las medias de peso (Fig. 2), EW (Fig. 3), EWL%, EW% (Fig. 4) e IMC, desde el inicio del protocolo prequirúrgico hasta el último seguimiento posquirúrgico (Fig. 5).

Discusión

Existen numerosos tratamientos para combatir la obesidad ante la creciente incidencia global, pero la cirugía bariátrica continúa siendo el método más efectivo. Se conoce que a largo plazo, en un período de hasta 10 años posquirúrgicos, el BGYRL es el procedimiento más efectivo; sin embargo, el más realizado en todo el mundo actualmente es la MGL, y de ahí la relevancia de generar resultados comparativos entre ambos procedimientos a largo plazo.

En diversos estudios se ha identificado una mayor pérdida de peso en los pacientes con BGYR en comparación con MG, siendo ensayos clínicos controlados, así como revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Tabla 2. Seguimientos posquirúrgicos (S1-S5)

	S1 (\bar{x} 10 días)			S2 (\bar{x} 72 días)			S3 (\bar{x} 235 días)			S4 (\bar{x} 317 días)			S5 (\bar{x} 669 días)		
	BGYRL	MGL	p	BGYRL	MGL	p	BGYRL	MGL	p	BGYRL	MGL	p	BGYRL	MGL	p
EW (kg)															
\bar{x}	40.44-48.75	32.28-40.79	0.083	31.94-40.43	26.09-33.05	0.185	23.35-32.83	16.76-25.98	0.417	16.98-25.66	13.32-17.62	0.141	10.13-17.03	9.61-14.75	0.082
DE	7.59	7.94		8.22	5.9		7.8	7.72		6.77	3.06		5.56	4.09	
IC 95%	6.99-9.06	7.43-9.58		6.06-11.01	4.72-9.21		7.39-11.56	6.74-11.68		6.69-10.66	2.45-6.16		4.85-8.94	3.49-7.77	
EW%															
\bar{x}	59.93-66.16	44.92-50.0	0.068	47.42-66.16	36.31-45.9	0.138	34.92-48.86	23.42-36.18	0.233	24.86-38.08	18.26-24.26	0.086	14.72-25.32	12.72-16.98	0.061
DE	6.85	4.02		16.02	7.69		11.81	10.23		10.85	4.4		8.43	3.81	
IC 95%	4.62-7.82	3.63-6.58		8.91-16.67	6.66-12.51		11.04-16.83	9.62-15.87		10.14-16.28	3.33-8.66		7.5-13.69	3.69-10.2	
EWL%															
\bar{x}	9.18-19.86	13.57-24.56	0.623	19.50-38.37	23.24-39.90	0.401	38.66-56.84	39.63-65.32	0.883	53.06-70.89	67.75-78.98	0.129	14.72-70.41	12.72-73.50	0.161
DE	10.6	10.86		16.28	12.09		17.04	24.68		15.03	11.21		47.13	39.02	
IC 95%	7.5-13.84	6.63-15.34		15.41-22.32	12.07-21.24		13.65-22.7	18.20-33.16		14.07-21.58	10.92-20.14		42.06-69.30	33.93-87.61	

DE: desviación estándar; EW: exceso de peso; EWL%: porcentaje de exceso de peso; EWL%: porcentaje de exceso de peso perdido; IC95%: intervalo de confianza del 95%.

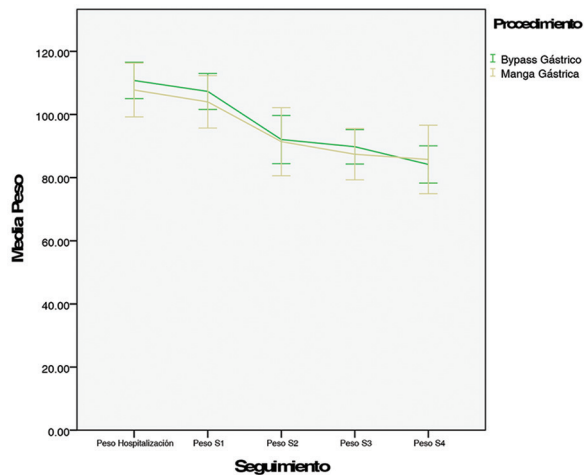


Figura 2. Seguimiento posquirúrgico de la pérdida ponderal (media de peso).

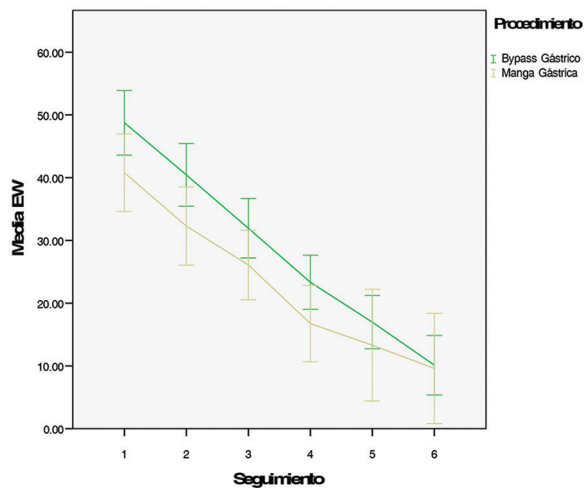


Figura 3. Seguimiento posquirúrgico del exceso de peso.

En un metaanálisis⁶ se identificó que no hay diferencia en la pérdida ponderal en el seguimiento > 5 años de ambos procedimientos.

En nuestro estudio, el número de procedimientos fue mayor para el grupo de BGYRL que para el de MGL, a diferencia de lo descrito en la literatura y la tendencia mundial actual, debido a los años iniciales en los que se sometió a los pacientes a cirugía bariátrica, siendo un volumen inicial mayor y posteriormente siguiendo la inversión de frecuencia, siendo ahora la MGL el procedimiento más realizado, sin variar en las técnicas quirúrgicas previamente descritas. Las variables demográficas fueron similares en ambos grupos, así

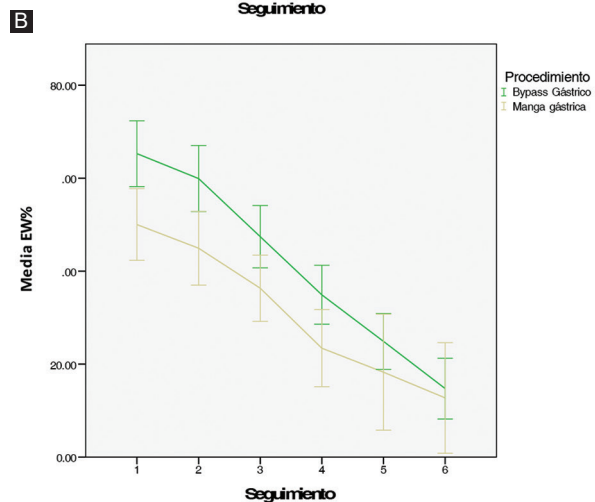
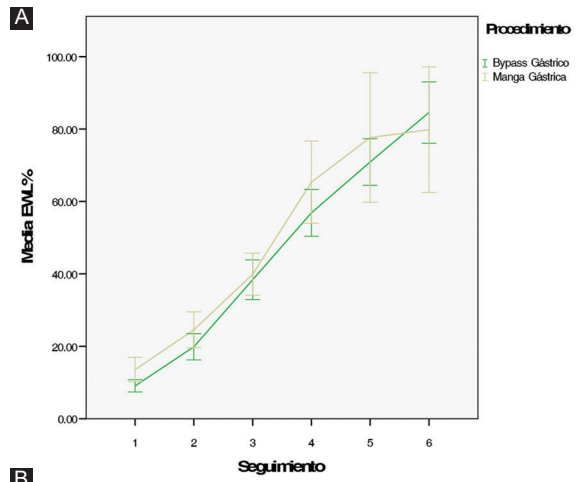


Figura 4. A: seguimiento posquirúrgico del porcentaje de pérdida de exceso de peso (EWL%). B: seguimiento posquirúrgico del porcentaje de exceso de peso (EW%).

como la comorbilidad, que no tuvieron diferencia significativa. Se presentaron tres complicaciones como sangrado posquirúrgico de la línea de grapeo en el grupo de MGL, resueltas en el mismo internamiento.

En nuestra cohorte retrospectiva se obtuvieron numerosas variables antropométricas en un seguimiento con cinco registros, con una media de 669 días posquirúrgicos en el último. La pérdida de peso fue similar en ambos grupos, pero se observó una mayor pérdida de peso en los primeros 6-12 meses posquirúrgicos en el grupo de BGYRL⁶.

En el último seguimiento, en el grupo de MG se registró EW 9.61 kg, EW% 12.72% y EWL% 73.50%, y el grupo de BGYR se registró EW 10.1 kg, EW% 14.72% y EWL% 70.41%, sin diferencia significativa.

Se realizaron análisis entre los grupos en los diversos registros realizados, sin obtener una diferencia

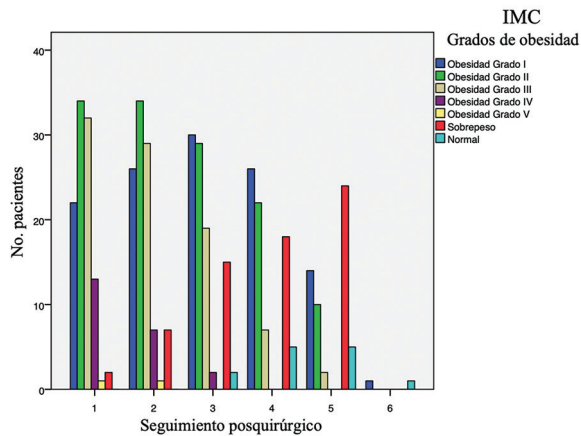


Figura 5. Comparación del índice de masa corporal en el seguimiento posquirúrgico.

estadística significativa en cuanto a la pérdida de peso ponderal en el seguimiento a 20 meses, con una tasa de seguimiento del 100%; posteriormente, la cantidad de pacientes que no continuaron con el seguimiento por consulta externa fue variable y con tendencia a abandonarlo.

Una de las debilidades de esta cohorte retrospectiva, por su naturaleza, es el seguimiento a largo plazo, con falta de información en los registros y, por tanto, con exclusión de pacientes. Además, el año de selección de los pacientes no fue el mismo y la cohorte no fue homogénea en ambos grupos; sin embargo, sí lo fue el seguimiento en cinco consultas posquirúrgicas. Es de suma relevancia destacar el distinto apego a las consultas de seguimiento por parte de los integrantes del estudio.

Conclusiones

La MG tuvo la misma pérdida de peso ponderal a largo plazo en población mexicana que el BGYR, siendo este último procedimiento más efectivo en la pérdida ponderal en los primeros 6-12 meses. No se encontró diferencia en cuanto a resolución de la comorbilidad entre los grupos, y tampoco hubo diferencia significativa en complicaciones y reintervenciones. Actualmente no existe una estrategia efectiva para pacientes posoperatorios a largo plazo, por lo que se deben implementar mejores medidas para el seguimiento de los pacientes con obesidad que se someten a cirugía bariátrica y así lograr un óptimo control y seguimiento posoperatorio para disponer de resultados más confiables a largo plazo, así como obtener una

regulación en control de peso para mejorar la calidad de vida de los pacientes y continuar con la remisión total de la comorbilidad asociada a la obesidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen a l Hospital Médica Sur, por ser mi nuestra casa, y a la Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle, por el apoyo académico para la realización de este estudio.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Uso de inteligencia artificial para generar textos. Los autores declaran que no han utilizado ningún tipo de inteligencia artificial generativa en la redacción de este manuscrito ni para la creación de figuras, gráficos, tablas o sus correspondientes pies o leyendas.

Bibliografía

- Andersen JR, Aasprang A, Karlens TI, Natvig GK, Våge V, Kolotkin RL. Health-related quality of life after bariatric surgery: a systematic review of prospective long-term studies. *Surg Obes Relat Dis*. 2015;11:466-73.
- Grönroos S, Helmiö M, Juuti A, Tiusanen R, Hurme S, Löyttyneemi E, et al. Effect of laparoscopic sleeve gastrectomy vs Roux-en-Y gastric bypass on weight loss and quality of life at 7 years in patients with morbid obesity: the SLEEVEPASS randomized clinical trial. *JAMA Surg*. 2021;156:137-46.
- Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes*. 2008;32:1431-7.
- Agha M, Agha R. The rising prevalence of obesity: part A: impact on public health. *Int J Surg Oncol (N Y)*. 2017;2:e17.
- Kolotkin RL, Andersen JR. A systematic review of reviews: exploring the relationship between obesity, weight loss and health-related quality of life. *Clin Obes*. 2017;7:273-89.

6. Brethauer SA, Kim J, el Chaar M, Papasavas P, Eisenberg D, Rogers A, et al. Standardized outcomes reporting in metabolic and bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2015;11:489-506.
7. Blüher M. Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol.* 2019;15:288-98.
8. Han Y, Jia Y, Wang H, Cao L, Zhao Y. 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;76:101-10.
9. Howard R, Chao GF, Yang J, Thumma J, Chhabra K, Arterburn DE, et al. Comparative safety of sleeve gastrectomy and gastric bypass up to 5 years after surgery in patients with severe obesity. *JAMA Surg.* 2021;156:1160-9.
10. Courcoulas A, Coley RY, Clark JM, McBride CL, Cirelli E, McTigue K, et al. Interventions and operations 5 years after bariatric surgery in a cohort from the US National Patient-Centered Clinical Research Network Bariatric Study. *JAMA Surg.* 2020;155:194-204.
11. Adams TD, Davidson LE, Litwin SE, Kim J, Kolotkin RL, Nanjee MN, et al. Weight and metabolic outcomes 12 years after gastric bypass. *N Engl J Med.* 2017;377:1143-55.
12. Hu Z, Sun J, Li R, Wang Z, Ding H, Zhu T, et al. A comprehensive comparison of LRYGB and LSG in obese patients including the effects on QoL, comorbidities, weight loss, and complications: a systematic review and meta-analysis. *Obes Surg.* 2020;30: 819-27.
13. Helmiö M, Victorzon M, Ovaska J, Leivonen M, Juuti A, Peromaa-Haavisto P, et al. Comparison of short-term outcome of laparoscopic sleeve gastrectomy and gastric bypass in the treatment of morbid obesity: a prospective randomized controlled multicenter SLEEVE-PASS study with 6-month follow-up. *Scand J Surg.* 2014;103: 175-81.
14. Hachem A, Brennan L. Quality of life outcomes of bariatric surgery: a systematic review. *Obes Surg.* 2016;26:395-409.
15. Cooiman MI, Aarts EO, Janssen IMC, Hazebroek EJ, Berends FJ. Weight loss, remission of comorbidities, and quality of life after bariatric surgery in young adult patients. *Obes Surg.* 2019;29:1851-7.
16. Dawani S, Dawani A, Ahmed H, Rasul S. Effectiveness of metabolic weight loss surgery on type-II diabetes, hypertension and lipid disturbances: review of systemic analysis. *Pak J Surg.* 2018;34:84-8.