

Safety and efficacy of robot-assisted Roux-en-Y gastric bypass versus conventional laparoscopic approach

Seguridad y eficacia del *bypass* gástrico en Y de Roux asistido por robot versus abordaje laparoscópico convencional

 Armando Pereyra-Talamantes,¹

 Marco Antonio Gallaga-Rojas,²

 Emmanuel Alejandro Vergara-Tamayo,¹

 Oscar Enrique Pérez-Morales,¹

 Jesús Emmanuel Rodríguez-Silverio.¹

¹ Secretaría de la Defensa Nacional, Hospital Central Militar, Ciudad de México, México.

² Secretaría de la Defensa Nacional, Escuela Militar de Graduados de Sanidad, Ciudad de México, México.

Autor de Correspondencia: *Marco Antonio Gallaga Rojas Dirección: Blvd. Manuel Ávila Camacho S/N, Col. Lomas de Sotelo, Delegación Miguel Hidalgo, Ciudad de México, México. C.P. 11200. Correo electrónico: marco-gallagaemm@gmail.com

Citación: Pereyra-Talamantes A., Gallaga-Rojas M. A., Vergara-Tamayo E. A., Pérez-Morales O. E., Rodríguez-Silverio J. E. *Seguridad y eficacia del bypass gástrico en Y de Roux asistido por robot versus abordaje laparoscópico convencional*. *Rev. Sanid. Milit.* 2023;77(3):pp. 1-11.

Abstract:

Introduction: Bariatric surgery is currently considered the most effective treatment option for morbid obesity. The laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass remains the gold standard in bariatric surgery. The advent of surgical robotics has led to a reduction in some of the most difficult challenges in advanced laparoscopy.

Objective: To determine the safety and efficacy of robot-assisted Roux-en-Y gastric bypass compared to the laparoscopic approach.

Material and methods: A retrospective study was carried out that included 50 patients with different degrees of obesity divided into two groups of 25 patients each. A database was created with the variables according to the type of surgical approach (robotic and laparoscopic), recording the days of hospital stay, bleeding, surgical time, complications, hospital readmissions, complications, and BMI decrease.

Results: In the laparoscopic group, intraoperative bleeding of 115.8+64 milliliters was observed, in the robotic group it was only 59.6+45.8 milliliters ($p<0.001$). A laparoscopic surgical time of 151.8+34.6 minutes, while the robotic group was of 216.4+50 minutes, the patients remained hospitalized 4.2+2.4 days in the laparoscopic group, the patients in the robotic group 3.4+1 days, with no significant difference ($p=0.077$). In both groups there were no hospital readmissions. In the laparoscopic group, the decrease in BMI was 8.9+2.5, while for the robotic group it was 13.7+2.3 with statistical significance ($p<0.001$).

Discussion: Robot-assisted Roux-en-Y gastric bypass is more safe and effective compared to the laparoscopic approach. The robotic approach significantly reduces intraoperative bleeding, decreases the days of hospital stay (with no significant difference), and significantly reduces the decrease in BMI, without increasing 30-day hospital readmissions or complications.

Keywords: Roux-en-Y gastric bypass, bariatric surgery, surgical robotics, laparoscopy, obesity



Resumen

Introducción: La cirugía bariátrica se considera actualmente la opción de tratamiento más eficaz para la obesidad mórbida. El *bypass* gástrico laparoscópico en Y de Roux sigue siendo el estándar de oro en cirugía bariátrica. El advenimiento de la robótica quirúrgica ha llevado a una reducción de algunos de los desafíos más difíciles en la laparoscopia avanzada.

Objetivo: Determinar la seguridad y eficacia del *bypass* gástrico en Y de Roux asistido por robot en comparación con el abordaje laparoscópico.

Material y métodos: Se realizó un estudio retrospectivo que incluyó 50 pacientes con distintos grados de obesidad divididos en dos grupos de 25 cada uno. Se realizó una base de datos con las variables de acuerdo al tipo de abordaje quirúrgico (robótico y laparoscópico), registrando los días de estancia hospitalaria, sangrado, tiempo quirúrgico, complicaciones, reingresos hospitalarios, complicaciones y disminución del IMC.

Resultados: En el grupo laparoscópico se observó un sangrado transoperatorio de 115.8±64 mililitros, en el grupo robótico solo fue de 59.6±45.8 mililitros ($p<0.001$). Un tiempo quirúrgico laparoscópico de 151.8±34.6 minutos, mientras que el grupo robótico fue de 216.4±50 minutos, los pacientes permanecieron hospitalizados 4.2±2.4 días en el grupo laparoscópico, los pacientes del grupo robótico 3.4±1 días, sin diferencia significativa ($p=0.077$). En ambos grupos no hubo reingresos hospitalarios. En el grupo laparoscópico la disminución de IMC fue de 8.9±2.5, mientras que para el grupo robótico fue de 13.7±2.3 con significancia estadística ($p<0.001$).

Discusión: El *bypass* gástrico en Y de Roux asistido por robot es más seguro y eficaz en comparación con el abordaje laparoscópico. El abordaje robótico disminuye de forma significativa el sangrado transoperatorio, disminuye los días de estancia hospitalaria (sin diferencia significativa) y reduce de forma significativa la disminución del IMC, sin aumentar los reingresos hospitalarios a 30 días ni las complicaciones.

Palabras clave: *Bypass* gástrico en Y de Roux, cirugía bariátrica, robótica quirúrgica, laparoscopia, obesidad

INTRODUCCIÓN

El exceso de peso corporal es uno de los desafíos más importantes de la salud pública a nivel mundial, debido a su prevalencia, incidencia e incremento en la morbilidad y mortalidad de quienes la padecen.⁽¹⁾

La obesidad es considerada como el principal factor de riesgo modificable para el desarrollo de enfermedades no transmisibles (cardiovasculares, diabetes, y algunos cánceres como próstata, colon, recto, endometrio, y mama).⁽¹⁾ La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que un índice de masa corporal (IMC) igual o superior a 30 determina obesidad.⁽²⁾

Cada año mueren como mínimo 2.8 millones de personas a causa de la obesidad o sobrepeso. Aunque anteriormente se consideraba un problema limitado a países de altos ingresos, en la actualidad también es prevalente en los países con ingresos bajos y medianos.⁽¹⁾

A pesar de los avances en la comprensión de los papeles de la adiposidad, la ingesta de alimentos, fisiología gastrointestinal y hormonas relacionadas con los adipocitos, mediadores inflamatorios y el eje hipotalámico en la fisiopatología de la obesidad, los efectos de diferentes intervenciones terapéuticas sobre estos mecanismos fisiopatológicos son controvertidos. Sin embargo, las directrices actuales, se enfocan a enfatizar los tratamientos no quirúrgicos a través de la modificación del estilo de vida y medicamentos para lograr pérdida de peso lenta, que no suele ser sostenida y puede estar asociada con efectos secundarios.⁽³⁾

La obesidad no es sólo un problema de salud pública sino también, una carga financiera considerable. Según estimaciones del McKinsey Global Institute la obesidad a nivel mundial impone costos equivalentes a 2.8 del PIB.⁽⁴⁾ En México para el 2019 se estimaba que el gasto para la atención de enfermedades causadas por la obesidad y el sobrepeso, fluctuaría entre 78 mil y 101 mil millones de pesos si no se aplican intervenciones preventivas costo efectivas.⁽⁵⁾

La cirugía bariátrica se considera actualmente la opción de tratamiento más eficaz para la obesidad mórbida. Produce mayor mejoría en los resultados de pérdida de peso y comorbilidades relacionadas con la obesidad en comparación con las intervenciones no quirúrgicas, independientemente del tipo de procedimiento quirúrgico utilizado.⁽⁶⁾

Existen diferentes opciones quirúrgicas disponibles, y están en continua evolución, influenciadas por los resultados de la literatura, las condiciones locales específicas y la experiencia del personal quirúrgico en cada país.⁽⁷⁾

Se han publicado encuestas mundiales sobre cirugía bariátrica. El primer estudio mundial de fue informado por Scopinaro en 1998, después de lo cual Buchwald presentó informes de seguimiento para 2003, 2009 y 2011. A nivel mundial el procedimiento mas ampliamente realizado y del que se tiene mas experiencia y con mejores resultados en cuanto a la perdida de peso es el *bypass* gástrico en Y de Roux laparoscópico.⁽⁸⁾

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio retrospectivo, transversal, observacional y comparativo. Se incluyeron 50 pacientes con distintos grados de obesidad divididos en dos grupos de 25, atendidos en el periodo el 2018 al 2019. Se realizó una base de datos con las variables de acuerdo al tipo de abordaje quirúrgico (robótico y laparoscópico), registrando los días de estancia hospitalaria, sangrado, tiempo quirúrgico, complicaciones, reingresos hospitalarios, complicaciones y disminución del IMC.

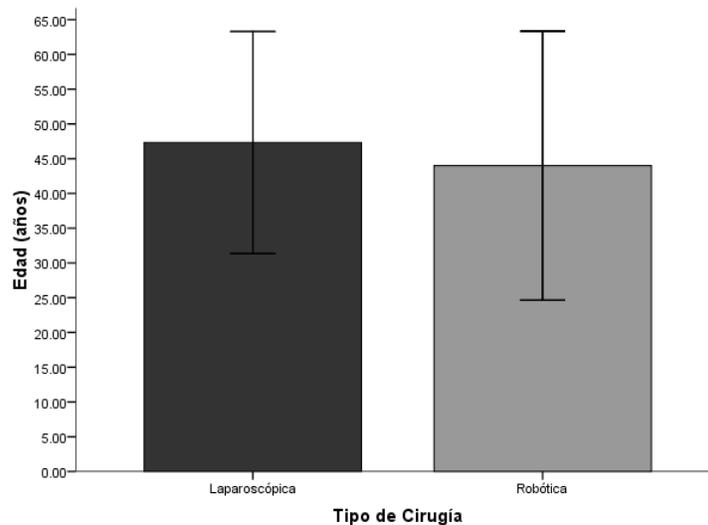
Se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para las variables cuantitativas. La disminución de IMC fue la única variable que presentó una distribución normal. Los datos cuantitativos fueron expresados en media±desviación estándar, mientras que los datos cualitativos se expresaron en porcentaje o tasas. Para la disminución del IMC se analizó mediante una T de Student, mientras que el resto de las variables se analizaron con la prueba de U de Mann-Whitney, utilizando el programa estadístico SPSS v17.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se analizó una población de 50 pacientes, el sexo femenino representó a la mayor proporción de los pacientes con 94% (47) versus el sexo masculino con 6%.⁽³⁾

El rango de edades de los pacientes sometidos a cirugía robótica fue de 21 a 59, con promedio de 44 ± 9.6 años; mientras que en el grupo laparoscópico el rango fue de 34 a 66 con una edad promedio de 47.3 ± 7.9 , sin diferencia significativa entre los grupos (Figura 1). Se identificó que el grupo de edad más afectado fue el de la quinta década de la vida para ambos grupos de estudio siendo homogénea la muestra en ambos.

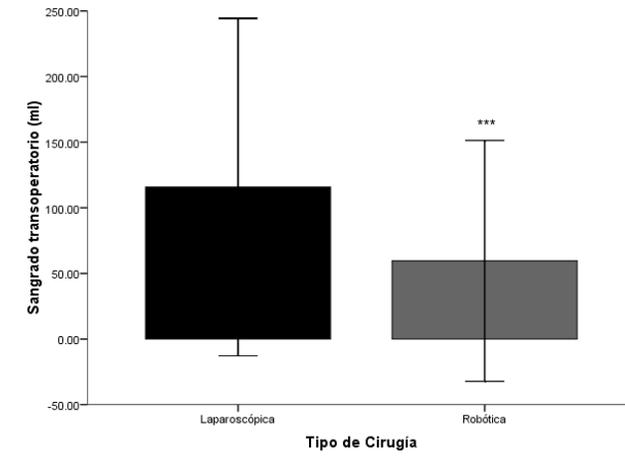
Figura 1. Edad de los grupos sometidos a cirugía laparoscópica (Laparoscópica) y cirugía robótica (Robótica)



Media ± desviación estándar

Hubo diferencias significativas en el sangrado transoperatorio (Figura 2). En el grupo laparoscópico se observó un sangrado transoperatorio de 115.8 ± 64 mililitros, mientras que el grupo robótico solo fue de 59.6 ± 45.8 ($p < 0.001$).

Figura 2. Sangrado transoperatorio de los grupos sometidos a cirugía laparoscópica (Laparoscópica) y cirugía robótica (Robótica)

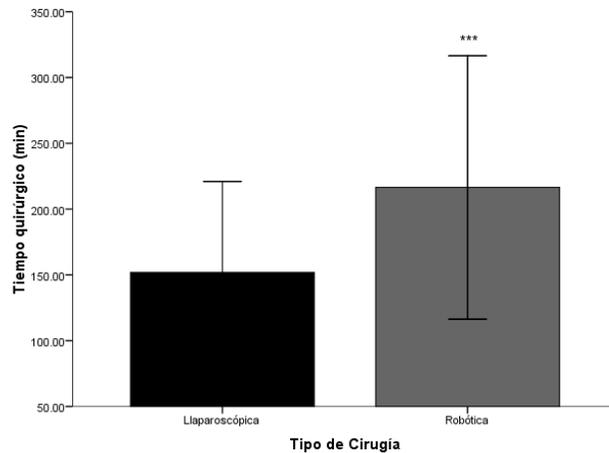


***p<0.0001

Esto se debió a que en el grupo laparoscópico el paciente que presentó estenosis de la anastomosis gastroyeyunal tuvo un sangrado de 200 mililitros y en el paciente en el que se convirtió la cirugía presento un sangrado de 300. Mientras que, en el grupo robótico, la primer paciente operada con éste abordaje tuvo un sangrado de 200 mililitros.

En cuanto al tiempo quirúrgico en el grupo laparoscópico se observó un tiempo quirúrgico de 151.8+34.6 minutos, mientras que el grupo robótico fue de 216.4+50 minutos (Figura 3).

Figura 3. Tiempo quirúrgico de la cirugía laparoscópica (Laparoscópica) y la cirugía robótica (Robótica)



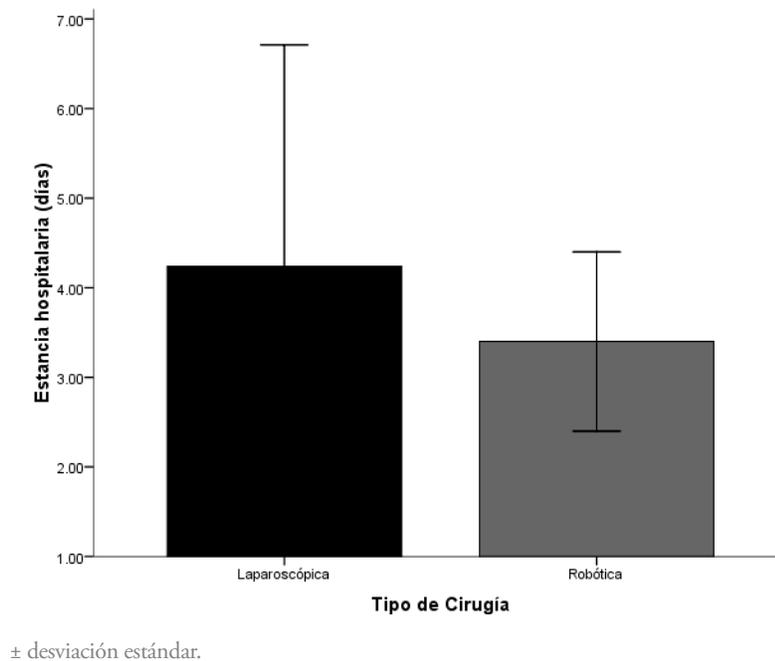
± desviación estándar, *** p<0.0001

Claramente se observa menor tiempo operatorio en el grupo laparoscópico. Este factor puede deberse a una mayor experiencia con este tipo de abordaje, sin embargo, se observó que en el grupo robótico los casos iniciales tuvieron un mayor tiempo quirúrgico que los finales, en los cuales el tiempo fue muy similar en comparación con el grupo laparoscópico.

En cuanto a los días de estancia hospitalaria (Figura 4), en el grupo de cirugía laparoscópica los pacientes permanecieron hospitalizados 4.2±2.4 días, mientras que los pacientes del grupo robótico solo estuvieron 3.4±1 días, sin diferencia significativa entre los grupos (p=0.077).

En cuanto a los reingresos hospitalarios a los 30 días posteriores al procedimiento quirúrgico, en ningún grupo se presentaron reingresos.

Figura 4. Días de estancia hospitalaria de los grupos sometidos a cirugía laparoscópica (Laparoscópica) y cirugía robótica (Robótica)

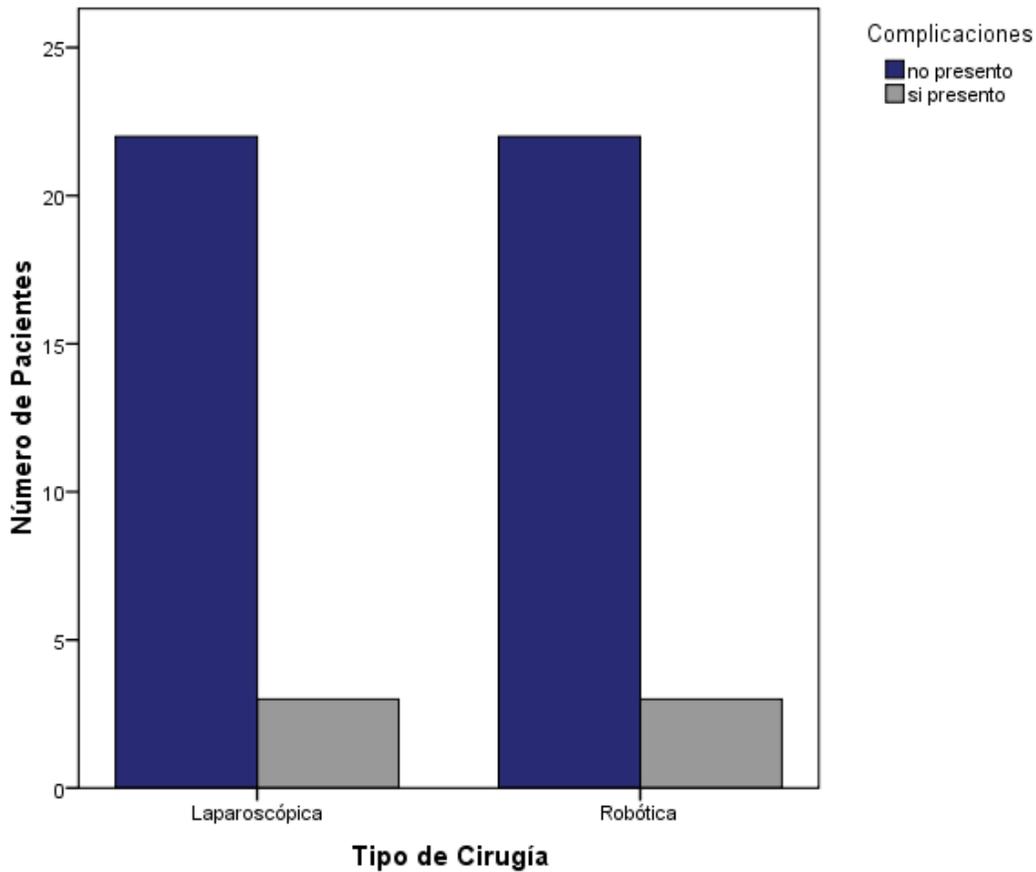


En ambos grupos tres pacientes presentaron complicaciones (Tabla 1 y Figura 5). En el abordaje laparoscópico, la primera fue una estenosis de la anastomosis gastroyeyunal la cual se resolvió por medio de endoscopia durante la misma hospitalización, la segunda fue conversión a cirugía abierta por la presencia de la sonda de calibración grapada en el reservorio gástrico, también se resolvió durante la misma hospitalización, y la tercera complicación fue una fuga en el reservorio gástrico que se maneja de manera conservadora y resolvió favorablemente.

Tabla 1. Complicaciones según la clasificación de Clavien-Dindo

Complicaciones Clavien-Dindo	Cirugía laparoscópica	Cirugía robótica
Grado II	0	1
Grado III	3	2

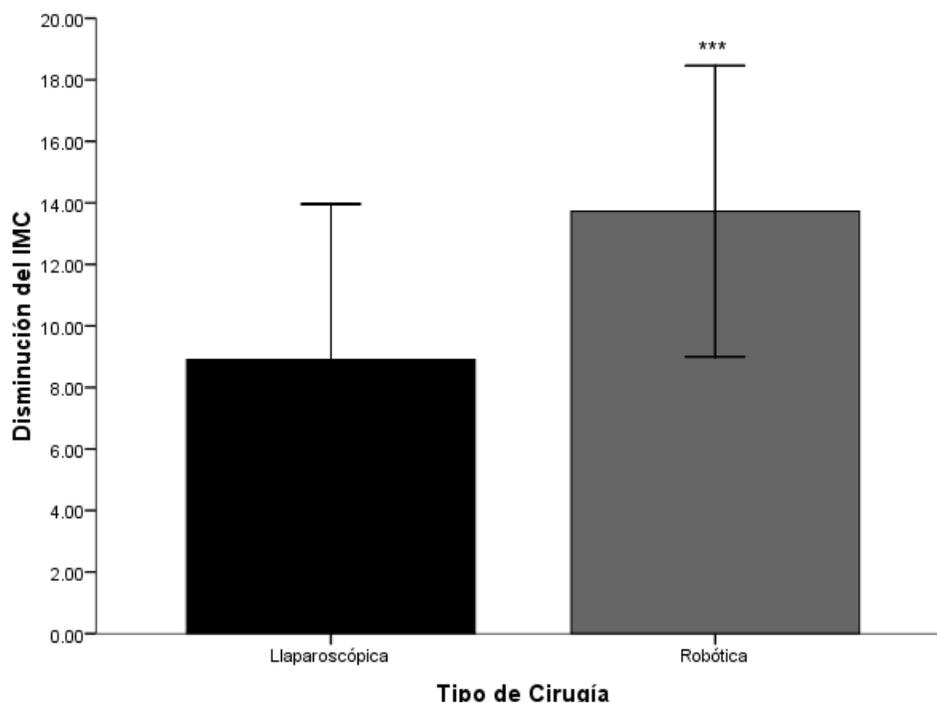
Figura 5. Número de complicaciones de los grupos sometidos a cirugía laparoscópica (Laparoscópica) y cirugía robótica (Robótica)



Para el grupo robótico también fueron tres complicaciones; la primera también fue una estenosis de la anastomosis gastroyeyunal la cual se resolvió por medio de endoscopia durante la misma hospitalización, la segunda fue una falsa gastroyeyuno anastomosis y la tercera una perforación en la pared posterior del reservorio gástrico, ambas, se resolvieron sin eventualidades.

Se observó mayor disminución del IMC en el grupo sometido a cirugía robótica, en comparación con los pacientes tratados con cirugía laparoscópica. En el grupo laparoscópico la disminución de IMC fue de 8.9 ± 2.5 , mientras que para el grupo robótico fue de 13.7 ± 2.3 con significancia estadística (Figura 6).

Figura 6. Disminución del IMC en los grupos sometidos a cirugía laparoscópica (Laparoscópica) y cirugía robótica (Robótica)



± desviación estándar, *** p<0.0001

DISCUSIÓN

Las características demográficas fueron homogéneas entre ambos tipos de cirugía, siendo mujeres (94%) la mayor proporción de los pacientes sometidos a *bypass* gástrico en Y de Roux, predominantemente de la quinta década de la vida, tal como lo establece la literatura mundial en donde la mayor proporción de este tipo de pacientes fueron mujeres (90%), con un promedio de edad de 48 años.⁽⁹⁾

Respecto al sangrado transoperatorio en el grupo robótico fue menor (estadísticamente significativo). Esto se relaciona a la imagen de alta definición que captura la percepción de profundidad, que no está disponible a los cirujanos que utilizan la laparoscopia estándar, y permite una mejor visualización y disección de las estructuras anatómicas adyacentes. La visión robótica también puede ampliar las imágenes hasta diez veces más de lo que se puede percibir con el ojo humano. Si bien en el grupo laparoscópico el sangrado fue de 115 ml en promedio, en el grupo robótico fue de prácticamente la mitad, lo que se corrobora en el artículo publicado en el 2014 en donde se reporta un sangrado transoperatorio de 50 cc, similar a nuestros hallazgos.⁽¹⁰⁾

Aunque el tiempo quirúrgico fue mayor en el grupo robótico con un promedio de 216 minutos, se observa que en los primeros pacientes operados por éste abordaje inicialmente el tiempo quirúrgico es mayor pero conforme se realizan mayor número de procedimientos y se disminuye la curva de aprendizaje, el tiempo quirúrgico fue disminuyendo considerablemente casi al equipararse con el abordaje laparoscópico. Estos resultados son similares a los presentados en un estudio en donde el tiempo quirúrgico fue mayor (190 min) con un abordaje robótico frente al tiempo laparoscópico (135 minutos).⁽¹¹⁾

En cuanto a la estancia hospitalaria, aunque no se encontró diferencia significativa, el grupo laparoscópico presenta alrededor de cuatro días y el grupo robótico un promedio de tres días. En general se muestra ventaja con el abordaje robótico en cuanto a esta variable.⁽¹²⁾

En cuanto a los reingresos hospitalarios no se presentó ninguno en los grupos de estudio, contrario a la literatura mundial en donde hubo reingresos a los 30 días del posoperatorio atribuido a distintas causas. Las más comunes fueron secundarias a fugas, hemorragia, dolor, deshidratación y estenosis. En la literatura se encontró que para el grupo robótico hubo seis reingresos hospitalarios por las distintas causas ya mencionadas.⁽¹³⁾

Las complicaciones que observamos en este trabajo de investigación fueron tres para el grupo robótico: estenosis de anastomosis gastroyeyunal (grado III Clavien-Dindo), falso reservorio gástrico (grado III Clavien-Dindo) y perforación del reservorio gástrico transoperatorio, (grado II Clavien-Dindo). En el grupo laparoscópico también se documentaron tres complicaciones: estenosis de anastomosis gastroyeyunal (grado III Clavien-Dindo), conversión a cirugía abierta por sonda de calibración grapada en el reservorio gástrico (grado III Clavien-Dindo) y una fuga del reservorio gástrico (grado III Clavien-Dindo).

Según la Clasificación de las Complicaciones Quirúrgicas (Clavien-Dindo) en el grupo laparoscópico las tres se clasificaron como un grado III, en el grupo robótico una grado II y dos grado III. En los estudios encontrados a nivel mundial también se citan diferentes complicaciones dependiendo del abordaje realizado, siendo las más frecuentes las fugas de la anastomosis gastroyeyunal, la estenosis y la hemorragia.⁽¹⁴⁾

Cabe mencionar que en el abordaje robótico quien realiza las anastomosis (gastroyeyunal y la entero-entero) es el primer ayudante, que la mayoría de las veces es un residente en formación quirúrgica y no cuenta con la experiencia necesaria para realizar estos pasos críticos de la cirugía. Si revisamos detalladamente las tres complicaciones en el grupo robótico fueron en el reservorio gástrico y en la anastomosis gastroyeyunal realizados por el primer ayudante, si bien no es algo significativo, si es un punto a tomar en cuenta, no siendo así en el abordaje laparoscópico en donde las anastomosis son realizadas por el cirujano.

En cuanto a la disminución del IMC hubo una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo robótico y el laparoscópico, siendo menor en el grupo robótico con una disminución de 13.7 de IMC, similar a los reportado en la literatura mundial, en donde el promedio de disminución fue de 12 para el grupo robótico.⁽¹⁵⁾

CONCLUSIONES

Se puede decir que, en este estudio, el *bypass* gástrico en Y de Roux asistido por robot es más seguro y eficaz en comparación con el abordaje laparoscópico. Ya que, aunque aumenta el tiempo de cirugía, éste disminuye conforme aumenta el número de procedimientos y es parte de la curva de aprendizaje del cirujano, el abordaje robótico disminuye de forma significativa el sangrado transoperatorio, disminuye los días de estancia hospitalaria (sin diferencia significativa), y reduce de forma significativa la disminución del IMC, sin aumentar los reingresos hospitalarios a 30 días ni las complicaciones.

REFERENCIAS

1. **Organización Mundial de la Salud.** Obesidad y sobrepeso. Organización Mundial de la Salud. 2015
2. **Secretaría de Salud.** NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. NOM-008-SSA3-2010 Jul 7, 2010.
3. **Acosta A, Dayyeh BKA, Port JD, Camilleri M.** Recent advances in clinical practice challenges and opportunities in the management of obesity. *Gut.* 2014;63(4):687–95. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2013-306235>
4. **McKinsey Global Institute.** Overcoming obesity: An initial economic analysis. McKinsey Global Institute; 2014.
5. **Secretaría de Salud.** Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes. México: Secretaría de Salud; 2013 p. 105.
6. **Swidnicka-Siergiejko A, Wróblewski E, Dabrowski A.** Endoscopic Treatment of Obesity. *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology.* 2011;25. Doi: <https://doi.org/10.1155/2011/174163>
7. **Organization for the Economic Cooperation and Development, OECD.** Obesity Update 2012. Estados Unidos: OECD; 2012.
8. **Instituto Nacional de Salud.** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Resultados Nacionales 2012. México: Secretaría de Salud; 2012.
9. **Lyn-Sue JR, Winder JS, Kotch S, Colello J, Docimo S.** Laparoscopic gastric bypass to robotic gastric bypass: time and cost commitment involved in training and transitioning an academic surgical practice. *J Robotic Surg.* 2016;10(2):111–5. doi: <https://doi.org/10.1007/s11701-016-0567-y>
10. **Buchs NC, Morel P, Azagury DE, Jung M, Chassot G, Huber O, et al.** Laparoscopic Versus Robotic Roux-En-Y Gastric Bypass: Lessons and Long-Term Follow-Up Learned From a Large Prospective Monocentric Study. *OBES SURG.* 2014;24(12):2031–9. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-014-1335-6>
11. **Park CW, Lam ECF, Walsh TM, Karimoto M, Ma AT, Koo M, et al.** Robotic-assisted Roux-en-Y gastric bypass performed in a community hospital setting: the future of bariatric surgery? *Surg Endosc.* 2011;25(10):3312–21. doi: <https://doi.org/10.1007/s00464-011-1714-1>
12. **Stefanidis D, Bailey SB, Kuwada T, Simms C, Gersin K.** Robotic gastric bypass may lead to fewer complications compared with laparoscopy. *Surg Endosc.* 2018;32(2):610–6. doi: <https://doi.org/10.1007/s00464-017-5710-y>
13. **Sharma G, Strong AT, Tu C, Brethauer SA, Schauer PR, Aminian A.** Robotic platform for gastric bypass is associated with more resource utilization: an analysis of MBSAQIP dataset. *Surgery for Obesity and Related Diseases.* 2018;14(3):304–10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.soard.2017.11.018>

14. **Smeenk RM, van 't Hof G, Elsten E, Feskens PGBM.** The Results of 100 Robotic Versus 100 Laparoscopic Gastric Bypass Procedures: a Single High Volume Centre Experience. *OBES SURG.* 2016;26(6):1266–73. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-015-1933-y>
15. **Doble B, Wordsworth S, Rogers CA, Welbourn R, Byrne J, Blazeby JM, et al.** What Are the Real Procedural Costs of Bariatric Surgery? A Systematic Literature Review of Published Cost Analyses. *OBES SURG.* 2017;27(8):2179–92. doi: <https://doi.org/10.1007/s11695-017-2749-8>