

Hernia de Petersen después de *bypass* gástrico laparoscópico *Petersen's hernia after laparoscopic gastric bypass*

Nicolás L. Avellaneda, Martín F. Marchese, Marcelo R. Oliva, Federico A. Rovegno, German Espil, Pablo Monti, Jorge Thierer, Gaston Clementé, Carlos E. Giordanelli

Servicio de Cirugía
General. Centro de
Educación Médica e
Investigaciones Clínicas
CEMIC. Buenos Aires.
Argentina.

Correspondencia:
Carlos E. Giordanelli
e-mail:
c_giordanelli@hotmail.
com

RESUMEN

Antecedentes: el *bypass* gástrico laparoscópico es considerado el procedimiento de referencia (*gold standard*) para el tratamiento quirúrgico de pacientes con obesidad mórbida, y, si bien reduce en gran medida la morbilidad de esta cirugía, se asocia a un aumento en la incidencia de hernias internas.

Objetivo: describir una serie de pacientes sometidos a cirugía de *bypass* gástrico laparoscópico por obesidad mórbida e identificar a aquellos que presentaron una hernia de Petersen.

Material y métodos: se analizó una serie de pacientes operados de *bypass* gástrico laparoscópico para tratamiento de obesidad mórbida en un hospital universitario de Buenos Aires, entre 2011 y 2016. Fueron revisadas las historias clínicas y se identificaron aquellos pacientes que presentaron una hernia de Petersen, cómo se diagnosticaron, su resolución quirúrgica y su evolución.

Resultados: en 172 pacientes operados en el período, la mediana de edad fue de 43 años, 137 (79%) fueron mujeres y 35 (21%) hombres. Cuatro pacientes (2,33%) presentaron una hernia de Petersen en el posoperatorio: 3 mujeres y un varón, con rango de edad entre 27 y 52 años, y requirieron tratamiento quirúrgico. Tres de ellos pudieron resolverse por vía laparoscópica.

Conclusión: la hernia de Petersen es una complicación infrecuente en el posoperatorio de cirugía de *bypass* gástrico laparoscópico, pero cuando se presenta requiere resolución quirúrgica. La vía laparoscópica es una forma segura y con buena evolución postoperatoria alejada.

■ **Palabras clave:** hernia, Petersen, *bypass*, gástrico, laparoscópico, interna.

ABSTRACT

Background: laparoscopic gastric bypass is considered the gold standard procedure for the treatment of morbid obesity. Although this approach reduces significantly the morbidity in these patients, it has been also associated to an increase in the development of internal hernias.

Objective: to describe a series of patients who underwent laparoscopic gastric bypass as first line treatment for morbid obesity and identify those who presented a Petersen's hernia after surgery.

Materials and methods: it was analyzed a series of patients with laparoscopic gastric bypass for the treatment of morbid obesity in a university hospital in Buenos Aires between 2011 and 2016. It were reviewed the medical charts and it were identified those who presented Petersen's hernia, how they were diagnosed, there surgical resolution and outcome.

Results: of 172 patients who underwent the surgical procedure within this period of time, median age was 43 years, and 137 (79%) were women and 35 (21%) men. Four patients (2,33%) presented Petersen's hernia during the postoperative course: 3 women and a man, with a range of age between 27 and 52 years and they required surgical treatment. Three of them could be treated by a laparoscopic approach.

Conclusion: Petersen's hernia is an infrequent complication during the postoperative course of laparoscopic gastric bypass and it requires surgical treatment. Laparoscopic approach is safe and with a fair long term postoperative evolution.

■ **Keywords:** hernia, Petersen, *bypass*, gastric, laparoscopic, internal.

Introducción

La obesidad mórbida es una patología cada vez más prevalente en la población mundial. Su tratamiento se ha visto revolucionado en los últimos años con el advenimiento de la cirugía bariátrica, habiéndose demostrado los beneficios de esta por sobre el tratamiento médico¹. Debido a su alta asociación con diversas comorbilidades y al consiguiente deterioro de la calidad de vida de quienes la padecen, su tratamiento representa un verdadero desafío para la comunidad médica y los sistemas de salud. El tratamiento quirúrgico de la obesidad mórbida ha ganado popularidad en los últimos años como respuesta a los escasos resultados que se obtienen con medidas conservadoras; en la era de la laparoscopia el *bypass* gástrico (BPG) es una de las cirugías más practicadas a nivel mundial. El abordaje laparoscópico disminuye la morbilidad de esta cirugía pero también se ha visto asociado a mayor incidencia de hernias internas en el período posoperatorio², incluyendo las hernias de Petersen (aquellas producidas por la herniación de asas intestinales a través del espacio entre asa alimentaria, mesocolon transverso y retroperitoneo). La hernia de Petersen es una complicación silente en el después del *bypass* gástrico laparoscópico (BPGL), con una presentación clínica habitualmente insidiosa y subaguda pero que, en caso de no ser diagnosticada a tiempo, puede comprometer la vida del paciente.

El objetivo de esta investigación fue reconocer a aquellos pacientes que presentaron como intercur-rencia posoperatoria una hernia de Petersen sintomática, y describir el algoritmo diagnóstico, los estudios complementarios y el tratamiento operatorio de dicha intercur-rencia.

Material y métodos

En este trabajo se presenta una cohorte de pacientes a los que se les realizó un BPGL por obesidad mórbida en un hospital universitario de Buenos Aires. En el período comprendido entre los años 2011 y 2016, un único equipo quirúrgico conformado por 3 cirujanos operaron a 172 pacientes con parámetros compatibles con obesidad mórbida en un único centro. Todos fueron operados mediante una misma técnica quirúrgica y fueron controlados en el posoperatorio (POP) por su cirujano de cabecera. Se realizó un análisis retrospectivo revisando las historias clínicas de pacientes que cumplían un único criterio de inclusión: BPGL por obesidad mórbida. Se identificaron aquellos reoperados por sospecha de complicaciones posoperatoria de su cirugía bariátrica. De estos se tomaron en cuenta los pacientes cuyo hallazgo operatorio fue contenido intestinal protruyendo a través del espacio de Petersen. Se detalla a continuación la técnica de BPGL utilizada en nuestra institución y el algoritmo diagnóstico utilizado para manejar a aquellos pacientes con sospecha de hernia interna.

Técnica del bypass gástrico

Identificación del ángulo de Treitz y localización de la primer asa yeyunal, para descartar anomalías anatómicas. Confección del *pouch* gástrico de aproximadamente 20 mL de volumen, con sutura mecánica y *surget* de refuerzo en la cara lateral del *pouch* invaginando la línea de agrafes, llegando hasta la base de este. Localización de la primer asa yeyunal mediante el levantamiento del mesocolon; se cuentan 90 cm y se secciona; se marca el cabo proximal del asa biliar con un clip, luego se lleva el cabo distal (asa alimentaria) de manera antecólica hacia el *pouch*. Confección de la anastomosis gastroentérica en cara posterior del *pouch* con sutura lineal de 2,5 cm. Cierre de la cara anterior con *surget* de un plano. Refuerzos en los ángulos y en la cara posterior con puntos separados. Prueba hidráulica con azul de metileno para descartar fugas. Luego se cuentan aproximadamente 1,20 m de la anastomosis gastroyeyunal para hacer la anastomosis del pie de la Y de Roux (la longitud del asa alimentaria varía dependiendo del índice de masa corporal del paciente), se realiza anastomosis latero-lateral con sutura lineal y se cierra el orificio del ingreso de la engrapadora con un *surget* en un plano. Cierre de la brecha del mesenterio inferior a entero-entero anastomosis con un *surget* de sutura irreabsorbible. No se cierra el espacio de Petersen.

Diagnóstico y tratamiento de la hernia de Petersen

Esta complicación suele manifestarse más de un año después de la cirugía y luego de un importante descenso de peso. Su presentación es variable. En general los pacientes refieren episodios de dolor abdominal difuso o localizado, principalmente en hemiabdomen izquierdo, constante o intermitente, con o sin vómitos. También puede presentarse como un dolor crónico recurrente, habitualmente posprandial, que conlleva numerosos estudios no siempre concluyentes. Como estudios diagnósticos, en nuestra experiencia, la tomografía (TC) de abdomen y pelvis con doble contraste oral y endovenoso es un pilar fundamental que brindará la información que nos permitirá hacer el diagnóstico adecuado. La TC permite evaluar asas intestinales, estructuras extraluminales y cambios anatómicos secundarios a la cirugía. Es importante contar con un especialista capaz de interpretar los resultados de este estudio. Los hallazgos más sensibles de esta patología en una tomografía se resumen en la tabla 1.

Cuando se sospecha esta patología, ya sea por su manifestación clínica o el hallazgo tomográfico o ambos, se debe realizar una exploración quirúrgica de urgencia por vía laparoscópica, realizando la conversión a cirugía abierta si el equipo médico no cuenta con experiencia laparoscópica o si por esta vía no es posible corregir el defecto o las consecuencias de este. En la cirugía se debe efectuar: 1) correcta identificación de las brechas mesentéricas, por lo que el conocimiento anatómico de

los defectos del mesenterio posoperatorio es crucial, 2) reducción no traumática del intestino herniado, evaluando su vitalidad y 3) cierre completo de todos los defectos mesentéricos con sutura continua de material no reabsorbible.

Resultados

En el período comprendido entre los años 2011 y 2016 se encontraron registros de 172 pacientes a los que se les realizó un BPGL por obesidad mórbida en nuestra institución. De esta cohorte, 79% fueron mujeres (n: 137) y 21% hombres (n: 35). Se tomaron en cuenta los siguientes antecedentes: el 38% de la muestra presentaba hipertensión arterial, el 14% dislipidemia y el 37% diabetes. El índice de masa corporal presentó una media de 45,7 kg/m² (mediana: 44; R: 35-69) (Tabla 2). Estos pacientes presentaron una media de 2,7 días de internación (mediana: 2; R: 1-21). Solo 1 paciente (0,58%) presentó una complicación intraoperatoria (entero-entero anastomosis realizada en sentido inverso y corregida durante cirugía). Seis pacientes (3,49%) tuvieron complicaciones durante la internación, de los cuales 4 presentaron fístulas en el posoperatorio inmediato (3 requirieron reoperaciones y el cuarto no), 1 paciente presentó una neumonía que resolvió con tratamiento antibiótico y 1 paciente tuvo un sangrado digestivo que resolvió sin requerir tratamiento invasivo. El seguimiento en meses tuvo una media de 14,2 meses (mediana: 12; R:1-52). En el seguimiento se analizó el descenso de peso y eventuales complicaciones. Siete pacientes (4,1%) presentaron complicaciones alejadas: 6 presentaron estenosis de la gastroenteroanastomosis y requirieron dilataciones endoscópicas pero no nueva cirugía, y un paciente presentó una úlcera gástrica sangrante que requirió reoperación. El descenso de peso tuvo una mediana de 45 kg. (mediana: 43; R:10-146). Cuatro pacientes (2,33%, IC 95% 0,7-4,58) de los 172 presentaron como intercurencia en el posoperatorio alejado un cuadro de suboclusión intestinal, a 3 de los cuales se les realizó una laparoscopia exploradora en nuestro centro de salud, se encontró una HP, la cual fue reducida sin necesidad de resección intestinal en todos los casos, cerrando a continuación el defecto con sutura continua de hilo irreabsorbible. En los 3 casos se realizó una TC prequirúrgica por la alta sospecha clínica, constatándose signos atribuibles a una hernia interna en todos ellos.

El cuarto paciente fue operado por vía abierta en otro centro de salud, encontrándose una hernia de Petersen; se logró reducir el contenido y cerrar el defecto sin necesidad de enterectomía. El tiempo medio en meses desde la cirugía hasta la presentación de la hernia de Petersen fue de 34 (mediana: 29,4; R: 19,9-57). En la tabla 3 se resumen las características de los pacientes.

■ TABLA 1

Hallazgos tomográficos en pacientes con hernia de Petersen

- Rarefacción de la grasa mesentérica
- Arremolinamiento de los vasos mesentéricos (signo del remolino)
- Distensión de asas de intestino delgado en el hipocondrio izquierdo
- Desplazamiento anterior y a la derecha del ángulo de Treitz
- Asas intestinales agrupadas en contacto con la pared abdominal anterior
- Morfología en "hongo" del mesenterio
- Agrandamiento de ganglios linfáticos
- Asas de intestino delgado por encima del nivel gástrico o por detrás de la arteria mesentérica superior
- Anastomosis distal yeyuno-yeyunal de disposición derecha

■ TABLA 2

Características de la población

PACIENTES (n=172)	
Edad (mediana; rango)	43 (20-69)
BMI (mediana, rango)	46 (35-69)
Hipertensión (%)	38,4
Dislipidemia (%)	14
Diabetes (%)	37

Discusión

El tratamiento de la obesidad mórbida se ha visto revolucionado en los últimos años con el advenimiento de la cirugía bariátrica, habiéndose demostrado los beneficios de esta por sobre el tratamiento médico¹. En este contexto, el BPGL ha sido postulado como el tratamiento quirúrgico de elección para estos pacientes³⁻⁹.

El reemplazo del abordaje abierto por el laparoscópico ha reducido considerablemente la morbimortalidad en este tipo de cirugías. Sin embargo, parece traer aparejado un aumento en la incidencia de hernias internas durante el posoperatorio^{10,2,3,8}. En los pacientes de nuestra cohorte se ha utilizado la técnica antecólica, la cual presenta dos potenciales sitios donde puede producirse una hernia interna: el espacio de Petersen previamente descrito, y la brecha intermesentérica creada debajo de la entero-entero anastomosis (la cual cerramos de forma rutinaria). Este abordaje presenta un sitio menos de posible hernia con respecto al abordaje retrocólico, que presenta tres. El momento de aparición de los síntomas osciló entre los 20 y 57 meses posteriores a la cirugía con un tiempo medio de 34 meses.

Muchas publicaciones abordan el tema de la incidencia de hernias internas durante el posoperatorio de BPGL; sin embargo, pocos estudios abarcan específicamente la problemática inherente a las hernias producidas en el espacio de Petersen. En la tabla 4 se

TABLA 3

Pacientes que presentaron hernia de Petersen

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Sexo	Fem	Masc	Fem	Fem
Edad	52	27	37	48
Índice masa corporal (kg/m ²)	53	40	46	44
Comorbilidades			Hipertensión /diabetes	Diabetes
Posoperatorio (meses)	24	30	30	24
Presentación clínica	Suboclusión	Suboclusión	Suboclusión	Suboclusión
Tiempo desde la cirugía hasta la hernia de Petersen (meses)	20	57	27	32
Hallazgo TC	Dilatación de int. delgado, rarefacción de grasa	Signo de Whirlpool, engrosamiento parietal de int. delgado	Signo de Whirlpool, engrosamiento parietal de int. delgado	Signo de Whirlpool, engrosamiento parietal de int. delgado
Resolución	Lap.	Lap.	Lap.	Abierta
Recidiva	No	No	Sí	No

resumen los estudios de los últimos 10 años con un enfoque específico en la incidencia de hernia de Petersen. La prevención de hernias internas en el posoperatorio de BPGI es un capítulo que ha generado gran controversia en la bibliografía en los últimos años. Algunos autores sugieren una relación entre la pérdida excesiva de peso en el corto plazo y el desarrollo de hernias internas^{11,12}. En el trabajo presentado por Bauman y col.¹³ se encontró una asociación entre la longitud del asa alimentaria y el riesgo de padecer una hernia en el espacio de Petersen, sugiriendo que un asa de 50 cm conlleva menor riesgo de padecer esta complicación que asas más largas.

El abordaje antecólico parece conducir a una reducción en la incidencia de hernias internas, entre ellas la de Petersen, con respecto al abordaje retrocólico^{14,11,10,15}. Asimismo, hay quienes proponen que el abordaje retrocólico puede ser practicado sin un aumento significativo de la incidencia de hernias internas^{16,17}.

Probablemente, la mayor discusión gire en torno al propio cierre de los defectos mesentéricos generados durante el BPGI. Muchos autores han concluido que el cierre de estos durante la primera cirugía disminuye la incidencia de hernias internas en el posoperatorio^{18,15,3,19,6,7}. Sin embargo, también hay quienes postulan que dejar los espacios abiertos no tiene implicaciones en la incidencia de hernias en el posoperatorio^{20,21,5,22}, y que el cierre alarga el tiempo operatorio de forma significativa⁵.

Incluso hay autores que proponen que el simple hecho de orientar la salida de la Y de Roux hacia la derecha²³ o fijar el yeyuno con 2 puntos al colon transversal²⁴ disminuye el porcentaje de hernias en el posoperatorio.

En cuanto a la decisión de cerrar los defectos con sutura continua o con puntos separados, no parece haber diferencias¹¹; sin embargo, hay autores que su-

gieren que cerrar los defectos con suturas irreabsorbibles ayuda a disminuir la incidencia de hernias⁸.

Con respecto a lo antedicho sobre el alargamiento del tiempo operatorio en caso de decidir cerrar los defectos, se han postulado diversos sistemas para simplificar el procedimiento^{11,25}, pero no contamos con esos materiales en nuestro medio de trabajo.

Debe mencionarse que el cierre de las brechas no está exento de complicaciones POP²⁷, como hematomas en el peritoneo^{3,4}, obstrucciones a nivel de la entero-entero anastomosis^{26,28}, y en caso de producirse la hernia puede llevar al estrangulamiento de asas²⁹. Aún más, se ha postulado que el cierre de los espacios mesentéricos puede quedar dehiscente luego del gran descenso de peso posoperatorio de los pacientes³⁰.

Kristensen y col.³¹ ha publicado recientemente el modelo de un estudio prospectivo doble ciego aleatorizado evaluando 2 cohortes de pacientes, 1 grupo a los que se les cierra el defecto y 1 grupo al que no. Los resultados no están disponibles todavía, pero su publicación puede servir para esclarecer algunos de los dilemas anteriormente expuestos.

La hernia de Petersen, si no es diagnosticada a tiempo, puede tener consecuencias potencialmente fatales para el paciente, entre ellas necrosis intestinal^{21,26,32}, sepsis^{26,33}, fístulas entero cutáneas²¹, síndrome de intestino corto³⁴, e incluso óbito^{2,26}. La TC es un buen método para identificar estas complicaciones³⁶⁻³⁸. Ante hallazgos negativos en los estudios complementarios y persistencia de clínica compatible, una laparoscopia exploradora es obligatoria^{3,6,32,33,35}.

Conclusión

La HP en el curso posoperatorio de una cirugía de BPGI es una complicación infrecuente, pero que por

TABLA 4

Estudios publicados sobre hernia de Petersen

Autor	Año	Técnica	N° Cirugías	Cierre de defecto	Incidencia de hernia de Petersen (%)
Aghajani ²⁶	2012	Antecólica	2472/ 1630	No / Sí	1,13/ 0
Ahmed ¹¹	2007	Antecólica/Retrocólica	2572	Sí	0,3
Al-Mansour ²¹	2015	Antecólica	594	No / Sí	7,7 / 1,3
Abasbassi ³⁵	2011	Antecólica	652	No	0,61
Bauman ¹³	2009	Antecólica	1047	No	6,2
Cho ²²	2006	Antecólica	1400	No	0,2
Clapp ²⁰	2015	Antecólica	249	No	0
Delko ⁶	2016	Antecólica	269/ 316	No/ Sí	4,83/ 0,63
Elms ⁴	2014	Antecólica	2395	Sí	0,25
Miyashiro ¹⁶	2010	Retrocólica	847	Sí	0
Murad ²⁴	2015	Antecólica	52	No	0
Paroz ⁸	2006	Retrocólica	607	Sí	1,32
Rodríguez ⁷	2010	Antecólica	187/ 172	No/ Sí	5,35/ 0
Rosas ⁵	2015	Antecólica	105	Sí	0
Schneider ¹²	2011	Antecólica/Retrocólica	934	Sí	2,35
Steele ¹⁰	2008	Antecólica/Retrocólica	479	Sí	0,2
Giordanelli	2016	Antecólica	172	No	2,33

su clínica insidiosa es difícil de diagnosticar y, en caso de no ser detectada a tiempo, puede ser potencialmente mortal.

En nuestra experiencia, la sospecha clínica es mandatoria a la hora de pensar en esta complicación, y la TC puede ser, en manos experimentadas, una herramienta fundamental para ayudar al cirujano a adelantar la conducta quirúrgica en pacientes con dudas diagnósticas. Sin embargo, aun ante hallazgos negativos en dicho estudio, una laparoscopia diagnóstica debe ser

realizada siempre y cuando el paciente persista con síntomas, por el riesgo de complicaciones.

Nuestra técnica quirúrgica, en la cual no cerramos el espacio de Petersen de rutina, nos ha llevado a tener una incidencia de hernias en dicho espacio similar a la publicada en otros estudios que contemplan diversas técnicas para prevenir esta complicación. Es por esto que consideramos que aún no se puede llegar a un consenso para determinar la mejor técnica quirúrgica para disminuir la incidencia de hernias de Petersen.

Referencias bibliográficas

- Sjöström L. Review Of The Key Results From The Swedish Obese Subjects (SOS) Trial - A Prospective Controlled Intervention Study Of Bariatric Surgery. *J Intern Med.* 2013;273(3):219-34.
- Higa K, Boone K, Arteaga González I, López-Tomassetti Fernández E. Cierre mesentérico en el bypass gástrico laparoscópico: técnica quirúrgica y revisión de la literatura. *Cir Esp.* 2007; 82(2):77-88.
- Iannelli A, Facchiano E, Gugenheim J. Internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *Obesity Surgery.* 2006; 16: 1265-71.
- Elms L, Moon RC, Varnadore S, Teixeira AF, Jawad MA. Causes of small bowel obstruction after Roux-en-Y gastric bypass: a review of 2,395 cases at a single institution. *Surg Endosc.* 2014; 28:1624-28.
- Rosas U, Ahmed S, Leva N, Garg T, Rivas H, Lau J, et al. Mesenteric defect closure in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: a randomized controlled trial. *Surg Endosc.* 2015;29:2486-90.
- Delko T, Kraljević M, Köstler T, Rothwell L, Droezer R, Potthast S, et al. Primary non-closure of mesenteric defects in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: reoperations and intraoperative findings in 146 patients. *Surg Endosc.* 2016; 30:2367-73.
- Rodríguez A, Mosti M, Sierra M, Pérez-Johnson R, Flores S, Domínguez G, et al. Small bowel obstruction after antecolic and antegastric laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: could the incidence be reduced? *Obes Surg.* 2010; 20:1380-84.
- Paroz A, Calmes JM, Giusti V, Suter M. Internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity: a continuous challenge in bariatric surgery. *Obes Surg.* 2006;16(11):1482-7.
- Ortega J, Cassinello N, Sánchez-Antúnez D, Sebastián C, Martínez-Soriano F. Anatomical basis for the low incidence of internal hernia after a laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass without mesenteric closure. *Obes Surg.* 2013;23(8):1273-80.
- Steele KE, Prokopowicz GP, Magnuson T, Lidor A, Schweitzer M. Laparoscopic antecolic Roux-En-Y gastric bypass with closure of internal defects leads to fewer internal hernias than the retrocolic approach. *Surg Endosc.* 2008;22(9):2056-61.
- Ahmed AR, Rickards G, Husain S, Johnson J, Boss T, O'Malley W. Trends in internal hernia incidence after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2007;17(12):1563-6.
- Schneider C, Cobb W, Scott J, Carbonell A, Myers K, Bour E. Rapid excess weight loss following laparoscopic gastric bypass leads to increased risk of internal hernia. *Surg Endosc.* 2011;25(5):1594-8.
- Bauman RW, Pirrello JR. Internal hernia at Petersen's space after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: 6.2% incidence without closure—a single surgeon series of 1047 cases. *Surg Obes Relat Dis.* 2009;5(5):565-70.
- Champion JK, Williams M. Small bowel obstruction and internal hernias after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg.* 2003;13(4):596-600.
- Geubbels N, Lijftogt N, Fiocco M, van Leersum NJ, Wouters MW, de Brauw LM. Meta-analysis of internal herniation after gastric bypass surgery. *Br J Surg.* 2015;102(5):451-60.
- Miyashiro LA, Fuller WD, Ali MR. Favorable internal hernia rate achieved using retrocolic, retrogastric alimentary limb in laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis.* 2010;6(2):158-62.

17. Carmody B, De Maria EJ, Jamal M, Johnson J, Carbonell A, Kellum J, Maher J. Internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2005;1(6):543-8.
18. Beitner M, Luo Y and Kurian M. Procedural Changes to Decrease Complications in Laparoscopic Gastric Bypass. *JLS*. 2015; 19(1): e2014.00256.
19. Sanmugalingam N, Nizar S, Vasilikostas G, Reddy M, Wan A. Does closure of the mesenteric defects during antecolic laparoscopic gastric bypass for morbid obesity reduce the incidence of symptomatic internal herniation? *Int J Surg*. 2013;11(3):200-2.
20. Clapp B. Small bowel obstruction after laparoscopic gastric bypass with nonclosure of mesenteric defects. *JLS*. 2015;19(1):e2014.00257.
21. Al-Mansour MR, Mundy R2, Canoy JM3, Dulaimy K4, Kuhn JN5, Romanelli J. Internal hernia after laparoscopic antecolic Roux-en-Y gastric bypass. *Obes Surg*. 2015;25(11):2106-11.
22. Cho M, Pinto D, Carrodegua L, Lascano C, Soto F, Whipple O et al. Frequency and management of internal hernias after laparoscopic antecolic Roux-en-Y gastric bypass without division of the small bowel mesentery or closure of mesenteric defects: review of 1400 consecutive cases. *Surg Obes Relat Dis*. 2006;2(2):87-91.
23. Quebbemann BB, Dallal RM. The Orientation of the Antecolic Roux Limb Markedly Affects the Incidence of Internal Hernias after Laparoscopic Gastric Bypass. *Obes Surg*. 2005;15(6):766-70.
24. Murad-Junior AJ, Scheibe CL, Campelo GP, de Lima RC, Murad LM, dos Santos EP, et al. Fixing jejunal maneuver to prevent Petersen hernia in gastric bypass. *Arq Bras Cir Dig*. 2015;28 Suppl 1:69-72.
25. Higa K, Boone K, Arteaga González I, López-Tomassetti Fernández E. Cierre mesentérico en el bypass gástrico laparoscópico: técnica quirúrgica y revisión de la literatura. *Cir Esp*. 2007;82(2):77-88.
26. Aghajani E, Jacobsen HJ, Nergaard BJ, Hedenbro JL, Leifson BG, Gislason H. Internal hernia after gastric bypass: a new and simplified technique for laparoscopic primary closure of the mesenteric defects. *J Gastrointest Surg*. 2012;16(3):641-5.
27. Kristensen S, Floyd A, Naver L, Jess P. Does the closure of mesenteric defects during laparoscopic gastric bypass surgery cause complications? *Surgery for Obesity and Related Diseases*. 2015; 11(2): 459–65.
28. Gumbs AA, Duffy AJ, Chandwani R, Bell RL. Jejunojejunal anastomotic obstruction following laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass due to non-absorbable suture: a report of seven cases. *Obes Surg*. 2006;16(1):12-5.
29. Coleman MH, Awad ZT, Pomp A, Gagner M. Laparoscopic closure of the Petersen mesenteric defect. *Obes Surg*. 2006;16(6):770-2.
30. Hope WW, Sing RF, Chen AY, Lincourt AE, Gersin KS, Kuwada TS, Heniford BT. Failure of mesenteric defect closure after Roux-en-Y gastric bypass. *JLS*. 2010; 14(2): 213–16.
31. Kristensen SD, Naver L, Jess P, Floyd AK. Effect of closure of the mesenteric defect during laparoscopic gastric bypass and prevention of internal hernia. *Dan Med J*. 2014;61(6):A4854.
32. de Bakker JK, van Namen YW, Bruin SC, de Brauw LM. Gastric bypass and abdominal pain: think of Petersen hernia. *JLS*. 2012; 16(2): 311–13.
33. Gandhi AD, Patel RA, Brolin RE. Elective laparoscopy for herald symptoms of mesenteric/internal hernia after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass. *Surg Obes Relat Dis*. 2009;5(2):144-9.
34. Reiss JE, Garg VK. Bowel Gangrene From Strangulated Petersen's Space Hernia After Gastric Bypass. *The Journal of Emergency Medicine*. 2014; 46(2): e31-e34.
35. Abasbassi M, Pottel H, Deylgat B, Vansteenkiste F, Van Rooy F, Devriendt D, D'Hondt M. Small Bowel Obstruction After Antecolic Ante gastric Laparoscopic Roux-en-Y Gastric Bypass Without Division of Small Bowel Mesentery: A Single-Centre, 7-Year Review. *Obes Surg*. 2011;21: 1822-27.
36. Patel RY, Baer JW, Texeira J, Frager D, Cooke K. Internal hernia complications of gastric bypass surgery in the acute setting: spectrum of imaging findings. *Emerg Radiol*. 2009;16(4):283–89
37. Hongo N, Mori H, Matsumoto S, Okino Y, Takaji R, Komatsu E. Internal hernias after abdominal surgeries: MDCT features. *Abdominal Imaging*. 2011;36(4):349–62.
38. Doishita S, Takeshita T, Uchima Y, Kawasaki M, Shimono T, Yamashita A, et al. Internal hernias in the era of multidetector ct: correlation of imaging and surgical findings. *Radiographics*. 2016;36(1):88-106.