

TEMA PEDIÁTRICO

Cirugía bariátrica en los niños: ¿Necesidad o exageración?

Bariatric surgery in children: necessity or exaggeration?

Jaime Nieto Zermeño¹, Eduardo Bracho Blanchet², Ricardo Ondorica Flores³

Resumen

El incremento de la prevalencia de la obesidad a nivel mundial y particularmente en México, los malos resultados con las técnicas conservadoras para el control de peso y la identificación de los riesgos asociados a esta patología han provocado una gran polémica relacionada con la aplicación de otros procedimientos más agresivos, como la cirugía bariátrica en los niños (adolescentes). Primeramente, debe insistirse en la prevención ya que los métodos conservadores permiten obtener resultados muy limitados. Dado que la expectativa de vida y la mortalidad en los adolescentes se ve afectada por las enfermedades asociadas o comorbilidades, hoy por hoy la esperanza de vida para el adolescente obeso es la cirugía bariátrica, particularmente porque permite en un gran porcentaje no sólo reducir su exceso de peso, sino controlar la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial y otros factores de riesgo para enfermedad cardiovascular, músculo-esquelética, psicológica y de calidad de vida entre otros.

Palabras clave: obesidad, adolescente, calidad de vida, cirugía bariátrica.

Abstract

Increase in the prevalence of obesity at a worldwide level, particularly in Mexico, has shown poor results with conservative measures for weight control. Identification of risks associated with this pathology has provoked a great controversy related to using other more aggressive procedures such as bariatric surgery in adolescents. Prevention of obesity should be the first priority because conservative methods produce only very limited results. Because life expectancy and mortality in adolescents are affected by associated or comorbid diseases, at the present time the hope for a better life expectancy for the obese adolescent is bariatric surgery, particularly because in a great percentage of patients it not only results in reduction of excessive weight but may also control type 2 diabetes, arterial hypertension and other risk factors for cardiovascular diseases, musculoskeletal disorders, psychological problems, and quality of life, among others.

Key words: obesity, adolescent, quality of life, bariatric surgery.

¹Dirección de Enseñanza y Desarrollo Académico, ²Departamento de Cirugía General Pediátrica, ³Servicio de Cirugía Endoscópica, Hospital Infantil de México Federico Gómez, México, D.F., México.

Fecha de recepción: 17-11-09

Fecha de aceptación: 19-11-09

El incremento de la prevalencia de la obesidad en los niños, los malos resultados con las técnicas conservadoras para el control de peso y la identificación de los riesgos asociados a esta patología han provocado en la comunidad científica una gran polémica relacionada con la aplicación de otros procedimientos, sin duda más agresivos, como la cirugía bariátrica en los niños (adolescentes).^{1,2}

¿Qué es la cirugía bariátrica?

La cirugía bariátrica que deriva de la raíz "*baros*": peso, pesadez, carga, mole, atmósfera, es aquella que se aplica para reducir de peso a las personas. Se ha utilizado desde los años cincuenta cuando se hacían, mediante laparotomías muy amplias, derivaciones intestinales para reducir la superficie de absorción, con resultados poco adecuados por complicaciones debidas a la propia obesidad, como neumonías, infecciones y sepsis.³

La aparición de la cirugía endoscópica en los noventa ha permitido un enfoque y aplicación muy diferente, ya que, sin duda, la cirugía de mínima invasión ofrece grandes ventajas, particularmente en los pacientes obesos, al reducir el alto índice de complicaciones pulmonares e infecciosas.⁴

Hace menos de 15 años se inició la cirugía bariátrica mediante laparoscopia y, en muy pocos años, se ha convertido en esperanza de vida para una gran cantidad de pacientes obesos, a tal grado que actualmente es, sin duda, el "estándar de oro" para el manejo de la obesidad mórbida o extrema.⁵

La pandemia de obesidad ha tenido graves consecuencias en la salud mundial. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), México ocupa el segundo lugar mundial desde 2005, únicamente después de EU, y ha tenido un particular incremento entre el grupo de adolescentes.^{6,7}

La obesidad en adolescentes se ha incrementado del 5 al 16% en los últimos 30 años, lo que ha generado graves trastornos en la salud. Es clara la asociación con diabetes tipo 2. En diversos estudios de prevalencia y riesgo, se ha terminado que el 97%

de los obesos adolescentes tienen más de cuatro factores de riesgo para enfermedades cardiovasculares, como triglicéridos elevados, hipercolesterolemia e hipertensión arterial. El 36% padece apnea del sueño como evidencia de una complicación más del sobrepeso. La calidad de vida es considerada como mala con rechazo social por los compañeros de escuela, y mala imagen corporal entre el 20 y 30%, lo cual se asocia con marginación social. Aunque en porcentajes menores, también están claramente identificadas alteraciones músculo esqueléticas, reflujo gastro-esofágico, amenorreas y hasta "*tumor cerebri*".⁸⁻¹¹

Estudios de seguimiento han demostrado que entre el 42 y el 77% de los adolescentes que son obesos, permanecerán en esta condición en la vida adulta, con un riesgo relativo de 4 a 6.5 veces, además de que la perspectiva de vida se reduce en más de 20 años. Aunado a esto, si alguno de los padres es obeso, se incrementa hasta el 80% la posibilidad de ser en el futuro un adulto obeso.⁸

Los métodos de control de peso empleados con dieta, programas de ejercicios, técnicas de modificación de conducta, participación en grupos de apoyo, además de tratamiento farmacológico, han demostrado un alto índice de abandono y escasas reducciones en el índice de masa corporal (IMC). Un meta análisis reciente logró identificar sólo tres estudios controlados que, en conjunto, aportaron 694 adolescentes, en los cuales el índice de abandono varió del 23 al 35% y el porcentaje de reducción del IMC fue de sólo 0.55, 1.7 y 3.2% para cada uno de los estudios, lo que evidencia el fracaso que representan estas técnicas correctivas para la obesidad.^{10,12} Sin duda, la prevención es la esperanza para el control de esta pandemia.

La clasificación de la obesidad en los niños y adolescentes ha presentado también un reto. De manera general está aceptado como:

SOBREPESO: cuando el IMC se encuentra entre las percentilas 85 a 94 de las tablas de peso y talla de la OMS o cuando el IMC en los adolescen-

tes es de 25 a 30, en clara asociación con lo aceptado en los adultos.

OBESIDAD: cuando en las tablas de la OMS el IMC se encuentra en la percentila 95 o mayor, o cuando en el adolescente el IMC es de 30 a 35.

OBESIDAD MÓRBIDA: cuando el IMC es mayor a 35 y se asocia al menos con una comorbilidad y cuando el IMC es mayor a 40 con o sin comorbilidades.

OBESIDAD EXTREMA: cuando el IMC es mayor de 50.^{8,13-17}

Por todo lo anterior y en base a los resultados obtenidos con cirugía bariátrica en los adultos,¹⁸ desde hace varios años se inició la aplicación de esta técnica en los adolescentes, casi siempre incluidos dentro del grupo de los adultos.⁸⁻¹⁰ De hecho, en tan sólo cuatro años, esta cirugía en adolescentes se ha incrementado 3.3 veces en EUA, mostrando ventajas sobre los resultados en los adultos en relación a las complicaciones, estancia hospitalaria y mortalidad; principalmente por que las comorbilidades graves asociadas son mucho menores.¹⁹

A partir de 2007, en que aparecieron las guías europeas para cirugía bariátrica en adolescentes,²⁰ las indicaciones, requisitos, técnicas y control se han modificado y madurado; originalmente sólo se "autorizaba" la cirugía en los adolescentes con más de 50 de IMC; más tarde se sugirió fuera similar a los adultos pero "sólo" si se asociaban a comorbilidades serias, lo cual evidentemente no permitía de manera racional operar a estos niños antes de encontrarse gravemente afectados. Finalmente y de manera reciente han sido publicadas las Guías del Grupo Internacional de Cirugía Endoscópica Pediátrica que establecen el operar a estos niños antes de que las comorbilidades dañen de manera irreversible su salud. Las indicaciones son: IMC > 35 con alguna comorbilidad asociada o IMC > 40 con y sin comorbilidades.²¹ Está claro en estas guías y en lo establecido en la literatura universal, que el grupo multidisciplinario participante debe tener preparación y experiencia en el área, que el sistema

de evaluación debe ser muy rígido y puntual, que debe tomar en cuenta muchos factores como: condiciones metabólicas, endocrinológicas, nutricionales, cardiológicas, psicológicas, ortopédicas, redes de apoyo, parte de madurez esquelética y sexual; además de haber fracasado con tratamiento conservador.^{9,14,20,21}

El equipo quirúrgico debe estar conformado por cirujanos con formación y experiencia en bariátrica, lo mismo que el grupo de anestesiólogos que tiene un papel muy destacado en estos niños de muy alto riesgo quirúrgico.²²

Por otro lado, está demostrado que los mejores resultados se obtienen en centros de excelencia, donde el equipo multidisciplinario está exclusivamente dedicado a estos pacientes de alto riesgo y la experiencia acumulada es muy amplia.²³

Las técnicas quirúrgicas se dividen básicamente en tres tipos:

- A) **RESTRICTIVAS:** aquéllas que reducen la capacidad gástrica.
- B) **MALABSORTIVAS:** son las que reducen la absorción de nutrientes al aislar grandes segmentos de intestino delgado.
- C) **MIXTAS:** las que combinan las anteriores.

Actualmente las más aceptadas por sus resultados son: el bypass gástrico con Y de Roux laparoscópico (BPGYRL) que es de tipo mixta (Fig. 1). Es considerada en adultos como el estándar de oro, ya que permite la mayor reducción del exceso peso; sin embargo, es un procedimiento quirúrgico complejo con al menos cinco puntos de sutura con riesgo de dehiscencia y que implica una curva de aprendizaje larga.^{18,22} Otra técnica muy conocida es la banda gástrica ajustable (BGA) únicamente restrictiva (Fig. 2), que técnicamente se considera fácil y reversible; sin embargo, a largo plazo se obtiene menor porcentaje de reducción del exceso de peso y las complicaciones como erosión, perforación y

migración son relativamente frecuentes, lo que ha generado mucha controversia.^{18,22}

Las técnicas muy complejas como la derivación bilio-pancreática y switch duodenal se aplican casi exclusivamente en obesidades extremas y no serán comentadas aquí.²²

Finalmente la manga gástrica o gastrectomía laparoscópica en manga (GLM) (Fig. 3) puramente restrictiva, ha revolucionado los conceptos de la cirugía bariátrica. Y aunque aún no se cuenta con una experiencia tan amplia como con las otras técnicas, en general permite una reducción del exceso de peso y mejoría de las comorbilidades de manera muy similar al BPGYR, es técnicamente menos compleja, pero no es reversible.²⁴⁻²⁹

En nuestro país es muy grave que la NOM-008-SSA3-2007 para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad,¹⁷ prohíba que los adolescentes sean tratados con cirugía bariátrica, cuando sin duda es el grupo etáreo donde existe el mayor crecimiento de esta enfermedad y donde además existen más fracasos con el manejo no quirúrgico;^{1,8,9,12,14} es decir, hasta la fecha quien efectúa cirugía bariátrica en adolescentes,

lo hace de manera ilegal. Actualmente se está trabajando sobre el proyecto para la modificación de referida NOM y por lo menos ya se contemplan como candidatos a los adolescentes, aunque aún con límites absurdos e irracionales como el operarlos solamente bajo un protocolo de investigación y con comorbilidades graves, cuando en todo el mundo se conoce que entre menos enfermedades asociadas tengan, los resultados son mejores. Todo esto afecta sin duda el futuro de los pacientes.

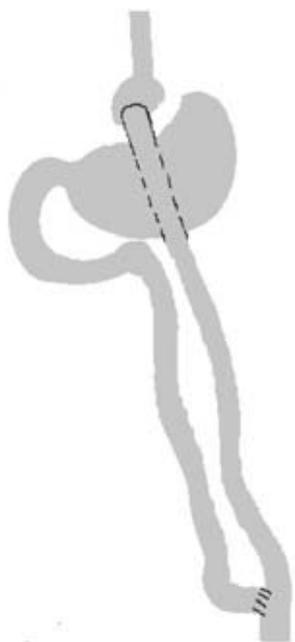


Figura 1. Bypass gástrico con Y de Roux laparoscópico.



Figura 2. Banda gástrica ajustable.



Figura 3. Gastroplastía laparoscópica en manga.

www.medigraphic

En cuanto a los resultados es claro que todas las técnicas tienen ventajas y desventajas, reducen el peso, mejoran las comorbilidades y tienen complicaciones inmediatas y mediatas, en proporciones diferentes. Las cirugías más frecuentemente aplicadas a los adolescentes son: banda gástrica ajustable, bypass gástrico con Y de Roux y, en los últimos años, manga gástrica. A continuación resumiremos los resultados obtenidos en adolescentes con cada una de estas técnicas.

BANDA GÁSTRICA AJUSTABLE. Es la más antiguamente aplicada y reportada en la literatura en adolescentes, seguramente por que es un procedimiento relativamente fácil, pero sobre todo por que no es mutilante y es potencialmente reversible, punto muy defendido por diversos autores especialmente tratándose de individuos en fase de crecimiento.¹⁰

Desde el primer reporte de Dolan en el año 2003, han aparecido múltiples publicaciones al respecto y en el 2008 fue publicada una revisión sistemática y meta análisis exclusivamente de adolescentes que incluye 352 pacientes; en general, se puede resumir que la BGA da como resultado una reducción del exceso de peso que varía entre 50 y 67%. Las comorbilidades preoperatorias mejoran o se curan en porcentaje muy aceptable. Así, la diabetes tipo 2 se resuelve en el 80 a 100%, la hipertensión arterial entre 50 y 100%, las dislipidemias, apnea del sueño y asma casi en el 100%. Sin embargo, y a pesar de ser una técnica relativamente sencilla en comparación con las otras, tiene un alto índice de complicaciones que fluctúa entre el 12 y 35%. Éstas son principalmente: deslizamiento de la banda, erosión o perforación gastroesofágica, dilatación proximal, hernia hiatal, deficiencia de hierro, escasa pérdida de peso, depresión, y muchos casos requieren reoperación o cambio a técnicas más compleja como BPGYR.^{10,30-33}

BYPASS GÁSTRICO CON Y DE ROUX LAPAROSCÓPICO. Este método quirúrgico se ha aplicado desde la década de los cincuenta inicialmente con técnica tradicional o abierta, lo que se

asociaba con un índice alto de morbilidades, mucho dolor, complicaciones de las grandes y profundas heridas, estancias hospitalarias prolongadas y complicaciones pulmonares.^{34,35}

El primer reporte laparoscópico del bypass gástrico apareció publicado en 1994 y generó desde entonces un enorme interés de los cirujanos involucrados con la obesidad.³⁶ Se demostró rápida y ampliamente sus ventajas sobre la cirugía abierta particularmente en lo relacionado con complicaciones pulmonares, de las heridas, así como menor estancia hospitalaria y dolor postoperatorio.³⁷⁻³⁹ Es aceptada universalmente por sus resultados, tanto en la pérdida del peso que se obtiene y que fluctúa alrededor del 70%, como por la notable curación o mejoría de las comorbilidades asociadas alrededor de 85%, estancias hospitalarias cortas, etc. Por otro lado, es sin duda la más aplicada en los adultos; sin embargo, debe resaltarse como un punto en contra muy importante la dificultad técnica; el índice de complicaciones fluctúa entre el 12 y 19%, y algunas de ellas son muy graves y requieren cirugías abiertas urgentes; por su complejidad, tiene al menos cuatro sitios de riesgo de hernia interna con obstrucción intestinal que es una de las complicaciones más frecuentes. Por lo tanto, exige una preparación extensa y necesariamente una curva de aprendizaje amplia con sus propias consecuencias.^{5,9,10,18,21,22,36,40,41}

La experiencia en adolescentes no es fácil de investigar porque se encuentran contenidos en las grandes series y estudios que incluyen por lo general a individuos entre 10 y 60 años. La revisión de Tsai e Inge reporta que el bypass gástrico se practicó en el 90% de los casos recopilados y analizados por ellos, el rango de edad fue de 12 a 19 años, sin comorbilidades serias el 84% y la reducción del exceso de peso fue altamente significativo.¹⁹ En el mayor meta análisis en adolescentes que existe y que incluye a 641 pacientes, esta técnica se aplicó en el 20.4% de los casos, con un índice de complicaciones del 20.6% habiendo sido graves como dehiscencias de anastomosis, fugas, sangrado, estenosis y obstrucción intestinal que requirieron

reoperación en el 16%. Sin embargo, resaltan que la reducción del exceso de peso fue superior a lo obtenido con banda gástrica ajustable y que la mortalidad fue de cero.¹⁰

GASTRECTOMÍA LAPAROSCÓPICA EN MANGA. En cuanto se incrementó la experiencia en cirugía bariátrica, se aplicó cada vez más en pacientes con obesidad extrema. La gastrectomía laparoscópica en manga se planteó como un primer tiempo quirúrgico para aplicar en obesidades extremas; con el objeto de conseguir una reducción parcial del exceso de peso y así posteriormente con más seguridad "completar" la cirugía en un segundo tiempo. Sin embargo, la reducción del peso fue tan exitosa que muchos pacientes no aceptaron otra cirugía y numerosos grupos quirúrgicos optaron por no aplicarla. Actualmente es reconocida como procedimiento quirúrgico único, sin embargo, se ha criticado que es mutilante y no reversible. Tiene la enorme ventaja de que es menos compleja, los sitios de riesgo son menores y el índice de complicaciones aparentemente también menores.^{18,20,22-28}

Es la cirugía que más reduce el apetito ya que se reseca la parte del estómago que produce la greli-

na, principal hormona del hambre. En comparación con el "estándar de oro" (bypass gástrico) la reducción del exceso de peso con la manga es de 37 a 43% vs 38 a 44%. Los niveles de grelina se reducen en el bypass el 10.1% mientras con la manga el 46.3% lo que explica los excelentes resultados que se están obteniendo con esta técnica.^{29,42}

Como conclusión debe quedar claro que el incremento de la obesidad es un problema de salud en el mundo y particularmente en México; se debe insistir en la prevención, ya que los métodos conservadores permiten obtener resultados muy limitados y dado que la expectativa de vida y la mortalidad en los adolescentes se ve afectada por las enfermedades asociadas o comorbilidades, hoy por hoy la esperanza de vida para el adolescente obeso es la cirugía bariátrica, particularmente porque permite en un gran porcentaje no sólo reducir su exceso de peso, sino controlar la diabetes tipo 2, la hipertensión arterial, así como otros factores de riesgo para afección cardiovascular, músculo-esquelética, psicológica y de calidad de vida entre otros.

Autor de correspondencia: Dr. Jaime Nieto Zermeño
Correo electrónico: jnieto@himfg.edu.mx

Referencias

1. Summerbell CD, Waters E, Edmunds L, Kelly SA, Brown T, Campbell KJ. Interventions for preventing obesity in children (Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Issue 3, 2005. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
2. Cochrane Database of Systematic Reviews. 3, 2009.
3. Scopinaro N, Gianetta E, Civalleri D, Bonalumi U, Bachi V. Bilio-pancreatic by-pass for obesity. II. Initial experience in man. *Br J Surg* 1979;66:618-620.
4. Mac Fadyen BV, Ponsky JL. History of laparoscopic surgery. *Laparoscopy for the general surgeon. Surg Clin North Am* 1992;72:997-1002.
5. Colquitt J, Picot J, Loverman E, Clegg A, Surgery for obesity. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 3, 2009.
6. Salazar ME, Allen B, Fernandez OC, Torres MG, Galal O, Lazcano PE. Overweight and obesity status among adolescents from Mexico and Egypt. *Arch Med Res* 2006;37:535-542.
7. Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernandez M, et al. Encuesta nacional de salud y nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
8. Hedley AA. Prevalence of overweight and obesity among US children, adolescents, and adults. *JAMA* 2004;291:2847-2850.
9. Apovian CM. Best practice guidelines in pediatric/adolescent weight loss surgery. *Obes Res* 2005;13:274-282.
10. Treadwell JR. Systematic review and meta-analysis of bariatric surgery for pediatric obesity. *Ann Surg* 2008;248:763-776.
11. Weiss R. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004;350:2362-2374.
12. Padwal RS, Rucker D, Curioni C, Lau D. Long-term pharmacotherapy for obesity and overweight. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 3, 2009.
13. August GP. Guidelines for the prevention & treatment of pediatric obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;10:1210-1217.

14. Spear BA. Recommendations for treatment of child and adolescent overweight and obesity. *Pediatrics* 2007;120:254-288.
15. Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, Sepúlveda J. Encuesta nacional de salud y nutrición 2006. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
16. Sinha A, Kling S. A review of adolescent obesity: prevalence, etiology and treatment. *Obes Surg* 2009;19:113-120.
17. NOM-008-SSA3-2007. Norma Oficial Mexicana para el tratamiento integral del sobrepeso y obesidad.
18. Buchwald H, Avidor Y, Braunwald E, Schoelles K. Bariatric Surgery. A systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2004;292:1724-1728.
19. Tsai WS, Inge TH, Burd RS. Bariatric surgery in adolescents. Recent national trends in use in-hospital outcome. *Arch Pediatr Adol Med* 2007;161:217-221.
20. Fried M. Interdisciplinary European guidelines on surgery of severe obesity. *Int J Obes* 2007;31:569-577.
21. IPEG Guidelines for surgical treatment of extremely obese adolescents. *J Laparoendoscop Adv Sug Tech* 2009;19:14-16.
22. SAGES Guidelines Committee. SAGES guideline for clinical application of laparoscopic bariatric surgery. *Surg Endosc* 2008;22:2281-2300.
23. Schilling PL, Davis MM, Alabnese CT, Morton J. National trends in adolescent bariatric surgical procedures and implications for surgical centers of excellence. *J Am Coll Surg* 2008;206:1-12.
24. Frezza EE, Reddy S, Gee LL, Wachtel MS. Complications after sleeve gastrectomy for morbid obesity. *Obes Surg* 2009;19:684-687.
25. Uglioni KP. Midterm results of primary vs. secondary laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) as an isolated operation. *Obes Surg* 2009;19:401-406.
26. Fuks D, Verhaeghe P, Brehant O, Sabbagh C, Dumont F, Riboulot M, et al. Results of laparoscopic sleeve gastrectomy: a prospective study in 135 patients with morbid obesity. *Surgery* 2009;145:106-113.
27. Gagner M, Deitel M, Kalberer TL, Erickson AL, Crosby RD. The Second International Consensus Summit for Sleeve Gastrectomy, March 19-21, 2009. *Surg Obes Relat Dis* 2009;5:476-485.
28. Rosenthal R, Li X, Samuel S, Martinez P, Zheng C. Effect of sleeve gastrectomy on patients with diabetes mellitus. *Surg Obes Relat Dis* 2009;5:429-434.
29. Karamanakos SN, Vagenas K, Kalfarentzos F. Weight loss, appetite suppression, and changes in fasting and postprandial ghrelin and peptide YY levels after Roux en Y gastric bypass and sleeve gastrectomy: a prospective, double blind study. *Ann Surg* 2008;247: 401-407.
30. Dolan K, Creighton L, Hopkins G, Fielding G. Laparoscopic gastric banding in morbidly obese adolescents. *Obes Surg* 2003;13:101-104.
31. Silberhumer GR, Miller K, Kriwanek S, Widhalm K, Pump A, Prager G. Laparoscopic adjustable gastric banding in adolescents: the Austrian experience. *Obes Surg* 2006;16:1062-1067.
32. Widhalm K, Dietrich S, Prager G, Silberhumer G. Bariatric surgery in morbidly obese adolescents: a 4 year follow-up of ten patients. *Int J Pediatr Obes* 2008;3:78-82.
33. Nadler EP, Youn HA, Ren CJ, Fielding GA. An update on 73 obese pediatric patients treated with laparoscopic adjustable gastric banding, comorbidity resolution and compliance date. *J Ped Surg* 2008;43:141-146.
34. Kremen AJ, Linner JH, Nelson CH. An experimental evaluation of the nutritional importance of proximal and distal small intestine. *Ann Surg* 1954;140:439-448.
35. Sugerman HJ, Sugerman EL, Wolfe L, Kellum JAA Jr, Schweitzer MA, De Maria Ej, et al. Risks and benefits of gastric bypass in morbidly obese patients with severe venous stasis disease. *Ann Surg* 2001;234: 41-46.
36. Wittgrove AC, Clark GW, Tremblay LJ. Laparoscopic gastric bypass Roux-en-Y: preliminary report of five cases. *Obes Surg* 1994;4:352-357.
37. Nguyen NT, Lee SL, Goldman C, Fleming N, Arango A, McFall R, et al. Comparison of pulmonary function and postoperative pain after laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized trial. *J Am Coll Surg* 2001;192:469-476.
38. Nguyen NT, Goldman C, Rosenquist CJ, Arango A, Cole CJ, Lee SJ, et al. Laparoscopic versus open gastric bypass: a randomized study of outcomes, quality of life, and costs. *Ann Surg* 2001;234:279-289.
39. Lujan JA, Frutos MD, Hernández Q, Liron R, Cuenca JR, Valero G, et al. Laparoscopic versus open gastric bypass in the treatment of morbid obesity: a randomized prospective study. *Ann Surg* 2004;239:433-437.
40. Morgan H, Chastanet R, Lucha PA Jr. Internal hernia after laparoscopic gastric bypass surgery: a case report and literature review. *Postgrad Med* 2008; 120:1-5.
41. Simpfendorfer CH, Szomstein S, Rosenthal R. Laparoscopic gastric bypass for refractory morbid obesity. *Surg Clin North Am* 2005;85:119-127.
42. Peterli R, Wölnerhanssen B, Peteres T, Devaux N, Kern B, Christoffel-Courtin C, et al. Improvement in glucose metabolism after bariatric surgery: comparison of laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass and laparoscopic sleeve gastrectomy. A prospective randomized trial. *Ann Surg* 2009;250:234-241.