



## Original

# Tratamiento del vólvulo gástrico agudo mediante abordaje laparoscópico<sup>☆</sup>

Rosario Martínez García<sup>\*</sup>, Nuria Peris Tomás, Carlos Domingo Del Pozo, Antonio Vázquez Tarragón, Ezequiel Martínez Mas, Ramon Trullenque Juan y Manuel Martínez Abad

Servicio de Cirugía General y Digestiva, Hospital Doctor Peset, Valencia, España

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 8 de agosto de 2011

Aceptado el 9 de marzo de 2012

On-line el 22 May 2012

## Palabras clave:

Vólvulo gástrico

Gastropexia laparoscópica

Hernia de hiato

## RESUMEN

**Introducción:** El vólvulo gástrico es una entidad clínica poco frecuente y se asocia a hernias hiatales tipo II-III. Su presentación aguda constituye una urgencia quirúrgica. Pese a su baja frecuencia, ya se han publicado resultados sobre el tratamiento laparoscópico.

**Material y métodos:** Estudio retrospectivo de todos los casos diagnosticados de vólvulo gástrico agudo intervenidos por vía laparoscópica desde 1998 a 2010. Se describe la técnica quirúrgica, la evolución postoperatoria y el seguimiento clínico.

**Resultados:** Se identificaron 10 casos, uno era un vólvulo primario y el resto secundarios. A 7 pacientes se les realizó una gastropexia anterior como único procedimiento. En los 3 restantes se llevó a cabo funduplicatura de Nissen y cierre de los pilares con refuerzo protésico. La evolución postoperatoria fue favorable en 9 pacientes, con inicio precoz de la dieta y alta en 48-72 h. Con un seguimiento medio de 18 meses, solo hemos constatado una recidiva herniaria radiológica y ninguna recidiva del vólvulo.

**Conclusión:** La gastropexia anterior por laparoscopia es, en nuestra experiencia, un procedimiento efectivo y con baja morbilidad para el tratamiento del vólvulo gástrico agudo en pacientes con elevado riesgo quirúrgico.

© 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Laparoscopic treatment of acute gastric volvulus

## A B S T R A C T

**Introduction:** Gastric volvulus is an uncommon clinical condition and is associated with type II-III hiatal hernias. Its acute presentation constitutes a surgical emergency. Despite its low frequency, results of laparoscopic treatment have already been published.

**Material and methods:** A retrospective study was performed on all cases diagnosed with gastric volvulus undergoing laparoscopic surgery between 1998 and 2010. The surgical technique, the post-operative outcome, and the clinical follow-up are described.

**Results:** A total of 10 cases were identified, one was a primary gastric volvulus, and the remainder were secondary. A laparoscopic anterior gastropexy as the sole procedure was

## Keywords:

Gastric volvulus

Laparoscopic gastropexy

Hiatal hernia

<sup>☆</sup> El trabajo preliminar fue presentado como comunicación oral a la XVII Reunión Nacional Cirugía, celebrada en Las Palmas de Gran Canaria 21-24 Octubre 2009.

<sup>\*</sup> Autor para correspondencia.

Correo electrónico: charobenloch@hotmail.com (R.M. García).

0009-739X/\$ - see front matter © 2011 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2012.03.011>

performed on 7 patients. A Nissen fundoplication with mesh reinforcement of the crural closure was performed on the 3 remaining cases. Postoperative outcome was uneventful in 9 patients, with an early start of the diet, and hospital discharge between 48-72 h. After a mean follow-up period of 18 months, radiological hernia recurrence occurred in one case but recurrence of the volvulus was not observed.

**Conclusion:** Laparoscopic anterior gastropexy is, in our experience, an effective and safe procedure with a low morbidity, for the treatment of acute gastric volvulus in patients with high surgical risk.

© 2011 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## Introducción

El vólvulo gástrico consiste en una rotación anormal del estómago sobre uno de sus ejes, lo cual genera obstrucción luminal, que puede ser transitoria, pero en los casos de presentación brusca puede conducir a la isquemia gástrica con o sin compromiso respiratorio asociado. En estos casos, la tasa de morbimortalidad alcanza el 80%<sup>1</sup>, constituyendo una urgencia quirúrgica. Puede ser primario, por debilidad o laxitud de las estructuras normales de fijación gástrica, o, lo que es más frecuente, secundario, asociado a hernias hiatales tipo II-III. El tratamiento quirúrgico clásico del vólvulo gástrico crónico consiste en la corrección de los factores etiopatogénicos, habiéndose demostrado que la reparación quirúrgica laparoscópica es segura y efectiva<sup>2,3</sup>, además de ofrecer al enfermo las ventajas de los procedimientos mínimamente invasivos<sup>3,4</sup>. Sin embargo, la forma de presentación aguda es poco frecuente, por lo que la experiencia en el tratamiento de esta entidad es limitada, a lo que se suman una serie de factores como son la edad del paciente generalmente avanzada, la patología asociada y la situación clínica del enfermo. No obstante, ya han sido publicados resultados del tratamiento por vía laparoscópica del vólvulo gástrico agudo mediante la realización de una gastropexia anterior<sup>5</sup>.

El objetivo de este estudio es presentar los resultados clínicos y radiológicos en 10 pacientes diagnosticados de vólvulo gástrico agudo que fueron operados por vía laparoscópica.

## Material y método

Estudio retrospectivo de una serie de pacientes diagnosticados de vólvulo gástrico agudo durante el período comprendido entre enero de 1998 y diciembre de 2010 y que fueron operados por vía laparoscópica. Se excluyeron aquellos pacientes con diagnóstico de vólvulo gástrico por las pruebas de imagen en el contexto del estudio de una hernia hiatal, pero que no habían presentado clínica de volvulación.

Las exploraciones complementarias empleadas para el diagnóstico fueron: radiografía de tórax, tránsito esofagagástrico y tomografía axial computarizada.

### Técnica quirúrgica

El procedimiento quirúrgico se realizó mediante abordaje laparoscópico. Colocamos al paciente en posición semisentada y con los miembros inferiores en abducción; los trocares

se colocaron en una disposición similar a la utilizada en el tratamiento de la enfermedad por reflujo gastroesofágico: trocares de 11 mm en mesogastrio, hipocondrio izquierdo, vacío izquierdo y área subxifoidea, y un trocar de 5 mm en hipocondrio derecho.

Se emplearon 2 técnicas quirúrgicas: la gastropexia anterior laparoscópica como único procedimiento, con puntos de fijación del fundus a diafragma y de curvatura mayor a peritoneo parietal anterior, o la reparación hiatal con reducción herniaria, resección del saco y funduplicatura de Nissen corta y holgada asociando refuerzo protésico hiatal. Se utilizó una malla preformada de 10 × 5 cm, con una cara de polipropileno y otra de silicona (la que contacta con las vísceras) y anillo de refuerzo central de silicona.

Tras el alta hospitalaria, los pacientes fueron citados para control clínico 15 días después de la intervención quirúrgica y se les solicitó un tránsito esofagagástrico, que posteriormente se repitió cada año.

## Resultados

Durante el periodo del estudio se identificaron 10 pacientes con diagnóstico de vólvulo gástrico agudo, 5 varones y 5 mujeres con una edad media de 69 años (rango 34-94 años) (tabla 1). Solo 2 pacientes habían presentado algún episodio previo y transitorio de volvulación por el que no habían consultado. Los síntomas más frecuentes en el momento del diagnóstico fueron la epigastralgia intensa con náuseas y la intolerancia a la dieta oral, que estaban presentes en 8 pacientes; otros síntomas al comienzo fueron dolor torácico atípico acompañado de cortejo vegetativo y ortopnea, dolor torácico atípico con disnea y vómitos en poso de café (tabla 1).

Las exploraciones complementarias empleadas para el diagnóstico revelaron que la etiología del vólvulo era primaria en una paciente y secundaria a hernia hiatal tipo II-III en el resto.

Un paciente fue intervenido de forma inmediata por insuficiencia respiratoria grave asociada provocada por la compresión intratorácica del vólvulo. Toleró adecuadamente el neumoperitoneo y mejoró tras la reducción gástrica. En los 9 restantes se pudo demorar la cirugía una media de 72 h (rango 48-120 horas), tras aliviar los síntomas con la descompresión del estómago con una sonda nasogástrica (SNG) en 7 pacientes o por vía endoscópica en 2. En todos los casos la vía de acceso fue laparoscópica. Se realizó una gastropexia anterior como procedimiento único a 7 pacientes: en 5 casos por tratarse de pacientes ancianos con comorbilidad grave, en un paciente con vólvulo primario y en otro caso

**Tabla 1 – Características clínicas de los pacientes**

	n=10
Edad media (años)	69 [34-94]
<b>Sexo</b>	
Varones	5
Mujeres	5
<b>Forma de presentación</b>	
Brusca	3
Subaguda <sup>a</sup>	7
<b>Síntomas y signos al diagnóstico<sup>b</sup></b>	
Dolor epigástrico intenso	8
Náuseas e imposibilidad para la tolerancia oral	8
Dolor torácico atípico	1
Dolor torácico y disnea	1
Vómitos en poso de café	1
<b>Método diagnóstico</b>	
Radiología de tórax	
Imagen de burbuja aérea supradiafragmática	4
Tránsito esofagogastroduodenal	
Vólvulo gástrico asociado a hernia de hiato	6
Vólvulo gástrico con fórnix volvulado posterior	1
Tomografía computarizada	
Vólvulo gástrico completo asociado a hernia paraesofágica	4
<sup>a</sup> Clínica de entre 2-7 días.	
<sup>b</sup> En algunos pacientes coexistían varios síntomas.	

por el mal estado general del paciente. A los otros 3 pacientes con vólvulos secundarios a hernia hiatal tipo III, buen estado general y sin comorbilidad relevante se les realizó una reparación herniaria. En ningún caso se dejó colocada una SNG.

La evolución postoperatoria fue favorable en 9 pacientes, lo que permitió iniciar la dieta oral a las 24 h y dar el alta hospitalaria a las 48-72 h. El paciente intervenido de urgencia presentó una insuficiencia respiratoria grave que requirió colocación de tubos de drenaje torácico por presencia de derrame pleural bilateral e intubación orotraqueal prolongada, permaneciendo en la unidad de críticos con una estancia postoperatoria total de 21 días. En el resto de los pacientes no se registraron complicaciones ni morbilidad a corto-medio plazo.

El seguimiento medio alcanza los 18 meses (rango 6-96 meses). Se ha constatado una recidiva radiológica de la hernia en una paciente a la que se le realizó una reparación clásica, apareció a los 18 meses, sin progresión radiológica durante los 7 años de seguimiento. Tanto esta paciente como el resto permanecen asintomáticos. Las pérdidas en el seguimiento son elevadas a partir del segundo año, de modo que solo 4 pacientes, los 3 con reparación clásica y uno con gastropexia, completan un seguimiento de más de 36 meses y permanecen vivos en el momento actual.

## Discusión

El vólvulo gástrico es una entidad clínica poco frecuente que consiste en la anormal rotación del estómago sobre uno de sus ejes, generando obstrucción luminal y riesgo de isquemia.

La forma crónica es la más frecuente y se asocia a las hernias hiatales tipo II-III<sup>6</sup>. Clínicamente puede cursar de forma asintomática o con una serie de síntomas inespecíficos, como son la sensación de plenitud precoz, dolor epigástrico intermitente, en ocasiones irradiado a hemitórax izquierdo, anemia crónica, disfagia o meteorismo.

Sin embargo, la volvulación puede producirse de forma brusca, generando un cuadro clínico característico descrito por Borchardt en 1904: dolor epigástrico agudo, vómitos no productivos e incapacidad para colocar una SNG<sup>7</sup>.

La clínica va a depender, pues, del grado de volvulación y de la rapidez de instauración del vólvulo<sup>5</sup>. Cuando se produce de forma aguda constituye una emergencia quirúrgica por el riesgo de isquemia gástrica y compromiso respiratorio asociado, alcanzando una mortalidad de entre el 60 y el 80% en los casos no tratados. En la actualidad parece que la morbilidad y la mortalidad del vólvulo gástrico agudo ha disminuido al 20% como consecuencia de los avances en su diagnóstico y tratamiento<sup>1</sup>.

En cuanto a la etiopatogenia, el vólvulo gástrico suele presentarse a partir de la quinta a sexta década de la vida, aunque hay descritos más de 600 casos en la edad pediátrica<sup>16</sup>. Existe una forma primaria, en la que no existe causa subyacente, y una forma secundaria en la que el factor etiológico predisponente más frecuente es la presencia de hernias hiatales<sup>8</sup>, aunque también se asocia a hernias diafragmáticas congénitas, traumáticas, etc. Morfológicamente, los vólvulos se clasifican según su eje mayor de rotación en órgano-axiales, que son los más frecuentes, mesentérico-axiales o formas mixtas entre las 2 anteriores.

El tratamiento del vólvulo gástrico es quirúrgico y consiste tradicionalmente en la corrección de los factores asociados. El abordaje laparoscópico ha permitido minimizar la agresión en estos enfermos y se han publicado resultados no solo en el manejo del vólvulo gástrico crónico asociado a hernia hiatal, sino también en las situaciones agudas<sup>1,3,9-12</sup>. La corrección quirúrgica es efectiva, pero no está exenta de riesgos, incluso cuando el abordaje es laparoscópico: lesión de vagos, neumotórax, hemorragia, recurrencia del vólvulo<sup>12,13</sup>.

Dada su baja frecuencia, la experiencia en el tratamiento quirúrgico por vía laparoscópica en la situación aguda es escasa. El objetivo primordial será evitar la isquemia gástrica, por tanto, en su tratamiento se definen una serie de pasos fundamentales que vamos a revisar: descompresión gástrica, devolvulación y corrección de los factores predisponentes.

La descompresión gástrica inicial puede realizarse mediante la colocación de una SNG que en ocasiones permite también la devolvulación parcial; no obstante, su efectividad es limitada y existe riesgo de perforación con las maniobras de colocación<sup>14</sup>. Nosotros hemos usado la SNG en 8 casos, dado que no disponemos de endoscopista de guardia. No hemos observado complicaciones del procedimiento, pero sí ausencia de efectividad: imposibilidad de colocación o revolvulación. Nos ha permitido, una vez colocada, descomprimir el estómago, mantenerlo parcialmente devolvulado y actuar como tutor para evitar nuevos episodios de volvulación mientras se prepara al paciente para realizar una cirugía diferida.

De estar disponible, la endoscopia digestiva alta (EDA)<sup>15</sup> es el método ideal para conseguir la descompresión y la

devolvulación. Ofrece la ventaja de visualizar el estado y viabilidad de la mucosa gástrica, comprobando asimismo la recuperación o no de la misma.

Algunos autores han abogado por la devolvulación endoscópica como único tratamiento y, aunque podría ser útil en pacientes de muy alto riesgo y casos seleccionados, como tratamiento definitivo no es efectivo, puesto que la revolvulación es impredecible y potencialmente catastrófica<sup>16,17</sup>. Koger et al.<sup>10</sup> utilizan la EDA como apoyo durante el abordaje laparoscópico en las situaciones urgentes, lo que permite no solo comprobar el estado de la mucosa gástrica, sino también la adecuada posición del estómago tras la fijación del mismo.

Creemos que la EDA, a pesar de que solo dispusimos de ella en 2 casos, es el método ideal para lograr la devolvulación, pues se realiza bajo visión directa. Permite una descompresión gástrica efectiva que mejora notablemente el estado del paciente, permitiéndonos convertir una situación urgente en otra cuyo tratamiento definitivo es diferible durante un tiempo prudencial en el que podemos optimizar el estado del paciente. Sin embargo, no consideramos que su realización intraoperatoria como complemento de la intervención quirúrgica sea necesaria en todos los casos, pues si logramos la devolvulación y la estabilidad del paciente, la EDA no añade ninguna ventaja durante la corrección quirúrgica definitiva. Sí puede ser útil en aquellos casos en los que se requiere una intervención quirúrgica urgente, bien porque no se consigue la devolvulación, bien por la gravedad del paciente, bien por la sospecha de isquemia gástrica establecida.

El tratamiento definitivo del vólvulo implica la corrección de los factores predisponentes asociados. Se ha demostrado que la reparación quirúrgica puede realizarse mediante un abordaje laparoscópico, tanto en las situaciones agudas como en las crónicas. Varios autores<sup>1,5</sup> defienden el tratamiento de los factores predisponentes como principal mecanismo para evitar la recurrencia, sin embargo, coinciden en que en pacientes de alto riesgo el tratamiento quirúrgico puede limitarse a la realización de una gastropexia.

Para nosotros, en los pacientes con buen estado general, sin comorbilidad grave asociada, en los que hemos conseguido diferir la intervención quirúrgica tras una devolvulación gástrica inicial y que presenten vólvulo secundario, el tratamiento definitivo consiste en la reducción de la hernia, resección del saco herniario, cierre del hiato esofágico con/sin uso de material protésico y la confección de una funduplicatura total corta y holgada. En estos casos no consideramos necesario realizar la fijación gástrica, bien con pexia o gastrostomía temporal<sup>6</sup> como hacen algunos autores, y no hemos observado casos de volvulación gástrica en el seguimiento.

Determinados puntos de la reparación herniaria, como son la exéresis del saco, el uso o no de materiales de refuerzo y la asociación de mecanismos antirreflujo, son objeto hoy en día de controversia. Respecto a la resección del saco herniario, seguimos realizándola como en la cirugía abierta, pues además de contar con las ventajas de visión directa que ofrece el abordaje laparoscópico, nos permite delimitar exactamente la anatomía del hiato; no obstante es un procedimiento que añade morbilidad y para algunos autores no disminuye la tasa de recidiva<sup>18</sup>. El uso de material

protésico para el cierre del hiato lo empleamos en los casos en los que observamos un cierre a tensión y/o debilidad de los tejidos, tal y como hacen Palanivelu et al.<sup>5</sup>. Lo usamos en los 3 pacientes, puesto que se trataba de hiatos muy ensanchados y debilitados por la presencia de grandes hernias crónicas. Por último, la asociación de un procedimiento antirreflujo, en nuestro caso una funduplicatura de 360° corta y holgada, se realiza sistemáticamente pues pensamos que el hiato desestructurado tras la reconstrucción no constituye un mecanismo valvular suficiente para evitar el reflujo gastroesofágico.

Pero la mayor parte de los vólvulos gástricos agudos se presentan en pacientes con mal estado general que precisan una intervención quirúrgica urgente y en ancianos con elevado riesgo quirúrgico. Estas circunstancias hacen difícilmente planteable una reparación quirúrgica reglada, ya que supondría un tiempo quirúrgico y una morbilidad elevados, por lo que optamos por una gastropexia anterior laparoscópica, sin resear el saco ni corregir el defecto hiatal. La fijación la realizamos con puntos simples, aunque otros autores han empleado puntos transparietales totales<sup>19,20</sup> o incluso de forma definitiva<sup>21,22</sup>. Pensamos que la PEG es un procedimiento innecesario y agresivo, y que no elimina la posibilidad de volvulación, pues, como se ha descrito, existen fenómenos de volvulación alrededor de la PEG, que actúa como eje de torsión<sup>23,24</sup>. Aunque nuestra serie no es amplia y el seguimiento es corto, la gastropexia anterior por vía laparoscopia como único procedimiento parece ser un tratamiento seguro y efectivo que resuelve la situación urgente<sup>1-5,25,26</sup>.

En conclusión, pensamos que el abordaje quirúrgico laparoscópico ha demostrado su efectividad en el tratamiento del vólvulo gástrico tanto agudo como crónico, además de las ventajas en cuanto a disminución de morbilidad que ofrece la laparoscopia. En las situaciones urgentes, en pacientes de elevado riesgo quirúrgico y en los casos de vólvulo primario, la pexia gástrica anterior por vía laparoscópica es suficiente, si bien faltan estudios con resultados a largo plazo.

---

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Kathkouda N, Mayor E, Achanta K, Friedlander MH, Grant SW, Essani R, et al. Laparoscopic repair of chronic intrathoracic gastric volvulus. *Surg.* 2000;128:784-90.
2. Buenaventura PO, Schauer PR, Keenan RJ, Luketitch JD. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;12:179-85.
3. Luketitch JD, Raja S, Fernando HC, Campbell W, Christie NA, Buenaventura PO, et al. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia: 100 consecutive cases. *Ann Surg.* 2000;232:608-18.
4. Oelschlager BK, Pellegrini CA. Paraesophageal hernias: open, laparoscopic, or thoracic repair? *Chest Surg Clin N Am.* 2001;11:589-603.

5. Palanivelu C, Muthukumaran R, Shetty A, Senthilkumar R. Laparoscopic suture gastropexy for gastric volvulus: a report of 14 cases. *Surg Endosc.* 2007;21:863-6.
6. Kuwano H, Hashizume M, Ohta M, Sumiyoshi K, Sugimachi K, Haraguchi Y. Laparoscopic repair of a paraesophageal hiatal hernia with gastric volvulus. *Hepatogastroenterology.* 1998;45:303-6.
7. Borchardt M. Zun pathologie and therapy des magnevolvulus. *Arch klin Chir.* 1904;74:243-8.
8. Allison PR. Reflux esophagitis, sliding hiatus hernia and the anatomy of repair. *Surg Gynecol Obstet.* 1951;92:419-31.
9. Andujar JJ, Papasavas K, Birds T, Robke J, Raftopoulos Y, Gagné J, et al. Laparoscopic repair of large paraesophageal hernia is associated with a low incidence of recurrence and reoperation. *Surg Endosc.* 2004;18:444-7.
10. Koger KE, Stone JM. Laparoscopic repair of acute gastric volvulus. *Am Surg.* 1993;59:325-8.
11. Bawahab M, Mitchell P, Church N, Debru E. Management of acute paraesophageal hernia. *Surg Endosc.* 2009;23:255-9.
12. Sato K, Filipi CJ, Shiino Y, Mittal SK, Zacher K, Gardner GC, et al. An unusual case of gastric volvulus after laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc.* 2001;15: 757.
13. Trus TL, Bax T, Richardson WS, Branum GD, Mauren SJ, Swanstrom LL, et al. Complications of laparoscopic paraesophageal hernia repair. *J Gastrointest Surg.* 1997;1:221-8.
14. Miller DL, Pasquale MD. Gastric volvulus in the pediatric population. *Arch Surg.* 1991;26:1146-9.
15. Kodali VP, Maas LC. Endoscopic reduction of acute gastric volvulus. *J Clin Gastroenterol.* 1995;21:331-2.
16. Cribbs R, Gow K, Wulkan M. Gastric volvulus in infants and children. *Pediatrics.* 2008;3:752-62.
17. Stylopous N, Gazelle GS, Attner DW R. Paraesophageal hernias: operation or observation? *Ann Surg.* 2002;236: 492-500.
18. Bedioui H, Bensafta Z. Gastric Volvulus: diagnosis and management. *Presse Med.* 2008;37:67-76.
19. Bhandarkar D, Shah R, Dhawan P. Laparoscopic for chronic intermittent gastric volvulus. *Indian J Gastroenterol.* 2001;20:111-2.
20. Schleeff J, Von Bismarck s.. An easy method for laparoscopic assisted percutaneous anterior gastropexy. *Surg Endosc.* 2000;14:964-5.
21. Baudet JS, Armengol-Miro JR, Medina C, Accarino AM, Vilaseca J, Malagelada JR. Percutaneous endoscopic gastrostomy as a treatment for chronic gastric volvulus. *Endoscopy.* 1997;29:147-8.
22. Beqiri A, Vandekolk WE, Scheeres D. Combined endoscopic and laparoscopic management of chronic gastric volvulus. *Gastrointest Endosc.* 1997;46:450-2.
23. Alawadhi A, Chou S, Soucy P. Gastric volvulus\_a late complication of gastrostomy. *Can J Surg.* 1991;34:485-6.
24. Morelli U, Bravetti M, Ronca P, Cirocchi R, De Sol A, Spizzirri A, et al. Laparoscopic anterior gastropexy for chronic recurrent gastric volvulus: a case report. *J Med Case Reports.* 2008;2:244.
25. Naim H, Smith R, Gorecki P. Emergent laparoscopic reduction of acute gastric volvulus with anterior gastropexy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2003;13:389-91.
26. Hashemi M, Peters JH, DeMeester TR, Huprich JE, Quel M, Hagen JA, et al. Laparoscopic repair of large type III hiatal hernia: objective follow-up reveals high recurrence rate. *J Am Coll Surg.* 2000;190:553-60.