

Mallas en el hiato: una controversia no solucionada

Eduardo M. Targarona, Gali Bendahan, Carmen Balague, Jordi Garriga y Manuel Trias

Servicio de Cirugía. Hospital de Sant Pau. Universidad Autónoma de Barcelona.
Barcelona. España.

Resumen

El éxito de la funduplicatura laparoscópica ha extendido el abordaje laparoscópico al tratamiento de las hernias de hiato paraesofágicas o mixtas. Los resultados demuestran que la reparación es factible y segura, aunque con una incidencia de recidivas elevada, por lo que algunos autores recomiendan el uso de prótesis para reforzar el cierre hiatal. El objetivo de esta revisión ha sido analizar la experiencia publicada con el uso de mallas para prevenir la recidiva después de la reparación laparoscópica de la hernia de hiato paraesofágica. Existen escasos estudios comparativos o aleatorizados en los que se compare el uso de mallas con el cierre convencional. Sin embargo, el uso de mallas previene la recidiva herniaria y se acompaña de un bajo índice de complicaciones. La información disponible permite concluir que el uso de mallas para la reparación hiatal es seguro y previene la recidiva. Sin embargo, la información sobre los resultados a largo plazo es escasa, y pueden presentarse complicaciones graves. Por ello, es recomendable su uso selectivo basado en la experiencia clínica del cirujano.

Palabras clave: Hernia de hiato paraesofágica. Recidiva. Malla. Tratamiento.

MESH REPAIR OF HIATAL HERNIA: AN ONGOING CONTROVERSY

The success of laparoscopic fundoplication has increased the use of the laparoscopic approach in the treatment of paraesophageal or mixed hiatal hernia. The results show that laparoscopic repair is feasible and safe, although the incidence of recurrence is high and consequently some authors recommend the use of mesh to reinforce the hiatal closure. The present review aims to analyze published experience on the use of mesh to prevent recurrence after laparoscopic repair of paraesophageal hiatal hernias. There are few comparative or randomized studies comparing the use of mesh with conventional closure. However, the use of mesh prevents hernia recurrence and has a low complication rate. The information available allows us to conclude that the use of mesh in hiatal hernia repair is safe and prevents recurrence. However, information on the long-term results is scarce and severe complications can occur. Consequently, the selective use of mesh, based on the surgeon's clinical experience, is recommended.

Key words: Paraesophageal hiatal. Recurrence. Mesh. Laparoscopic treatment.

Introducción

El éxito de la funduplicatura laparoscópica ha convertido a este procedimiento en una buena alternativa al tratamiento médico del reflujo gastroesofágico. Esta experiencia se ha extendido al abordaje laparoscópico de situaciones técnicamente más difíciles, como las hernias de hiato tipo II o paraesofágicas (HHPE) o mixtas (tipos

III y IV)¹⁻⁸. Los resultados de diversas series han demostrado que la reparación laparoscópica es factible y segura, a pesar de una mayor dificultad técnica, con resultados inmediatos y a corto plazo excelentes (tabla 1)⁹⁻⁴³. Sin embargo, diversas series han observado una incidencia de recidivas de hasta el 42% (tabla 2).

Uno de los pasos técnicos más exigentes cuando se efectúa por laparoscopia es el cierre de pilares, en especial cuando existe un amplio defecto y el cierre exige inevitablemente una reparación a tensión. Algunos autores recomiendan el uso de mallas para reforzar el cierre hiatal (tablas 3 y 4)⁴⁴⁻⁶⁶, pero otros autores descartan esta posibilidad por el riesgo de complicaciones. El objetivo de esta revisión ha sido analizar el estado actual y la experiencia publicada con el uso de mallas para reforzar el

Correspondencia: Dr. E.M. Targarona.
Servicio de Cirugía. Hospital de Sant Pau.
Padre Claret, 167. 08025 Barcelona. España.
Correo electrónico: etargarona@hsp.santpau.es

Manuscrito recibido el 18-9-2003 y aceptado el 22-9-2003.

TABLA 1. Resultados del tratamiento laparoscópico de las hernias paraesofágicas (series con > 20 casos)

Autor, año y referencia bibliográfica	N	Conversión (%)	Morbilidad (%)	Mortalidad (%)	Estancia (días)	Seguimiento (meses)	Recidiva (%)	Evolución (bien/ muy bien)	Malla	Comentario
Huntington, 1997 ⁹	58	1,7	7	0	2,8	12	0	NS	Ocasional ^a	es + cpa + fp
Perdikis, 1997 ¹⁰	65	3	14	0	2	18	13	92%	0	cpp + fp
Edye, 1998 ¹¹	58	5	18	2	NS	38	14	NS	1	es + cpp + fp
Gantert, 1998 ¹²	55	9	9	2	3	11	NS	92%	0	es + cpp + fp
Watson, 1999 ¹³	86	23	13	NS	3	24	1	94%	0	es + cpp + fp
Wu, 1999 ¹⁴	38	3	16	5	3	3	24	79%	13%	Varias técnicas
Horgan, 1999 ¹⁵	41	5	2,4	2,5	4	36	12	NS	Ocasional ^a	es + cpp + fp
Swanson, 1999 ¹⁶	52	0	12	0	3	18	8	NS	NS	es + cpp + fp
Hashemi, 1990 ¹⁷	26	8	11	0	3	17	NS	77%	0	es + cpp + fp
Peet, 1900 ¹⁸	22	14	4,5	0	NS	24	22	NS	14%	es + cpp + fp + pexia
Dahlberg, 2001 ¹⁹	37	5,4	13,5	5,4	4	15	14	87%	Ocasional ^a	es + cpp + fp
Wiechmann, 2001 ²⁰	60	10	1,7	NS	NS	19	7	NS	0	es + cpp + fp
Velanovich, 2001 ²¹	31	16	11	3	NS	24	NS	NS	NS	Varias técnicas
Khaitan, 2002 ²²	31	19	20	0	2,9	25	40	NS	NS	es + cpp + fp
Pierre, 2002 ²³	203	1,5	28	0,5	3	18	2	84%	11%	es + cpp + fp + Collis
Mattar, 2002 ²⁴	136	2	10	2	4	40	33	NS	0	Varias técnicas
Díaz, 2003 ²⁵	116	2,5	17	1,7	2	30	32	8%	Ocasional ^a	es + cpp + fp + pexia
Novell, 2003 ²⁶	46	0	0	NS	4	30	NS	NS	NS	
Leeder, 2003 ²⁷	53	7	13	2	2	46	10	77	26%	Varias técnicas
Ponsky, 2003 ²⁸	28	0	11	0	2	21	0	3,5%	NS	cpp + Toupet + pexia
Jobe, 2002 ²⁹	56	7	19	0	2,6	39	32	81%	11%	Técnica de Hill
Keidar, 2003 ³⁰	33	3	15	3	3	58	15	84%	30%	es + cpp + fp
Rango	0-19	0-28	0-5	2-4			0-40	77-94%		

Es: escisión saco; cpa: cierre pilar anterior; cpp: cierre pilar posterior; fp: funduplicatura; ; NS: no señalado.

^aMalla colocada ocasionalmente.

TABLA 2. Recidiva tras el tratamiento quirúrgico de las hernias paraesofágicas en series con control radiológico sistemático

Autor, año y referencia bibliográfica	N* (%)	Recidiva (%)	Recidiva HHPE (n)	Deslizamiento (n)	Síntomas (%)	Tipo malla
Cirugía abierta						
Luostarinens, 1998 ³¹	19/22 (86%)	42	4	4	37	± Pledget
Cirugía laparoscópica						
Wu, 1999 ¹⁶	35/38 (92%)	23	2	5	35	NS
Hashemi, 2000 ¹⁷	21/27 (78%)	42	NS	NS	40	Pledget
Wiechmann, 2001 ²⁰	44/60 (73%)	7	3	0	100	0
Khaitan, 2002 ²⁷	15/25 (60%)	40	1	5	50	Pledget
Jobe, 2002 ²³	34/52 (65%)	32	8	3	64	Pledget > 4 cm
Mattar, 2002 ²⁴	32/125 (26%)	33	NS	NS	43	Pledget
Keidar, 2003 ³⁰	NS	15	0	5	40	1
Díaz, 2003 ²⁵	66/96 (69%)	32	7	14	62	2
Novell, 2003 ²⁶	30/37 (81%)	20	1	5	50	1

NS: no señalado; HHPE: hernia paraesofágica.

*Número de pacientes con esofagograma.

hiato para prevenir la recidiva después de la reparación laparoscópica de la HHPE.

El problema

La reparación laparoscópica de la HHPE y de las hernias hiatales mixtas es un procedimiento factible y seguro, pero complejo. La experiencia durante los últimos 15 años demuestra que la reducción del contenido herniario, la resección del saco, el cierre crural retrogástrico y la funduplicatura son los pasos técnicos esenciales¹⁻⁸. La pexia de la funduplicatura, la gastropexia a la pared abdominal o una gastrostomía son maniobras adicionales más controvertidas para mantener fijado el estómago en el abdomen. El resultado clínico inmediato es muy satisfactorio, a pesar de que son escasos los ensayos comparativos con

trolados con el abordaje abierto (tabla 5). Sin embargo, el índice de recidiva a medio plazo es más elevado de lo esperado, hasta del 42%, en comparación con los resultados del abordaje abierto (tabla 6)⁶⁶⁻⁹⁵, y algunos autores han sugerido que el abordaje laparoscópico podría ser inadecuado¹⁷. La razón principal del fallo de la reparación hiatal es la tensión. La recidiva se ha relacionado con el diámetro del hiato, y el defecto hiatal puede ser superior a 10 cm. Otro factor determinante es la anatomía de los pilares. Los pilares del hiato son estructuras carnosas sin refuerzo tendinoso. Las suturas habituales pueden seccionar la estructura muscular de los pilares y, cuando se aproximan los pilares de un hiato muy amplio, las porciones laterales del diafragma cerca de los pilares se tensan excesivamente, con un riesgo potencial de rotura.

En el momento actual, el concepto terapéutico de cualquier reparación herniaria es evitar la tensión, como en la

TABLA 3. Resultados de la utilización de malla en el tratamiento de la hernia paraesofágica

Autor, año y referencia bibliográfica	N	Morbilidad (%)	Mortalidad (%)	Estancia (días)	Seguimiento (meses)	Síntomas gastrointestinales (%)	Recidiva (%)	Comentario
Cirugía abierta								
Carlsson, 1998 ³²	44	45	2	12	52	10	0	Malla extendida (PPL)
Laparoscópica								
Kuster, 1993 ³³	6	17	0	0	4	8-22	0	Reducción + malla + pexia (no escisión saco)
Edelman, 1995 ³⁴	5	40	20	4	NS	NS	0	Malla sin tensión + fp + gastrostomía
Pitcher, 1995 ³⁵	2	0	0	2,5	8	NS	0	cpa, fp, PTFE
Oddsottir, 1995 ³⁶	10	20	0	NS	9	11	0	Pledget, es + cpp + fp
Behrns, 1996 ³⁷	2	0	0	NS	6	NS	0	Malla sustitución
Huntington, 1997 ³⁸	8	12,5	0	NS	8	0	0	Malla sobre pilar derecho (PPL)
Paul, 1997 ³⁹	3	0	0	3	12	0	0	Anterior, libre de tensión, PTFE
Frantzides, 1997 ⁴⁰	3	0	0	0	13	0	0	Malla extendida, PTFE
Willekes, 1997 ⁴¹	30	27	0	3	NS	NS	0	Malla extendida PTFE, no cp ± fp
Wu, 1999 ¹⁴	38	16	5	3	3	5	24	Diversas técnicas ± malla
Hawasli, 1998 ⁴²	27	4	0	3,8	1-56	30	0	es + malla extendida sin tensión + pexia (PPL)
Basso, 2000 ⁴³	67	5	0	3,5	22	9	0	Malla sin tensión (PPL)
Lambert, 2001 ⁴⁴	7	14	4	0	NS	12	0	Malla extendida (PPL)
Meyer, 2002 ⁴⁵	10	10	0	8	24	0	0	es + cpp + fp + malla (PPL 50%; PTFE 50%)
Cassacia, 2002 ⁴⁶	8	12,5	0	4	8	0	0	es + sin tensión + fp (malla compuesta en "A")
Kamolz, 2002 ⁴⁷	100	0	0	0	NS	NS	0	
Ponsky, 2003 ²⁸	1	NS	0	0	21	0	0	Malla sin tensión + gastropexia
Champion, 2003 ⁴⁸	52	0	0	1	25	40	2	es + cpp + fp + malla de refuerzo
Oelschlager, 2003 ⁴⁹	9	0	11	NS	8	NS	12	es + cpp + fp (malla Surgisys)
Leeder, 2003 ²⁷	14	NS	NS	2	46	14	14	Varias técnicas (malla en "U")
Keidar, 2003 ³⁰	10	NS	0	3	58	NS	10	es + cpp + fp (PTFE + Surgipro)
Granderath, 2003 ⁵⁰	24	5	0		12	0	0	es + cpp + fp + malla extendida (PPL)

Es: escisión saco; cpa: cierre pilar anterior; cpp: cierre pilar posterior; fp: funduplicatura; NS: no señalado; PTFE: polietrafluoroetileno; PPL: polipropileno.

técnica de Linchestein o en la eventroplastia. Sin embargo, la realización de una reparación libre de tensión en el hiato es técnicamente más difícil, debido a la situación oblicua de los pilares y a la dificultad para fijar la malla. Por otra parte, la región del hiato esofágico es una estructura anatómica compleja en la cual el esófago se desplaza durante la excursión respiratoria del diafragma⁹⁶, en contraste con la reparación de la hernia inguinal o ventral, en la que la malla apoya pasivamente el contenido intraabdominal. Esto significa que cualquier malla colocada en el hiato debe estar en contacto con el esófago y que existe el riesgo teórico de erosión y perforación esofágica. Este hecho y la evidencia de complicaciones mecánicas después de la colocación de prótesis para la reparación de defectos de la pared abdominal, o complicaciones con los dispositivos mecánicos situados en el cardias (prótesis de Angelchik⁹⁷⁻⁹⁹ o bandas gástricas para el tratamiento de la obesidad mórbida¹⁰⁰), han sugerido la inconveniencia de la colocación de cuerpos extraños en el hiato. Sin embargo, algunos cirujanos recomiendan su uso, con buenos resultados a medio plazo (tablas 3 y 4).

Recidivas

El análisis de las recidivas muestra diversos patrones en el momento de la presentación y del tipo de recidiva



Fig. 1. Cierre de pilares sin tensión. Hioplastia anterior con malla triangular.

TABLA 4. Resultados de los estudios comparativos del tratamiento de las hernias paraesofágicas. Laparoscopia frente a laparoscopia + malla

Autor, año y referencia bibliográfica	Grupos	N operatoria	Conversión (%)	Morbilidad (%)	Mortalidad (%)	Estancia (días)	Seguimiento (meses)	Recidiva (%)	Evolución (bien/muy bien) (%)	Reoperación (%)	Comentario
Basso, 2000 ^{43,a}	Laparoscopia	65	78	1,5	7,7	NS	3,6	48,3	14	NS	9
	Laparoscopia-malla	67	70	0	4	NS	3,5	22,5	0	NS	0
Hui, 2001 ^{51,a}	Laparoscopia-malla	12	226	8	25	NS	6	37	0	100	NS
	Laparoscopia	12	202	NS	17	NS	4,5	37	0	97	NS
Kamolz, 2002 ^{47,a}	Laparoscopia	100	70	0	0	0	12	9	95	6	6
	Laparoscopia-malla	100	70	0	0	0	12	NS	95	1	1
Frantzides, 2002 ^{52,b}	Laparoscopia	36	NS	0	1	NS	40	22	NS	11	11
	Laparoscopia-malla	36	NS	0	2	NS	40	0	NS	3	3

Es: escisión saco; cp: cierre pilar anterior; cpp: cierre pilares posterior; fp: funduplicatura; NS: no señalado; PTFE: polietileno fluoruro; PPL: polipropileno.

^aNo acreditado; ^bIncluye todo tipo de hernia hiatal.

TABLA 5. Resultados de estudios comparativos de tratamiento de la hernia paraesofágica. Cirugía abierta frente a laparoscópica

Autor, año y referencia bibliográfica	Grupos	N operatoria	Conversión (%)	Morbilidad (%)	Mortalidad (%)	Estancia (días)	Seguimiento (meses)	Recidiva (%)	Evolución (buena/muy buena) (%)	Reoperación (%)	Comentario
Kuster, 1993 ³²	Abierta	27	120	NS	NS	0	7	96	NS	NS	7
	Laparoscopia	6	86	18	17	0	4	8-22	20	84	0
Schauer, 1998 ⁵³	Abierta	25	208	NS	60	NS	10	48	NS	NS	NS
	Laparoscopia	70	264	4	28	NS	5	13	NS	94	NS
Hashemi, 2000 ¹⁷	Abierta	176	NS	8	NS	4	9	34	15	88	NS
	Laparoscopia	26	184	8	11	0	3	17	42	77	NS

Es: escisión saco; cp: cierre pilar anterior; cpp: cierre pilares posterior; fp: funduplicatura; NS: no señalado.

(tabla 2). Las hernias que recidivan inmediatamente en el postoperatorio, en general, son secundarias a la disrupción del cierre hiatal y suele deberse a una recidiva de la HHPE. Las recidivas observadas a largo plazo pueden adoptar varios patrones: HHPE recurrente, la migración de la funduplicatura o una hernia pequeña por deslizamiento, sin una recidiva clara del saco paraesofágico. En el último subgrupo, la incidencia de síntomas es variable, y muchas no se identifican si no se realiza un esofagograma. La actitud terapéutica ante las recidivas sintomáticas es la reparación quirúrgica. Sin embargo, existe acuerdo tácito de que las recidivas no sintomáticas, en especial en el caso de pequeñas hernias por deslizamiento, deben ser simplemente controladas. A pesar de ello, cualquier tipo de hernia recidivada debe ser considerada como un fallo técnico; por otra parte, la evolución a largo plazo de estas hernias recidivadas asintomáticas es desconocida.

Material y método

Se efectuó una búsqueda sistemática en PubMed de todos los estudios referentes al tratamiento de las hernias hiatales paraesofágicas y mixtas, con especial interés en el uso de mallas para el refuerzo de la reparación hiatal.

Técnica quirúrgica

Los aspectos más polémicos en cuanto al uso de prótesis en el hiato son las técnicas quirúrgicas descritas. Se han propuesto diversos modelos, que se describen a continuación.

Técnicas libres de tensión

1. Hiatoplastia anterior con una malla triangular, propuesta por Paul et al⁵² (fig. 1). Se utiliza una malla triangular o semilunar de polietileno fluoruro (PTFE), que se fija al segmento anterior del hiato con grapas o puntos. Se efectúa una gastropexia a la cara anterior del abdomen y se agrega una funduplicatura.

2. Hiatoplastia posterior con una malla triangular. Técnica con un objetivo similar a la técnica anterior, que propone la sustitución segmentaria del hiato posterior. Propuesta por Kuster y Gilroy⁴⁶ (fig. 2), pretende ocultar la base de los pilares, desplazando el esófago anteriormente. Se asocia a una pexia a la pared abdominal o a una gastrostomía.

3. Malla extendida (*onlay*) sobre los pilares del hiato alrededor del esófago, con un orificio que facilita su paso (fig. 3). La malla cubre todo el defecto hiatal, que no se cierra. Las mallas pueden tener varias formas para adaptarse lo mejor posible al paso del esófago y para facilitar

TABLA 6. Resultados del abordaje convencional de la hernia paraesofágica

Autor, año y referencia bibliográfica	N	Morbilidad (%)	Mortalidad (%)	Estancia (días)	Seguimiento (meses)	Recidiva (%)	Evolución (buena/muy buena)	Técnica de Collis	Reoperación %	Comentario
Skinner, 1967 ⁵³	82	8-13	1,2	NS	60	7-21	87 (Mark IV)	NS	NS	Tor, Mark IV (60%)
Hill, 1968 ⁵⁴	22	NS	15	NS	120	0	NS	NS	NS	lap, es + cpa
Wichterman, 1979 ⁵⁵	27	11	4	NS	62	0	NS	NS	7	lap, es + cp + fp + pexia
Pearson, 1983 ⁵⁶	53	23	2	NS	72	4	68	70	4	Tor, gastoplastia + Belsey
Ellis, 1986 ⁵⁷	51	23	2	NS	54	9	88	NS	7	lap, cpa + pexia
Treacey, 1987 ⁵⁸	54	NS	2	NS	24-60	NS	81-45	NS	0	lap, es + cpp ± fp
Menguy, 1988 ⁵⁹	30	0	0	NS	NS	NS	NS	NS	NS	lap, es + cpa + pexia
Ackermann, 1989 ⁶⁰)	40	NS	2,5	NS	144	50	85	NS	NS	lap, cp + pexia ± fp
Haas, 1990 ⁶¹	29	19	19	NS	11	9	NS	83	0	es + cpa + fp
Harris, 1992 ⁶²	25	12	8	NS	48	NS	87	87	0	Tor, es + cp + fp
Allen, 1993 ⁶³	119	27	0	NS	9	42	NS	93	1	Tor, Collis-Nissen
Williamson, 1993 ⁶⁴	119	NS	NS	NS	61	10	NS	NS	1	lap, pexia ± nissen
Myers, 1995 ⁶⁵	37	38	38	NS	NS	67	3	83	NS	es + cpa + pexia ± fp
Altorki, 1998 ⁶⁶	47	NS	NS	NS	45	8	90	NS	0	Tor, Belsey, Nissen
Luostarinen, 1998 ⁶⁷	22	23	0	NS	NS	37	42	95	NS	lap, cpa ± fp (pledget)
Carlsson, 1998 ⁶⁸	44	45	2	NS	12	52	0	NS	NS	lap, cpa + malla + gastrostomía
Mazlak, 1998 ⁶⁹	94	19	2	NS	NS	93	2	75	5	Tor + Belsey Mark V
Geha, 2000 ⁷⁰	100	6	2	NS	9	19	0	80	NS	80% abd, reducción + pexia
Rogers, 2001 ⁷⁰	60	8	0	NS	5	19	1,6	85	NS	Tor, cp ± fp
Low, 2002 ⁷¹	45	15	0	0-19	5-12	NS	NS	NS	NS	Procedimiento de Hill
Rango		6-45				1,6-50				

Tor: toracotomía; lap: laparotomía; es: escisión saco; cpa: cierre pilar anterior; cpp: cierre pilar posterior; fp: funduplicatura; NS: no se señala.

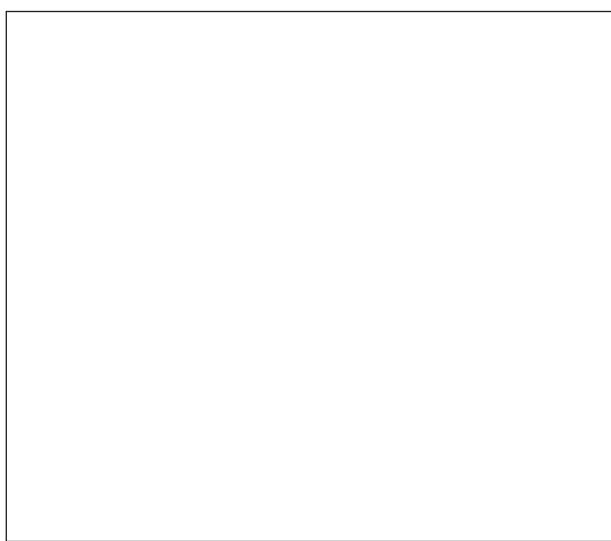


Fig. 2. Cierre de pilares sin tensión. Hiatoplastia posterior con una malla triangular.

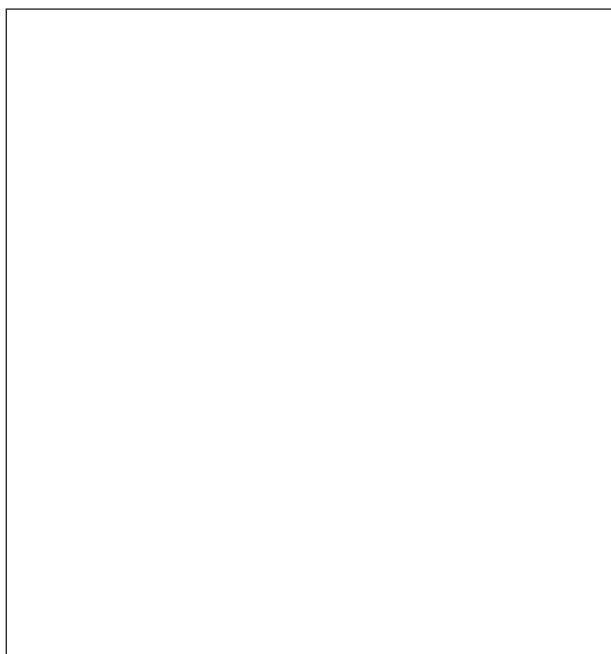


Fig. 3. Cierre de pilares sin tensión. Malla extendida (onlay) sobre los pilares del hiato alrededor del esófago, sin cierre de pilares.

tar la fijación (forma de "U"^{22,53}; forma de "A"⁵⁹, fig. 4). Basso et al¹⁰¹ propusieron, además, la cobertura de la malla con los restos del saco herniario disecado para situar la malla en posición extraperitoneal. Casaccia et al⁵⁹ propusieron recientemente una malla compuesta formada por PTFE y polipropileno. Esta malla fue diseñada de acuerdo con las líneas de fuerza del hiato, con buenos resultados tras un seguimiento de 8 meses.

4. Malla situada por debajo del esófago que cubre el defecto hiatal y sobrepasa lateralmente ambos pilares (fig. 5)⁵⁶.

5. Despues del cierre estándar del hiato, se efectúa una incisión lateral sobre el hemidiáfragma derecho que relaja el cierre de pilares. El defecto creado se cierra con una malla fijada con puntos o grapas (fig. 6). Esta técnica, descrita por Huntington en 1997⁵¹, ha sido propuesta también por Horgan et al¹⁵.



Fig. 4. Diferente diseño de mallas para su utilización de forma extendida (onlay).

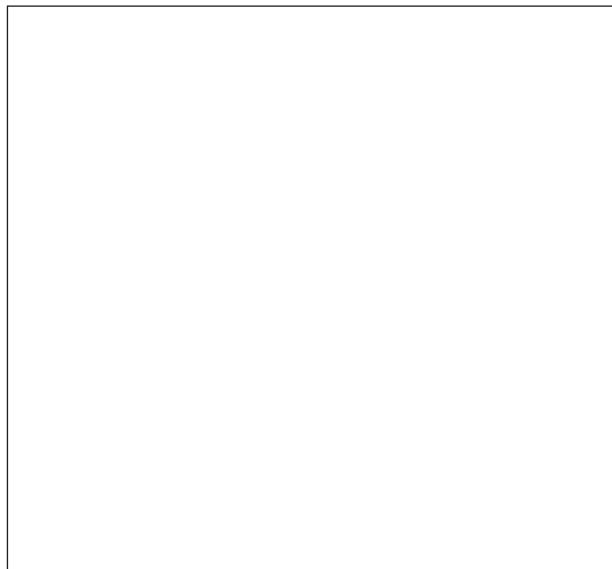


Fig. 5. Cierre de pilares sin tensión. Malla situada por debajo del esófago que cubre el defecto hiatal y sobrepasa lateralmente ambos pilares.

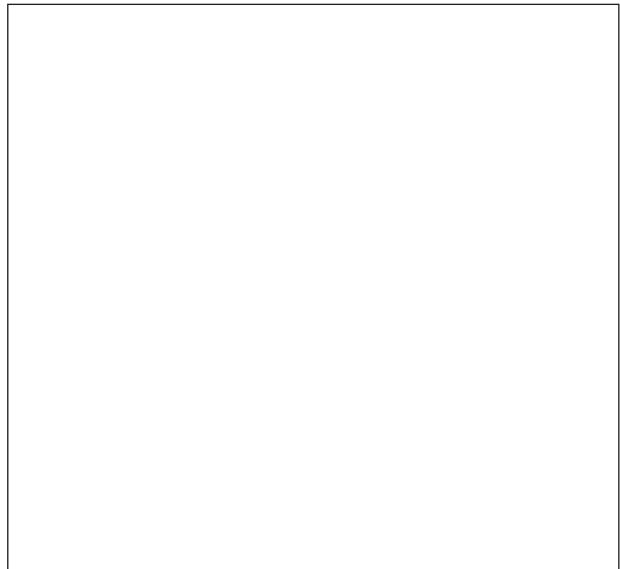


Fig. 6. Cierre de pilares sin tensión. Incisión lateral sobre el hemidiafragma derecho y cierre del defecto con una malla.

Cierre bajo tensión

1. Cierre crural simple:

- Puntos simples (fig. 7).
- Sutura continua (fig. 8).

Éstos son los métodos más comunes para el cierre hiatal. Cuschieri et al¹⁰² fueron los primeros autores que describieron, en 1992, un método específico para el cierre hiatal en las HHPE usando una sutura continua.

2. Refuerzo del cierre crural para evitar el efecto de corte de las puntadas:

- Puntos en “U” apoyados sobre *pledgets* de teflón o dacrón^{18,29} (fig. 9).
- Una tira del polipropileno de refuerzo a lo largo de los pilares para sostener los puntos (fig. 10).
- Cierre de pilares sobre un fragmento de malla que cubre ambos bordes de éstos. Los puntos cierran el hiato incluyendo la malla y el tejido muscular (fig. 11)⁶⁰.

3. Malla de refuerzo del cierre de pilares (fig. 12). Se coloca una tira de malla por debajo del esófago cubriendo el cierre de pilares. La ventaja propuesta es que se evita rodear el esófago, con lo que se reduce el riesgo de disfagia o erosión. Champion y Rock⁶¹ mostraron buenos

resultados en una serie de 52 casos, con una tasa de recidiva del 2%, a pesar de que sólo se efectuó un esofagograma en el 52% de los casos.

4. Malla extendida (*onlay*) sobre el cierre de pilares del hiato alrededor del esófago, con un orificio que facilita su paso (fig. 13). Existen mallas prefabricadas diseñadas para adaptarse a las características anatómicas del área^{62,30}.

Otras técnicas

Existen técnicas adicionales para fijar el estómago en la cavidad abdominal: pexia de la funduplicatura al diafragma, pexia del cuerpo gástrico a la pared abdominal, y gastrostomía^{103,104}. La funduplicatura puede también ejercer un cierto efecto de fijación. Algunos autores han propuesto que la técnica de Toupet puede evitar la recidiva porque la colocación posterior del fundus cubre el cierre crural y la fija al diafragma. Sin embargo, no existen datos definitivos basados en estudios aleatorizados que apoyen estas medidas.

Material para la reparación

El material disponible para las mallas utilizadas en el refuerzo hiatal es variado. La mayoría de los autores recomiendan el uso del material

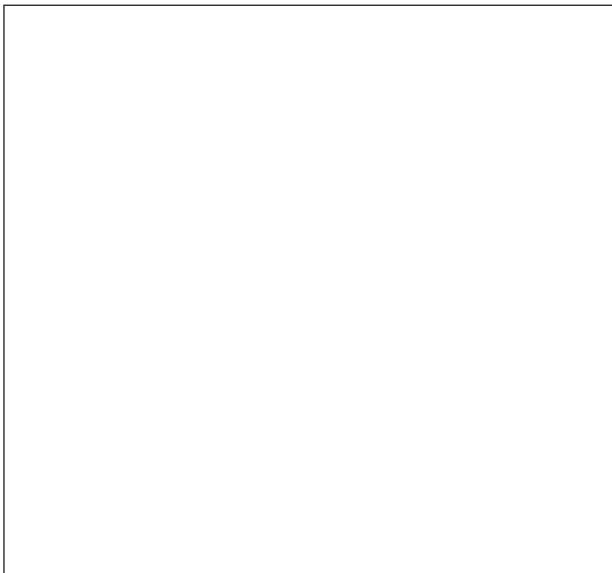


Fig. 7. Cierre de pilares con tensión. Cierre crural simple: puntos simples.

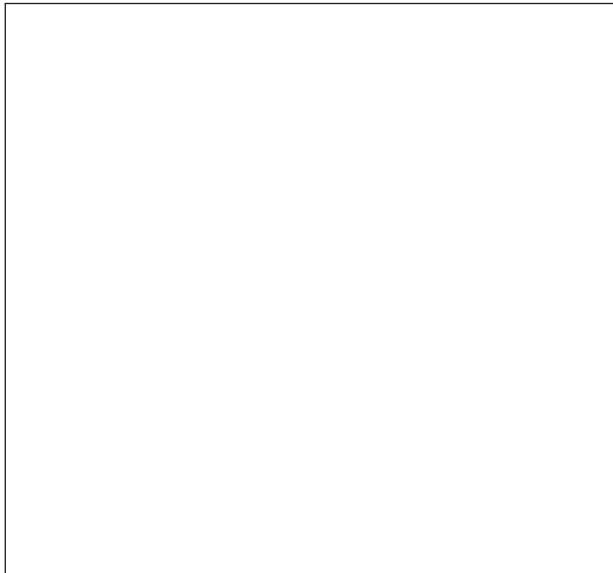


Fig. 8. Cierre de pilares con tensión. Sutura continua.

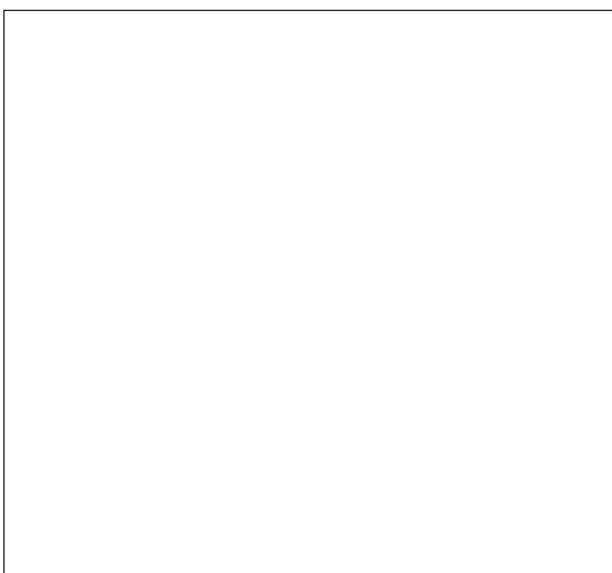


Fig. 9. Cierre de pilares con tensión. Refuerzo del cierre crural con puntos en "U" apoyados sobre pledges de teflón o dacrón.

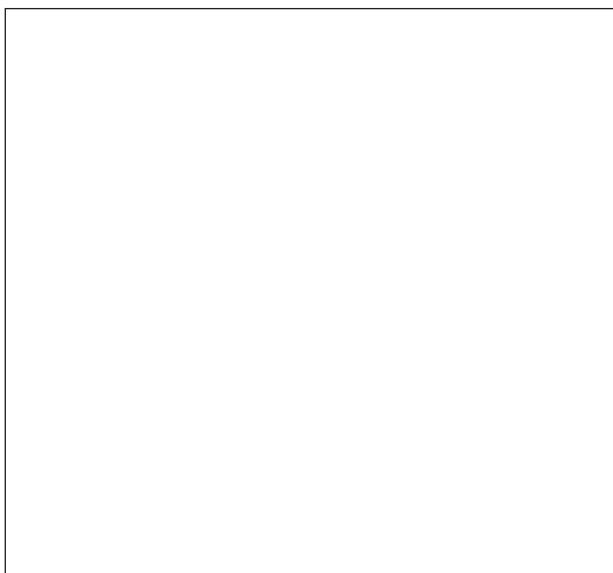


Fig. 10. Cierre de pilares con tensión. Tira de polipropileno de reforzamiento a lo largo de los pilares para sostener los puntos.

irreabsorbible para mantener el efecto de contención. La mayor parte de las prótesis usadas son de composición irreabsorbible, lo que asegura una acción duradera en la contención del diafragma. El material irreabsorbible puede ser de polipropileno, de PTFE o compuesto (PTFE más polipropileno, Bard). Recientemente se ha utilizado un biomaterial reabsorbible (Surgisis, Cook⁶²). El aspecto crucial del material de refuerzo para el hiato es su textura y rigidez. Las ventajas del PTFE son su textura suave y su menor capacidad para inducir adherencias. Las diversas superficies de sus caras favorecen la adherencia del cierre de pilares a la cara visceral de la malla, mientras que la superficie peritoneal es menos adherente. La textura del margen libre cercano al esófago es potencialmente menos peligrosa. Sin embargo, la manipulación, desplegamiento y sutura de la malla pueden ser más difíciles en comparación con la de polipropileno. Los inconvenientes del polipropileno son la rigidez de los márgenes y la posibilidad de

erosionar el esófago. La experiencia con mallas mixtas o de origen biológico es escasa.

Resultados

La mayoría de los datos disponibles procedentes de los resultados clínicos del uso de mallas en el hiato proviene de series reducidas de pacientes, a pesar de que algunas de ellas tienen un seguimiento a medio plazo adecuado (hasta 5 años). La experiencia a largo plazo (hasta 10 años) no está disponible. Las mallas se han uti-

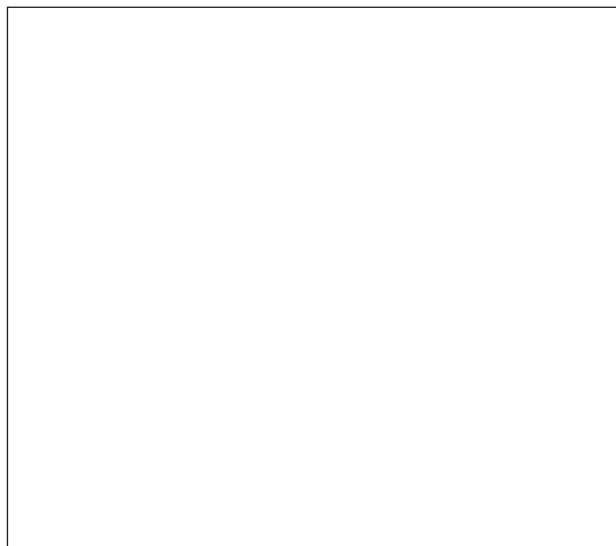


Fig. 11. Cierre de pilares con tensión. Cierre de pilares sobre un fragmento de malla que cubre ambos bordes de los pilares.

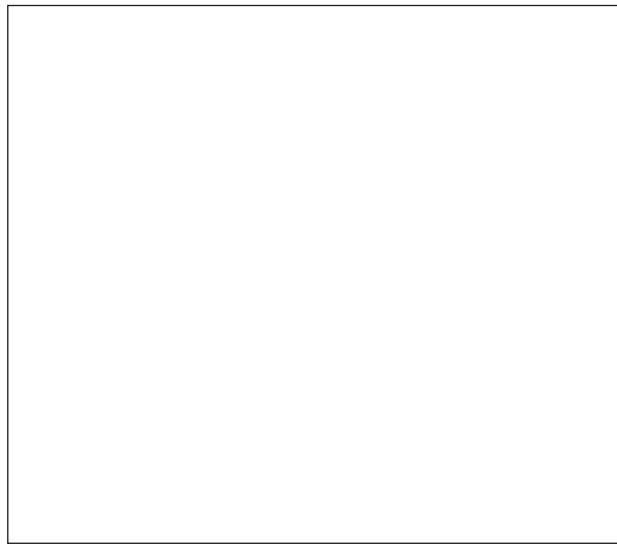


Fig. 12. Cierre de pilares con tensión. Malla de refuerzo del cierre de pilares.

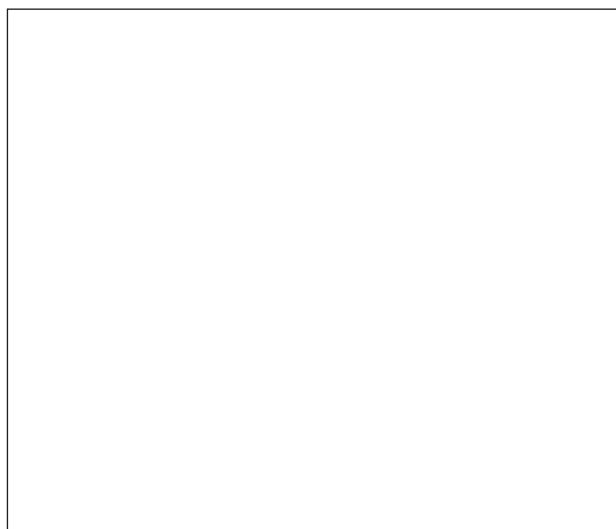


Fig. 13. Cierre de pilares con tensión. Malla extendida (onlay) sobre el cierre de pilares del hiato alrededor del esófago.

lizado sobre todo en adultos, pero también existe experiencia pediátrica. Los resultados globales se exponen en la tabla 2 y demuestran una buena tolerancia, con una baja incidencia de recidiva y una baja morbilidad. Existen 3 estudios comparativos (tabla 3), pero solamente uno es aleatorizado. En 2 de los estudios comparativos se incluye a pacientes con todos los tipos de hernias de hiato y sólo uno se orienta a la reparación de HHPE. Basso et al⁵⁶ compararon el cierre simple con un cierre libre de tensión usando una malla de polipropileno sobrepuesta al hiato. Kamolz et al⁶⁰ compararon el cierre simple con el refuerzo del cierre mediante la sutura sobre una malla de polipropileno. Ambos estudios no son aleatorizados, sino la comparación de la experiencia inicial sin malla con la experiencia más reciente con malla. El uso de mallas se

acompañó de la reducción de la incidencia de recidivas sin morbilidad específica.

Frantzides et al⁶⁵ compararon de forma aleatorizada el cierre simple con el refuerzo con malla extendida de PTFE para la reparación de la hernia paraesofágica en hiatos de más 8 cm de ancho. La recidiva se redujo significativamente después de la colocación de las mallas (20 frente a 0%; $p < 0,00$), sin consecuencias a largo plazo tras 40 meses de seguimiento.

Complicaciones relacionadas con la malla

La desventaja principal del uso de mallas en el hiato es el riesgo de complicaciones locales (fibrosis y adherencias, erosión o perforación). No obstante, la incidencia de complicaciones relacionadas con el uso de mallas en el hiato es menor del 2%, a pesar de que no se disponen de resultados a largo plazo (más de 10 años).

La malla en el hiato puede inducir complicaciones (tabla 7), que se han relacionado con el tipo de malla o la técnica usada para su fijación. Las complicaciones se pueden relacionar con fibrosis local (disfagia) o la erosión en la luz digestiva. Se ha descrito alguna complicación causada por el dispositivo usado para fijar la malla, en especial cuando se utilizan grapas o *tackers*, así como la lesión de estructuras vitales que rodean el hiato. Los *pledgets* del teflón pueden también erosionar el fundus o inducir retracciones fibrosas y disfagia. En la tabla 7 se resume la incidencia publicada de este tipo de complicaciones¹⁰⁵⁻¹⁰⁸. También se han utilizado mallas en casos pediátricos, sin problemas a largo plazo^{52,109}.

Discusión y conclusiones

El tratamiento quirúrgico de las HHPE y mixtas ha sido un capítulo controvertido en la cirugía digestiva durante

TABLA 7. Complicaciones relacionadas con la colocación de prótesis tras el tratamiento quirúrgico de la hernia paraesofágica

Autor, año y referencia bibliográfica	N	Complicación
Cirugía abierta Carlsson, 1998 ³¹	1/44 (2,3%)	Erosión esofágica 29 meses tras la colocación de la malla
Laparoscopia Edelman, 1995 ³³	1/5 (20%)	Disfagia y fibrosis tras reparación sin tensión con malla + funduplicatura + gastrostomía. Reoperación por estenosis esofágica
Trus, 1997 ¹⁰⁵	1/76 (1,3%)	Disfagia, retirada de la malla
Schauer, 1998 ⁵¹	1/70 (1,4%)	Perforación esofágica tardía (isquemia), retirada malla PTFE
Kempainen, 2000 ¹⁰⁶		Taponamiento cardíaco secundario a la fijación de la malla con <i>tacker</i>
Peet, 2000 ¹⁸	1/22 (4,6%)	Disfagia y adherencias secundarias al refuerzo del cierre de pilares con tiras de dacrón
Baladas, 2000 ¹⁰⁷	1/734 (0,1%)	Fístula gastroesofágica secundaria a funduplicatura apoyada sobre <i>pledget</i> de teflón
Arendt, 2000 ¹⁰⁸		Disfagia. Migración transmural de <i>pledgets</i> de teflón en el esófago 9 años tras una funduplicatura
Dally, 2004 ¹¹³	11/1.175(0,9%)	Erosión fondos por <i>pledget</i>

PTFE: polietetrafluoretileno.

los 30 últimos años (tabla 5). Habitualmente, este tipo de cirugía debe ofrecerse a un grupo de pacientes mayores, algunos de ellos con una especial fragilidad y, en algunos casos, en situaciones urgentes, como el vólvulo o la incarceración gástrica. Sin embargo, los resultados procedentes de centros con amplia experiencia muestran una baja morbilidad, con buenos resultados. El abordaje habitual ha sido la vía transtorácica o la laparotomía, a pesar de que en la mayoría de las series, los resultados se han evaluado simplemente por la existencia de síntomas, sin valoración anatómica (radiografía)¹¹⁰. El desarrollo de la cirugía laparoscópica también se ha dirigido hacia el tratamiento de la HHPE. La experiencia disponible demuestra la eficacia del abordaje laparoscópico en el tratamiento de la HHPE^{111,112}. A pesar de la mayor dificultad técnica intraoperatoria o la ausencia de estudios comparativos aleatorizados con el abordaje abierto, las ventajas inmediatas de un abordaje mínimamente invasivo han favorecido la oferta de esta técnica a una población con un riesgo más elevado que el del paciente convencional con enfermedad por reflujo gastroesofágico o hernias pequeñas de tipo I^{111,112}. Un ejemplo del éxito y la controversia que ha despertado el uso de técnicas laparoscópicas en la reparación de las HHPE es el número de series publicadas en los últimos años (20 series sobre el abordaje abierto en 33 años, comparado con 46 series en 12 años para el abordaje laparoscópico).

Las reglas técnicas mejor aceptadas para el tratamiento quirúrgico de las HHPE incluyen la reducción del estómago, la exéresis del saco y el cierre del defecto hiatal, que algunas veces son defectos superiores a 8 cm, asociado o no a algún tipo de pexia. La controversia se establece después de la observación de un índice de recidiva de hasta el 42% cuando se efectúa un control radiológico sistemático, y algunos autores han sugerido que los abordajes alternativos (abiertos o torácicos) pueden ser mejores para esta enfermedad. Las razones para justificar esta incidencia inaceptable de recidiva son la curva de aprendizaje, la dificultad técnica, con un cierre de pilares técnicamente defectuoso, o la existencia de un esófago corto. La curva de aprendizaje de un procedimiento laparoscópico difícil desempeña, sin duda, un importante papel, y en series amplias se observa que el índice de recidivas se reduce conforme aumenta la experiencia. El esófago corto continúa siendo

una situación polémica. Se ha propuesto como potencialmente responsable, pero en la mayoría de estos pacientes con HHPE, no existe enfermedad avanzada por reflujo gastroesofágico con acortamiento esofágico. La necesidad de realizar una gastroplastia tipo Collis para alargar el esófago es variable en las series analizadas (0-70%) y el requerimiento de este paso técnico durante la reparación de la HHPE continúa siendo un motivo de controversia.

Obviamente, al igual que para otros defectos abdominales parietales, el objetivo es cerrar el defecto de manera adecuada. Sin embargo, en contraposición al concepto estándar aceptado para la hernia inguinal o ventral, que es la reparación libre de tensión, la opinión mayoritaria es cerrar el hiato bajo tensión, con el riesgo obvio de disrupción. La justificación de este razonamiento es que la región cardial, incluyendo el hiato y la unión gastroesofágica, es un área anatómica muy dinámica, en contraposición con el papel más pasivo de contención abdominal en la reparación ventral o inguinal, lo que apoya la reparación anatómica. No obstante, debido a la amplia distorsión anatómica inducida por la reparación de la HHPE, existe un importante riesgo de disrupción, por lo que el refuerzo del cierre de pilares es una lógica alternativa. Algunas veces, el cierre hiatal puede ser muy difícil, y en series realizadas por cirujanos contrarios a la colocación de mallas, en ocasiones incluso es imprescindible su utilización, debido al tamaño del defecto o a la imposibilidad técnica.

No existen razones claras para entender el diferente resultado tras el abordaje abierto o laparoscópico de las hernias HHPE. Un posible razonamiento es la mayor exigencia técnica de esta reparación en comparación con la cirugía abierta, con un resultado final de menor calidad que después de esta última. Sin embargo, se ha demostrado un número más elevado de recidivas tras la evaluación sistemática con esofagograma radiológico, incluyendo a los pacientes asintomáticos, índice que también es elevado en las series de cirugía abierta⁷⁴ (hasta un 42%) después de la evaluación radiológica sistemática. Esto significa que la recidiva tras la reparación de la HHPE también era un problema evidente en la cirugía abierta, pero que probablemente se ha evaluado y estudiado con más detalle tras la revolución laparoscópica.

Uno de los argumentos principales en contra de la utilización de mallas ha sido la evidencia de complicaciones relacionadas con la malla en contacto con el intestino o la existencia de un cuerpo extraño en el cardias, como la erosión visceral. Sin embargo, existen diferencias claras con el dispositivo de Angelchik o las bandas gástricas para la obesidad: en estas situaciones, dichos dispositivos se colocan directamente sobre el cardias, manteniendo una tensión mantenida y continuada que favorece la potencial erosión. En las mallas utilizadas para reforzar el cierre hiatal se intenta evitar el contacto directo con el esófago. A pesar de que se han publicado varias complicaciones graves, su incidencia es baja (tabla 7).

No existe información objetiva para saber cuál es el mejor material disponible. La mayoría de los autores recomienda el uso de material de textura suave y con una respuesta fibrótica menos intensa, como el PTFE comparado con el polipropileno, pero no existen ensayos comparativos entre ambos materiales. Sin embargo, se han publicado complicaciones relacionadas con ambos tipos de malla. No existen datos a largo plazo sobre la seguridad de ambos tipos de malla. La experiencia con otros tipos de material (Composite, Bard, o de origen biológico, como Surgisis, Cook) es escasa y su seguimiento, corto.

Otro aspecto polémico es la utilización sistemática o selectiva de mallas para la reparación de la HHPE. Las condiciones locales del hiato después de extirpar el saco pueden variar y, algunas veces, a pesar de que existe un saco grande, los pilares son de buena calidad y se aproximan sin dificultad. No existen estudios que hayan investigado los factores pronósticos de recidiva tras la reparación laparoscópica, pero entre ellos se pueden incluir las características anatómicas del hiato (tamaño del defecto, existencia de tensión, debilidad diafragmática), el tipo de reparación (puntos sueltos, utilización de *pledget*, etc.), las maniobras adicionales de fijación (técnica de Toupet, pexia, gástrostomía, etc.) y las características de los pacientes (trabajo pesado, estreñimiento, tos crónica, etc.). Algunos autores recomiendan una utilización selectiva, empleando mallas en casos de riesgo importante de recidiva y, en especial, en las reintervenciones sobre el hiato. Sin embargo, esta decisión está claramente ligada a la experiencia del cirujano.

La respuesta final de muchas de estas cuestiones debe provenir del análisis a largo plazo (> de 5 años) de series de pacientes en los que se ha colocado una malla, así como de estudios aleatorizados diseñados adecuadamente para dar respuesta a los aspectos técnicos polémicos (tipo de malla, de localización, uso selectivo frente a sistemático, maniobras adicionales, como la pexia, alargamiento del esófago, etc.).

La información disponible hasta el momento muestra que el uso de una malla en la reparación laparoscópica de la HHPE es segura y previene la recidiva. Sin embargo, no se dispone de información suficiente a largo plazo y existe el riesgo de complicaciones graves. Por ello, se recomienda un uso selectivo basado en la experiencia clínica.

Agradecimiento

Agradecemos la colaboración de Isabel Salgado en la realización de los esquemas de este artículo.

Bibliografía

- Cuesta MA, Peet DL, Klinkerberg-Knol, EC. Laparoscopic treatment of large hiatal hernias. *Semin Laparosc Surg* 1999;6: 213-23.
- Floch N. Paraesophageal hernias. Current concepts. *J Clin Gastroenterol* 1999;29:6-7.
- Hashemi M, Sillin LF, Peters JH. Current concepts in the management of paraesophageal hiatal hernia. *J Clin Gastroenterol* 1999;29:8-13.
- Buenaventura PO, Schauer PR, Keena RJ, Luketich JD. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia. *Sem Thor Cardiovasc Surg* 2000;12:179-85.
- Freeman ME, Hinder RA. Laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Semin Larosc Surg* 2001;8:240-5.
- Landrenau RJ. Surgical management of paraesophageal herniation. En: Nyhus LM, Baker RJ, Fischer JE, editors. *Mastery of surgery*. 3rd ed. Boston: Little Brown, 1997; p. 325-32.
- Little VR, Buenaventura PO, Luketich JD. Laparoscopic repair of giant paraesophageal hernia. *Adv Surg* 2001;35:21-38.
- Oelschlager BK, Pellegrini CA. Paraesophageal hernias. Open, laparoscopic, or thoracic repair. *Chest Surg Clin N Am* 2001;11:589-603.
- Huntington TR. Short-term outcomes of laparoscopic paraesophageal hernia repair: a case series of 58 consecutive patients. *Surg Endosc* 1997;11:894-8.
- Perdikis G, Hinder RA, Filipi CJ, Walenz T, McBride PJ, Smith SL, et al. Laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Arch Surg* 1997;132:586-90.
- Edye MB, Canin-Endres J, Gattorno F, Salky BA. Durability of laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *Ann Surg* 1998; 228:528-35.
- Gantert WA, Patti MG, Arcerito M, Feo C, Stewart L, DePinto M, et al. Laparoscopic repair of paraesophageal hiatal hernias. *J Am Coll Surg* 1998;186:428-33.
- Watson DL, Davies N, Devitt PG, Jamieson GG. Importance of dissection of the hernial sac in laparoscopic surgery for large hiatal hernias. *Arch Surg* 1999;134:1069-73.
- Wu JS, Dunnegan DL, Soper NJ. Clinical and radiologic assessment of laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc* 1999;13:497-502.
- Horgan S, Eubanks TR, Jacobsen G, Omelanczuk P, Pellegrini CA. Repair of paraesophageal hernias. *Am J Surg* 1999;177: 354-8.
- Swanstrom LL, Jobe BA, Kinzie LR, Horvath KD. Oesophageal motility and outcome following laparoscopic paraesophageal hernia repair and fundoplication. *Am J Surg* 1999;177:359-63.
- Hashemi M, Peters JH, DeMeester TR, Huprich JE, Quek 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;190:553-61.
- Peet DL, Klinkerberg-Knol EC, Alonso A, Sietses C, Eijsbouts QAJ, Cuesta MA. Laparoscopic treatment of large paraesophageal hernias. *Surg Endosc* 2000;14:1015-8.
- Dahlberg PS, Deschamps C, Miller DL, Allen MS, Nichols FC, Pairolo PC. Laparoscopic repair of large paraesophageal hiatal hernia. *Ann Thor Surg* 2001;72:1125-9.
- Wiechman RJ, Ferguson MK, Naunheim KS, McKesey P, Hazelrigg SJ, Sanntucci TS, et al. Laparoscopic management of giant paraesophageal herniation. *Ann Thorac Surg* 2001;71:1080-7.
- Velanovich V, Karmy-Jones R. Surgical management of paraesophageal hernias: outcome and quality of life analysis/with invited commentary. *Dig Surg* 2001;18:432-8.
- Khaitan L, Houston H, Sharp K, Holzman M, Richards W. Laparoscopic paraesophageal hernia repair has an acceptable recurrence rate. *Am Surg* 2002;68:546-51.
- Pierre AF, Luketich JD, Fernando HC, Christie NA, Buenaventura PO, Little VR, et al. Results of laparoscopic repair of giant paraesophageal hernias: 200 consecutive patients. *Ann Thorac Surg* 2002;74:1909-16.
- Mattar SG, Bowers SP, Galloway KD, Hunter CD, Smith CD. Long-term outcome of laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *Surg Endosc* 2002;16:745-9.
- Diaz S, Brunt M, Klingensmith ME, Frisella PM, Soper NJ. Laparoscopic paraesophageal hernia repair, a challenging operation: medium-term outcome of 116 patients. *J Gastroint Surg*

- 2003; 7:59-67.
26. Novell J, Targarona EM, Vela S, Cerdán G, Bandahan G, Torrubia S, et al. Mid-term analysis of the quality of life and safety of the laparoscopic repair of paraesophageal hiatal hernia [en prensa]. *Surg Endosc*.
 27. Leeder PC, Smith G, Dehn TC. Laparoscopic management of large paraesophageal hiatal hernia. *Surg Endosc* 2003 [publicación electrónica antes de su impresión].
 28. Ponsky J, Rosen M, Fanning A, Malm J. Anterior gastropexy may reduce the recurrence after laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc* 2003;17:1036-41.
 29. Jobe BA, Aye RW, Deveney CW, Domreis JS, Hill LD. Laparoscopic management of giant type III hiatal hernia and short oesophagus. Objective follow up at three years. *J Gastrointest Surg* 2002; 6:181-8.
 30. Athanasakis H, Tzortzinis A, Tsiaouassis J, Vassilakis JS, Xynos E. Laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *Endoscopy* 2001; 33:590-4.
 31. Cloyd DW. Laparoscopic repair of incarcerated paraesophageal hernias. *Surg Endosc* 1994;8:893-7.
 32. Coster DS. Letters to the editor. *Surg Lap Endosc* 1996;6:78-9.
 33. Johnson PE, Presuad M, Mitchell T. Laparoscopic anterior gastropexy for treatment of paraesophageal hernias. *Surg Laparosc Endosc* 1994;4:152-4.
 34. Katkhouda N, Mavor E, Achanta K, Friedlander MH, Grant SW, Essani R, et al. Laparoscopic repair of chronic intrathoracic gastric volvulus. *Surgery* 2000;128:784-90.
 35. Kercher KW, Matthews BD, Ponsky JL, Goldstein SL, Yavorski RT, Sing RF, et al. Minimally invasive management of paraesophageal herniation in the high-risk surgical patient. *Am J Surg* 2001; 182:510-4.
 36. Koger KE, Stone JM. Laparoscopic reduction of acute gastric volvulus. *Am Surg* 1993;59:325-8.
 37. Krakenbuhl L, Schafer M, Farhadi J, Renzulli P, Seiler C, Buchler MW. Laparoscopic treatment of large paraesophageal hernia with totally intrathoracic stomach. *J Am Coll Surg* 1998;1187: 231-7.
 38. Luketich 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.
 39. Medina L, Peetz M, Ratzer E, Fenoglio M. Laparoscopic paraesophageal hernia repair. *J Laparoendosc Surg* 1998;2:269-72.
 40. Mosnier H, Leport J, Aubert A, Guibert L, Caronia F. Videolaparoscopic treatment of paraesophageal hiatal hernia. *Chirurgie* 1998; 23:594-9.
 41. Keidar A, Szold A. Laparoscopic repair of paraesophageal hernia with selective use of mesh. *Surg Laparosc Endosc* 2003;13: 149-54.
 42. Rosati R, Bona S, Fumagalli U, Chella B, Peracchia A. Laparoscopic treatment of paraesophageal and large mixed hiatal hernias. *Surg Endosc* 1996;10:429-31.
 43. Tabet J, Lacy AM, Grande L, Pera M, García-Valdecasas JC, Fuster J, et al. Paraesophageal hernias in elderly patients. An indication for laparoscopic. *Surgery*. *Rev Esp Enferm Dig* 1996; 88:801-4.
 44. Luostarinen M, Rantala M, Helve O, Reinikainen P, Isolauri J. Late results of paraesophageal hiatus hernia repair with fundoplication. *Br J Surg* 1998;85:272-5.
 45. Carlson MA, Condon RE, Ludwig KA, Schulte WJ. Management of intrathoracic stomach with polypropylene mesh prosthesis reinforced transabdominal hiatus hernia repair. *J Am Coll Surg* 1998; 187:227-30.
 46. Kuster GG, Gilroy S. Laparoscopic technique for repair of paraesophageal hiatal hernias. *J Laparoendosc Surg* 1993;3:331-8.
 47. Edelman DS. Laparoscopic paraesophageal hernia repair with mesh. *Surg Laparosc Endosc* 1995;5:32-7.
 48. Pitcher DE, Curnet MJ, Vogt DM, Mason J, Zucker KA. Successful repair of praesophageal hernia. *Arch Surg* 1995;130:590-6.
 49. Oddsdottir M, Franco AL, Laycock WA, Waring JP, Hunter JG. Laparoscopic repair of paraesophageal hernia. New access, old technique. *Surg Endosc* 1995;9:164-8.
 50. Behrns KE, Schlinkert RT. Laparoscopic management of paraesophageal hernia: early results. *J Laparoendosc Surg* 1996;6:311-7.
 51. Huntington TR. Laparoscopic mesh repair of the oesophageal hiatus. *J Am Coll Surg* 1997;184:399-401.
 52. Paul MG, De Rosa RP, Petrucci PE, Palmer ML, Danovitch SH. Laparoscopic tension-free repair of large paraesophageal hernias. *Surg Endosc* 1997;11:303-7.
 53. Frantzides CT, Carlson MA. Prosthetic reinforcement of posterior cruroplasty during laparoscopic hiatal herniorraphy. *Surg Endosc* 1997;11:769-71.
 54. Willekes CL, Edoga JK, Freeza EE. Laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *Ann Surg* 1997;225:31-8.
 55. Hawasli A, Zonca S. Laparoscopic repair of paraesophageal hiatal hernia. *Am Surg* 1998;64:703-10.
 56. Basso N, DeLeo A, Genco A, Rpsato P, Rea S, Spaziani E, et al. 360° laparoscopic fundoplication with tension free hiatoplasty in the treatment of symptomatic gastroesophageal reflux disease. *Surg Endosc* 2000;14:164-9.
 57. Lambert AW, Huddart SN. Mesh hiatal reinforcement in Nissen fundoplication. *Pediatr Surg Int* 2001;17:491-2.
 58. Meyer C, Buffler A, Rohr S, Lima MC. Le traitement laparoscopique des hernies hiatales de gran taille avec mise en place d'une prothèse. A propos de dix cas. *Ann Chir* 2002;127:257-61.
 59. Casaccia M, Torelli P, Panaro F, Cavaliere D, Ventura A, Valente U. Laparoscopic physiologic hiatoplasty for hiatal hernia: new composite "A" shaped mesh. *Surg Endosc* 2002;16:1441-5.
 60. Kamolz T, Granderath FA, Basmmer T, Pasut M, Pointner R. Dysphagia and quality of life after laparoscopic Nissen fundoplication in patients with and without prosthetic reinforcement of the hiatal crura. *Surg Endosc* 2002;16:572-7.
 61. Champion JK, Rock D. Laparoscopic mesh cruroplasty for large paraesophageal hernias. *Surg Endosc* 2003;17:551-3.
 62. Oelschlager BK, Baqreca M, Chang L, Pellegrini CA. The use of small intestine submucosa in the repair of paraesophageal hernias: initial observation of a new technique. *Am J Surg* 2003; 186:4-8.
 63. Granderath FA, Kamolz T, Schweiger UM, Pointner R. Laparoscopic refundoplication with prosthetic hiatal closure for recurrent hiatal hernia after primary failed antireflux surgery. *Arch Surg* 2003; 138:902-7.
 64. Hui TT, David T, Spyrou M, Phillips EH. Mesh crural repair of large paraesophageal hiatal hernias. *Am Surg* 2001;67:1170-4.
 65. Frantzides CT, Madan AK, Carlson MA, Stavropoulos GP. A prospective, randomised trial of laparoscopic polytetrafluoroethylene (PTFE) patch repair vs simple cruroplasty for large hiatal hernia. *Arch Surg* 2002;137:649-52.
 66. Schauer PR, Ikramuddin S, McLaughlin RH, Graham TO, Slivka A, Lee KK, et al. Comparison of laparoscopic versus open repair of paraesophageal hernia. *Am J Surg* 1998;176:659-65.
 67. Skinner DB, Belsey RH. Surgical management of esophageal reflux and hiatus. Long-term results with 1030 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1967;53:33-54.
 68. Hill LD, Tobias JA. Paraesophageal hernia. *Arch Surg* 1968;96: 735-44.
 69. Pearson FG, Cooper JD, Ilves R, Todd TRJ, Jamieson WRE. Massive hiatal hernia with incarceration: a report of 53 cases. *Ann Thor Surg* 1983;35:45-51.
 70. Ellis FH Jr, Crozier RE, Shea JA. Paraesophageal hiatus hernia. *Arch Surg* 1986;121:416-20.
 71. Treacy PJ, Jamieson GG. An approach to the management of para-oesophageal hiatus hernias. *Aust N Z J Surg* 1987;57:813-7.
 72. Menguy R. Surgical management of large paraesophageal hernia with complete intrathoracic stomach. *World J Surg* 1988;12:415-22.
 73. Ackermann C, Bally H, Harder F. Paraesophageal hiatal hernia: risks and surgical indications. *Helv Chir Acta* 1989;56:159-62.
 74. Haas O, Rat P, Christophe M, Friedman S, Favre JP. Surgical results of intrathoracic gastric volvulus complicating hiatal hernia. *Br J Surg* 1990;77:1379-81.
 75. Harriss DR, Graham TR, Galea M, Salama FD. Paraesophageal hiatal hernias: when to operate. *J R Coll Surg Edinb* 1992;37: 97-8.
 76. Allen MS, Trastek VF, Deschamps C, Pairolo PC. Intrathoracic stomach. Presentation and results of operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105:253-8.
 77. Williamson WA, Ellis FH, Streitz JM, Shahian DM. Paraesophageal hiatal hernia: is an antireflux procedure necessary? *Ann Thorac Surg* 1993;56:447-51.
 78. Myers GA, Harms BA, Starling JR. Management of paraesophageal hernia with a selective approach to antireflux surgery. *Am J Surg* 1995;170:375-80.

79. Altorki NK, Yankelevitz D, Skinner DB. Massive hiatal hernias: the anatomic basis of repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:828-35.
80. Carlson MA, Richards CG, Frantzides CT. Laparoscopic prosthetic reinforcement of hiatal herniorraphy. *Dig Surg* 1999;16:407-10.
81. Maziak DE, Todd TR, Pearson FG. Massive hiatus hernia: evaluation and surgical management. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:53-60.
82. Geha AS, Massad MG, Snow NJ, Baue AE. A 32-year experience in 100 patients with giant paraesophageal hernia: the case for abdominal approach and selective antireflux repair. *Surgery* 2000;128:623-30.
83. Rogers ML, Duffy JP, Beggs FD, Salama FD, Knowles KR, Morgan WE. Surgical treatment of para-oesophageal hiatal hernia. *Ann R Coll Surg Engl* 2001;83:394-8.
84. Low DE, Simchuk EJ. Effect of paraesophageal hernia repair on pulmonary function. *Ann Thorac Surg* 2002;74:333-7.
85. Wichterman K, Geha AS, Cahow CE, Baue AE. Giant paraesophageal hiatus hernia with intrathoracic stomach and colon: the case for early repair. *Surgery* 1979;86:497-506.
86. Willwerth BM. Gastric complications associated with paraesophageal herniation. *Am Surg* 1974;40:366-9.
87. Wo JM, Branum GD, Hunter JG, Trus TN, Mauren SJ, Waring P. Clinical features of type III (mixed) paraesophageal hernias. *Am J Gastroenterol* 1996;91:914-6.
88. Ellis FH. Controversies regarding the management of hiatus hernia. *Am J Surg* 1980;139:782-8.
89. Boerema I. Hiatus hernia: repair by right-sided, subhepatic, anterior gastropexy. *Surgery* 1969;65:884-93.
90. Carter R, Brewer LD, Hinshaw A. Acute gastric volvulus. *Am J Surg* 1980;140:99-106.
91. Hallissey MT, Ratliff DA, Temple JG. paraesophageal hiatus hernia: surgery for all ages. *Ann R Coll Surg Engl* 1992;74:23-5.
92. Hill LD. Incarcerated paraesophageal hernia. A surgical emergency. *Am J Surg* 1973;126:286-91.
93. Teague WJ, Ackroyd R, Watson DL, Devitt PG. Changing patterns in the management of gastric volvulus over 14 years. *Br J Surg* 2000;87:358-61.
94. Stylopoulos N, Gazelle GS, Rattner DW. Paraesophageal hernias: operation or observation? *Ann Surg* 2002;236:492-51.
95. Pros I, Targarona EM, Angás J, et al. Tratamiento quirúrgico del volvulo gástrico. *Cir Esp* 1992;51:449-53.
96. Caskey CI, Zerhouni EA, Fishman EK, Rahmouni AD. Aging of the diaphragm: a CT study. *Radiology* 1989;171:385-9.
97. Purkiss SF, Argano VA, Kuo J, Lewis CT. Oesophageal erosion of an Angelchik prosthesis: surgical management using fundoplication. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6:517-8.
98. Crookes PF, DeMeester TR. The Angelchik prosthesis: what have we learned in fifteen years? *Ann Thorac Surg* 1994;57:1385-6.
99. Benjamin SB, Kerr R, Cohen D, Motaparthi V, Castell DO. Complications of the Angelchik antireflux prosthesis. *Ann Intern Med* 1984;100:570-5.
100. Abu-Abeid S, Keidar A, Gavert N, Blanc A, Szold A. The clinical spectrum of band erosion following laparoscopic adjustable silicone gastric banding for morbid obesity. *Surg Endosc* 2003;17: 861-3.
101. Basso N, Rosato P, DeLeo A, Genco A, Rea S, Neri T. "Tension free" hiatoplasty, gastroplasty, gastrophrenic anchorage and 360° fundoplication in the laparoscopic treatment of paraesophageal hernia. *Surg Laparosc Endosc* 1999;9:257-62.
102. Cuschieri A, Shimi S, Nathanson LK. Laparoscopic reduction, crural repair and fundoplication of large hiatal hernia. *Am J Surg* 1992;163:425-30.
103. Agwunobi AO, Bancewicz J, Attwood SEA. Simple laparoscopic gastropexy as the initial treatment of paraesophageal hiatal hernia. *Br J Surg* 1998;85:607-10.
104. Casabella F, Sinanan M, Horgan S, Pellegrini CA. Systematic use of gastric fundoplication in laparoscopic repair of paraesophageal hernias. *Am J Surg* 1996;171:485-9.
105. 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.
106. Kemppainen E, Kiviluoto T. Fatal cardiac tamponade after emergency tension free repair of a large paraesophageal hernia. *Surg Endosc* 2000;14:593.
107. Baladas HG, Smith GS, Richardson MA, Dempsey MB, Falk GL. Esophagogastric fistula secondary to teflon pledget: a rare complication following laparoscopic fundoplication. *Dis Esophagus* 2000;13:72-4.
108. Arendt T, Stuber E, Monig H, Folsch UR, Katsoulis S. Dysphagia due to transmural migration of surgical material into the esophagus nine years after Nissen fundoplication. *Gastrointestinal Endosc* 2000;51:607-10.
109. Simpson B, Ricketts RR, Parker PM. Prosthetic patch stabilization of crural repair in antireflux surgery in children. *Am Surg* 1998; 64:67-9.
110. Ludemann R, Watson DL, Jamieson GG. Influence of follow-up methodology and completeness on apparent clinical outcome of fundoplication. *Am J Surg* 2003;186:143-7.
111. Terry M, Smith CD, Branum GD, Galloway K, Waring JP, Hunter JG. Outcomes of laparoscopic fundoplication for gastroesophageal reflux disease and paraesophageal hernia. *Surg Endosc* 2001; 15:691-9.
112. Trus TL, Laycock WS, Waring JP, Branum GD, Hunter JG. Improvement in quality of life measures after laparoscopic antireflux surgery. *Ann Surg* 1999;229:331-6.
113. Dally E, Falt GL. Teflon pledget reinforced fundoplication causes symptomatic gastric and esophageal luminal penetration. *Am J Surg* 2004; 187:226-9