



Revisión de conjunto

Tratamiento de la eventración diafragmática en adultos mediante plicatura diafragmática asistida por videotoracoscopía. ¿Es una técnica difundida en nuestro medio? Revisión de la literatura, resultados de una encuesta nacional



Carlos A. Rombolá^{a,*}, Marta Genovés Crespo^a, Pedro J. Tárraga López^b,
María Dolores García Jiménez^a, Antonio F. Honguero Martínez^a,
Pablo León Atance^a, Claudia R. Rodríguez Ortega^a, Ana Triviño Ramírez^a
y José Antonio Rodríguez Montes^c

^a Servicio de Cirugía Torácica, Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete, España

^b Gerencia de Atención Integrada, Sescam, Albacete, España

^c Servicio de Cirugía General y del Aparato Digestivo, Hospital Universitario La Paz, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 20 de noviembre de 2013

Aceptado el 5 de diciembre de 2013

On-line el 3 de marzo de 2014

Palabras clave:

Diafragma

Cirugía del diafragma

Plicatura diafragmática

Parálisis respiratoria

Hernia diafragmática

RESUMEN

La plicatura diafragmática es el tratamiento más aceptado para la eventración diafragmática sintomática en adultos. La infrecuencia de esta dolencia y la escasa difusión de este procedimiento hacen que esta técnica sea excepcional en nuestro medio. Para estimar la difusión en la literatura, realizamos una revisión estructurada en lenguas inglesa y castellana a la que sumamos nuestra casuística: encontramos solo 6 series que aportan un total de 59 plicaturas diafragmáticas en adultos asistidas por toracoscopía. Ninguna en castellano. Nuestra serie sería la segunda mayor: 18 casos, con resultados satisfactorios similares a los publicados.

Finalmente efectuamos una encuesta a todos los servicios españoles de cirugía torácica: ninguno tiene más de 10 casos operados por toracoscopía en los últimos 8 años (a excepción del nuestro) y la mayoría continúa utilizando la toracotomía como abordaje.

En nuestra opinión muchos pacientes con eventración diafragmática sintomática podrían beneficiarse con la difusión de estas técnicas.

© 2013 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: carrombola@hotmail.com (C.A. Rombolá).

0009-739X/\$ – see front matter © 2013 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.12.009>

Is video-assisted thoracoscopic diaphragmatic plication a widespread technique for diaphragmatic hernia in adults?: Review of the literature and results of a national survey

ABSTRACT

Keywords:

Diaphragm
Diaphragm surgery
Diaphragmatic plicat
Respiratory paralysis
Diaphragmatic hernia

Diaphragmatic plication is the most accepted treatment for symptomatic diaphragmatic hernia in adults. The fact that this pathology is infrequent and this procedure not been widespread means that this is an exceptional technique in our field.

To estimate its use in the literature, we carried out a review in English and Spanish, to which we added our series. We found only six series that contribute 59 video-assisted mini-thoractomy for diaphragmatic plications in adults, and none in Spanish. Our series will be the second largest with 18 cases.

Finally, we conducted a survey in all the Spanish Thoracic Surgery units in Spain: none reported more than 10 cases operated by thoracoscopy in the last 8 years (except our series) and most continue employing thoracotomy as the main approach.

We believe that many patients with symptomatic diaphragmatic hernia could benefit from the use of such techniques.

© 2013 AEC. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Se define la eventración diafragmática (ED) como la elevación anormal y permanente de una parte o de todo el diafragma sin presentar defectos de continuidad (fig. 1)¹⁻³. Según su origen, puede ser congénita o adquirida (esta última también llamada parálisis diafragmática o frénica).

Aunque infrecuente, tiene una prevalencia mayor en la población pediátrica en la que ocasiona síntomas agudos que pueden llegar a la insuficiencia respiratoria grave⁴⁻⁶. Por el contrario, en los adultos pocos casos presentan síntomas (disnea progresiva, ortopnea, neumonías de repetición, palpitaciones o dispepsias)^{4,7-10}.

La verdadera incidencia de esta dolencia es difícil de calcular y suele subestimarse por la existencia de casos asintomáticos o sintomáticos pero no tratados quirúrgicamente^{1,4,7,11}. El tratamiento quirúrgico más aceptado para los casos sintomáticos es la realización de pliegues en el diafragma para lograr su descenso y tensión apropiados, técnica llamada plicatura diafragmática (PD) (fig. 1).

Décadas atrás, los buenos resultados funcionales de este procedimiento quedaban opacados por las secuelas de la toracotomía o laparotomía empleada como vía de abordaje y, por ello, esta cirugía quedó gradualmente en desuso^{1,7}. Con el advenimiento de las técnicas endoscópicas, estos procedimientos recobraron paulatinamente su aceptación e indicación^{1,7}. En la actualidad, a pesar de que existen escasas publicaciones y pequeñas casuísticas en la literatura, la PD con técnicas miniinvasivas es considerada el tratamiento de elección, siendo segura y eficaz para corregir los defectos clínicos y espirométricos secundarios a la ED^{1,8,12}. Sin embargo, muchos cirujanos desconocen este inusual procedimiento e incluso algunos continúan efectuándolo por toracotomía (tal y como se realizaba hace más de medio siglo), sin incorporar a su práctica los beneficios de la cirugía miniinvasiva^{13,14}. Estas últimas observaciones, mencionadas también

por otros autores extranjeros, parecen ajustarse a la realidad en España.

Objetivos

1. Identificar en la literatura científica de lengua inglesa y castellana las publicaciones referentes a la PD asistida por videotoracoscopia, destacando aquellas de grupos españoles.
2. Valorar el grado de difusión e indicación de la PD por minitoracotomía videoasistida por parte del personal sanitario, principalmente a nivel nacional y local.

Material y métodos

El presente trabajo se compone de una revisión narrativa estructurada y de una encuesta nacional sobre las PD en adultos.

En primer lugar, se efectuó una revisión de la bibliografía relacionada con la PD asistida por videotoracoscopia en adultos, consultando 11 bases de datos (11/08/2012) a la que se sumó nuestra casuística (18 casos). Se intentó limitar la búsqueda, excluyendo los artículos centrados en pacientes pediátricos y los escritos en idiomas distintos a las lenguas inglesa o castellana. No se limitó por años de publicación. Se utilizaron los siguientes mecanismos de búsqueda:

Medline:

- Diaphragm* surgery [Majr] y se cruzó con *diaphragmatic plicat**. Se limitó la búsqueda a todos los mayores de 13 años. (Se obtuvieron 20 artículos).
- Diaphragm* surgery [MeSH] y se cruzó con *diaphragmatic plicat**. Se limitó la búsqueda a todos los mayores de 13 años. (Se obtuvieron 29 artículos).

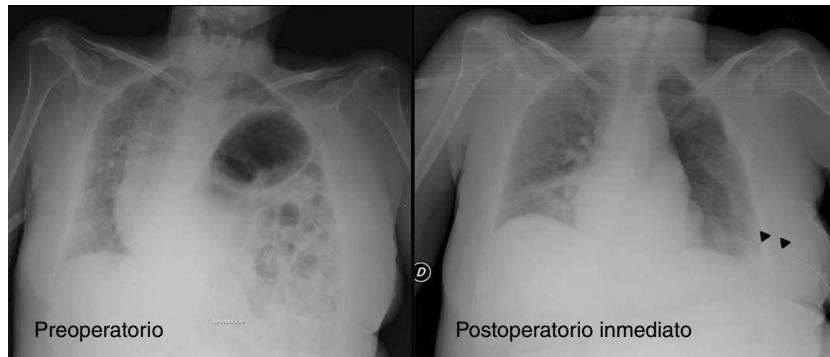


Figura 1 – Se muestra la radiografía postero-anterior de tórax correspondiente al preoperatorio y postoperatorio inmediato de una plicatura diafragmática (paciente de 60 años con antecedentes de poliomielitis, tetraparesia y eventración diafragmática izquierda sintomática). Observe el desplazamiento del mediastino y la compresión de ambos pulmones y el hemidiafragma opuesto debido a la eventración del hemidiafragma izquierdo. Las puntas de flecha señalan el drenaje pleural postoperatorio.

– Respiratory paralysis [MeSH] OR *diaphragmatic eventration* [MeSH] AND *diaphragmatic plicat**. Se limitó la búsqueda a todos los mayores de 13 años. (Se obtuvieron 40 artículos).

EMBASE:

– *diaphragm* plicat** AND *adult** NOT *child** OR *infant** OR *newborn** OR *pediatr**. (Se obtuvieron 75 artículos).

IBECS (Índice Bibliográfico en Español en Ciencias de la Salud):

– *Plicat* diafragm**. Se limitó la búsqueda a todos los mayores de 13 años. (Se obtuvieron 0 artículos).

IME (Índice Médico Español):

– *Plicatura AND diafragm**. (Se obtuvieron 4 artículos).

Cochrane:

– *Plicatura diafragm**. Se limitó la búsqueda a todos los mayores de 13 años. (Se obtuvieron 0 artículos).

Trip Database:

– *Diaphragm* AND plicat* [anywhere]*. Se limitó la búsqueda a todos los mayores de 13 años. (Se obtuvieron 44 artículos).

SciELO (Scientific Electronic Library Online):

– *Plicat* diafragm**. [Método: integrada]. Se limitó la búsqueda a todos los mayores de 13 años. (Se obtuvieron 3 artículos).

BVS (Biblioteca Virtual de la Salud):

– *Plicat* diafragm**. Se limitó la búsqueda seleccionando: humanos, adultos, mediana edad y ancianos. (Se obtuvieron 14 artículos).

Up To Date:

– *Diaphragm* plicat** AND *adult** NOT *child** OR *infant** OR *newborn** OR *pediatr**

WOK (Web of Knowledge):

– *Diaphragm* plicat** AND *adult** NOT *child** OR *infant** OR *newborn** OR *pediatr** Refined by: Research Areas: SURGERY. (Se obtuvieron 53 artículos).

Google académico:

– *Diaphragm plicature plication*. Sin las palabras: *pediat* - child* - infant* - niñ**. (Se obtuvieron 20 artículos).

– *Diaphragm* plicat**. Sin las palabras: *pediat* - child* - infant* - niñ**. (Se obtuvieron 19 artículos).

Siguiendo las recomendaciones propuestas por QUOROM¹⁵, se revisaron todos los artículos obtenidos en las distintas bases de datos y se eliminaron los repetidos, conformando el grupo: «artículos potencialmente relevantes». Posteriormente se excluyeron aquellos de lengua distinta a la inglesa o castellana, aquellos que trataban exclusivamente una población pediátrica (fallos en los filtros de las bases de datos) y los que no estaban centrados en la PD como tratamiento de la eventración o parálisis del diafragma en adultos. Los restantes conformaron el grupo de los «artículos seleccionados para una revisión más detallada». Se apartaron de este grupo los artículos centrados en la PD efectuada por una vía de abordaje distinta a la asistida por toracoscopia con técnicas de miniinvasión quirúrgica o que trataban eventraciones o parálisis diafragmáticas bilaterales, constituyéndose el grupo de los «artículos potencialmente adecuados para la inclusión». Finalmente se excluyeron de la revisión aquellas publicaciones con menos de 4 casos clínicos (fig. 2).

Los artículos «incluidos en la revisión» se agruparon según el tipo de publicación (tabla 1), destacando su nivel de evidencia según la US Agency for Health Reserch and Quality.

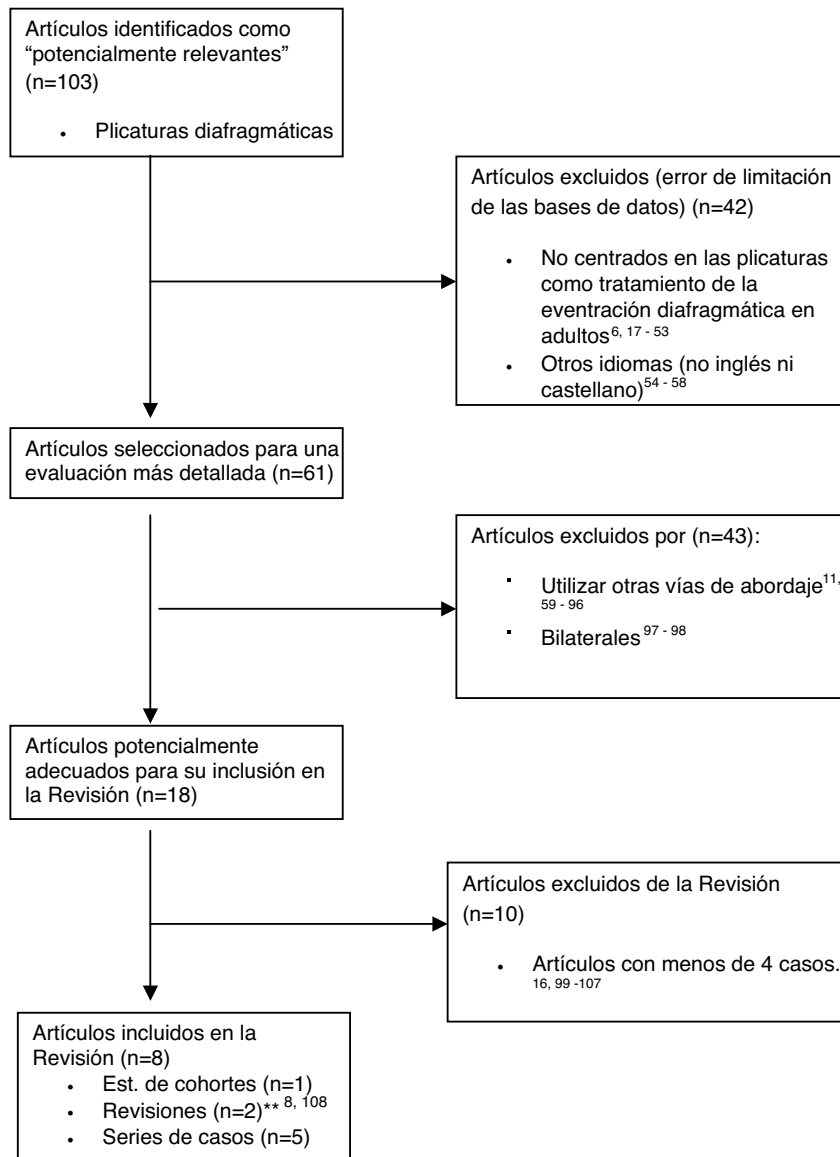


Figura 2 – Esquema de flujo del proceso de selección de artículos en la revisión de la literatura: «plicatura diafragmática unilateral en adultos con técnicas miniinvasivas asistidas por toracoscopia». Basado en el esquema de «QUOROM statement» para la confección de metaanálisis y revisiones sistemáticas de ensayos clínicos^{15,a}. Las revisiones citadas no aportan casos propios del autor.

Posteriormente, en todas las publicaciones se recopilaron las variables epidemiológicas evaluadas en nuestra serie: edad y tiempo transcurrido desde el diagnóstico hasta la valoración por cirugía torácica; las perioperatorias: duración de la cirugía y días de hospitalización; clínicas: comparación de la disnea, ortopnea, dispepsia y requerimientos de oxigenoterapia respiratoria en el preoperatorio y postoperatorio, y las espirométricas: comparación del volumen funcional residual (FVC) y del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁) de nuestra serie. Estas variables se contrastaron mediante una tabla con las publicaciones de otros autores de técnicas similares a la nuestra. Todos nuestros pacientes fueron operados mediante una PD con la técnica descrita por de Mouroux con mínimas modificaciones^{1,7,16}: a través de una

incisión menor de 4 cm en la región lateral del hemitórax afecto y con control toracoscópico, se efectúan 4 suturas continuas invaginantes del diafragma que van desde sus inserciones costales hacia el mediastino, logrando la reducción y tensión adecuadas del diafragma.

Finalmente, se realizó una breve encuesta dirigida a todos los servicios de cirugía torácica de España con el objetivo de conocer la experiencia aproximada en PD acumulada por los distintos servicios en los últimos 8 años. Se remitieron las siguientes preguntas:

- ¿Qué experiencia tiene su servicio en el tratamiento de las eventraciones diafragmáticas sintomáticas en adultos en los últimos 8 años? Indique el número y la técnica utilizada.

Tabla 1 – Descripción de las principales variables perioperatorias, espirométricas y de los síntomas de los artículos publicados de plicaturas diafragmáticas con técnicas de miniinvasión asistidas por toracoscopia como tratamiento de la eventración diafragmática en adultos

Artículo, país y período	Idioma	N	Diseño del estudio	Resultados					
				Edad media en años	T° op.	Días hosp.	+FVC (%)	+FEV ₁ (%)	Cambios en los síntomas
Freeman et al. ^{12, a} , EE. UU., 2001-2007	Inglés	30	Prospectivo: comparación de 30 VATS, 11 Toracotomías y 7 no operados. Seguimiento: 48 meses	57	-		23	19	Disminución significativa de la disnea. Retorno laboral en el 91% de los pacientes
Freeman et al. ^{4, a} , EE. UU., 2001-2005	Inglés	22*	Estudio de cohortes: comparación de 22 VATS, 3 convertidos a toracotomías y 7 no operados. Seguimiento: 6 meses.	49	-	3,7	17	21	Disminución significativa de la disnea
Mouroux et al. ⁷ , Francia, 1992-2003	Inglés	12	Prospectivo. VATS. Seguimiento: 46 meses	57	77	3,4	22,9%	30%	Desaparición de síntomas
Deng et al. ^{108b} , Australia, 1995-2002	Inglés	8	Prospectivo. Parálisis diafragmática secundaria a cirugía cardíaca. Resultados conjuntos: 4 toracotomías y 8 VATS. Seguimiento no descrito	-	57	3,6	-	-	-
Lai et al. ^{109, b} , Australia, 1996-1998	Inglés	5	Retrospectivo. Descripción de la técnica: VATS. Seguimiento no descrito	-	55	-	-	-	Mejoría sintomática en todos los pacientes
Kim et al. ¹¹⁰ , República de Corea, 2005-2006	Inglés	4	Descripción de la técnica: toracoscopia pura. Seguimiento: 17,3 meses	49,5	56	5,8	-	-	Mejoría sintomática en todos los pacientes
Rombolá et al., España, 2005-2011	Castellano	18	Retrospectivo. Minitoracotomía-VATS. Seguimiento: 12 meses	61,9	92	7,5	17,1	15,7	Mejoría sintomática en todos los pacientes. Disminución significativa de la disnea. Desaparición de ortopnea, dispepsia y O ₂ domiciliario

-: no aporta información;

Días hosp.: días de hospitalización; +FEV₁: incremento promedio del valor relativo del volumen espiratorio forzado en un segundo; +FVC: incremento promedio del valor relativo de la capacidad vital forzada; N: número de pacientes de la serie; O₂ domiciliaria: requerimientos de oxigenoterapia domiciliaria; T° op.: tiempo operatorio promedio.

^{a, b}Publicaciones provenientes del mismo hospital.

Los encuestados debían seleccionar una de las siguientes opciones: a) ninguna; b) menor a 5 casos; c) entre 5 y 10 casos; d) entre 10 y 20 casos y e) más de 20 casos.

- ¿Por qué piensa que estos tratamientos quirúrgicos son indicados con tan poca frecuencia? Indique su opinión acerca de la indicación de la PD como tratamiento de la ED. Los encuestados debían seleccionar una de las siguientes opciones: a) es una afección infrecuente y rara vez es sintomática, b) la cirugía no es el tratamiento apropiado, c) debido a los malos resultados de la cirugía, d) desconocimiento de la comunidad médica acerca del tratamiento quirúrgico y sus resultados. Remiten pocos casos al cirujano torácico, e) alto índice de comorbilidad y malas pruebas funcionales respiratorias de los pacientes afectados, f) otras razones.

El tiempo de recogida de las respuestas fue de 3 meses (mayo, junio y julio del 2012).

Resultados

En la revisión de la literatura se obtuvieron los siguientes resultados:

- Medline: 89 artículos
- EMBASE: 50 artículos
- IBECs: 0 artículos
- IME: 4 artículos
- Cochrane: 0 artículos
- Trip Database: 44 artículos
- SciELO: 3 artículos
- BVS: 14 artículos
- Up To Date: 2 artículos
- WOK: 43 artículos
- Google académico: 39 artículos

Tras eliminar los artículos repetidos en las distintas búsquedas, se obtuvieron 103 «artículos potencialmente relevantes» que se fueron excluyendo progresivamente según los criterios propuestos (fig. 2); quedaron 6 artículos que aportan series mayores de 4 casos, con un total de 59 pacientes (tabla 1). No se encontraron publicaciones en castellano ni provenientes de servicios españoles.

En la tabla 1 se describe el tipo de publicación, el número de casos de cada serie y las principales variables pre- y postoperatorias. Se incluyen en la misma tabla los resultados correspondientes a nuestra serie. No hemos encontrado ningún metaanálisis ni ensayos controlados aleatorizados. Todas las publicaciones corresponden a serie de casos con un nivel de evidencia IV.

En nuestra casuística, la media de tiempo desde el diagnóstico radiológico de la ED sintomática y la consulta a cirugía torácica fue de 59,27 meses, con una desviación típica de 82,59 meses y con un rango de 6 a 301 meses.

De los 52 servicios españoles de cirugía torácica, 29 (56%) respondieron la encuesta (tabla 2); de estas respuestas, se concluye que 5 servicios (17,24%) no tienen ninguna experiencia en el tratamiento quirúrgico de las ED; 11

Tabla 2 – Listado de servicios de hospitales españoles que han respondido a la encuesta

1. Complejo Hospitalario Ciudad de Jaén
2. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete
3. Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela
4. Complejo Hospitalario Universitario de Vigo
5. Hospital 12 de octubre de Madrid
6. Hospital Clínic y Provincial de Barcelona
7. Hospital Clínico de Zaragoza
8. Hospital Clínico Universitario de Salamanca
9. Hospital Clínico de Madrid
10. Hospital Fundación Jiménez Díaz de Madrid
11. Hospital General Universitario de Alicante
12. Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid
13. Hospital POVISA de Vigo
14. Hospital Sagrado Corazón de Barcelona
15. Hospital Terrasa - Consorci Sanitari de Terrasa
16. Hospital Universitario de La Ribera de Alzira
17. Hospital Universitario Central de Asturias
18. Hospital Universitario de Getafe
19. Hospital Universitario de Gerona Dr. José Trueta
20. Hospital Universitario de la Princesa de Madrid
21. Hospital Universitario Donostia
22. Hospital Universitario General de Valencia
23. Hospital Universitario Gran Canaria Dr. Negrín
24. Hospital Universitario Insular de Gran Canaria
25. Hospital Universitario La Paz de Madrid
26. Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza
27. Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda de Madrid
28. Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada

(37,93%) tienen experiencia con técnicas miniinvasivas asistidas por toracoscopia al menos una vez, y 23 (79,3%) ha tratado al menos un caso por toracotomía. Solo 7 servicios referían haber realizado más de 5 PD en los últimos 8 años y solo en nuestro servicio se operaron más de 10 casos con técnicas miniinvasivas asistidas por toracoscopia. Ningún servicio ha contestado tener experiencia con otros tipos de tratamientos médicos o quirúrgicos para esta afección.

La mayoría de los encuestados opinó que esta intervención es inusual debido a la infrecuencia de la afección y de sus síntomas en adultos (55,17%) y también al desconocimiento de la comunidad médica del tratamiento quirúrgico y sus resultados (58,62%). Las respuestas no eran excluyentes.

Discusión

La confusión entre las ED y las hernias diafragmáticas, su infrecuencia y la amplia sinonimia utilizada en la literatura (eventración, parálisis, elevación o relajación diafragmática, insuficiencia diafragmática, enfermedad de Petit, aplasia muscular neurógena del diafragma, megafrenia, megadiafragma y atrofia diafragmática) pueden ser causa de controversia^{1,7,9,111} y aportar dificultad para la difusión de esta dolencia.

La plicatura del hemidiafragma por una parálisis o eventración es muy poco realizada en adultos, siendo más aceptada en la población pediátrica⁴.

Si bien existen escasas publicaciones y pequeñas casuísticas de PD en adultos, todas muestran resultados satisfactorios y leves complicaciones que parecen reducirse con técnicas miniinvasivas^{8,12}.

En nuestra revisión de la literatura no hemos encontrado ningún metaanálisis ni ensayo clínico relacionado con este tema. La publicación de Freeman et al.¹² es un estudio de cohortes que compara pacientes con ED no operados (7 casos), con otro grupo de pacientes operados de una PD por toracotomía (11 casos) y por VATS (30 casos). Debido a la limitada casuística y diseño, es insuficiente para que sea considerado un nivel de evidencia IIb. El resto de las publicaciones aportan series de casos con un nivel de evidencia IV.

En una búsqueda bibliográfica similar a la realizada por nosotros, Gazala et al. llegaron a resultados casi superponibles a los nuestros⁸; de 126 publicaciones encontradas, solo 13 fueron consideradas relevantes. En este último estudio se incluyeron todas las PD realizadas por toracotomía (n: 111 pacientes) o toracoscopia-VATS (n: 54 pacientes). Todos fueron estudios observacionales. Se identificó solo un estudio de cohortes⁴ y el resto consistía en series de casos y casos clínicos. La serie más abultada fue la de Freeman et al.¹², con 41 casos de PD (30 toracoscopias-VATS y 11 por toracotomía). Tras su revisión Gazala et al. concluyeron que las PD por toracotomía o toracoscopia parecen ser eficaces para mejorar la función respiratoria y los síntomas de los pacientes con ED, aunque al carecer de amplios estudios analíticos los resultados deben ser tomados con cautela e insisten en la necesidad de realizar estudios de calidad enfocados principalmente a los resultados y la calidad de vida a largo plazo de los pacientes operados⁸.

Al comparar la evolución de pacientes con ED no intervenidos con los que habían sido operados de PD, Freeman et al. destacan frecuentes hospitalizaciones por síntomas respiratorios y discapacidad laboral en el grupo de los no operados^{8,12}.

Sin embargo, a pesar de los buenos resultados publicados del tratamiento quirúrgico de esta dolencia, llama la atención el desconocimiento de estas técnicas por parte de la comunidad médica local: reflejado en nuestra experiencia por el prolongado tiempo desde el diagnóstico hasta la remisión a cirugía torácica (5 años de media, con un rango aproximado de 6 meses a 23 años). La mayor parte de nuestros pacientes habían recibido otros tratamientos ineficaces o paliativos: broncodilatadores, fisioterapia u oxigenoterapia domiciliaria con los costes sanitarios y personales que esto genera. En varios casos la remisión a la consulta de cirugía torácica fue motivada por comunicaciones sobre PD en congresos regionales que efectuamos en los últimos años para difundir este eficaz tratamiento.

Freeman et al. describen una situación similar, y destacan algunas causas que actúan como barreras a la remisión para el tratamiento quirúrgico de pacientes con ED: la falta de atribución de los síntomas a la parálisis diafragmática; la duda acerca de los potenciales beneficios de la plicatura; la idea de necesitar una toracotomía y, con ello, las eventuales secuelas; la escasez de una literatura de calidad al respecto; la infrecuencia de los casos sintomáticos en el adulto y la falta de familiaridad del procedimiento entre los cirujanos⁴.

En la encuesta realizada a los servicios españoles de cirugía torácica, se refleja la escasa experiencia en esta técnica en nuestro país. La mayoría de los encuestados atribuyen esta escasa experiencia a la infrecuencia de la dolencia en adultos y a la pobre difusión del tratamiento quirúrgico entre la comunidad médica. Sorprendentemente la mayoría de las intervenciones fueron realizadas por toracotomía, aun en servicios con amplia experiencia en lobectomías por VATS. De los 29 servicios que respondieron, solo 11 realizaron una PD con técnicas miniinvasivas al menos una vez.

En nuestra revisión de la literatura relacionada con PD asistidas por toracoscopia en adultos, destaca la escasa cantidad de publicaciones y de pacientes comunicados en la literatura de lengua inglesa. En idioma castellano no hemos encontrado series publicadas mayores de 4 casos.

De las 6 publicaciones que consideramos relevantes (que aportan más de 4 casos), 2 corresponden al mismo autor principal: Freeman y se trata de la misma serie con aumento progresivo en 2006 y 2009^{4,12}. Otras 2 publicaciones corresponden al mismo servicio: Deng et al.¹⁰⁸ y Lai et al.¹⁰⁹ del departamento de cirugía cardiotorácica del Westmead Hospital (Sidney, Australia).

Por lo tanto, solo son 4 los servicios que han publicado esta técnica en lengua inglesa, y entre todos suman 59 pacientes.

Nuestra serie, con 18 casos, sería la segunda en cantidad de pacientes intervenidos.

Más allá de la conocida infrecuencia de los casos sintomáticos en adultos, suponemos que las escasas publicaciones existentes demuestran poco interés en esta dolencia, y muy poca difusión y aceptación del tratamiento quirúrgico toracoscópico en adultos, tanto a nivel internacional como en el ámbito sanitario nacional.

A partir de nuestra experiencia, estamos convencidos de que muchos pacientes que sufren los efectos de la ED podrían beneficiarse con la difusión de estas técnicas.

Conclusiones

Existen muy pocas publicaciones de PD asistidas por videotoracoscopia. En la revisión de la literatura encontramos solo 6 series que aportan un total de 59 PD en adultos asistidas por toracoscopia. Ninguna en castellano. Todas presentan pequeñas casuísticas con niveles de evidencia de IV. Nuestra serie sería la segunda mayor: 18 casos y resultados satisfactorios (similares a los de las otras publicaciones).

De la encuesta a los servicios españoles de cirugía torácica se desprende que ninguno ha operado en los últimos 8 años más de 10 casos asistidos por toracoscopia (exceptuando el nuestro). La mayoría continúa utilizando la toracotomía como abordaje y señala la infrecuencia de la dolencia y la falta de difusión de estas técnicas como responsables de la falta de remisión de casos para el tratamiento quirúrgico.

Creemos que muchos pacientes que sufren los efectos de la ED podrían beneficiarse de estas técnicas, por lo que estas publicaciones (aún con pequeñas casuísticas) pueden contribuir a la adecuada difusión en la comunidad médica de este tratamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A doña María Isabel Rodríguez Vera, bibliotecaria de nuestro hospital, por su colaboración en las búsquedas bibliográficas.

BIBLIOGRAFÍA

- León Atance P, Rombolá CA, Honguero Martínez AF. Parálisis y eventración diafragmática. En: Fernández Fau L, Freixinet Gilart J, editores. Tratado de Cirugía Torácica. Madrid: SEPAR/EDIMSA; 2010. p. 1245-52.
- King JE, Rajesh PB. Benign disease of the diaphragm. En: Fielding JW, editor. Upper gastrointestinal surgery. London: Springer-Verlag; 2005. p. 117-26.
- Favre JP, Favoulet P, Cheynel N, Benoit L. Tratamiento quirúrgico de las eventraciones diafragmáticas. ECM. Técnicas quirúrgicas. Elsevier Masson SAS: París; 2005: 40-245.
- Freeman RK, Wozniak TC, Fitzgerald EB. Functional and physiologic results of video-assisted thoracoscopic diaphragm plication in a adult patients with unilateral diaphragm paralysis. *Ann Thorac Surg*. 2006;81:1853-7.
- De Vries TS, Koens BL, Vos A. Surgical eventration caused by phrenic nerve injury in the newborn. *J Pediatr Surg*. 1998;33:602-5.
- Simansky DA, Paley M, Refaely Y, Yellin A. Diaphragm plication following phrenic nerve injury: A comparison of paediatric and adult patients. *Thorax*. 2002;57:613-6.
- Mouroux J, Venisaac N, Leo F, Alifano M, Guillot F. Surgical treatment of diaphragmatic eventration using video-assisted thoracic surgery: A prospective study. *Ann Thorac Surg*. 2005;79:308-12.
- Gazala S, Hunt I, Bédard EL. Diaphragmatic plication offers functional improvement in dyspnoea and better pulmonary function with low morbidity. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;1-4.
- Christiansen P. Eventration of the diaphragm. *Thorax*. 1959;9:11-9.
- Shields TW. Diaphragmatic function, diaphragmatic paralysis and eventration of the diaphragm. En: Shields TW, editor. General Thoracic Surgery Malvern: Williams and Wilkins; 1994. p. 607-12.
- Calvinho P, Bastos C, Bernardo JE, Eugénio L, Antunes MJ. Diaphragmatic eventration: Long-term follow-up and results of open-chest plication. *Eur J Cardio-Thorac Surg*. 2009;3:883-7.
- Freeman RK, van Woerkom J, Vyverberg A, Ascoti AJ. Long-term follow-up of the functional and physiologic results of diaphragm plication in adults with unilateral diaphragm paralysis. *Ann Thorac Surg*. 2009;88:1112-7.
- Azorin JF, Vidal R, Martinod E, de Kerangal X, Dahan M. Voies d'abord mini-invasives du thorax. ECM. En: Sas E, editor. Techniques chirurgicales. Thorax. París; Elsevier Masson SAS:2006. p 1-9.
- Rocco G, Internullo E, Cassivi SD, van Raemdonck D, Ferguson MK. The variability of practice in minimally invasive thoracic surgery for pulmonary resections. *Thorac Surg Clin*. 2008;18:235-47.
- Moher D, Cook DJ, Eastwood S, Olkin I, Rennie D, Stroup DF. Improving the quality of reports of meta-analyses of randomised controlled trials: The QUOROM statement. *Lancet*. 1999;354:1896-900.
- Mouroux J, Padovani B, Poirier NC, Benchimol D, Bourgeon A, Deslauriers J, et al. Technique for the repair of diaphragmatic eventration. *Ann Thorac Surg*. 1996;62:905-7.
- Williams M, Frankel HL, Turnage R. Recognition and management of diaphragmatic injury in adults. 2011. [consultado 11 Aug 2012]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/contents/recognition-and-management-of-diaphragmatic-injury-in-adults>.
- Vázquez López P, Medrano López C, Serrano Madrid M, López-Herce Cid J, Alcaraz Romero A, Zabala Argüelles I, et al. Parálisis diafragmática en el postoperatorio de cirugía cardíaca en la infancia. *An Esp Pediatr*. 1996;45:591-6.
- Dernaika TA, Younis WG, Carlile PV. Spontaneous recovery in idiopathic unilateral diaphragmatic paralysis. *Respir Care*. 2008;53:351-4.
- Sanna S, Turchini M, Monteverde M, Agnoletti V, Casoni GL. Catamenially recurring pneumothorax with partial liver herniation: A particular view. *Respiration*. 2011;82:476-7.
- Ciriaco P, Negri G, Libretti L, Carretta A, Melloni G, Casiraghi M, et al. Surgical treatment of catamenial pneumothorax: A single centre experience. *Interactive Cardiovasc Thorac Surg*. 2009;8:349-52.
- Aigner C, Lang G, Taghavi S, Reza-Hoda MA, Marta G, Baumgartner H, et al. Haemodynamic complications after pneumonectomy: Atrial inflow obstruction and reopening of the foramen ovale. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008 Feb;33:268-71.
- Goldstraw P, Jiao X. Pericardial repair after extensive resection: Another use for the pedicled diaphragmatic flap. *Ann Thorac Surg*. 1996 Apr;61:1112-4.
- Baker CJ, Boulom V, Reemtsen BL, Rollins RC, Starnes VA, Wells WJ. Hemidiaphragm plication after repair of congenital heart defects in children: Quantitative return of diaphragm function over time. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;135:56-61.
- Dagan O, Nimri R, Katz Y, Birk E, Vidne B. Bilateral diaphragm paralysis following cardiac surgery in children: 10-years' experience. *Intensive Care Med*. 2006;32:1222-6.
- Tripp HF, Bolton JW. Phrenic nerve injury following cardiac surgery: A review. *J Card Surg*. 1998;13:218-23.
- Kaufman MR, Elkwood AI, Rose MI, Patel T, Ashinoff R, Saad A, et al. Reinnervation of the paralyzed diaphragm: Application of nerve surgery techniques following unilateral phrenic nerve injury. *Chest*. 2011;140:191-7.
- Bockeria LA, Kim A, Ryabtsev D, Grygoryants T. ICVTS on-line discussion A. Diaphragmatic plication as a complication in cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2007;6:282.
- Lemmer J, Stiller B, Heise G, Alexi-Meskishvili V, Hübner M, Weng Y, et al. Mid-term follow-up in patients with diaphragmatic plication after surgery for congenital heart disease. *Intensive Care Med*. 2007;33:1985-92.
- Jog SM, Patole SK. Diaphragmatic paralysis in extremely low birthweight neonates: Is waiting for spontaneous recovery justified? *J Paediatr Child Health*. 2002;38:101-3.
- Mickell JJ, Oh KS, Siewers RD, Galvis AG, Fricker FJ, Mathews RA. Clinical implications of postoperative unilateral phrenic nerve paralysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1978 Sep;76:297-304.
- Soto C, Qi B, Diez Pardo JA, Tovar JA. Efectos de la plicatura diafragmática sobre la barrera antirreflujo de la rata. *Rev Cir Pediatr*. 1996;9:149-53.
- Fell SC. Surgical anatomy of the diaphragm and the phrenic nerve. *Chest Surg Clin N Am*. 1998;8:281-94.

34. 94 Shimizu M. Bilateral phrenic-nerve paralysis treated by thoracoscopic diaphragmatic plication in a neonate. *Pediatr Surg Int.* 2003;19:79-81.
35. Koivusalo A, Pakarinen M, Vanamo K, Lindahl H, Rintala RJ. Health-related quality of life in adults after repair of congenital diaphragmatic defects—a questionnaire study. *J Pediatr Surg.* 2005;40:1376-81.
36. Becmeur F, Talon I, Schaarschmidt K, Philippe P, Moog R, Kauffmann I. Thoracoscopic diaphragmatic eventration repair in children: About 10 cases. *J Pediatric Surg.* 2005;40:1712-5.
37. Knörr A, Blanco JA, López de Castro P, Castellví A, Alcázar R, Rodrigo C. Eventración diafragmática izquierda asociada a dextrocardia. *Pediatr Catalana.* 2007;67:285-8.
38. Bravo Pérez de Ordaz L, Ozores Suarez J, Miranda Pérez Y. Incidencia de parálisis diafragmática después de cirugía cardíaca. *Rev Cubana Pediatr.* 2007;79.
39. Williams O, Greenough A, Mustfa N, Haugen S, Rafferty GR. Extubation failure due to phrenic nerve injury. *Arch Dis Child Fetal Neonatal.* 2003;88:F72-3.
40. Henderson PW, Spigland NA. Right phrenic nerve injury as a complication of tracheoesophageal fistula repair. *Pediatr Crit Care Med.* 2010;11:52-4.
41. Hines MH. Video-assisted diaphragm plication in children. *Ann Thorac Surg.* 2003;76:234-6.
42. Similowski T, Straus C. Iatrogenic-induced dysfunction of the neuromuscular respiratory system. *Clin Chest Med.* 2004;25:155-66.
43. Miller SG, Brook MM, Tacy TA. Reliability of two-dimensional echocardiography in the assessment of clinically significant abnormal hemidiaphragm motion in pediatric cardiothoracic patients: Comparison with fluoroscopy. *Pediatr Crit Care Med.* 2006;7:441-4.
44. Mederos ON, del Campo R, Barreras JC, Romero CA, Valdés JM, Cantero A. Eventración diafragmática e hipotrofia pulmonar del adulto. *Cir Esp.* 2004;75:364.
45. Blanco-Aparicio M, Montero-Martínez C, Couto-Fernández D, Pernas B, Fernández-Marrube M, Vereas-Hernando H. Parálisis diafragmática unilateral dolorosa como única manifestación de la neuralgia amiotrófica. *Arch Bronconeumol.* 2010;46:390-2.
46. Celli BR. Respiratory management of diaphragm paralysis. *Semin Respir Crit Care Med.* 2002;23:275-81.
47. Cerfolio RJ, Bryant AS, Minnich DJ. Operative techniques in robotic thoracic surgery for inferior or posterior mediastinal pathology. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;143:1138-43.
48. Yamashita J, Iwasaki A, Kawahara K, Shirakusa T. Thoracoscopic approach to the diagnosis and treatment of diaphragmatic disorders. *Surg Laparosc Endoscop.* 1996;6:485-8.
49. Contreras EI, Escobar HR, Necochea KMC, Castro MS, Sánchez DI. Tres casos de parálisis diafragmática: utilidad del estudio electromiográfico. *Rev Chil Pediatr.* 2004;75:48-54.
50. Mantoo SK, Mak K. Congenital diaphragmatic eventration in an adult: A diagnostic dilemma. *Singapore Med J.* 2007;48:136.
51. Zhao HX, d'Agostino RS, Pitlick PT, Shumway NE, Miller DC. Phrenic nerve injury complicating closed cardiovascular surgical procedures for congenital heart disease. *Ann Thorac Surg.* 1985;39:445-9.
52. Celli BR. Respiratory management of diaphragm paralysis. *Semin Respir Crit Care Med.* 2002;23:275-81.
53. Leeuw M, Williams JM, Freedom RM, Williams WG, Shemie SD, McCrindle BW. Impact of diaphragmatic paralysis after cardiothoracic surgery in children. *J Cardiovasc Surg.* 1999;118:510-7.
54. Yellin A, Lieberman Y, Barzilay Z. Postoperative unilateral diaphragmatic paralysis in children, a plea for early plication. *Thorac Cardiovasc Surgeon.* 1991;39:221-3.
55. Takara I, Ooshiro M, Iha H, Sugahara K. A successful weaning from mechanical ventilation by diaphragmatic plication for unilateral diaphragmatic paralysis; 2004;53:184-7.
56. Shiraiishi Y, Miyamoto T, Shimada I, Pak C, Shinkura N, Ohno N. Bilateral diaphragmatic plication for an adult patient. *Nihon Kyobu Geka Gakkai Zasshi.* 1991;30:1927-31.
57. Campobasso P, Schieven E, Gifuini G. Diaphragmatic eventration in pediatric age: Indications to surgery and results. *Minerva Pediatr.* 1993;45:475-80.
58. Pastor J, Blasco E, Zaraza AG, Padilla J, Tarazona V, Guijarro R, et al. Diaphragmatic eventration in adults treated by plication-postoperative long-term results. *Ann Chirurgie.* 1982;36:84-5.
59. Donzeau-Gouge GP, Personne C, Lechien J, Colchen A, Leroy M, Seigneur F, et al. Eventration of the diaphragm in the adult- 20 cases. *Sem Hop.* 1982;58:2065-8.
60. Groth SS, Rueth NM, Kast T, d' Cunha J, Kelly RF, Maddaus MA, et al. Laparoscopic diaphragmatic plication for diaphragmatic paralysis and eventration: An objective evaluation of short-term and midterm results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:1452-6.
61. Watanabe S, Shimokawa S, Fukueda M, Kinjyo T, Taira A. Large eventration of diaphragm in an elderly patient treated with emergency plication. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:1776-7.
62. Quintana González JI, Carbajo M, Rodríguez J, Guzmán Dávila G, Castrodeza Sanz R. Parálisis diafragmática unilateral tratada con éxito mediante plicatura diafragmática. *Arch Bronconeumol.* 2001;37:401-3.
63. Takeda S, Nakahara K, Fujii Y, Minami M, Matsuda H. Plication of paralyzed hemidiaphragm after right sleeve pneumonectomy. *Ann Thorac Surg.* 1994;58:1755-7.
64. Balci AE, Ozyurtkan MO. Clinical and surgical specifications of adult unilateral diaphragmatic eventration according to their aetiology in 28 patients. Importance of using diaphragmatic patch and minimal thoracotomy incision. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37:606-12.
65. Ribet M. Diaphragmatic plication. *Ann Thorac Surg.* 1990 Nov;50:855-6.
66. Groth SS, Andrade RS. Diaphragm plication for eventration or paralysis: A review of the literature. *Ann Thorac Surg.* 2010;89:S2146-50.
67. Celik S, Celik M, Aydemir B, Tunckaya C, Okay T, Dogusoy I. Long-term results of diaphragmatic plication in adults with unilateral diaphragm paralysis. *J Cardiothorac Surg.* 2010;15:111.
68. Higgs SM, Hussain A, Jackson M, Donnelly RJ, Berrisford RG. Long term results of diaphragmatic plication for unilateral diaphragm paralysis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21:294-7.
69. Graham DR, Kaplan D, Evans CC, Hind CR, Donnelly RJ. Diaphragmatic plication for unilateral diaphragmatic paralysis: A 10-year experience. *Ann Thorac Surg.* 1990;49:248-51.
70. Wright CD, Williams JG, Ogilvie CM, Donnelly RJ. Results of diaphragmatic plication for unilateral diaphragmatic paralysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1985;90:195-8.
71. Leo F, Girotti P, Tavecchio L, Conti B, Delledonne V, Pastorino U. Anterior diaphragmatic plication in mediastinal surgery: The reefing the mainsail technique. *Ann Thorac Surg.* 2010;90:2065-7.
72. Tokunaga T, Sawabata N, Kadota S, Utsumi T, Minami M, Inoue M, et al. Efficacy of intra-operative unilateral diaphragm plication for patients undergoing unilateral phrenicotomy during extended surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;38:600-3.

73. Varpela E, Laustela EV, Viljanen A. Acquired eventration of diaphragm-results of surgery. *Ann Chir Gynaecol*. 1977;66:284-9.
74. Gasparri M, Wilcox T, Tisol W, Haasler G. Diaphragm plication for diaphragm paralysis. *Chest*. 2011;140:848A.
75. Versteegh M, Braun J, Voigt P, Bosman DB, Stolk J, Rabe KF, et al. Diaphragm plication in adult patients with diaphragm paralysis leads to long-term improvement of pulmonary function and level of dyspnea. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2007;44:9-45. 6.
76. 134 Stolk J, Versteegh MIM. Long-term effect of bilateral plication of the diaphragm. *Chest*. 2000;117:786-9.
77. Hüttl TP, Wichmann MW, Reichart B, Geiger TK, Schildberg FW, Meyer G. Laparoscopic diaphragmatic plication: Long-term results of a novel surgical technique for postoperative phrenic nerve palsy. *Surg Endosc*. 2004;18:547-51.
78. Maxson T, Robertson R, Wagner CW. An improved method of diaphragmatic plication. *Surg Gynecol Obstet*. 1993;177:620-1.
79. Odell JA, Kennelly K, Stauffer J. Phrenic nerve palsy and Parsonage-Turner syndrome. *Ann Thorac Surg*. 2011;92:349-51.
80. Hountis P, Ikonomidis P, Stamatelopoulos A, Douzinas M. Compression of the right atrium due to coexistence of diaphragmatic eventration and Chilaiditi's syndrome. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2008;56:365-7.
81. Chait RD. Intraoperative diaphragmatic plication during coronary artery bypass. *Cardiology*. 2007;108:338-9.
82. Ulkü R, Onat S, Balci A, Eren N. Phrenic nerve injury after blunt trauma. *Int Surg*. 2005;90:93-5.
83. Smyrnotis V, Arkadopoulos N, Kostopanagiotou G, Gamaletos E, Pistioli L, Kostopanagiotou E. Combination of diaphragmatic plication with major abdominal surgery in patients with phrenic nerve palsy. *Surgery*. 2005;137:243-5.
84. Moinuddeen K, Baltzer JW, Zama N. Diaphragmatic eventration: An uncommon presentation of a phrenic nerve schwannoma. *Chest*. 2001;119:1615-6.
85. Glassman LR, Spencer FC, Baumann FG, Adams FV, Colvin SB. Successful plication for postoperative diaphragmatic paralysis in an adult. *Ann Thorac Surg*. 1994;58:1754-5.
86. Kuniyoshi Y, Yamashiro S, Miyagi K, Uezu T, Arakaki K, Koja K. Diaphragmatic plication in adult patients with diaphragm paralysis after cardiac surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;10:160-6.
87. Zurita Romero M, Lopez Bermejo E, Giron A, Mestre M, Soro Gosalvez JA, Lago Rodríguez J. Eventración diafragmática izquierda: plicatura del diafragma por toracotomía. *Barc Quir*. 1979;23:239-40.
88. Xenaki V, Mitri F, Sigismondi G, di Paolo S, Picardi N. Diaphragmatic relaxation: Pathophysiological alterations and current possibilities of surgical repair. *Ann Ital Chir*. 2006;77:131-5.
89. Pathak S, Page RD. Splenic injury following diaphragmatic plication: An avoidable life-threatening complication. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009;9:1045-6.
90. Leal Mursuli A, Adefna Pérez Radamés I, Ramos Díaz N, Castellanos González J, Larrinaga Zayas JA, Valladares CR. Eventración diafragmática traumática derecha: reporte de un caso y revisión de la literatura. *Rev Cubana Cir*. 2002;41:4.
91. Di Giorgio A, Cardini CL, Sammartino P, Sibio S, Naticchioni E. Dual-layer sandwich mesh repair in the treatment of major diaphragmatic eventration in an adult. *J Thorac and Cardiovasc Surg*. 2006;132:187-9.
92. Ciccolella DE, Daly BDT, Celli BR. Improved diaphragmatic function after plication for unilateral diaphragmatic paralysis. *Am Rev Resp Dis*. 1992;146:797-9.
93. Marcos JJ, Grover FL, Trinkle JK. Paralyzed diaphragm-effect of plication on respiratory mechanics. *J Surg Res*. 1974;16:523-6.
94. Groth SS, Andrade RS. Diaphragmatic eventration. *Thorac Surg Clin*. 2009;19:511-9.
95. Gatzinsky P, Lepore V. Surgical treatment of a large eventration of the left diaphragm. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1993;7:271-4.
96. Ohta M, Ikeda N, Tanaka H, Matsumura A, Ohsumi H, Iuchi K. Satisfactory results of diaphragmatic plication for bilateral phrenic nerve paralysis. *Ann Thorac Surg*. 2007;84:1029-31.
97. Shihata M, Mullen JC. Bilateral diaphragmatic plication in the setting of bilateral sequential lung transplantation. *Ann Thorac Surg*. 2007;83:1201-3.
98. Hwang Z, Shin JS, Cho YH, Cho YH, Sun K, Lee IS. A simple technique for the thoracoscopic plication of the diaphragm. *Chest*. 2003;124:376-8.
99. Moon SW, Wang YP, Kim YW, Shim SB, Jin W. Thoracoscopic plication of diaphragmatic eventration using endostaplers. *Ann Thorac Surg*. 2000;70:299-300.
100. Aksakal E, Erol MK, Gündoğdu F, Cinici O. An important cause of dyspnea after coronary artery bypass grafting: Phrenic nerve paralysis. *Turk Kardiyol Dern Ars*. 2009;37:132-5.
101. Guy TS, Montany PF. Thoracoscopic diaphragmatic plication. *Surg Laparosc Endosc*. 1998;8:319-21.
102. Gharagozloo F, McReynolds SD, Snyder L. Thoracoscopic plication of the diaphragm. *Surg Endosc*. 1995;9:1204-6.
103. Phadnis J, Pilling JE, Evans TW, Goldstraw P. Abdominal compartment syndrome: A rare complication of plication of the diaphragm. *Ann Thorac Surg*. 2006;82:334-6.
104. Alkofer B, Le Roux Y, Coffin O, Samama G. Thoracoscopic plication of the diaphragm for postoperative phrenic paralysis: A report of two cases. *Surg Endosc*. 2004;18:868-70.
105. Knight SR, Clarke CP. VATS plication of diaphragmatic eventration. *Ann Thoracic Cardiovasc Surg*. 1998;4:240-3.
106. Suzumura Y, Terada Y, Sonobe M, Nagasawa M, Shindo T, Kitano M. A case of unilateral diaphragmatic eventration treated by plication with thoracoscopic surgery. *Chest*. 1997;112:530-2.
107. Ko MA, Darling GE. Acquired paralysis of the diaphragm. *Thorac Surg Clin*. 2009;19:501-10.
108. Deng Y, Byth K, Paterson HS. Phrenic nerve injury associated with high free right internal mammary artery harvesting. *Ann Thorac Surg*. 2003;76:459-63.
109. Lai DT, Paterson HS. Mini-thoracotomy for diaphragmatic plication with thoracoscopic assistance. *Ann Thorac Surg*. 1999;68:2364-5.
110. Kim do H, Joo Hwang J, Kim KD. Thoracoscopic diaphragmatic plication using three 5 mm ports. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2007;6:280-1.
111. Favre JP, Hagry O, Cheynel N. Tratamiento quirúrgico de las hernias diafragmáticas raras. EMC. Técnicas quirúrgicas. París: Elsevier Masson SAS; 2003: 40-247.