



Anatomía clínica

Anatomía quirúrgica de los pilares del diafragma: consideraciones técnicas para la reparación de la hernia hiatal esofágica



Surgical anatomy of the diaphragm pillars: Technical considerations for the repair of hiatal esophageal hernia

Alfredo Moreno-Egea^{1,2}

¹Jefe de la Clínica Hernia. Hospital La Vega, Murcia (España)

²Profesor de Anatomía Quirúrgica. Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina. Universidad Católica de San Antonio, Murcia (España)

Resumen

Introducción. Los pilares de la porción lumbar del diafragma conforman el hiato aórtico y esofágico. La constitución de estos pilares es todavía controvertida en cuanto a su origen, disposición y relaciones. El objetivo de este estudio es analizar la anatomía de los pilares del diafragma, la configuración del hiato esofágico, como base para la reparación de la hernia hiatal.

Material y método. Estudio prospectivo diseñado sobre 10 cadáveres disecados en la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Murcia. Diez preparaciones del diafragma completo fueron separadas de sus conexiones regionales de forma cuidadosa y mantenidas en formol. Todas las disecciones fueron grabadas, y las piezas, fotografiadas y registradas para posterior valoración.

Resultados: La separación del diafragma es imposible sin seccionar sus fijaciones con el músculo transverso abdominal. La porción lumbar se fusiona con la aponeurosis del transverso abdominal y con la vaina anterior de la fascia lumbodorsal. El hiato esofágico está formado exclusivamente por fibras del pilar derecho en el 70 % de los casos. En el otro 30 % participa el pilar izquierdo mediante un pequeño manojito de fibras poco consistentes que lo alcanza por detrás. El músculo de Low fue disecado en el 20 % de los casos.

Conclusiones. 1) El diafragma forma unidad anatómica con el músculo transverso abdominal. 2) El hiato esofágico se forma habitualmente por la decusación del pilar derecho. El pilar izquierdo rara vez forma parte del hiato. 3) La alta variabilidad en la anatomía de los pilares desaconseja la sutura. 4) La reparación del hiato esofágico y del diafragma en general debería realizarse con el apoyo de una malla.

Abstract

Introduction. The pillars of the lumbar portion of the diaphragm make up the aortic and esophageal hiatus. The constitution of these pillars is still controversial as to its origin, disposition and relations. The aim of this study is to analyze the anatomy of the diaphragm abutments, the configuration of the esophageal hiatus, as the basis for hiatal hernia repair.

Material and methods. Prospective study designed on 10 cadavers dissected in the Chair of Anatomy of the Faculty of Medicine of the Catholic University of Murcia. Ten preparations of the entire diaphragm were carefully separated from their regional connections and maintained in formaldehyde. All dissections were recorded and the parts photographed and recorded for further evaluation.

Results. The separation of the diaphragm is impossible without securing its fixations with the transverse abdominal muscle. The lumbar portion fuses with the aponeurosis of the transverse abdomen and with the anterior sheath of the lumbodorsal fascia. The esophageal hiatus consists exclusively of fibers from the right abutment in 70% of cases. In the other 30% the left pillar participates through a small bundle of inconsistent fibers that reaches behind. Low's muscle appears in 20% of cases.

Conclusion. 1) The diaphragm forms an anatomical unit with the transverse abdominal muscle. 2) The esophageal hiatus is usually formed by the decussation of the right abutment. The left pillar is rarely part of the hiatus. 3) The high variability in the anatomy of the abutments does not recommend suturing. 4) Repair of the esophageal hiatus and the diaphragm in general, should be carried out with the support of a mesh.

Recibido: 01-09-2017

Aceptado: 12-09-2017

Palabras clave:

Diafragma; pilares; hernia hiatal; orificio esofágico

Key words:

Diaphragm; pillars; hiatal hernia; esophageal orifice.

* Autor para correspondencia. Dr. A. Moreno Egea. Avda. Primo de Rivera 7, 5.º D. 3008. Murcia (España). Teléfono: 968-905061. Fax: 968 232484.

Correo electrónico: morenoegeaalfredo@gmail.com

2255-2677/© 2018 Sociedad Hispanoamericana de Hernia. Publicado por Arán Ediciones, S.L. Todos los derechos reservados.

<http://dx.doi.org/10.20960/rhh.84>

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Introducción

La porción vertebral o lumbar del diafragma está constituida por dos pilares y dos arcos, cuya anatomía es esencial en la formación de los hiatos aórtico y esofágico. La constitución de estos pilares es todavía controvertida, lo que supone que la cirugía sobre las hernias que se forman en estos orificios no dispone de un consenso basado en una amplia evidencia. La polémica no solo implica a la constitución de los bordes del hiato, sino que también se extiende al origen de los pilares y estructuras vasculonerviosas que los atraviesan en su recorrido (1-6).

Este estudio intenta analizar la anatomía de la porción posterior del diafragma como base para las aplicaciones quirúrgicas locales, sobre todo en relación con la hernia hiatal.

Material y métodos

Análisis anatómico

Se realiza un estudio prospectivo diseñado sobre 10 cadáveres disecados en la Cátedra de Anatomía de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Murcia. En el período comprendido entre enero de 2015 y septiembre de 2017 se disecaron 10 cadáveres adultos (6 varones y 4 mujeres), fijados con formaldehído al 10 % y fallecidos por causas diversas pero sin antecedentes traumáticos o quirúrgicos.

Se separaron de sus conexiones regionales de forma cuidadosa diez preparaciones del diafragma completo. Los cadáveres se colocaron en decúbito dorsal. Para su exposición se realizaba una laparotomía media xifopubiana y una incisión subcostal bilateral para tener una exposición visceral completa del contenido abdominal. Una vez explorada la cavidad, se seccionaba el esófago y se extraían todas las vísceras abdominales. El retroperitoneo se exponía hasta la bifurcación de las ilíacas retirando riñón y glándula suprarrenal. Se disecaron en detalle los músculos psoas, cuadrado lumbar y transverso del abdomen, así como sus respectivas aponeurosis. El peritoneo del diafragma se retiraba con disección quirúrgica. En 6 casos también se retiró el peto esternocostal y los órganos torácicos, para ampliar el reconocimiento anatómico.

Las disecciones se realizaron bajo visión directa simple, pero en caso de necesidad se utilizó una lupa estereoscópica de apoyo. Para mejorar la identificación de estructuras se usaron técnicas de iluminación asistida exterior e interior sobre cavidad abdominal o torácica, indistintamente. Las mediciones se realizaron con calibrador digital de precisión (0.05 mm). Se grabaron todas las disecciones. Las piezas se fotografiaron y registraron para su valoración posterior por parte de un segundo observador. Los datos se recogieron de forma prospectiva y se analizaron después de forma descriptiva.

Análisis bibliográfico

Se realizó una revisión exhaustiva de la bibliografía publicada a través de las bases de datos Medline (PubMed), LILACS (incluyendo SciELO) y Cochrane Library, utilizando como palabras clave *diafragma*, *hiato esofágico* y *pilares del diafragma*. Se realizó un análisis crítico de los artículos publicados. También se realizó una búsqueda

complementaria mediante Google (Google Play) de bibliotecas de universidades y por librerías (Medical Heritage Library). Se estudiaron los artículos obtenidos de cualquier país, por cualquier institución o investigador y en cualquier idioma, sin límite temporal. Una vez recuperados, los textos originales que nos han sido remitidos se han almacenado en formato pdf para preservar su originalidad.

Anatomía topográfica

La porción lumbar del diafragma está constituida por una parte medial y otra lateral. La parte medial la forman los pilares, y la lateral, los arcos lumbares. El pilar derecho esta formado por 4 manojos tendinosos que se originan de la 1.^a a la 3.^a vértebra lumbar (VL). Las fibras más internas se desprenden del manajo principal bajo la forma de una ancha cinta que pasa oblicuamente entre la aorta y el esófago para ir a reunirse con el pilar izquierdo (fascículo anastomótico de Testut). El pilar izquierdo se origina de la 2.^a VL y pasa entre la aorta y el esófago cruzando en aspa por delante del manajo interno del pilar derecho. De la unión de los bordes tendinosos resulta un arco fibroso que forma un ancho orificio que da paso a la aorta, vena ácigos y conducto torácico, y del entrecruzamiento de los dos manojos que unen el pilar derecho con el izquierdo cruzándose por delante de la aorta resulta un segundo orificio más alto, que da paso al esófago y nervios vagos. Los pilares, a su vez, se desdoblán en uno interno y otro externo. Entre ellos pasa el nervio esplácnico.

La parte lateral de la porción lumbar del diafragma está constituida por dos arcos: el arco del psoas, que se forma por dos manojos triangulares que parten desde la 2.^a VL a la apófisis transversa de la 1.^a VL, y el arco del cuadrado lumbar o ligamento cimbrado, que parte de la apófisis transversa de la 1.^a-2.^a VL al borde de la 12.^a costilla (c) (6).

Resultados

Del análisis bibliográfico

El resultado del estudio de los textos de anatomía clásica respecto a la porción lumbar del diafragma se recoge en la tabla 1; las diferencias al considerar su constitución, el origen de los pilares, su entrecruzamiento y posición de los fascículos son evidentes en la ella.

En la tabla 2 se muestran los resultados del estudio bibliográfico respecto a la participación del pilar derecho en la formación del hiato esofágico.

Del análisis anatómico

La separación del diafragma como pieza de estudio independiente fue imposible de obtener sin seccionar sus fijaciones con el músculo transverso abdominal, fundamentalmente a dos niveles: 1) medial retroesternal, y 2) a nivel lateral costolumbar, por sus interdigitaciones firmes con las costillas 7-8-9. Tras la sección de estas uniones, la porción lumbar fue seccionada de la condensación fibrosa de los arcos sobre las fascias del cuadrado lumbar y psoas, y finalmente los pilares fueron separados de las vértebras y

Tabla I. Anatomía descriptiva de los pilares del diafragma: revisión de la bibliografía

| | P. Lumbar | Origen | EC | Posición |
|-----------------|---------------------------------|------------------|-----------|------------------|
| Fort (1872) | Vertebral | D: 1-4 I: 1-3 | Recíproco | D delante |
| Quain (1828) | Crura y lig. arcuatos | D: 1-3 I: 1-2 | Recíproco | D delante |
| Sappey (1876) | Media y Lateral | D:1-3 I:2 | En aspa | I delante |
| Poirier (1899) | Pilares y arcos | D:2-3 I:2 | Siempre | No |
| Calleja (1901) | 8 pilares y 7 arcos | D:3-4 I:2-3 | Siempre | No |
| Tandler (1928) | Central, intermedio y lateral | D:2-4 I:3 | Doble | No |
| Testut (1934) | Pilares principales y laterales | D: 1-3 I: 1-2 | Siempre | No 30 × 10 mm |
| Rouvière (1930) | Interna y externa | D: 2-3 I: 2 | Siempre | No |

P. Lumbar: Constitución de la porción lumbar o posterior del diafragma.
D: Pilar derecho. I: Pilar izquierdo. EC: Entrecruzamiento de los pilares.
MS: Músculo suspensorio.
Siempre: No especifica como

Tabla II. Revisión de la bibliografía: Predominancia del pilar derecho en la formación del hiato esofágico del diafragma

| Autor | Año | Núm. | Porcentaje |
|-------------|------|------|------------|
| Low | 1907 | 25 | 84 % |
| Moreno-Egea | 2017 | 10 | 70 % |
| Oliveira | 2012 | 10 | 60 % |
| Botha | 1958 | 115 | 58 % |
| Listerud | 1958 | 204 | 50 % |
| Bowden | 1967 | 25 | 48 % |
| Collis | 1954 | 50 | 46 % |
| Botros | 1990 | 50 | 10 % |

ligamentos vertebrales anteriores (figs. 1-3). La rotura del músculo transverso determinaba la entrada en la cavidad torácica.

Una vez aislado completamente el músculo diafragma, se analizaban los fascículos musculares del hiato esofágico. De las 10 preparaciones, en 7 casos el hiato esofágico estaba formado exclu-

sivamente por fibras del pilar derecho (70 %). En 3 de los casos, el pilar izquierdo enviaba un fascículo muscular al borde interno del lado derecho, entrecruzando por delante o mediante un pequeño manajo de fibras poco consistentes que lo alcanzaban por detrás (30 %). En este modelo, el fascículo del pilar izquierdo nunca alcanzaba un tamaño como el correspondiente del derecho. En 2 casos encontramos bien definido el denominado músculo de Low (20 %). Este venía formado por un pequeño fascículo muscular de 4-5 mm, que del borde posterior del pilar izquierdo ascendía al borde inferior del hiato de la vena cava, sin formar parte nunca del hiato esofágico (figs. 4-6).

Discusión

La hernia diafragmática adquirida más frecuente es la hernia de hiato, que suele incluirse dentro de la patología derivada del reflujo gastroesofágico. Las hernias traumáticas se suelen estudiar junto con los traumatismos torácicos. De esta forma, los cirujanos de hernias hemos perdido no solo la oportunidad de tratar estas hernias, sino que además vamos olvidando sus conocimientos. La recuperación de esta parte de nuestra especialidad debe basarse en una nueva puesta a punto de todos sus conocimientos.

En los libros clásicos de anatomía, la descripción de la porción lumbar del diafragma es difícil de analizar, y la correspondencia con su esquema suele ser errónea. Este hecho se ha repetido de forma tradicional, y el resultado actual es que anatomistas y cirujanos tenemos una idea cuanto menos confusa sobre la formación real del hiato esofágico (1-6). Fort, en su tratado, denomina a los pilares como piernas o apéndices y describe el entrecruzamiento como formado por un manajo recíproco, situándose el del pilar derecho por delante del izquierdo, disposición contraria a la referida por Sappey y Albino (6-8). Poirier nada describe del entrecruzamiento. Para este autor, el arco del cuadrado lumbar no se incluye en la parte vertebral, sino en la porción costal, como 3.º arco costal (9). En España, Calleja considera 8 pilares (mayor, mínimo, externo y costal, a cada lado) y 7 arcos, y Siloris solo 2 pilares mayores centrales y 2 arcos (interno del psoas y externo del CL). En estos autores, el hiato esofágico se forma por la decusación de los dos pilares, pero nada mencionan sobre su disposición (10, 11). La escuela alemana considera la porción lumbar dividida en tres pilares: uno central, formado por los pilares derecho e izquierdo; uno intermedio, y otro lateral o arcos lumbocostales interno y lateral. No coincide con los autores franceses en el origen de los pilares ni en la posición de los manajos que se entrecruzan (12). Lejos de alcanzar una conclusión, la revisión bibliográfica solo consiguió aumentar nuestras dudas sobre la formación muscular del orificio esofágico en el diafragma.

Diafragma como unidad muscular

Aunque son muchas las formas de describir la parte vertebral del diafragma, desde un punto de vista anatomofuncional nos parece acertado considerar solo 2 pilares y 2 arcos. Los pilares ofrecen la mayor resistencia muscular, mientras que los arcos permiten la transmisión de fuerzas. Nuestras disecciones coinciden con las de Rives y Baker, que señalan que el músculo diafragma y el transverso abdominal están íntimamente unidos por una aponeurosis

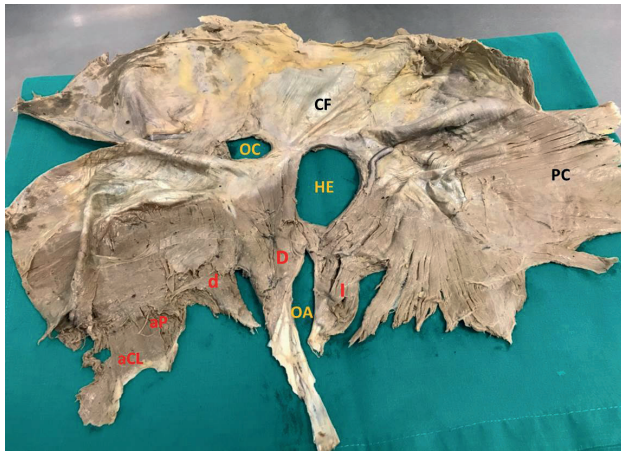


Figura 1. Modelo de diafragma para estudio (CF: Centro frénico; PC: Porción costal; HE: Hiato esofágico. OA: Orificio aórtico. D: Pilar derecho. I: Pilar izquierdo. d: Pilar derecho accesorio. aP: Arco del músculo psoas. aCL: Arco del cuadrado lumbar).

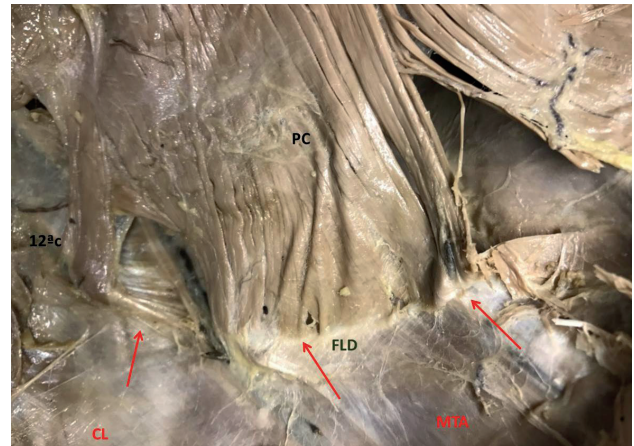


Figura 3. Fijación del músculo diafragma (pilar lumbocostal externo izquierdo) a la aponeurosis del músculo transverso del abdomen (PC: Porción costal. 12.ª c: 12.ª costilla. MTA: Músculo transverso abdominal. FLD: Fascia lumbodorsal. CL: Cuadrado lumbar. Detalle de la fusión de la aponeurosis del músculo transverso con la capa anterior de la fascia lumbodorsal al diafragma).

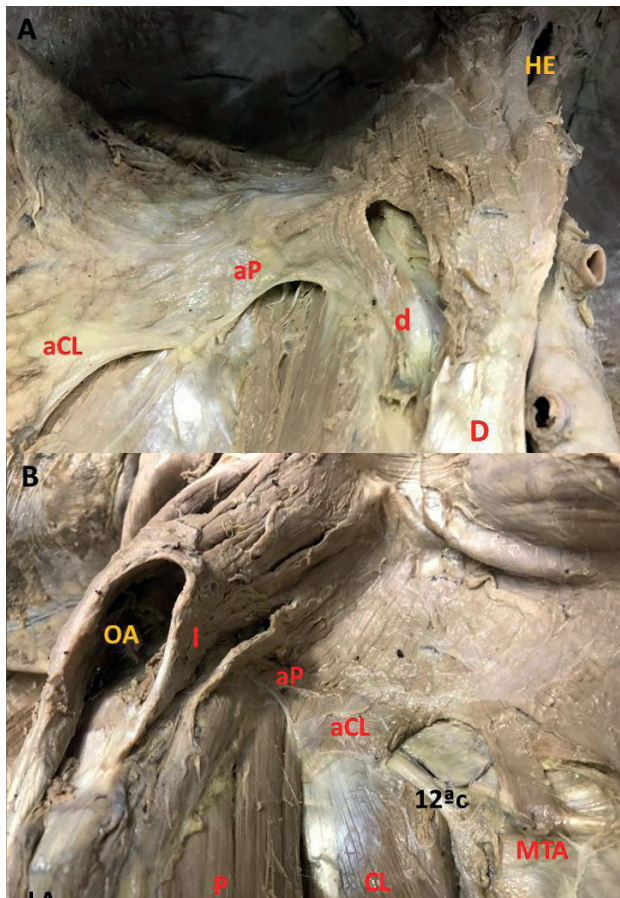


Figura 2. Porción vertebral o lumbar del diafragma: medial 2 pilares y lateral 2 arcos. A: Lado derecho. B: Lado izquierdo (HE: Hiato esofágico. OA: Orificio aórtico. D: Pilar derecho. I: Pilar izquierdo. d: Pilar derecho accesorio. LA: Ligamento arcuato medio. aP: Arco del músculo psoas. aCL: Arco del cuadrado lumbar. P: Músculo psoas ilíaco. CL: Músculo cuadrado lumbar. 12.ª c: 12.ª costilla. MTA: Músculo transverso abdominal).

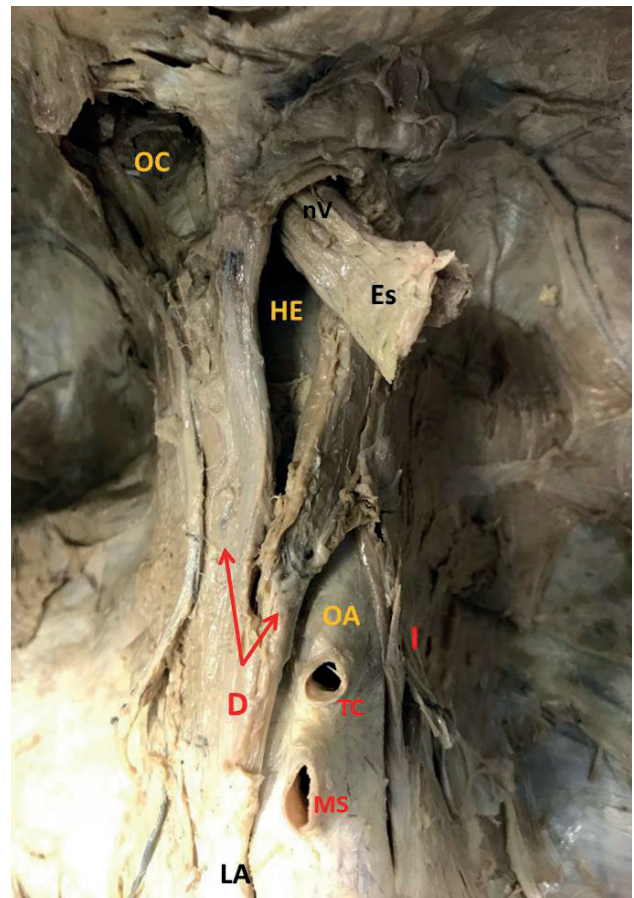


Figura 4. Hiato esofágico: Modelo estándar a partir del pilar derecho (HE: Hiato esofágico. OA: Orificio aórtico. D: Pilar derecho. I: Pilar izquierdo. LA: Ligamento arcuato medio. ES: Esófago. nV: Nervio vago. TC: Tronco celiaco. MS: Arteria mesentérica superior). Las flechas muestran los fascículos del pilar derecho que forman el orificio esofágico.

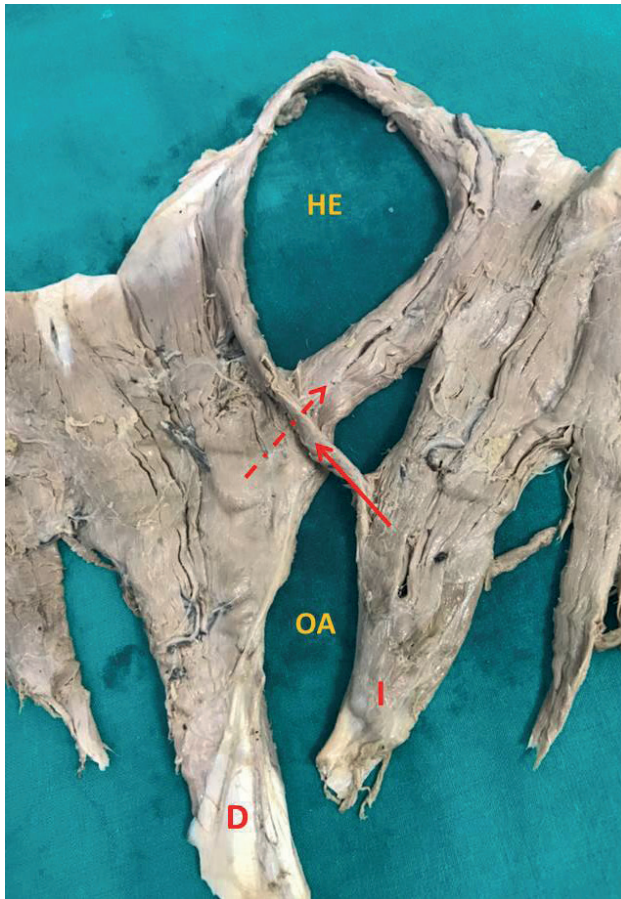


Figura 5. Hiato esofágico formado por ambos pilares. Variación con entrecruzamiento anterior del pilar izquierdo (HE: Hiato esofágico. OA: Orificio aórtico. D: Pilar derecho. I: Pilar izquierdo). Las flechas muestran el pequeño fascículo del pilar izquierdo entrecruzando delante del derecho para formar el borde interno derecho.

común, parte de la fascia lumbodorsal, formando una capa continua fibromuscular que sella la cavidad abdominal (13). Esta íntima relación de ambos músculos no debe olvidarse en la reparación de las hernias, si queremos evitar complicaciones torácicas o debilitar las paredes laterales del abdomen. Como recomendación, la sección del músculo transverso debe evitarse siempre que sea posible.

Formación del hiato esofágico

La controversia sobre su formación es manifiesta. En los textos clásicos se asume una decusación de fibras entre los pilares para formar el hiato esofágico (1,4). Sappay describe el entrecruzamiento del pilar izquierdo por delante del derecho, menos frecuentemente por detrás, o puede estar ausente dicho manojito izquierdo (6). Botha, en 1958, define como modelo estándar la ausencia de decusación y la formación del hiato solo a partir de fibras del pilar derecho (59 %), aunque advierte que las posibles variaciones son muy frecuentes (41 %) (14). Collis considera solo un solapamiento parcial de fibras e incluye entre las posibles variaciones la presencia del músculo accesorio de Low (del pilar izquierdo al hiato de la vena

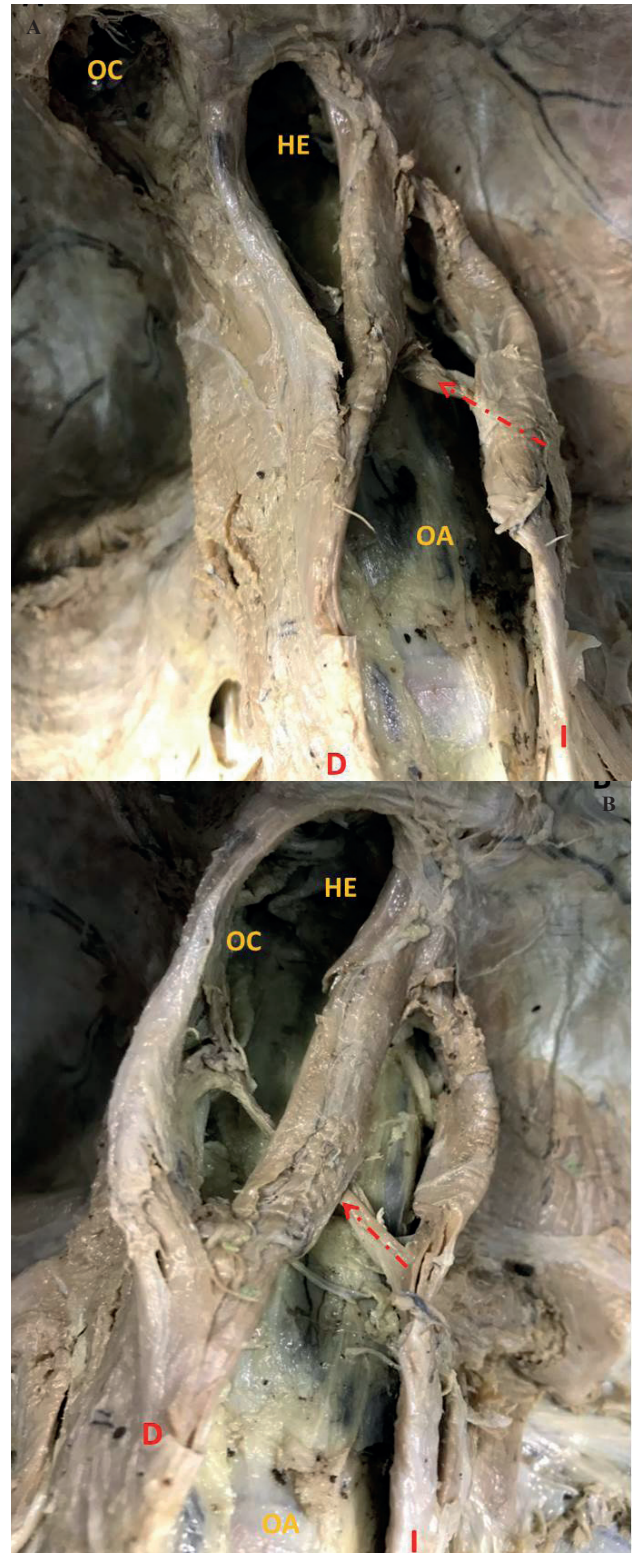


Figura 6. Músculo accesorio de Low. A: Visión del hiato esofágico, que muestra un músculo que procede del borde medial del pilar izquierdo atravesando oblicuamente el pilar derecho hasta el borde inferior del orificio de la vena cava (flecha roja), sin formar parte directa del hiato esofágico. B: Detalle de su inserción posterior (HE: Hiato esofágico. OA: Orificio aórtico. OC: Orificio de la cava. D: Pilar derecho. I: Pilar izquierdo).

cava) y otro transverso intertendinoso. La presencia de este músculo accesorio que no forma parte directa de la formación del hiato esofágico oscila entre el 16 % según Low y el 34 % según Collis, superior a lo descrito en este estudio (15-17). Oliveira, en 2012, publica un predominio del pilar derecho en el 60 % de las ocasiones (18). Nuestra experiencia confirma una mayor frecuencia del pilar derecho en la formación del hiato esofágico (70 %), participando el pilar izquierdo en raras ocasiones y, cuando lo hace, es a partir de un fascículo de poca entidad (19-21).

Reparación del diafragma

Aunque se acepta que la hernia hiatal paraesofágica debería repararse siempre, todavía se discuten muchos aspectos quirúrgicos (abordaje, forma de sutura, necesidad de una funduplicatura, etc.). La cirugía de reparación de este tipo de hernia considera la sutura de los pilares como un gesto adecuado para cerrar el hiato esofágico y prevenir recidivas. Se aconseja usar suturas gruesas de material no reabsorbible, dejando solo el paso de la punta de un dedo sobre el hiato y, en ocasiones, fijar el estómago al peritoneo parietal de la pared abdominal anterior (gastropexia anterior) (22-24).

Nuestro estudio muestra que el orificio esofágico depende casi exclusivamente del pilar derecho. El pilar izquierdo solo envía un pequeño manojito anterior y algunas fibras inferiores que tapizan el espacio posterior. Por tanto, la sutura de los bordes de los pilares en realidad puede debilitar el pilar izquierdo, separando las fibras transferidas del derecho y dejando un mayor espacio débil lateral. Además, la contracción del músculo (entendiendo el diafragma como músculo digástrico o trigástrico) irá abriendo este defecto de forma progresiva. La disposición de los pilares aconsejaría, a nuestro entender, una reparación amplia del defecto con una malla, sin alterar la anatomía regional.

Muchos autores aconsejan la realización rutinaria de un mecanismo antirreflujo concomitante (en general un tipo Nissen), pero no todos los pacientes presentan clínica de reflujo gastroesofágico (24,25). La cirugía debe adaptarse al problema clínico del paciente (26), y nosotros añadimos que a la anatomía específica de cada paciente. Como todavía no disponemos de un conocimiento preoperatorio de la anatomía del hiato esofágico, volvemos a aconsejar el uso de una malla amplia para reparar cualquier defecto del diafragma, sin aumentar más la anatomía y fisiología.

Conclusiones

1) El diafragma forma una unidad anatómica con el músculo transverso abdominal. 2) El hiato esofágico se forma habitualmente por la decusación del pilar derecho. El pilar izquierdo rara vez envía un pequeño manojito, que suele situarse anterior. 3) La alta variabilidad en la anatomía de los pilares desaconseja la sutura. 4) La reparación del hiato esofágico, y del diafragma en general, debería realizarse con el apoyo de una malla como la opción más segura para evitar alteraciones innecesarias en la anatomía regional.

Nota del autor. Este trabajo pretende reavivar el interés por el diafragma como techo de la pared abdominal. Nuestra especialidad no puede entenderse sin un *techo* y un *suelo*. Toda la pared abdominal tiene relaciones estructurales, y cualquier reparación altera el equilibrio del resto de componentes. Como decía el maestro Herszage,

la pared abdominal es el edificio más perfecto jamás construido. Un edificio que tiene techo y suelo. Por ello este trabajo se dedica a todos los herniólogos que defienden con pasión una especialidad completa.

Referencias

1. Testut L, Latarjet A. Anatomía humana. Barcelona: Salvat; 1954.
2. Rouvière H. Anatomía humana. Madrid: Ed. Bailly-Baillière; 1961.
3. Toldt C, Ross A. Atlas of human anatomy. Nueva York: Macmillan Co.; 1928.
4. Quain J. Elements of anatomy. Nueva York: William Wood; 1878.
5. Gray H. Anatomy descriptive and surgical. Londres: JW Parker; 1858.
6. Sappey Ph C. Tratado de anatomía descriptiva. Madrid: Carlos Bailly-Baillière; 1858.
7. Albini BS, Wandelaar J, Grignon C. Tabulae sceletiet et musculorum corporis humani. Londres: Johannis et Pauli Knapton; 1749.
8. Fort JA. Tratado completo de anatomía general y descriptiva. Madrid: Miguel Guijarro; 1871.
9. Poirier P-J, Charpy A, Cuneo P. Tratado elemental de anatomía humana. Madrid: Rev. de Medicina y Cirugía Prácticas; 1908.
10. Calleja J. Tratado de anatomía humana. Valladolid: Hijos de Rodríguez; 1872.
11. Silóniz y Ortiz C. Tratado de esqueletología. Barcelona: Diario de Barcelona; Barcelona, 1869.
12. Tandler J. Tratado de Anatomía Sistemática. Barcelona: Salvat; 1928.
13. Rives JD, Baker DD. Anatomy of the attachments of the diaphragm: their relation to the problems of the surgery of diaphragmatic hernia. *Annals Surg.* 1942;115(5):745-755.
14. Botha GS. The gastro-oesophageal region in infants. Observations on the anatomy, with special reference to the closing mechanism and partial thoracic stomach. *Arch Dis Child.* 1958;33(167):78-94.
15. Collis JL, Kelly TD, Wiley AM. Anatomy of the crura of the diaphragm and the surgery of hiatus hernia. *Thorax.* 1954;9(3):175-89.
16. Collis JL. The diaphragm and hiatus hernia. *Proc. R. Soc. Med.* 1966;59(4):354-6.
17. Low A. A note on the crura of the diaphragm and the muscle of Treitz. *J. Anat. Physiol.* 1907;42:93-6.
18. Oliveira JJ, Herani B, Reis FP, Feitosa VLC, Aragao JA. Contribution towards the anatomy of the esophageal hiatus and its relationship with the presence of bundles of collagen fibers in its margins. *Int J Morphol.* 2012;30(3):858-865.
19. Listerud MB, Harkins HN. Anatomy of the esophageal hiatus; anatomic studies on two hundred four fresh cadavers. *AMA Arch. Surg.* 1958;76(5):835-40.
20. Bowden RE, el-Ramli HA. The anatomy of the oesophageal hiatus. *Br. J. Surg.* 1967;54(12):983-9.
21. Botros KG, Bondok AA, Gabr OM, el-Eishi HI, State FA. Anatomical variations in the formation of the human oesophageal hiatus. *Anat. Anz.* 1990;171(3):193-9.
22. Baue AE. Sliding hiatus hernia, reflux esophagitis and paraesophageal hernia. En: *Thoracic and Cardiovascular Surgery.* Ed. WWL Glenn. Appleton Century Crofts. Norwalk, 1983.
23. Menguy R. Surgical management of large paraesophageal hernia with complete intrathoracic stomach. *World J Surg.* 1988;12:415.
24. Pearson FG, Cooper JD, Ilves R, Todd TR, Jamieson WR. Massive hiatal hernia with incarceration: a report of 53 cases. *Ann Thorac Surg.* 1983;35(1):45-51.
25. Casabella F, Sinanan M, Horgan S, Pellegrini CA. Systematic use of gastric fundoplication in laparoscopic repair of paraesophageal hernias. *Am J Surg.* 1996;171(5):485-9.
26. Myers GA, Harms BA, Starling JR. Management of paraesophageal hernia with a selective approach to antireflux surgery. *Am J Surg.* 1995;170(4):375-80.