



INFORME TÉCNICO

Técnica De Estiramiento Del Diafragma

Beatriz Álvarez Lindo ¹ (PT, DO), Carmen Lillo de la Quintana ² (PT,DO)

- 1.- Centro de Fisioterapia KINÉ. Madrid, España.
- 2.- Clínica Lillo. Majadahonda. Madrid. España.

Recibido el 9 de Marzo de 2013; aceptado el 12 de Abril de 2013

RESUMEN

El diafragma es una estructura de máxima importancia dadas sus múltiples relaciones en el organismo, con el raquis cervical, dorsal y lumbar, con las costillas y caja torácica, con los paquetes vasculonerviosos que lo atraviesan, y con el conjunto de vísceras. Asimismo, es también uno de los elementos claves del control postural y de la postura. A nivel fascial, forma parte del tendón central y del sistema de diafragmas transversales del cuerpo. Fisiológicamente, es el músculo principal de la inspiración, factor indispensable para la vida.

Este estudio tiene como objetivo describir la técnica de estiramiento de la parte anterior del diafragma, en su variante en decúbito supino. El tratamiento de diafragma produce beneficios en el funcionamiento visceral, vascular y nervioso, tiene repercusiones sobre la columna y la postura y juega un papel importante en las disfunciones craneosacras. Esta técnica no debe ser utilizada en caso de tumores, fracturas y patología inflamatoria o infecciosa agudas, déficit neurológico o rechazo por parte del paciente.

Palabras Clave: Terapia Manual; Diafragma; Estiramiento.

*Autor para correspondencia: eMail: beatrizalvarezl@yahoo.es (Beatriz Álvarez Lindo) - ISSN on line: 2173-9242

* © 2014 – Eur J Ost Rel Clin Res - All rights reserved - www.europeanjournalosteopathy.com - info@europeanjournalosteopathy.com

INTRODUCCIÓN

El diafragma es un músculo con forma de cúpula que se encuentra en la parte inferior de la caja torácica. Está compuesto por tres porciones: los pilares del diafragma (desde la 1ª vértebra lumbar a la 12ª costilla), la porción costal (desde la 12ª a la 7ª costilla) y la porción esternal en la cara posterior del esternón¹⁻⁹.

Todas sus fibras confluyen en el centro frénico o *centrum tendinosum*, que es la parte más alta del diafragma. Su altura anatómica varía, normalmente se encuentra a nivel del quinto espacio intercostal aunque puede tener una localización 2 a 3cm más baja y de 3 a 5cm más alta, hasta el nivel del 3er espacio intercostal¹⁻⁹. También varía según el momento del ciclo respiratorio.

Posee varios orificios, como el orificio aórtico (a nivel D12), para el paso de la arteria aorta, orificio de la vena cava (a nivel D9), o el orificio esofágico (a nivel D10²⁻⁹).

Está inervado por los nervios frénicos con origen en C3-C4 a nivel sensitivo y motor, y a nivel sensitivo también recibe ramas de los últimos nervios intercostales^{1,5-8}.

Está relacionado anatómicamente con las siguientes estructuras^{4,6,10}:

- En la cara anterosuperior con la fascia endotorácica, pleura parietal y visceral, pulmones, pericardio, corazón (ligamentos frenopericárdicos, esternopericárdicos y vertebropericárdicos), mediastino y elementos vasculonerviosos que lo atraviesan.
- Cara anterior: hígado (ligamentos falciforme, coronario y triangulares), bazo, estómago (ligamentos frenogástrico y suspensor del estómago), duodeno (fascia de Treitz), páncreas (fascia de Told), ángulos cólicos (ligamentos frenocólicos).
- Cara posterior: riñones por la continuidad de la fascia, vena cava y vesícula biliar.
- Arteria aorta, vena cava, plexo celiaco, nervio vago, vasos linfáticos, plexo solar, vasos y ganglios diafragmáticos, venas ázigos y hemiázigos, canal torácico, ganglios esplénicos posteriores.
- Columna vertebral: D12, L1, esternón, de 7ª a 12ª costillas.

- A nivel fascial forma parte del tendón central comunicándose con la base del cráneo a través de las fascias profundas (fascia faríngea, mediastino y pericardio) y se continúa con la aponeurosis del psoas, constituyendo uno de los diafragmas transversos¹¹⁻¹³ más importantes (tienda del cerebelo, diafragma escápulo-torácico, diafragma torácico y periné). Posibilita la diferencia de presiones entre las cavidades torácica y abdominal¹⁴⁻¹⁵. Por todo ello interviene en el equilibrio sagital del tronco¹⁶⁻¹⁹.

El desarrollo del diafragma se produce a partir de cuatro componentes embriológicos: septo transverso, membranas pleuroperitoneales, mesenterio dorsal del esófago y paredes laterales del cuerpo^{20,21}.

A partir de la 4ª semana de gestación, el septo transverso se presenta como un septo incompleto de tejido mesodérmico entre las cavidades pericárdica y abdominal. Posteriormente se expande para unirse a las membranas pleuroperitoneales y al mesenterio dorsal del esófago, dando lugar al origen embrionario del tendón central²⁰⁻²².

La unión de las membranas pleuroperitoneales, el septo transverso y el mesenterio dorsal del esófago durante el desarrollo fetal, da lugar al diafragma^{10,20}. Los pilares del diafragma se originan gracias al desarrollo de los mioblastos a partir del mesenterio dorsal del esófago²⁰⁻²².

La formación de las partes más periféricas del diafragma se produce entre las semanas 9 y 12 de gestación, por aumento de tamaño de las cavidades. En este punto, se producirá una división, donde la parte más externa formará las paredes abdominales y la parte más interna, las partes más periféricas del diafragma.

Neurológicamente, en la 4ª semana de gestación, el septo transverso se localiza a la altura de los somitos vertebrales cervicales de los niveles 3º a 5º, explicando el origen cervical de los nervios frénicos²⁰⁻²².

Por el rápido crecimiento de la columna vertebral, el diafragma desciende hasta colocarse a nivel de la primera vértebra lumbar. El origen de la parte periférica del diafragma en las paredes laterales del cuerpo, explica que parte de su inervación sensitiva proceda de los nervios intercostales inferiores²⁰⁻²².

El estudio de Young (2010)²³ muestra la relación de

la inervación del nervio vago en la porción de los pilares del diafragma.

El diafragma es el principal músculo inspiratorio. Durante la inspiración se contrae, bajando el centro frénico y aumentando el diámetro vertical del tórax. Este mecanismo se acompaña del movimiento costal en brazo de bomba y asa de cubo para aumentar el diámetro horizontal y el volumen torácico^{14,24-28}. Esto produce una disminución de la presión intratorácica, que hace que el aire entre en los pulmones, y un aumento de la presión abdominal¹⁴⁻¹⁵.

La espiración relajada se realiza pasivamente. En la espiración forzada, la contracción de la musculatura abdominal (sinergista antagonista del diafragma) empuja las vísceras hacia el diafragma, produciendo un ascenso y un estiramiento del mismo, pues su cúpula asciende por la cavidad torácica^{14,24-28}.

Como acción indirecta, el cambio de presiones intra torácico e intra-abdominal producidos por los movimientos del diafragma, favorecen la circulación linfática y venosa de retorno¹⁵, rectifica y controla la posición de la columna lumbar²². También transmite un movimiento a las vísceras adyacentes favoreciendo su funcionamiento. La efectividad del diafragma está relacionada con la fuerza de su contracción.

La osteopatía es una disciplina holística que busca estimular la capacidad de autosanación del organismo. Como base de la osteopatía, el Dr. Still enunció los principios de unidad del cuerpo, homeostasis y la inter relación entre estructura y función y la ley de la arteria²⁹.

OBJETIVOS / PRINCIPIOS DE APLICACIÓN

El diafragma es una estructura involucrada en procesos de respiración, digestión y circulación. Dadas sus relaciones anatómicas y embriológicas, puede sufrir espasmos por problemas óseos, falta de movilidad costal y vertebral, alteraciones en la inervación (nervio frénico C3-C4), alteraciones fasciales mecánicas (pilares del diafragma, fijación del centro frénico, cuadrado lumbar, psoas) y viscerales (pleura, pericardio, tendón central, estómago, hígado, duodeno, vesícula biliar, riñón y orificios del diafragma)³⁰⁻³².

Su espasmo puede tener repercusiones mecánicas (restricciones de movilidad del raquis y costillas), neurológicas y neurovegetativas [por compresión del (X) nervio Vago y su acción sobre las vísceras], vasculares (aorta-cava), linfáticas, fasciales, posturales y craneosacras^{10,22,30-32}.

Lesiones osteopáticas del diafragma

Puede sufrir alteraciones en la fuerza y en la movilidad, originadas por alteraciones de la inervación, por problemas mecánicos de las estructuras adyacentes, por problemas viscerales torácicos o abdominales y por patología propia del propio músculo diafragma.

El diafragma puede ser causa de múltiples lesiones osteopáticas, e incluso verse afectado por alguna de ellas, como las siguientes: alteraciones respiratorias, problemas del raquis cervical, dorsal, lumbar y pelvis, alteraciones de las costillas y de la postura, y alteraciones viscerales, vasculares y linfáticas³¹⁻³³

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

o Palpación del diafragma. Se puede realizar en sedestación o en decúbito supino. En sedestación, el terapeuta se coloca detrás del paciente y le sujeta con los brazos. El paciente reposa sobre el terapeuta. Se toma un contacto con la parte interior del reborde costal con las yemas de los dedos y se ejerce una presión en dirección craneal para valorar la elasticidad, resistencia y posición del diafragma³¹. La palpación en decúbito supino, el terapeuta se coloca al lado del paciente y coloca ambos pulgares bajo el arco costal. Ejerce una presión bimanual en dirección craneal y lateral sobre el diafragma (valorando primero un hemidiafragma y luego el otro) para valorar la elasticidad, resistencia y dolor del diafragma en posición relajada³¹. Existe una variante en la que el terapeuta apoya la mano plana sobre la pared abdominal a nivel del reborde costal, le pide al paciente un ciclo de varias respiraciones y se evalúan la elasticidad y la resistencia del diafragma, la pérdida de movilidad local y adherencias, los movimientos fuera del eje y la tensión refleja³⁰.

o Test diafragmático. Se realiza una palpación de T7 a L2 para buscar lesiones de grupo de costillas en

inspiración o espiración que evidencian un problema de diafragma. La palpación de tensión dolorosa en la parte inferior del apéndice xifoides junto con espasmos del psoas evidencian también este problema³¹.

o **Test respiratorio.** Consiste en tomar un contacto de las últimas costillas del paciente en posición sentada, para así analizar la amplitud y simetría de los movimientos de ambos hemidiafragmas durante la inspiración y espiración. Deben observarse los diámetros anteroposterior, lateral y las tensiones viscerales^{31,34,35}.

Como complemento diagnóstico, se puede añadir una evaluación de la función respiratoria mediante espirometría y/o *peak flow*.

Tratamiento osteopático. En el protocolo de tratamiento para el diafragma hay que revisar sistemáticamente las lesiones vertebrales a nivel cervical (C3-C4 nervios frénicos), dorsales y lumbares (charnela dorsolumbar), la movilidad esternal y costal, alteraciones viscerales y cadenas fasciales^{10,13,22,29,31-36}.

Del mismo modo, dada las interacciones entre las estructuras del cuerpo, es necesario revisar la función del diafragma y tratarlo en caso de problemas en alguna de las estructuras mencionadas previamente^{10,13,22,29,31-36}.

Las alteraciones posturales pueden ser causa y/o consecuencia de problemas del diafragma, por tanto, en su tratamiento, hay que hacer hincapié en la función del diafragma y de la respiración^{16,17,19}.

BENEFICIOS / INDICACIONES

El diafragma influye en diversas patologías y, por tanto, su tratamiento puede mejorarlas^{10,22,31}: patologías cardiorrespiratorias, digestivas y renales (por alteraciones simpáticas y parasimpáticas y por alteraciones en la movilidad); trastornos vasculares arteriales, venosos y linfáticos, raquis cervical (por el ligamento mediastinal), raquis dorsal (acortamiento de la aponeurosis longitudinal profunda que determina una cifosis), raquis lumbar (por la inserción de los pilares) y en la pelvis (por la interrelación de la inserción y la aponeurosis del psoas y del cuadrado

lumbar). Lumbalgia, dorsalgia baja, lumbago toracolumbar y disfunciones craneosacras³¹.

Del mismo modo es un elemento clave del control postural, y está indicado su tratamiento en alteraciones posturales como parte del tendón central^{13,31}.

RIESGOS / CONTRAINDICACIONES^{10,22,31}

- **Contraindicaciones absolutas:** tumores y metástasis, fracturas no consolidadas, patologías inflamatorias o infecciosas, lesiones agudas sobre tejidos adyacentes, compresión medular con déficit neurológico progresivo, rechazo por parte del paciente²². Cirugía abdominal o cardiorrespiratorias antes de la cicatrización³¹.
- **Contraindicaciones relativas:** osteoporosis, reacción adversa a intervención manipulativa previa, calcificación arterial, artropatías degenerativas.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA DE ESTIRAMIENTO DE LA PARTE ANTERIOR DEL DIAFRAGMA

- o **Posición:** paciente en decúbito supino con las piernas flexionadas sobre un cojín; el terapeuta se coloca a la cabeza del paciente (orientado hacia los pies del paciente) y toma contacto con el borde cubital de las manos sobre la parte anteroinferior de las últimas costillas.
- o **Ejecución:** se tracciona cefálica y lateralmente la parrilla costal durante la inspiración y se mantiene la tracción durante la espiración. Se solicita al paciente que realice la inspiración principalmente con el aire el tórax, en lugar de hacerlo con el abdomen. Se repite durante un ciclo de diez respiraciones^{13,31,37} (figura 1).
- o **Variante 1**
- o En la misma posición, el terapeuta toma contacto con una mano bajo el arco costal y con la otra sujeta las rodillas del paciente.
- o **Ejecución:** una mano fija la posición del hemidiafragma mientras la otra mano mueve lateralmente las rodillas hacia ambos lados^{30,38}.
- o **Variante 2**
- o Se realiza una tracción hacia craneal y en sentido de la apertura del arco costal en un hemidiafragma mientras simultáneamente realiza una presión hacia

caudal y en sentido del cierre del arco costal en el otro hemidiafragma. Posteriormente se puede repetir al revés. Es una variante utilizada en caso de encontrar diferentes tensiones en cada hemidiafragma³⁴.

Comentario:

Existen otras técnicas para estirar la parte anterior del diafragma en decúbito lateral^{30,31} y en sedestación^{30,31,38}, y otras técnicas para su tratamiento osteopático como la inhibición del centro frénico³¹, la técnica de los pilares del diafragma³¹ y la equilibración funcional³¹.



Figura 1. Técnica De Estiramiento De La Parte Anterior Del Diafragma

CONCLUSIONES

El diafragma es una estructura de máxima importancia en el tratamiento osteopático dadas sus múltiples relaciones e interacciones en el organismo^{16,30,31}. La técnica de estiramiento del diafragma puede ser una herramienta útil para su tratamiento, si bien no es la única intervención^{10,22,33}.

Todo tratamiento del diafragma debe ser acompañado de un tratamiento de las estructuras con las que está relacionado^{10,16,22,30-33}: Por su inervación, tratamiento de los niveles vertebrales C3-C4; por sus inserciones, tratamiento de la columna dorsolumbar, fundamentalmente de la charnela tóraco-lumbar a nivel vertebral D12-L1. Por sus relaciones fasciales, de las estructuras que forman parte del tendón central (tienda

del cerebelo, diafragma escápulo-torácico y periné) y por sus relaciones viscerales, con los órganos de los sistemas cardiorrespiratorio y digestivo. Del mismo modo, debe trabajarse la respiración, ya que ésta es su principal función, y la postura del individuo en relación a las cadenas lesionales. La aplicación de esta técnica requiere que el osteópata conozca adecuadamente sus beneficios y los riesgos asociados a la misma.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las personas que han colaborado en la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Patton T. *Anatomía y fisiología. Estructura y función del cuerpo humano*. 2ª edición. Madrid: Ed. Mosby/Doyma; 1995.
2. Rouviere. Delmas. *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*. Tomo 2, tronco. 2ª edición. Barcelona: Masson; 1996.
3. Netter. *Atlas de anatomía humana*. 4ª edición. Ed Barcelona: Elsevier Masson; 2007.
4. Platzer. *Atlas de anatomía con correlación clínica*, tomo 1. aparato locomotor. 9 edición. Madrid: Ed Panamericana; 2008.
5. Lippert. *Anatomía. Texto y atlas*. 4ª edición. Madrid: Marban; 1999.
6. Moore, Agur. *Anatomía con orientación clínica*. 4ª. Madrid: Panamericana; 2005.
7. M. Llusá, A. Merí, D. Ruano. *Manual y atlas fotografico de anatomía del aparato locomotor*. Madrid: Panamericana; 2006.
8. Tortora, Derrickson. *Principios de anatomía y fisiología*. 11ª edición. Madrid: Panamericana; 2006.
9. N. Palastanga, D. Field, R. Soames. *Anatomía y movimiento humano. Estructura y funcionamiento*. Madrid: Paidotribo; 2000.
10. Oscoz Muñoa, G.A. *influencia de la técnica de stretching de la parte anterior del diafragma en los valores espirométricos en fumadores*. Tesis. Madrid: EOM; 2005.
11. Parsons, Marcer. *Osteopatía. Modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica*. Barcelona: Elsevier; 2007.
12. Fajardo Ruiz. *Cuadernos de osteopatía*. 10-osteopatía craneal. Madrid: Dilema; 2009.

13. Ricard. Tratado osteopático de las algias del raquis torácico. Madrid: Panamericana;2007.
14. S. Ira Fox. Fisiología humana. 7ª edición. Ed McGraw New York:Hill Interamericana;2004.
15. Smith-Fernández, S. Rodríguez García, I. Fernandez-Ortega, J. Smith-Agreda. Atlas de los sistemas neuromusculares con funciones musculares estáticas y dinámicas. 2ª edición. Barcelona: Ed. Espaxs;2003.
16. Carrilero Andreu, E; Pardinilla Bentué, E; Planas Layunta, S; García Lázaro, P. Cadenas Musculares Y Principales Patologías. Fisioterapia. 1999;21:61-6.
17. Souchard. Autoposturas respiratorias. Reeducción postural global. Barcelona:Mandala;1992.
18. Giménez, Servera, Vergara. Prevención y rehabilitación en patología respiratoria crónica. Ed. Madrid:Panamericana;2001.
19. Gomariz. Estiramientos de cadenas musculares. Ed. Barcelona:La liebre de marzo; 2005.
20. Moore KL, Persaud TVN. Embriología clínica. 8ª Edición. Río de Janeiro:Elsevier;2008.
21. Harrison GR. In Fielding, JWL Hallesey MT. The anatomy and physiology of the diaphragm. Upper gastrointestinal surgery. London: Springer Verlag London; 2005.
22. Corrêa Vieira Da Silva, Rafael. Achados manométricos após a realização da técnica de stretching para o diafragma. Tesis. Madrid:EOM; 2010.
23. Young RL, Page AS, Cooper NJ, Frisby CL, Blackshaw LA. Sensory and motor innervations of the crural diaphragm by the vagus nerves. Gastroenterology 2010, mar; 138 (3):1091-1101.
24. G. Pocock, C. Richards. Fisiología humana. La base de la medicina. 2ª edición. Ed Masson: Barcelona;2005.
25. M. Abascal Altuzarra, L. Díaz Duarte, A: Escolar Izquierdo. Fundamentos de fisiología y bases anatómicas. 3ª edición. Barcelona:Everest;1996.
26. Kapandji. Fisiología articular. Tomo 3. 6ª edición. Ed. Madrid:Panamericana;2007.
27. Guyton, Hall. Tratado de fisiología médica. 10ª Edición. Philadelphia:McGraw Hill interamericana;2001.
28. West. Fisiología respiratoria. 7ª Edición. Madrid;Panamericana;2005.
29. Ricad F, Salle JL. Tratado de osteopatía 3ª Edición. Madrid:Panamericana;2010.
30. Coster, Pollaris. Osteopatía visceral. 2ª Edición. Ed. Barcelona:Paidotribo;2005.
31. Ricard F. Tratado de osteopatía visceral y medicina interna. Sistema cardiorrespiratorio. Madrid:Panamericana; 2008.
32. Medina Ortega. Tratado de osteopatía integral. Tomo 4: Visceral. Barcelona;Ed. ANK: 2001.
33. Marquez Ambite, José Enrique. Efectividad de la técnica de estiramiento del diafragma objetivada con cardiografía de tórax. Tesis. Madrid: EOM; 2006.
34. Fajardo Ruiz. Cuadernos de osteopatía. 8-osteopatía visceral. Barcelona:Ed. Dilema;2009.
35. Colell Mitjans. Osteopatía visceral. Procedimientos y técnicas en tórax y abdomen. Barcelona: Morales y Torres; 2003.
36. AOA American Osteopathic Association. Fundamentos de medicina osteopática. 2ª Edición. Madrid:Panamericana; 2006.
37. Medina Ortega. Tratado de osteopatía integral. Tomo 2 columna vertebral. Madrid:Ed. GAIA;2001.
38. Barral, Mercier. Manipulaciones viscerales 1. 2ª edición. Barcelona: Eselvier, Masson; 2009.

ISSN on line: 2173-9242
 © 2014– Eur J Ost Rel Clín Res - All rights reserved
www.europeanjournalosteopathy.com
info@europeanjournalosteopathy.com