

ARTÍCULO

Los niveles vertebrales torácicos en función de la localización anatómica

Elen Sofía Abril *, Diego Sebastián Ariza Marín*, Juan David Ceballos Achagua*, Susana Murillo Escobar*, Ian Daniel Romero Fernández*, Juan Sebastián Silva*, Paula Gabriela Torres Pacheco*, Jesús Leonardo Velasco Loaiza*, Angie Vanessa Zuluaga Ortega*, Silvia Guzmán**

*Estudiantes de segundo semestre. Facultad de Medicina. Universidad Militar Nueva Granada.

**Docente de Morfología, especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad Militar Nueva Granada.
u0402136@unimilitar.edu.co

LOS NIVELES VERTEBRALES TORÁCICOS EN FUNCIÓN DE LA LOCALIZACIÓN ANATÓMICA

RESUMEN

El presente artículo pretende exponer la relación existente entre los cuerpos vertebrales torácicos y las diferentes estructuras y órganos propios de esta región. Dicho trabajo será llevado a cabo, por un lado, a partir de la recopilación de la literatura sobre el tema y, por otra parte, mediante la observación de los cadáveres disponibles en el anfiteatro de la Universidad Militar Nueva Granada con el objetivo de establecer las relaciones anatómicas exactas entre los cuerpos vertebrales torácicos, la caja torácica y su contenido.

Palabras clave: Columna vertebral, niveles vertebrales, tórax, caja torácica, anatomía.

Abstract

The objective of the present article is to establish the relationship between the thoracic vertebrae with the structures and organs located within the thoracic cavity. Throughout the review of various medical textbooks data was gathered, consequently inspecting and crossing this information using the cadaveric samples available at Universidad Militar Nueva Granada amphitheater. Thus, providing practical and academical data about the anatomical relation between thoracic vertebral bodies with the rib cage and its corresponding contents.

Keywords: Spinal column, vertebral levels, thorax, rib cage, anatomy.

INTRODUCCIÓN

Adquirir el conocimiento de la anatomía humana, en este caso de la columna vertebral en relación con el tórax, es fundamental para el futuro profesional de la salud. Así mismo, se hace necesario establecer un aprendizaje conciso de la misma para lograr en su momento una apropiada práctica clínica. Por consiguiente, este trabajo descriptivo pretende unificar la información plasmada en la literatura concerniente a la caja torácica y su contenido en relación con los niveles vertebrales torácicos. Dichos datos facilitarán el aprendizaje a los estudiantes, dado que, tomando los niveles vertebrales como puntos de referencia, les será más sencillo localizar las piezas anatómicas. En adición a lo anterior, se pretende constatar la información bibliográfica recolectada mediante la observación de los cadáveres del anfiteatro de la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada, para determinar a su vez, el

recurso académico cuya información presenta mayor coincidencia con lo observado en los cadáveres.

Sabiendo que, la columna vertebral, como eje central representa un papel importante en la locomoción y en el soporte del cuerpo, esta puede ser útil tanto para el estudiante como para el profesional si es tomada como punto de referencia para conocer la región exacta donde es posible hallar las distintas estructuras que componen nuestro complejo organismo.³ Se debe tener en cuenta que este artículo no aporta información novedosa dentro de la abundante bibliografía al respecto; sin embargo, ayudará al lector a comprender de manera clara y concisa la ubicación de las estructuras anatómicas más importantes propias de la región torácica en donde se encuentran órganos vitales como el corazón y los pulmones, entre otros.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como se mencionó anteriormente, para la elaboración del artículo se consultaron los textos de anatomía y atlas que contienen información esquematizada que resulta de nuestro interés, disponibles en la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad Militar Nueva Granada. De esta forma se obtuvieron datos sobre las relaciones de los órganos y estructuras de la cavidad torácica con la columna vertebral, taxativamente con la porción torácica.

Los datos fueron recopilados y organizados en una tabla, con el fin de

realizar las comparaciones necesarias y proceder al desarrollo de las descripciones. Posteriormente, se realizó el reconocimiento de estas mismas estructuras en 8 cadáveres disponibles para el estudio en el anfiteatro de la Universidad Militar Nueva Granada, identificados con las placas: 0773, 1629, 2573, 2581, 3649, 2363, 0787 y 3069 cuyo género no resulta relevante en este caso. Todo esto se realizó mediante la señalización de cada nivel vertebral torácico por medio de alfileres de diferentes tonos y la posterior observación

precisa de las piezas anatómicas en relación con estos marcadores. Adicionalmente, se tomó un registro fotográfico de determinados elementos anatómicos objeto de estudio en los

cadáveres mencionados. Así los materiales y métodos antes descritos fueron esenciales para lograr los objetivos planteados al realizar el trabajo.

ANATOMÍA GENERAL

La columna vertebral (*Raquis*) abarca un conjunto de estructuras óseas, articulares y ligamentosas que hacen de ella un todo estructural y funcional. Como eje del cuerpo, ésta mantiene la postura y es útil para la locomoción. Adicionalmente, aporta protección al cordón espinal, los nervios raquídeos y las meninges.¹

El *Raquis* está formada por 33 piezas óseas superpuestas llamadas vértebras. Según su morfología y su función pueden dividirse en 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coxígeas.²

Las vértebras comparten características como su cuerpo vertebral constituido por hueso esponjoso y resistente que le permite soportar el peso que se apoya sobre él. Además, en conjunto poseen el macizo apofisario y el foramen vertebral. El primero comprende las apófisis transversas que se dirigen lateralmente y se unen por unas láminas vertebrales a la apófisis espinosa que sobresale hacia atrás y está situada en la línea media. Por su parte, el foramen vertebral es el orificio delimitado por el cuerpo y el arco vertebral.

Las vértebras torácicas son relativamente fijas, pues constituyen un gran apoyo sólido a las costillas y a los movimientos de la caja torácica. Estas vértebras presentan un cuerpo redondeado cuyo aspecto voluminoso aumenta a medida

que su ubicación baja. Sus caras laterales cuentan con dos fositas costales ubicadas justo detrás del pedículo y sus láminas suelen ser cuadriláteras casi verticales. Las espinosas se encuentran dirigidas hacia abajo y atrás, son largas y de sección triangular y además de ello su borde es romo.

Al igual que las demás vértebras de la columna, cuenta con apófisis transversas que presentan en su cara anterior una fosita costal, lugar donde se articula con el tubérculo costal. Por último, el foramen vertebral es casi circular y comparativamente pequeño.⁴

Para fines prácticos, la anatomía humana puede ser clasificada en metodologías de presentación como por ejemplo la anatomía topográfica o regional, que como su nombre lo indica se enfoca en regiones o divisiones del cuerpo relacionadas espacialmente. La columna torácica, tema de nuestro interés, se ubica en la región torácica de esqueleto axial.⁵

El esqueleto del tórax pertenece a la región o caja torácica y contiene los pulmones, el corazón, el diafragma y el esófago. Esta región está delimitada hacia delante por la cara posterior del esternón y los cartílagos costales; en la parte superior por el orificio torácico superior, en la parte inferior por el diafragma y lateralmente por las costillas y las pleuras mediastínicas.⁶

TÓRAX Y SU RELACIÓN VERTEBRAL

El tórax es la región del cuerpo humano ubicada entre el cuello y el abdomen.⁸ Morfológicamente, es descrito como un tronco o cono irregular que cuenta con una abertura torácica superior y una abertura inferior, la cual se encuentra cerrada por el diafragma. Dentro de sus funciones se señala la protección de órganos vitales, la respiración y servir como conducto para las estructuras que lo atraviesan.⁵ Para estudiar su anatomía se reconocen dos partes: la caja torácica que hace el papel de pared y la cavidad torácica que contiene diferentes órganos.

La caja torácica se encuentra formada en la línea mediana posterior por las 12 vértebras torácicas, en la línea mediana anterior por el hueso esternón y lateralmente por las costillas y los cartílagos costales correspondientes.⁷

La cavidad torácica se divide en tres grandes espacios: una cavidad pleural derecha, una izquierda, en los cuales se ubica el pulmón correspondiente, y el mediastino. Aquí se alojan órganos como el corazón, la arteria aorta, las venas cavas, la vena hemiacigos con la vena ácigos, la tráquea, el esófago y el conducto torácico.¹⁰

ESTRUCTURAS

Ahora bien, describiremos la ubicación de las estructuras que forman parte de la caja torácica relacionadas con los niveles torácicos dorsales. En ese sentido, cabe mencionar que hay estructuras propias de la misma que no aparecerán en el presente artículo, ya sea porque no tienen una relación directa con la columna torácica o porque en algunas ocasiones no fue

posible encontrarlas en la literatura concerniente.

Ángulo esternal (de Louis)

El ángulo de Louis, o ángulo del esternón se usa como punto de partida para enumerar los espacios intervertebrales y las costillas. Así mismo, el ángulo esternal forma una articulación con ellas. Quiroz F.²⁹ y Gray H.⁵ afirman que esta estructura se encuentra a nivel de T4.

Horquilla esternal

La horquilla esternal es una estructura anatómica propia del borde superior del esternón y es considerada como punto de referencia anatómico, ya que a partir de ahí comienza el cuello. De acuerdo con Anne M. y col.²⁸ está localizada a nivel de T2 y T3. Así mismo, Quiroz²⁹, en su libro *Tratado de anatomía humana* coincide con esta descripción.

Manubrio del esternón

La parte media del manubrio del esternón es un accidente óseo que se encuentra en el tercio superior de este hueso y está proyectado hacia el nivel T2 según Sobotta J.⁴ o de acuerdo con otros autores como Grant J.²² hacia T3.

Apófisis xifoides

La apófisis xifoides es la parte inferior del esternón y también la más pequeña. Desempeña un papel importante anatómico en el tórax como punto de referencia. Está ubicada a nivel de la décima vértebra torácica según Anne M.R.,²⁸ Pró, E.² y Grant, A.¹¹

Sin embargo, según Dykes²¹ la apófisis xifoides puede encontrarse a nivel de la novena vértebra torácica. Es una de las estructuras anatómicas en la que más autores discrepan. De acuerdo a la obra de

Sobotta⁴ está ubicada entre los niveles de la octava y séptima vértebra torácica.

Espina de la escápula

La espina de la escápula es un accidente relevante del hueso tomado como punto de referencia para la identificación de diversas estructuras anatómicas del área dorsal del cuerpo. Según Anne M.²⁸ y colaboradores, Dykes²¹ y Grant, A.¹¹, se encuentra ubicada a la altura de T3. Por el contrario, Drake R.⁹ en su libro *Anatomía para estudiantes*, ubica su raíz en T2.

Ángulo inferior de la escápula

El ángulo inferior de la escápula es una estructura que se encuentra a la altura de la vértebra T7; criterio compartido por varios autores, entre ellos, Bouchet²⁵, Grant, A.¹¹, Gray H.⁵, Pró, E.². Según Anne M.²⁸. A nivel de esta vértebra también se encuentran la apófisis espinosa de la escápula y ¹⁰ su borde medial inferior. Para facilitar su ubicación, podemos decir que se encuentra próxima al borde inferior de la séptima costilla y del séptimo espacio intercostal.²⁸

Carina

Es una estructura de ubicación anteroposterior que divide la tráquea en dos: el bronquio principal izquierdo y bronquio principal derecho. De acuerdo con Anne M.,²⁸ podemos encontrar la carina a la altura de vértebra T4. En comparación, Dykes M.²¹, Schünke M.¹³ y Sobotta J.⁴ afirman que la carina se encuentra entre los niveles vertebrales T4 y T5.

Vértices pulmonares

Los vértices están presentes en el lóbulo superior de cada pulmón, más específicamente en su segmento apical. Se extienden en el plano anterior justo por encima de la clavícula y brindan un punto

de reconocimiento útil en radiografía. Según Sobotta⁴, en su libro *Atlas de anatomía*, estas estructuras anatómicas se proyectan hacia el nivel vertebral T3.

Corazón

El corazón se encuentra cerca al borde esternal izquierdo. Según los autores Drake R.⁹, Bouchet²⁵. y García P.⁸, se proyecta hacia la parte posterior o dorsal, desde T5 a T8. Sin embargo, Latarjet M.³ afirma que se encuentra entre el segmento comprendido entre las apófisis espinosas de T4 a T8. Moore K.²⁶ sostiene que la parte inferior del corazón se encuentra a nivel de T9 y T10. Adicional a ello, de acuerdo con Pró, E.² y Grant J.²² el vértice del corazón se encuentra a nivel de T5.

Tronco arterial braquiocefálico

El tronco arterial braquiocefálico (Figura No. 2) es la primera rama del arco aórtico. Se trata de una estructura fundamental para la irrigación de la región superior del cuerpo humano que abarca desde el nivel vertebral de T2 hasta T4 como lo expresa Sobotta J.⁴

Ángulo yugulosubclavio

Las venas subclavias derivan de las venas axilares y reciben afluentes de las venas yugulares y humerales. La vena subclavia junto a la vena yugular interna, un vaso sanguíneo de pared fina, forman en ambos lados el ángulo yugulosubclavio (de Pirogoff). Su ubicación de acuerdo con Sobotta J.⁴ se da a partir de los niveles vertebrales T2 y T3. Con lo cual difiere Moore, K.²⁶ para quien se encuentra entre T1 y T2.

Cayado de vena ácigos

A nivel de T4 se presenta el cayado de la vena ácigos según Bouchet²⁵. Esta vena forma un arco recto y se va ligeramente hacia la derecha pasando sobre el aspecto

medial del bronquio lobar superior derecho.²¹ Finalmente, drena en el aspecto posterior de la vena cava superior Shirkhoda.¹⁹

Vena hemiacigos

La vena hemiacigos inferior izquierda (Figura No.1) toma un sentido oblicuo y se dirige hacia arriba por la cavidad torácica, luego cruza la línea media para drenar en la vena ácigos a nivel de T8, lo anterior descrito por Shirkhoda¹⁹ y Bouchet²⁵.

Por otro lado, de acuerdo con lo descrito por Moore, K.²⁶, la vena hemiacigos accesoria empieza en el extremo medial del 4 o 5 espacio intercostal y desciende por el lado izquierdo de la columna vertebral desde T5 hasta T8.

Hiato de la vena cava inferior

La cava es la vena más grande del cuerpo. Por su ubicación se divide en dos. La vena cava superior y la vena cava inferior que drena la sangre de la mitad inferior del cuerpo. Desde su formación en L5 a partir de las iliacas, esta asciende para atravesar el diafragma. Según Drake R.,⁹ a nivel de la octava vértebra torácica entra en el hiato para dirigirse al mediastino; opinión compartida por autores como Moore, K.²⁶, Dykes M.,²¹ Gray H.²⁴ Grant J.²², Pró, E.² y Schünke, M.¹³ No obstante, para Bouchet²⁵ y para Anne M.²⁸ este foramen de la vena

cava se encuentra a nivel de la novena vértebra torácica.

Hiato esofágico

Este se encuentra en el diafragma, por donde pasa el esófago a la porción abdominal. Está ubicado al nivel de la décima vértebra torácica de acuerdo a autores como Dykes M.,²¹ Quiroz F.,²⁹ Latarjet M.,³ Ruiz., Moore, K.²⁶, Pró,² Schünke M.,¹³ y Shirkhoda Ali^{19,27}. Dicha opinión es contrarrestada por autores como Anne M.²⁸ y Grant, A.¹¹, quienes sugieren que se ubica a nivel de la undécima vértebra torácica.

Cardias

El cardias es el segmento superior del estómago cuya función principal consiste en comunicar al estómago con el esófago formando el ángulo de His. Puede ser ubicado a nivel de la undécima vértebra torácica, opinión que puede ser verificada en las obras: Drake R.,⁹ Quiroz F.²⁹ y García, P.⁸.

Hiato aórtico

El hiato aórtico es un orificio que se encuentra presente en el músculo diafragma. De acuerdo con Drake R.,⁹ se encuentra al nivel de T12. Sin embargo, para Latarjet M,³ se ubica con una pequeña porción desde T11. Su función es permitir el paso de la arteria aorta entre la cavidad torácica y abdominal.

REVISIÓN CADAVERICA

Después de llevar a cabo una minuciosa revisión de los ocho cadáveres disponibles para el estudio en el anfiteatro de la Universidad Militar Nueva Granada, fue posible realizar una comparación con el material bibliográfico anteriormente descrito, logrando evidenciar que la

señalización de las estructuras como el vértice de los pulmones, el cayado aórtico, los hiatos diafragmaticos, etc., concuerdan en su mayoría con los datos obtenidos a partir de la bibliografía estudiada y se encuentran dentro del margen en el cual pueden ser ubicadas. Cabe destacar que

paralelo al estudio realizado, fue posible identificar variaciones en la ubicación de ciertas estructuras en algunos cadáveres. Sin embargo, a pesar de que éstas se encuentren descritas, no son

profundizadas en el desarrollo de este artículo ya que no encajan dentro de los objetivos del mismo.

Los datos observados se encuentran relacionados en la tabla 1.



Figura No. 1. Drenaje de la Vena hemiaóigos. (Alfiler rojo: Disco intervertebral T7-T8. Cadáver 3649(2013))



Figura No. 2. Tronco arterial braquiocefálico. (Alfiler verde: Disco intervertebral T3-T4. Cadáver 2573 (2013))

CADÁVER								
ESTRUCTURA	0773 (2013)	1629 (2013)	2573 (2013)	2581 (2013)	3649 (2013)	2363 (2013)	787	3069
Horquilla esternal	*	*	*	*	*	*	*	T1
Manubrio esternal	*	*	*	*	*	*	*	*
Espina de la escápula	T2	T3	T3	T3	T3	T3-T4	T2-T3	T1
Vértices pulmonares	T1	T2	*	T1	T2	*	*	*
Tronco arterioso braquiocefálico	T2-T3	T3-T4	T3-T4	T2-T3	T1-T2	*	*	*
Ángulo de Louis	*	*	*	*	*	T4	*	*
Ángulo yugulosubclavio	T3	C7-T1	T1	T1	T2	*	*	*
Cayado vena ácigos	T5	*	*	*	T5	*	*	*
Drenaje vena hemiácigos	T9	T8	T8	T8	T7-T8	*	*	*
Vena hemiácigos accesoria	T7-T9	T5-T8	T5-T8	T5-T8	T4-T8	*	*	*
Carina	T4	T4	*	T4	T4	*	*	*
Ángulo inferior de la escápula	T7	T7	T7	T5-T6	T7	T8	T7	*
Hiato de la Vena Cava Inferior	T8-T9	T10	T9	T8-T9	T8	*	*	*
Apófisis xifoides	*	*	*	*	*	*	*	*
Corazón	T6-T9	T5-T8	T6-T10	T5-T8	T5-T9	*	*	*
Hiato esofágico	T10	T11	T10	T10	T10	*	*	*
Cardias	T11	T12	T11	T11	T11	*	*	*
Hiato aórtico	T12	L1	T12	T12	T12	*	*	*

Tabla No. 1. Revisión cadavérica, comparación niveles vertebrales torácicos según las diferentes estructuras. (*) Esas estructuras no se pueden identificar en los cadáveres, puesto que han sido removidas o no presentan disección.
(-) Intervalos entre vértebras.

ESTRUCTURA	SEGÚN LITERATURA	SEGÚN REVISIÓN CADAVERICA
Horquilla esternal	T2-T3	T1
Manubrio esternal	T2	*
Espina de la escápula	T3	T3
Vértices pulmonares	T3	T2
Tronco braquiocefálico arterioso	T2-T4	T3-T4
Ángulo de Louis	T4	T4
Ángulo yuguloclavio	T2 y T3	T2
Cayado vena ácigos	T4	T5
Drenaje de la vena hemiacigos	T8	T7
Vena hemiacigos accesoria	T5-T8	T5-T8
Carina	T4	T4
Ángulo inferior de la escápula	T7	T7
Hiato de la Vena Cava Inferior	T8	T8/T9
Apófisis xifoides	T10	*
Corazón	T5-T8	T5-T9
Hiato esofágico	T10	T10
Cardias	T11	T11
Hiato aórtico	T12	T12

Tabla No. 2: Comparación entre literatura y revisión cadavérica

DISCUSIÓN

Al completar la revisión se evidencia que el recurso bibliográfico que presenta mayor concordancia con lo observado en los cadáveres, especialmente con el identificado con la placa 3649 (2013), fue *Anatomía descriptiva, topográfica y funcional - Tórax* de Alain Bouchet. Hubo gran coincidencia en la ubicación descrita correspondiente a diversas estructuras como la espina de la escápula en el tercer nivel torácico, la bifurcación de la carina,

el cayado de la vena ácigos y de la arteria aorta en relación con la cuarta vértebra torácica y la disposición del corazón en el mediastino abarcando los niveles T5 a T9; rango que varía dependiendo la posición en la que se encuentre el sujeto de estudio ya sea decúbito supino o en bipedestación; y por último, los hiatos diafragmáticos como lo son el de la vena cava en T8, el esofágico ubicado en T10 y el de la aorta en T12.

La información recopilada se unificó con el fin de integrar los datos hallados a partir de la revisión bibliográfica y cadavérica, por medio de la elaboración de la tabla 2. No fue posible realizar una revisión completa de las estructuras propias de la

caja torácica porque que no se encontraban descritas en su totalidad en la bibliografía utilizada y también porque que presentaban daños o los cadáveres no se encontraban disecados. No obstante, se identificaron estructuras de gran relevancia anatómica y funcional.

CONCLUSIONES

Los niveles vertebrales torácicos representan un punto de referencia preciso que resulta útil para la ubicación de las diferentes estructuras relacionadas espacialmente con ellos.

La información encontrada en el libro *Anatomía descriptiva, topográfica y funcional: Tórax* de Alain Bouchet tuvo mayor coincidencia con lo visto en los cadáveres disponibles para estudio dentro de la Universidad Militar Nueva Granada. En relación a ello, puede ser recomendado como un texto clave para quien presente un interés en el estudio del tema tratado.

La revisión estricta de la gran cantidad de datos disponibles acerca de la localización de órganos y estructuras que pertenecen a la región torácica teniendo como referencia los niveles vertebrales permitió establecer una consolidación de su punto exacto de ubicación, de acuerdo a la media encontrada.

En relación con lo anterior, cabe destacar que a pesar de las variaciones anatómicas que puedan existir, es de gran utilidad unificar conceptos ya que esto garantizará una mayor facilidad en el aprendizaje y será una valiosa herramienta para conseguir una excelente práctica médica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valcárcel García A. Fundamentos anatómicos de la columna vertebral en imágenes diagnósticas. [Trabajo de grado]. Bogotá D.C.: Facultad de medicina - Departamento de morfología, Universidad Nacional de Colombia; 2012. Consultado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7710/1/05598918.2012.pdf>
2. Pró, E. Anatomía humana. 2a ed. Buenos Aires: Editorial médica panamericana; 2014.
3. Latarjet M., Ruiz A,. Anatomía Humana. Vol 1. Buenos Aires, Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2004.
4. Sobotta, J. Atlas de anatomía. 22a ed. Madrid, España: Editorial médica panamericana; 2006.

5. Gray, H. Anatomía básica de clínica práctica, 40 ed Madrid: Elsevier; 2008.
6. Gorodner AM, Terraes A., De Los Reyes M, Cortes anatómicos del tórax aplicados a la enseñanza práctica del mediastino, Cátedra II de Anatomía Humana Normal. Facultad de Medicina. UNNE. 2004.
7. Santonja F, Pastor A. Cifosis y lordosis., Cirugía Menor y Procedimientos en Medicina de Familia. 2000. Madrid: Jarpyo ;(1049-1061).
8. García-Porrero JA. Anatomía humana. Madrid: Mc Graw Hill; 2005.
9. Drake R. Anatomia para estudiantes. 3a ed. España, Barcelona: Elsevier; 2015.
10. Netter F. Atlas de anatomia. 6a ed. España: Elsevier España Masson; 2015
11. Grant A. Manual de disección. 15a ed. Barcelona: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & wilkins; 2013.
12. Thibodeau, G. Estructura y función del cuerpo humano. 14a ed. España: Elsevier.
13. Schünke, M. Prometheus texto y atlas de anatomia. 2a ed. Buenos Aires, Argentina: Editorial médica panamericana; 2011.
14. Tortora G., Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología. 13a ed. Editorial médica panamericana; 2011.
15. Giraldo, Bernardo. Anatomía humana: tórax y abdomen, Bogotá: Universidad pontificia Bolivariana; 2006.
16. O'Ranhilly, Roman. Anatomía de Gardner 5 ed. México: Interamericana; 1999.
17. Federle Michael P. Imagen anatómica: tórax abdomen y pelvis Madrid: MARBAN; 2012.
18. Siegelman, Evans S. Resonancia magnética: tórax, abdomen, pelvis y aplicaciones clínicas. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2007.
19. Shirkhoda, Ali . Variantes y errores en la interpretación de Imagenología, 2ed. Caracas, Venezuela: Amolca; 2013.
20. Webb W Richard, Imagenología torácica: radiología pulmonar y cardiovascular, 2 ed. Caracas: Amolca; 2013.

21. Dykes, Michael. Lo esencial en anatomía Michael Dykes y Will Watson. 3 ed. Madrid: Elsevier; 2010.
 22. Grant, J.C.B. Atlas de anatomía, 11a ed. Madrid: Médica panamericana; 2007.
 23. Garner, Ernest. Anatomía: estudio por regiones del cuerpo humano, 3a ed. México: Médica panamericana; 2005.
 24. Gray, Henry. Anatomía: bases anatómicas de la medicina y cirugía Vol 2. 38 ed. Madrid: Hancourt Brace; 1998.
 25. Bouchet A, Cuilleret J. Anatomía descriptiva, topográfica y funcional-Tórax:paredes, mediastinos, cavidades pleurales, pulmonares. Buenos Aires: Médica panamericana; 1979.
 26. Moore, Keith L. Anatomía con orientación clínica, 7 ed. Barcelona: Wolkers Kluwer, Lippincott Williams and Wilkins; 2013.
 27. Shirkhoda, Alí., Grant, J.C.B. Atlas de anatomía, 11ed.
 28. Anne M.R Agur, B.Sc (OT), M.Sc., PH.D - Arthur F. Dalley II, PH.D. Atlas de Anatomía
 29. Quiroz, F. Tratado de anatomía humana. México: Porrúa; 1993
-