

Anatomía Veterinaria

4. Estudio topográfico de la cavidad torácica en el perro

M^a Encina González Martínez. Concepción Rojo Salvador.

Departamento de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas. Facultad de Veterinaria.
Universidad Complutense. Av. Puerta de Hierro s/n. 28040 Madrid.
encinagonzalez@vet.ucm.es rojosalv@vet.ucm.es

Resumen: El objetivo de este artículo es describir mediante imágenes reales, las diferentes etapas de la disección de la cavidad torácica del perro, haciendo hincapié en la identificación de los elementos anatómicos más relevantes (corazón, pulmones, grandes vasos, pleuras y membranas serosas, inervación). Nuestro propósito es ayudar a los estudiantes de veterinaria, y a los veterinarios interesados, a comprender la anatomía de la cavidad torácica, especialmente las posiciones y relaciones espaciales que existen entre todas las estructuras contenidas en ella. Por tanto, este material docente constituye una guía útil durante las sesiones prácticas de la asignatura de anatomía veterinaria, como material de apoyo, ya que en ningún caso supone un reemplazo del trabajo del alumno en la sala de disección. También es un material de consulta rápida donde ver la anatomía normal cuando se aborda el diagnóstico de diferentes enfermedades relacionadas con esta región.

Palabras clave: Cavidad torácica. Corazón. Pulmones. Pleura parietal. Pleura visceral.

Abstract: This paper illustrates, through the use of images, the different steps of the dissection of the thoracic cavity of the dog. Detailed anatomical descriptions and identification of important structures are shown. Our goal is to assist veterinary students, as well as veterinary medicine professionals, on their learning and reviewing of the anatomy of the thoracic cavity, as an important issue to better understand the spatial relationships among the various components of the thoracic cavity, for accurate diagnosis of different diseases. These pages have not been designed to replace hands-on experience in the dissection room. Real photographs of different dissections are intended to assist the student to become familiar or to better understand the location and relationships among the various organs that are vital to the functioning of the body and even life, such as heart, lungs, great blood vessels, and the serous membranes, parietal pleura and visceral pleura, that are covering them.

Key words: Thoracic cavity. Heart. Lung. Parietal pleura. Visceral pleura.

INTRODUCCIÓN

Pautas de disección

El estudio de la cavidad torácica se realiza en cadáveres de perro previamente fijados. Para proceder a su análisis hay que separar por completo los miembros torácicos del tronco, y a continuación abrir de las paredes torácicas y, por tanto, hay que realizar el siguiente protocolo:

- Seccionar los músculos braquiocefálico, gran dorsal y pectorales.
- Desinsertar los músculos trapecio, romboides, serrato dorsal, omotransverso, serrato ventral y escalenos. Ahora pueden separarse por completo los miembros torácicos.
- Incidir los músculos intercostales, dorsal y ventralmente, desde el primer espacio intercostal hasta el décimo.
- Cortar con el costotomo las costillas en localización distal a la articulación costovertebral desde la primera hasta la décima costilla dorsalmente y los cartílagos costales ventralmente, en las proximidades de su articulación con el esternón. Para asegurarnos de la integridad del contenido de la cavidad torácica, dorsalmente preservaremos intacto el músculo iliocostal torácico y ventralmente el músculo recto torácico.
- Retirar la pared de la caja torácica y examinar su cara interna. Disecar y exponer las formaciones contenidas en la pleura mediastínica.

La cavidad torácica está limitada por la pared torácica y separada de la cavidad abdominal por el músculo diafragma. En su interior se encuentran importantes elementos de los sistemas cardiovascular, linfático y nervioso y de los aparatos respiratorio y digestivo revestidos por membranas serosas que configuran las pleuras.

PARED TORÁCICA

La protección ósea de la cavidad torácica está representada por la columna vertebral dorsalmente, las costillas lateralmente y el esternón ventralmente. Asociadas a los elementos óseos se aprecian las siguientes estructuras (Fig. 1):

Pleura costal (1). Es la porción de la pleura parietal que reviste la fascia endotorácica, estando íntimamente adherida a esta.

Fascia endotorácica (2). Es la hoja más profunda de la fascia del tórax. Recubre la cavidad torácica y se halla entre la pared costal y la pleura costal.

Músculos intercostales internos (3). Ocupan los espacios intercostales y poseen fibras musculares de dirección craneoventral.

Arterias, venas y nervios intercostales (Fig. 1 B). Los paquetes vásculonerviosos intercostales discurren profundos a la pleura costal. Están formados por las arterias y venas intercostales dorsales y ventrales y por los nervios intercostales. Se localizan en los surcos costales, situados en los bordes caudales de las costillas.

El origen de las arterias intercostales dorsales (4) es variable dependiendo del segmento intercostal que vascularizan: las tres primeras proceden de la arteria vertebral torácica y las restantes de la arteria aorta torácica. La última arteria intercostal recibe el nombre de arteria costoabdominal.

Las venas intercostales dorsales (5) desembocan en la vena ácigos derecha y en la costocervical.

Los nervios intercostales (6) proceden de los ramos ventrales de los nervios espinales torácicos.

Las arterias intercostales ventrales surgen de la arteria torácica interna, y se anastomosan en su trayecto en los espacios intercostales, con las arterias intercostales dorsales. Las venas intercostales ventrales son afluentes de la vena torácica interna.

Músculo transverso del tórax (7). Situado sobre la cara dorsal del esternón y de las articulaciones esternocostales, con las fibras orientadas craneolateralmente. Entre él y el esternón se localizan los vasos torácicos internos.

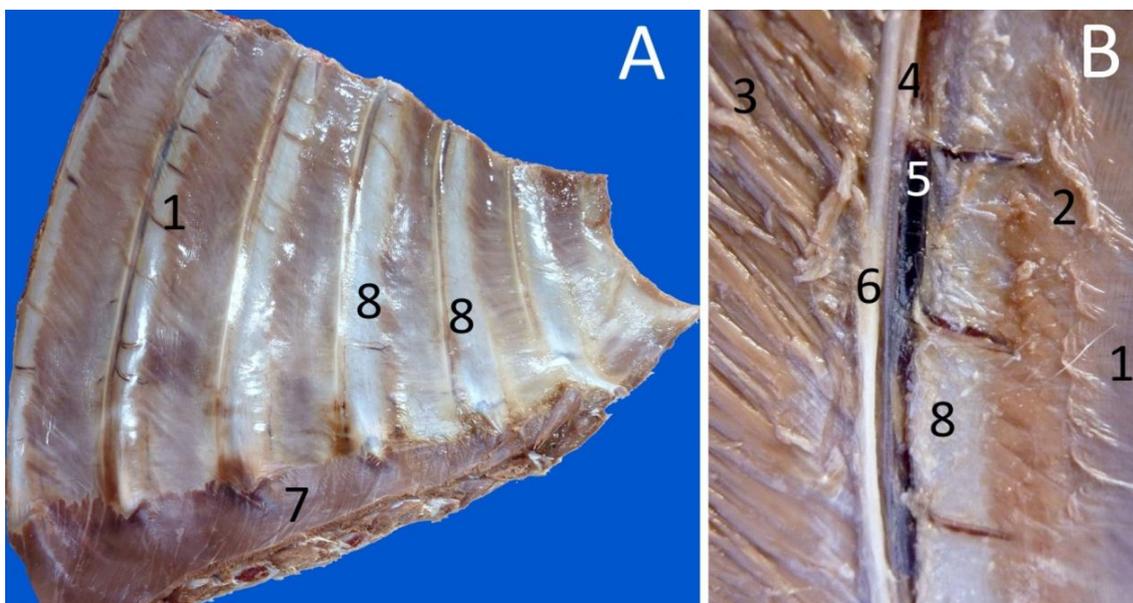


Figura 1. Cara interna de la pared torácica (A) y detalle del paquete vásculonervioso intercostal (B). Identificar: Pleura costal (1). Fascia endotorácica (2). Músculo intercostal interno (3). Arteria intercostal dorsal (4). Vena intercostal dorsal (5). Nervio intercostal (6). Músculo transverso del tórax (7). Costillas (8).

MÚSCULO DIAFRAGMA

Separa las cavidades torácica y abdominal (Fig. 2). Su función es primordial durante la respiración, y además colabora en el drenaje de la vena cava caudal hacia el corazón y en la correcta funcionalidad de algunas vísceras abdominales.

Tiene forma de cúpula que se proyecta sobre la cavidad torácica (Fig. 2 A). Presenta (Fig. 2 B) una zona central tendinosa (1) y una periférica muscular, que a su vez se considera configurada por tres áreas: lumbar o pilares (2), costal (3) y esternal (4).

En el diafragma hay varios hiatos o aberturas que permiten el paso de diversas estructuras entre las cavidades torácica y abdominal: **hiato aórtico** (5) relacionado con la arteria aorta, la vena ácigos y la cisterna del quilo, **hiato esofágico** (6) por donde transitan además del esófago, los troncos vagales dorsal y ventral y la rama esofágica de la arteria gástrica izquierda, y **agujero de la vena cava caudal** (7) vinculado exclusivamente a dicha vena.

Su vascularización es compleja. El aporte sanguíneo para la porción lumbar proviene de las arterias y venas frénicas caudales (8), sin embargo el riego arterial de las regiones costal y esternal depende de la arteria musculofrénica (9) que procede de la arteria torácica interna.

La inervación corre a cargo de los nervios frénicos (10), que se originan por la anastomosis de fibras pertenecientes a los ramos ventrales de los nervios cervicales sexto y séptimo.

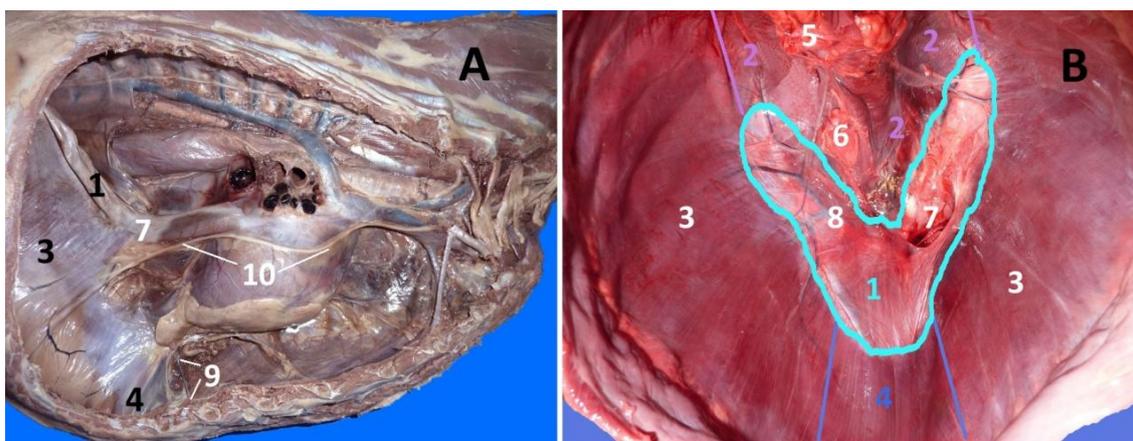


Figura 2. Diafragma. Caras torácica (A) y abdominal (B). Centro tendinoso (1). Porción muscular lumbar (2). Porción muscular costal (3). Porción muscular esternal (4). Hiato aórtico (5). Hiato esofágico (6). Agujero de la vena cava caudal (7). Venas frénicas caudales (8). Arteria musculofrénica (9). Nervio frénico derecho (10).

PLEURAS

Las pleuras son las membranas serosas que recubren el interior de la cavidad torácica (Fig. 3). En conjunto constituyen las paredes de los **sacos pleurales** derecho e izquierdo. Entre ambos sacos se sitúa un espacio sagital que se extiende a lo largo de la cavidad torácica denominado **mediastino**, ocupado por todas las estructuras contenidas en la cavidad torácica excepto los pulmones (1, 2) la vena cava caudal (3) y el nervio frénico derecho.

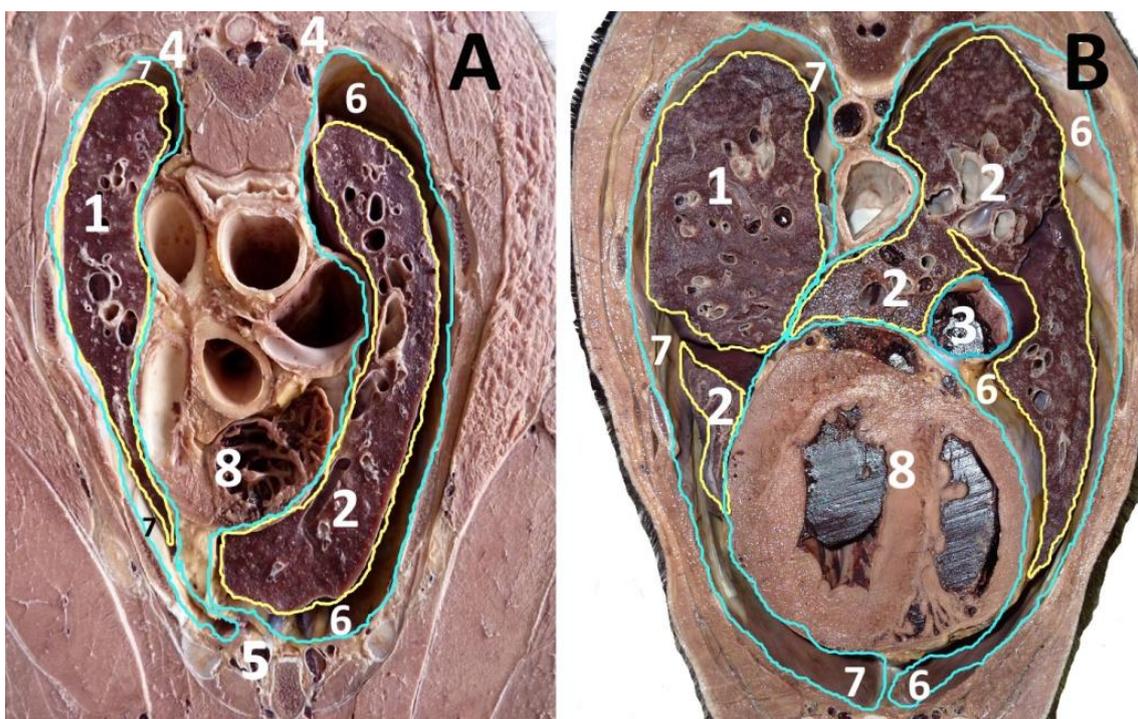


Figura 3. Secciones transversales del tórax a nivel de la transición entre mediastino craneal y medio (A) y entre mediastino medio y caudal (B), con los sacos pleurales delimitados por líneas de colores. Pleura pulmonar (amarillo). Pleuras mediastínica, costal y diafragmática (azul). Pulmón izquierdo (1). Pulmón derecho (2). Vena cava caudal (3). Línea de reflexión vertebral (4). Línea de reflexión esternal (5). Cavidad pleural derecha (6). Cavidad pleural izquierda (7). Corazón seccionado (8).

Sacos pleurales y cavidades pleurales

La pared interna del saco pleural está integrada por la **pleura visceral** o pleura pulmonar (delineada en amarillo). Dicha hoja se adosa a la superficie de los pulmones adaptándose a sus cisuras excepto a nivel del hilio pulmonar, donde se refleja caudalmente para formar el ligamento pulmonar.

La pared externa del saco pleural está formada por la **pleura parietal** (perfilada en azul). La pleura parietal recibe diferentes denominaciones en función del área que reviste: pleura mediastínica, pleura costal y pleura diafragmática. Las zonas de

transición entre la pleura costal (la más extensa) y las restantes regiones de pleura parietal se conocen como líneas de reflexión pleural vertebral (4) esternal (5) y diafragmática.

Los espacios comprendidos en el interior de los sacos pleurales configuran las **cavidades pleurales** derecha (6) e izquierda (7).

Cada cavidad pleural presenta una serie de recesos o hendiduras (Fig. 4) que facilitan en el animal vivo el alojamiento de los pulmones, para adaptarse a las oscilaciones que experimentan en función del momento respiratorio en el que se encuentran.

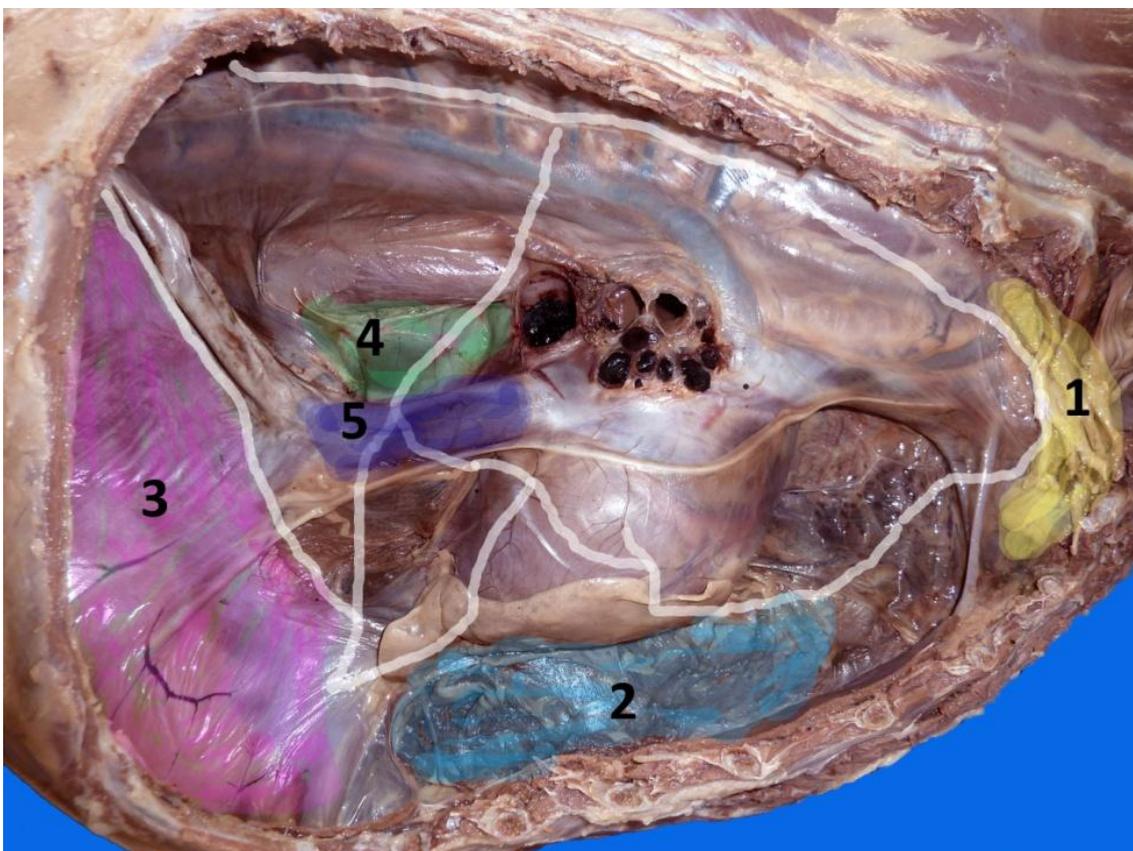


Figura 4. Vista lateral derecha de la cavidad torácica, tras la resección del pulmón derecho. Se ha dibujado un esquema del pulmón derecho (representado como aparece en el cadáver, colapsado) y se han pintado los recesos. Cúpula pleural (1). Receso costomediastínico (2). Receso costodiafragmático (3). Receso mediastínico (4). Pliegue de la vena cava caudal (5).

Entre los recesos pleurales destacan: la cúpula pleural (1), que reviste la abertura craneal del tórax, el receso costomediastínico (2), que se sitúa entre las pleuras costal y mediastínica en las proximidades de la línea de reflexión esternal, el receso costodiafragmático (3,) que se localiza entre las pleuras costal y diafragmática asociado al borde basal/caudal del pulmón, y el receso mediastínico (4), que se dispone como

una evaginación de la cavidad pleural derecha, entre el esófago y la vena cava caudal, donde queda alojado el lóbulo accesorio del pulmón derecho.

Además, en el lado derecho la pleura diafragmática se infiltra entre los lóbulos caudal y accesorio del pulmón derecho formando un pliegue que envuelve la vena cava caudal y aloja al nervio frénico derecho, llamado pliegue de la vena cava caudal (5).

PULMONES

Los pulmones ocupan la mayor parte de la cavidad torácica (Fig. 5) presentando diferencias de tamaño dependiendo de la fase respiratoria en la que se estudien.

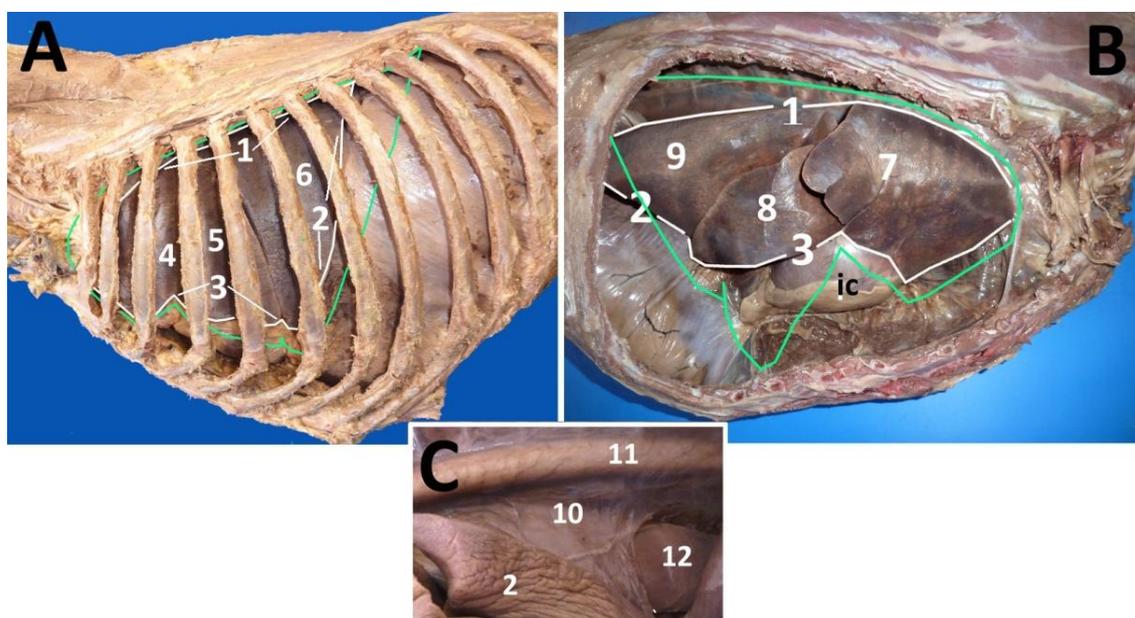


Figura 5. Vistas laterales izquierda (A) y derecha (B) de la cavidad torácica. Detalle del lóbulo caudal del pulmón izquierdo (C). El trazado verde corresponde al lugar que ocuparían los pulmones en el animal vivo en situación de reposo. Borde dorsal del pulmón (1). Borde caudal del pulmón (2). Borde ventral del pulmón (3). Pulmón izquierdo: lóbulo craneal, parte craneal (4). Pulmón izquierdo: lóbulo craneal, parte caudal (5). Pulmón izquierdo: lóbulo caudal (6). Pulmón derecho: lóbulo craneal (7). Pulmón derecho: lóbulo medio (8). Pulmón derecho: lóbulo caudal (9). Ligamento pulmonar (10). Arteria aorta torácica (11). Esófago (12). Incisura cardíaca (ic) de mayor desarrollo en el pulmón derecho.

El borde dorsal (1) se extiende desde la abertura craneal del tórax/primer costilla hasta el penúltimo espacio intercostal. El borde caudal (2) se adapta a la morfología del diafragma, descendiendo de modo oblicuo desde el área dorsal del penúltimo espacio intercostal, hasta la zona de unión costocondral de la sexta costilla. El borde ventral (3), de contorno irregular por la presencia de los lóbulos pulmonares y de la incisura cardíaca (ic), se adapta al esternón.

El pulmón izquierdo está compuesto por los lóbulos: craneal, con porciones craneal (4) y caudal (5); y caudal (6). El pulmón derecho presenta cuatro lóbulos: craneal (7), medio (8), caudal (9) y accesorio. Los lóbulos caudales están unidos a las pleuras mediastínica y diafragmática por el ligamento pulmonar (10).

Para el estudio del pulmón aislado consultar González Martínez y Rojo Salvador (2010).

MEDIASTINO

Hay que seccionar ambos pulmones a nivel de la raíz pulmonar para proceder al estudio de los componentes del mediastino.

Teniendo en cuenta la posición del corazón se considera dividido en: mediastino craneal, mediastino medio y mediastino caudal.

Mediastino craneal

Es el espacio sagital comprendido entre la abertura craneal del tórax y la región craneal del pericardio. En él se sitúan las siguientes estructuras: esófago, tráquea, timo en animales jóvenes, arterias braquiocefálica y subclavia izquierda y sus ramas, vena cava craneal y sus tributarias, desembocadura de la vena ácigos derecha y del conducto linfático torácico, nervios vagos, ciertos componentes del sistema nervioso simpático (ganglios y porción inicial de los troncos simpáticos), nervios frénicos y nódulos linfáticos mediastínicos craneales.

Mediastino medio

Su extensión se circunscribe al espacio que ocupa el corazón revestido por el pericardio. Contiene el propio corazón, el esófago, la porción final de la tráquea, los segmentos iniciales de la arteria aorta y del tronco pulmonar, las venas pulmonares, la vena ácigos derecha, las partes correspondientes de los nervios vagos y de los troncos simpáticos, los nervios frénicos, los nódulos linfáticos mediastínicos medios y traqueobronquiales y el conducto linfático torácico.

Mediastino caudal

Es la zona localizada entre la región caudal del pericardio y el diafragma. En él se localizan los segmentos correspondientes del esófago, de la arteria aorta torácica, de la vena ácigos derecha, de los troncos simpáticos, del conducto linfático torácico; los troncos vagales dorsal y ventral y el nervio frénico izquierdo. Quedan excluidas como formaciones del mediastino caudal, como ya hemos señalado, la vena cava caudal y el nervio frénico derecho.

Los tres compartimentos primarios del mediastino pueden ser subdivididos en las regiones dorsal y ventral, tomando como referencia el plano que pasa por el hilio de los pulmones.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO LATERAL IZQUIERDO DE LOS ÓRGANOS MEDIASTÍNICOS

De modo general consideramos que dicho lado es el arterial (Fig. 6) puesto que es donde vamos a visualizar mejor los troncos arteriales que se originan en el corazón.

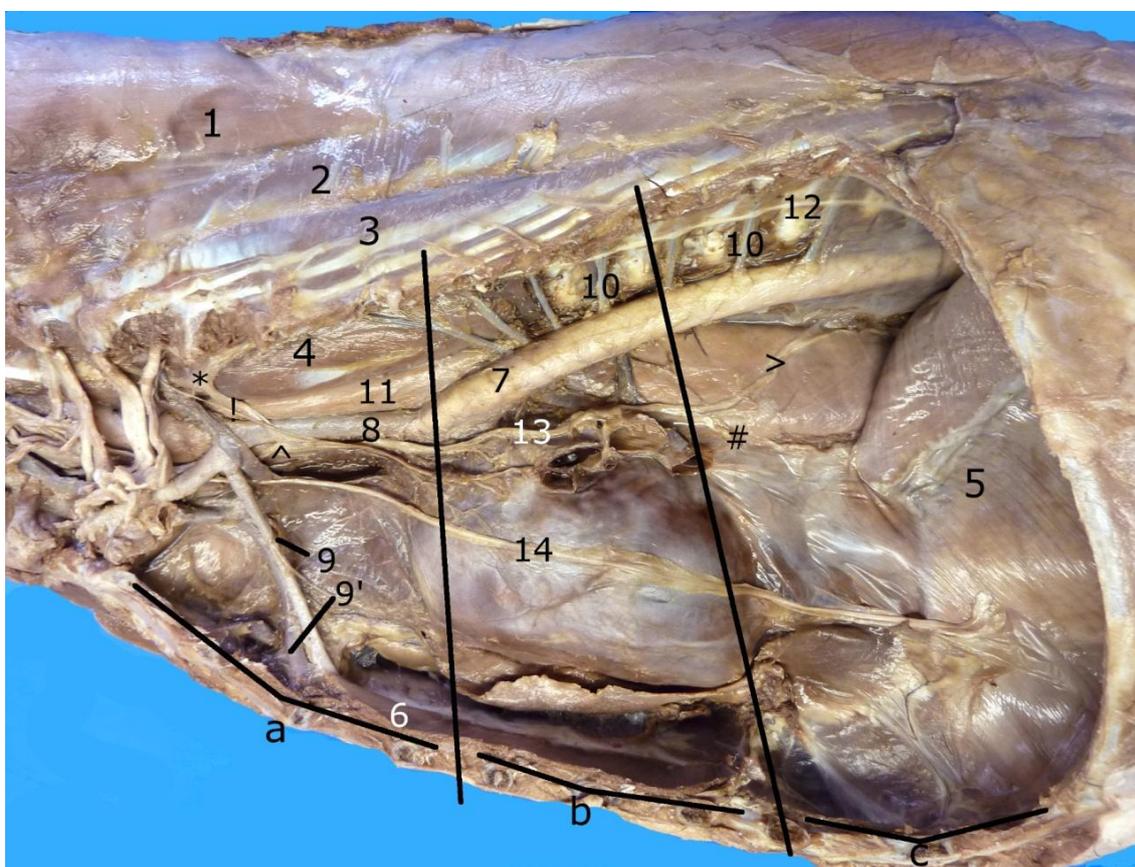


Figura 6. Vista lateral izquierda de la cavidad torácica. Identificar: Mediastinos craneal (a), medio (b) y caudal (c). Músculos espinal-semiespinal (1), longísimo (2) e iliocostal (3) torácicos. Músculo largo del cuello (4). Diafragma (5). Músculo transverso del tórax (6). Arteria aorta (7). Arteria subclavia izquierda (8). Arteria torácica interna izquierda (9). Vena torácica interna izquierda (9'). Arterias intercostales dorsales (10). Esófago (11). Tronco simpático izquierdo (12). Nervio vago izquierdo (13). Nervio frénico izquierdo (14). Ganglio cervicotorácico izquierdo (*). Ganglio cervical medio izquierdo (^). Asa subclavia izquierda (!). Ramo vagal dorsal izquierdo (>). Ramo vagal ventral izquierdo (#).

Mediastino craneal

En él distinguimos las estructuras que describimos a continuación (Fig. 7).

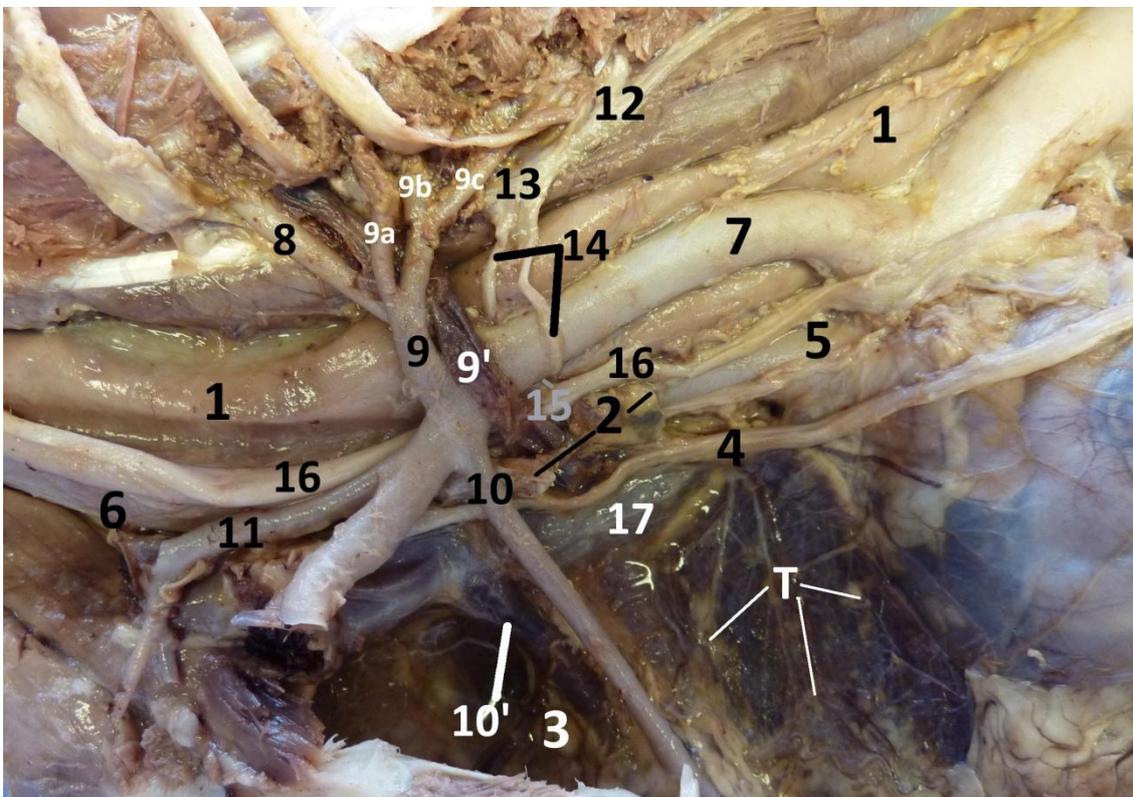


Figura 7. Formaciones contenidas en el mediastino craneal (lado izquierdo). Esófago (1). Nódulos linfáticos mediastínicos craneales (2). Nódulos linfáticos esternales craneales (3). Nervio frénico (4). Arteria braquiocefálica (5). Arteria carótida común (6). Arteria subclavia izquierda (7). Arteria vertebral (8). Tronco costocervical (9). Arteria escapular dorsal (9a). Arteria cervical profunda (9b). Arteria vertebral torácica (9c). Vena costocervical (9'). Arteria torácica interna (10). Vena torácica interna (10'). Arteria cervical superficial (11). Tronco simpático (12). Ganglio cervicotorácico (13). Asa subclavia (14). Ganglio cervical medio (15). Nervio vago (16). Vena cava craneal (17). Timo involucronado donde se aprecian restos de tejido adiposo (T).

Esófago (1). Se emplaza a la izquierda de la tráquea.

Timo (T). En animales jóvenes ocupa todo el mediastino craneal ventral. En adultos quedan restos de tejido adiposo en la pleura mediastínica de dicha región.

Nódulos linfáticos mediastínicos craneales (2). En general son dos de tamaño discreto. Se localizan sobre el origen del tronco braquiocefálico en posición ventral a la arteria subclavia izquierda.

Nódulos linfáticos esternales craneales (3). Se sitúan entre el manubrio del esternón y los vasos torácicos internos.

Nervio frénico izquierdo (4). Se sitúa con recorrido paralelo a la arteria braquiocefálica y en posición ventral a la misma.

Arteria braquiocefálica (5). Es el primero de los dos grandes troncos arteriales que nacen del cayado de la aorta. De él surge la arteria subclavia derecha, que da la vuelta a la primera costilla para dirigirse al miembro torácico correspondiente y las dos arterias carótidas comunes (6) que discurren por la cavidad visceral del cuello envueltas en las vainas carotídeas.

Arteria subclavia izquierda (7). Es el otro gran tronco que se origina en el cayado aórtico, en posición dorsocaudal a la arteria braquiocefálica. Antes de abandonar la cavidad torácica para vascularizar el miembro torácico emite las siguientes ramas:

Arteria vertebral izquierda (8). Primera rama de la arteria subclavia. Se introduce por el agujero transversal de la sexta vértebra cervical hacia el interior del canal raquídeo.

Tronco costocervical izquierdo (9). Cruza la cara lateral de la arteria vertebral. De ella nacen las arterias escapular dorsal (9a), cervical profunda (9b) y vertebral torácica (9c) que se dividirá en las tres primeras arterias intercostales dorsales.

Arteria torácica interna izquierda (10). Se dirige hacia la zona ventral donde está cubierta por el músculo transversal del tórax. Se prolonga hacia la cavidad abdominal como arteria epigástrica craneal.

Arteria cervical superficial izquierda (11). Se observa al lado de la primera costilla.

Tronco simpático (12). Cadena de ganglios y ramos interganglionares del sistema simpático de localización ventrolateral al cuerpo de las vértebras.

Ganglio cervicotorácico o estrellado (13). Pertenece al tronco simpático y se encuentra sobre el músculo largo del cuello a la altura de la primera costilla. Presenta ramos comunicantes con los ramos ventrales de los últimos nervios cervicales y del primero torácico.

Asa subclavia (14). Nace del ganglio cervicotorácico, abraza la arteria subclavia y finaliza en el ganglio cervical medio. Establece comunicaciones entre ambos.

Ganglio cervical medio (15). Se sitúa ventral al ganglio cervicotorácico y a la arteria subclavia izquierda, sobre el tronco braquiocefálico. Algunas fibras se asocian con el nervio vago.

Nervio vago (16). De naturaleza parasimpática. Se observa en las proximidades de la arteria subclavia izquierda, del esófago y de la arteria braquiocefálica.

Mediastino medio

En él se encuentran los siguientes órganos (Fig. 8):

Esófago (1). Se emplaza dorsal a la tráquea. La tráquea, a nivel de la base del corazón, se bifurca en los bronquios principales (izquierdo seccionado).

Nódulos linfáticos traqueobronquiales (2). Se localizan entre el hilio pulmonar y la arteria aorta torácica.

Nervio frénico (3). Queda englobado entre el pericardio fibroso y la pleura mediastínica.

Cayado de la aorta (4) y arteria aorta torácica (4'). Primeros segmentos de la arteria aorta, desde que se origina en el ventrículo izquierdo.

Arterias intercostales dorsales (5). Ramas dorsales de la arteria aorta torácica.

Venas intercostales dorsales (5'). Satélites de las arterias intercostales. Drenan en la vena ácigos derecha.

Arteria broncoesofágica izquierda (6). Rama ventral de la aorta torácica que se desprende a nivel de la cuarta vértebra torácica. Contribuye a la vascularización del esófago y de los pulmones.

Tronco pulmonar y arteria pulmonar izquierda seccionada (7). El tronco pulmonar es la prolongación del cono arterioso y conduce la sangre venosa desde el ventrículo derecho a los pulmones.

Venas pulmonares seccionadas (8). Número variable. Desembocan en el atrio izquierdo.

Tronco simpático izquierdo (9). Con características similares a las indicadas en el mediastino craneal.

Nervio vago izquierdo (10). Su trayecto se adapta a la base del saco pericárdico. En la zona de transición con el mediastino caudal se divide en dos ramos, ramo vagal dorsal y ramo vagal ventral, relacionados con el esófago.

Nervio laríngeo recurrente izquierdo (10'). Se desprende del nervio vago contorneando caudalmente el cayado de la aorta para dirigirse hacia la región cervical emplazándose en el mediastino craneal.

Nervios cardíacos (11). Integrados por fibras simpáticas procedentes de los ganglios cervicotorácico y cervical medio y de los ganglios torácicos desde el cuarto al séptimo. Las fibras parasimpáticas derivan del nervio vago.

Saco pericárdico (12). Saco seroso de pared doble. La membrana más externa reforzada configura el **pericardio fibroso**.

Corazón. Se extiende entre los espacios intercostales tercero y sexto, con una posición oblicua.

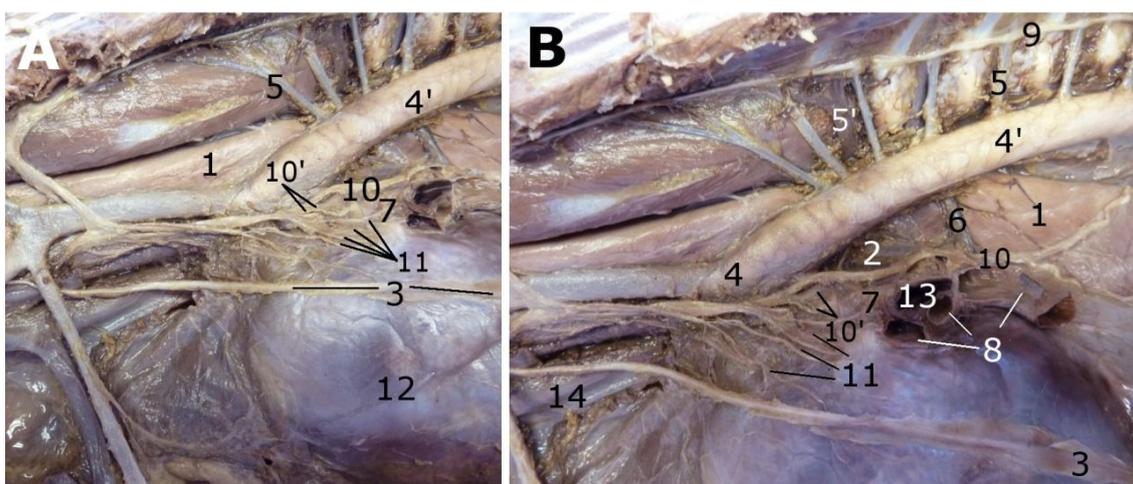


Figura 8. Formaciones contenidas en el mediastino medio, vista lateral izquierda (A). Detalle de la región dorsal (B). Esófago (1). Nódulo linfático traqueobronquial (2). Nervio frénico (3). Cayado de la aorta (4). Arteria aorta torácica (4'). Arteria intercostal dorsal (5). Vena intercostal dorsal (5'). Arteria broncoesofágica izquierda (6). Arteria pulmonar seccionada (7). Venas pulmonares seccionadas (8). Tronco simpático izquierdo (9). Nervio vago izquierdo (10). Nervio laríngeo recurrente (10'). Nervios cardíacos (11). Saco pericárdico (12). Bronquio principal seccionado (13). Vena cava craneal (14).

Al incidir el pericardio se identifica en el corazón la cara izquierda o auricular (Fig. 9) en la que destacan desde el punto de vista de la morfología externa los siguientes componentes:

Base (B). De situación dorsal.

Vértice (V). De ubicación ventral.

Borde craneal (Cr). Coincide con el borde del ventrículo derecho.

Borde caudal (Cd). Se corresponde con el borde del ventrículo izquierdo.

Surcos: coronario (Sc), interrumpido a nivel del cono arterioso, e interventricular paraconal o longitudinal izquierdo (Sp), donde se sitúa la rama interventricular paraconal de la arteria coronaria izquierda y de la vena magna del corazón.

Cono arterioso (CA). Dilatación del ventrículo derecho que constituye el origen del tronco pulmonar.

Aurícula derecha (AD). Divertículo ciego de posición craneal en la base del corazón (B).

Aurícula izquierda (AI). Divertículo ciego de localización caudal al cono arterioso en la base del corazón.

Ventrículo derecho (VD). Situado cranealmente. En posición dorsal destaca la dilatación correspondiente al cono arterioso.

Ventrículo izquierdo (VI). Situado caudalmente. Forma el vértice del corazón.

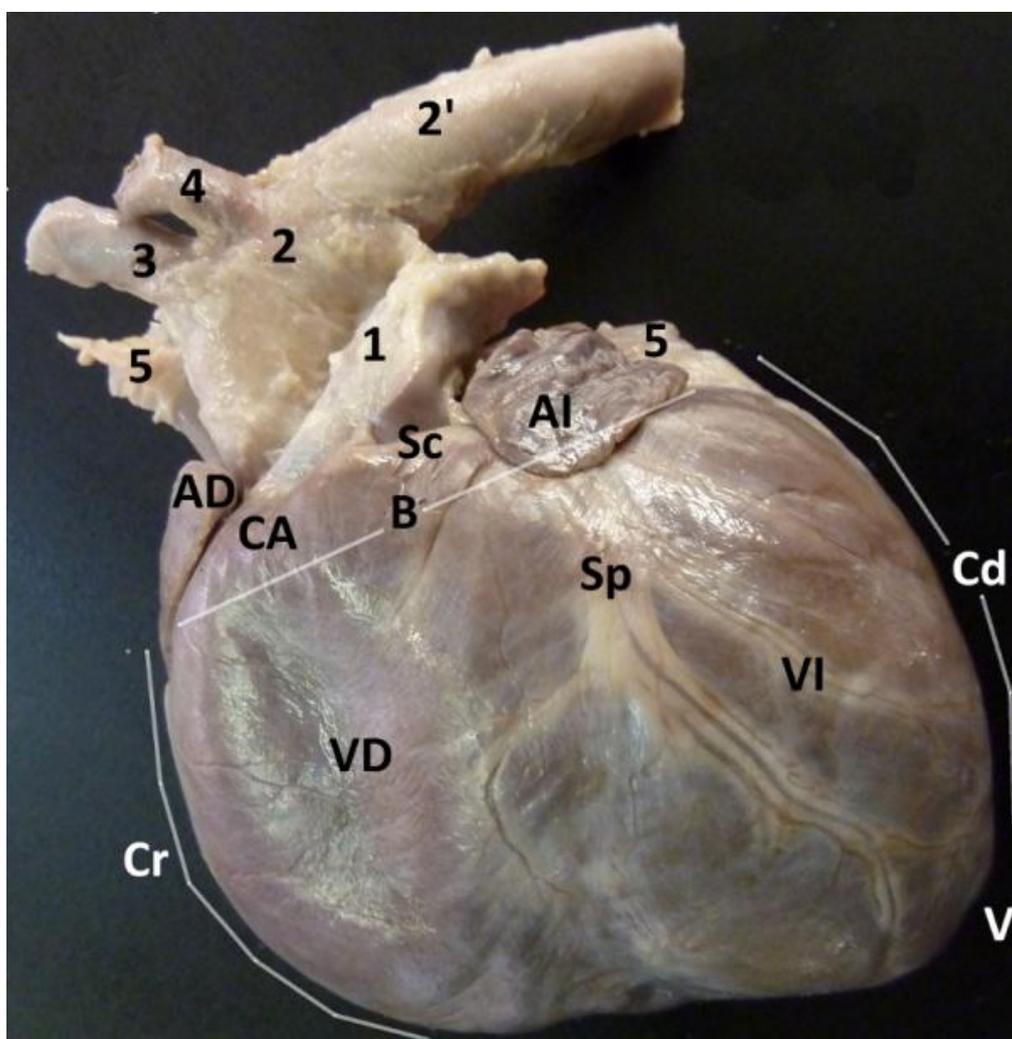


Figura 9. Cara auricular o izquierda del corazón aislado de perro. Aurícula derecha (AD). Aurícula izquierda (AI). Base del corazón (B). Cono arterioso (CA). Borde craneal (Cr). Borde caudal (Cd). Surco coronario (Sc). Surco longitudinal izquierdo (Sp). Vértice cardíaco (V). Ventrículo derecho (VD). Ventrículo izquierdo (VI). Tronco pulmonar (1). Cayado de la aorta (2). Arteria aorta torácica (2'). Arteria braquiocefálica (3). Arteria subclavia izquierda (4). Restos del saco pericárdico (5).

Mediastino caudal

En él observamos las formaciones que describimos a continuación (Fig. 10).

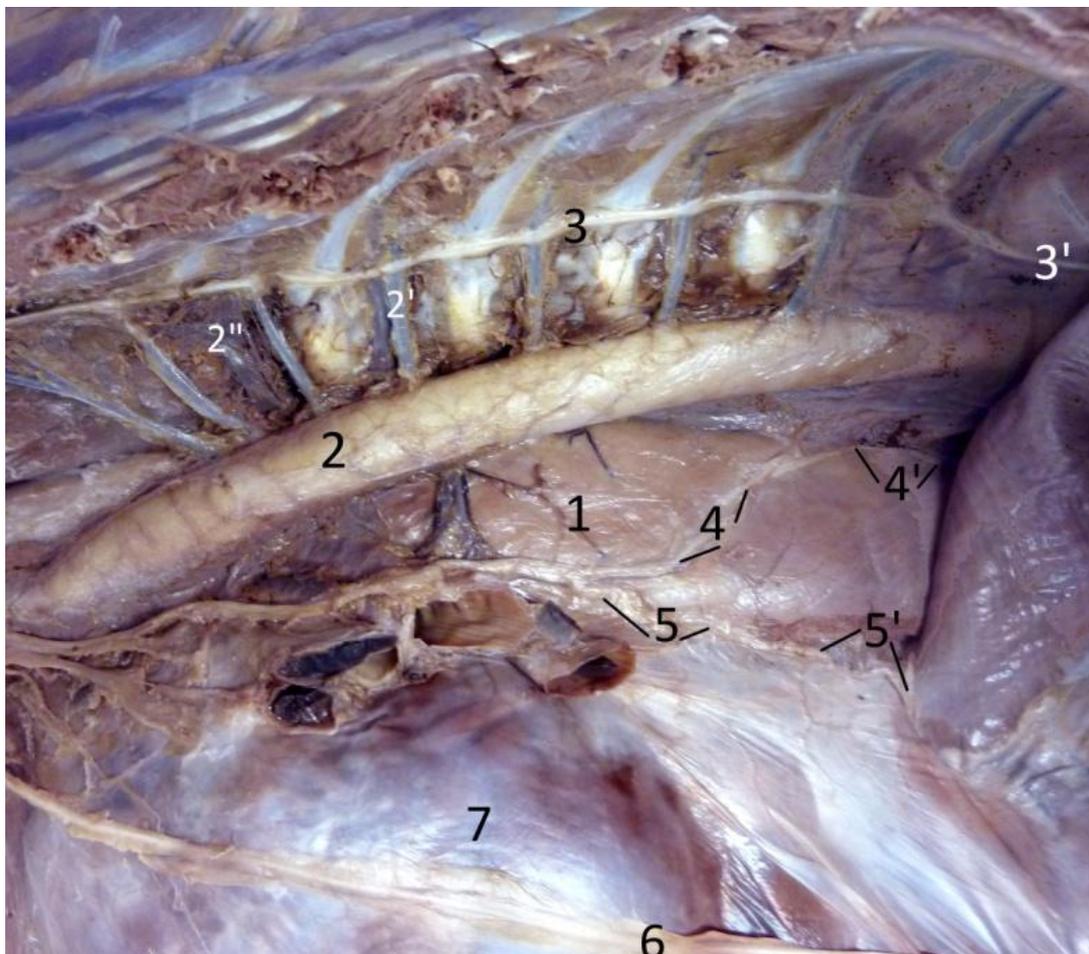


Figura 10. Formaciones contenidas en el mediastino caudal, vista lateral izquierda. Esófago (1). Arteria aorta torácica (2). Arterias intercostales dorsales (2'). Venas intercostales dorsales (2''). Tronco simpático (3). Nervio esplácnico (3'). Ramo vagal dorsal (4). Tronco vagal dorsal (4'). Ramo vagal ventral (5). Tronco vagal ventral (5'). Nervio frénico izquierdo (6). Saco pericárdico (7).

Esófago (1). Se sitúa ventral a la arteria aorta torácica.

Arteria aorta torácica (2). En su recorrido emite las últimas arterias intercostales dorsales (2').

Tronco simpático (3). Los últimos ganglios torácicos constituyen los nervios esplácnicos (3') mayor y menor que enlazarán con el ganglio celíaco (localizado en la cavidad abdominal).

Ramos vagales dorsal (4) **y ventral** (5). Los ramos dorsales vagales izquierdo y derecho confluyen para formar el tronco vagal dorsal (4'). Los ramos ventrales también se unen

para configurar el tronco vagal ventral (5'). Ambos troncos atraviesan el diafragma junto al esófago por el hiato esofágico.

Nervio frénico izquierdo (6). Además de distribuirse en las regiones correspondientes del diafragma, colabora en la inervación de la pleura mediastínica a lo largo de su trayecto.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO LATERAL DERECHO DE LOS ÓRGANOS MEDIASTÍNICOS

De manera colectiva consideramos que dicho lado es el venoso (Fig. 11) puesto que es donde vamos a observar con mayor nitidez las grandes venas que transportan la sangre hacia el corazón.

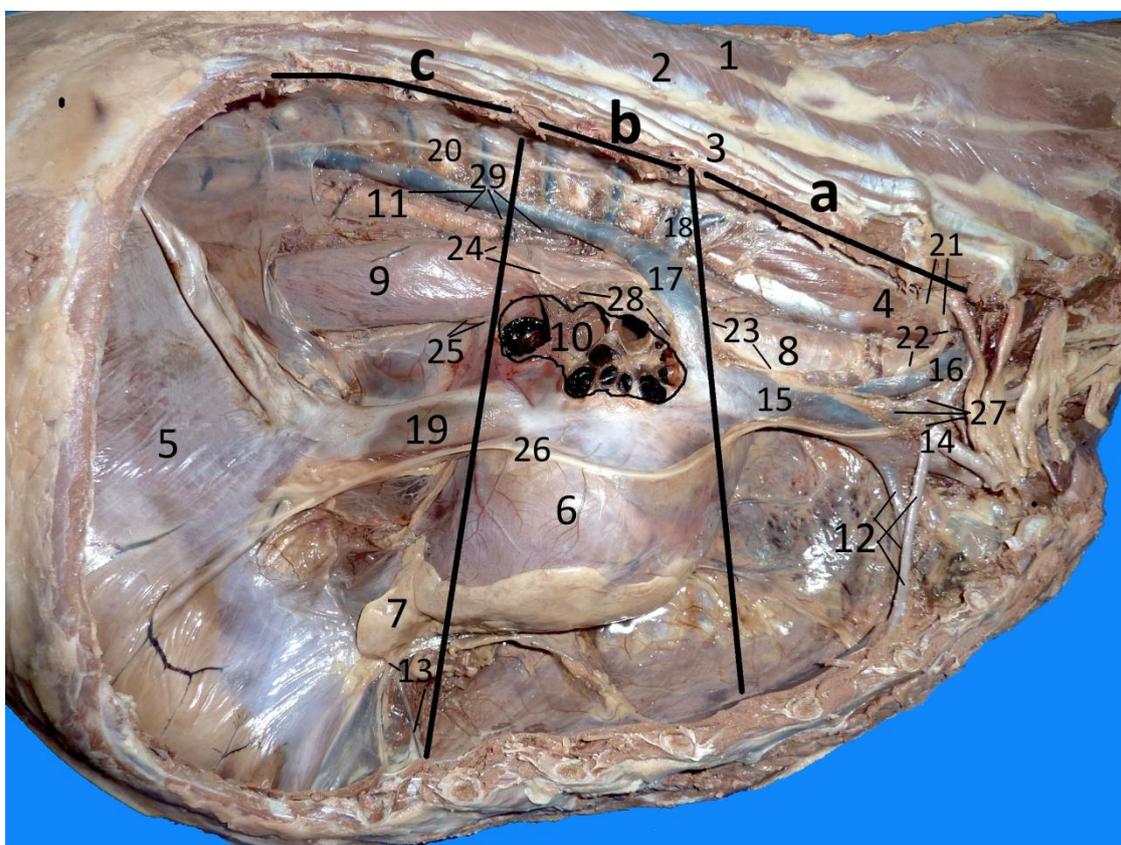


Figura 11. Vista lateral derecha de la cavidad torácica. Identificar: Mediastinos: craneal (a) medio (b) y caudal (c). Músculos espinal-semiespinal (1), longísimo (2) e iliocostal (3) torácicos. Músculo largo del cuello (4). Diafragma (5). Pericardio (6). Ligamento frenicopericárdico (7). Tráquea (8). Esófago (9). Raíz del pulmón derecho (10). Arteria aorta torácica (11). Arteria y vena torácicas internas derechas (12). Arteria musculofrénica derecha (13). Arteria subclavia derecha (14). Vena cava craneal (15). Vena costocervical derecha (16). Vena ácidos derecha (17). Vena intercostal dorsal (18). Vena cava caudal (19). Tronco simpático derecho (20). Ganglio cervicotórácico derecho (21). Asa subclavia derecha (22). Nervio vago derecho (23). Ramo vagal dorsal derecho (24). Ramo vagal ventral derecho (25). Nervio frénico derecho (26). Nódulos linfáticos mediastínicos craneales (27). Nódulos linfáticos mediastínicos medios y traqueobronquiales derechos (28). Conducto linfático torácico (29).

Mediastino craneal

En él apreciamos las siguientes estructuras (Fig. 12):

Tráquea (1). Se ubica a la derecha del esófago y dorsal a la vena cava craneal.

Timo (2). Se identifica el lóbulo derecho torácico en animales jóvenes.

Nódulos linfáticos mediastínicos craneales (3). Se localizan entre la tráquea y la vena cava craneal en relación con la desembocadura de la vena costocervical derecha.

Nervio frénico derecho (4). Se relaciona en su trayecto precardíaco con la vena cava craneal.

Arteria subclavia derecha (5). Nace de la arteria braquiocefálica y da, en el interior de la cavidad torácica, las mismas ramas que las señaladas para la arteria subclavia izquierda: vertebral (5a) tronco costocervical (5b) torácica interna (5c) y cervical superficial (5d).

Arteria carótida común derecha (6). Se origina, al igual que la izquierda, de la arteria braquiocefálica. Se dirige hacia el cuello envuelta en la vaina carotídea junto con el tronco vagosimpático (7) y la vena yugular interna.

Vena cava craneal (8). Desemboca en el atrio derecho. Se forma en la abertura craneal del tórax por la convergencia de las dos venas braquiocefálicas, integradas a su vez por la unión de las venas yugulares externas (9) e internas de cada lado y la incorporación de las venas subclavias (10). En ella también confluyen las venas costocervicales y las venas torácicas internas derechas e izquierdas.

Vena torácica interna derecha (11). Acompaña en su recorrido a la arteria torácica interna.

Vena costocervical derecha (12). Recibe la sangre de las venas vertebral, cervical profunda, escapular dorsal y vertebral torácica.

Vena subclavia derecha. Drena la sangre de la vena axilobraquial.

Tronco simpático derecho. Representado por los ganglios cervicotorácico (13) y cervical medio (14), conectados entre sí por el asa subclavia (15), que se dispone superficial a la tráquea y se relaciona con las arterias carótida común derecha y subclavia derecha. Además, del ganglio cervicotorácico también surge el ramo comunicante (*) con los nervios cervicales séptimo y octavo, y se prolonga como nervio vertebral que acompaña en su trayecto a la arteria vertebral.

Nervio vago derecho (16). Transita relacionado con la vena cava craneal y con la arteria subclavia derecha, donde desprende el nervio laríngeo recurrente derecho (^), que la rodea. En la región cervical se conoce con el nombre de tronco vagosimpático por su conexión con fibras simpáticas de los ganglios simpáticos cervicotorácico y cervical medio.

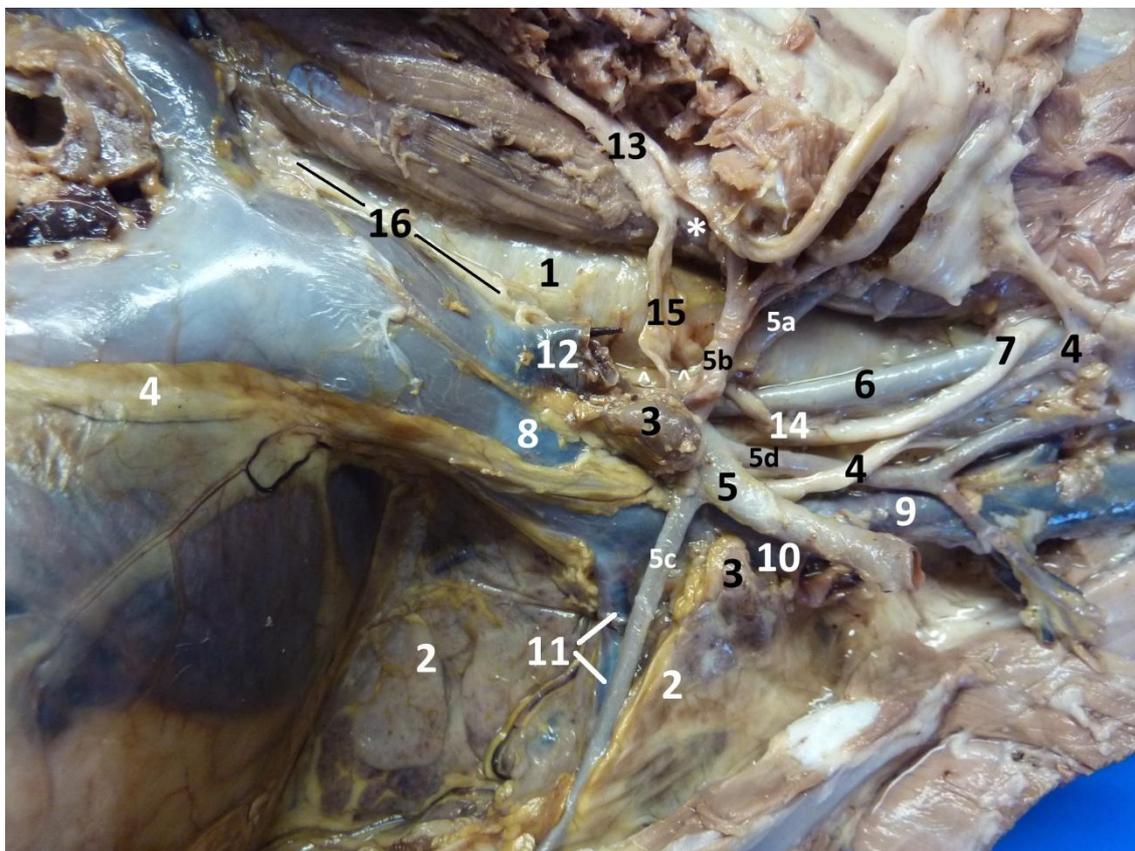


Figura 12. Vista lateral derecha del mediastino craneal. Tráquea (1). Lóbulo derecho del timo (2). Nódulos linfáticos mediastínicos craneales (3). Nervio frénico derecho (4). Arteria subclavia derecha (5). Arteria vertebral derecha (5a). Tronco costocervical derecho (5b). Arteria torácica interna derecha (5c). Arteria cervical superficial derecha (5d). Arteria carótida común derecha (6). Tronco vagosimpático derecho (7). Vena cava craneal (8). Vena yugular externa derecha (9). Vena subclavia derecha (10). Vena torácica interna derecha (11). Vena costocervical derecha, seccionada (12). Ganglio cervicotorácico (13). Ganglio cervical medio (14). Asa subclavia (15). Nervio vago (16). Ramo comunicante del ganglio cervicotorácico (*). Nervio laríngeo recurrente derecho (^).

Mediastino medio

En el observamos los siguientes órganos (Fig. 13):

Tráquea (1). Finaliza a la altura de la sexta costilla, en posición ventral al esófago, bifurcándose en los dos bronquios principales (2) sobre la base del corazón.

Nódulos linfáticos traqueobronquiales (3). Se disponen sobre la división de la tráquea.

Nervio frénico derecho (4). Transita por la base del saco pericárdico (5).

Arterias intercostales dorsales. Ramas dorsales de la aorta torácica.

Vena cava craneal (6). Finaliza en el atrio derecho, recibe sangre procedente de la cabeza, cuello, miembros torácicos y paredes del tórax.

Vena cava caudal (7). También drena en el atrio derecho y transporta sangre venosa procedente del resto del cuerpo: miembro pelviano, cavidades abdominal y pélvica y bloques viscerales contenidos en las mismas.

Vena ácigos derecha (8). Recoge la sangre de las venas intercostales dorsales y desemboca en la vena cava craneal, en la vecindad del atrio derecho.

Venas pulmonares (9). Transportan la sangre oxigenada desde el pulmón derecho hasta el atrio izquierdo. Se localizan dorsales a la vena cava caudal.

Arteria broncoesofágica derecha (10). Nace normalmente de la sexta o séptima arteria intercostal derecha, dirigiéndose hacia la bifurcación traqueal entre la arteria aorta y la vena ácigos.

Tronco simpático derecho (11). Integrado por ganglios conectados entre sí por fibras interganglionares. Tiene la misma disposición que en el lado izquierdo e igualmente contribuye a la inervación simpática del corazón y de los pulmones.

Nervio vago derecho (12). Se sitúa adyacente a la tráquea y cuando ésta se bifurca se divide en los dos ramos, ramo vagal dorsal (13) y ramo vagal ventral (14) relacionados con el esófago. En su trayecto por el mediastino medio emite ramos cardíacos y ramos bronquiales, responsables de la inervación parasimpática del corazón y de los pulmones.

Conducto linfático torácico (CL). Se identifica entre la vena ácigos derecha y el esófago en posición caudal a la raíz del pulmón derecho. Desde esta región se desvía hacia el lado izquierdo de la cavidad torácica, con un recorrido craneoventral, para finalizar drenando la linfa en la vena yugular externa izquierda.

Esófago (15). Se observa entre la vena ácigos derecha y la raíz pulmonar.

Corazón. Ocupa todo la región ventral del mediastino medio.

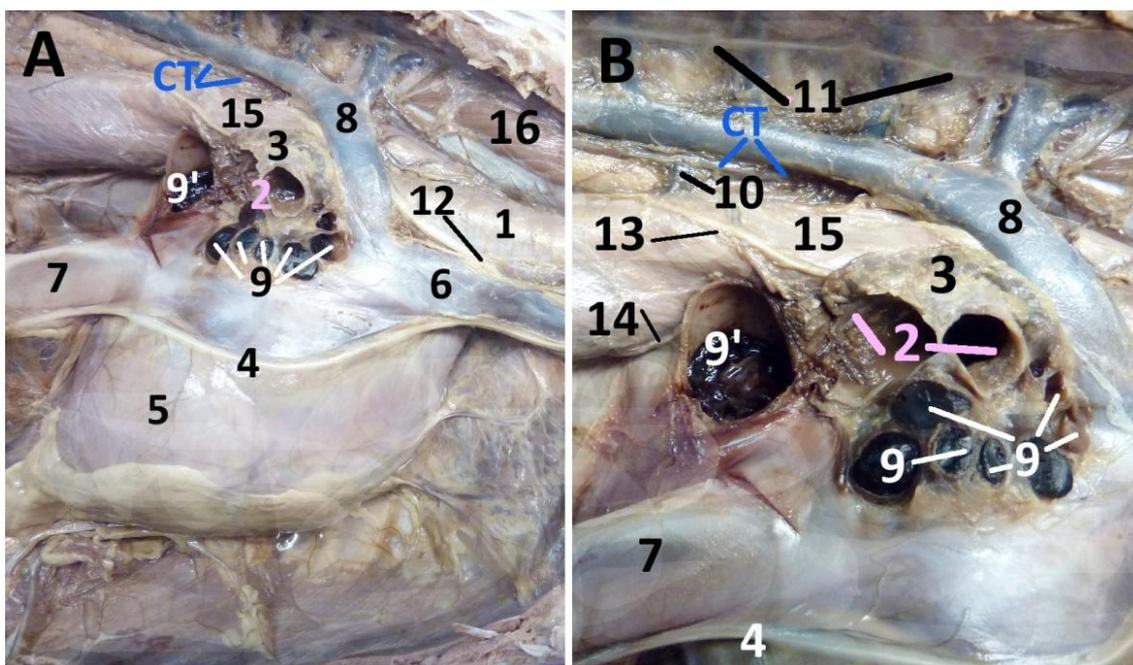


Figura 13. A. Vista lateral derecha de las formaciones contenidas en el mediastino medio. B. Detalle del mediastino medio dorsal. Tráquea (1). Bronquio principal seccionado (2). Nódulos linfáticos traqueobronquiales (3). Nervio frénico (4). Saco pericárdico (5). Vena cava craneal (6). Vena cava caudal (7). Vena ácigos derecha (8). Venas pulmonares derechas, seccionadas (9). Arteria pulmonar derecha, seccionada (9'). Arteria broncoesofágica derecha (10). Tronco simpático (11). Nervio vago (12). Ramo vagal dorsal (13). Ramo vagal ventral (14). Músculo largo del cuello (15). Esófago (16). Conducto linfático torácico (CT).

Cuando se abre el pericardio se observa la cara atrial del corazón, en la que apreciamos como elementos propios de la configuración externa (Fig. 14):

La base (B), el vértice (V), los bordes craneal (Cr) y caudal (Cd) y los ventrículos derecho (VD) e izquierdo (VI) respetan la configuración y posición ya mencionadas en el estudio de la cara atrial.

En cuanto a los surcos apreciamos dos: el coronario (Sc) adaptado a la morfología de la base del corazón y continuo por esta cara. El surco coronario sirve de lecho para las arterias coronarias izquierda y derecha y para las venas derechas y magna del corazón; y el interventricular subsinuoso o longitudinal derecho (Ss) en el que se dispone la rama interventricular subsinuosa de la arteria coronaria izquierda y la vena media del corazón.

El atrio derecho (AD) es el más amplio, extendiéndose desde el borde craneal hacia la cara derecha, a nivel de la base del corazón. En él drenan las venas cava craneal (Ccr) y cava caudal (Ccd).

El atrio izquierdo (AI), de menor desarrollo, ocupa el área más caudal de la base del corazón. Es el lugar donde desembocan las venas pulmonares (VP).

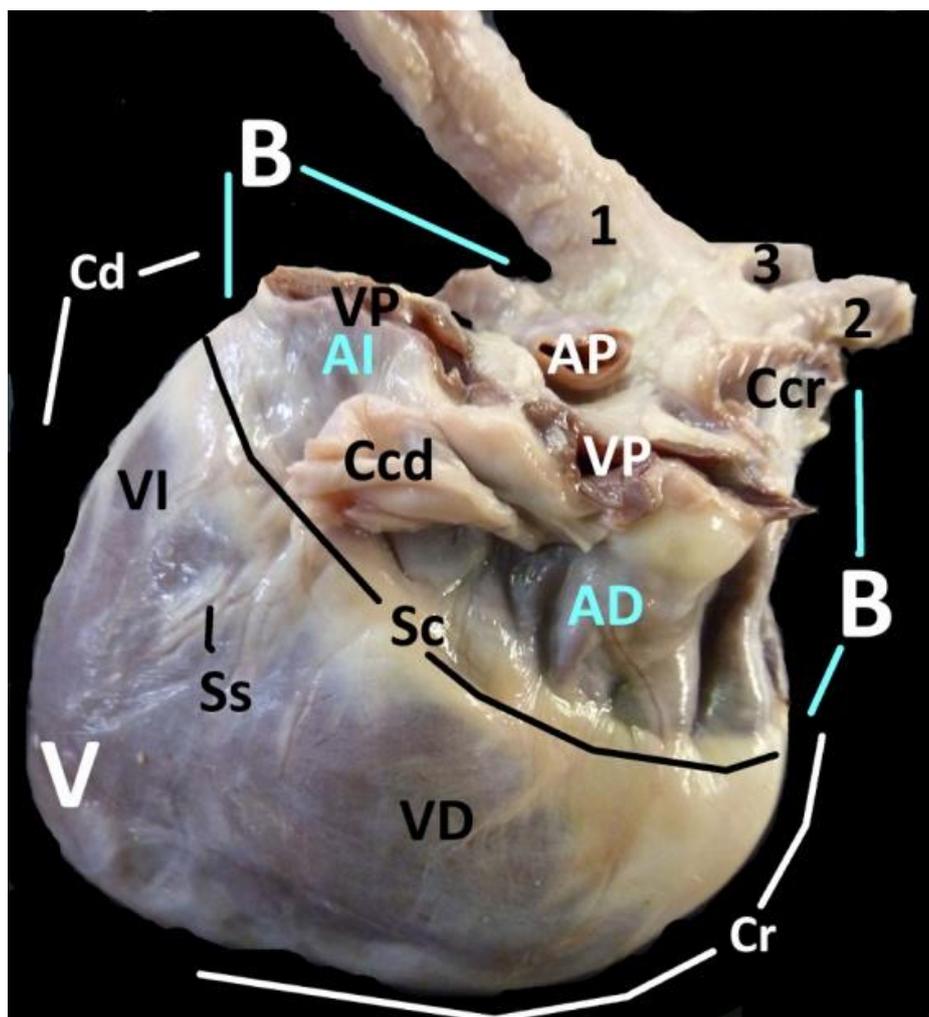


Figura 14. Cara atrial de corazón de perro aislado. Atrio derecho (AD). Atrio izquierdo (AI) cortado dorsalmente a nivel de la desembocadura de las venas pulmonares. Arteria pulmonar derecha (AP). Base del corazón (B). Vena cava craneal (Ccr). Vena cava caudal (Ccd). Borde craneal (Cr). Borde caudal (Cd). Surco coronario (Sc). Surco longitudinal derecho (Ss). Vértice cardíaco (V). Ventriculo derecho (VD). Ventriculo izquierdo (VI). Venas pulmonares (VP). Arteria aorta torácica (1). Arteria braquiocefálica (2). Arteria subclavia izquierda (3).

Mediastino caudal

En el distinguimos las siguientes estructuras (Fig. 15):

Esófago (1). Se localiza ventral a la arteria aorta torácica y dorsal a la vena cava caudal.

Conducto linfático torácico (CT). Pasa hacia la cavidad torácica por el hiato aórtico del diafragma y transita por el mediastino caudal entre la vena ácigos derecha, dorsalmente, y la arteria aorta torácica, ventralmente. Aparte de la linfa que transporta procedente de la cisterna del quilo, en su trayecto intratorácico recibe la linfa de los nódulos linfáticos que la recogen de la pared torácica y de las vísceras torácicas.

Vena ácigos derecha (2). Se sitúa dorsal a la arteria aorta torácica. Recoge en su recorrido la sangre de las venas intercostales dorsales.

Arteria aorta torácica (3). Discurre entre la vena ácigos derecha y el conducto linfático torácico dorsalmente, y el esófago ventralmente.

Tronco simpático derecho (4). Presenta la misma disposición que en el lado izquierdo, con la formación de los nervios esplácnicos en los segmentos más caudales.

Troncos vagales dorsal (5) y **ventral** (6). El dorsal se aprecia mejor por el lado izquierdo de la cavidad torácica, mientras que el ventral se visualiza mejor en el lado derecho.

Además, en la disección de la cavidad torácica por el lado derecho identificamos la vena cava caudal (7) y el nervio frénico derecho (8), vinculados a la pleura diafragmática.

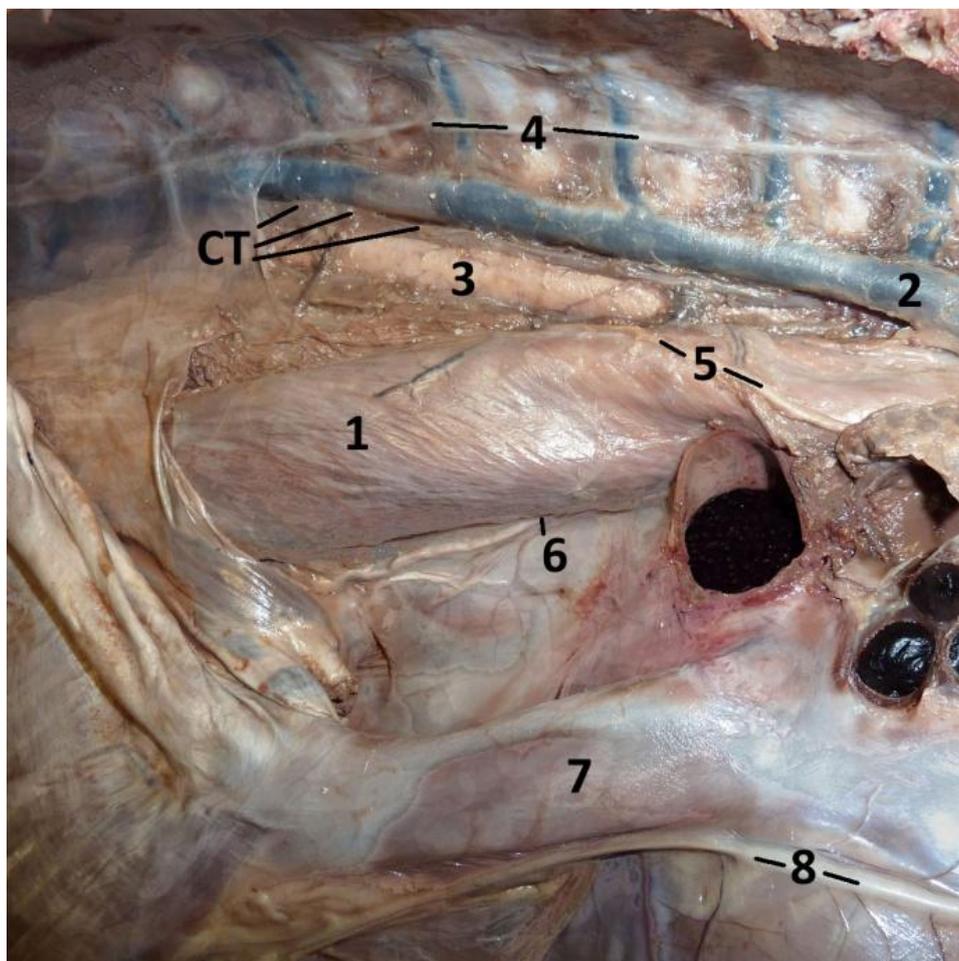


Figura 15. Formaciones contenidas en el mediastino caudal, visión lateral derecha. Esófago (1). Conducto linfático torácico (CT). Vena ácigos derecha (2). Arteria aorta torácica (3). Tronco simpático derecho (4). Tronco vagal dorsal (5). Tronco vagal ventral (6). **Estructuras extramediastínicas**: vena cava caudal (7) nervio frénico derecho (8) que transitan en un pliegue de pleura diafragmática, llamado pliegue de la vena cava.

BIBLIOGRAFÍA

González Martínez, M. E. y Rojo Salvador, C. 2010. *Anatomía Veterinaria. 2. Estudio de la tráquea y del pulmón. Morfología y lobulaciones pulmonares*. Reduca (Serie Veterinaria), 2 (1): 21-28, 2010.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Barone, R. 1984. *Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome III. Splachnologie I. Appareil digestif. Appareil respiratoire (3ª ed)*. Vigot. Paris. 879 pp.

Boyd, J.S. y Paterson C. 2008. *Atlas en color de anatomía clínica del perro y el gato*. 2ª ed. Editorial Elsevier. Barcelona. 218 pp.

Climent, S.; Sarasa, M.; Muniesa, P. y Latorre, R. 2005. *Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos: cabeza, aparato respiratorio, aparato digestivo, aparato urogenital*. Editorial Acribia. Zaragoza. 433 pp.

Done, S. H.; Goody, P.C.; Evans S. A. y Stickland N. C. 2010. *Atlas en color de anatomía veterinaria. El perro y el gato*. Editorial Elsevier. Barcelona. 526 pp.

Gil, J.; Gimeno, M.; Laborda, J. y Nuviala, J. 2005. *Anatomía del perro. Protocolos de disección*. 2ª ed. Editorial Masson. Barcelona. 497 pp.

Köning, H. E. y Liebich, H. G. 2008. *Anatomía de los animales domésticos. Tomo 2: Organos, sistema circulatorio y sistema nervioso*. Editorial Médica Panamericana, Madrid. 400 pp.

Nickel, R.; Schummer, A.; Seiferle, E, y Sack W.O. 1973. *The viscera of the domestic mammals*. Springer Verlag. New York. 401 pp.

Schummer, A.; Wilkens, H.; Vollmerhaus, B. y Habermehl, K.H. 1981. *The circulatory system, the skin and the cutaneous organs of the domestic mammals*. Verlag Paul Parey. Berlin-Hamburg. 610 pp.

Ruberte, J. y Sautet, J. 1996. *Atlas de anatomía del perro y del gato. 2 Tórax y miembro torácico*. Multimédica. Barcelona. 109 pp.

Sandoval, J. 2000. *Tratado de Anatomía Veterinaria. Tomo III: Cabeza y sistemas viscerales*. Imprenta Sorles. León. 457 pp.

Schaller, O. 1996. *Nomenclatura anatómica veterinaria ilustrada*. Editorial Acribia. Zaragoza. 614 pp.

RECURSOS ELECTRÓNICOS

Anatomía Veterinaria de los carnívoros: tórax, paredes y cavidad torácica. Universidad de Minnesota. Facultad de Medicina Veterinaria. Fecha de consulta: 11 de noviembre de 2010. Disponible en:

<http://vanat.cvm.umn.edu/carnLabs/Lab10/Lab10.html>;

<http://vanat.cvm.umn.edu/carnLabs/Lab11/Lab11.html>;

<http://vanat.cvm.umn.edu/carnLabs/Lab12/Lab12.html>

Recibido: 11 noviembre 2010.

Aceptado: 16 noviembre 2010.