



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**PRESERVACIÓN DE UN POTRO (*Equus ferus caballus*)
DE 7 DÍAS DE EDAD CON UNA SOLUCIÓN
ELABORADA A BASE DE ALCOHOLES DE LA
FACULTAD DE MEDICINA UNAM, PARA REALIZAR
UNA DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA DEL TÓRAX.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:
ITZEL GARCÍA BARRAGÁN**

**ASESORA:
MVZ MARTHA BEATRIZ TREJO SALAS**



CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX, 2024.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

A mis padres Isabel y Guillermo, por enseñarme, acompañarme y brindarme los cimientos necesarios para desarrollarme en mi vida personal y profesional.

A mi hermano Guillermo Alejandro, por su apoyo en los buenos y malos momentos que hemos logrado sobrellevar juntos.

A mis abuelos Margarita y Prisciliano, por cuidarme desde que era pequeña hasta el día de hoy, otorgándome su apoyo y cariño incondicional.

A mis tíos Alicia y Mario, por ayudarme a hacer posible todo lo que he conseguido.

A Laika y Kira, por darme la motivación necesaria para seguir con mi sueño profesional.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mi asesora de tesis, la MVZ Martha Beatriz Trejo Salas, por permitirme formar parte de su equipo de trabajo y brindarme la oportunidad de trabajar con el espécimen que se describe en la presente tesis.

Al M. en C. MVZ David Ovando Fuentes, por sus enseñanzas que han sido la base de mi formación académica y profesional.

Al M. en C. MVZ Alfonso Banda Herrera y a la M. en MVZ Pamela Pérez Salgado, por su apoyo profesional y académico.

A mis sinodales, MSc MVZ Alejandro Rodríguez Monterde y a la D. en C. M. en C. MVZ Gabriela López Navarro por enriquecer con sus puntos de vista el presente trabajo.

Al Técnico Manuel Callejas Cruz y a su hermano Raymundo Callejas Cruz, por sus enseñanzas en el proceso de conservación de especímenes biológicos y por su apoyo para mi desenvolvimiento académico.

Al Dr. Diego Pineda Martínez, por compartir con amabilidad sus conocimientos sobre la técnica de conservación utilizada en el presente trabajo.

Al MVZ Tajín Cabello Guerrero, por la toma y edición de fotografías para la realización de la presente tesis, además de su compañerismo.

Al departamento de Morfología, por su apoyo incondicional.

Finalmente, agradezco a la UNAM, por otorgarme los conocimientos más valiosos que atesoraré por el resto de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	III
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE TABLAS	XIX
ÍNDICE DE ABREVIATURAS	XX
RESUMEN.....	XXI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 GENERALES.....	6
2.2 ESPECÍFICOS	6
3. MATERIAL	7
4. METODOLOGÍA	7
4.1 PREPARACIÓN DEL ESPÉCIMEN.....	8
4.2 PROCESO DE DISECCIÓN	9
4.2.1 Piel	13
4.2.2 Fascias (<i>Fasciae</i>).....	14
4.2.3 Músculos cutáneos (<i>Musculi cutanei</i>).....	15
4.2.4 Músculos	16
4.2.5 Irrigación muscular	28
4.2.6 Inervación muscular	30
4.3 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA CAVIDAD TORÁCICA	34
4.3.1 Fascia endotorácica (<i>Fascia endothoracica</i>).....	34
4.3.2 Pleura (<i>Pleura</i>)	35
4.3.3 Recesos pleurales (<i>Recessus pleurales</i>).....	40
4.3.4 Pulmón (<i>Pulmo</i>).....	42
4.3.5 Corazón (<i>Cor</i>).....	55
4.3.6 Esófago (<i>Oesophagus</i>)	73
4.3.7 Tráquea (<i>Trachea</i>).....	76

4.3.8 Timo (<i>Thymus</i>).....	80
4.3.9 Ganglio cervicotorácico o estrellado (<i>Ganglion cervicothoracicum [stellatum]</i>)	83
4.3.10 Arteria aorta (<i>Aorta</i>)	85
4.3.11 Tronco braquiocefálico (<i>Truncus brachiocephalicus</i>)	87
4.3.12 Arteria subclavia (<i>Arteria subclavia</i>)	88
4.3.13 Vena cava craneal (<i>Vena cava cranialis</i>)	90
4.3.14 Vena cava caudal (<i>Vena cava caudalis</i>)	90
4.3.15 Vena ácigos derecha (<i>V. azygos dextra</i>)	91
4.3.16 Ducto torácico (<i>Ductus thoracicus</i>)	93
4.3.17 Diafragma (<i>Diaphragma</i>).....	93
4.4 ANATOMÍA TOPOGRÁFICA.....	97
4.4.1 Divisiones del cuerpo animal	101
4.4.2 Porción tórax (<i>Thorax</i>)	102
4.4.3 Regiones del tórax (<i>Regiones pectoris</i>).....	103
4.4.4 Mediastino (<i>Mediastinum</i>)	113
4.5 DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA DE LA CAVIDAD TORÁCICA.....	117
4.5.1 Pulmón	117
4.5.2 Corazón	123
4.5.3 Esófago	127
4.5.4 Tráquea.....	131
4.5.5 Timo	135
4.5.6 Ganglio cervicotorácico o estrellado	138
4.5.7 Arteria aorta	142
4.5.8 Tronco braquiocefálico	145
4.5.9 Arteria subclavia izquierda.....	147
4.5.10 Vena cava craneal	150
4.5.11 Vena cava caudal.....	151
4.5.12 Vena ácigos derecha.....	152
4.5.13 Ducto torácico	154
4.5.14 Tronco simpático (<i>Truncus sympathicus</i>)	155
5. RESULTADOS	159
6. DISCUSIÓN.....	160
7. CONCLUSIÓN	162
8. REFERENCIAS.....	163

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

1 Fotografía 1: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian todas las regiones del tórax: Región costosubescapular (1) , región costal-lateral (2) , región preesternal (3) y región esternal (4) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	11
2 Fotografía 2: Vista ventral del potro. Se aprecian las regiones impares del tórax: preesternal (3) y esternal (4) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	12
3 Fotografía 3: Vista ventral del potro. Se aprecia la incisión desde la sínfisis mandibular hasta el proceso xifoides del esternón. Además, se realizó un corte transversal por la fosa axilar hasta rodear el casco. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	13
4 Fotografía 4: Vista ventral del potro. Se retiró la piel de lado derecho de la cara, cuello, miembro torácico y tórax. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	14
5 Fotografía 5: Vista lateral derecha del potro. Se aprecia la trayectoria del músculo cutáneo del tronco (A) y su continuación con el músculo cutáneo omobraquial (B) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	15
6 Fotografía 6: Vista lateral derecha del potro. Se aprecia la dimensión del músculo cutáneo del tronco (A) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	16
7 Fotografía 7: Músculo gran dorsal de lado izquierdo (A) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	17
8 Fotografía 8: Se aprecia el músculo serrato ventral del tórax de lado derecho (A) y el recorrido del nervio torácico largo derecho (flecha azul) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	18
9 Fotografía 9: Vista del músculo serrato ventral del tórax de lado derecho. Se delimitaron sus inserciones dentadas con líneas punteadas amarillas . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	19
10 Fotografía 10: Se aprecia el músculo serrato dorsal craneal (A) , delimitando sus inserciones dentadas con líneas punteadas amarillas . Se observa el músculo serrato dorsal caudal (B) , delimitando sus inserciones dentadas con líneas punteadas rojas . Además, del músculo oblicuo abdominal externo (C) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	20
11 Fotografía 11: Se señalaron los músculos elevadores de las costillas de lado derecho con líneas punteadas azules . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	21
12 Fotografía 12: Músculo retractor de la costilla de lado derecho (A) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	22
13 Fotografía 13: Músculos intercostales externos de lado izquierdo. Se delimitó el músculo intercostal #10 en color rosa para señalar su origen e inserción. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	23
14 Fotografía 14: Músculos intercostales de lado izquierdo. Se realizó un corte sagital (líneas punteadas amarillas) sobre los músculos intercostales externos. Se	

aprecia la trayectoria de las fibras musculares: trayectoria caudoventral del músculo intercostal externo (flechas rosas) y trayectoria craneoventral del músculo intercostal interno (flechas azules). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	24
15 Fotografía 15: Se aprecian los músculos pectorales superficiales de lado izquierdo, con sus dos porciones. La parte craneal: el músculo pectoral descendente (líneas punteadas verdes) y la parte caudal: el músculo pectoral transverso (líneas punteadas azules). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	25
16 Fotografía 16: Se retiraron los músculos pectorales superficiales de lado izquierdo para apreciar el músculo pectoral profundo (A) y el músculo subclavio (B), ambos de lado izquierdo. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	26
17 Fotografía 17: Se aprecia el músculo recto del tórax (A), el cual se continúa con el músculo recto del abdomen (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	27
18 Fotografía 18: Músculo transverso del tórax de lado derecho (A). Se aprecia su origen en las esternobras (cuadros punteados rojos) y su inserción en la articulación costocondral (flechas rojas). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	28
19 Fotografía 19: A) Separación del paquete neurovascular intercostal de lado izquierdo con ayuda de un estilete: arteria intercostal (flecha roja), vena intercostal (flecha azul) y nervio intercostal (flecha amarilla). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	29
20 Fotografía 20: B) Disección por planos anatómicos: espacio entre costilla #10 y #11, donde se aprecia el lóbulo caudal del pulmón derecho (a). Espacio entre la costilla #11 y #12, donde se observa la fascia endotorácica (b) junto con el paquete neurovascular (círculo rojo). Espacio entre la costilla #12 y #13, se observa el músculo intercostal interno (c). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	29
21 Fotografía 21: Vista lateral derecha del tórax. Se retiraron los músculos intercostales de lado derecho para apreciar la fascia endotorácica, señalada con flechas rojas . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	34
22 Fotografía 22: Cavidad torácica de lado derecho. Se disecó la pleura visceral del pulmón derecho (A). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	35
23 Fotografía 23: Vista laterocaudal derecha de la cavidad torácica. Se aprecia el lóbulo caudal del pulmón derecho (A), aislado del diafragma por un separador de Mayo Adams. Se señaló la pleura pulmonar (B) y la pleura diafragmática (C). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	36
24 Fotografía 24: Vista lateral de la parte craneal del tórax de lado izquierdo. Se retiraron los músculos intercostales del primer y segundo espacio intercostal y se realizó un corte sagital (línea punteada amarilla) sobre la fascia endotorácica (líneas punteadas blancas), para diferenciarla de la pleura costal (líneas punteadas azules). Se aprecia el lóbulo craneal del pulmón izquierdo (A), el plexo braquial (B) y la arteria subclavia izquierda (C), junto con su vena satélite (E). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	37

25 Fotografía 25: Vista lateral izquierda de la cavidad torácica. Se retiró el pulmón izquierdo para apreciar la pleura mediastínica (A) , la cual da origen a la pleura pericárdica (B) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	38
26 Fotografía 26: Vista lateral derecha de la cavidad torácica. Se observa la cara lateral del pulmón derecho (C) . Se aprecia el borde dorsal u obtuso (líneas punteadas azules), el borde ventral o agudo (líneas punteadas amarillas), el borde basal (líneas punteadas rojas), la base pulmonar (flecha blanca) y el vértice pulmonar (flecha verde). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	45
27 Fotografía 27: Vista lateral izquierda de la cavidad torácica. Se observa la cara lateral del pulmón izquierdo (E) . Se aprecia el borde dorsal u obtuso (líneas punteadas azules), el borde ventral o agudo (líneas punteadas amarillas), el borde basal (líneas punteadas rojas), la base pulmonar (flecha blanca) y el vértice pulmonar (flecha verde). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	45
28 Fotografía 28: Cara costal del pulmón derecho. Se aprecian las impresiones costales (flechas rojas), así como la incisura o escotadura cardiaca (línea punteada amarilla). Se señaló el lóbulo craneal (1) y el caudal (2) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	46
29 Fotografía 29: Cara diafragmática del pulmón derecho. Se aprecia la depresión de la vena cava caudal (línea punteada azul) y la impresión cardiaca (línea punteada rosa). Se señaló el lóbulo accesorio (3) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	46
30 Fotografía 30: Cara mediastínica del pulmón derecho. Se aprecia la impresión traqueal (líneas punteadas naranjas), la impresión aórtica (líneas punteadas verdes), la impresión esofágica (líneas punteadas azules) y el hilio pulmonar encerrado en un círculo blanco . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	47
31 Fotografía 31: Cara costal del pulmón izquierdo. Se aprecia la incisura o escotadura cardiaca (línea punteada amarilla), el lóbulo craneal (1) , la parte craneal o cúpula (a) , la parte caudal o lengua (b) y el lóbulo caudal (2) . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	47
32 Fotografía 32: Cara diafragmática del pulmón izquierdo. Se aprecia la impresión cardiaca (línea punteada azul). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	48
33 Fotografía 33: Cara mediastínica del pulmón izquierdo. Se aprecia la impresión aórtica (líneas punteadas verdes), la impresión esofágica (líneas punteadas azules) y el hilio pulmonar encerrado en un círculo blanco . Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	48
34 Fotografía 34: Vista lateral izquierda del mediastino. Se retiró el pulmón izquierdo para apreciar el ligamento pulmonar (flecha amarilla). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	51
35 Fotografía 35: Vista lateral izquierda de la cavidad torácica. Se aprecian las arterias y venas pulmonares izquierdas (flecha roja), las cuales penetran el pulmón	

a través del hilio pulmonar (línea punteada verde). Se aisló el pulmón del corazón con un separador de Mayo Adams. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	53
36 Fotografía 36: A) Vista lateral izquierda del mediastino. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	56
37 Fotografía 37: B) Acercamiento del corazón. Se hizo un corte longitudinal (línea punteada azul) sobre el pericardio fibroso (a), para diferenciarlo del pericardio seroso (b). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	56
38 Fotografía 38: Vista lateral izquierda del mediastino. Se aprecia el ligamento esternopericárdico o pericardioesternal (flecha roja). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	57
39 Fotografía 39: Vista lateral izquierda del mediastino. Se aprecia la lámina visceral del pericardio seroso o epicardio (b) y la adherencia de la lámina parietal del pericardio seroso con el pericardio fibroso (a). Con ayuda de pinzas con dientes de ratón, se separó la lámina parietal y la lámina visceral del pericardio seroso, para evidenciar la cavidad pericárdica (flecha amarilla). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	57
40 Fotografía 40: Cara izquierda o auricular del corazón. Se aprecia el borde ventricular derecho (línea punteada amarilla), el borde ventricular izquierdo (línea punteada verde) y el surco interventricular paraconal (flecha roja). Las letras “a” y “b”, señalan las aurículas derecha e izquierda, respectivamente. Mientras que las letras “c” y “e”, señalan los ventrículos derecho e izquierdo, respectivamente. Base cardíaca (línea punteada azul). Vértice o ápice cardíaco (figura rosa). Lóbulo torácico del timo (A). Parte costal izquierda del diafragma (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	60
41 Fotografía 41: Cara derecha o atrial del corazón. Se aprecia el surco interventricular subsinusal (flecha roja) y el surco coronario (flecha azul). La letra “a” señala el atrio derecho. Lóbulo torácico del timo (A). Parte costal derecha del diafragma (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	61
42 Fotografía 42: A) Vista lateral izquierda del mediastino: se observa una parte de la porción cervical de la tráquea (a) y el recorrido de la porción torácica (b), así como su bifurcación (c). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	77
43 Fotografía 43: Acercamiento de la vista lateral izquierda del mediastino: se aprecia la porción izquierda del lóbulo torácico del timo (A), la flecha azul señala la vena tímica. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	81
44 Fotografía 44: Vista lateral izquierda del mediastino. Se aprecia la trayectoria de la aorta: arco aórtico (líneas punteadas verdes) y aorta descendente porción torácica (líneas punteadas rosas). Se señaló el tronco pulmonar (figura morada), su unión con la aorta a través del ligamento arterioso (flecha verde), así como las arterias intercostales dorsales (flechas rojas). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	86

45	Fotografía 45: Vista lateral derecha del tórax. Se retiraron los músculos intercostales para apreciar el pulmón derecho. Los números señalan las siguientes estructuras: 1º par de costillas (1); 1º espacio intercostal (1'); 16º espacio intercostal (16); 17º par de costillas (17). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	118
46	Fotografías 46: Vista lateral izquierda del tórax. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	119
47	Fotografía 47: Se retiraron los músculos intercostales para apreciar el pulmón izquierdo (A) insuflado (B). Los números señalan las siguientes estructuras: 1º par de costillas (1); 1º espacio intercostal (1'); 16º espacio intercostal (16); 17º par de costillas (17). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	119
48	Fotografía 48: Vista lateral izquierda del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo torácico del timo (1); aurícula derecha (2); aurícula izquierda (3); ventrículo derecho (4); ventrículo izquierdo (5); tronco pulmonar (6); parte costal del diafragma (7); surco coronario (flecha azul); surco interventricular paraconal (flecha roja). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.....	126
49	Fotografía 49: Vista lateral derecha del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo torácico del timo (1); atrio derecho (2); ventrículo derecho (3); ventrículo izquierdo (4); vena cava craneal (5); vena cava caudal (6); parte costal del diafragma (7); surco coronario (flecha azul); surco interventricular subsinusal (flecha verde). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	126
50	Fotografía 50: Vista lateral izquierda del mediastino dorsal. Los números señalan las siguientes estructuras: porción cervical del esófago (1); porción torácica del esófago (1'); arco aórtico (2); aorta descendente porción torácica (2'); porción torácica de la tráquea (3); centro tendinoso del diafragma (4); nervio laríngeo recurrente izquierdo (5); arteria vertebral izquierda (6); vena vertebral izquierda (7); vena cervical profunda izquierda (8); vena costocervical izquierda (9); tronco costocervical izquierdo (10); músculo largo del cuello (11); arteria carótida común izquierda (flecha rosa); nervio vago izquierdo (flecha amarilla); ducto torácico (flecha verde); carina (flecha azul); tronco vagal ventral (flecha naranja); hiato esofágico (flecha roja). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	129
51	Fotografía 51: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento a la porción torácica del esófago (1). Los números señalan las siguientes estructuras: vena ácigos derecha (2); carina (3); aorta descendente porción torácica (4); centro tendinoso del diafragma (5); vena frénica craneal (6); vena cava caudal (7); tronco vagal dorsal (flecha amarilla). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	130
52	Fotografía 52: Vista lateral derecha del mediastino (A) con acercamiento a la porción torácica de la tráquea (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	133
53	Fotografías 53: Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo torácico del timo (1); corazón (2); parte costal del diafragma (3); vena cava craneal (4); vena cava caudal (5); porción torácica de la tráquea (6); carina (7); vena ácigos derecha (8); porción torácica del esófago (9); arteria pulmonar derecha (10); venas	

pulmonares (11); tronco vagal dorsal (flecha amarilla); nervio frénico derecho (flecha azul). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	133
54 Fotografía 54: Vista lateral izquierda del mediastino con acercamiento al lóbulo torácico del timo (1). Los números señalan las siguientes estructuras: quilla del esternón (2); ventrículo derecho (3); vena subclavia izquierda (4); vena axilar izquierda (5); vena torácica interna izquierda (6); tronco braquiocefálico (7); arteria subclavia izquierda (8); arteria axilar izquierda (9); arteria torácica interna izquierda (10); manubrio del esternón (11); 3ª esternebra (12); vena tímica (13); tronco pulmonar (14). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	137
55 Fotografía 55: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento al lóbulo torácico del timo (1). Los números señalan las siguientes estructuras: quilla del esternón (2); ventrículo izquierdo (3); vena cava craneal (4); arteria subclavia derecha (5); arteria axilar derecha (6); arteria torácica interna derecha (7); vena subclavia derecha (8); vena axilar (9); vena torácica interna derecha (10); manubrio del esternón (11); 3ª esternebra (12). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	137
56 Fotografía 56: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento al ganglio cervicotorácico o estrellado (1). Los números señalan las siguientes estructuras: vena vertebral derecha (2); arteria cervical profunda derecha (3); vena cervical profunda derecha (3'); vena costocervical derecha (4); porción torácica de la tráquea (5); músculo largo del cuello (6); vena cava craneal (7). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	141
57 Fotografía 57: Vista lateral izquierda del mediastino con acercamiento a la arteria aorta. Los números señalan las siguientes estructuras: arco aórtico (1); aorta descendente porción torácica (2); tronco pulmonar (3); tronco braquiocefálico (4); aurícula derecha (5); aurícula izquierda (6); arteria pulmonar izquierda (7); ducto torácico (8); músculo largo del cuello (9); tronco costocervical izquierdo (10); vena costocervical izquierda (11); vena escapular dorsal izquierda (12); vena cervical profunda izquierda (13); vena vertebral izquierda (14); arteria vertebral izquierda (15); arteria subclavia izquierda (16); nervio vago izquierdo (flecha rosa). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	147
58 Fotografía 58: Vista lateral izquierda del mediastino (A) con acercamiento a la arteria subclavia izquierda (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	149
59 Fotografía 59: Los números señalan las siguientes estructuras: tronco braquiocefálico (1); arteria subclavia izquierda (2); arteria axilar izquierda (3); arteria cervical superficial izquierda (4); arteria torácica interna izquierda (5); vena subclavia izquierda (6); vena axilar izquierda (7); vena torácica interna izquierda (8); ducto torácico (9); porción torácica del esófago (10); nervio vago izquierdo (flecha rosa); nervio frénico izquierdo (flecha amarilla). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.	150
60 Fotografía 60: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento a la vena cava craneal (1), vena cava caudal (2) y vena ácigos derecha (3). Los números	

señalan las siguientes estructuras: porción torácica de la tráquea **(4)**; arteria pulmonar derecha **(5)**; venas pulmonares **(6)**; porción torácica del esófago **(7)**; músculo largo del cuello **(8)**; cuerpo de la 5ª vértebra torácica **(9)**; nervio frénico derecho **(flecha amarilla)**; foramen de la vena cava caudal **(círculo rojo)**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.153

61 **Fotografía 61:** Vista lateral izquierda del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: porción cervical el esófago **(1)**; porción torácica del esófago **(1')**; porción torácica de la tráquea **(2)**; tronco braquiocefálico **(3)**; tronco pulmonar **(4)**; arco aórtico **(5)**; aorta descendente porción torácica **(6)**; arteria subclavia izquierda **(7)**; aurícula derecha **(8)**; aurícula izquierda **(9)**; vena cava caudal **(10)**; lóbulo torácico del timo **(11)**; parte costal del diafragma **(12)**; centro tendinoso del diafragma **(12')**; quilla del esternón **(13)**; nervio frénico izquierdo **(flecha amarilla)**; tronco simpático izquierdo **(flechas rosas)**; arteria intercostal dorsal izquierda **(flecha roja)**; vena intercostal dorsal izquierda **(flecha azul)**; nervio vago izquierdo **(flecha naranja)**; ducto torácico **(flechas verdes)**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.157

62 **Fotografía 62:** Vista lateral derecha del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: porción cervical de la tráquea **(1)**; porción torácica de la tráquea **(1')**; carina **(2)**; porción torácica del esófago **(3)**; vena cava craneal **(4)**; vena cava caudal **(5)**; vena ácigos derecha **(6)**; atrio derecho **(7)**; ventrículo derecho **(8)**; lóbulo torácico del timo **(9)**; parte costal del diafragma **(10)**; centro tendinoso del diafragma **(11)**; quilla del esternón **(12)**; nervio frénico derecho **(flecha amarilla)**; tronco simpático derecho **(flechas rosas)**; arteria intercostal dorsal derecha **(flecha roja)**; vena intercostal dorsal derecha **(flecha azul)**; nervio vago derecho **(flecha naranja)**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.158

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Figura 1: A) Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la porción tórax: Límite craneal (flecha roja), límite caudal (flecha azul), límite dorsal (flecha amarilla) y límite ventral (flecha morada) (Modificado de Raynor, 2017).....	10
2	Figura 2: B) Fotografía de la vista lateral izquierda del caballo. Se delimitó el tórax con un área roja (Modificado de Ashdown y Done, 2012).	10
3	Figura 3: Músculos cutáneos y nervios del tronco de lado izquierdo del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: ramas dorsales de los nervios torácicos (1); ramas ventrales de los nervios intercostales (2); ramas laterales del nervio torácico (3); nervios intercostales (4); nervio costoabdominal (5); nervio iliohipogástrico (6); músculo cutáneo del tronco (7) (Modificado de Popesko,1998).	32
4	Figura 4: Esquema de los músculos del tórax y nervios del tronco de lado izquierdo del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: ramas dorsales de los nervios torácicos (1); nervios intercostales (2); nervio torácico largo (3); ramas del nervio iliohipogástrico (4); músculo serrato ventral del tórax (5); músculo serrato dorsal craneal (6); músculo serrato dorsal caudal (7); músculos intercostales externos (8); músculo oblicuo abdominal externo (9); músculo recto del tórax (10) (Modificado de Popesko,1998).	32
5	Figura 5: Vista lateral izquierda de la pared torácica. Se retiró el miembro torácico izquierdo para apreciar la inervación: plexo braquial (1); nervio torácico largo (2); nervio pectoral craneal (3); nervio pectoral caudal (4); músculo subclavio (5); músculo pectoral descendente (6); músculo pectoral transverso (7); músculo pectoral profundo (8) (Modificado de Ashdown y Done, 2012).	33
6	Figura 6: Corte transversal de la cavidad torácica a nivel del primer par de costillas. Los números señalan las siguientes estructuras: pleura visceral o pulmonar (1); pleura parietal (2); cavidad pleural izquierda (3); cavidad pleural derecha (4); fascia endotorácica (5); pulmón izquierdo (6); pulmón derecho (7); tráquea (8); esófago (9); tronco braquiocéfálico (10); vena cava craneal (11); ducto torácico (12); nervio vago izquierdo (13); nervio vago derecho (14); nervio frénico izquierdo (15); nervio frénico derecho (16); timo (17); pleura mediastínica (líneas punteadas rosas) (Modificado de König y Liebich, 2020).....	39
7	Figura 7: Vista dorsal de la pleura y los recesos pleurales. Los números señalan las siguientes estructuras: cavidad pleural izquierda (1); pleura costal (2); pleura diafragmática (3); pleura mediastínica (4); receso costodiafragmático (5); receso costomediastínico (6); mediastino (7); diafragma (8); cúpula pleural (9) (Modificado de Von y et al., 2008).....	40
8	Figura 8: Corte transversal de la cavidad torácica a nivel de las últimas vértebras torácicas. Los números señalan las siguientes estructuras: pleura visceral o	

<i>pulmonar (1); pleura parietal (2); cavidad pleural izquierda (3); cavidad pleural derecha (4); fascia endotorácica (5); pulmón izquierdo (6); pulmón derecho (7); vena cava caudal (8); pliegue de la vena cava caudal (9); receso mediastínico (10); esófago (11); aorta torácica (12); vena ácigos derecha (13); ducto torácico (14); tronco vagal dorsal (15); tronco vagal ventral (16); nervio frénico izquierdo (17); nervio frénico derecho (18); pleura mediastínica (líneas punteadas rosas)</i> (Modificado de König y Liebich, 2020).	41
9 Figura 9: Vista caudoventral de los pulmones. Los números señalan las siguientes estructuras: pulmón derecho (1); pulmón izquierdo (2); tráquea (3); vena cava caudal (4); esófago (5); aorta torácica (6); arteria pulmonar (7); venas pulmonares (8); cara lateral o costal de ambos pulmones (área verde); cara medial o mediastínica de ambos pulmones (líneas punteadas azules); cara diafragmática de ambos pulmones (área roja) (Modificado de Budras y et al., 2009).	43
10 Figura 10: Lóbulos pulmonares, árbol bronquial y linfonodos del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo craneal del pulmón izquierdo (1); lóbulo caudal del pulmón izquierdo (2); lóbulo craneal del pulmón derecho (1'); lóbulo caudal del pulmón derecho (2'); lóbulo accesorio del pulmón derecho (3); linfonodos traqueobronquiales izquierdos (4); linfonodos traqueobronquiales derechos (5); linfonodos traqueobronquiales medios (6); tráquea (7); bronquio principal izquierdo (8); bronquio principal derecho (9); carina (cuadro rojo) (Modificado de König y Liebich, 2020).	50
11 Figura 11: A) Principales arterias del cuello y tórax del caballo (Modificado de König y Liebich, 2020).	52
12 Figura 12: B) Principales venas del cuello y tórax del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: corazón (1); aorta torácica (2); arteria broncoesofágica (3); arteria carótida común (4); vena cava craneal (5); vena broncoesofágica (6); vena ácigos derecha (7); vena yugular externa (8) (Modificado de König y Liebich, 2020).	52
13 Figura 13: Distribución de linfonodos torácicos. Se retiró el pulmón izquierdo para hacer visible el contorno del corazón dentro del mediastino (6). Se aprecian los linfonodos mediastínicos craneales (1), el linfocentro pulmonar (2), los linfonodos mediastínicos caudales (3), el linfonodo cervical profundo caudal (4) y el ducto torácico (5) (Modificado de Singh, 2018).	54
14 Figura 14: Estructuras localizadas en la base del corazón del caballo. Los números señalan lo siguiente: aurícula derecha (1); aurícula izquierda (2); atrio derecho (3); atrio izquierdo (4); arteria aorta (5); tronco pulmonar (6); ligamento arterioso (7); tronco braquiocéfálico (8); arteria subclavia izquierda (9); tronco bicarotídeo (10); vena cava craneal (11); vena cava caudal (12); vena ácigos derecha (13); venas pulmonares (14); arteria subclavia derecha (15) (Modificado de König y Liebich, 2020).	58

15	Figura 15: Corte longitudinal del corazón del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: atrio izquierdo (1); aurícula izquierda (1'); atrio derecho (2); aurícula derecha (2'); ventrículo izquierdo (3); ventrículo derecho (4); cúspides (5); cuerdas tendinosas (6); músculo papilar (7); septo interventricular (8); válvula semilunar (9); aorta ascendente (10); arteria coronaria izquierda (11); rama circunfleja de la arteria coronaria derecha (12); vena cardiaca magna (13); vértice o ápice (14); valva atrioventricular derecha o tricúspide (cuadro punteado azul); valva atrioventricular izquierda o bicúspide o mitral (cuadro punteado morado); valva aórtica (círculo punteado morado); miocardio (flechas rojas); endocardio (área verde) (Modificado de König y Liebich, 2020).	64
16	Figura 16: Corte transversal a nivel del surco coronario del corazón del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: valva atrioventricular derecha o tricúspide (1); cúspide parietal (1.1); cúspide septal (1.2); cúspide angular (1.3); valva pulmonar (2); válvula semilunar derecha (2.1); válvula semilunar izquierda (2.2); válvula semilunar intermedia (2.3); valva atrioventricular izquierda o bicúspide o mitral (3); cúspide septal (3.1); cúspide parietal (3.2); valva aórtica (4); válvula semilunar derecha (4.1); válvula semilunar izquierda (4.2); válvula semilunar septal (4.3); arteria coronaria izquierda (5); rama interventricular paraconal (5.1); rama circunfleja (5.2); arteria coronaria derecha (6); rama interventricular subsinusal (6.1); orificio atrioventricular derecho (círculo punteado azul); orificio del tronco pulmonar (círculo punteado amarillo); orificio atrioventricular izquierdo (círculo punteado morado); orificio de la aorta (círculo punteado rosa) (Modificado de König y Liebich, 2020).	67
17	Figura 17: Circulación coronaria del corazón de lado derecho del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: seno coronario (1); vena cardiaca magna (2); vena cardiaca media (3); vena cardiaca mínima (4); arteria coronaria derecha (5); rama interventricular subsinusal (6); rama circunfleja de la arteria coronaria izquierda (7) (Modificado de Singh, 2018).	69
18	Figura 18: Sistema de conducción del corazón. Los números señalan las siguientes estructuras: nodo sinoatrial (círculo rojo); nodo atrioventricular (círculo amarillo); fascículo atrioventricular (1); rama derecha (2); rama izquierda (3); fibras subendocárdicas (4); atrio derecho (5); atrio izquierdo (6); ventrículo derecho (7); ventrículo izquierdo (8); trabéculas septomarginales (9); septo interventricular (10); septo interatrial (11); vena cava craneal (12); vena cava caudal (13) (Modificado de König y Liebich, 2020).	71
19	Figura 19: A) Esquema de los ganglios y nervios simpáticos del caballo: ganglio estrellado (1); ganglio cervical medio (2); nervio cardiaco cervical (3); plexo esofágico (4) (Modificado de König y Liebich, 2020).	72
20	Figura 20: B) Esquema de los ganglios y nervios parasimpáticos del caballo: nervio vago (5); nervio laríngeo recurrente (6); nervio depresor (7) (Modificado de König y Liebich, 2020).	72

21 Figura 21: A) Corte longitudinal del esófago. B) Corte transversal del esófago. Mucosa (1); submucosa (2); muscular (3); serosa (4) (Modificado de Singh, 2018).	73
22 Figura 22: Vista lateral izquierda de los órganos del cuello, tórax y abdomen después de la extirpación del pulmón izquierdo y la parte izquierda del diafragma. Se aprecian las tres porciones del esófago: cervical (a), torácica (b) y abdominal (c) (Modificado de Von y et al., 2008).	74
23 Figura 23: Corte transversal de la tráquea del caballo: túnica mucosa (1); cartílago traqueal (2); músculo traqueal (3); pleura o adventicia (4) (Modificado de König y Liebich, 2020).	76
24 Figura 24: B) Vista ventral de la tráquea, se aprecian los ligamentos anulares traqueales (flechas amarillas) (Modificado de Von y et al., 2008).	77
25 Figura 25: Nervios laríngeos recurrentes del caballo: laringe (1); tráquea (2); nervio vago izquierdo (3); nervio vago derecho (4); nervio laríngeo recurrente izquierdo (5); nervio laríngeo recurrente derecho (6); tronco bicarotídeo (7); arteria carótida común izquierda (8); arteria carótida común derecha (9); arteria subclavia izquierda (10); arteria subclavia derecha (11); arteria costocervical (12); arco aórtico (13); tronco pulmonar (14); nervio laríngeo craneal izquierdo (15); nervio laríngeo craneal derecho (16) (Modificado de König y Liebich, 2020).	79
26 Figura 26: A) Vista lateral izquierda del corazón, grandes vasos y nervios de la cavidad torácica del caballo. Se retiró el pericardio y la pleura mediastínica de lado izquierdo para observar el ganglio cervicotorácico o estrellado (Modificado de Ashdown y Done, 2012).	84
27 Figura 27: B) Acercamiento del ganglio cervicotorácico o estrellado (1): arteria subclavia izquierda (2); asa subclavia (3); arteria vertebral izquierda (4); nervio vertebral (5) (Modificado de Ashdown y Done, 2012).	84
28 Figura 28: Vista lateral izquierda del segmento toracolumbar de la aorta descendente del caballo. Se aprecia la aorta descendente (1), las arterias intercostales dorsales (2), y la arteria frénica craneal (3) (Modificado de Constantinescu, 2018).	87
29 Figura 29: Ramificación del arco aórtico en el caballo: arco aórtico (1); tronco braquiocefálico (2); arteria subclavia izquierda (3); tronco bicarotídeo (4); arteria carótida común izquierda (5); tronco pulmonar (6); tronco costocervical (7); arteria intercostal suprema (8); arteria escapular dorsal (9); arteria cervical profunda (10); arteria vertebral (11); arteria cervical superficial (12); arteria torácica interna (13); arteria axilar (14) (Modificado de Singh, 2018).	89
30 Figura 30: Sistema venoso del caballo: corazón (1); vena cava craneal (2); vena cava caudal (3); vena yugular externa (4); vena subclavia (5); vena ácigos derecha (6); vena sacra mediana (7); vena iliaca interna (8); vena iliaca externa (9); venas renales (10); venas lumbares (11); venas hepáticas (12); vena frénica craneal (13); vena musculofrénica (14) (Modificado de König y Liebich, 2020).	92

31	Figura 31: Vista craneal del diafragma. Los números señalan las siguientes estructuras: parte lumbar del diafragma (1); pilar derecho (1.1); pilar izquierdo (1.2); parte costal del diafragma (2); parte esternal del diafragma (3); centro tendinoso del diafragma (4); hiato aórtico (5); hiato esofágico (6); foramen de la vena cava (7); aorta descendente (8); esófago (9); vena cava caudal (10); vena ácigos derecha (11); ducto torácico (12); tronco vagal dorsal (13); tronco vagal ventral (14); nervio frénico derecho (15); nervio frénico izquierdo (16); venas frénicas craneales (17) (Modificado de Popesko, 1998).	95
32	Figura 32: Vista lateral izquierda del esqueleto del caballo. Se resaltaron los puntos óseos visibles y palpables con líneas y puntos rosas (Modificado de König y Liebich, 2020).	98
33	Figura 33: A) Músculos de la superficie ventral del tórax del caballo (Modificado de Singh, 2018).	99
34	Figura 34: B) Vista craneal de los músculos presentes en el cuello y tórax del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: músculos pectorales superficiales con sus porciones descendentes (1); músculos pectorales superficiales con sus porciones transversas (2); músculos pectorales profundos (3); músculos cleidobraquiales (4); surco pectoral mediano (flecha punteada roja); surcos pectorales laterales (flechas punteadas amarillas) (Modificado de Singh, 2018).	99
35	Figura 35: Musculatura extrínseca del miembro torácico del caballo. Surco (flecha punteada verde) del músculo tríceps braquial (1) y el surco preescapular (flecha punteada azul) (Modificado de König y Liebich, 2020).	100
36	Figura 36: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian las partes corporales: cabeza (líneas punteadas rojas), cuello (líneas punteadas moradas), tronco (líneas punteadas azules), cauda (líneas punteadas rosas) y miembros locomotores (líneas punteadas verdes) (Modificado de Ellenberger y et al., 1956).	101
37	Figura 37: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región costosubescapular: límite craneal (línea punteada roja), límite caudal (línea punteada azul), límite dorsal (línea punteada naranja) y límite ventral (línea punteada verde) (Modificado de König y Liebich, 2020).	105
38	Figura 38: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región costal-lateral: límite craneal (línea punteada azul), límite caudoventral (línea punteada roja), límite dorsal (línea punteada morada) (Modificado de König y Liebich, 2020).	106
39	Figura 39: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región preesternal: límite craneal (línea punteada roja), límite caudal (línea punteada azul), límite dorsal (línea punteada verde) y límite ventral (línea punteada rosa) (Modificado de König y Liebich, 2020).	108

40	Figura 40: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región esternal: límite craneal (línea punteada azul), límite caudal (línea punteada roja), límite dorsal (línea punteada verde) y límite ventral (línea punteada rosa) (Modificado de König y Liebich, 2020).	109
41	Figura 41: Vista lateral izquierda del caballo. Se retiraron los miembros torácicos para apreciar todas las regiones del tórax: región costosubescapular (1), región costal-lateral (2), región preesternal (3) y región esternal (4). Se señalaron las regiones del cuello: Región lateral del cuello (5), región ventral del cuello (6); y regiones del abdomen: región xifoidea (7), región del hipocondrio (8) y fosa de la región abdominal lateral (9) (Modificado de Orsini y et al., 2022).	112
42	Figura 42: Vista lateral izquierda del mediastino del caballo. Las líneas punteadas verdes señalan los límites del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: ventrículo derecho (1); ventrículo izquierdo (2); aurícula derecha (3); aurícula izquierda (4); porción torácica del esófago (5); carina (6); tronco pulmonar (7); arco aórtico (8); aorta torácica (9); tronco braquiocéfálico (10); arteria subclavia izquierda (11); arteria y vena torácicas internas izquierdas (12); arteria axilar izquierda (13); tronco costocervical izquierdo (15); vena escapular dorsal izquierda (15'); arteria cervical profunda izquierda (16); vena cervical profunda izquierda (16'); arteria vertebral izquierda (17); vena cava craneal (18); vena costocervical izquierda (19); vena vertebral izquierda (20); vena cefálica izquierda (22); plexo cardiaco izquierdo (26); nervio laríngeo recurrente izquierdo (27); tronco vagal dorsal (28); tronco vagal ventral (29); nervio frénico izquierdo (30); linfonodos mediastínicos caudales (31); parte costal del diafragma (34); pilar izquierdo del diafragma (35); centro tendinoso de diafragma (36); ducto torácico (37) (Modificado de Popesko, 1998).	114
43	Figura 43: Vista lateral derecha del mediastino del caballo. Las líneas punteadas verdes señalan los límites del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: ventrículo derecho del corazón (1); ventrículo izquierdo del corazón (2); aurícula derecha (3); porción torácica de la tráquea (4); porción torácica del esófago (5); vena cava craneal (7); vena cava caudal (8); vena ácigos derecha (9); vena esofágica (10); vena costocervical derecha (11); vena cervical profunda derecha (11'); vena escapular dorsal (11''); vena vertebral derecha (12); vena torácica interna derecha (13); vena subclavia derecha (14); venas pulmonares (15); arteria pulmonar derecha (17); tronco costocervical derecho (18); arteria vertebral derecha (19); rama bronquial de la arteria broncoesofágica (23); arteria esofágica (24); nervio frénico derecho (25); nervio laríngeo recurrente derecho (26); ganglio cervicotorácico (29); parte esternal del diafragma (30); pilar derecho del diafragma (32); ducto torácico (34) (Modificado de Popesko, 1998).	115
44	Figura 44: Corte transversal del tórax a nivel de la 6ª vértebra torácica. Los números señalan las siguientes estructuras: pulmón derecho (1); pulmón izquierdo (2); atrio izquierdo (3); ventrículo izquierdo (4); ventrículo derecho (5); aorta (6);	

<i>porción torácica del esófago (7); carina (8); arteria pulmonar izquierda (9); arteria pulmonar derecha (10); vena pulmonar (11); vena cava caudal (12); tronco vagal dorsal (13); tronco vagal ventral (14) (Modificado de Popesko,1998).....</i>	<i>134</i>
45 Figura 45: A) Vista lateral izquierda del mediastino (Modificado de Ashdown y Done, 2012). ..	139
46 Figura 46: B) Se hizo un acercamiento del ganglio cervicotorácico o estrellado (1). Los números señalan las siguientes estructuras: arteria subclavia izquierda (2); arteria vertebral izquierda (3); arteria cervical profunda izquierda (4); tronco costocervical izquierdo (5); arteria escapular dorsal izquierda (6); arteria intercostal suprema izquierda (7); porción torácica del esófago (8); músculo largo del cuello (9); arteria carótida común izquierda (10) (Modificado de Ashdown y Done, 2012). ..	139

ÍNDICE DE TABLAS

1 Tabla 1: <i>Inervación de los músculos que se encuentran en la pared y piso del tórax.</i>	31
2 Tabla 2: <i>Estratigrafía de las regiones del tórax (Modificado de König y Liebich, 2020).</i>	110
3 Tabla 3: <i>Inervación de las regiones del tórax.</i>	111
4 Tabla 4: <i>Regiones pares e impares del tórax.</i>	112
5 Tabla 5: <i>Divisiones del mediastino.</i>	113
6 Tabla 6: <i>Lista de órganos y estructuras anatómicas con su correspondiente localización dentro del mediastino.</i>	116

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **FMVZ:** Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- **FM:** Facultad de Medicina
- **UNAM:** Universidad Nacional Autónoma de México
- **Cr:** Craneal
- **Cd:** Caudal
- **D:** Dorsal
- **V:** Ventral
- **d:** lado derecho
- **i:** lado izquierdo

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue preservar un potro (*Equus ferus caballus*) de 7 días de edad con la solución conservadora elaborada en la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (FM-UNAM), la cual lleva por nombre “DPineda”, cuyos componentes son isopropanol, propilenglicol y formaldehído, realizando la descripción topográfica del tórax.

Apoyada en Anatomía de Superficie, se delimitó el área a trabajar, en este caso, el tórax. Posteriormente, se realizó la disección del espécimen por planos anatómicos, comenzando con la piel hasta llegar a la cavidad torácica. Una vez dentro, se llevó a cabo la descripción anatómica y topográfica de los órganos presentes en dicha cavidad. Además, durante el proceso de disección, se obtuvo material fotográfico de alta definición para ampliar el acervo del Departamento de Morfología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) UNAM, una vez finalizada la disección del espécimen, este permanecerá en la *Sala de Disecciones Tipo* del Departamento mencionado ya, que debido a las características favorables que le proporciona la solución “DPineda”, como lo son: su larga duración, el no dejar residuos al tacto ni despedir olores desagradables, no requiere refrigeración, disminuyendo así los riesgos hacia la salud de quienes lo manipulen, por lo que se convierte en un material didáctico de gran utilidad para los estudiantes y profesionales interesados en el estudio del caballo.

1. INTRODUCCIÓN

A través de la historia se ha documentado la importancia de la disección y conservación de cadáveres para el estudio de la Anatomía Veterinaria.

Durante el Imperio Romano, Galeno comenzó a disecar diversos animales, incluyendo: monos, peces, gatos, perros, serpientes, cerdos, avestruces, vacas, fetos de cabra y un elefante. También, ligó temporalmente los nervios laríngeos recurrentes de un cerdo para resaltar su importancia al producir el *chillido* (Standring, 2016). Mientras que, a finales de la Edad Media y principios del Renacimiento, en la Universidad de Bolonia, creció el interés por el estudio de la Anatomía. Uno de los profesores que impulsó la búsqueda de información fue el médico y anatomista Mondino de Luzzi, quien llevó a cabo disecciones en diversos animales, tales como perros y cerdos (Dualde, 2009).

En Europa, a finales del siglo XIII y principios del siglo XIV, se inició un movimiento que se caracterizó por un aumento en los estudios científicos debido al interés de varios artistas en la estructura y función del cuerpo humano, conocido como: Renacimiento (García, 2012). Uno de los artistas sobresalientes de esta época fue Leonardo Da Vinci, quien intentó perfeccionar la figura humana plasmándola en sus obras, y para mejorar sus conocimientos anatómicos realizó disecciones en animales (Bula, 2012).

Durante el siglo XIV, Álvarez de Salamiella hizo una de las descripciones más antiguas que se han encontrado sobre la anatomía del caballo, en un capítulo

denominado: *De cómo es fecho el caballo*; sin embargo, los conceptos eran inexactos y breves (Dualde, 2009). Una evolución notable en el conocimiento anatómico de los caballos comenzó con Carlo Ruini, quien se dedicó a describir e ilustrar en su obra: *Dell Anatomía et dell'Infermita del Cavallo*, la anatomía del caballo a nivel científico, gracias a que realizó observaciones directas sobre el cadáver (Monina, 2008).

De acuerdo con la información registrada a través de la historia, se comprobó que dentro de los requisitos indispensables para la disección de cadáveres se encontraba la preservación correcta del espécimen, la cual consistía en mantenerlo a salvo de daño, destrucción o descomposición. Esto se lograba, gracias a diversas sustancias químicas especiales para embalsamarlo, junto con un adecuado almacenamiento, la protección durante su uso y su disposición final (Brenner, 2014).

A pesar de que hoy en día, los docentes han implementado diversos recursos multimedia para la enseñanza de la Anatomía Veterinaria, mismos que brindan un panorama general de lo que se pretende estudiar, estos recursos suelen ser unidimensionales, y para conocer las características propias de las estructuras anatómicas, tales como: textura, forma, color, etc., es necesario observar y manipular modelos tridimensionales, como es el caso de los cadáveres y los órganos anatómicos conservados (Larre y Mella, 2011; González y Trejo, 2022).

De acuerdo con diversas investigaciones realizadas a estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria, se observó que el uso de cadáveres tiene un impacto fundamental en el aprendizaje de materias, tales como Anatomía y Cirugía; aunado a la implementación de otros materiales para la enseñanza, como lo son modelos tridimensionales, libros y/o esquemas, cuyo inconveniente radica en la

modificación de las estructuras de acuerdo con la percepción del autor que los realice. Además, dichas herramientas son consideradas por los mismos alumnos como complementarias, más no fundamentales (El Sharaby y *et al.*, 2015; Caitlin, Lucinda y Micha, 2021).

Debido a las limitaciones que existen actualmente para obtener cadáveres, se han investigado diversas técnicas de conservación de especímenes biológicos (Juárez y *et al.*, 2019). Los que son necesarios en la FMVZ-UNAM para la enseñanza de materias como Patología y Anatomía, en esta última se utiliza una solución de *Kaiserling modificada*, a base de formol, acetona, alcohol y glicerina, la cual permite mantener temporalmente el color en los tejidos, disminuye su retracción; además, es accesible y económica con la obtención de sus reactivos en comparación con otras técnicas (González y Trejo, 2022). Por lo que su uso permite que los alumnos cuenten con material en el que puedan realizar disecciones para identificar la situación, relaciones y características anatómicas de los órganos en el cuerpo animal. Sin embargo, dentro de las limitaciones que tiene esta técnica está la modificación del color en los tejidos conforme pasa el tiempo, la pérdida de la textura original y la necesidad de mantener el cadáver en refrigeración a 3°C, en donde tiene una vigencia aproximada de 6 meses.

Debido a lo anterior, en la FM-UNAM, el Dr. Diego Pineda, Profesor de Anatomía y Jefe del Departamento de Innovación en Material Biológico, junto con sus colaboradores, crearon una fórmula a base de isopropanol, propilenglicol y formaldehído para la preservación de cadáveres que permite mantener el color y la textura de los tejidos, no deja residuos al tacto, una vez preparados no requieren refrigeración, tienen una larga duración y lo más importante en cuanto a

bioseguridad es que disminuye los riesgos hacia la salud de quienes los manipulan, lo que permite que estos cuerpos puedan ser utilizados en la investigación y en la docencia (Gaceta UNAM, 2019; Pineda y *et al.*, 2024).

A pesar de que la solución “DPineda” fue diseñada para conservar cadáveres humanos, en el departamento de Morfología de la FMVZ-UNAM, se utilizó esta solución para embalsamar tres cadáveres, donde se evaluaron las características de conservación del sistema nervioso y la cavidad abdominal en dos perros (*Canis lupus familiaris*). Además, de un feto bovino de 7 meses de gestación (*Bos primigenius taurus*), donde se evaluó la preservación de los órganos presentes en las diferentes regiones y cavidades corpóreas (Pérez y *et al.*, 2022). En todos los trabajos se concluyó que el uso de esta solución es una buena alternativa para preparar material biológico veterinario a favor de la enseñanza.

Por lo tanto, para eficientizar y mejorar el aprendizaje de la Anatomía de las diferentes especies domésticas, se decidió preservar el cadáver de un potro (*Equus ferus caballus*) de 7 días de edad el cual se preparó con la solución “DPineda” (Pineda y *et al.*, 2024).

Al concluir el presente trabajo, el espécimen permanecerá en el Departamento de Morfología de la FMVZ-UNAM, para utilizarse como modelo anatómico de *disecciones tipo*, las cuales se definen como disecciones demostrativas realizadas por uno o varios docentes, que consisten en separar los tejidos adyacentes para apreciar la estructura anatómica de interés de un cadáver previamente conservado (González y Trejo, 2022). Estas disecciones permitirán reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje y podrán ser consultadas por quienes estén interesados en el estudio de esta especie. También se obtendrán imágenes

digitales únicas de alta definición, que incluirán las siguientes abreviaturas: *Cr: Craneal, Cd: Caudal, D: Dorsal, V: Ventral; d: lado derecho, i: lado izquierdo*, para mejorar su comprensión. Además, formarán parte de un acervo fotográfico del departamento de Morfología de la FMVZ-UNAM, las cuales podrán ser utilizadas como fuente de apoyo para profesores y alumnos interesados en el estudio del caballo.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERALES

Preservar el cadáver de un potro (*Equus ferus caballus*) de 7 días de edad con la solución “DPineda” elaborada en la FM-UNAM, para realizar la descripción topográfica del tórax.

2.2 ESPECÍFICOS

1. Delimitar la porción tórax.
2. Disecar los estratos de superficial a profundo, y estructuras anatómicas de las paredes laterales y piso del tórax.
3. Realizar la topografía de los órganos presentes en la cavidad torácica.
4. Obtener material fotográfico de cada uno de los pasos anteriores para incrementar el acervo de imágenes digitales del Departamento de Morfología de la FMVZ-UNAM.

3. MATERIAL

Para la realización del presente trabajo se utilizó un cadáver de potro de 7 días de edad el cual fue preparado con la solución “DPineda”, elaborada en la FM-UNAM (Gaceta UNAM, 2019; Pineda y *et al.*, 2024).

Mientras que, para el embalsamamiento se empleó una bomba peristáltica PORTI-BOY Mark V®, una sonda de 4.8mm de diámetro con una cánula calibre #12, la solución conservadora “DPineda”. Además de una cámara de congelación, la cual se mantuvo a -20°C (Pérez y *et al.*, 2022).

Finalmente, los materiales que se utilizaron para la disección fueron los siguientes: una mesa de acero inoxidable, instrumental específico para la disección: un mango de bisturí, hoja de bisturí, pinzas con y sin dientes de ratón, tijeras de mayo rectas y curvas, sonda canalada y estilete (Pérez y *et al.*, 2022). Además de una rasuradora eléctrica Andis® con cuchilla #40, aspiradora, guantes de látex, bata blanca, cubrebocas, cámara digital Canon T3i y Canon EOS RP, flash externo Yongnuo Speedlite YN560IV, difusor de luz Godox y fondo fotográfico color azul rey.

4. METODOLOGÍA

Para fines prácticos se decidió dividir la elaboración del presente trabajo en tres puntos principales los cuales se mencionarán a continuación:

- 1. Preparación del espécimen**
- 2. Proceso de disección**
- 3. Toma de fotografías**

4.1 PREPARACIÓN DEL ESPÉCIMEN

Dado que la solución conservadora se tiene que inocular por vía sanguínea para que pueda circular por los vasos arteriales, se llevaron a cabo los siguientes pasos:

1. El cadáver se colocó en decúbito lateral derecho.
2. Se delimitó la porción del cuello (*Collum*) de lado izquierdo y se rasuró el área con el propósito de poder observar el trayecto del surco yugular (*Sulcus jugularis*), donde se realizó una incisión de aproximadamente 5 cm de longitud. Inmediatamente, se incidió la piel y el músculo cutáneo del cuello (*M. cutaneus colli*) hasta llegar al paquete carotídeo, el cual está compuesto por la arteria carótida común (*Arteria carotis communis*), la vena yugular interna (*V. jugularis interna*) y el nervio vago (*N. vagus*). Finalmente, se procedió a introducir una cánula en la arteria carótida común, la cual está unida a la sonda de la bomba peristáltica PORTI-BOY Mark V donde se inyectaron 35L de la solución “DPineda”, a una presión de 15 libras por 20 minutos. Dicha solución se distribuyó por todo el cuerpo a través del aparato circulatorio asegurando una impregnación completa (Pérez y *et al.*, 2022).

Para finalizar con el proceso de embalsamado, el cadáver se congeló a -15°C durante 15 días, posteriormente se dejó temperar durante un día y se comenzó con el proceso de disección (González y Trejo, 2022).

4.2 PROCESO DE DISECCIÓN

El cuerpo animal se divide en cinco partes: cabeza (*Caput*), cuello (*Collum*), tronco (*Truncus*), cauda o cola (*Cauda*) y miembros locomotores (*Membra*). Cada una se subdivide, en porciones más pequeñas, en el tronco están: el dorso (*Dorsum*), el tórax (*Thorax*), el abdomen (*Abdomen*) y la pelvis (*Pelvis*) (Constantinescu, 2018).

Para el presente trabajo, se delimitó únicamente la porción tórax apoyándose en Anatomía de Superficie, la cual permite identificar estructuras por medio de la vista y del tacto, tales como puntos óseos y surcos musculares, que deben ser constantes entre las especies domésticas.

El límite craneal del tórax es una línea transversa que pasa por el surco preescapular. Mientras que, el límite caudal, es una línea que parte del proceso transversal de la última vértebra torácica, se continúa por el borde caudal de la última costilla, siguiendo por el arco costal hasta el proceso xifoides del esternón. Dorsalmente se delimita con una línea horizontal que une el ángulo craneal de la escápula con la tuberosidad coxal y ventralmente, se traza una línea horizontal a la altura del olécranon que separa la pared lateral del tórax de la parte ventral (Berg, 1978) (Figuras 1 y 2).

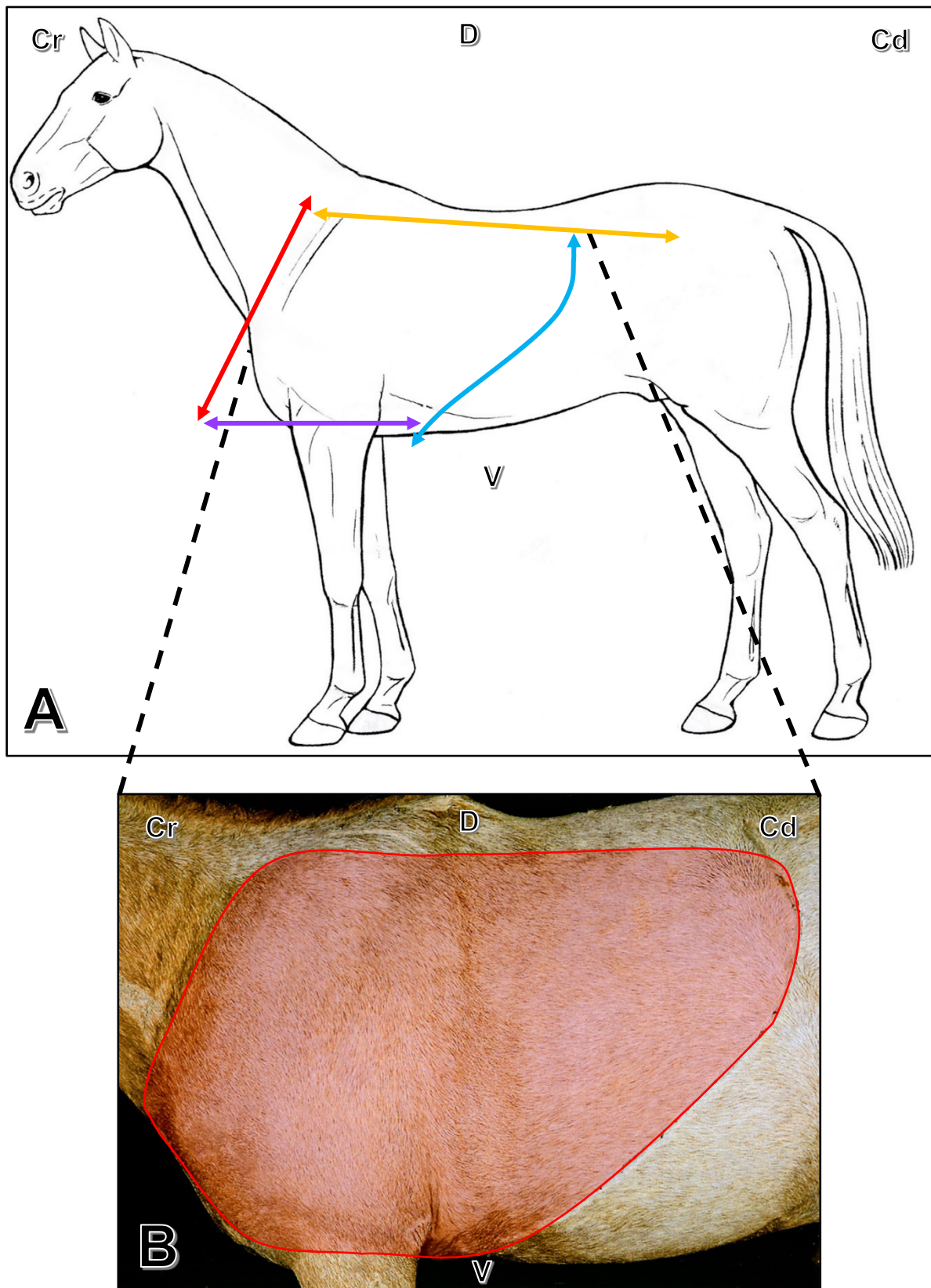


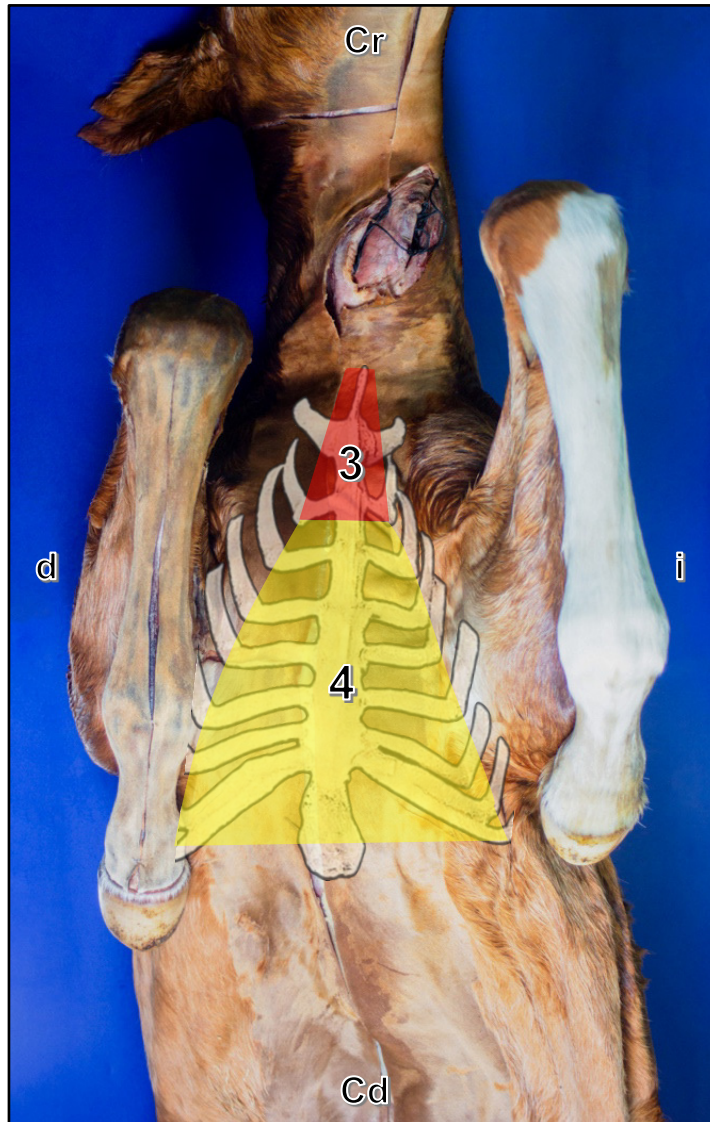
Figura 1: A) Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la porción tórax: Límite craneal (**flecha roja**), límite caudal (**flecha azul**), límite dorsal (**flecha amarilla**) y límite ventral (**flecha morada**) (Modificado de Raynor, 2017).

Figura 2: B) Fotografía de la vista lateral izquierda del caballo. Se delimitó el tórax con un **área roja** (Modificado de Ashdown y Done, 2012).

El tórax se divide a su vez en cuatro regiones, dos pares: región costosubescapular y región costal-lateral; y dos impares: región preesternal y región esternal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Fotografías 1 y 2).



Fotografía 1: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian todas las regiones del tórax: Región costosubescapular (1), región costal-lateral (2), región preesternal (3) y región esternal (4). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 2: Vista ventral del potro. Se aprecian las regiones impares del tórax: preesternal (3) y esternal (4). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

Teniendo en cuenta lo anterior, la disección del espécimen biológico se hizo por planos anatómicos, es decir, de externo a interno, se incidió la piel, las fascias musculares, los músculos y la serosa, hasta llegar a la cavidad torácica.

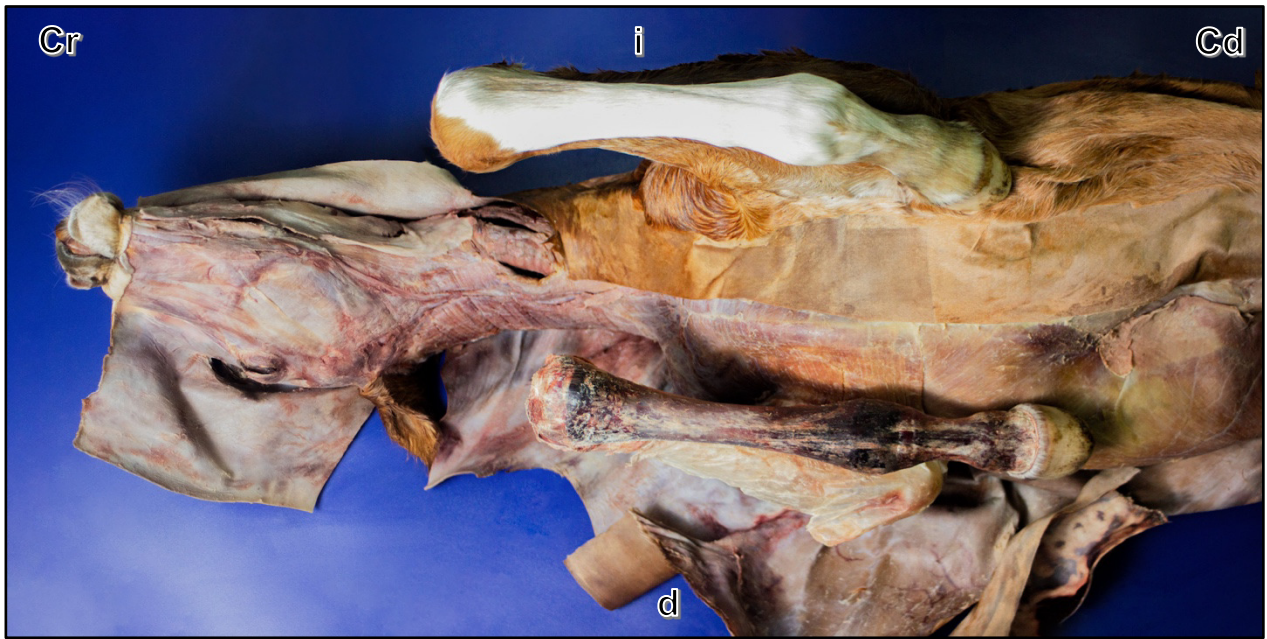
4.2.1 Piel

La piel, también conocida como “tegumento común” (*Integumentum commune*) o tejido cutáneo, es el órgano más grande del cuerpo animal. König y Liebich (2004) la definen como el límite externo y la zona de contacto del organismo con el medio ambiente.

Para retirar la piel del cadáver, se posicionó en decúbito dorsal sobre la mesa de disección. Con una rasuradora eléctrica con cuchilla #40 se retiró el pelo del plano mediano ventral, y con un mango de bisturí #4, junto con una hoja del #20, se realizó una incisión longitudinal, desde la sincondrosis mandibular hasta el proceso xifoides del esternón, pasando por las regiones preesternal y esternal del tórax (Fotografía 3). Para retirar la piel de los miembros torácicos, se continuó la incisión por la fosa axilar y por la cara medial de los miembros torácicos, hasta rodear la articulación interfalángica distal. Finalmente, se separó la piel para continuar con la disección de las fascias musculares (Fotografía 4).



Fotografía 3: Vista ventral del potro. Se aprecia la incisión desde la sínfisis mandibular hasta el proceso xifoides del esternón. Además, se realizó un corte transversal por la fosa axilar hasta rodear el casco. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 4: Vista ventral del potro. Se retiró la piel de lado derecho de la cara, cuello, miembro torácico y tórax. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.2.2 Fascias (*Fasciae*)

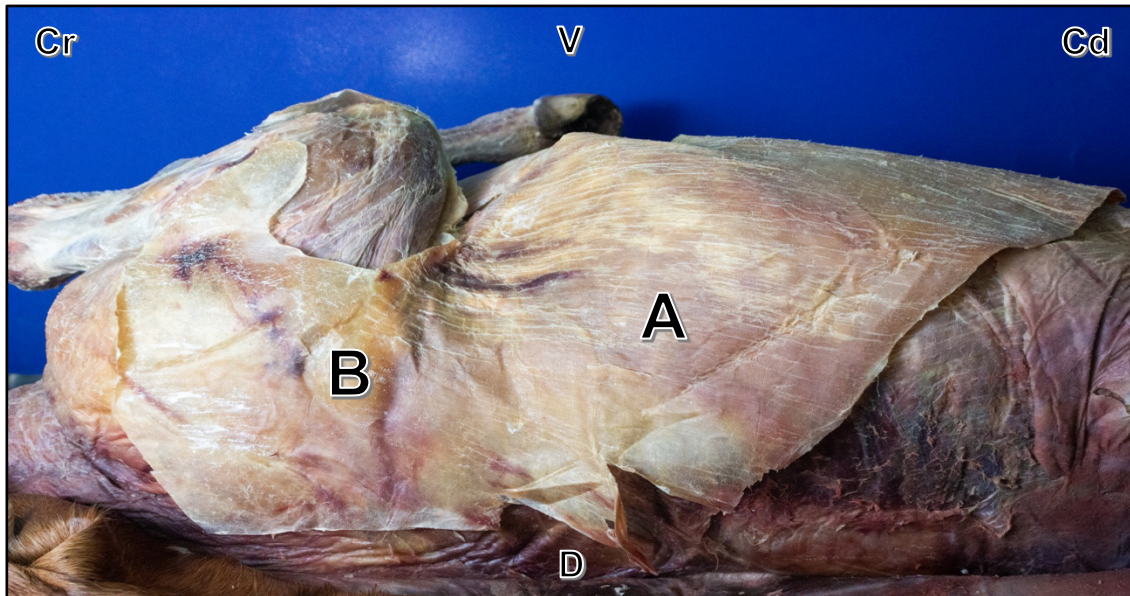
Las fascias son membranas de tejido conjuntivo que brindan protección a los músculos (RAE, s.f.). Además, actúan como envoltorios de órganos y permiten el paso de vasos sanguíneos, vasos linfáticos y nervios.

Para retirar las fascias de los músculos que se encuentran en el tórax, se utilizó un mango de bisturí #3, junto con una hoja del #22 y pinzas con dientes de ratón.

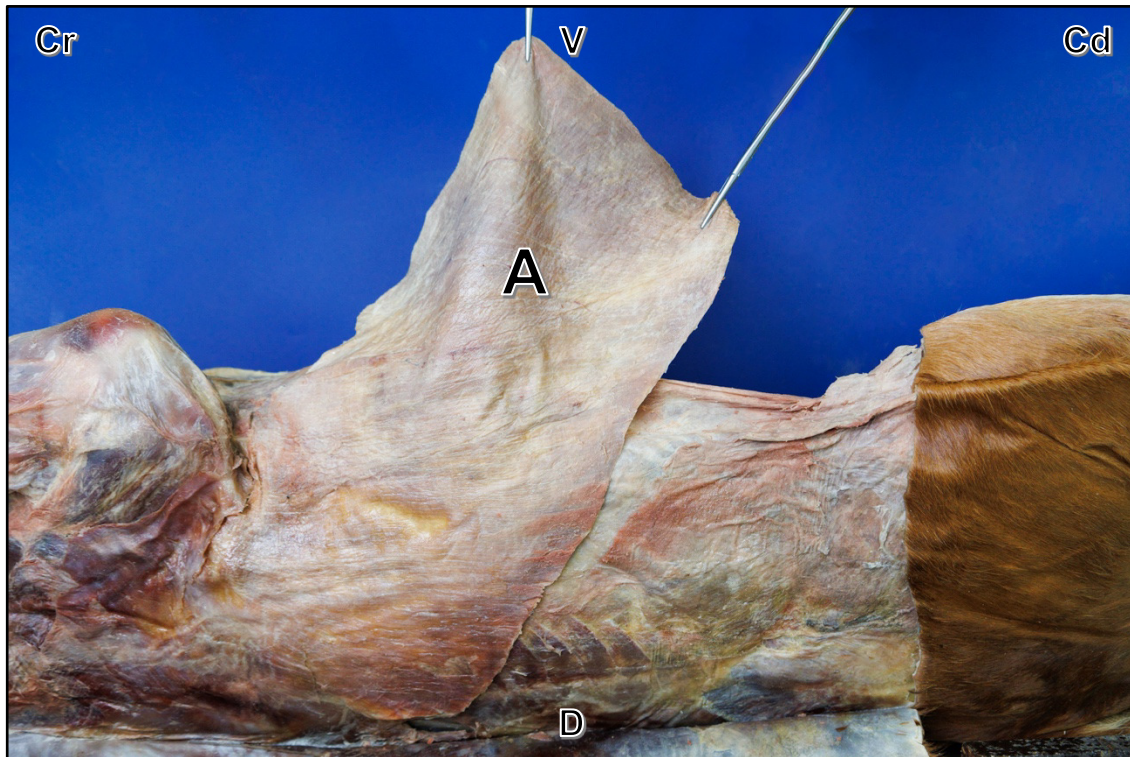
4.2.3 Músculos cutáneos (*Musculi cutanei*)

Los músculos cutáneos se localizan en regiones específicas del cuerpo animal y le permiten movilidad a la piel (Constantinescu, 2018).

Con el apoyo de pinzas con dientes de ratón, mango de bisturí #4 y hoja del #20, se realizó la disección del músculo cutáneo del tronco (*M. cutaneus trunci*), cuyas fibras musculares se orientan de craneal a caudal; abarcando la parte lateral del tronco, extendiéndose por el borde caudal del músculo tríceps braquial donde se adosa con el músculo cutáneo omobraquial (*M. cutaneus omobrachialis*), para finalmente unirse en la parte ventral con el músculo pectoral profundo (Fotografía 5 y 6).



Fotografía 5: Vista lateral derecha del potro. Se aprecia la trayectoria del músculo cutáneo del tronco (**A**) y su continuación con el músculo cutáneo omobraquial (**B**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 6: Vista lateral derecha del potro. Se aprecia la dimensión del músculo cutáneo del tronco (A). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

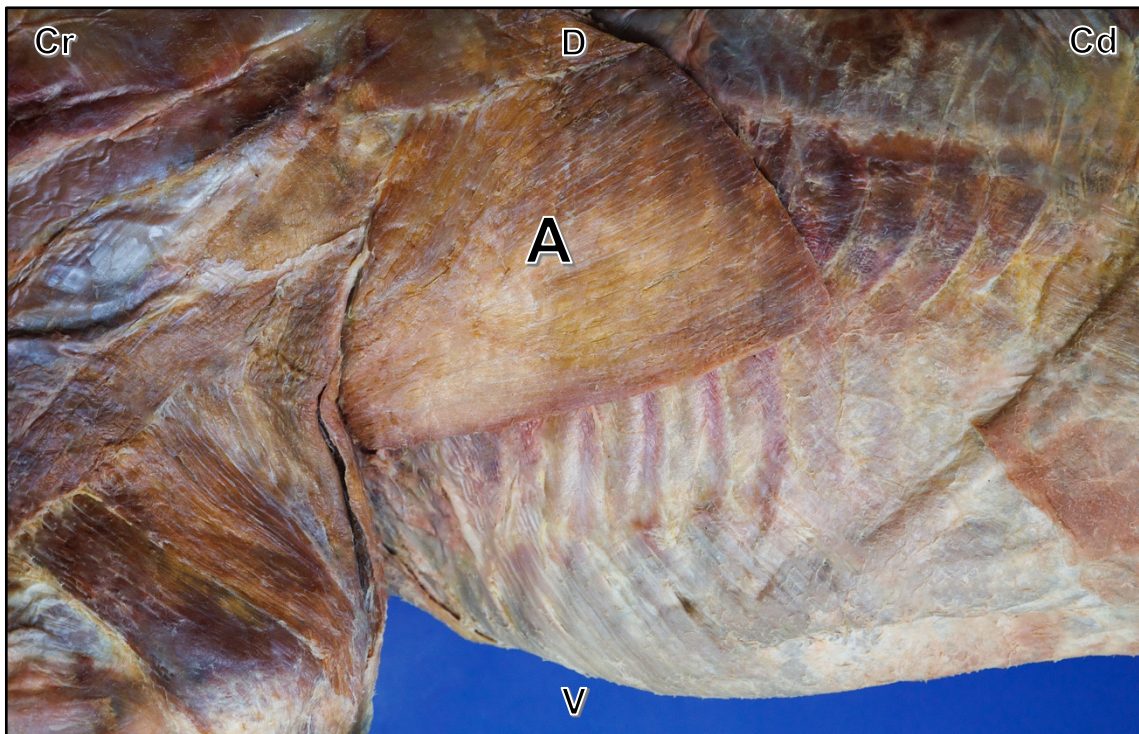
4.2.4 Músculos

La musculatura esquelética es la parte activa del aparato locomotor, la cual se encuentra altamente irrigada e innervada y proporciona la fuerza necesaria para permitir el movimiento del cuerpo. Dentro de las funciones principales de los músculos esqueléticos se encuentran: el soporte del peso corporal, la formación de las paredes del tórax, abdomen y pelvis, y en algunos casos, apoyan en las actividades de los órganos internos (König y Liebich, 2004).

Con el apoyo de pinzas con dientes de ratón, así como bisturí del #3 y hoja del #22, se continuó con la disección de los músculos presentes en el tórax, los cuales se organizaron de la siguiente manera:

A) Músculos que forman las paredes laterales del tórax de externo a interno:

- 1. Músculo gran dorsal o dorsal ancho (*M. latissimus dorsi*):** Se localiza caudalmente a la escápula. Se origina de la fascia toracolumbar, en un principio sus fibras se disponen craneoventralmente, pero antes de llegar a la escápula se dirigen únicamente hacia ventral. En animales ungulados se inserta en la tuberosidad del redondo mayor del húmero, permitiendo así, flexionar la articulación escapulohumeral (Budras y *et al.*, 2009; Constantinescu, 2018) (Fotografía 7).



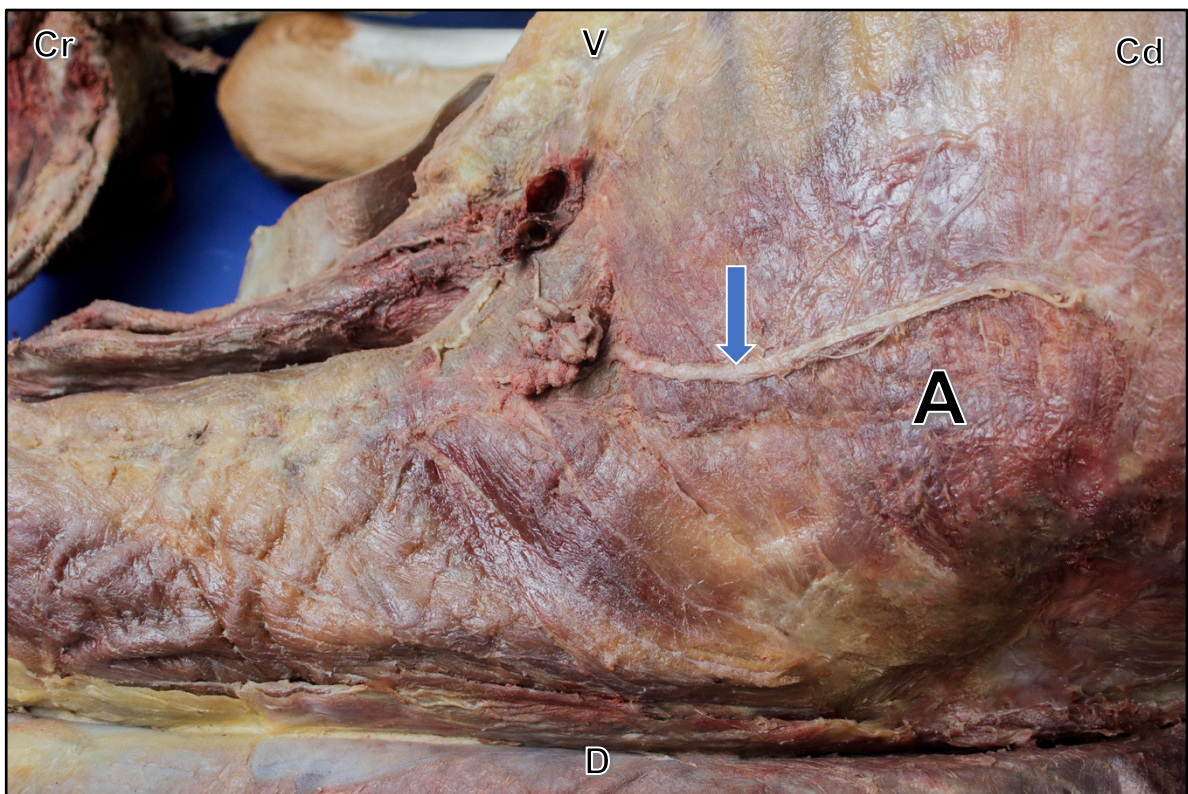
Fotografía 7: Músculo gran dorsal de lado izquierdo (**A**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

2. Los **músculos serratos**, se dividen en dos, el músculo serrato ventral y el músculo serrato dorsal, ambos, se subdividen en las siguientes porciones:

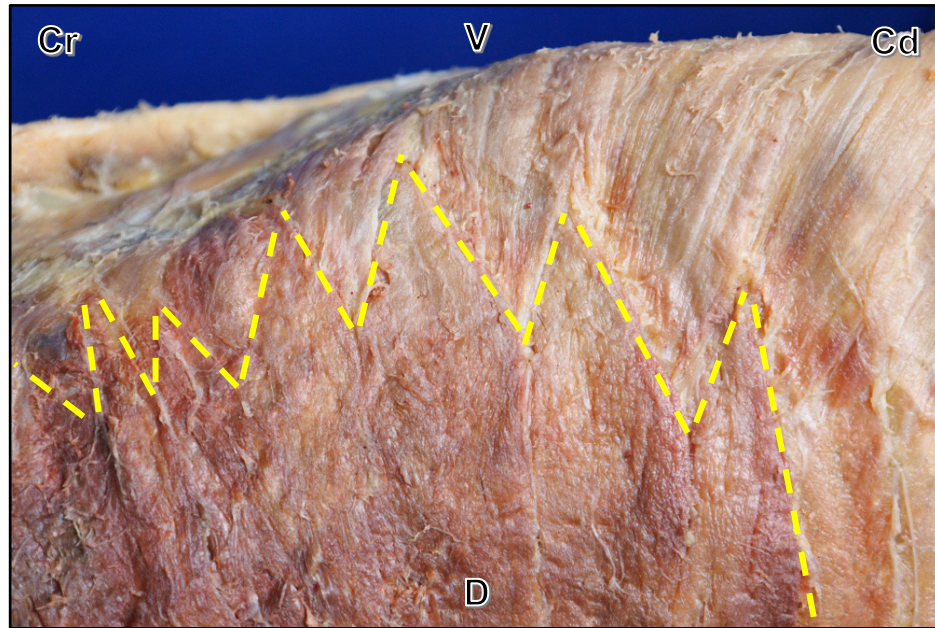
A. Músculo serrato ventral se divide en dos porciones, cervical y torácica. Se describirá únicamente al músculo serrato ventral del tórax debido a su importancia en el presente trabajo.

a. Músculo serrato ventral del tórax (*M. serratus ventralis thoracis*):

Músculo que se origina de la cara lateral o externa de las primeras 9 costillas, se inserta en las líneas serratas que se encuentran en la cara medial de la escápula formando la sinsarcosis, que sirve de apoyo durante la inspiración (Budras y *et al.*, 2009; König y Liebich, 2020) (Fotografías 8 y 9).



Fotografía 8: Se aprecia el músculo serrato ventral del tórax de lado derecho (**A**) y el recorrido del nervio torácico largo derecho (**flecha azul**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

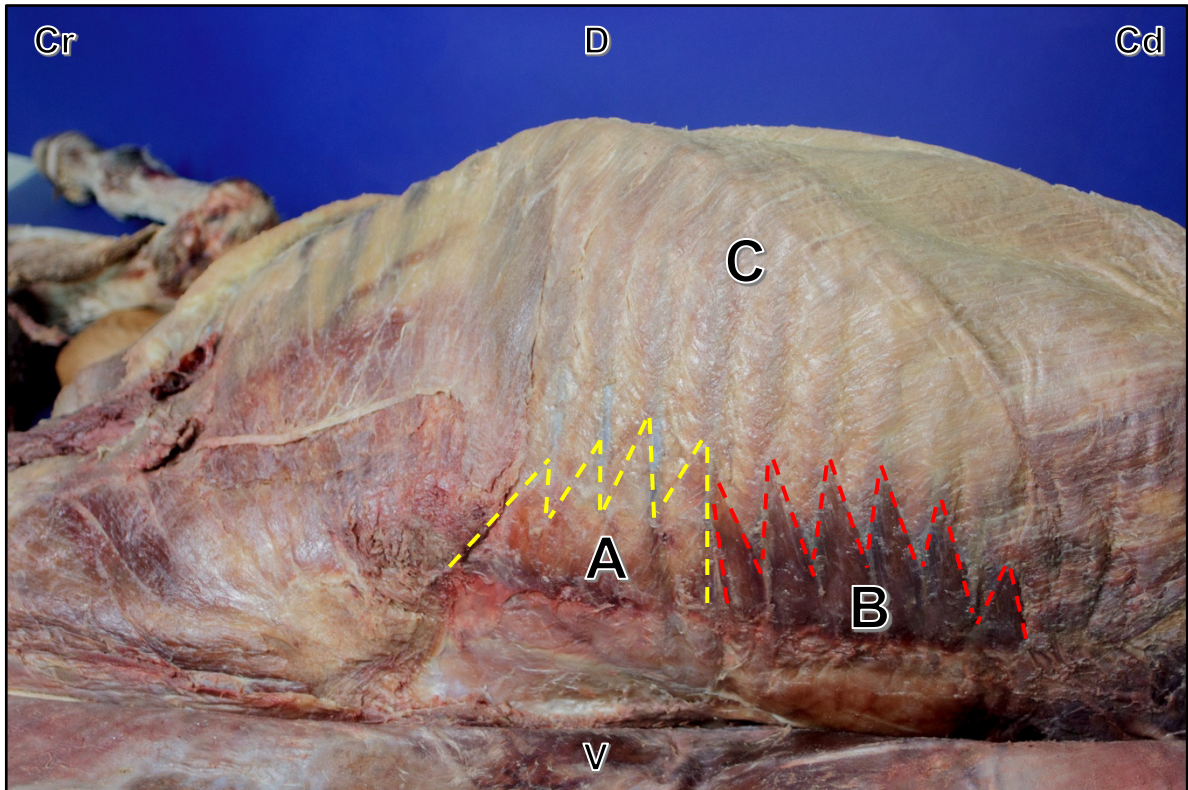


Fotografía 9: Vista del músculo serrato ventral del tórax de lado derecho. Se delimitaron sus inserciones dentadas con **líneas punteadas amarillas**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

B. Músculo serrato dorsal:

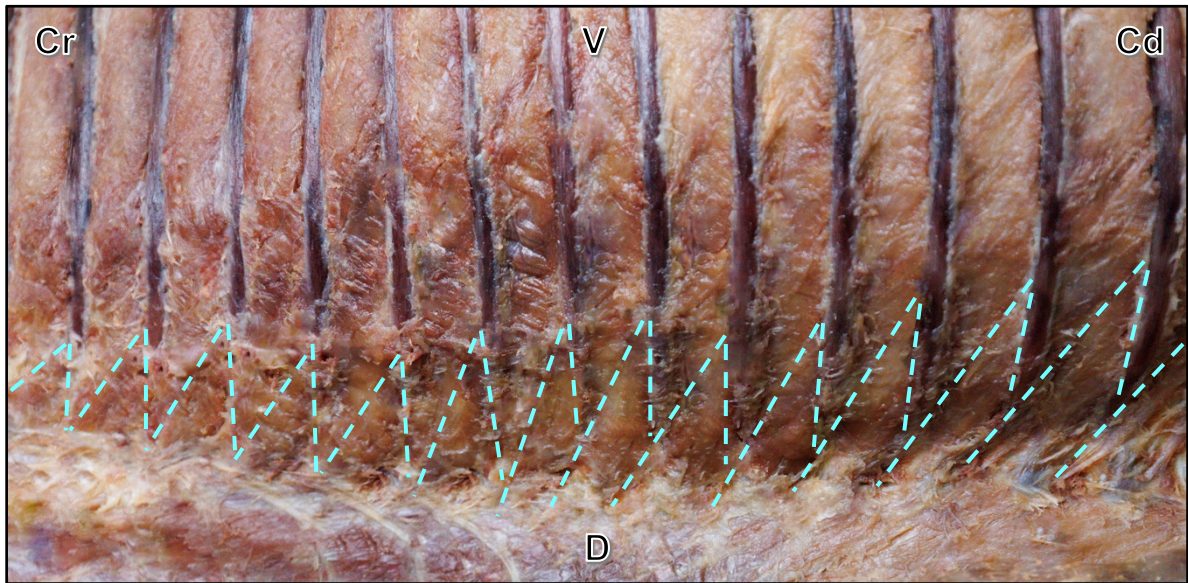
- a. **Músculo serrato dorsal craneal (*M. serratus dorsalis cranialis*):** Se origina de la fascia toracolumbar, sus fibras se orientan caudoventralmente y se inserta en el borde craneal de la costilla #5 a la costilla #11 (Fotografía 10). Cuando se contrae, rota las costillas hacia el exterior, ayudando en la inspiración (König y Liebich, 2004).
- b. **Músculo serrato dorsal caudal (*M. serratus dorsalis caudalis*):** Se origina de la fascia toracolumbar, sus fibras se orientan craneoventralmente y se insertan en el borde caudal de la costilla #11 a la costilla #18 (Fotografía 10). Cuando se contrae, rota las costillas hacia caudal y hacia el interior, ayudando en la espiración (König y Liebich, 2004).

3. **Músculo oblicuo abdominal externo (*M. obliquus externus abdominis*):** Se origina de la cara lateral o externa de la costilla #4 a la costilla #18, sus fibras se orientan ventrocaudalmente, formando una aponeurosis que se amplía hasta la región inguinal (Fotografía 10). Dentro de sus funciones respiratorias se encuentran apoyar durante la espiración (Constantinescu, 2018).



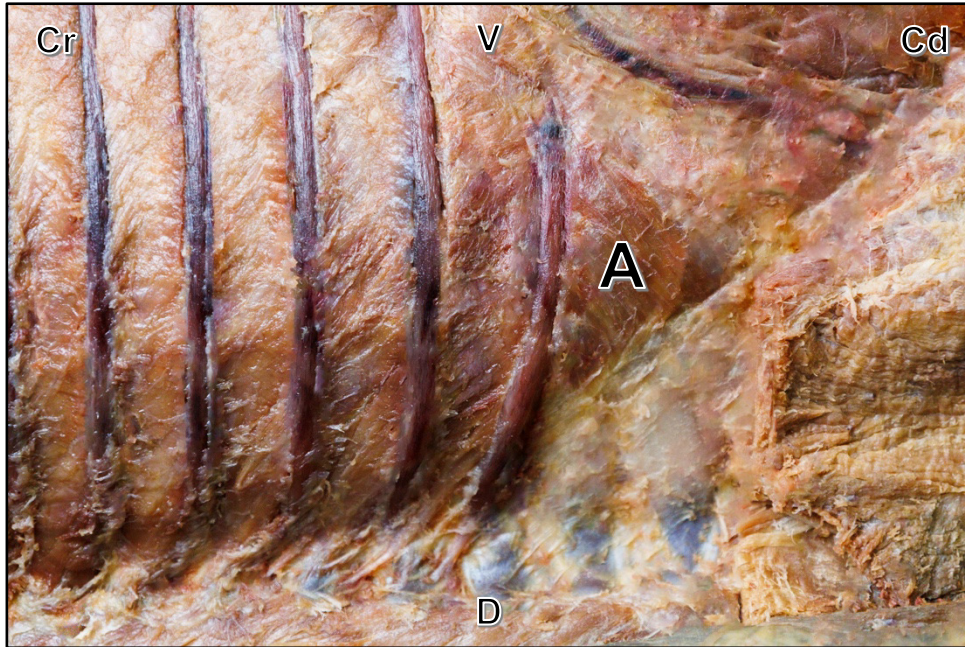
Fotografía 10: Se aprecia el músculo serrato dorsal craneal (**A**), delimitando sus inserciones dentadas con **líneas punteadas amarillas**. Se observa el músculo serrato dorsal caudal (**B**), delimitando sus inserciones dentadas con **líneas punteadas rojas**. Además, del músculo oblicuo abdominal externo (**C**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4. Músculos elevadores de las costillas (*Mm. levatores costarum*): Estos se encuentran en los extremos dorsales de los espacios intercostales. Se originan en los procesos transversos de las vértebras torácicas y se insertan en el borde craneal de la costilla #2 a la costilla #17 para apoyar durante la inspiración (Budras y *et al.*, 2009; Constantinescu, 2018) (Fotografía 11).



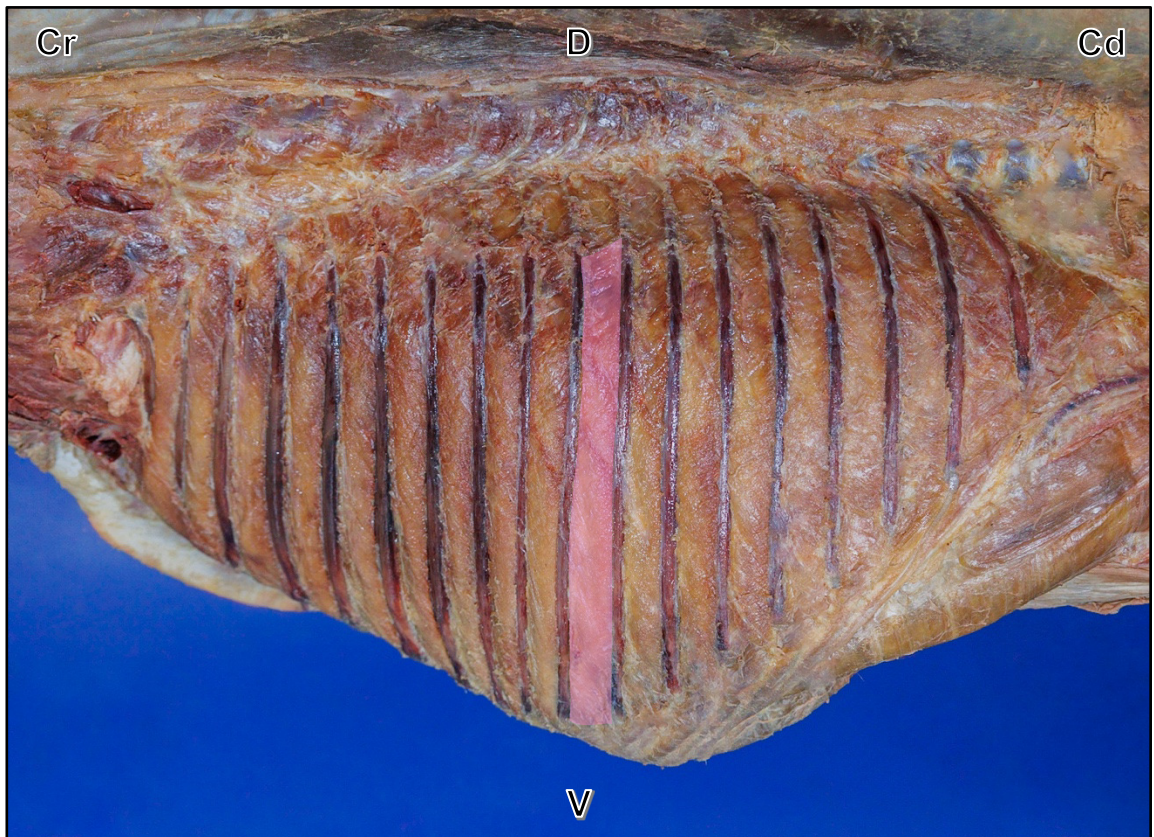
Fotografía 11: Se señalaron los músculos elevadores de las costillas de lado derecho con **líneas punteadas azules**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

5. Músculo retractor de la costilla (*M. retractor costae*): Se origina de la fascia toracolumbar, sus fibras se dirigen craneoventralmente y se inserta en el borde caudal de la última costilla para apoyar durante la espiración (König y Liebich, 2020) (Fotografía 12).



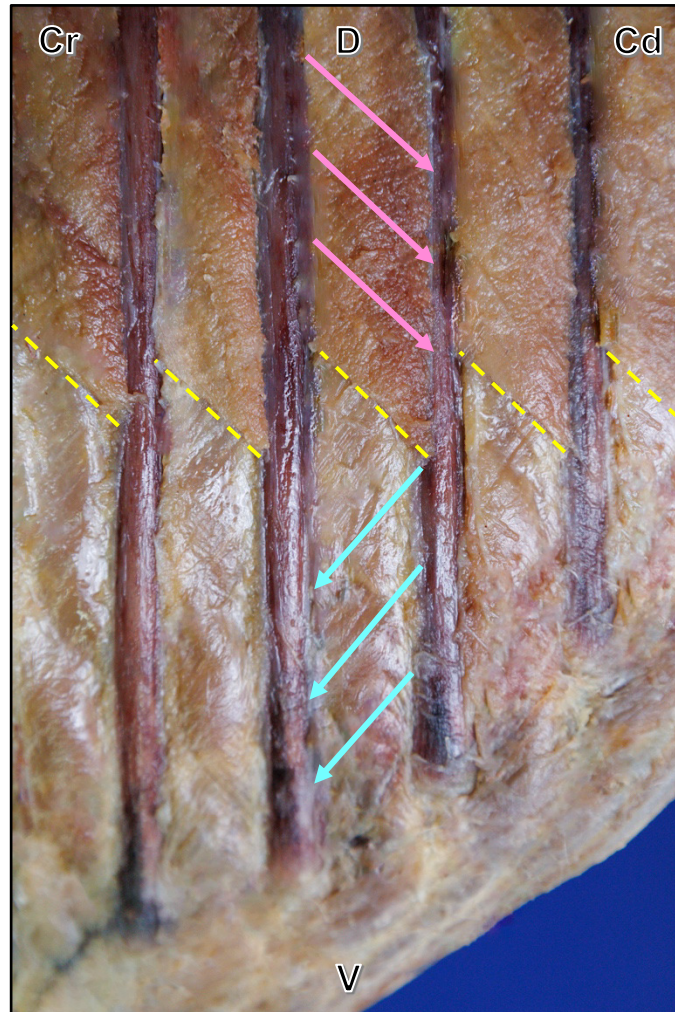
Fotografía 12: *Músculo retractor de la costilla de lado derecho (A). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.*

- 6. Músculos intercostales externos (*Mm. intercostales externi*):** Se encuentran en los espacios intercostales superficialmente, desde la extensión ventral de los músculos elevadores de las costillas hasta las articulaciones costochondrales. Se originan en el borde caudal de las costillas y se insertan en el borde craneal de la costilla siguiente, sus fibras se orientan caudoventralmente y se encargan de apoyar durante la inspiración (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografías 13 y 14).



Fotografía 13: Músculos intercostales externos de lado izquierdo. Se delimitó el músculo intercostal #10 en **color rosa** para señalar su origen e inserción. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

- 7. Músculos intercostales internos (*Mm. intercostales interni*):** Ocupan íntegramente cada espacio intercostal. Se originan en el borde craneal de las costillas y se insertan en el borde caudal de la costilla siguiente, sus fibras se orientan craneoventralmente y se encargan de apoyar en la espiración (König y Liebich, 2020) (Fotografías 14, 19 y 20).



Fotografía 14: Músculos intercostales de lado izquierdo. Se realizó un corte sagital (**líneas punteadas amarillas**) sobre los músculos intercostales externos. Se aprecia la trayectoria de las fibras musculares: trayectoria caudoventral del músculo intercostal externo (**flechas rosas**) y trayectoria craneoventral del músculo intercostal interno (**flechas azules**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

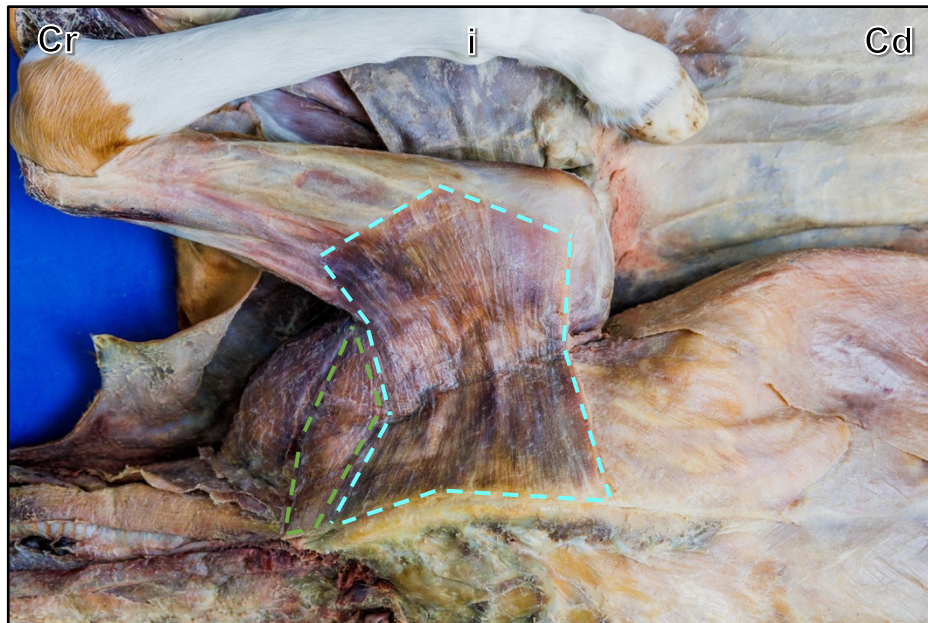
B) Músculos que se encuentran en el piso del tórax:

1. Músculos pectorales superficiales (*Mm. pectorales superficiales*):

Discurren transversalmente desde la parte más craneal del esternón al húmero y fascia del antebrazo, ayudando en los movimientos de adducción del miembro torácico (Constantinescu, 2018).

A. Músculo pectoral descendente (*M. pectoralis descendens*): Se origina en el manubrio del esternón y se inserta en la tuberosidad deltoidea y en la cresta humeral (Budras y *et al.*, 2009) (Fotografía 15).

B. Músculo pectoral transverso (*M. pectoralis transversus*): Se origina a lo largo de la cresta esternal (*Crista sterni*), sus fibras se disponen lateralmente y se insertan en la fascia antebraquial (Constantinescu, 2018) (Fotografía 15).

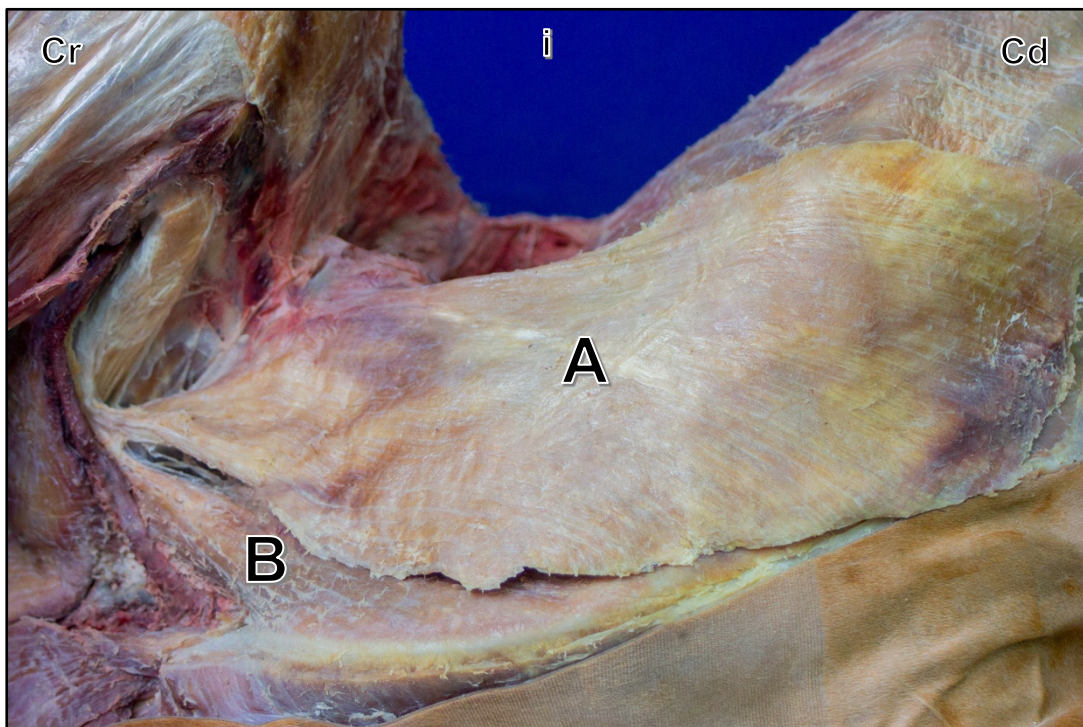


Fotografía 15: Se aprecian los músculos pectorales superficiales de lado izquierdo, con sus dos porciones. La parte craneal: el músculo pectoral descendente (**líneas punteadas verdes**) y la parte caudal: el músculo pectoral transverso (**líneas punteadas azules**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

2. Músculos pectorales profundos (*M. pectoralis profundus*): Se originan de la túnica amarilla del abdomen (*Tunica flava abdominis*), la cual es una modificación de la fascia del músculo oblicuo abdominal externo. Éstos músculos también tienen su origen en la cara lateral del esternón y en el extremo

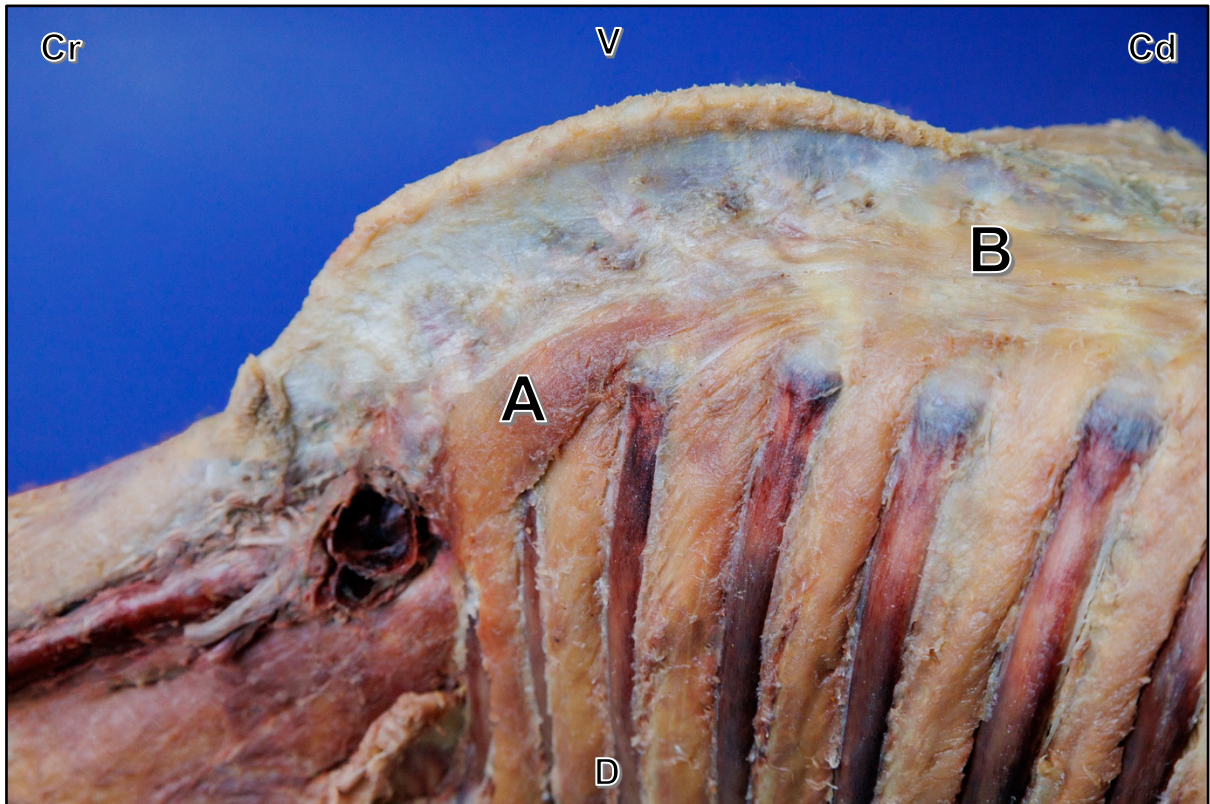
distal de la costilla #4 a la costilla #9. Se insertan en el tubérculo mayor y menor del húmero, así como en el tubérculo supraglenoideo de la escápula (Fotografía 16). Ayudan en los movimientos de aducción del miembro torácico y lo desplazan hacia caudal (Budras y *et al.*, 2009).

3. **Músculo subclavio (*M. subclavius*):** Músculo que se origina del 1º al 4º cartílago costal y se une con el músculo supraespinoso y la fascia del antebrazo (*Fascia antebrachii*), brindándole estabilidad a la articulación escapulohumeral (Budras y *et al.*, 2009) (Fotografía 16).



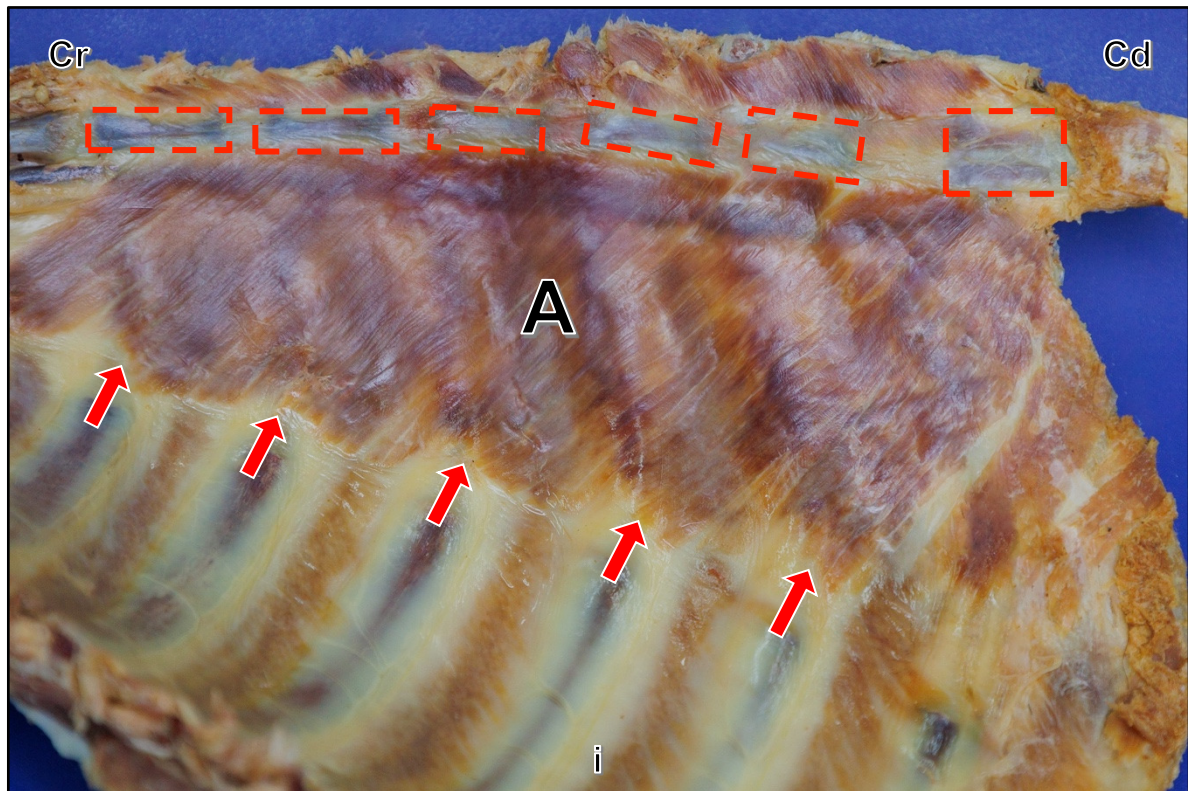
Fotografía 16: Se retiraron los músculos pectorales superficiales de lado izquierdo para apreciar el músculo pectoral profundo (A) y el músculo subclavio (B), ambos de lado izquierdo. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4. **Músculo recto del tórax (*M. rectus thoracis*):** Se origina de la 1ª costilla, se dirige caudoventralmente para insertarse en el 2º y 4º cartílago costal, continuándose con el músculo recto del abdomen (*M. rectus abdominis*) (Budras y et al., 2009) (Fotografía 17).



„ **Fotografía 17:** Se aprecia el músculo recto del tórax (A), el cual se continúa con el músculo recto del abdomen (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

5. **Músculo transverso del tórax (*M. transversus thoracis*):** Se encuentra sobre el piso de la cavidad torácica, considerado como el plano muscular más profundo. Se origina de las esternebrias y sus fibras se dirigen transversalmente para insertarse en la articulación costochondral de la costilla #2 a la costilla #8 (Fotografía 18). Se encarga de apoyar en la espiración (Constantinescu, 2018).



Fotografía 18: *Músculo transverso del tórax de lado derecho (A). Se aprecia su origen en las esternocostales (cuadros punteados rojos) y su inserción en la articulación costocondral (flechas rojas). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.*

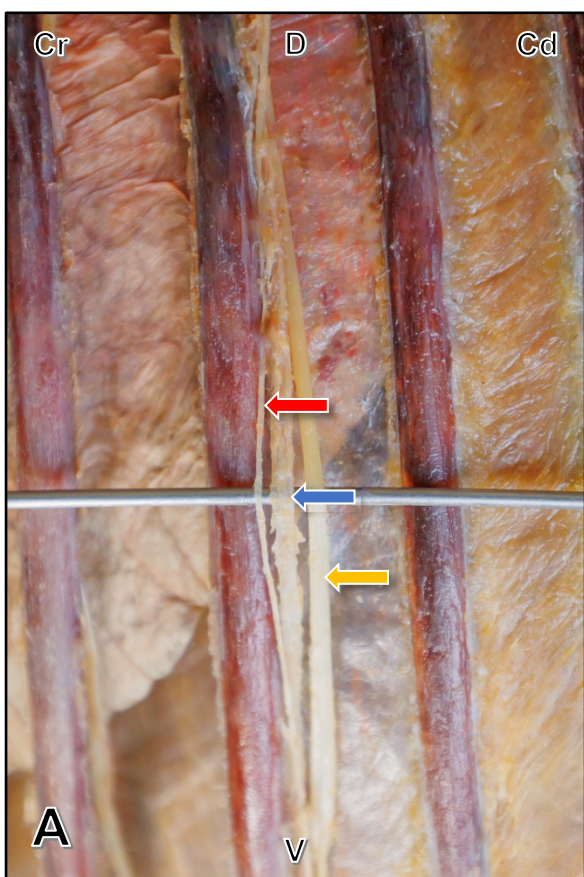
4.2.5 Irrigación muscular

La irrigación de los músculos que se encuentran en la pared y el piso del tórax está dada por arteriolas que se originan de las arterias intercostales dorsales, las cuales se anastomosan a nivel de la articulación costocondral con las arterias intercostales ventrales. Las primeras, son ramas directas de la arteria intercostal suprema; mientras que las segundas, se originan de la arteria torácica interna (Getty y *et al.*, 2005; Singh, 2018).

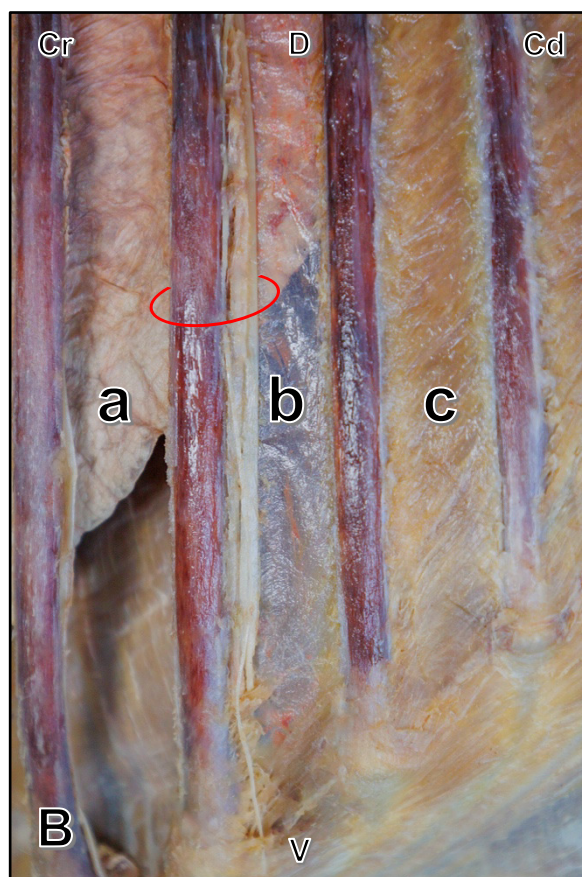
El retorno venoso, lo brindan las venas intercostales dorsales que drenarán la sangre hacia la vena intercostal suprema y hacia la vena ácigos derecha. Por otro

lado, las venas intercostales ventrales drenarán la sangre hacia la vena torácica interna (König y Liebich, 2020).

Entre el músculo intercostal externo y el músculo intercostal interno se encuentra el paquete neurovascular, compuesto por la arteria, la vena y el nervio intercostales; que se localizan en el surco vascular situado en el borde caudal de cada costilla (Fotografías 19 y 20).



.. **Fotografía 19: A)** Separación del paquete neurovascular intercostal de lado izquierdo con ayuda de un estilete: arteria intercostal (**flecha roja**), vena intercostal (**flecha azul**) y nervio intercostal (**flecha amarilla**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



.. **Fotografía 20: B)** Disección por planos anatómicos: espacio entre costilla #10 y #11, donde se aprecia el lóbulo caudal del pulmón derecho (**a**). Espacio entre la costilla #11 y #12, donde se observa la fascia endotorácica (**b**) junto con el paquete neurovascular (**círculo rojo**). Espacio entre la costilla #12 y #13, se observa el músculo intercostal interno (**c**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.2.6 Inervación muscular

MÚSCULO	INERVACIÓN
Músculo cutáneo del tronco	Nervios intercostales y nervio costoadominal (<i>N. costoabdominalis</i>) (Figura 3).
Músculo gran dorsal	Ramas dorsales (<i>Rami dorsales</i>) de los nervios torácicos (<i>Nn. thoracici</i>) (Figuras 3 y 4).
Músculo serrato ventral del tórax	Nervio torácico largo (Fotografía 8; Figura 2).
Músculo serrato dorsal	Nervios intercostales (Fotografías 19 y 20; Figuras 3 y 4).
Músculo oblicuo abdominal externo	Ramas ventrales del nervio torácico y nervios intercostales (Fotografías 19 y 20; Figuras 3 y 4).
Músculos elevadores de las costillas	Ramas dorsales de los nervios torácicos (Figuras 3 y 4).
Músculo retractor de la costilla	Nervio iliohipogástrico (<i>N. iliohypogastricus</i>) o L1 (Figuras 3 y 4).
Músculos intercostales externos	Nervios intercostales (Fotografías 19 y 20; Figuras 3 y 4).
Músculos intercostales internos	Nervios intercostales (Fotografías 19 y 20; Figuras 3 y 4).
Músculos pectorales superficiales	Nervios torácicos craneales y caudales.

Músculos pectorales profundos	Nervios pectorales craneales (<i>Nn. pectorales craneales</i>) y caudales (<i>Nn. pectorales caudales</i>) (Figura 5).
Músculo subclavio	Nervios torácicos craneales.
Músculo recto del tórax	Nervios intercostales (Fotografías 19 y 20; Figuras 3 y 4).
Músculo transverso del tórax	Nervios intercostales (Fotografías 19 y 20; Figuras 3 y 4).

Tabla 1: *Inervación de los músculos que se encuentran en la pared y piso del tórax.*

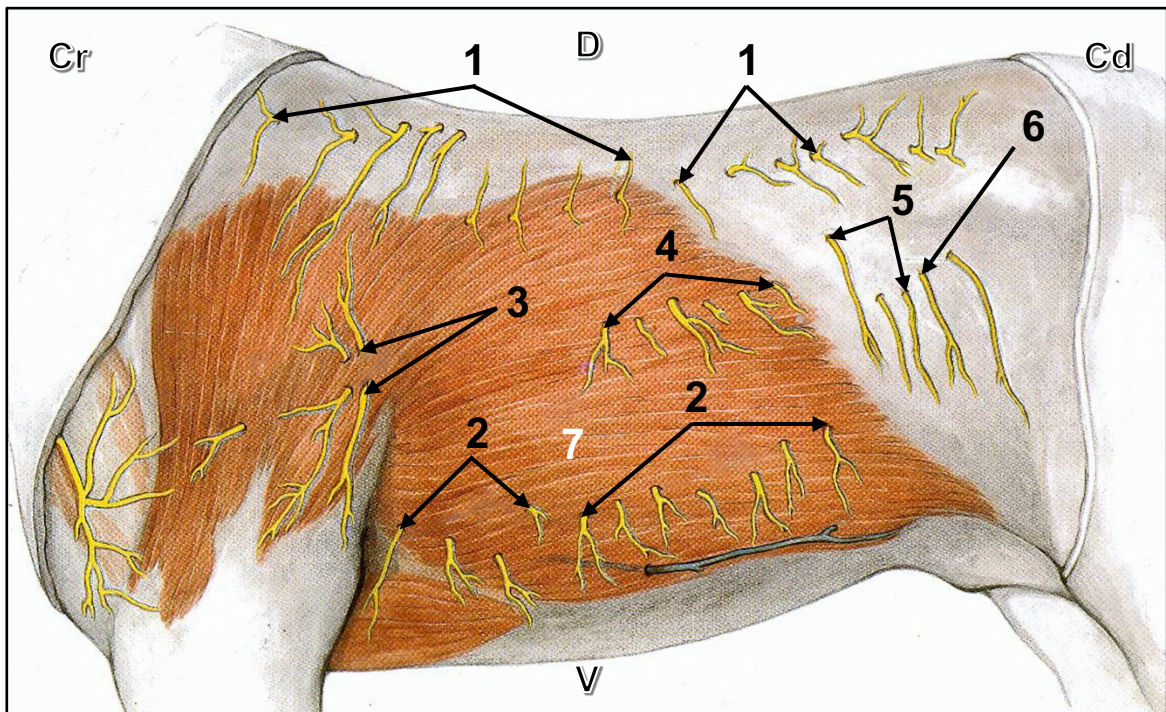


Figura 3: Músculos cutáneos y nervios del tronco de lado izquierdo del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: ramas dorsales de los nervios torácicos (1); ramas ventrales de los nervios intercostales (2); ramas laterales del nervio torácico (3); nervios intercostales (4); nervio costoabdominal (5); nervio iliohipogástrico (6); músculo cutáneo del tronco (7) (Modificado de Popesko, 1998).

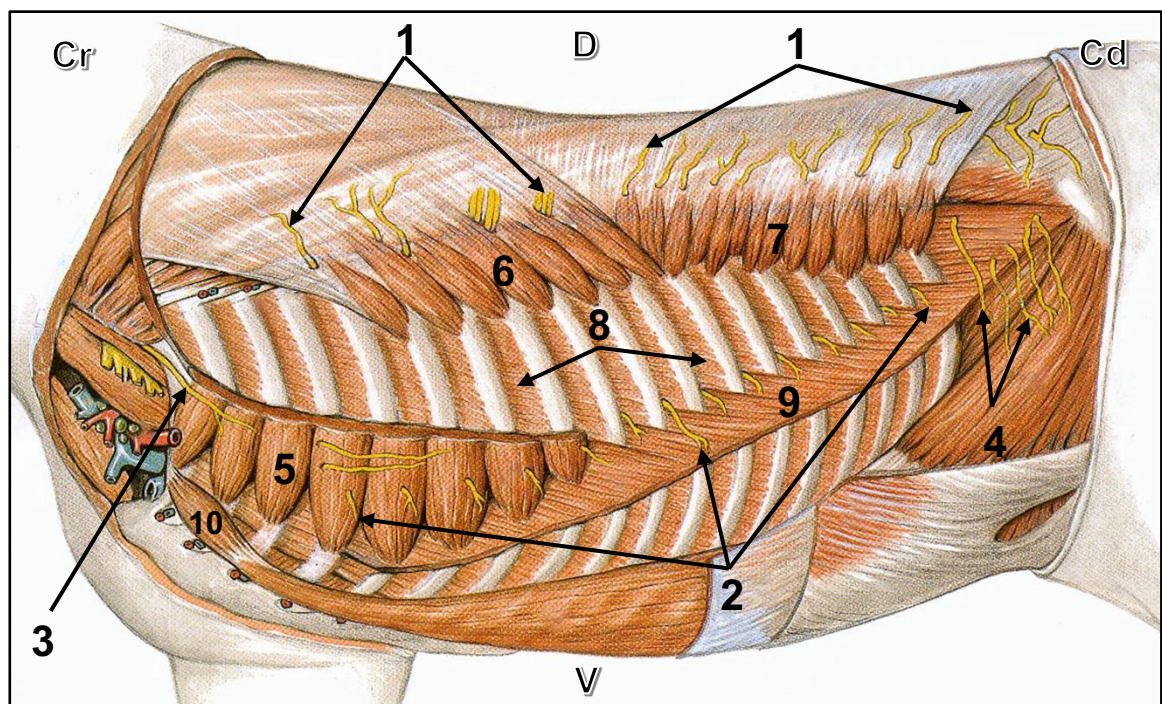


Figura 4: Esquema de los músculos del tórax y nervios del tronco de lado izquierdo del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: ramas dorsales de los nervios torácicos (1); nervios intercostales (2); nervio torácico largo (3); ramas del nervio iliohipogástrico (4); músculo serrato ventral del tórax (5); músculo serrato dorsal craneal (6); músculo serrato dorsal caudal (7); músculos intercostales externos (8); músculo oblicuo abdominal externo (9); músculo recto del tórax (10) (Modificado de Popesko, 1998).

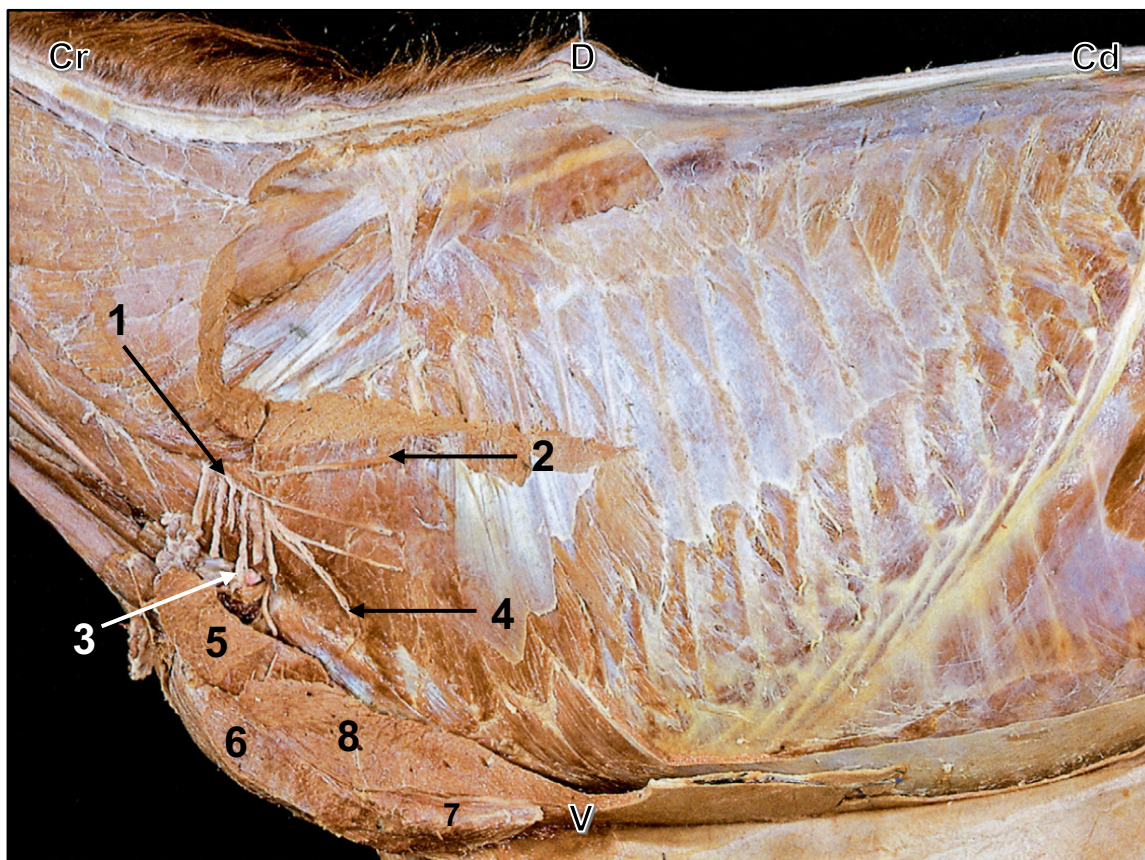
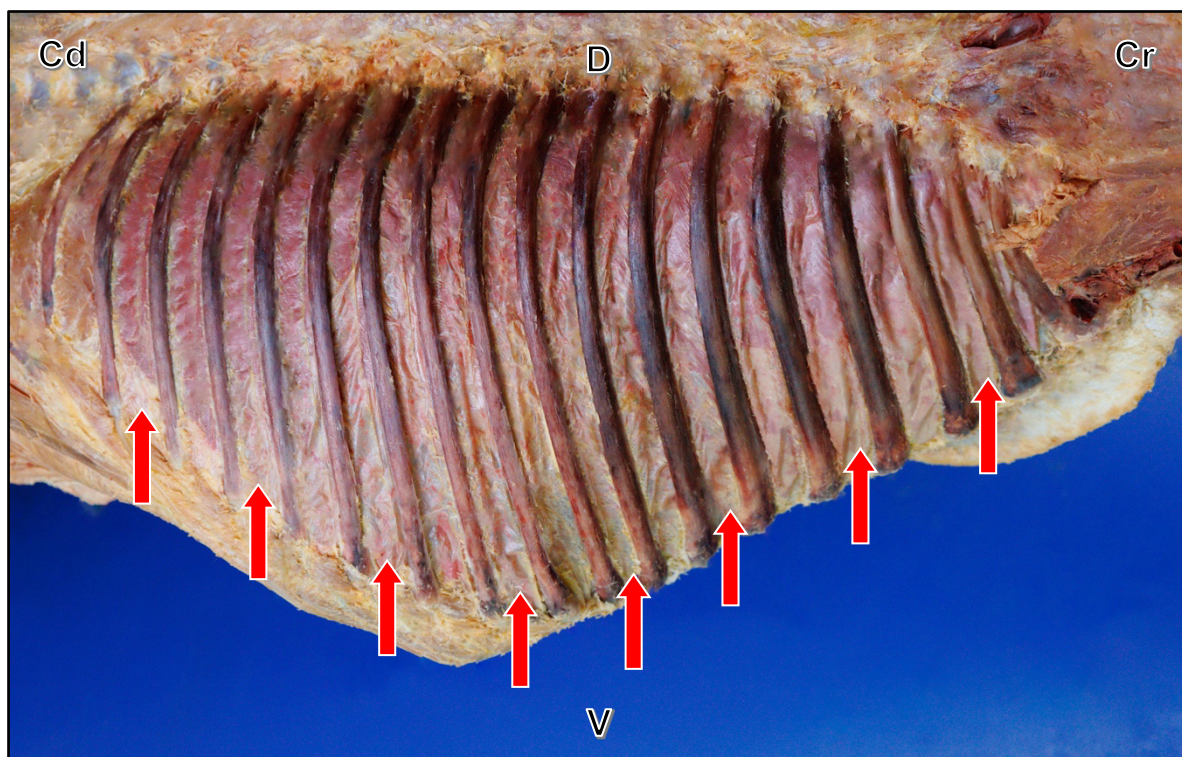


Figura 5: Vista lateral izquierda de la pared torácica. Se retiró el miembro torácico izquierdo para apreciar la inervación: plexo braquial (1); nervio torácico largo (2); nervio pectoral craneal (3); nervio pectoral caudal (4); músculo subclavio (5); músculo pectoral descendente (6); músculo pectoral transverso (7); músculo pectoral profundo (8) (Modificado de Ashdown y Done, 2012).

4.3 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA CAVIDAD TORÁCICA

4.3.1 Fascia endotorácica (*Fascia endothoracica*)

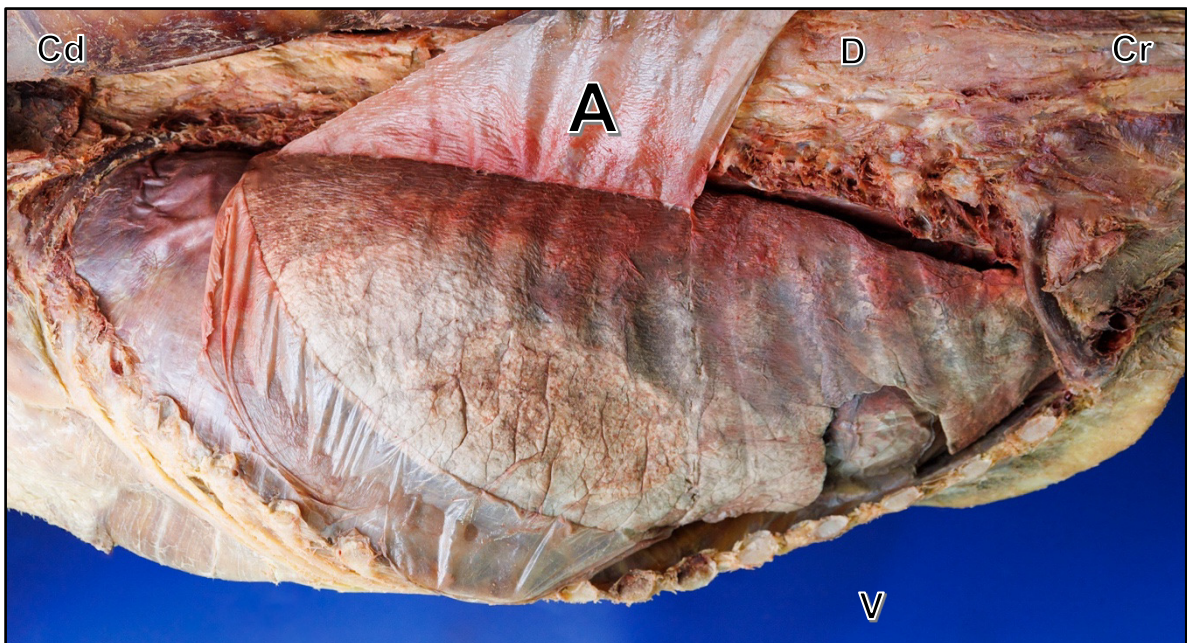
Es una membrana de tejido conjuntivo que recubre las paredes del tórax y se localiza externamente a la pleura parietal (Constantinescu, 2018) (Fotografía 21).



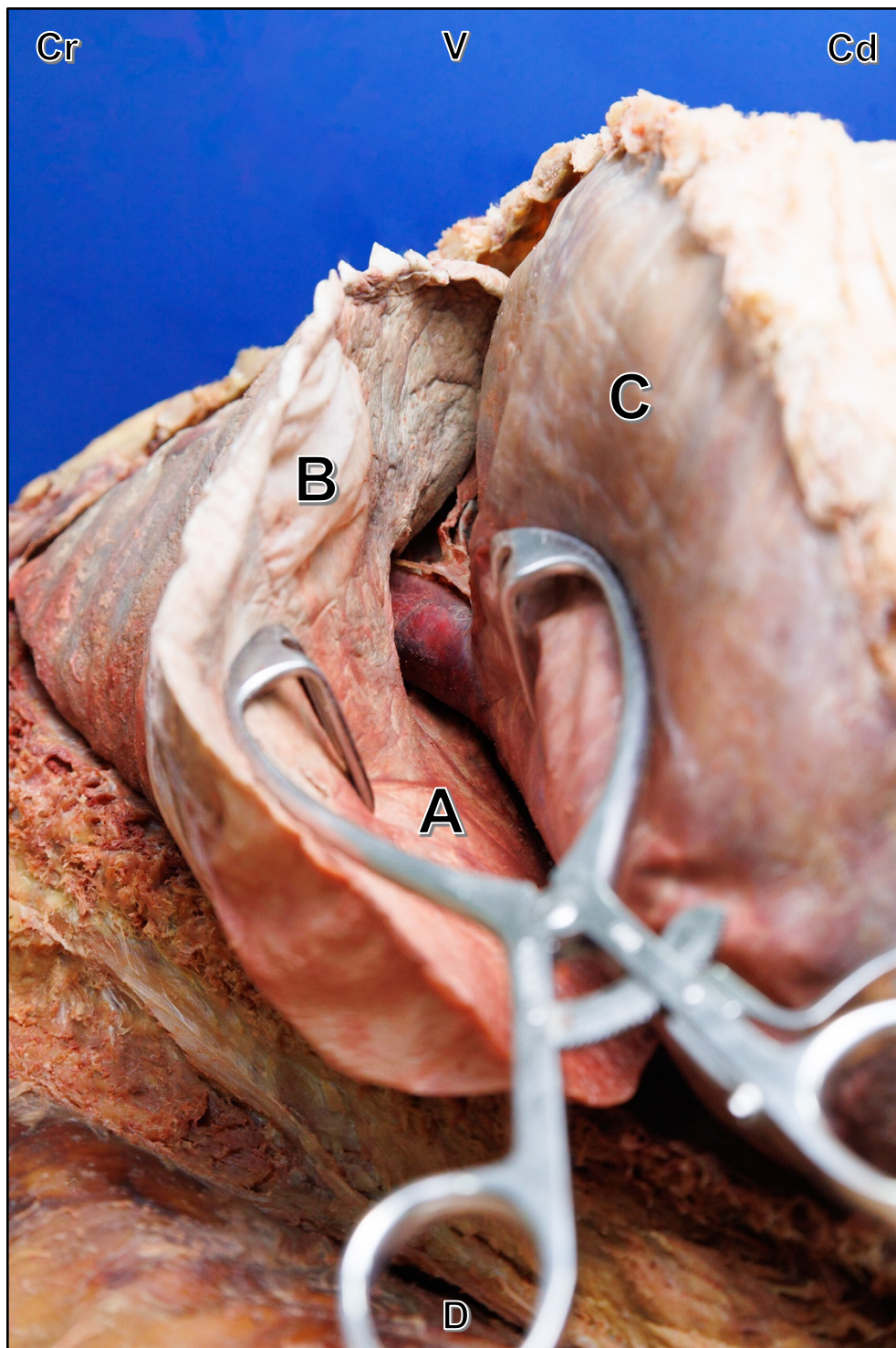
« **Fotografía 21:** Vista lateral derecha del tórax. Se retiraron los músculos intercostales de lado derecho para apreciar la fascia endotorácica, señalada con **flechas rojas**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.3.2 Pleura (*Pleura*)

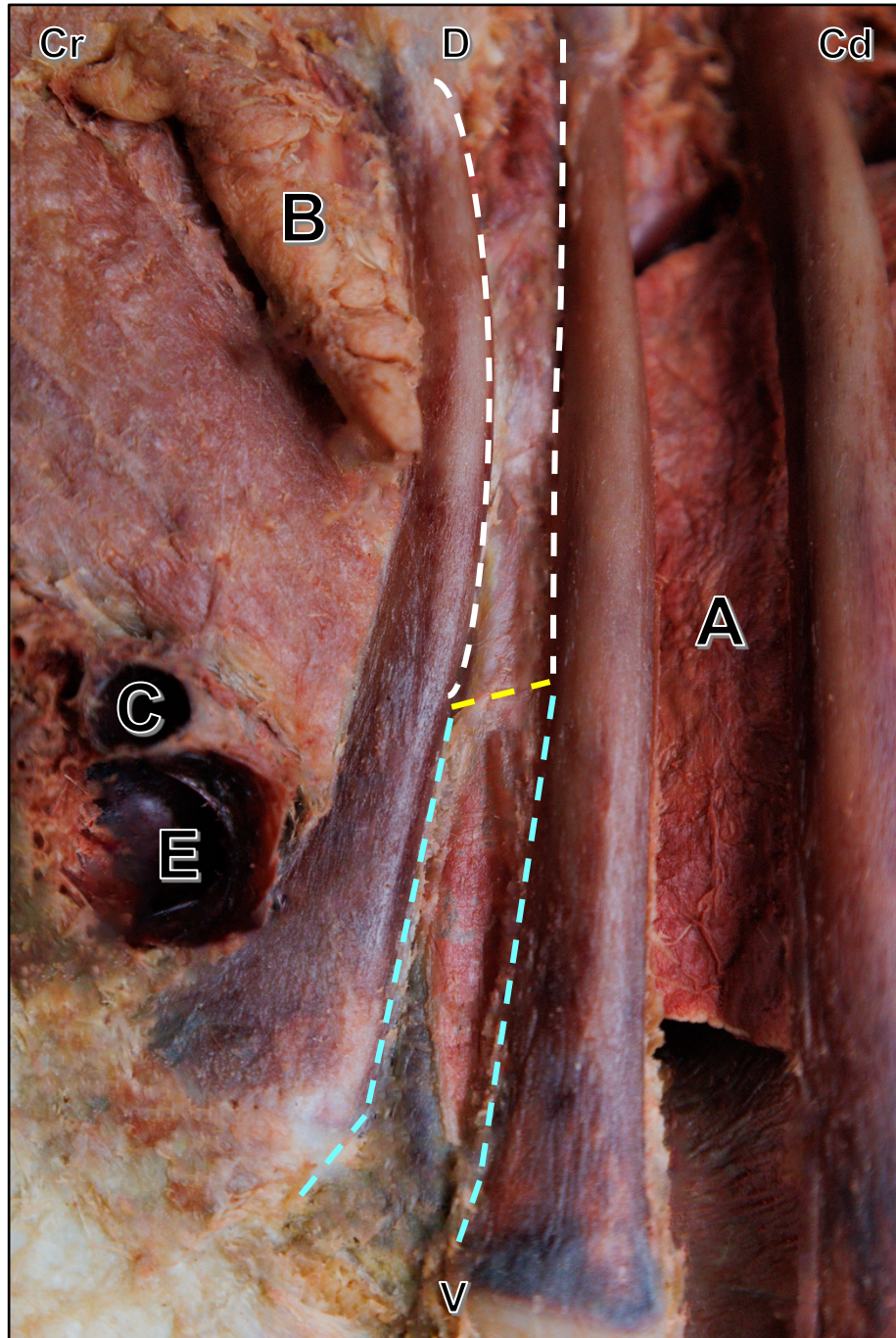
La cavidad torácica está tapizada por una serosa denominada pleura, la cual se encuentra a ambos lados del plano mediano formando una hoja derecha y una izquierda. Cada una de ellas está compuesta por dos láminas: una lámina visceral o pulmonar (*Pleura pulmonalis*), que está en contacto con el pulmón; y una lámina parietal (*Pleura parietalis*), que recubre las paredes de la cavidad torácica. Esta última, presenta diversas porciones dependiendo de la estructura anatómica que reviste, dentro de las cuales destacan: la pleura costal (*Pleura costalis*), que está en contacto con la fascia endotorácica; la pleura diafragmática (*Pleura diaphragmatica*), que reviste al músculo diafragma, y la pleura mediastínica (*Pleura mediastinalis*), que se encuentra en el espacio entre los dos pulmones denominado mediastino. Esta última, da origen a la pleura pericárdica (*Pleura pericardiaca*), y que recubre al pericardio fibroso (König y Liebich, 2020) (Fotografías 22, 23, 24 y 25; Figuras 6, 7 y 8).



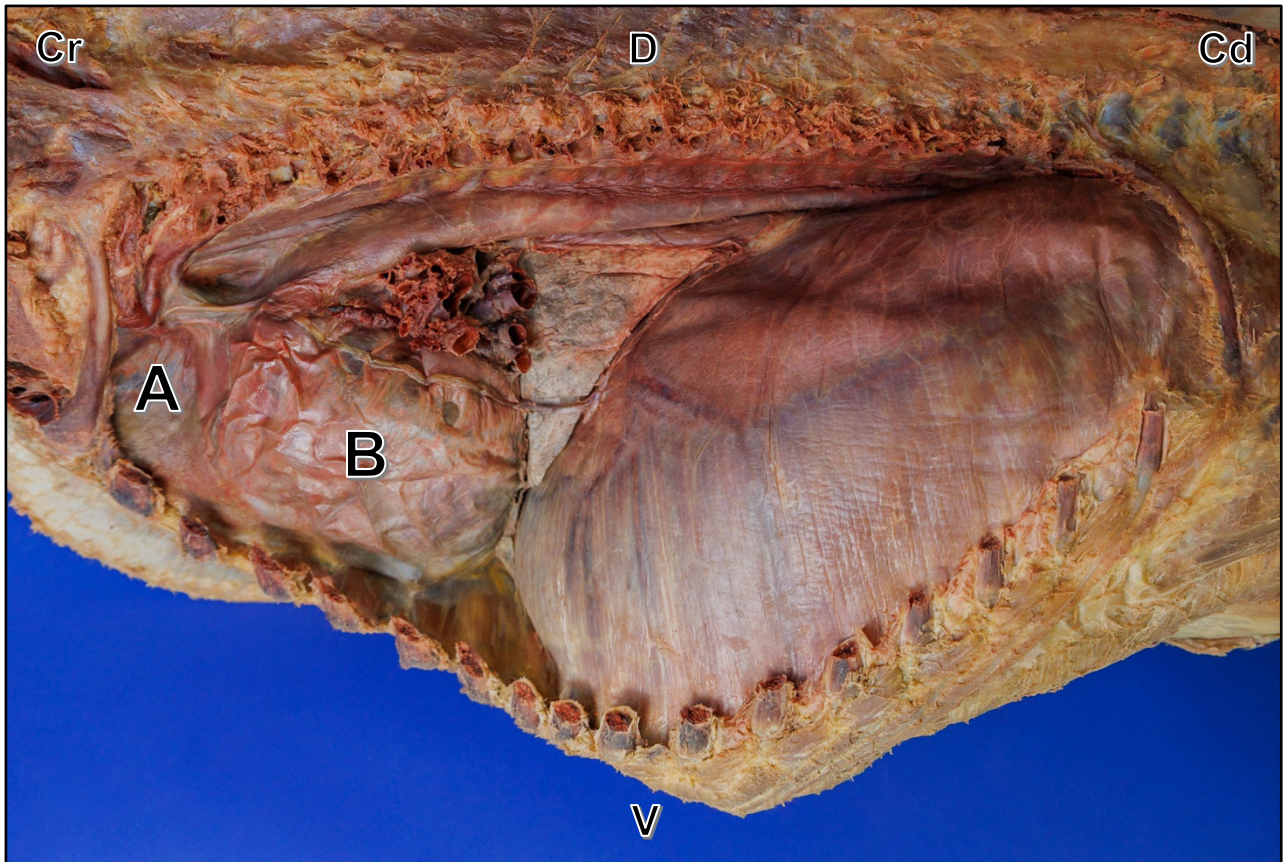
« **Fotografía 22:** Cavidad torácica de lado derecho. Se disecó la pleura visceral del pulmón derecho (A). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 23: Vista laterocaudal derecha de la cavidad torácica. Se aprecia el lóbulo caudal del pulmón derecho (A), aislado del diafragma por un separador de Mayo Adams. Se señaló la pleura pulmonar (B) y la pleura diafragmática (C). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



„ **Fotografía 24:** Vista lateral de la parte craneal del tórax de lado izquierdo. Se retiraron los músculos intercostales del primer y segundo espacio intercostal y se realizó un corte sagital (**línea punteada amarilla**) sobre la fascia endotorácica (**líneas punteadas blancas**), para diferenciarla de la pleura costal (**líneas punteadas azules**). Se aprecia el lóbulo craneal del pulmón izquierdo (**A**), el plexo braquial (**B**) y la arteria subclavia izquierda (**C**), junto con su vena satélite (**E**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 25: Vista lateral izquierda de la cavidad torácica. Se retiró el pulmón izquierdo para apreciar la pleura mediastínica (A), la cual da origen a la pleura pericárdica (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

Entre la pleura parietal y la pleura visceral se encuentra un espacio denominado cavidad pleural (*Cavum pleurae*), la cual tiene un extremo ciego denominado cúpula pleural (*Cupula pleurae*) (Figura 7), localizada en la abertura torácica craneal, es decir, a nivel del primer par de costillas. Esta cavidad se divide a su vez en una cavidad pleural derecha y en una izquierda, las cuales contienen líquido pleural (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 6).

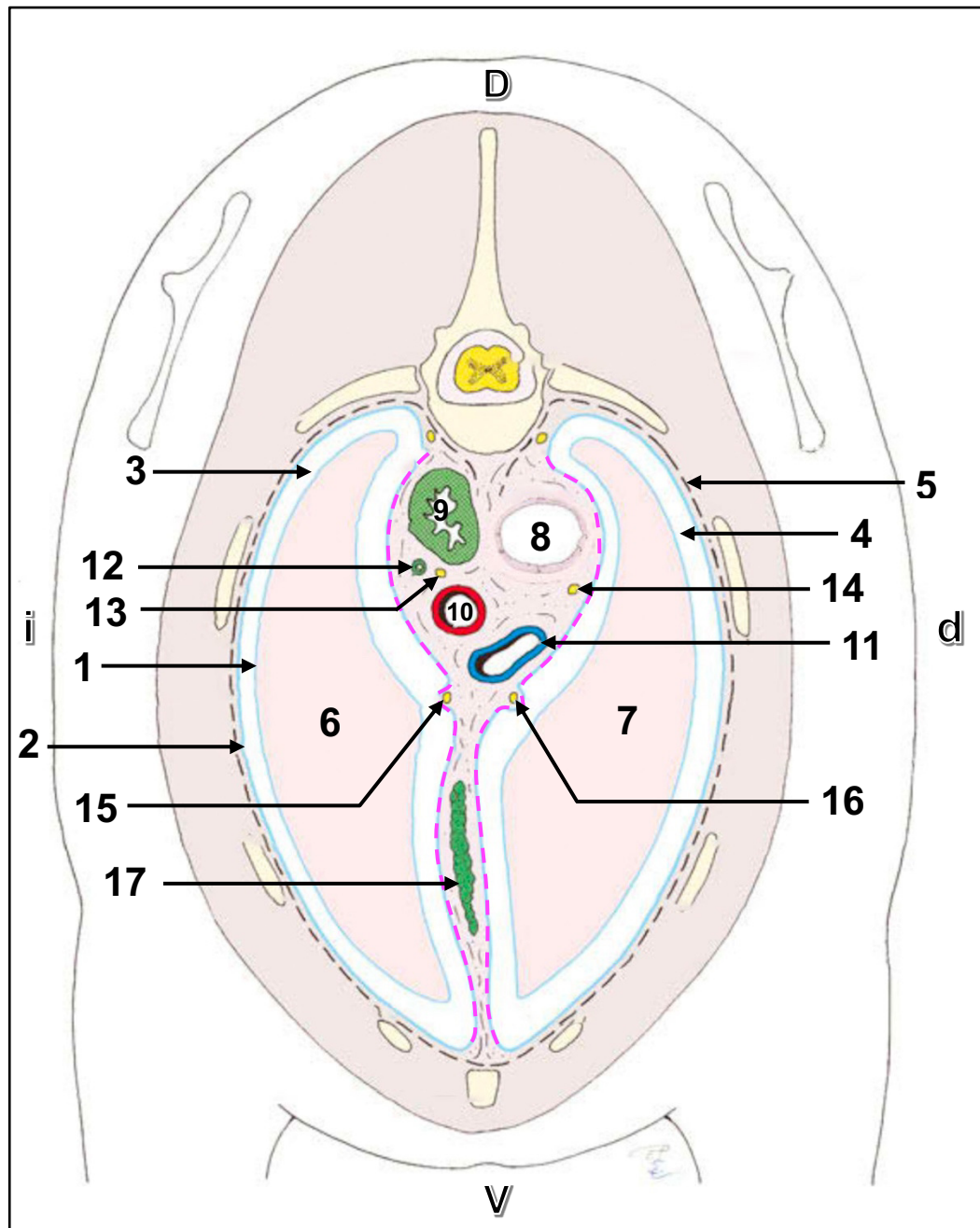


Figura 6: Corte transversal de la cavidad torácica a nivel del primer par de costillas. Los números señalan las siguientes estructuras: pleura visceral o pulmonar (1); pleura parietal (2); cavidad pleural izquierda (3); cavidad pleural derecha (4); fascia endotorácica (5); pulmón izquierdo (6); pulmón derecho (7); tráquea (8); esófago (9); tronco braquiocefálico (10); vena cava craneal (11); ducto torácico (12); nervio vago izquierdo (13); nervio vago derecho (14); nervio frénico izquierdo (15); nervio frénico derecho (16); timo (17); pleura mediastínica (líneas punteadas rosas) (Modificado de König y Liebich, 2020).

4.3.3 Recesos pleurales (*Recessus pleurales*)

Dentro de cada cavidad pleural se encuentran espacios formados a partir del reflejo de las hojas de la pleura parietal, denominados recesos pleurales, los cuales permiten la expansión de ambos pulmones (Constantinescu, 2018).

El espacio que se encuentra entre la pleura costal y la pleura diafragmática recibe el nombre de receso costodiafragmático (*Recessus costodiaphragmaticus*), el cual se localiza caudoventral al borde basal del pulmón. Mientras que, el espacio entre la pleura costal y la pleura mediastínica recibe el nombre de receso costomediastínico (*Recessus costomediastinalis*). En cambio, el receso mediastínico (*Recessus mediastini*), se delimita hacia craneal por el pericardio, hacia caudal por el diafragma, hacia la derecha por el pliegue de la vena cava caudal (*Plica venae cavae*) y hacia la izquierda por el mediastino. Además, este receso contiene al lóbulo accesorio del pulmón derecho (König y Liebich, 2004) (Figuras 7 y 8).

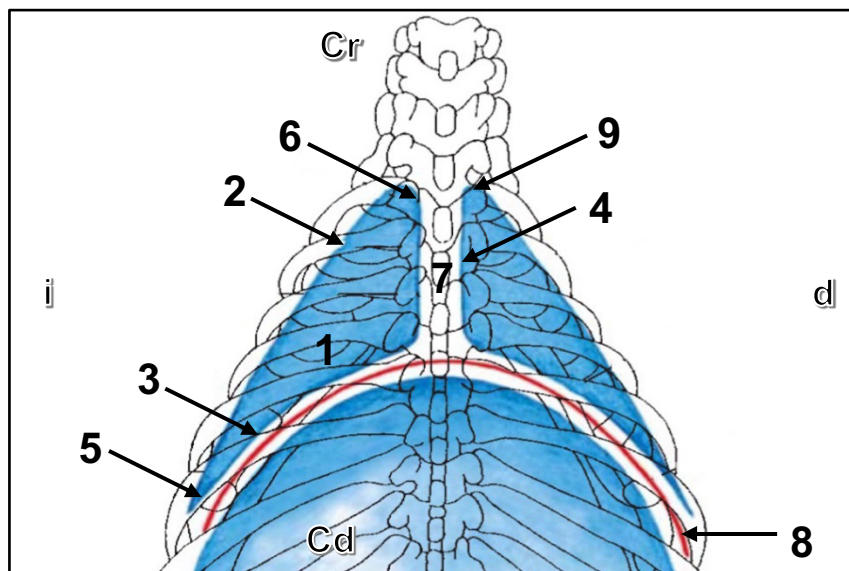


Figura 7: Vista dorsal de la pleura y los recesos pleurales. Los números señalan las siguientes estructuras: cavidad pleural izquierda (1); pleura costal (2); pleura diafragmática (3); pleura mediastínica (4); receso costodiafragmático (5); receso costomediastínico (6); mediastino (7); diafragma (8); cúpula pleural (9) (Modificado de Von y et al., 2008).

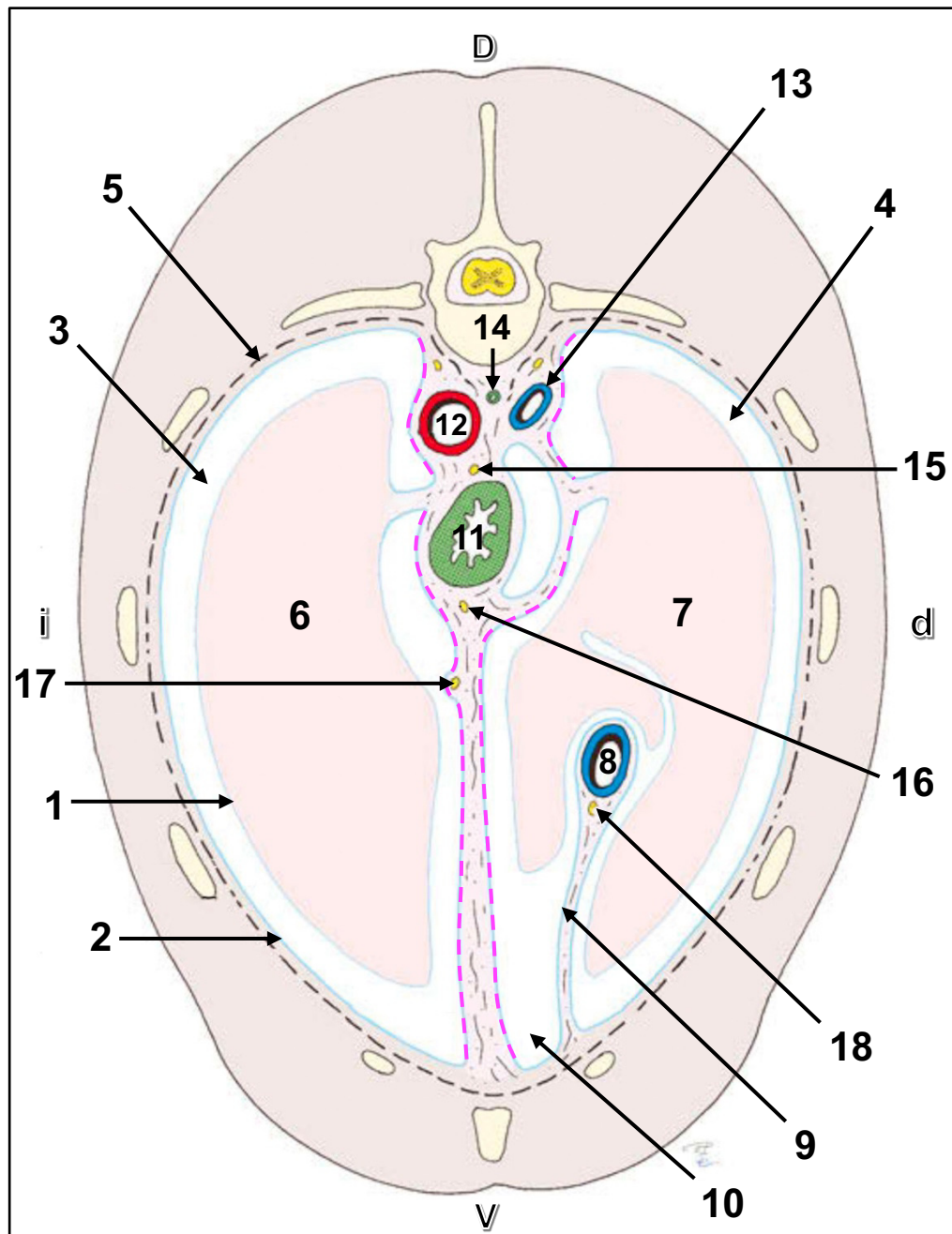


Figura 8: Corte transversal de la cavidad torácica a nivel de las últimas vértebras torácicas. Los números señalan las siguientes estructuras: pleura visceral o pulmonar (1); pleura parietal (2); cavidad pleural izquierda (3); cavidad pleural derecha (4); fascia endotorácica (5); pulmón izquierdo (6); pulmón derecho (7); vena cava caudal (8); pliegue de la vena cava caudal (9); receso mediastínico (10); esófago (11); aorta torácica (12); vena ácigos derecha (13); ducto torácico (14); tronco vagal dorsal (15); tronco vagal ventral (16); nervio frénico izquierdo (17); nervio frénico derecho (18); pleura mediastínica (líneas punteadas rosas) (Modificado de König y Liebich, 2020).

4.3.4 Pulmón (*Pulmo*)

Los pulmones son órganos pares, de estructura parenquimatosa, de textura suave y esponjosa, los cuales se invaginan en su saco pleural correspondiente, ocupando la mayor parte de la cavidad torácica. En su interior se encuentra el árbol bronquial por lo que están llenos de aire, y es ahí, donde se lleva a cabo el intercambio gaseoso (König y Liebich, 2020).

- **Partes anatómicas:**

El pulmón tiene una porción ancha conocida como base (*Basis pulmonis*), la cual se encuentra en la parte caudal y contacta con la pleura diafragmática, y una porción que termina en punta conocida como vértice o ápice (*Apex pulmonis*), que se dirige hacia craneal (Constantinescu, 2018) (Fotografías 26 y 27).

- **Caras:**

Cada pulmón tiene una cara lateral o costal (*Facies costalis*), que está en contacto con la pleura costal; una cara medial o mediastínica (*Facies medialis*), donde se encuentra la raíz del pulmón (*Radix pulmonis*); compuesta por el bronquio principal, la arteria y venas pulmonares, la arteria y vena bronquiales, vasos linfáticos y nervios. Todas estas estructuras penetran el pulmón a través de una excavación que presentan los órganos parenquimatosos conocida como hilio pulmonar (*Hilus pulmonis*). Por último, se encuentra la cara diafragmática (*Facies diaphragmatica*), que, como su nombre lo dice, se apoya sobre la pleura diafragmática (Singh, 2018) (Fotografías 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33; Figura 9).

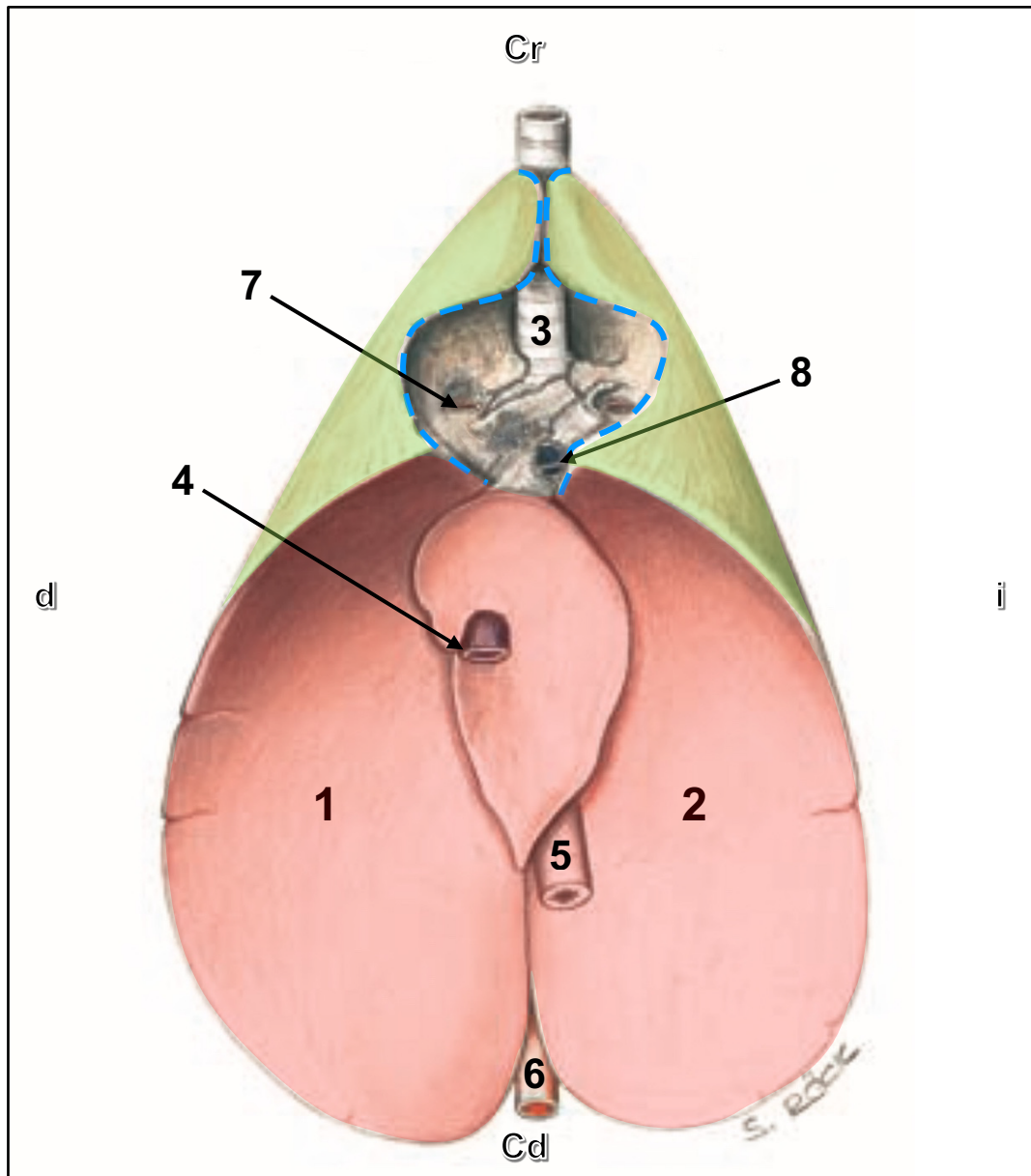


Figura 9: Vista caudoventral de los pulmones. Los números señalan las siguientes estructuras: pulmón derecho (1); pulmón izquierdo (2); tráquea (3); vena cava caudal (4); esófago (5); aorta torácica (6); arteria pulmonar (7); venas pulmonares (8); cara lateral o costal de ambos pulmones (área verde); cara medial o mediastínica de ambos pulmones (líneas punteadas azules); cara diafragmática de ambos pulmones (área roja) (Modificado de Budras y et al., 2009).

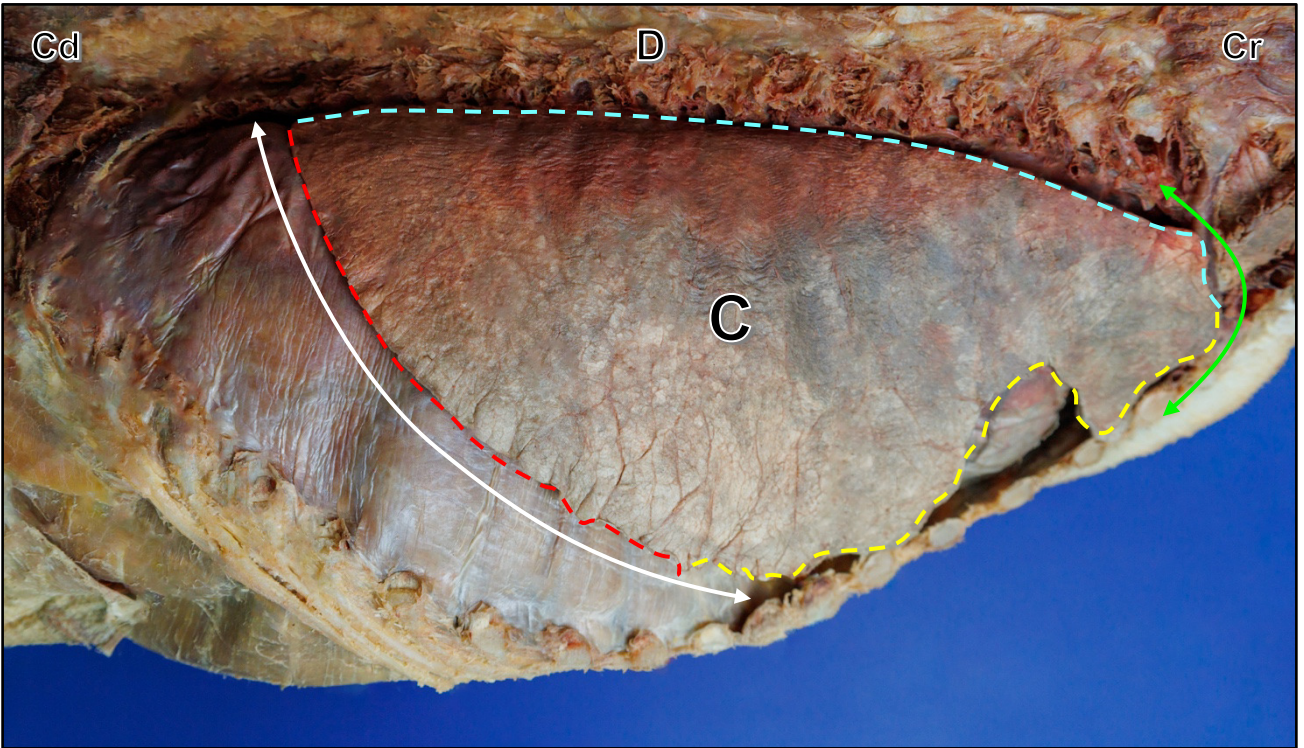
- **Márgenes:**

Cada pulmón presenta un borde dorsal u obtuso (*Margo dorsalis u obtusus*), el cual se dirige hacia el dorso del animal. En dirección opuesta, se encuentra el borde ventral o agudo (*Margo ventralis o acutus*). Finalmente, donde se unen la cara costal con la cara diafragmática se localiza el borde basal (*Margo basalis*) (König y Liebich, 2020) (Fotografías 26 y 27).

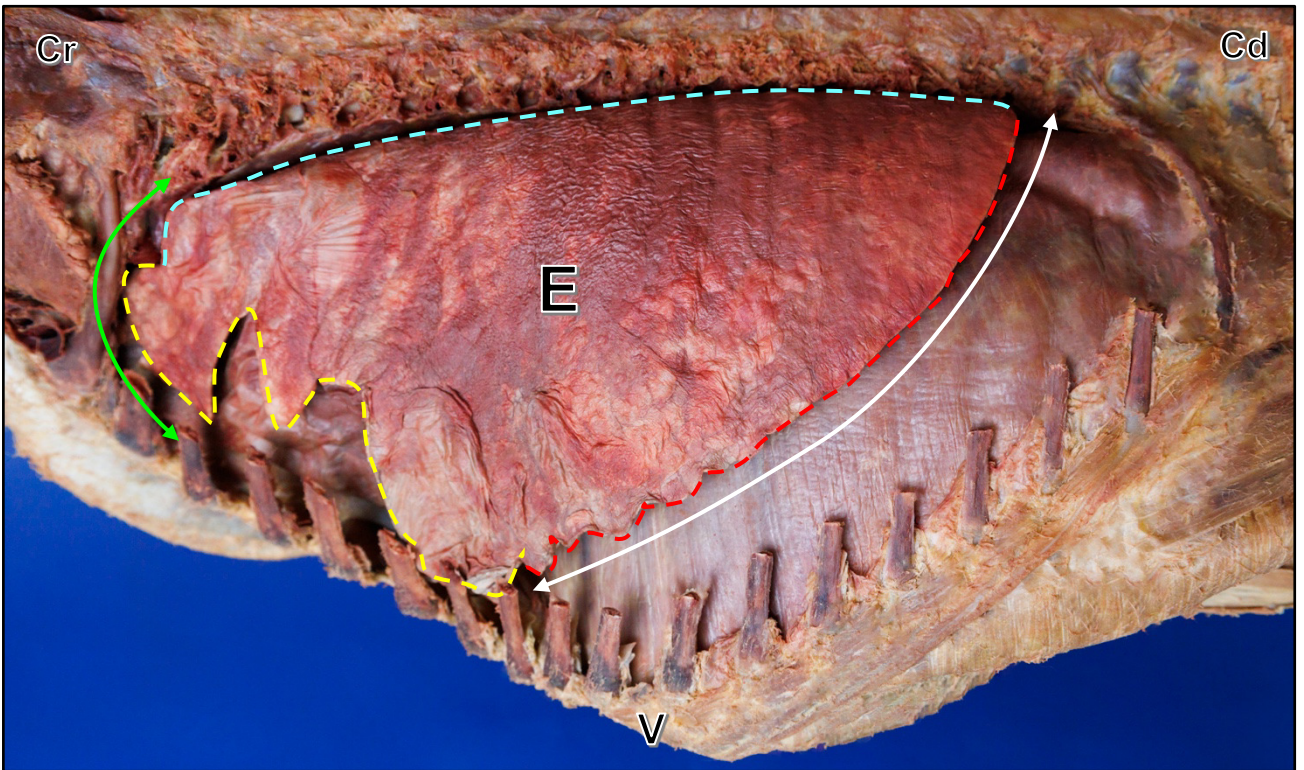
- **Impresiones:**

Las impresiones son marcas naturales que dejan las estructuras anatómicas sobre los órganos. El pulmón tiene la marca que deja el corazón sobre la cara mediastínica, conocida como impresión cardiaca (*Impresio cardiaca*), tiene la impresión de la arteria aorta (*Impresio aortica*), la impresión de la tráquea (*Impresio trachealis*), la impresión del esófago (*Impresio esophagea [oesophagea]*) y la depresión de la vena cava caudal (*Sulcus venae cavae caudalis*), la cual se localiza únicamente en el pulmón derecho, entre el lóbulo caudal y el accesorio (Constantinescu, 2018) (Fotografías 28, 29, 30, 31, 32 y 33).

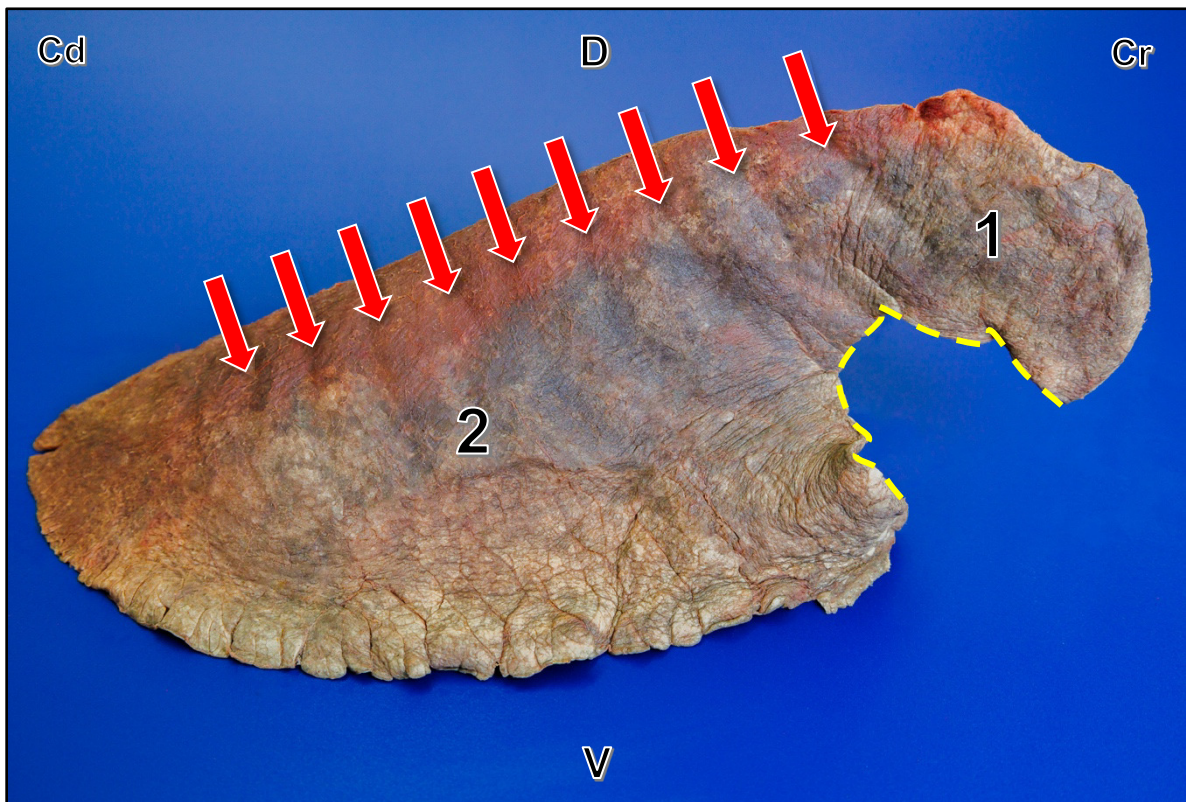
Este órgano, también presenta marcas que se originan al colocar al cadáver sobre una posición durante un tiempo prolongado. Al realizar la disección de las paredes del tórax, se colocó al espécimen en decúbito lateral tanto derecho como izquierdo, por lo que la cara lateral de ambos pulmones estuvo en contacto con la cara interna de las costillas, originando las impresiones costales (Fotografía 28).



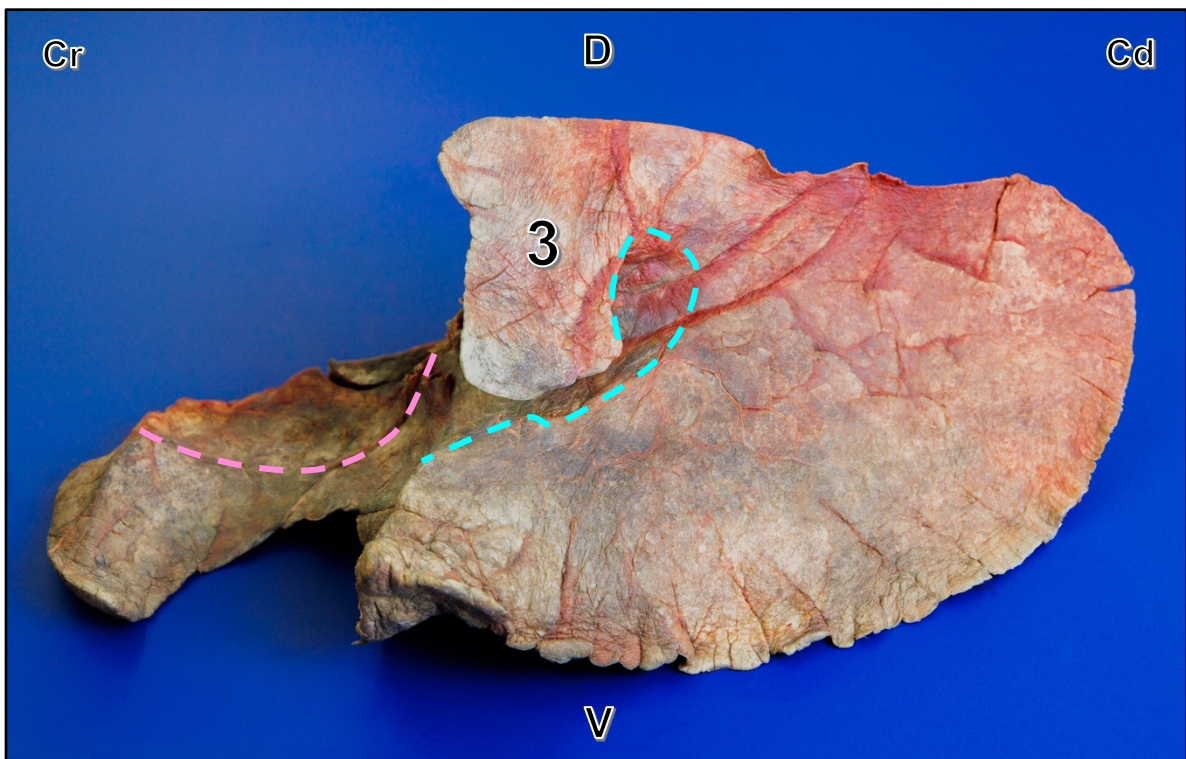
„ **Fotografía 26:** Vista lateral derecha de la cavidad torácica. Se observa la cara lateral del pulmón derecho (C). Se aprecia el borde dorsal u obtuso (**líneas punteadas azules**), el borde ventral o agudo (**líneas punteadas amarillas**), el borde basal (**líneas punteadas rojas**), la base pulmonar (**flecha blanca**) y el vértice pulmonar (**flecha verde**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



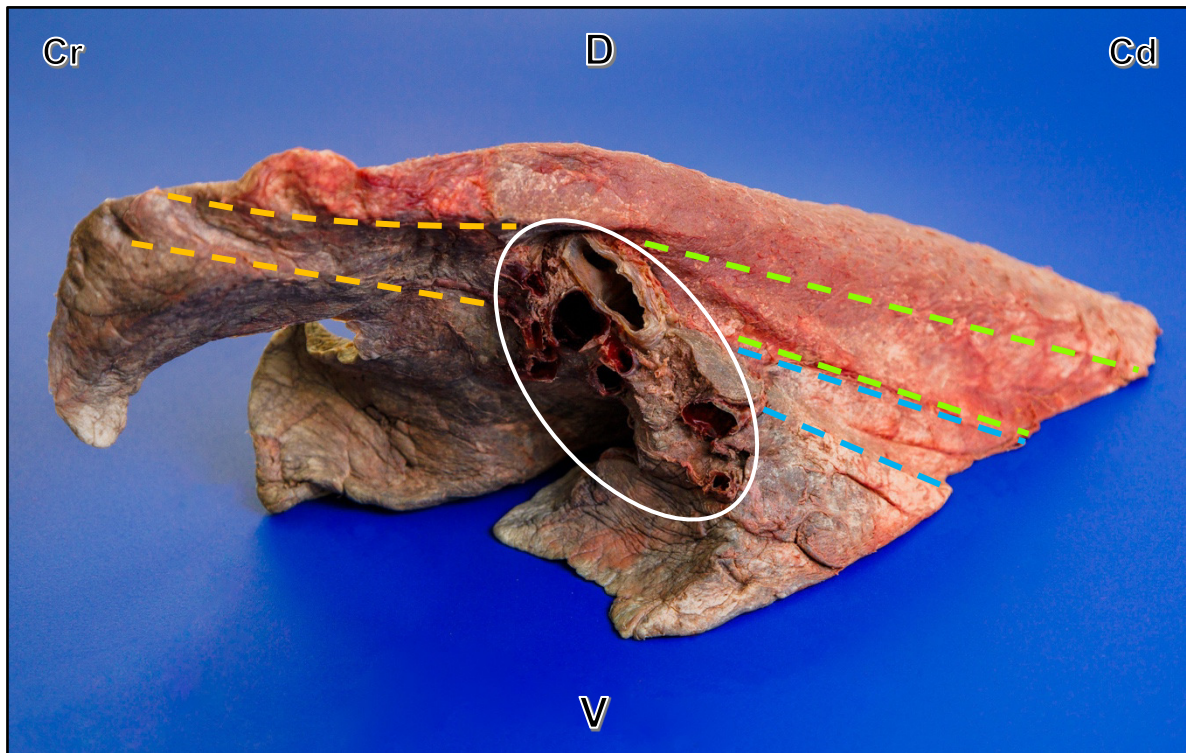
„ **Fotografía 27:** Vista lateral izquierda de la cavidad torácica. Se observa la cara lateral del pulmón izquierdo (E). Se aprecia el borde dorsal u obtuso (**líneas punteadas azules**), el borde ventral o agudo (**líneas punteadas amarillas**), el borde basal (**líneas punteadas rojas**), la base pulmonar (**flecha blanca**) y el vértice pulmonar (**flecha verde**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



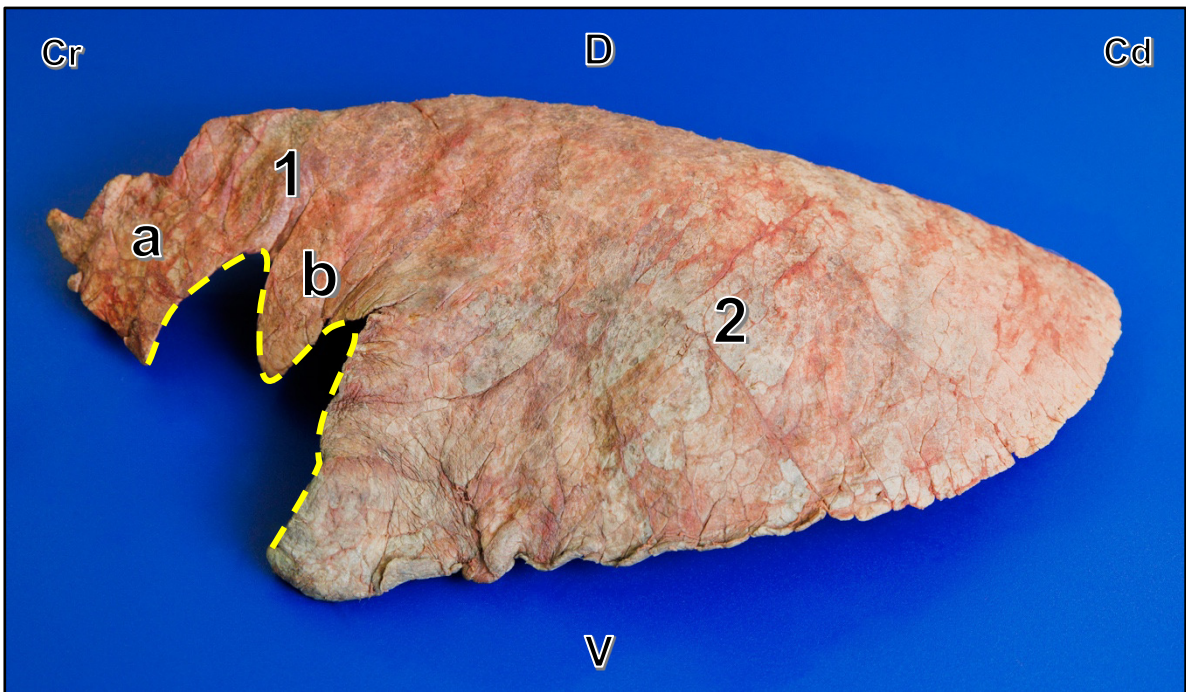
Fotografía 28: Cara costal del pulmón derecho. Se aprecian las impresiones costales (**flechas rojas**), así como la incisura o escotadura cardíaca (**línea punteada amarilla**). Se señaló el lóbulo craneal (**1**) y el caudal (**2**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



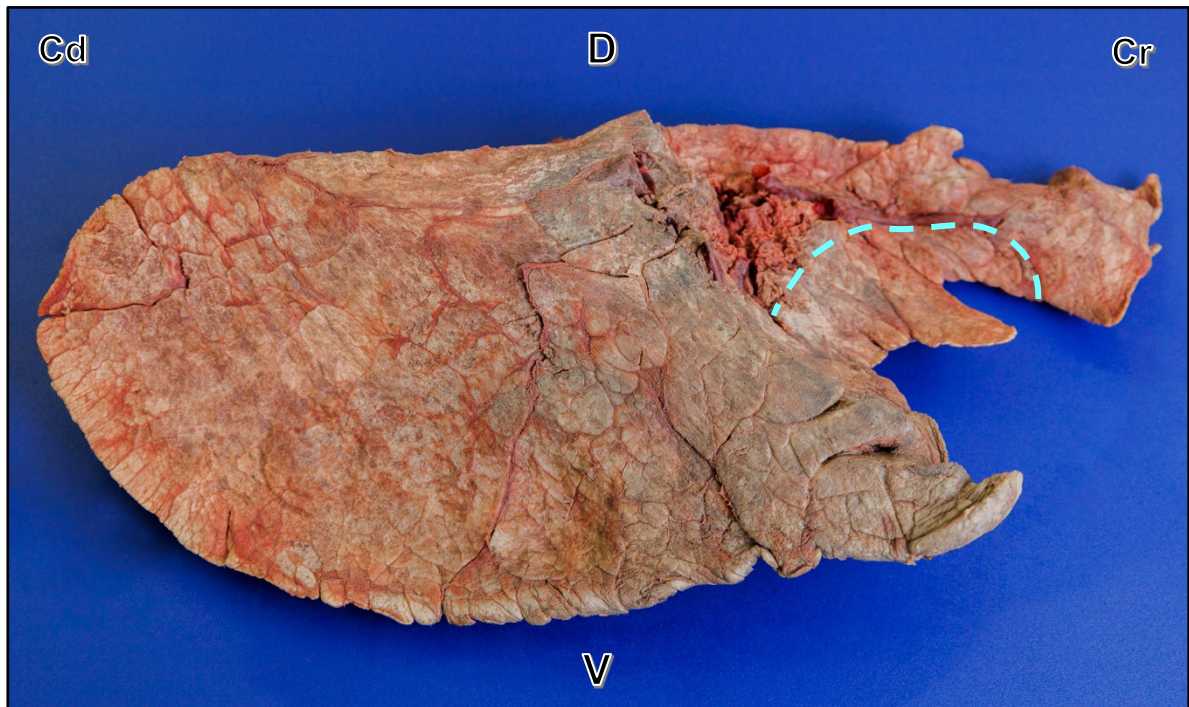
Fotografía 29: Cara diafragmática del pulmón derecho. Se aprecia la depresión de la vena cava caudal (**línea punteada azul**) y la impresión cardíaca (**línea punteada rosa**). Se señaló el lóbulo accesorio (**3**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



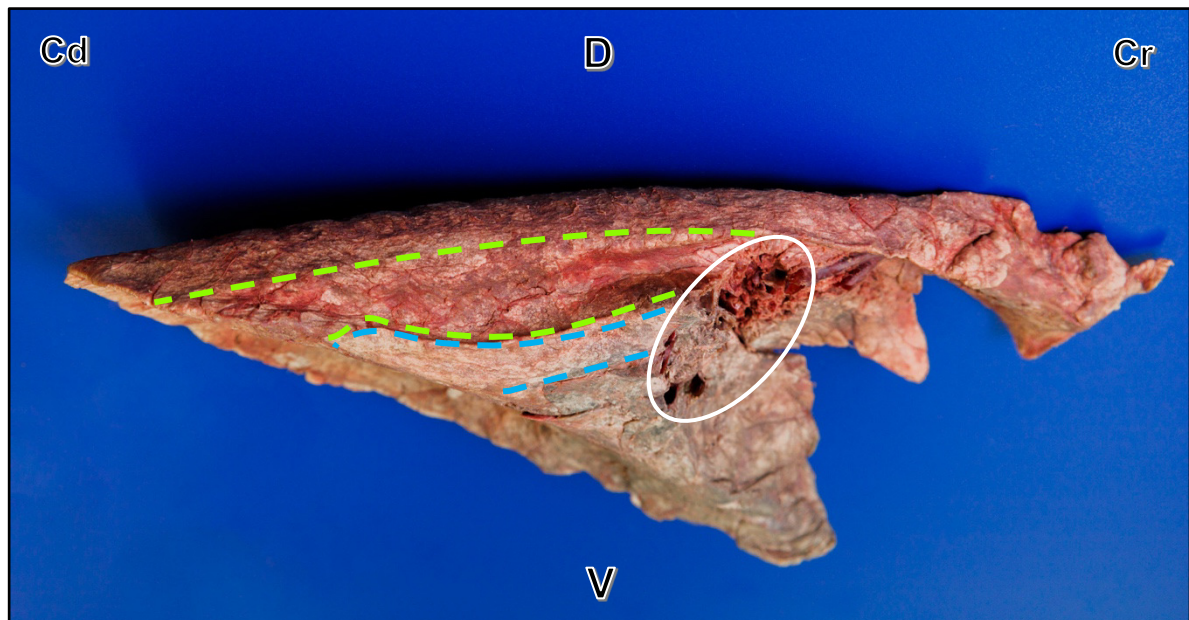
Fotografía 30: Cara mediastínica del pulmón derecho. Se aprecia la impresión traqueal (**líneas punteadas naranjas**), la impresión aórtica (**líneas punteadas verdes**), la impresión esofágica (**líneas punteadas azules**) y el hilio pulmonar encerrado en un **círculo blanco**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 31: Cara costal del pulmón izquierdo. Se aprecia la incisura o escotadura cardiaca (**línea punteada amarilla**), el lóbulo craneal (**1**), la parte craneal o cúpula (**a**), la parte caudal o lengua (**b**) y el lóbulo caudal (**2**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 32: Cara diafragmática del pulmón izquierdo. Se aprecia la impresión cardíaca (**línea punteada azul**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 33: Cara mediastínica del pulmón izquierdo. Se aprecia la impresión aórtica (**líneas punteadas verdes**), la impresión esofágica (**líneas punteadas azules**) y el hilio pulmonar encerrado en un **círculo blanco**. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

- **Lóbulos:**

En comparación con otros animales domésticos, en los caballos no se aprecian a simple vista las fisuras interlobulares (*Fissura interlobaris*) de los pulmones. Sin embargo, una vez que se bifurca la tráquea en una estructura denominada carina (*Carina trachae*) (Figura 10), se origina el árbol bronquial (*Arbor bronchalis*), de donde nacerán los bronquios principales, uno derecho y uno izquierdo (*Bronchus principalis [Dexter et Sinister]*), los cuales forman a los bronquios lobulares (*Bronchi lobales*), que ventilarán a cada lóbulo pulmonar (König y Liebich, 2020).

El pulmón derecho de los equinos está compuesto por tres lóbulos:

1. Lóbulo craneal del pulmón derecho (*Lobus cranialis pulmonis dextri*), el cual presenta la incisura o escotadura cardiaca (*Incisura cardiaca pulmonis dextri*) (König y Liebich, 2020) (Fotografía 28; Figura 10).
2. Lóbulo caudal del pulmón derecho (*Lobus caudalis pulmonis dextri*) (König y Liebich, 2020) (Fotografía 28; Figura 10).
3. Lóbulo accesorio del pulmón derecho (*Lobus accesorius pulmonis dextri*), que se introduce en el receso mediastínico y rodea a la vena cava caudal (König y Liebich, 2020) (Fotografía 29; Figura 10).

El pulmón izquierdo de los equinos está compuesto por dos lóbulos:

1. Lóbulo craneal del pulmón izquierdo (*Lobus cranialis pulmonis sinistri*), el cual se subdivide en una parte craneal o cúpula (*Pars cranialis [culmen]*) y en una parte caudal o lengua (*Pars caudalis [lingula]*); de igual manera, este lóbulo presenta la incisura o escotadura cardiaca (*Incisura cardiaca pulmonis sinistre*) (König y Liebich, 2020) (Fotografía 31; Figura 10).

2. Lóbulo caudal del pulmón izquierdo (*Lobus caudalis pulmonis sinistri*), que tiene contacto con el diafragma (König y Liebich, 2020) (Fotografía 31; Figura 10).

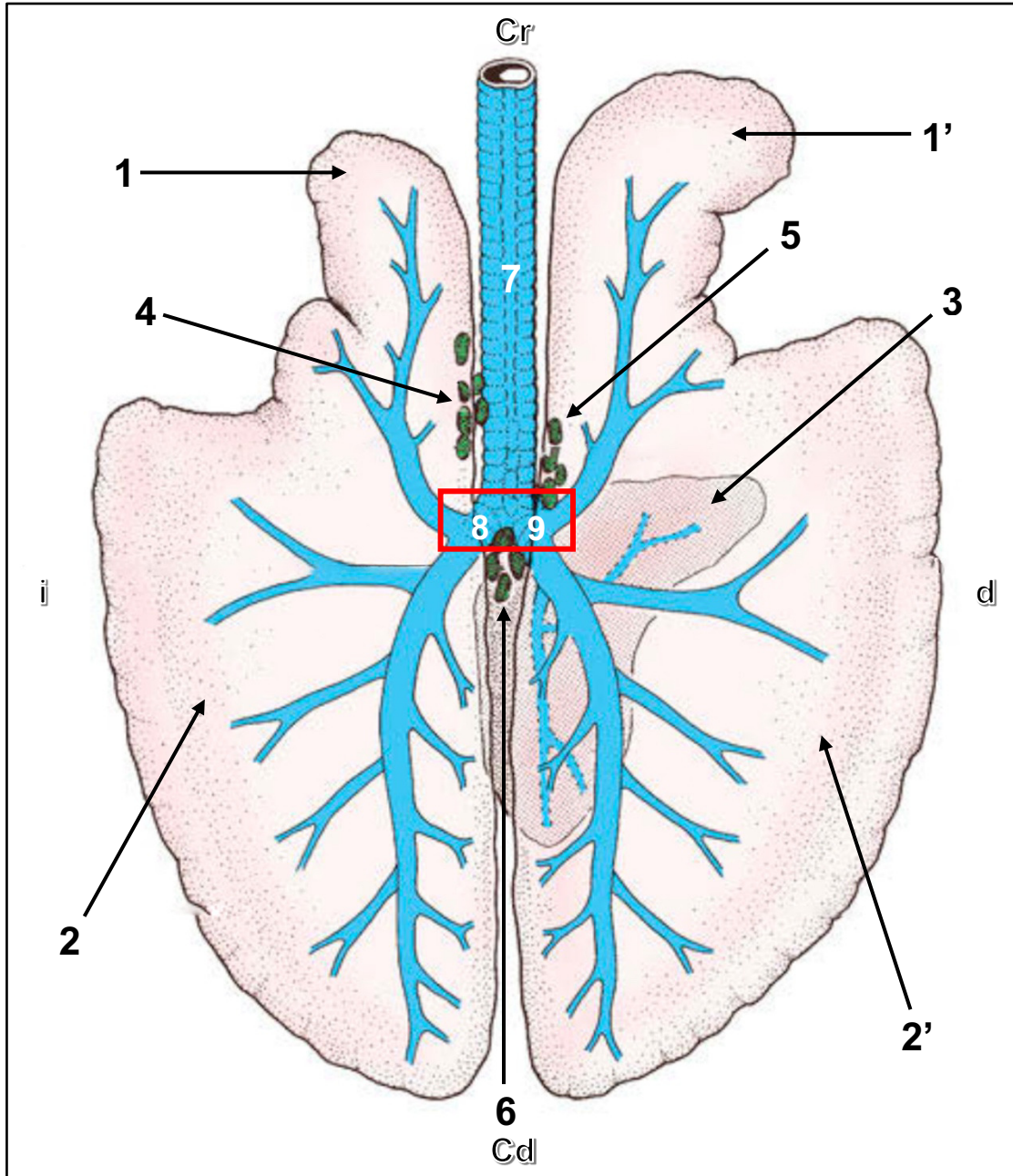
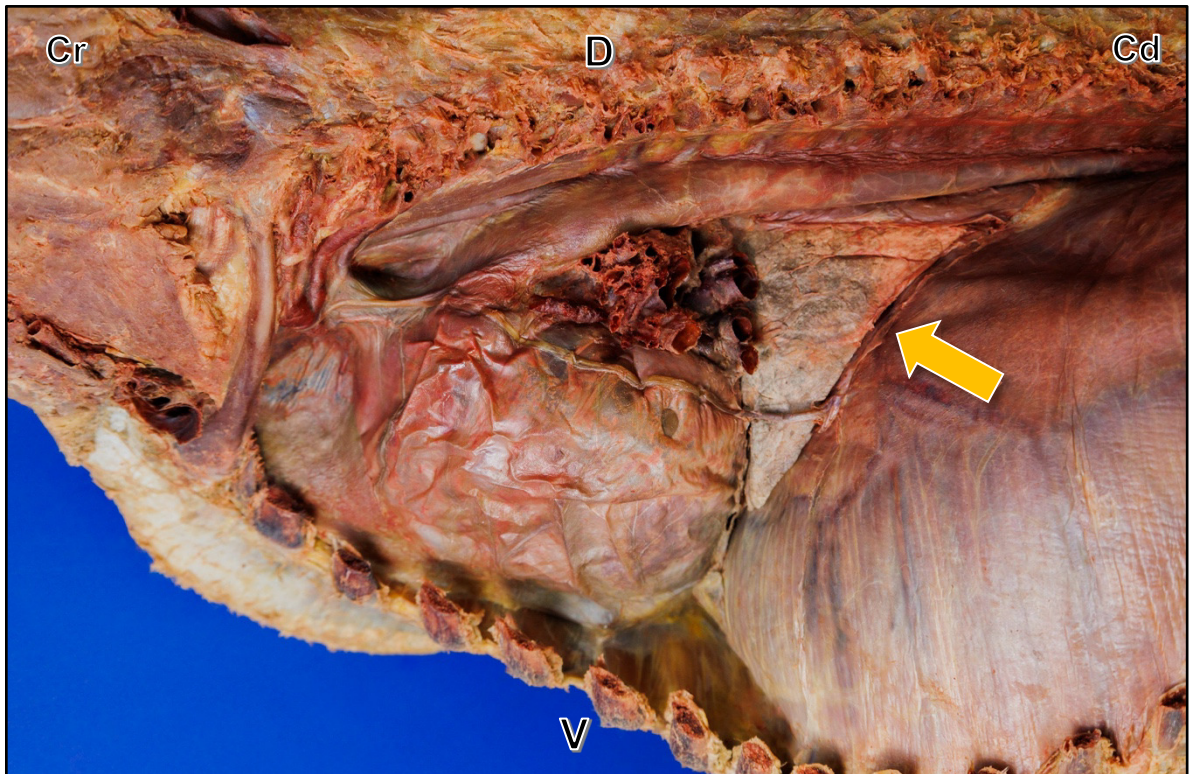


Figura 10: Lóbulos pulmonares, árbol bronquial y linfonodos del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo craneal del pulmón izquierdo (1); lóbulo caudal del pulmón izquierdo (2); lóbulo craneal del pulmón derecho (1'); lóbulo caudal del pulmón derecho (2'); lóbulo accesorio del pulmón derecho (3); linfonodos traqueobronquiales izquierdos (4); linfonodos traqueobronquiales derechos (5); linfonodos traqueobronquiales medios (6); tráquea (7); bronquio principal izquierdo (8); bronquio principal derecho (9); carina (**cuadro rojo**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

- **Ligamentos:**

Ambos pulmones están unidos por medio de la raíz del pulmón y el ligamento pulmonar (*Lig. pulmonale*), el cual se forma a partir de los pliegues de la pleura, permitiendo la fijación del pulmón en su extremo dorsomedial con el mediastino y el diafragma (König y Liebich, 2020) (Fotografía 34).



.. **Fotografía 34:** Vista lateral izquierda del mediastino. Se retiró el pulmón izquierdo para apreciar el ligamento pulmonar (**flecha amarilla**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

- **Irrigación:**

Los pulmones tienen una irrigación nutricia, que está dada por la arteria broncoesofágica (*A. bronchoesophagea [oesophagea]*), la cual emite una rama bronquial (*Ramus bronchal*) derecha e izquierda, que nutrirán al pulmón correspondiente. Mientras que el retorno venoso, es otorgado por las venas

bronquiales (*Ramus bronchialis*), las cuales drenan la sangre de cada pulmón hacia la vena broncoesofágica (*V. bronchoesophagea [oesophagea]*), que es impar en caballos (König y Liebich, 2020) (Figuras 11 y 12).

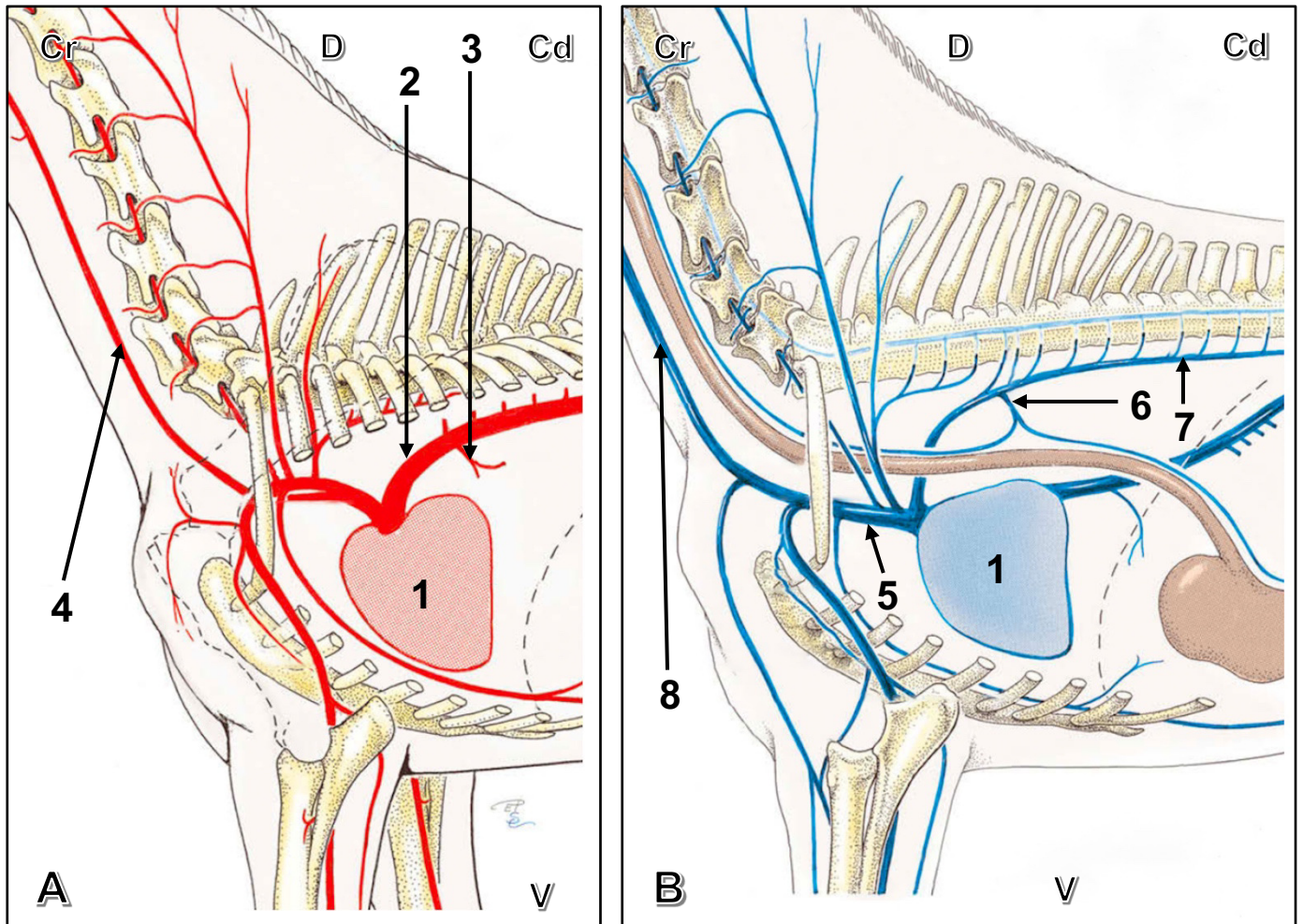
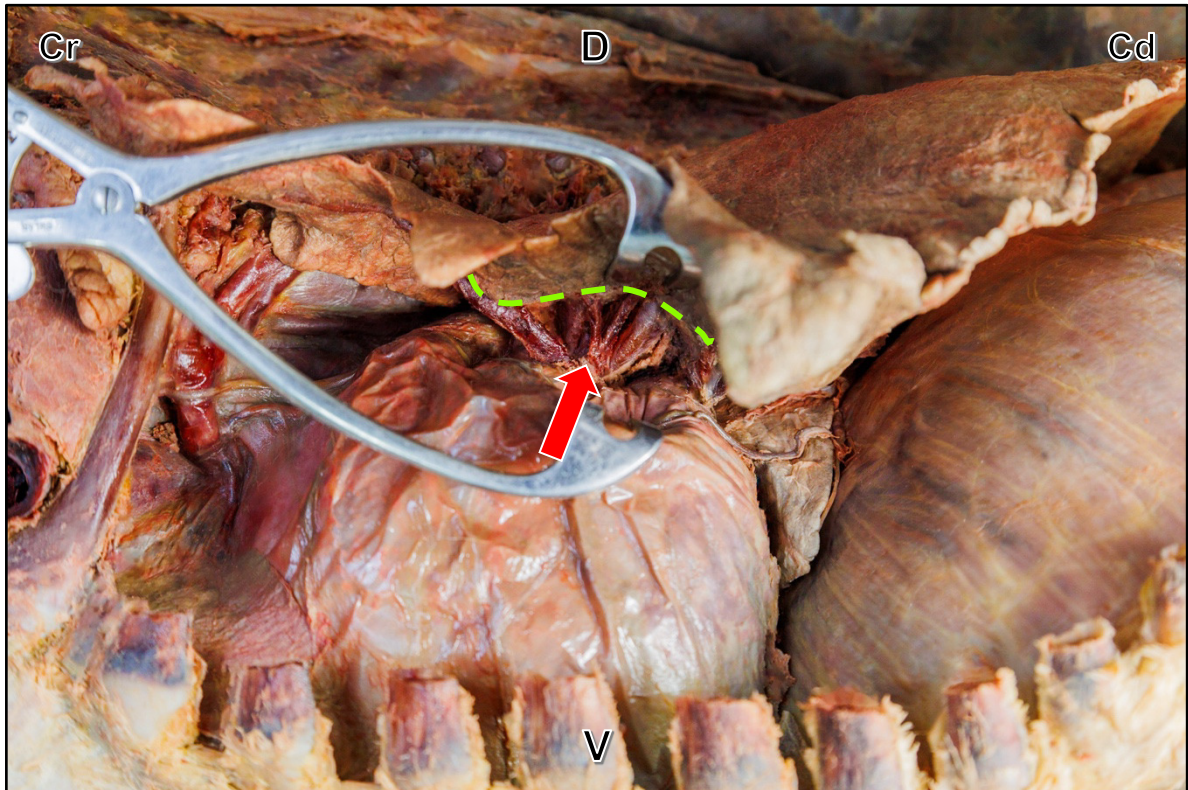


Figura 11: A) Principales arterias del cuello y tórax del caballo (Modificado de König y Liebich, 2020).

Figura 12: B) Principales venas del cuello y tórax del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: corazón (1); aorta torácica (2); arteria broncoesofágica (3); arteria carótida común (4); vena cava craneal (5); vena broncoesofágica (6); vena ácigos derecha (7); vena yugular externa (8) (Modificado de König y Liebich, 2020).

La irrigación funcional es brindada por la arteria pulmonar derecha (*A. pulmonalis dextra*) e izquierda (*A. pulmonalis sinistra*), las cuales llevan sangre con dióxido de carbono (CO_2) y se ramifican hasta llegar a los alveolos pulmonares. Mientras que el retorno venoso, está dado por las venas pulmonares (*Venae pulmonales*), que recogen sangre con oxígeno (O_2) y la llevan hacia el atrio

izquierdo del corazón (König y Liebich, 2020) (Fotografía 35). La pequeña circulación o circulación pulmonar se mencionará con mayor detalle en el tema de “Corazón”.



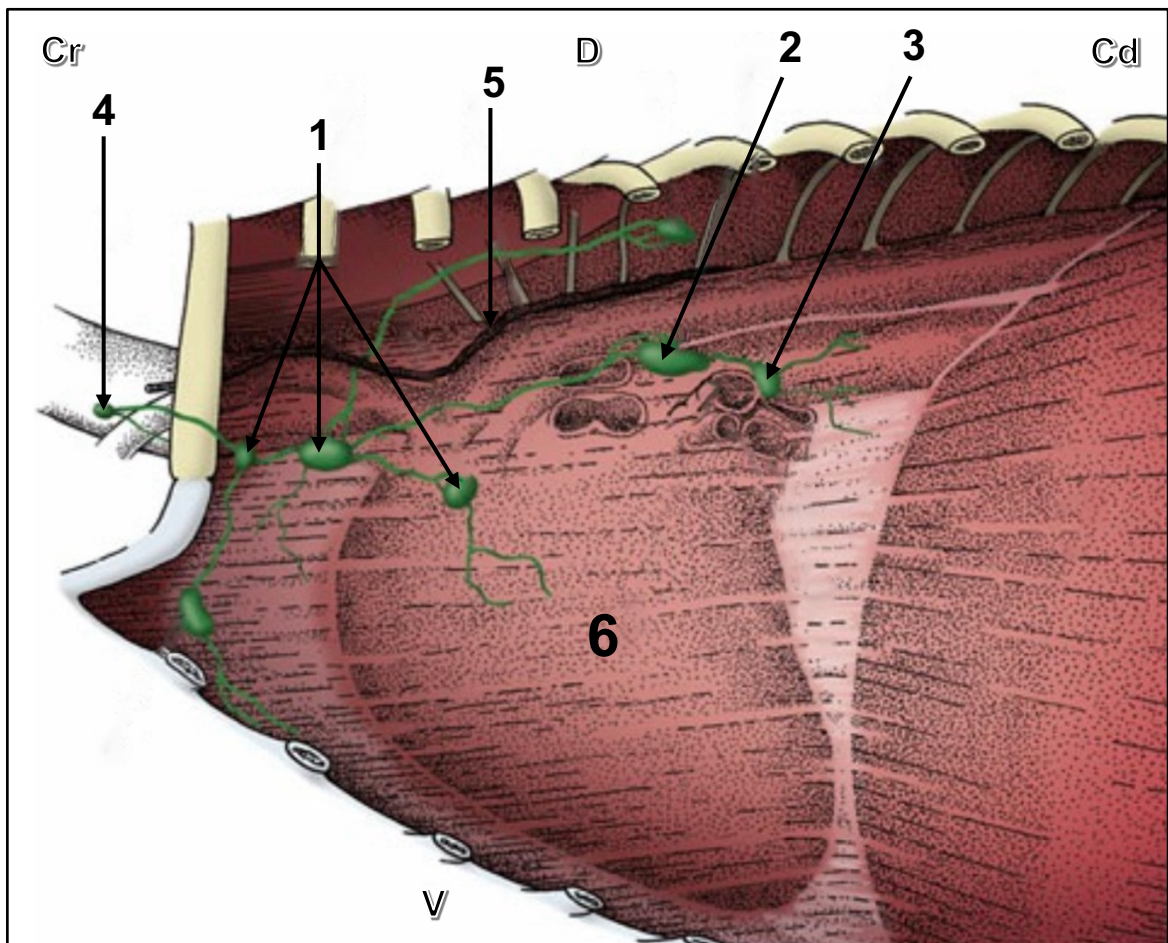
Fotografía 35: Vista lateral izquierda de la cavidad torácica. Se aprecian las arterias y venas pulmonares izquierdas (**flecha roja**), las cuales penetran el pulmón a través del hilio pulmonar (**línea punteada verde**). Se aisló el pulmón del corazón con un separador de Mayo Adams. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

- **Inervación:**

La inervación del pulmón es autónoma o vegetativa. Las fibras simpáticas del ganglio cervicotorácico se ramifican hacia el mediastino, y a nivel de la base del corazón se unen con ramas parasimpáticas del nervio vago para formar al plexo cardiaco (*Plexus cardiacus*), desde el que se originan fibras hacia el pulmón, para formar el plexo pulmonar (*Plexus pulmonalis*) (König y Liebich, 2004).

- **Linfático:**

Los caballos poseen linfonodos traqueobronquiales (*Lymphonodi tracheobronchiales*) derechos, izquierdos y medios, los cuales se sitúan a nivel de la carina y forman el linfocentro pulmonar, que transporta la linfa hacia los linfonodos mediastínicos (*Lymphonodi mediastinales*) y de ahí al ducto torácico (König y Liebich, 2020) (Figura 13).



.. **Figura 13:** Distribución de linfonodos torácicos. Se retiró el pulmón izquierdo para hacer visible el contorno del corazón dentro del mediastino (6). Se aprecian los linfonodos mediastínicos craneales (1), el linfocentro pulmonar (2), los linfonodos mediastínicos caudales (3), el linfocentro cervical profundo caudal (4) y el ducto torácico (5) (Modificado de Singh, 2018).

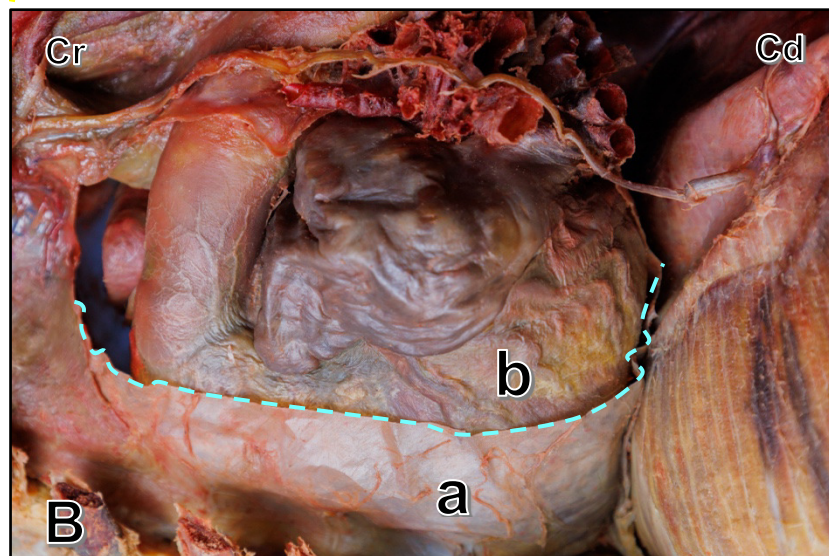
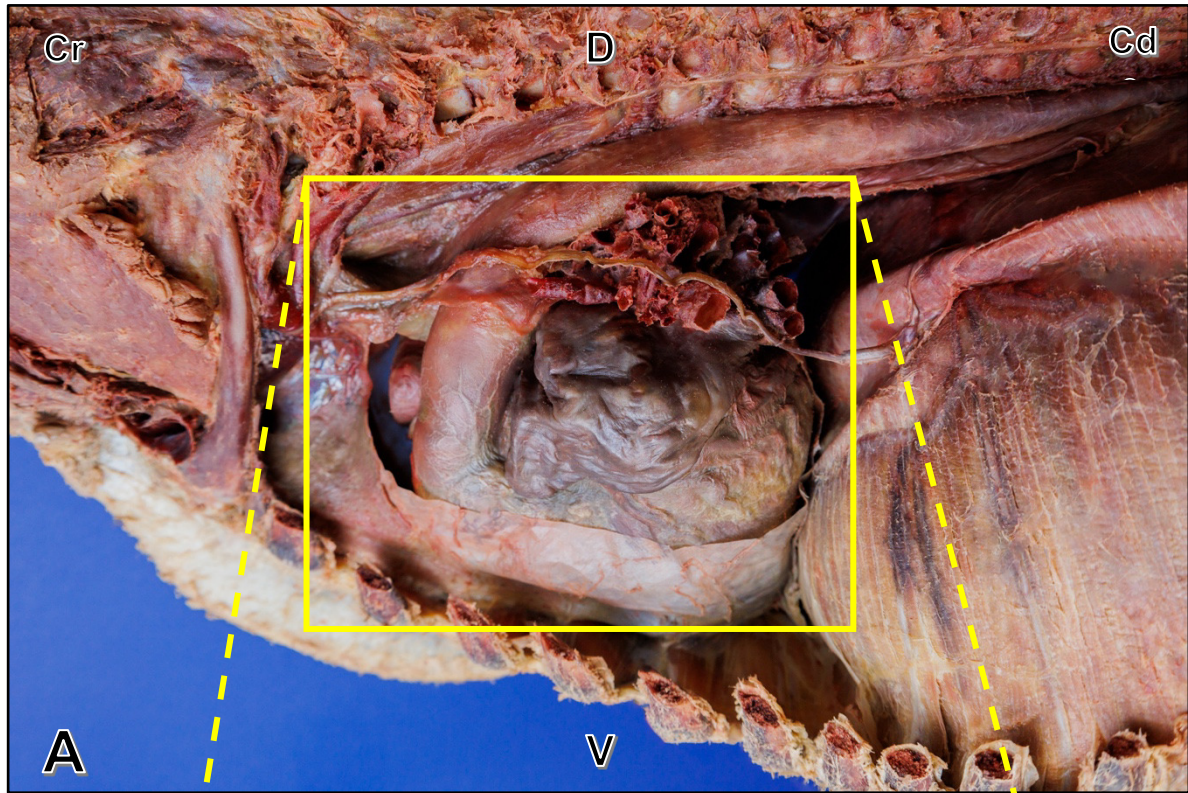
4.3.5 Corazón (Cor)

El corazón es un órgano hueco tetracameral, compuesto principalmente por músculo cardíaco (miocardio), que actúa como una bomba haciendo circular la sangre hacia los vasos sanguíneos (König y Liebich, 2020).

- **Pericardio (*Pericardium*)**

El corazón y las raíces de los grandes vasos se encuentran revestidos por una serosa denominada pericardio, este se encuentra cubierto por la pleura pericárdica y presenta dos porciones: un pericardio fibroso (*Pericardium fibrosum*), el cual es grueso y da origen al principal medio de sostén del corazón de los caballos, conocido como ligamento esternopericárdico o pericardioesternal (*Lig. sternopericardiacum*), cuya función es mantener unido al pericardio fibroso con el músculo transversal del tórax (König y Liebich, 2020) (Fotografías 36, 37 y 38).

La otra porción, es el pericardio seroso (*Pericardium serosum*), que presenta dos láminas: una parietal (*Lamina parietalis*), que se adhiere con el pericardio fibroso; y una visceral o epicardio (*Lamina visceralis [Epicardium]*), que está en contacto con el miocardio, los vasos coronarios y la grasa pericárdica (Singh, 2018) (Fotografías 36, 37 y 39).



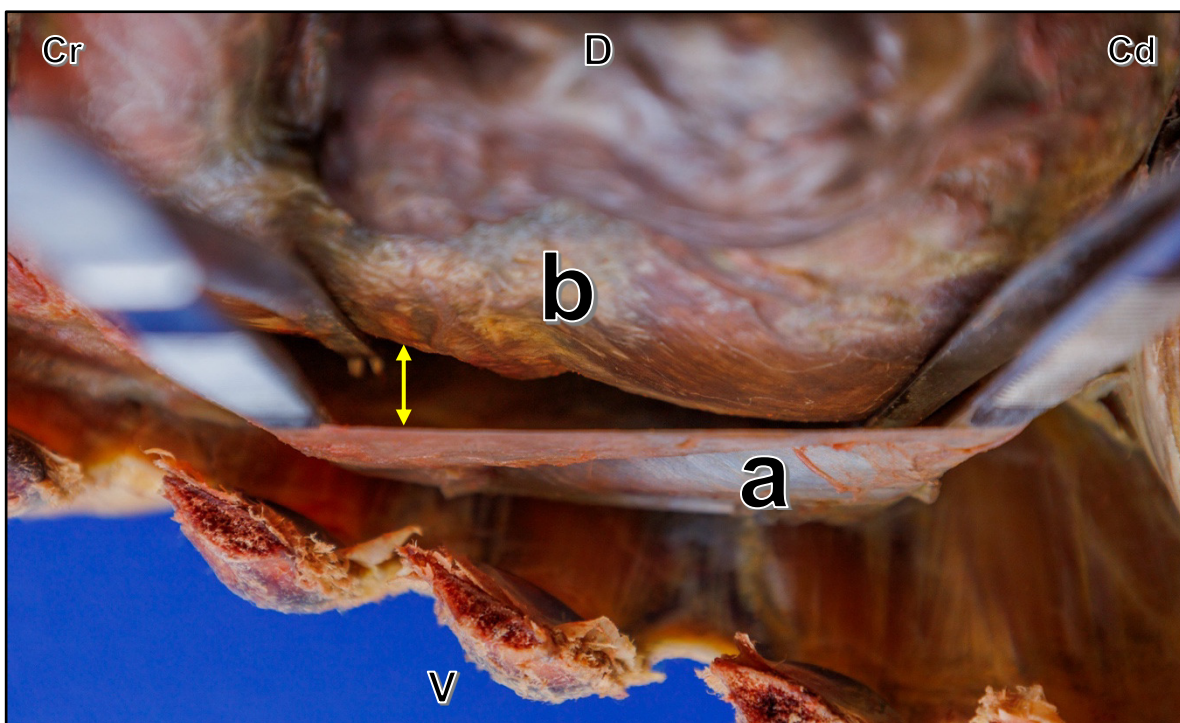
Fotografía 36: A) Vista lateral izquierda del mediastino. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

Fotografía 37: B) Acercamiento del corazón. Se hizo un corte longitudinal (**línea punteada azul**) sobre el pericardio fibroso (**a**), para diferenciarlo del pericardio seroso (**b**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

Entre la lámina parietal y la lámina visceral del pericardio seroso se encuentra un espacio denominado cavidad pericárdica (*Cavum pericardii*), la cual contiene líquido pericárdico (König y Liebich, 2020) (Fotografía 39).



Fotografía 38: Vista lateral izquierda del mediastino. Se aprecia el ligamento esternopericárdico o pericardioesternal (**flecha roja**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 39: Vista lateral izquierda del mediastino. Se aprecia la lámina visceral del pericardio seroso o epicardio (**b**) y la adherencia de la lámina parietal del pericardio seroso con el pericardio fibroso (**a**). Con ayuda de pinzas con dientes de ratón, se separó la lámina parietal y la lámina visceral del pericardio seroso, para evidenciar la cavidad pericárdica (**flecha amarilla**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

- **Partes anatómicas:**

El corazón tiene una parte ancha dirigida hacia dorsal conocida como base (*Basis cordis*), compuesta por la salida de las arterias aorta y pulmonar, la llegada de las venas pulmonares y cavas, así como los atrios y las aurículas. Además, el corazón posee una porción que se origina a partir del extremo distal del ventrículo izquierdo conocida como vértice o ápice (*Apex cordis*) (König y Liebich, 2020) (Figura 14).

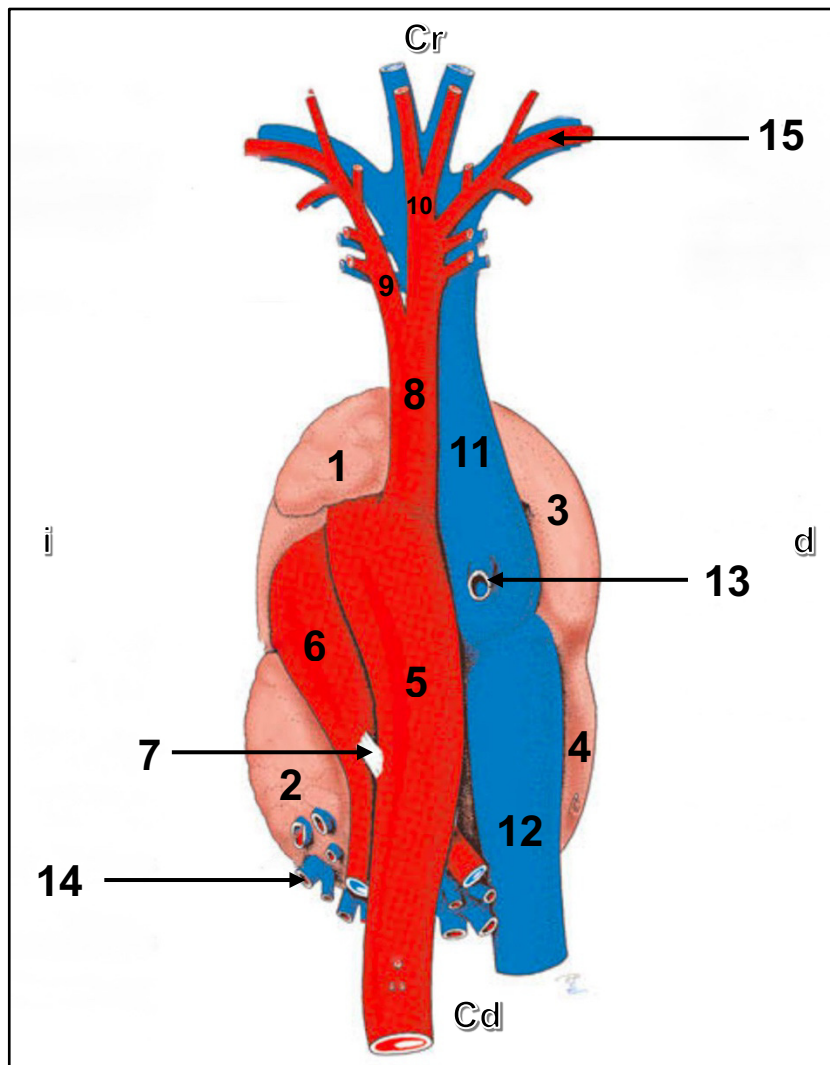


Figura 14: Estructuras localizadas en la base del corazón del caballo. Los números señalan lo siguiente: aurícula derecha (1); aurícula izquierda (2); atrio derecho (3); atrio izquierdo (4); arteria aorta (5); tronco pulmonar (6); ligamento arterioso (7); tronco braquiocefálico (8); arteria subclavia izquierda (9); tronco bicarotídeo (10); vena cava craneal (11); vena cava caudal (12); vena ácigos derecha (13); venas pulmonares (14); arteria subclavia derecha (15) (Modificado de König y Liebich, 2020).

- **Caras:**

El corazón presenta dos caras, una auricular (*Facies auricularis*), dirigida hacia la izquierda de la cavidad torácica, donde es posible apreciar ambas aurículas. En contraparte, se encuentra la cara atrial (*Facies atrialis*), dirigida hacia la derecha de la cavidad torácica, donde se pueden observar ambos atrios (König y Liebich, 2020) (Fotografías 40 y 41).

- **Márgenes:**

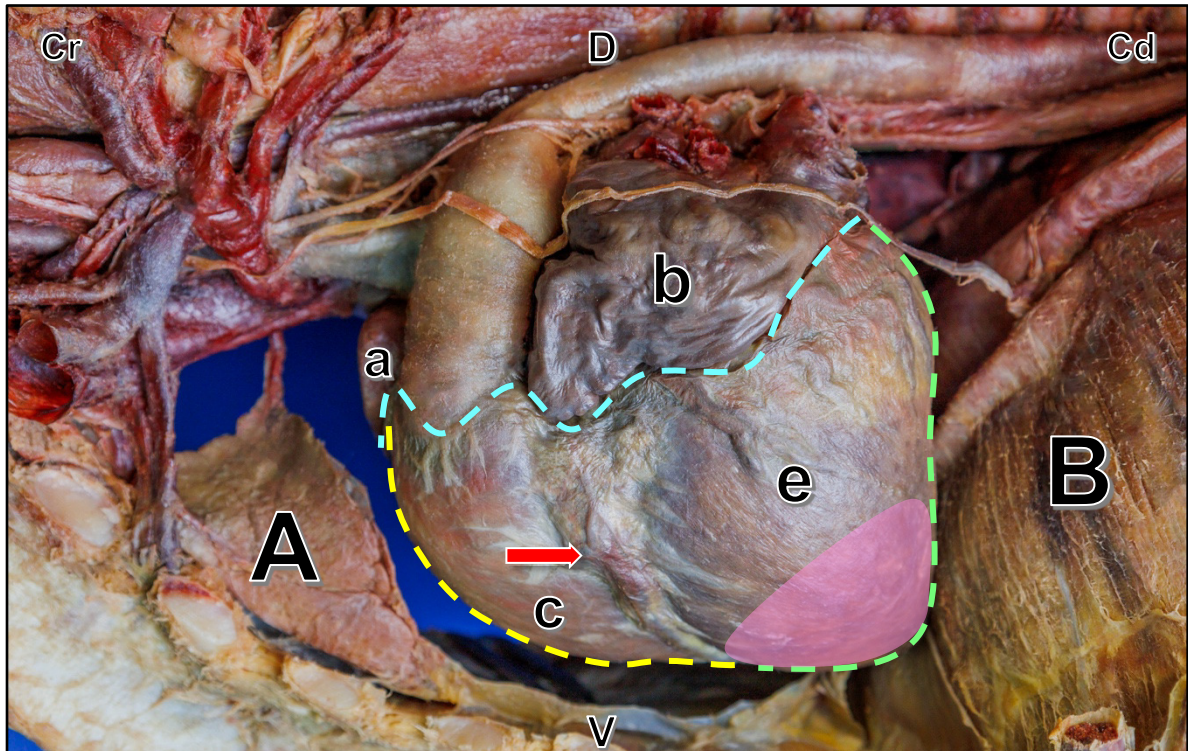
El corazón tiene un margen o borde ventricular derecho (*Margo ventricularis dexter*), dirigido hacia craneal y en animales jóvenes contacta con el timo. Además, de un margen o borde ventricular izquierdo (*Margo ventricularis sinister*), dirigido hacia el diafragma (König y Liebich, 2020) (Fotografías 40 y 41).

- **Surcos:**

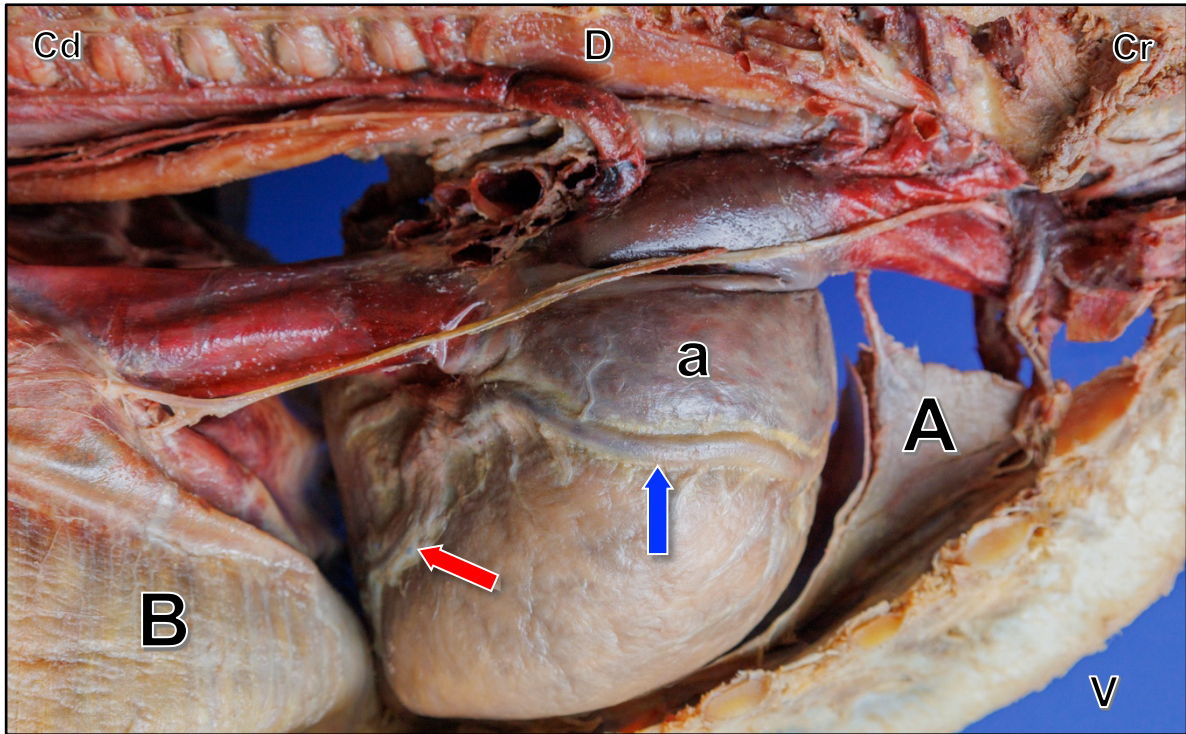
Un surco es una hendidura prolongada que deja el paso de una estructura sobre otra; en este caso, el paso que dejan los vasos sanguíneos coronarios sobre el miocardio (RAE, s.f.).

Rodeando la base del corazón se encuentra el surco coronario (*Sulcus coronarius*), e indica el límite entre atrios y ventrículos. En la cara derecha o atrial del corazón, se encuentra el surco interventricular subsinusal (*Sulcus interventricularis subsinuosus*), el cual se origina del surco coronario y corre a todo lo largo del septo interventricular. Mientras que, en la cara izquierda o auricular del corazón se encuentra el surco interventricular paraconal (*Sulcus interventricularis*

paraconalis), que desciende desde el surco coronario y continúa su recorrido por el septo interventricular (Constantinescu, 2018) (Fotografías 40 y 41).



Fotografía 40: Cara izquierda o auricular del corazón. Se aprecia el borde ventricular derecho (**línea punteada amarilla**), el borde ventricular izquierdo (**línea punteada verde**) y el surco interventricular paraconal (**flecha roja**). Las letras “a” y “b”, señalan las aurículas derecha e izquierda, respectivamente. Mientras que las letras “c” y “e”, señalan los ventrículos derecho e izquierdo, respectivamente. Base cardíaca (**línea punteada azul**). Vértice o ápice cardíaco (**figura rosa**). Lóbulo torácico del timo (**A**). Parte costal izquierda del diafragma (**B**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 41: Cara derecha o atrial del corazón. Se aprecia el surco interventricular subsinusal (**flecha roja**) y el surco coronario (**flecha azul**). La letra “a” señala el atrio derecho. Lóbulo torácico del timo (**A**). Parte costal derecha del diafragma (**B**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

- **Cámaras cardiacas:**

Como se mencionó anteriormente, el corazón es un órgano tetracameral, es decir, presenta cuatro cámaras. Dos atrios (*Atrium cordis*), uno derecho (*Atrium dextrum*) y uno izquierdo (*Atrium sinistrum*), los cuales se encuentran dorsales al surco coronario y son separados por un septo o tabique interatrial (*Septum interatriale*); y dos ventrículos, uno derecho (*Ventriculus dexter*) y uno izquierdo (*Ventriculus sinister*), que se encuentran ventralmente a los atrios y están separados por un septo o tabique interventricular (*Septum interventriculare*) (Constantinescu, 2018) (Fotografías 40 y 41; Figuras 14 y 15).

El atrio derecho forma la parte dorsocraneal derecha de la base del corazón, aquí desembocan las venas cavas a través del seno de las venas cavas (*Sinus venarum cavarum*) y las venas coronarias a través del seno coronario (*Sinus coronarius*). Mientras que, en el septo interatrial, se encuentra la fosa oval (*Fossa ovalis*), una depresión o hundimiento de la pared septal, la cual queda como remanente del foramen oval (estructura presente en vida fetal). Con respecto al atrio izquierdo, este forma la parte dorsocaudal izquierda de la base del corazón y recibe la sangre oxigenada desde las venas pulmonares (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografía 41; Figuras 14 y 15).

Cada atrio cardiaco se prolonga formando un saco ciego u orejuela conocida como aurícula (*Auricula atrii*), una derecha (*Auricula dextra*) y una izquierda (*Auricula sinistra*); ambas revestidas por músculos pectíneos o pectinados (*Mm. pectinati*) (König y Liebich, 2020) (Fotografía 40; Figuras 14 y 15).

Finalmente, los atrios se separan de los ventrículos por medio de un septo o tabique atrioventricular (*Septum atrioventriculare*) (Singh, 2018).

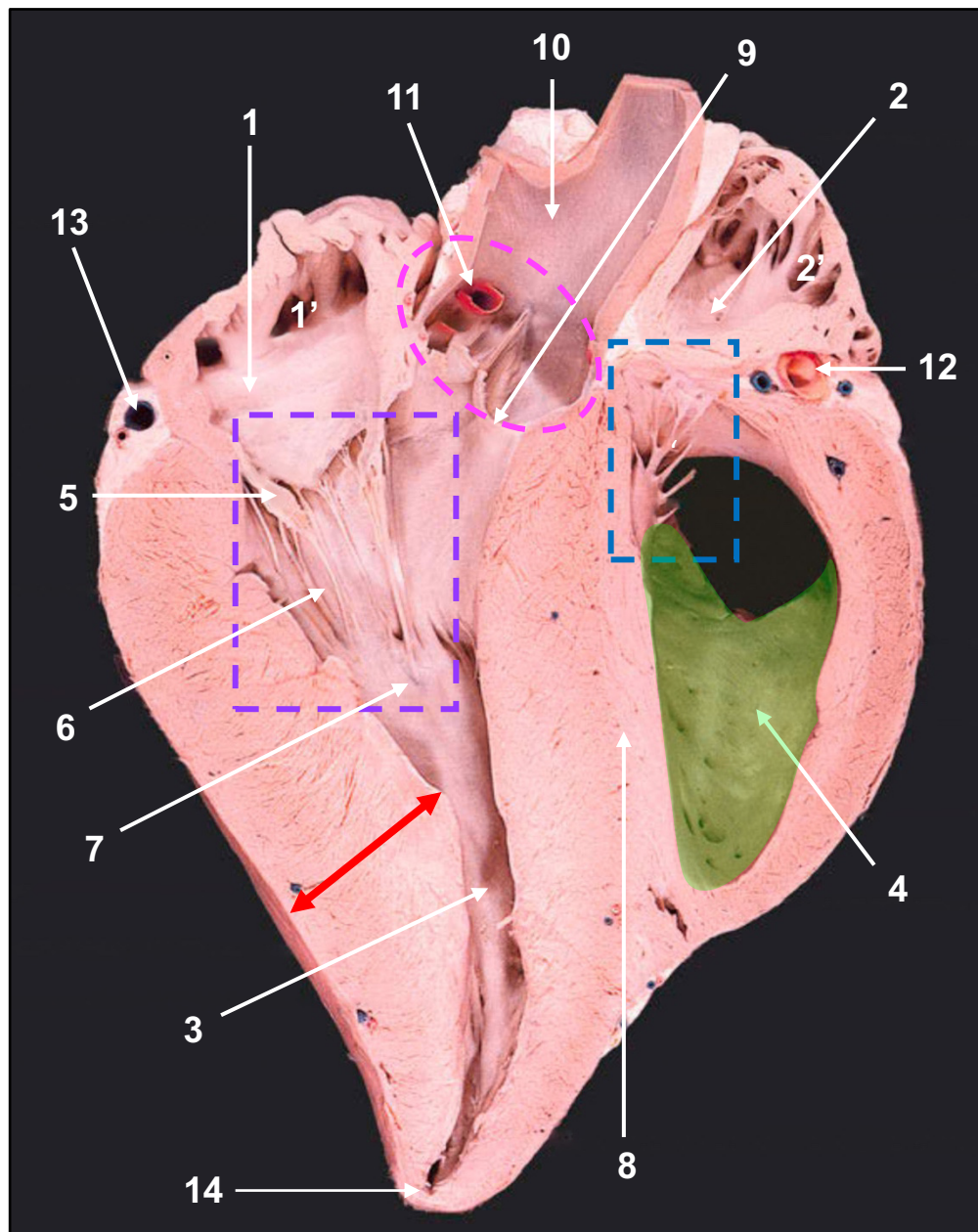
- **Túnicas del corazón:**

El corazón al ser un órgano hueco estará compuesto por tres capas o túnicas, que, de externo a interno, son las siguientes: epicardio, miocardio y endocardio.

El epicardio, como se mencionó anteriormente, se define como la lámina visceral del pericardio seroso. La túnica muscular, también conocida como miocardio (*Myocardium*) (Figura 15), está constituida por músculo estriado cardiaco, donde sus fibras sufren adaptaciones dando origen a las siguientes estructuras:

1. Músculos de relieve, que revisten la pared de los ventrículos (König y Liebich, 2020).
2. Músculos papilares (*Musculi papillares*), que permiten la inserción de las cuerdas tendinosas (König y Liebich, 2020) (Figura 15).
3. Bandas moderadoras o trabéculas septomarginales (*Trabeculae septomarginales*), las cuales son proyecciones cónicas del miocardio que se originan del septo interventricular y se insertan en la pared de los ventrículos, restringiendo así su dilatación (König y Liebich, 2020).

Por último, se encuentra el endocardio (*Endocardium*), membrana que reviste la superficie interna de las cámaras cardíacas, las aurículas y que se continúa con la túnica íntima de los vasos sanguíneos (König y Liebich, 2004) (Figura 15).



„ **Figura 15:** Corte longitudinal del corazón del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: atrio izquierdo (1); aurícula izquierda (1'); atrio derecho (2); aurícula derecha (2'); ventrículo izquierdo (3); ventrículo derecho (4); cúspides (5); cuerdas tendinosas (6); músculo papilar (7); septo interventricular (8); válvula semilunar (9); aorta ascendente (10); arteria coronaria izquierda (11); rama circunfleja de la arteria coronaria derecha (12); vena cardiaca magna (13); vértice o ápice (14); valva atrioventricular derecha o tricúspide (**cuadro punteado azul**); valva atrioventricular izquierda o bicúspide o mitral (**cuadro punteado morado**); valva aórtica (**círculo punteado morado**); miocardio (**flechas rojas**); endocardio (**área verde**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

- **Valvas:**

Son repliegues que presenta el endocardio hacia la luz del órgano. El corazón tiene cuatro valvas, dos atrioventriculares, una derecha y una izquierda y dos semilunares, una aórtica y una pulmonar.

Las valvas atrioventriculares presentan las siguientes estructuras en común: un anillo fibroso (*Anuli fibrosi*), constituido por fibras de tejido conjuntivo que dará origen a las cúspides (*Cuspes*). Posteriormente, se encuentran las cuerdas tendinosas (*Chordae tendineae*), bandas fibromusculares que fijan las cúspides al músculo papilar. Esta disposición evita que la valva se prolapse hacia el atrio correspondiente una vez que los ventrículos se contraen (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 15).

También, se encuentran las valvas semilunares (*Valvulae semilunares*), que tienen válvulas en forma de media luna, y en sus bordes libres hay nódulos (*Noduli valvularum semilunarium*), pequeños engrosamientos que aceleran el cierre de las válvulas (König y Liebich, 2020).

Para fines prácticos se mencionarán las valvas de acuerdo al recorrido que hace la sangre al entrar al corazón. La sangre llega por la vena cava craneal y caudal hacia el atrio derecho, posteriormente pasa hacia el orificio atrioventricular derecho (*Ostium atrioventriculare dextrum*) (Constantinescu, 2018) (Figura 16).

En el orificio atrioventricular derecho, se encuentra la valva atrioventricular derecha o valva tricúspide (*Valva atrioventricularis dextra [Valva tricuspidalis]*), la cual, como su nombre lo dice, presenta tres cúspides; una parietal (*Cuspis parietalis*), una septal (*Cuspis septalis*) y una angular (*Cuspis angularis*). Una vez

que la sangre atraviesa esta valva y llega al ventrículo derecho, sale expulsada durante la sístole o contracción ventricular a través del orificio del tronco pulmonar (*Ostium trunci pulmonalis*) (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 16).

El orificio del tronco pulmonar, es una abertura entre el ventrículo derecho y el tronco pulmonar donde se encuentra la valva pulmonar (*Valva trunci pulmonalis*), la cual evita que durante la diástole o dilatación ventricular, la sangre regrese del tronco pulmonar al ventrículo derecho. Esta valva presenta tres velos en forma de media luna unidos al anillo fibroso. El primero, es la válvula semilunar derecha (*Valvula semilunaris dextra*), dirigida hacia craneal y a la derecha del plano mediano; le sigue la válvula semilunar izquierda (*Valvula semilunaris sinistra*), situada caudalmente; y entre ambas, la válvula semilunar intermedia (*Valvula semilunaris intermedia*) (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 16).

Una vez que la sangre llega al tronco pulmonar, el cual se dividirá en dos arterias pulmonares (una derecha y una izquierda), ocurrirá el intercambio gaseoso de sangre no oxigenada por sangre oxigenada (Singh, 2018).

Cuando la sangre es oxigenada, regresa al corazón por venas pulmonares al atrio izquierdo y atraviesa el orificio atrioventricular izquierdo (*Ostium atrioventriculare sinistrum*), donde se encuentra la valva atrioventricular izquierda, bicúspide o mitral (*Valva atrioventricularis sinistra [Valva bicuspidalis, mitralis]*), la cual, como su nombre lo dice, presenta dos cúspides; una septal (*Cuspis septalis*) y una cúspide parietal (*Cuspis parietalis*). Una vez que la sangre atraviesa esta valva y llega al ventrículo izquierdo, sale expulsada durante la sístole o contracción

ventricular a través del orificio de la aorta (*Ostium aortae*) (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 16).

El orificio de la aorta, es una abertura entre el ventrículo izquierdo y la aorta ascendente, el cual aloja a la valva aórtica (*Valva aortae*), que presenta velos en forma de media luna, unidas al anillo fibroso. El primero es la válvula semilunar derecha (*Valvula semilunaris dextra*), situada cranealmente, hacia el ventrículo derecho; le sigue la válvula semilunar izquierda (*Valvula semilunaris sinistra*), situada caudalmente y a la izquierda del plano mediano; y entre ambas, la válvula semilunar septal (*Valvula semilunaris septais*), dirigida hacia caudal y a la derecha del plano mediano (Constantinescu, 2018) (Figura 16).

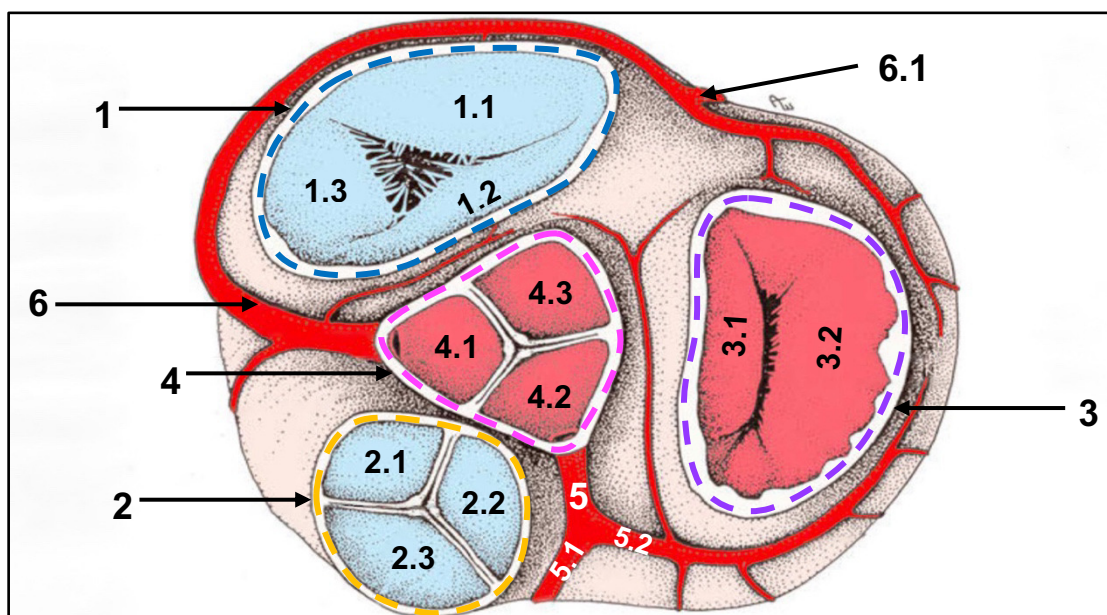


Figura 16: Corte transversal a nivel del surco coronario del corazón del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: valva atrioventricular derecha o tricúspide (1); cúspide parietal (1.1); cúspide septal (1.2); cúspide angular (1.3); valva pulmonar (2); válvula semilunar derecha (2.1); válvula semilunar izquierda (2.2); válvula semilunar intermedia (2.3); valva atrioventricular izquierda o bicúspide o mitral (3); cúspide septal (3.1); cúspide parietal (3.2); valva aórtica (4); válvula semilunar derecha (4.1); válvula semilunar izquierda (4.2); válvula semilunar septal (4.3); arteria coronaria izquierda (5); rama interventricular paraconal (5.1); rama circunfleja (5.2); arteria coronaria derecha (6); rama interventricular subsinusal (6.1); orificio atrioventricular derecho (**círculo punteado azul**); orificio del tronco pulmonar (**círculo punteado amarillo**); orificio atrioventricular izquierdo (**círculo punteado morado**); orificio de la aorta (**círculo punteado rosa**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

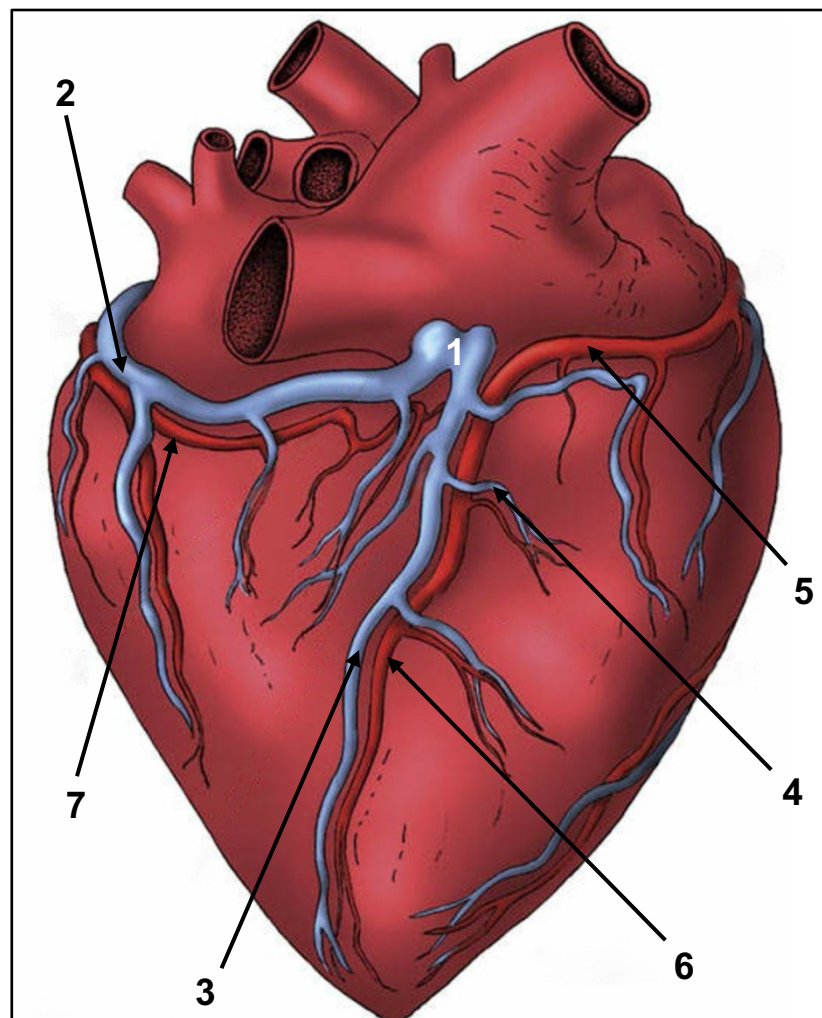
- **Irrigación:**

La irrigación nutricia del corazón la proporcionan las arterias coronarias. Periféricamente a cada una de las cúspides semilunares de la valva aórtica, se encuentra una dilatación de la pared de la aorta ascendente, conocida como bulbo aórtico (*Bulbus aortae*) (König y Liebich, 2020).

La arteria coronaria izquierda (*A. coronaria sinistra*) se origina del seno izquierdo del bulbo aórtico, pasa entre la aurícula izquierda y el tronco pulmonar hasta el surco coronario, donde se divide en la rama interventricular paraconal (*Ramus interventricularis paraconalis*) y la rama circunfleja (*Ramus circumflexus*). La rama paraconal interventricular sigue el mismo recorrido del surco que lleva el mismo nombre, hacia el vértice del corazón, e irriga las paredes del ventrículo izquierdo y la mayor parte del tabique. Mientras que la rama circunfleja, continúa por el surco coronario hacia el borde caudal del corazón, donde, en el caso del caballo, termina cerca del surco interventricular subsinusal (Budras y *et al.*, 2009; König y Liebich, 2020) (Figuras 16 y 17).

La arteria coronaria derecha (*A. coronaria dextra*) se origina del seno derecho del bulbo aórtico y pasa entre la aurícula derecha y el tronco pulmonar hasta el surco coronario. Continúa alrededor de la cara craneal de la base del corazón y se estrecha formando la rama interventricular subsinusal (*Ramus interventricularis subsinuosus*); que, en el caso del caballo, se dirige hacia el origen del surco interventricular subsinusal hasta el vértice del corazón (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figuras 16 y 17).

Mientras que, el retorno venoso, está dado por la vena cardiaca magna (*V. cordis magna*), la cual acompaña a la rama circunfleja de la arteria coronaria izquierda siguiendo el surco interventricular paraconal. Antes de que desemboque la vena cardiaca magna en el seno coronario (*Sinus coronarius*), el cual se encuentra en el atrio derecho; recibe a la vena cardiaca media (*V. cordis media*), que asciende por el surco interventricular subsinusal. Finalmente, las venas cardiacas mínimas (*Vv. cordis minimae*), desembocan directamente en las cavidades del corazón, especialmente en los atrios (König y Liebich, 2020) (Figura 17).



„Figura 17: Circulación coronaria del corazón de lado derecho del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: seno coronario (1); vena cardiaca magna (2); vena cardiaca media (3); vena cardiaca mínima (4); arteria coronaria derecha (5); rama interventricular subsinusal (6); rama circunfleja de la arteria coronaria izquierda (7) (Modificado de Singh, 2018).

- **Inervación:**

El sistema de conducción lo llevan a cabo miocitos modificados, los cuales producen impulsos eléctricos que se propagan hacia el miocardio, generando la contracción del corazón (sístole cardíaca). Garantizando así, la autonomía cardíaca necesaria para mantener el ritmo inherente del corazón (König y Liebich, 2020).

El ciclo de contracción cardíaca, inicia en el nodo sinusal (*Nodus sinuatrialis*), considerado como el marcapasos del corazón, el cual se localiza en la pared del atrio derecho. El impulso se continúa hacia el nodo atrioventricular (*Nodus atrioventricularis*), que se sitúa en el septo interatrial a nivel del seno coronario, este persiste por el fascículo atrioventricular (*Fasciculus atrioventricularis*) o Haz de His, que a nivel de la parte muscular del septo interventricular, se divide en dos ramas: una derecha (*Crus dextrum*), que se distribuye por las trabéculas septomarginales, y una izquierda (*Crus sinistrum*), más superficial. Ambas, son recubiertas por endocardio y llegan hasta los músculos papilares (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 18).

A las terminaciones de las ramas del Haz de His se les denomina fibras subendocárdicas o fibras de Purkinje, las cuales se distribuyen por las paredes de ambos ventrículos (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 18).

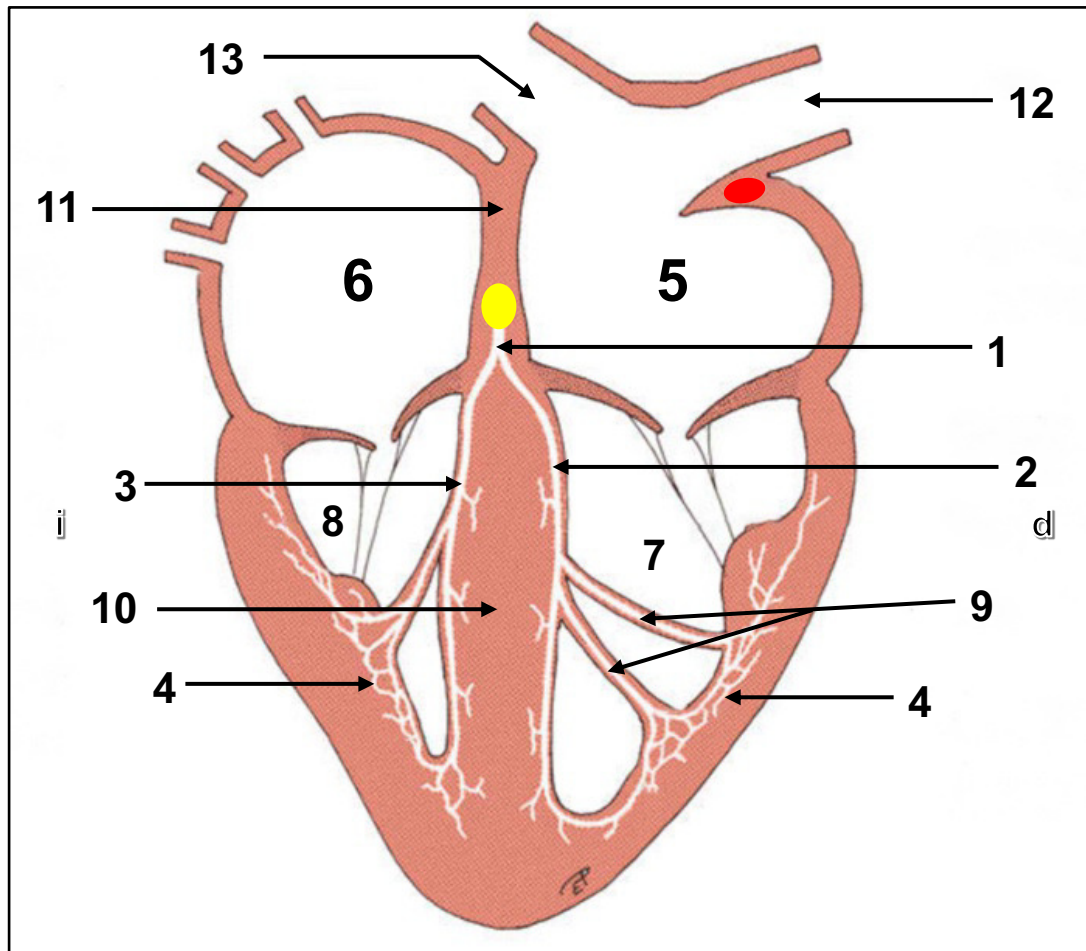
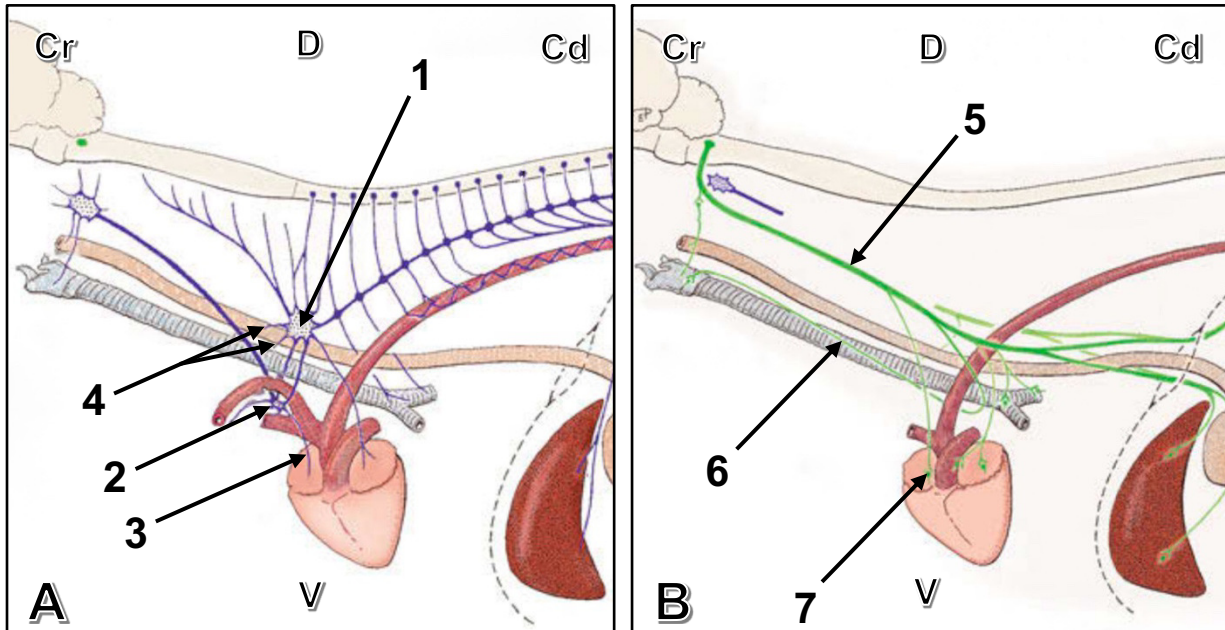


Figura 18: Sistema de conducción del corazón. Los números señalan las siguientes estructuras: nodo sinusal (**círculo rojo**); nodo atrioventricular (**círculo amarillo**); fascículo atrioventricular (1); rama derecha (2); rama izquierda (3); fibras subendocárdicas (4); atrio derecho (5); atrio izquierdo (6); ventriculo derecho (7); ventriculo izquierdo (8); trabéculas septomarginales (9); septo interventricular (10); septo interatrial (11); vena cava craneal (12); vena cava caudal (13) (Modificado de König y Liebich, 2020).

La innervación del corazón es autónoma o vegetativa. El plexo cardiaco (*Plexus cardiacus*), está formado por nervios simpáticos y parasimpáticos. Los primeros, surgen del ganglio cervicotorácico o estrellado y del ganglio cervical medio, originando a los nervios cardiacos cervicales y a los nervios torácicos caudales, también conocidos como nervios aceleradores o acelerantes ya que aumentan la frecuencia de contracción cardiaca. Mientras que los nervios parasimpáticos, surgen como ramas directas del nervio vago, o bien, del nervio

laríngeo recurrente, dando origen a fibras nerviosas que se resumen bajo el término de nervio depresor (*N. depressor*), ya que se encargan de realentizar la frecuencia del marcapasos del corazón (König y Liebich, 2020) (Figuras 19 y 20).



.. **Figura 19: A)** Esquema de los ganglios y nervios simpáticos del caballo: ganglio estrellado (1); ganglio cervical medio (2); nervio cardíaco cervical (3); plexo esofágico (4) (Modificado de König y Liebich, 2020).

.. **Figura 20: B)** Esquema de los ganglios y nervios parasimpáticos del caballo: nervio vago (5); nervio laríngeo recurrente (6); nervio depresor (7) (Modificado de König y Liebich, 2020).

• Linfático:

El corazón es drenado a través de capilares linfáticos, que desembocan en pequeños vasos linfáticos que se localizan debajo del epicardio y llegan a la base del corazón, donde se forman vasos linfáticos de mayor tamaño, entre la unión del surco coronario y el surco interventricular paraconal. Estos vasos finalmente drenan en los linfonodos mediastínicos craneales, caudales y traqueobronquiales (König y Liebich, 2020) (Figura 13).

4.3.6 Esófago (*Oesophagus*)

Órgano hueco que permite el paso del bolo alimenticio desde la faringe hacia el estómago. Está envuelto por cuatro túnicas principales, las cuales se mencionarán a continuación de interno a externo: mucosa (*Tunica mucosa*), submucosa (*Tela submucosa*), muscular (*Tunica muscularis*) y adventicia (*Tunica adventitia*) a nivel del cuello, además de la pleura en cavidad torácica o el peritoneo (*Peritoneum*) en cavidad abdominal (Getty y *et al.*, 2005; Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 21).

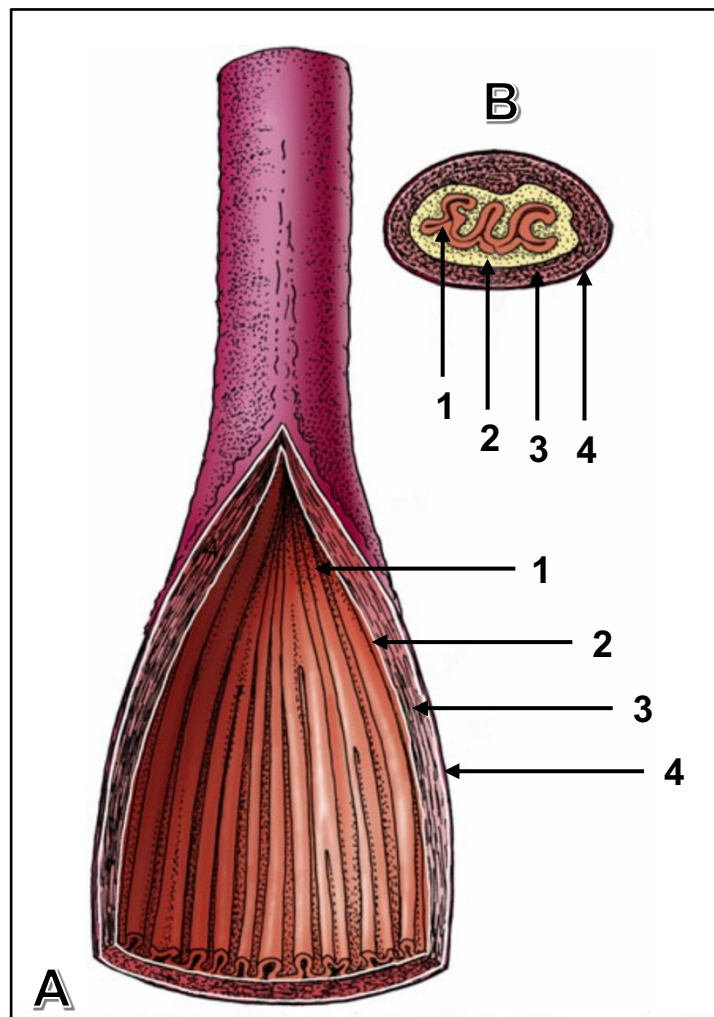
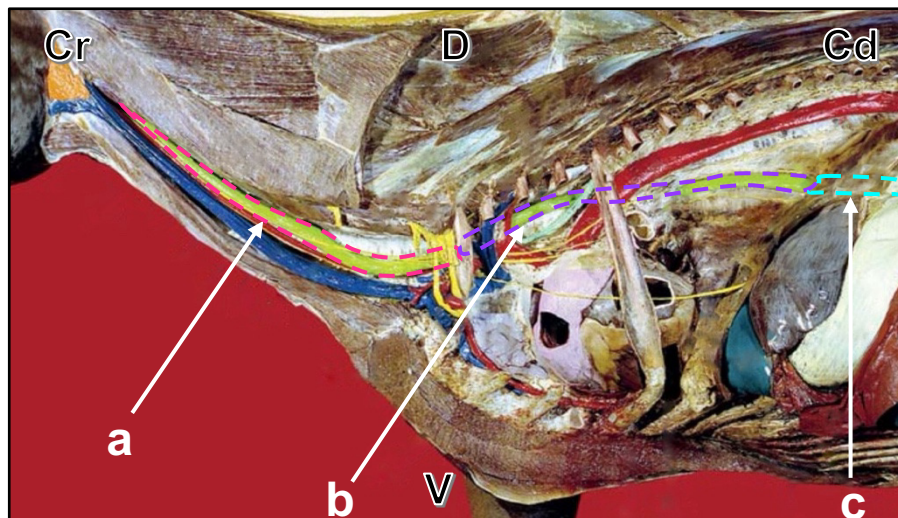


Figura 21: **A)** Corte longitudinal del esófago. **B)** Corte transversal del esófago. Mucosa (**1**); submucosa (**2**); muscular (**3**); serosa (**4**) (Modificado de Singh, 2018).

- **Partes anatómicas:**

El esófago se origina dorsalmente al cartílago cricoides de la laringe, termina en el cardias del estómago (*Pars cardiaca*) y consta de tres partes:

1. Porción cervical (*Pars cervicalis*), que se origina en la faringe y se prolonga hasta la primera costilla, en un inicio acompaña dorsalmente a la tráquea para después desplazarse a la izquierda (König y Liebich, 2020) (Figura 22).
2. Porción torácica (*Pars thoracica*), de la cual se hará énfasis en el presente trabajo. Pasa dorsalmente a la tráquea, continúa por el borde dorsal de la carina y sobre la base del corazón, se desliza ventralmente a la aorta torácica hasta llegar al diafragma (König y Liebich, 2020) (Figura 22).
3. Porción abdominal (*Pars abdominalis*), que atraviesa el hiato esofágico acompañada del tronco dorsal y ventral del nervio vago, pasando sobre el borde dorsal del hígado para unirse con el cardias (König y Liebich, 2020) (Figura 22).



„ **Figura 22:** Vista lateral izquierda de los órganos del cuello, tórax y abdomen después de la extirpación del pulmón izquierdo y la parte izquierda del diafragma. Se aprecian las tres porciones del esófago: cervical (**a**), torácica (**b**) y abdominal (**c**) (Modificado de Von y et al., 2008).

- **Irrigación:**

La irrigación del esófago está dada por la arteria broncoesofágica, mientras que el retorno venoso lo brinda la vena broncoesofágica, la cual desembocará en la vena ácigos derecha (König y Liebich, 2020) (Figuras 11 y 12).

- **Inervación:**

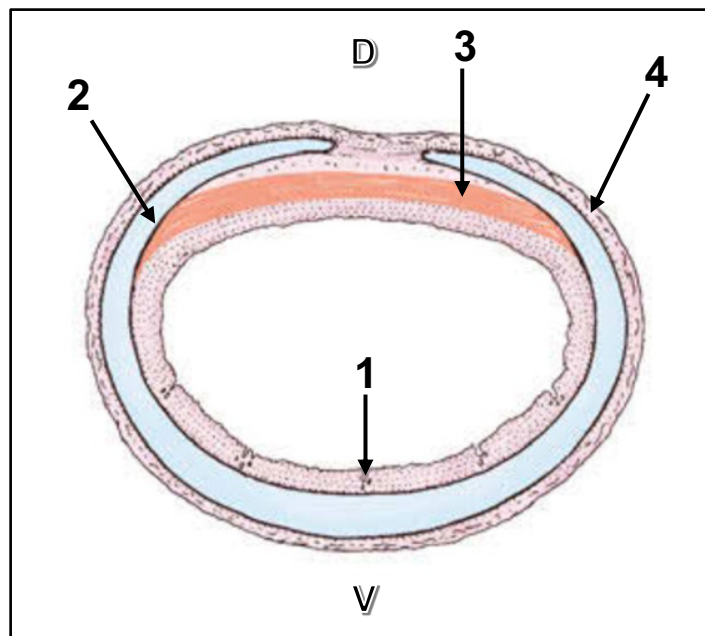
La inervación de la porción torácica del esófago está dada por fibras parasimpáticas y simpáticas del nervio vago y por el plexo esofágico (König y Liebich, 2020) (Figuras 19 y 20).

- **Linfático:**

El drenado linfático de la porción torácica del esófago se realiza a través de vasos linfáticos hacia los linfonodos mediastínicos (König y Liebich, 2020) (Figura 13).

4.3.7 Tráquea (*Trachea*)

La tráquea es un órgano hueco que permite el paso de aire de la laringe hacia los pulmones. Está envuelta por cuatro túnicas principales, las cuales se mencionarán a continuación de interno a externo: mucosa (*Tunica mucosa*), submucosa (*Tela submucosa*), muscular (*Tunica muscularis*) y adventicia (*Tunica adventitia*) a nivel del cuello o pleura dentro de la cavidad torácica (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 23).



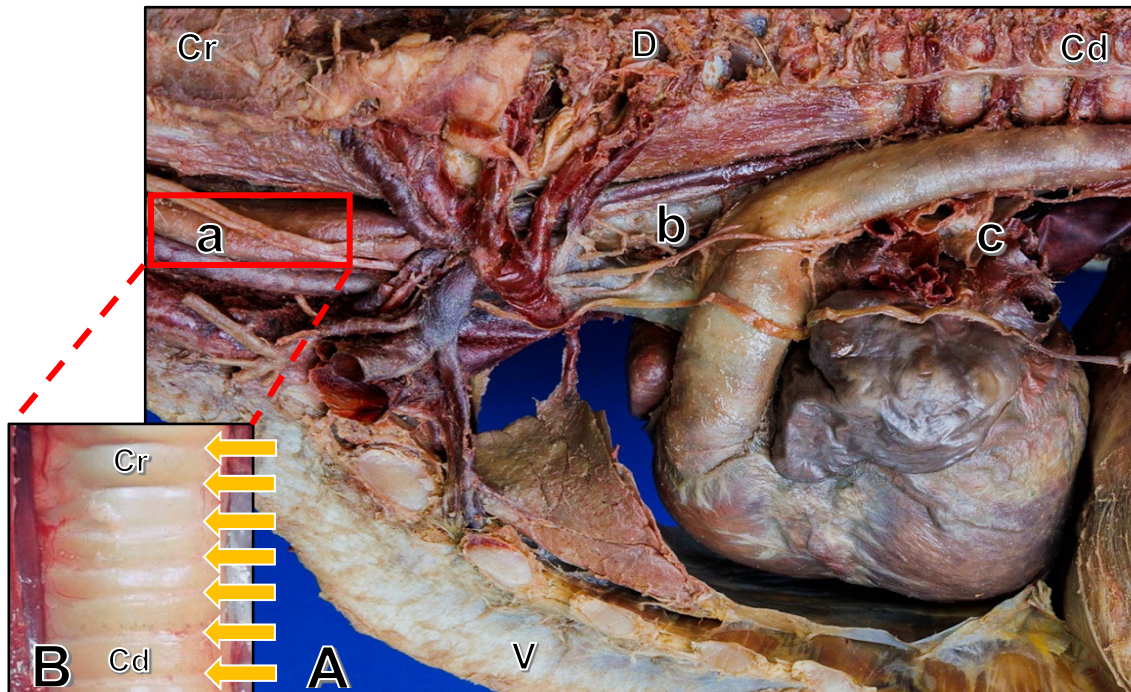
„ **Figura 23:** Corte transversal de la tráquea del caballo: túnica mucosa (1); cartílago traqueal (2); músculo traqueal (3); pleura o adventicia (4) (Modificado de König y Liebich, 2020).

- **Partes anatómicas:**

La tráquea tiene su origen en el borde caudal del cartílago cricoides de la laringe y se continúa hasta su bifurcación, conocida como carina (*Carina tracheae*). Este órgano consta de dos porciones: una cervical (*Pars cervicalis*), localizada en la región del cuello, ventral a las vértebras cervicales y al músculo largo del cuello; y

una torácica (*Pars thoracica*), de la cual se hará énfasis en el presente trabajo, esta inicia en la abertura torácica craneal hasta su división a nivel del quinto espacio intercostal, dorsal a la base del corazón (Von y *et al.*, 2008; König y Liebich, 2020) (Fotografía 42; Figura 24).

Ambas porciones, están compuestas por anillos de cartílago hialino (*Cartilagine tracheales*) que se encuentran interrumpidos en su parte dorsal, siendo completados por fibras de músculo liso que se insertan por dentro del cartílago, conocidas como músculo traqueal (*Musculus trachealis*). El número de cartílagos cambiará dependiendo de la especie, de acuerdo con König y Liebich (2020), el caballo puede tener de 48 a 60 y cada uno está unido entre sí a través de ligamentos anulares traqueales (*Ligg. anularia trachealis*) (Von y *et al.*, 2008) (Fotografía 42; Figura 24).



.. **Fotografía 42: A)** Vista lateral izquierda del mediastino: se observa una parte de la porción cervical de la tráquea (**a**) y el recorrido de la porción torácica (**b**), así como su bifurcación (**c**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

.. **Figura 24: B)** Vista ventral de la tráquea, se aprecian los ligamentos anulares traqueales (**flechas amarillas**) (Modificado de Von y *et al.*, 2008).

- **Irrigación:**

La irrigación de la tráquea está dada por la arteria carótida común derecha e izquierda, mientras que el retorno venoso lo llevan a cabo las venas yugulares externas, derecha e izquierda, y en el caso de los caballos que presenten la vena yugular interna, también ayudará con el retorno sanguíneo (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figuras 9, 10 y 25).

- **Inervación:**

La inervación de la tráquea la rige el tronco vagosimpático (*Truncus vagosympathicus*) y el nervio laríngeo recurrente (*N. laryngeus recurrens*) con sus ramas traqueales (*Rami tracheales*) (Figura 25).

Durante el desarrollo embrionario del corazón, los nervios laríngeos caudales izquierdo y derecho son atraídos caudalmente. El izquierdo pasa alrededor del arco aórtico, mientras que el derecho rodea la arteria costocervical derecha antes de dirigirse hacia la laringe como nervios laríngeos recurrentes (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 25).

- **Linfático:**

El drenado linfático de la tráquea se realiza a través del tronco traqueal (*Truncus trachealis*), un conducto linfático que se encuentra a ambos lados del órgano y recoge la linfa de la cabeza y el cuello. Generalmente, el conducto derecho termina en el conducto linfático derecho, mientras que el izquierdo desemboca en el ducto

torácico. La porción torácica de la tráquea también se drena a través de vasos linfáticos hacia los linfonodos mediastínicos (König y Liebich, 2020) (Figura 13).

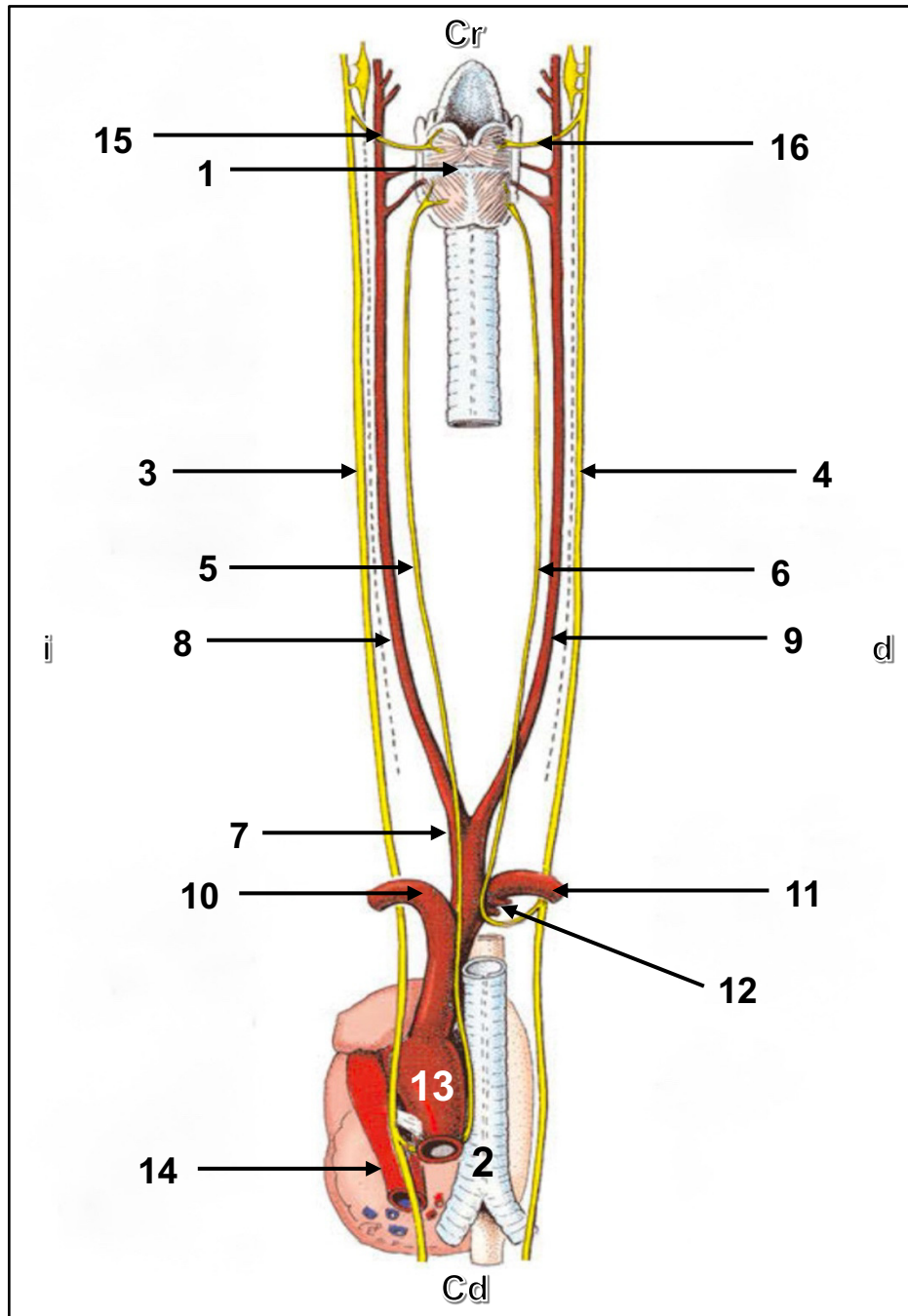


Figura 25: Nervios laríngeos recurrentes del caballo: laringe (1); tráquea (2); nervio vago izquierdo (3); nervio vago derecho (4); nervio laríngeo recurrente izquierdo (5); nervio laríngeo recurrente derecho (6); tronco bicarotídeo (7); arteria carótida común izquierda (8); arteria carótida común derecha (9); arteria subclavia izquierda (10); arteria subclavia derecha (11); arteria costocervical (12); arco aórtico (13); tronco pulmonar (14); nervio laríngeo craneal izquierdo (15); nervio laríngeo craneal derecho (16) (Modificado de König y Liebich, 2020).

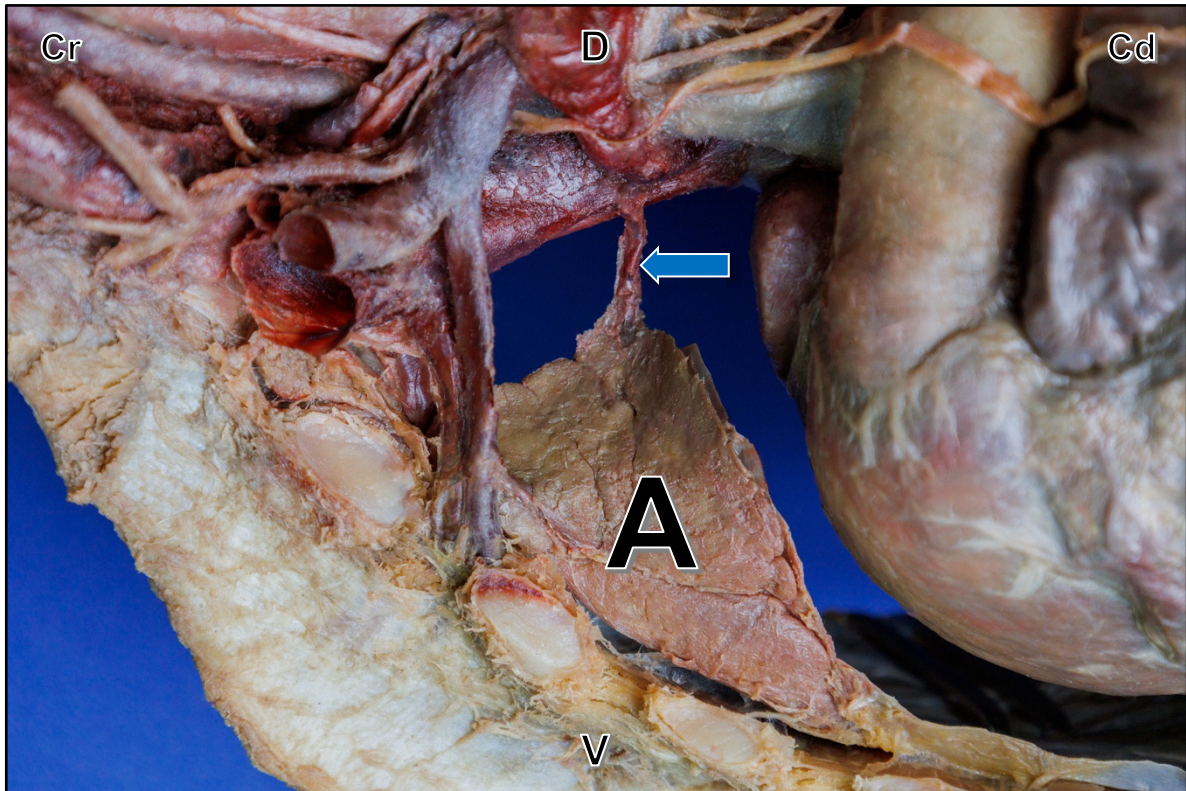
4.3.8 Timo (*Thymus*)

El timo es un órgano impar, de estructura parenquimatosa, formado por lobulillos tímicos (*Lobuli thymici*), separados entre sí por una cápsula de tejido conjuntivo. Estructuralmente, el lobulillo tímico tiene una parte periférica conocida como corteza (*Cortex*) y una parte central denominada médula (*Medulla*) (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020).

Al ser un órgano linfoide primario, es de suma importancia en el animal joven ya que ayuda con la formación y maduración de los linfocitos T. En caballos, alcanzará su máximo desarrollo al año para después involucionar y ser remplazado por grasa (König y Liebich, 2020).

- **Partes anatómicas:**

En el caballo, el timo presenta dos lóbulos: uno torácico (*Lobus thoracicus*) y uno cervical (*Lobus cervicalis*). El lóbulo torácico, se localiza craneal al corazón y consta de dos porciones, una derecha y una izquierda (*Dexter et sinister*), las cuales se encuentran aparentemente fusionadas. Mientras que el lóbulo cervical, se extiende hacia craneal a ambos lados de la tráquea dando origen a sus dos porciones, derecha e izquierda (*Dexter et sinister*) (Constantinescu, 2018) (Fotografía 43).



Fotografía 43: Acercamiento de la vista lateral izquierda del mediastino: se aprecia la porción izquierda del lóbulo torácico del timo (A), la **flecha azul** señala la vena tímica. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

• Irrigación:

La irrigación del lóbulo torácico del timo está dada por las arterias tímicas (*Rami thymici*), que son ramas directas de la arteria torácica interna (*A. thoracica interna*). Las arterias subclavias también originan arteriolas que llegan al timo (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020).

El retorno venoso lo rigen las venas tímicas (*Vv. thymicae*), que drenan la sangre hacia la vena torácica interna (*V. thoracica interna*) y hacia las venas subclavias (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografía 43).

- **Inervación:**

La inervación del timo está dada por ramas del nervio vago y por la parte simpática del sistema nervioso autónomo (König y Liebich, 2020) (Figuras 19 y 20).

- **Linfático:**

El timo es drenado a través de vasos linfáticos hacia los linfonodos mediastínicos los cuales desembocan en el ducto torácico (Singh, 2018) (Figura 13).

4.3.9 Ganglio cervicotorácico o estrellado (*Ganglion cervicothoracicum [stellatum]*)

Un ganglio se define como una agrupación de somas y fibras nerviosas en forma esférica que pertenecen al sistema nervioso periférico, cuya función es aumentar el estímulo sensitivo. El ganglio cervicotorácico se define como la fusión del ganglio cervical caudal con uno o más ganglios torácicos. Se encuentra lateral al músculo largo del cuello (*M. longus colli*), a nivel del primer espacio intercostal (Constantinescu, 2018).

- **Partes anatómicas:**

El ganglio estrellado da origen a las siguientes ramas:

1. Ramas comunicantes (*Rami communicantes*) con los dos primeros nervios torácicos (König y Liebich, 2020).
2. Nervio vertebral (*N. vertebralis*), que conecta las fibras del ganglio cervicotorácico con los nervios C2-C8 y sigue su recorrido junto con la arteria vertebral por el canal vertebral (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figuras 24 y 25).
3. Nervios cardíacos cervicales (*Nn. cardiaci cervicales*), que inervan al plexo cardíaco (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020).
4. Ramas perivasculares, como es el caso del asa subclavia (*Ansa subclavia*), la cual se sitúa alrededor de la arteria subclavia (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figuras 24 y 25).

5. Y la parte torácica del tronco simpático junto con su continuación caudodorsal (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020).

La porción torácica del tronco simpático tiene diferentes ganglios que corresponden al número de vértebras torácicas. Además, de los ganglios torácicos craneales surgen las ramas del plexo cardíaco, esofágico y traqueal (König y Liebich, 2020).

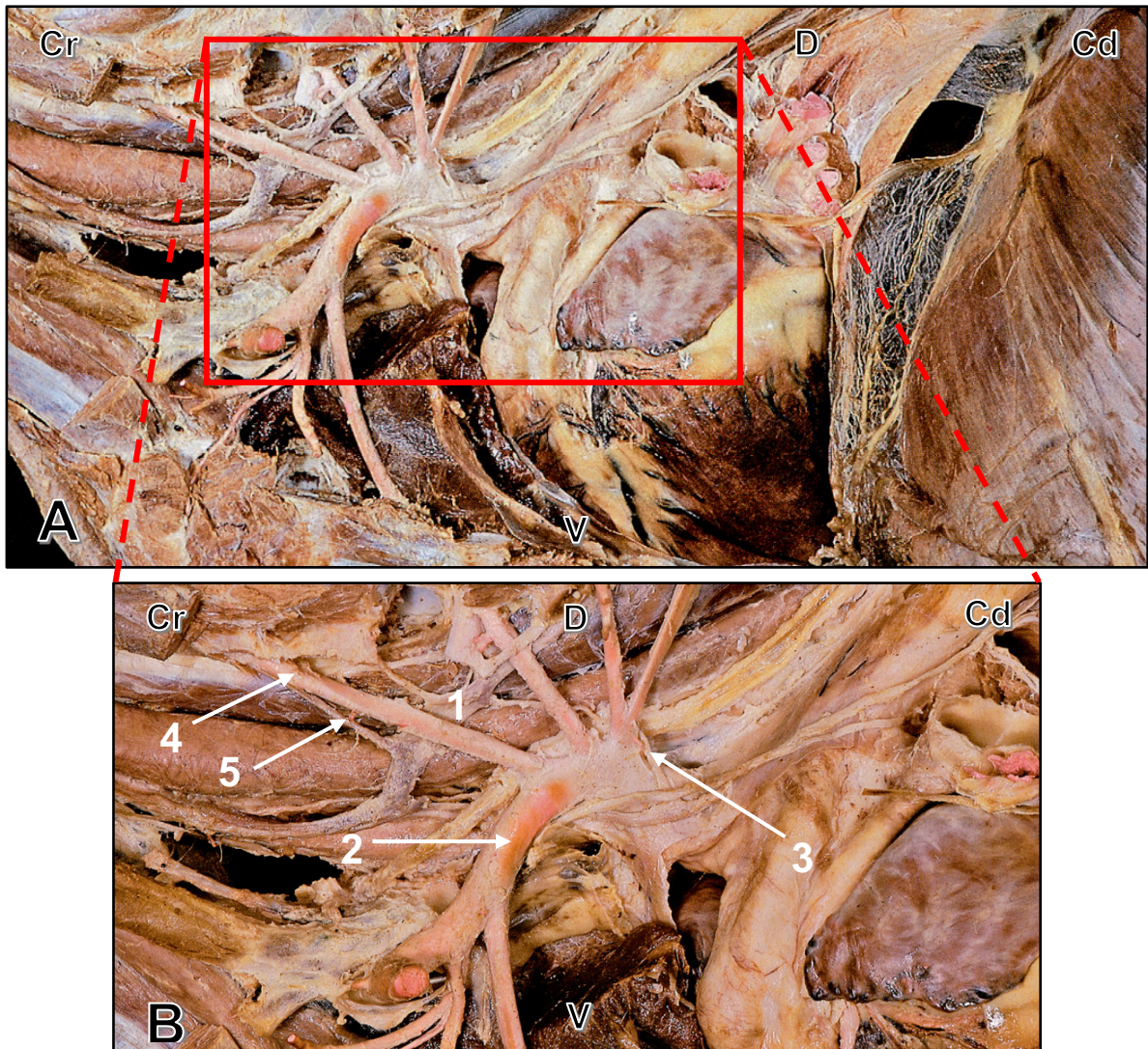


Figura 26: A) Vista lateral izquierda del corazón, grandes vasos y nervios de la cavidad torácica del caballo. Se retiró el pericardio y la pleura mediastínica de lado izquierdo para observar el ganglio cervicotorácico o estrellado (Modificado de Ashdown y Done, 2012).

Figura 27: B) Acercamiento del ganglio cervicotorácico o estrellado (1): arteria subclavia izquierda (2); asa subclavia (3); arteria vertebral izquierda (4); nervio vertebral (5) (Modificado de Ashdown y Done, 2012).

4.3.10 Arteria aorta (*Aorta*)

Es la arteria de mayor calibre del cuerpo animal que da inicio a la circulación sistémica, debido a que transporta sangre oxigenada del ventrículo izquierdo del corazón hacia todos los órganos (König y Liebich, 2020).

- **Partes anatómicas:**

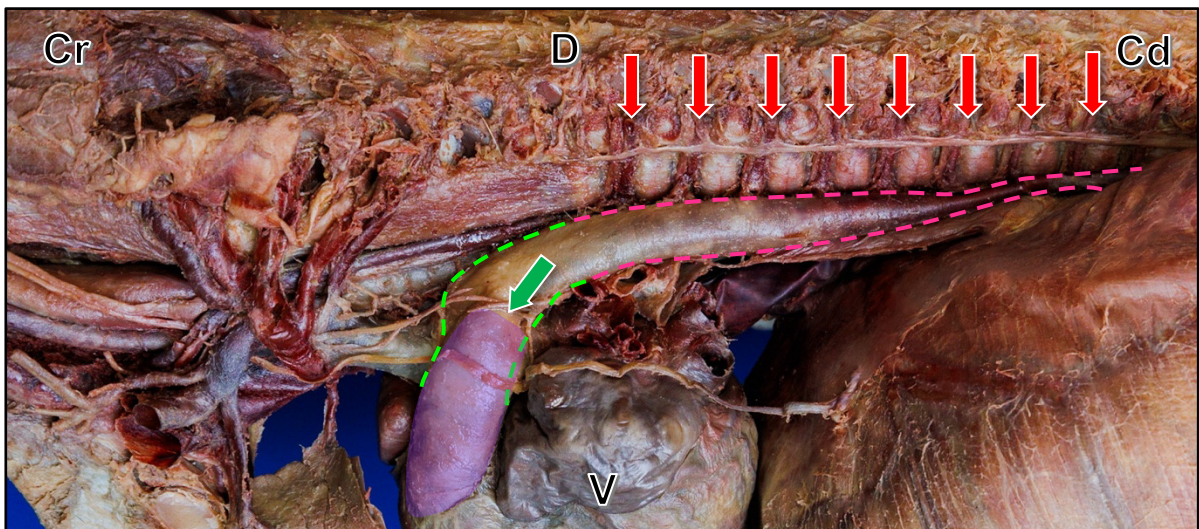
La arteria aorta consta de tres porciones: aorta ascendente (*Aorta ascendens*), arco o cayado aórtico (*Arcus aortae*) y aorta descendente (*Aorta descendens*) (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020).

La parte inicial de la aorta es la ascendente, que se origina de la valva aórtica y tiene una trayectoria dorsocraneal. Esta porción se ensancha dando origen al bulbo de la aorta, de donde nacerán las arterias coronarias, de las cuales se hizo mención con anterioridad en la irrigación nutricia del corazón. Continuando con su trayectoria, la aorta ascendente se dirige hacia dorsal por el lado derecho del tronco pulmonar, para después flexionarse dorsocaudalmente y hacia la izquierda del plano mediano, formando el arco aórtico, el cual se une al tronco pulmonar a través del ligamento arterioso (*Ligamentum arteriosum*), un remanente del conducto arterioso fetal (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografía 44).

Finalmente, la aorta se prolonga hacia caudal y a nivel de la 6ª vértebra torácica, ligeramente a la izquierda del plano mediano, se continúa como aorta descendente. Esta última porción se subdivide en una parte torácica (*Aorta toracica*), la cual atraviesa el hiato aórtico para convertirse en aorta abdominal (*Aorta abdominalis*) (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografía 44; Figura 28).

Durante el presente trabajo se hizo énfasis únicamente en las ramas que emite la aorta torácica, las cuales se mencionarán a continuación:

1. Arterias intercostales dorsales (*Aa. intercostales dorsales*), que cruzan los cuerpos de las vértebras torácicas hacia los espacios intercostales, continúan su recorrido por el surco vascular que se encuentra en el borde caudal de cada costilla e irrigan las paredes del tórax (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografía 44; Figura 28).
2. Arteria broncoesofágica con sus ramas bronquiales y esofágicas, que se mencionaron con anterioridad en la irrigación de pulmón y esófago (Figuras 11 y 12).
3. Arteria frénica craneal (*A. phrenica cranialis*), presente solo en caballos, la cual se encarga de irrigar la parte lumbar del diafragma (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 28).



Fotografía 44: Vista lateral izquierda del mediastino. Se aprecia la trayectoria de la aorta: arco aórtico (**líneas punteadas verdes**) y aorta descendente porción torácica (**líneas punteadas rosas**). Se señaló el tronco pulmonar (**figura morada**), su unión con la aorta a través del ligamento arterioso (**flecha verde**), así como las arterias intercostales dorsales (**flechas rojas**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

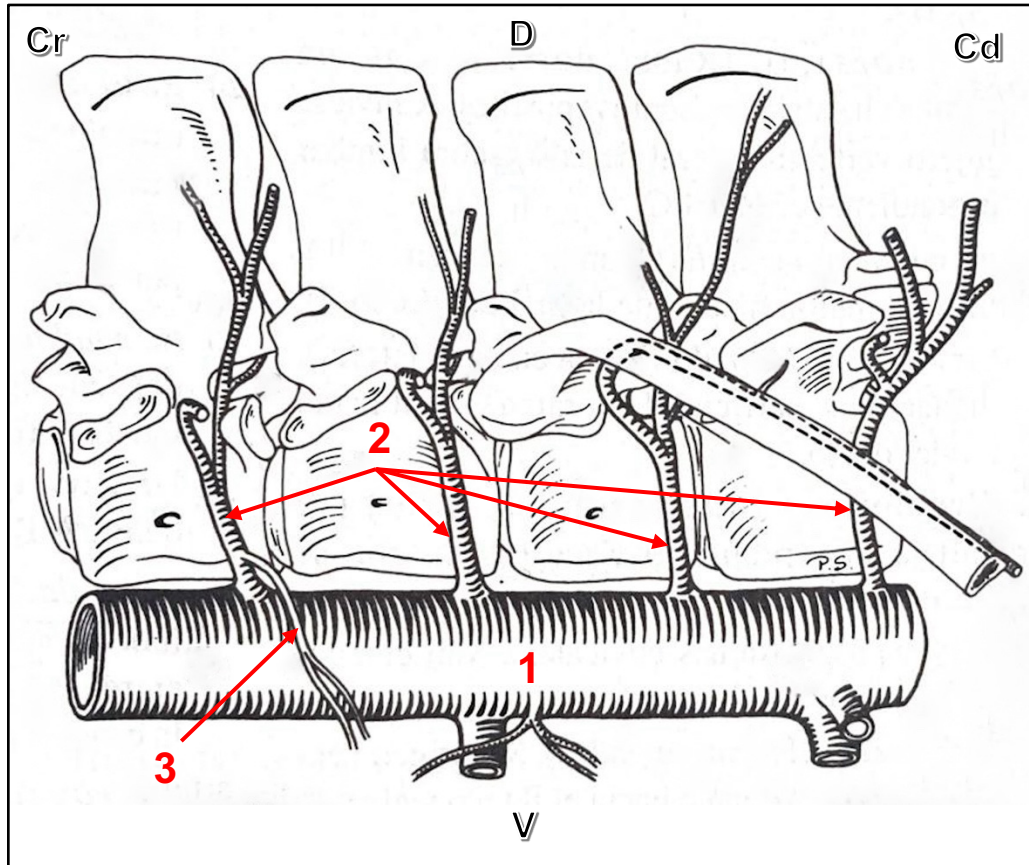


Figura 28: Vista lateral izquierda del segmento toracolumbar de la aorta descendente del caballo. Se aprecia la aorta descendente (1), las arterias intercostales dorsales (2), y la arteria frénica craneal (3) (Modificado de Constantinescu, 2018).

4.3.11 Tronco braquiocefálico (*Truncus brachiocephalicus*)

Arteria de gran dimensión que se origina del arco aórtico, se dirige dorsocranealmente para ramificarse, originando a la arteria subclavia izquierda (A. *subclavia sinistra*), al tronco bicarotídeo (*Truncus bicaroticus*) y a la arteria subclavia derecha (A. *subclavia dextra*), las cuales irrigarán las extremidades torácicas, el cuello, la cabeza y la porción ventral del tórax (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 29).

4.3.12 Arteria subclavia (*Arteria subclavia*)

Arteria par (derecha e izquierda) que da origen a las siguientes ramas:

1. Tronco costocervical (*Truncus costocervicalis*), es la primer rama que surge de la arteria subclavia, de donde nace la arteria intercostal suprema (*A. intercostalis suprema*), que irriga las primeras arterias intercostales; y la arteria escapular dorsal (*A. scapularis dorsalis*), la cual se ramifica a la altura de la 2ª vértebra torácica (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 29).
2. Arteria cervical profunda (*A. cervicalis profunda*), pasa por el primer espacio intercostal e irriga la musculatura cervical dorsal hasta la región nuchal (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 29).
3. Arteria vertebral (*A. vertebralis*), se dirige hacia craneal a través de los forámenes transversos de las vértebras cervicales y entra en el canal vertebral dentro del atlas. A lo largo de este camino, envía ramas hacia la musculatura cervical adyacente y hacia el canal vertebral (König y Liebich, 2020) (Figura 29).
4. Arteria cervical superficial (*A. cervicalis superficialis*), se dirige craneoventralmente para irrigar la parte ventral de la base del cuello (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 29).
5. Arteria torácica interna (*A. thoracica interna*), se dirige ventrocaudalmente por encima del músculo transverso del tórax. Da origen a las arterias intercostales ventrales, a la arteria musculofrénica (*A. musculophrenica*), la cual irriga la parte ventral del diafragma; y a la arteria epigástrica

craneal (*A. epigastrica cranialis*), que sale entre el 9º cartílago costal y el cartílago xifoides para volverse subcutánea y anastomosarse con la arteria epigástrica caudal (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 29).

6. Arteria axilar (*A. axillaris*), es la continuación directa de la arteria subclavia y rodea el borde craneal de la primera costilla para irrigar al miembro torácico (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 29).

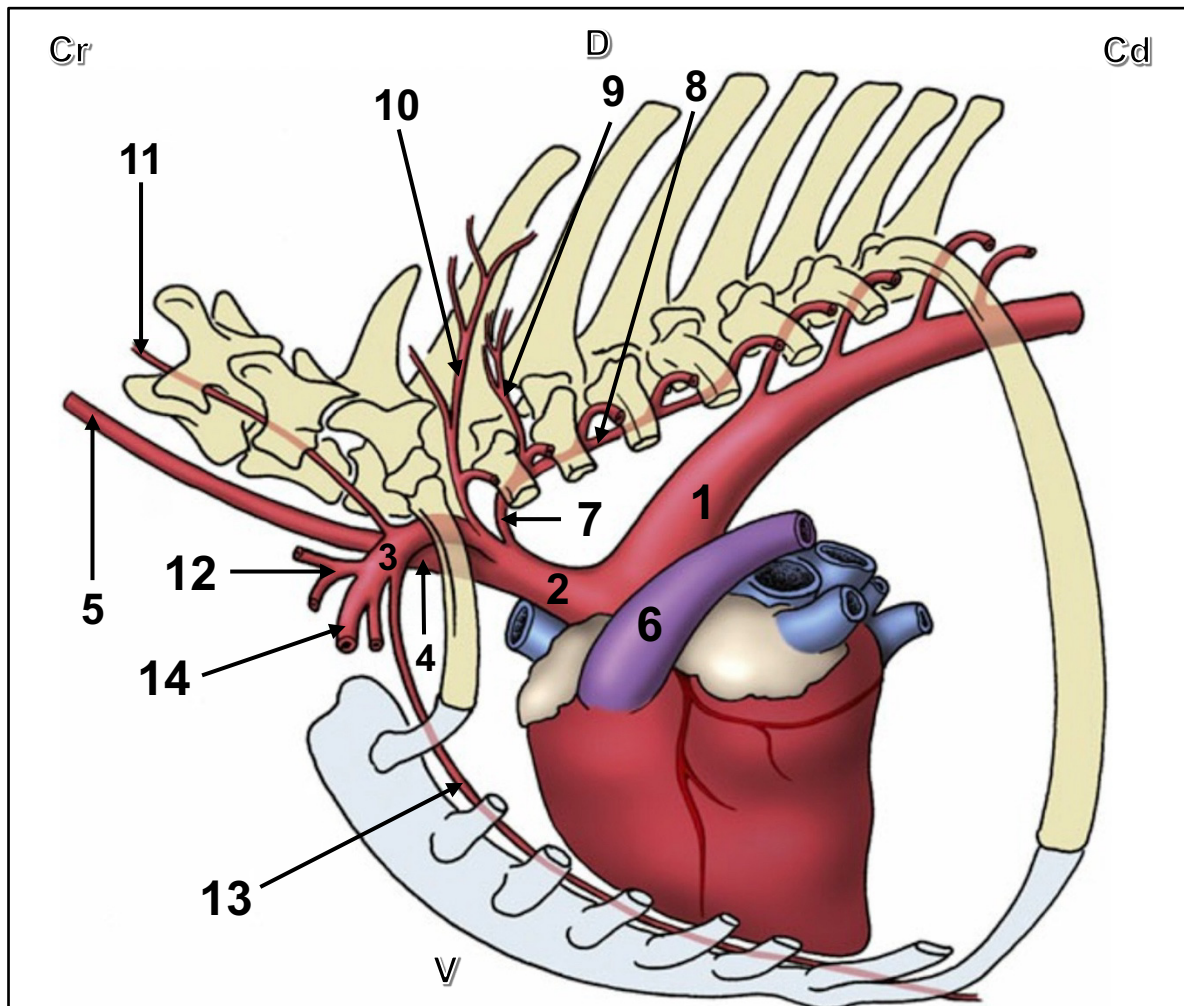


Figura 29: Ramificación del arco aórtico en el caballo: arco aórtico (1); tronco braquiocefálico (2); arteria subclavia izquierda (3); tronco bicarótideo (4); arteria carótida común izquierda (5); tronco pulmonar (6); tronco costocervical (7); arteria intercostal suprema (8); arteria escapular dorsal (9); arteria cervical profunda (10); arteria vertebral (11); arteria cervical superficial (12); arteria torácica interna (13); arteria axilar (14) (Modificado de Singh, 2018).

4.3.13 Vena cava craneal (*Vena cava cranialis*)

Vena de gran calibre que pasa a través de la abertura torácica craneal, continúa su camino a la derecha del tronco braquiocefálico y desemboca en el seno de las venas cavas, el cual se encuentra en el atrio derecho del corazón. Se forma cerca de la entrada del tórax por la unión de las venas yugulares externas (*V. jugularis externa*), después se le unen la vena subclavia (*V. subclavia*), y en el caso de los caballos, la vena ácigos derecha. Todos estos vasos, drenan la sangre de la cabeza, el cuello, los miembros torácicos y los espacios intercostales, respectivamente (Constantinescu, 2018; Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 30).

La raíz de la vena cava craneal también se encarga de recibir la linfa a través del ducto torácico, por lo que se considera el sitio donde converge la sangre y la linfa (König y Liebich, 2020).

4.3.14 Vena cava caudal (*Vena cava caudalis*)

Vena de gran calibre que comienza en el techo del abdomen a nivel de la última vértebra lumbar, se forma por la unión de la vena sacra mediana (*V. sacralis mediana*) y las venas ilíacas comunes (*V. iliaca communis*), que a su vez se forman por la unión de las venas ilíacas externas (*V. iliaca externa*) e internas (*V. iliaca interna*). Las venas ilíacas externas drenan la sangre de los miembros pélvicos, mientras que las internas drenan las paredes de la cavidad pélvica y gran parte de los órganos presentes en esta (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 30).

La vena cava caudal se dirige hacia craneal por el techo del abdomen de lado derecho de la aorta. En su recorrido intraabdominal, se le unen las venas renales

(*V. renalis*) y las venas segmentarias de las vértebras lumbares (*Vv. lumbales*), después pasa entre el lóbulo caudado del hígado, donde drenarán las venas hepáticas (*Vv. hepaticae*) (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 30).

Entra a la cavidad torácica a través del foramen de la vena cava presente en el diafragma y recibe la sangre de las venas frénicas craneales (*Vv. phrenicae craniales*), las cuales discurren lateralmente por el centro tendinoso hacia las partes lumbar, costal y esternal del diafragma. Sigue su recorrido dentro del pliegue de la vena cava en el lado derecho del mediastino caudal, acompañado por el nervio frénico. Finalmente, desemboca en el seno de las venas cavas, el cual se encuentra en el atrio derecho del corazón (Singh, 2018; Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 30).

4.3.15 Vena ácigos derecha (*V. azygos dextra*)

Vena impar que se forma por la unión de las dos primeras venas lumbares, pasa a través del hiato aórtico del diafragma hacia la cavidad torácica, donde recibe sangre de las venas intercostales dorsales y desemboca en la vena cava craneal (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 30).

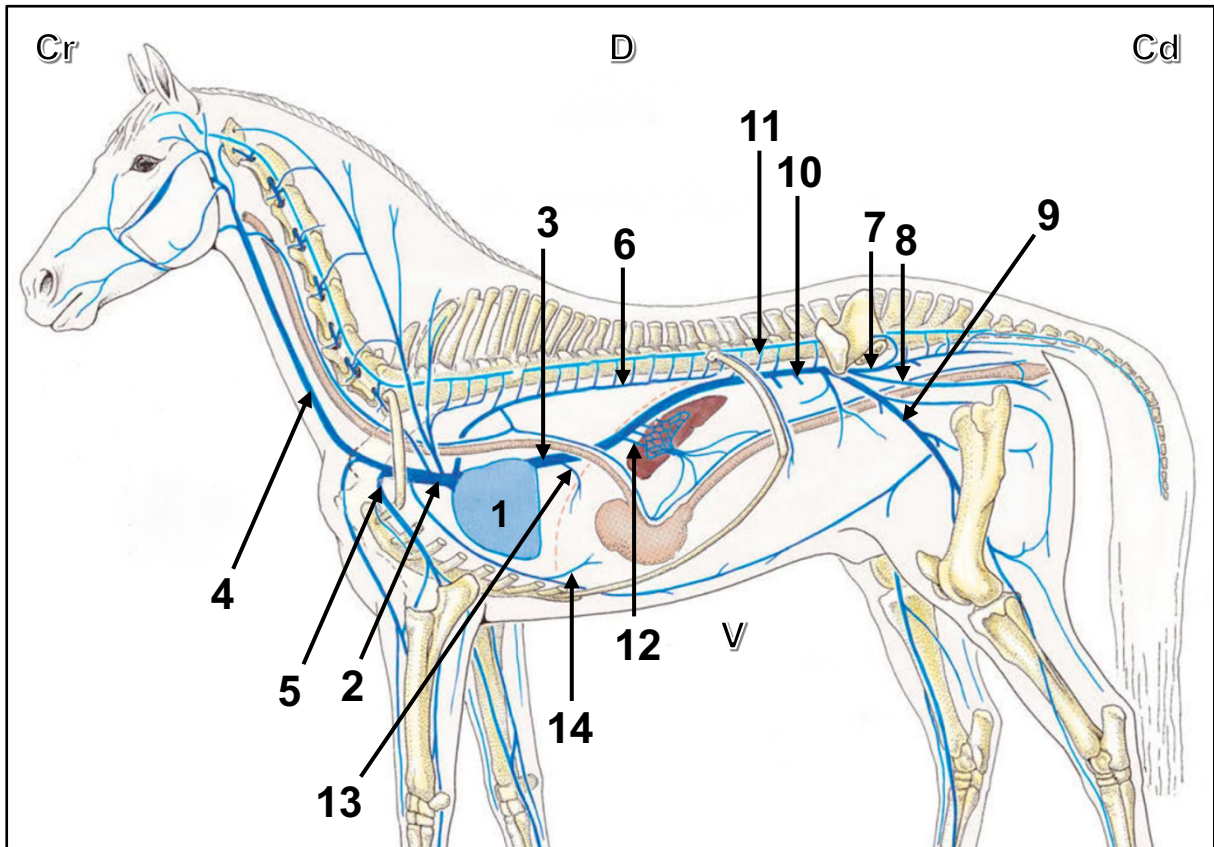


Figura 30: Sistema venoso del caballo: corazón (1); vena cava craneal (2); vena cava caudal (3); vena yugular externa (4); vena subclavia (5); vena ácigos derecha (6); vena sacra mediana (7); vena iliaca interna (8); vena iliaca externa (9); venas renales (10); venas lumbares (11); venas hepáticas (12); vena frénica craneal (13); vena musculofrénica (14) (Modificado de König y Liebich, 2020).

4.3.16 Ducto torácico (*Ductus thoracicus*)

Es el colector principal de linfa, se origina entre los pilares del diafragma como una continuación hacia craneal de la cisterna del quilo. Pasa a través del hiato aórtico del diafragma hacia el mediastino y continúa en sentido craneal y ventral sobre el lado izquierdo de la aorta para desembocar en la vena cava craneal. Se bifurca o trifurca dorsalmente a la aorta y las ramas forman un plexo generalizado, a través del cual pasan las arterias intercostales dorsales (Singh, 2018; Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020).

4.3.17 Diafragma (*Diaphragma*)

Es uno de los músculos respiratorios más importantes presente en todos los mamíferos, está compuesto por fibras de músculo estriado esquelético que separan la cavidad torácica de la abdominal (König y Liebich, 2020).

- **Partes anatómicas:**

El diafragma presenta tres partes principales:

1. Parte lumbar (*Pars lumbalis*) con dos pilares, un pilar derecho (*Crus dextrum*), que se origina por un tendón largo desde las vértebras lumbares dispersándose alrededor del esófago, y un pilar izquierdo (*Crus sinistrum*) (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).
2. Parte costal (*Pars costalis*), se origina en las últimas costillas y sus fibras se orientan hacia el centro tendinoso (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).

3. Por último, se encuentra la parte esternal (*Pars sternalis*), que es continuación de la parte costal, originada en el esternón y el cartílago xifoides (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).

El diafragma posee un centro tendinoso (*Centrum tendineum*), que se localiza entre las partes esternal, costal y lumbar. Se proyecta profundamente hacia la cavidad torácica como un vértice o cúpula del diafragma (*Cupula diaphragmatis*), el cual se encuentra revestido por la fascia endotorácica y la pleura diafragmática (König y Liebich, 2020) (Figura 31).

- **Aberturas naturales:**

El diafragma posee tres aberturas naturales que de dorsal a ventral se enlistarán a continuación:

1. Hiato aórtico (*Hiatus aorticus*), se encuentra ventral a la columna vertebral y permite el paso de la aorta descendente, la vena ácigos derecha y el ducto torácico (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).
2. Hiato esofágico (*Hiatus esophageus [oesophageus]*), es más ventral y se localiza hacia la izquierda del plano mediano, por donde atraviesan el tronco vagal dorsal y ventral (Popesco, 1998; Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).
3. Foramen de la vena cava (*Foramen venae cavae*), se encuentra dentro del tendón central, a la derecha del plano mediano y forma un pasaje para la vena cava caudal (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).

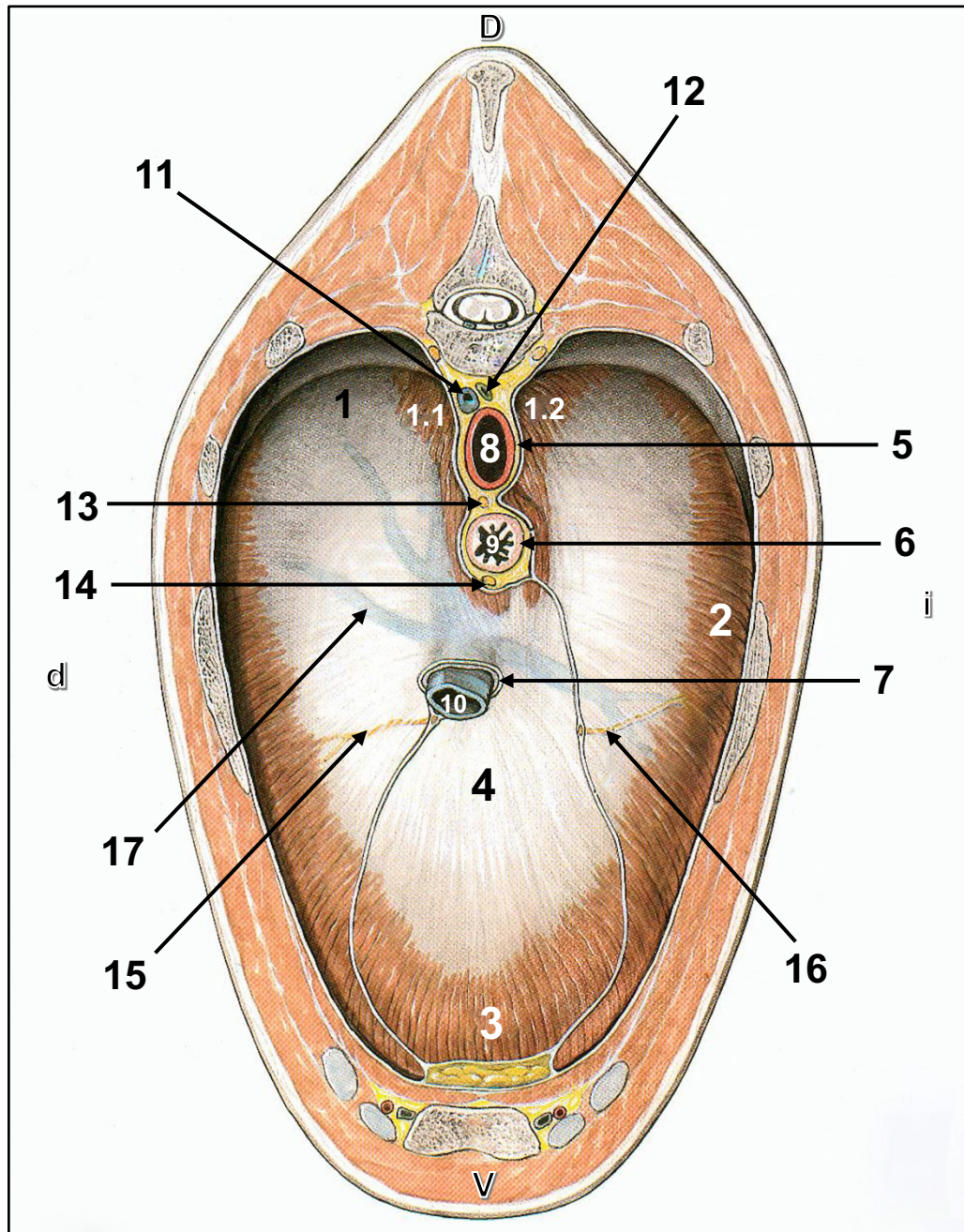


Figura 31: Vista craneal del diafragma. Los números señalan las siguientes estructuras: parte lumbar del diafragma (1); pilar derecho (1.1); pilar izquierdo (1.2); parte costal del diafragma (2); parte esternal del diafragma (3); centro tendinoso del diafragma (4); hiato aórtico (5); hiato esofágico (6); foramen de la vena cava (7); aorta descendente (8); esófago (9); vena cava caudal (10); vena ácigos derecha (11); ducto torácico (12); tronco vagal dorsal (13); tronco vagal ventral (14); nervio frénico derecho (15); nervio frénico izquierdo (16); venas frénicas craneales (17) (Modificado de Popesko, 1998).

- **Irrigación:**

La irrigación del diafragma está dada por la arteria frénica craneal en su parte dorsal y por la arteria musculofrénica en su parte ventral. Mientras que el retorno venoso lo llevan a cabo las venas frénicas craneales y la vena musculofrénica (*V. musculophrenica*), las primeras desembocan en la vena cava caudal y la segunda en la vena torácica interna (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).

- **Inervación:**

La inervación del diafragma la llevan a cabo los nervios frénicos, izquierdo y derecho (*N. phrenicus sinister et dexter*), que se originan a partir de los ramos ventrales de los nervios cervicales V-VII, y en algunas ocasiones del IV nervio cervical (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 31).

4.4 ANATOMÍA TOPOGRÁFICA

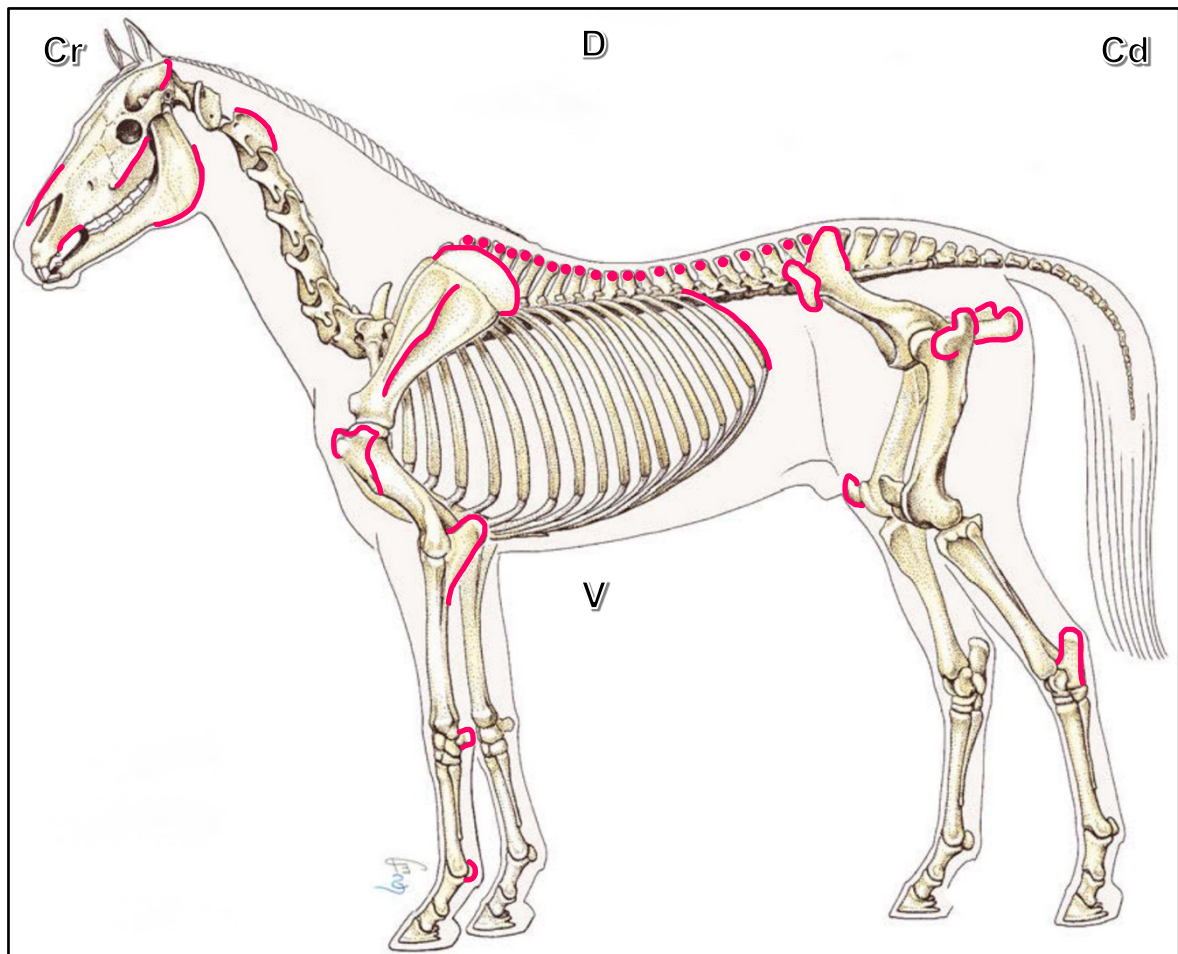
De acuerdo con la RAE (s.f.), la Anatomía se define como la ciencia que estudia la estructura y forma de los seres vivos, así como las relaciones entre las diferentes partes que los conforman. Diversos anatomistas, la definen como el estudio de la forma, disposición y estructura de los tejidos y órganos que componen el cuerpo (Getty y *et al.*, 2005; Singh, 2018; König y Liebich, 2020).

Etimológicamente, la palabra “*Anatomía*” proviene del prefijo griego: “-ana”, que significa a través de, hacia arriba, sobre y/o contra. Continuando con el prefijo griego: “-tome” que significa corte, concluyendo con el sufijo: “-ía”, cualidad (DECEL, 2024).

Mientras que, la Anatomía Veterinaria, es una rama de la Anatomía que se encarga del estudio de la estructura y forma del cuerpo de los animales. Dentro de los diversos enfoques que tiene el estudio de la Anatomía Veterinaria, se encuentran la Anatomía Microscópica o Histología, Embriología o Anatomía del Desarrollo, Anatomía Radiológica, Anatomía Quirúrgica, entre otras (Getty y *et al.*, 2005).

En este trabajo, se estudian los órganos que se encuentran en la cavidad torácica de un potro (*Equus ferus caballus*) de 7 días de edad a través de la Anatomía Descriptiva. Así como hacer uso de la Anatomía Topográfica Veterinaria para estudiar la situación y relaciones de los órganos presentes en la cavidad torácica, para lo cual se debe dividir el cuerpo de los animales en partes, porciones y regiones corporales, apoyándose en la Anatomía de Superficie (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020).

La Anatomía de Superficie, permite identificar estructuras por medio de la vista y del tacto, tales como puntos óseos y surcos musculares, que deben ser comunes entre las especies domésticas, ya que permitirán dividir al cuerpo del animal (Berg, 1978; Singh, 2018) (Figura 32).



.. **Figura 32:** Vista lateral izquierda del esqueleto del caballo. Se resaltaron los puntos óseos visibles y palpables con **líneas y puntos rosas** (Modificado de König y Liebich, 2020).

Dentro de los surcos musculares de importancia para el presente trabajo, se encuentra el surco pectoral mediano (*Sulcus pectoralis medianus*), el cual es un hundimiento que se forma entre los músculos pectorales superficiales y profundos. Al igual que el surco pectoral lateral (*Sulcus pectoralis lateralis*), que se localiza

entre el músculo pectoral descendente y el músculo cleidobraquial (*M. cleidobrachialis*) (Von y *et al.*, 2008; Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figuras 33 y 34).

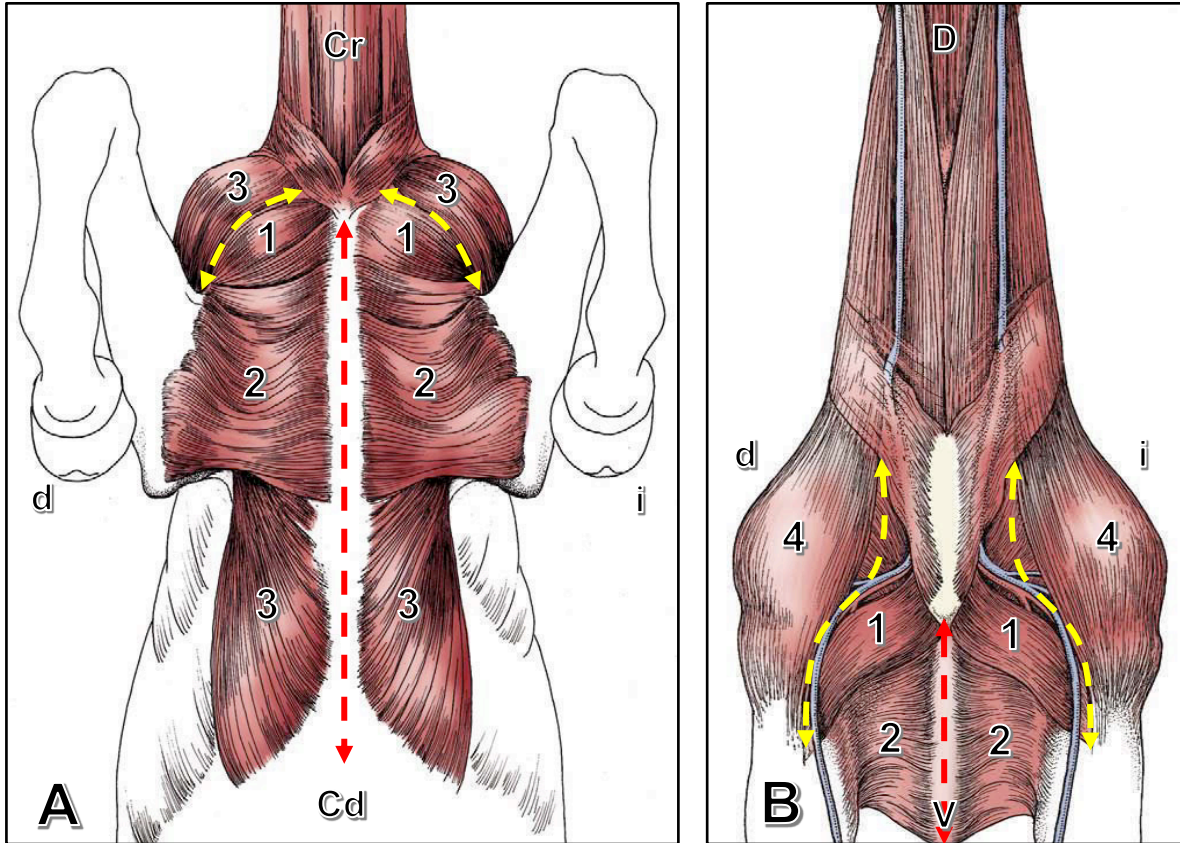


Figura 33: A) Músculos de la superficie ventral del tórax del caballo (Modificado de Singh, 2018).

Figura 34: B) Vista craneal de los músculos presentes en el cuello y tórax del caballo. Los números señalan las siguientes estructuras: músculos pectorales superficiales con sus porciones descendentes (1); músculos pectorales superficiales con sus porciones transversas (2); músculos pectorales profundos (3); músculos cleidobraquiales (4); surco pectoral mediano (**flecha punteada roja**); surcos pectorales laterales (**flechas punteadas amarillas**) (Modificado de Singh, 2018).

Otro surco de referencia importante es el formado por el músculo tríceps braquial (*Sulcus musculi tricipitis*), también conocido como surco o línea ancónea o línea tricipital, que se localiza caudal al músculo tríceps braquial (*M. triceps brachii*). Finalmente, el surco preescapular, se encuentra craneal a la escápula, entre las

masas musculares del cuello y del miembro torácico (Von y *et al.*, 2008; Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Figura 35).

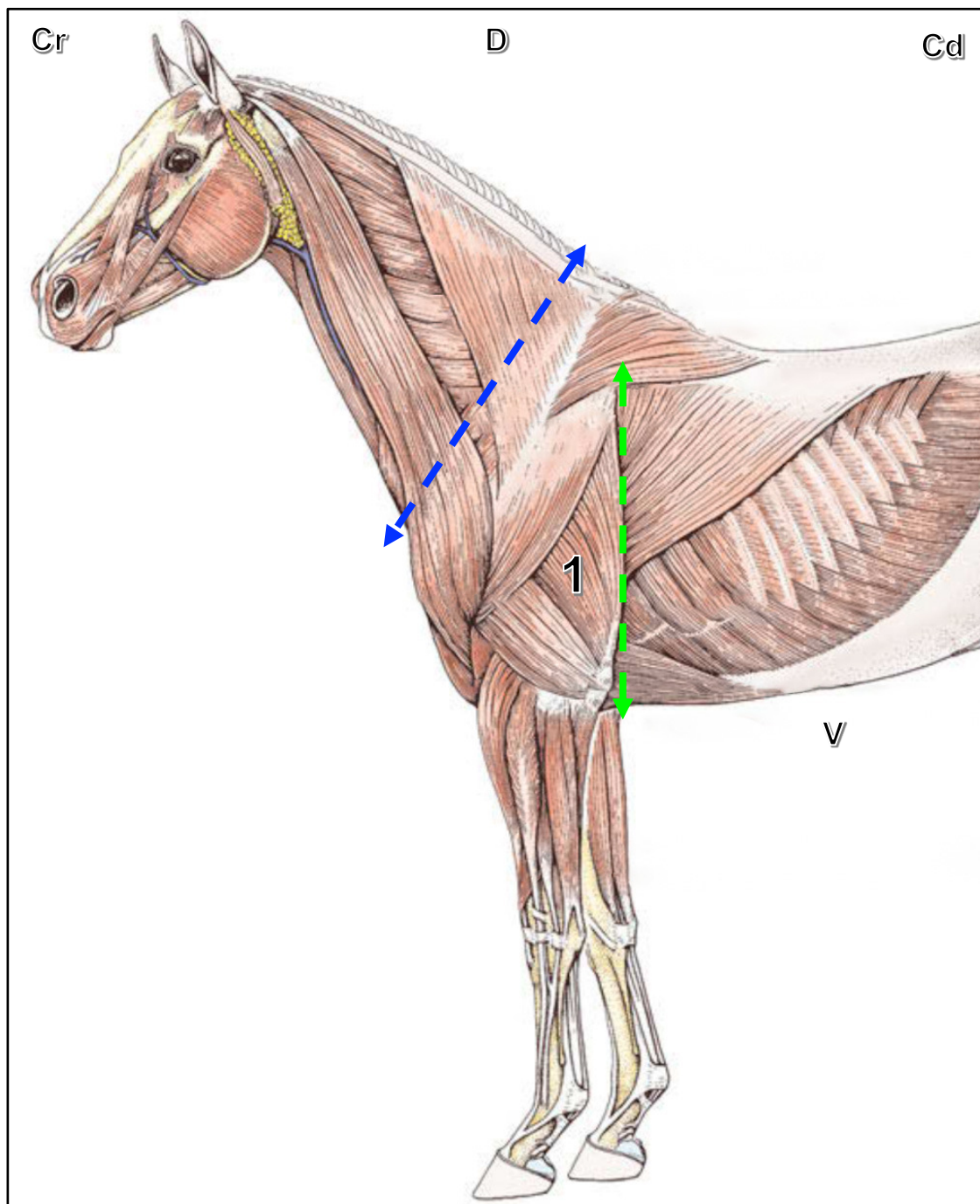


Figura 35: Musculatura extrínseca del miembro torácico del caballo. Surco (**flecha punteada verde**) del músculo tríceps braquial (**1**) y el surco preescapular (**flecha punteada azul**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

4.4.1 Divisiones del cuerpo animal

El cuerpo se divide en partes (*Partes corporis*), porciones y regiones (*Regiones corporis*). Las partes corporales son la división más grande del cuerpo animal, dando origen a la cabeza (*Caput*), el cuello (*Collum*), el tronco (*Truncus*), la cauda o cola (*Cauda*) y los miembros locomotores (*Membra*) (Constantinescu, 2018) (Figura 36).

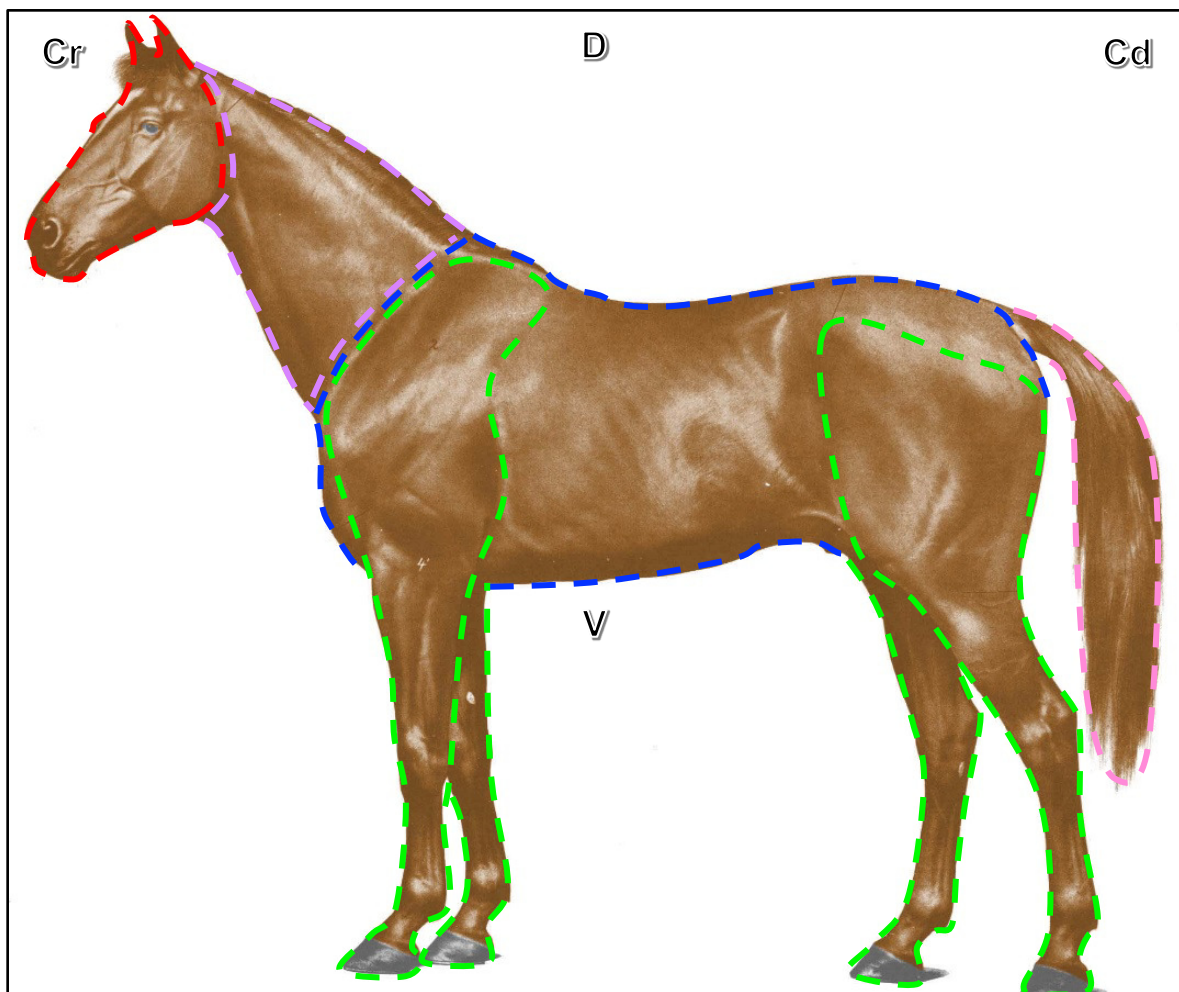


Figura 36: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian las partes corporales: cabeza (**líneas punteadas rojas**), cuello (**líneas punteadas moradas**), tronco (**líneas punteadas azules**), cauda (**líneas punteadas rosas**) y miembros locomotores (**líneas punteadas verdes**) (Modificado de Ellenberger y et al., 1956).

En el presente trabajo se hace énfasis únicamente en la parte corporal tronco. El tronco, como cualquier parte corporal, se compone de pequeñas porciones: dorso (*Dorsum*), tórax (*Thorax*), abdomen (*Abdomen*) y pelvis (*Pelvis*) (Constantinescu, 2018).

4.4.2 Porción tórax (*Thorax*)

La porción tórax, tiene como base el tórax óseo, conformado por vértebras torácicas, costillas y esternón (Berg, 1978). Teniendo los siguientes límites:

- **Límite craneal:** Línea transversa que pasa por el surco preescapular (Berg, 1978) (Figuras 1 y 2).
- **Límite caudal:** Línea que parte del proceso transverso de la última vértebra torácica que se continúa por el borde caudal de la última costilla, siguiéndola por el arco costal hasta el proceso xifoides del esternón (Berg, 1978) (Figuras 1 y 2).
- **Límite dorsal:** Línea horizontal que une el ángulo craneal de la escápula con la tuberosidad coxal (Berg, 1978) (Figuras 1 y 2).
- **Límite ventral:** Línea horizontal a la altura del olécranon que separa la pared lateral del tórax del suelo (Berg, 1978) (Figuras 1 y 2).

4.4.3 Regiones del tórax (*Regiones pectoris*)

Una región es una subdivisión de una porción y se define como un área corporal con un mismo interés clínico, higiénico y zootécnico.

De cada región se estudian los siguientes puntos:

1. Nombre: cómo se le llama (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
2. Situación: hace referencia al lugar que ocupa en relación al plano mediano, es decir, si es par o impar (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
3. Límites anatómicos: apoyados en Anatomía de Superficie se referirán utilizando puntos óseos visibles y palpables (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
4. Relaciones con otras regiones (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
5. Planos anatómicos: son las capas o estratos de tejido presentes en cada región (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
6. Irrigación: presencia de vasos sanguíneos encargados del aporte de oxígeno (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
7. Inervación: presencia de terminaciones nerviosas (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).

En este caso se dividió al tórax en cuatro regiones principales:

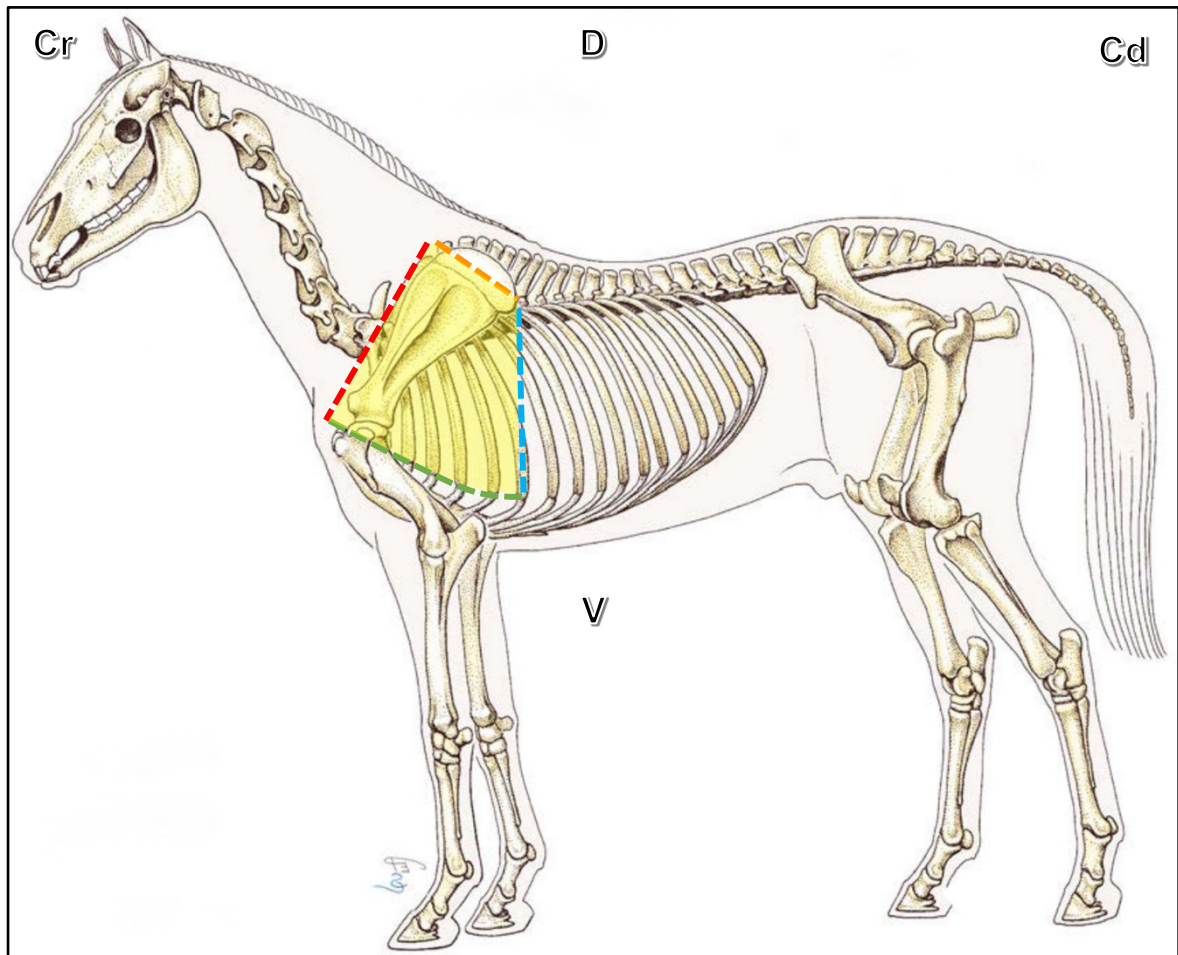
1. **Región costosubescapular** (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
2. **Región costal-lateral** (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
3. **Región preesternal** (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
4. **Región esternal** (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).

1. Región costosubescapular

Si bien, esta región no se describe en la Nomenclatura Anatómica Veterinaria, se delimitará con fines didácticos. Se sitúa a ambos lados del plano mediano, por lo que es par (Tabla 4), y presenta los siguientes límites:

- **Límite craneal:** Línea transversa que pasa por el surco preescapular (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 37).
- **Límite caudal:** Línea transversa que pasa por el músculo tríceps braquial, también conocida como línea tricipital o línea ancónea (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 37).
- **Límite dorsal:** Línea horizontal que pasa por el cartílago escapular (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 37).
- **Límite ventral:** Línea horizontal que va de la 1ª hasta la 6ª articulación costochondral (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 37).

Se relaciona hacia craneal con la región lateral del cuello y con la región ventral del cuello. Hacia caudal con la región costal-lateral; y hacia ventral con la región preesternal y esternal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 41).



.. **Figura 37:** Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región costosubescapular: límite craneal (**línea punteada roja**), límite caudal (**línea punteada azul**), límite dorsal (**línea punteada naranja**) y límite ventral (**línea punteada verde**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

2. Región costal-lateral

Se sitúa a ambos lados del plano mediano, por lo que es par (Tabla 4), y presenta los siguientes límites:

- **Límite craneal:** Línea transversa que pasa por el músculo tríceps braquial, también conocida como línea tricipital o línea ancónea (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 38).

- **Límite caudoventral:** Línea que parte del proceso transverso de la última vértebra torácica que se continúa por el borde caudal de la última costilla, siguiéndola por el arco costal hasta el proceso xifoides del esternón (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 38).
- **Límite dorsal:** Línea horizontal que pasa por los procesos transversos de las vértebras torácicas (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 38).

Se relaciona hacia craneal con la región costo-subescapular, hacia caudal con la fosa de la región abdominal lateral; y caudoventral con la región del hipocondrio del abdomen (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 41).

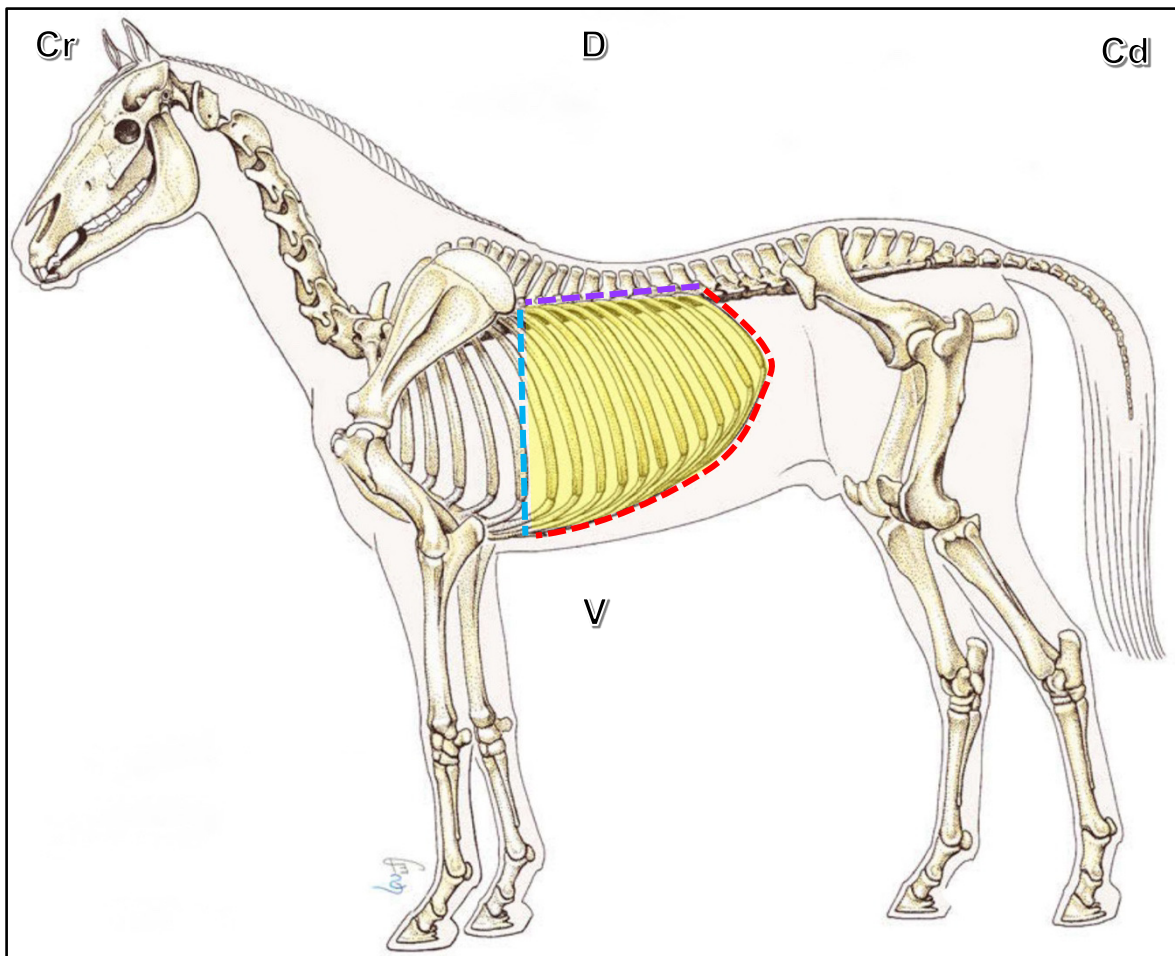


Figura 38: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región costal-lateral: límite craneal (**línea punteada azul**), límite caudoventral (**línea punteada roja**), límite dorsal (**línea punteada morada**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

3. Región preesternal (*Regio presternalis*)

Se sitúa sobre el plano mediano, por lo que es impar (Tabla 4), y presenta los siguientes límites:

- **Límite craneal:** Línea transversa que pasa por el surco preescapular (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 39).
- **Límite caudal:** Línea transversa que parte de la 2ª articulación costocondral (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 39).
- **Límite dorsal:** Línea horizontal que pasa por la 1ª y 2ª articulación costocondral (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 39).
- **Límite ventral:** Línea horizontal que pasa por el manubrio del esternón (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 39).

Se relaciona hacia caudal con la región esternal y hacia dorsal con la región costo-subescapular (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 41).

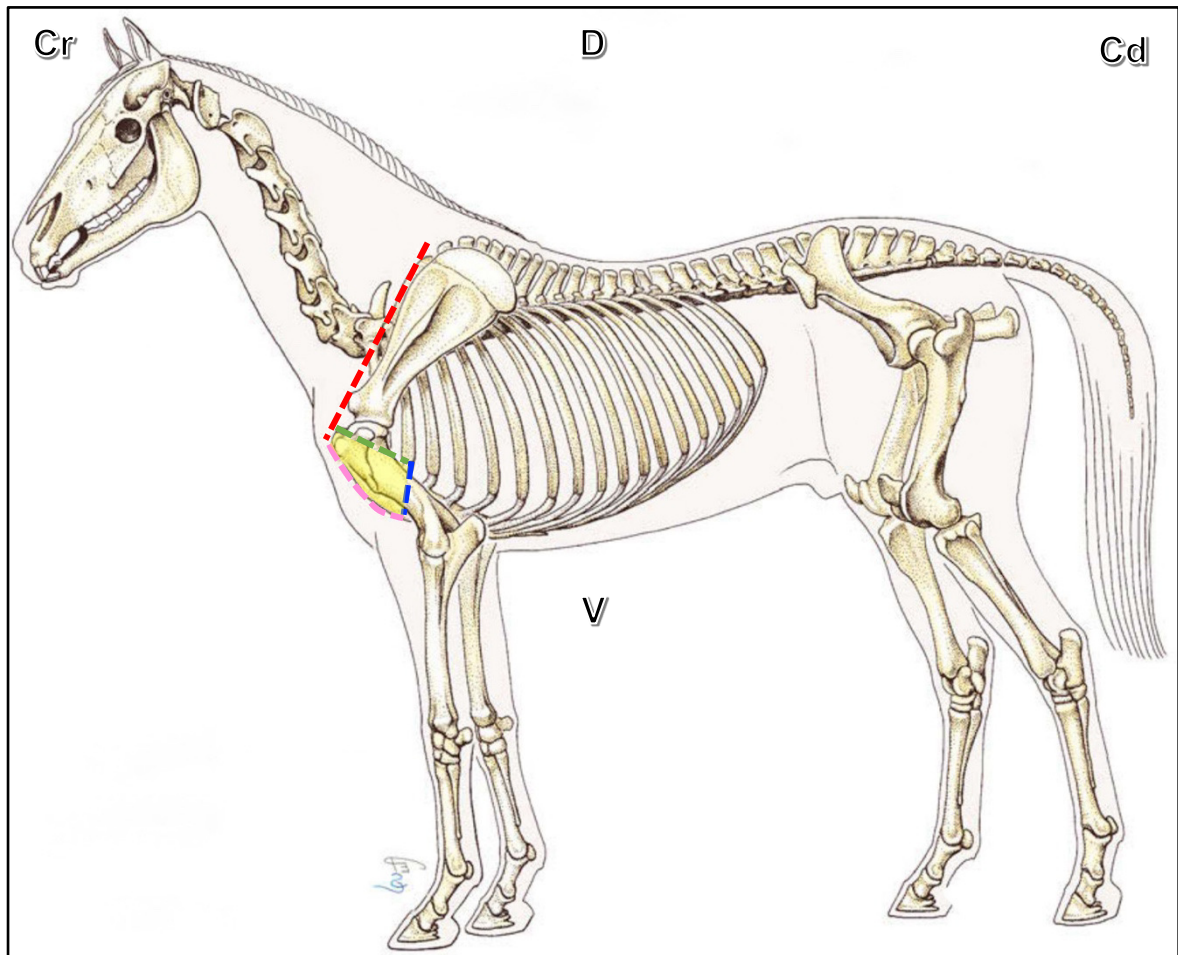


Figura 39: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región preesternal: límite craneal (**línea punteada roja**), límite caudal (**línea punteada azul**), límite dorsal (**línea punteada verde**) y límite ventral (**línea punteada rosa**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

4. Región esternal (*Regio sternalis*)

Se sitúa sobre el plano mediano ventral, por lo que es impar (Tabla 4). Los límites de esta región son los siguientes:

- **Límite craneal:** Línea transversa que parte de la 2ª articulación costocondral (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 40).
- **Límite caudal:** El cartílago xifoides del esternón (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 40).

- **Límite dorsal:** Línea horizontal que va desde la 2ª a la 9ª articulación costochondral (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 40).
- **Límite ventral:** Línea horizontal que pasa por el cuerpo del esternón (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 40).

Se relaciona hacia craneal con la región preesternal, hacia caudal con la región xifoidea y hacia dorsal con la región costosubescapular y con la región costal-lateral (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 41).

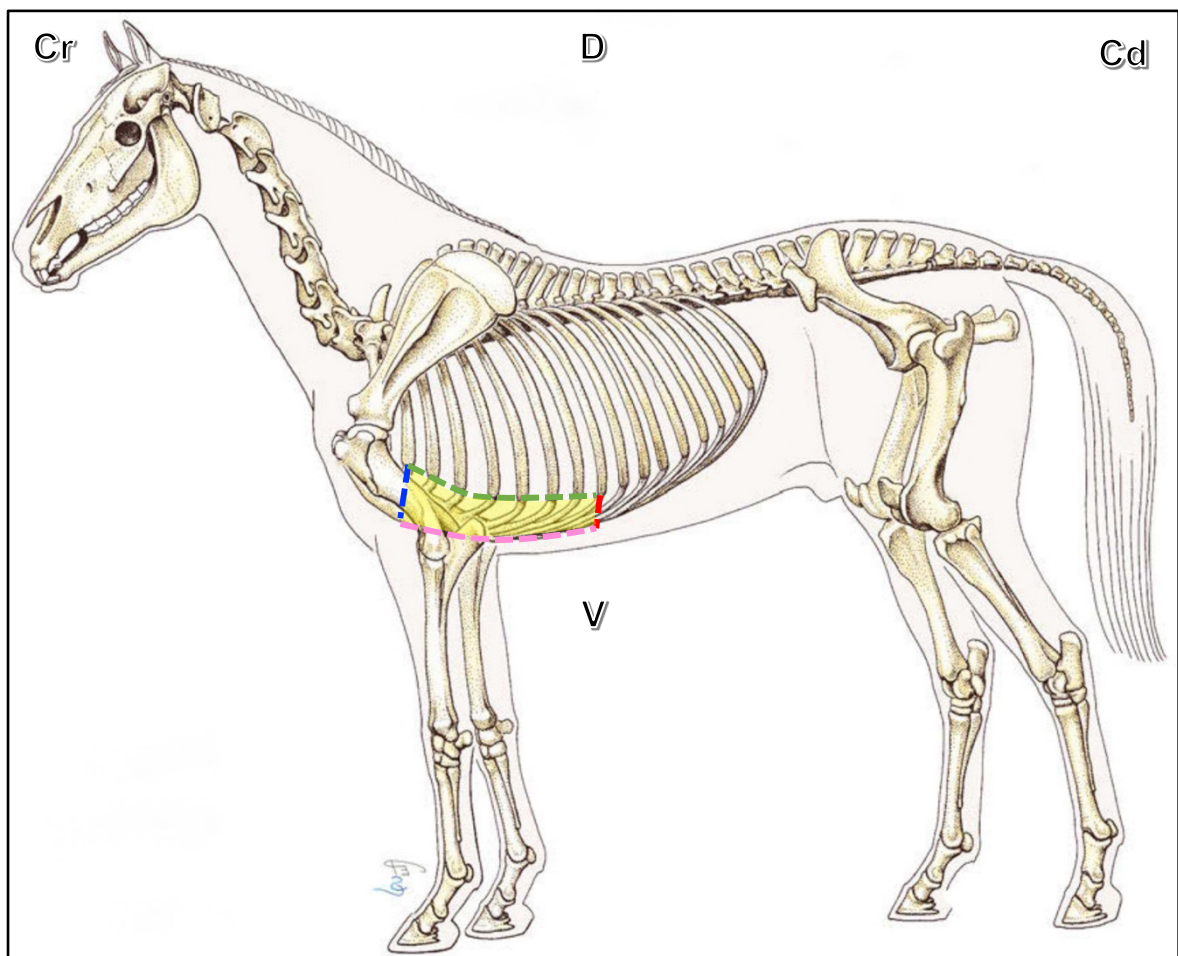


Figura 40: Vista lateral izquierda del caballo. Se aprecian los límites de la región esternal: límite craneal (**línea punteada azul**), límite caudal (**línea punteada roja**), límite dorsal (**línea punteada verde**) y límite ventral (**línea punteada rosa**) (Modificado de König y Liebich, 2020).

A continuación, en un cuadro se organizaron de superficial a profundo los planos anatómicos presentes en las diferentes regiones del tórax:

Planos anatómicos de superficial a profundo		Regiones del tórax			
		Costosubescapular	Costal-lateral	Preesternal	Esternal
	1. Piel y subcutáneo		X	X	X
	2. Fascia superficial del tronco	X	X	X	X
	3. Fascia profunda del tronco	X	X	X	X
	4. Músculo cutáneo del tronco	X	X	X	X
	5. Músculo gran dorsal	X	X		
	5. Músculo pectoral superficial			X	
	5. Músculo subclavio			X	
	6. Músculo pectoral profundo			X	X
	6. Músculo serrato ventral del tórax	X			
	7. Músculo serrato dorsal craneal y caudal		X		
	7. Músculo oblicuo abdominal externo	X	X		
	8. Músculos elevadores de las costillas	X	X		
	8. Músculo retractor de las costillas		X		
	8. Músculo recto del tórax			X	
	9. Músculos intercostales externos	X	X		
	10. Músculos intercostales internos	X	X		
	11. Músculo transverso del tórax			X	
	12. Fascia endotorácica	X	X	X	X
	13. Pleura costal	X	X	X	X

Tabla 2: Estratigrafía de las regiones del tórax (Modificado de König y Liebich, 2020).

La irrigación de las cuatro regiones del tórax, la brindan arteriolas que se originan de las arterias intercostales dorsales, las cuales se anastomosan a nivel de la articulación costocondral con las arterias intercostales ventrales. Mientras que el retorno venoso, está dado por las venas intercostales dorsales y ventrales. Cabe recalcar, que tanto la región preesternal, como la esternal, se encuentran irrigadas por arterias intercostales ventrales; mientras que el retorno venoso, está dado por las venas intercostales ventrales (Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografías 19 y 20).

Asimismo, se ordenó la inervación de las regiones del tórax de la siguiente manera:

Nervios	Regiones del tórax			
	Costosubescapular	Costal-lateral	Preesternal	Eternal
1. Nervios intercostales	X	X	X	X
2. Nervio costoabdominal	X	X	X	X
3. Ramas dorsales de los nervios torácicos	X	X		
4. Nervio torácico largo	X			
5. Ramas ventrales de los nervios torácicos	X	X		
6. Nervio iliohipogástrico (L1)		X		
7. Nervios torácicos craneales			X	X
8. Nervios torácicos caudales			X	X

Tabla 3: *Inervación de las regiones del tórax.*

REGIONES	PAR	IMPAR
1. Región costosubescapular	X	
2. Región costal-lateral	X	
3. Región preesternal		X
4. Región esternal		X

Tabla 4: Regiones pares e impares del tórax.

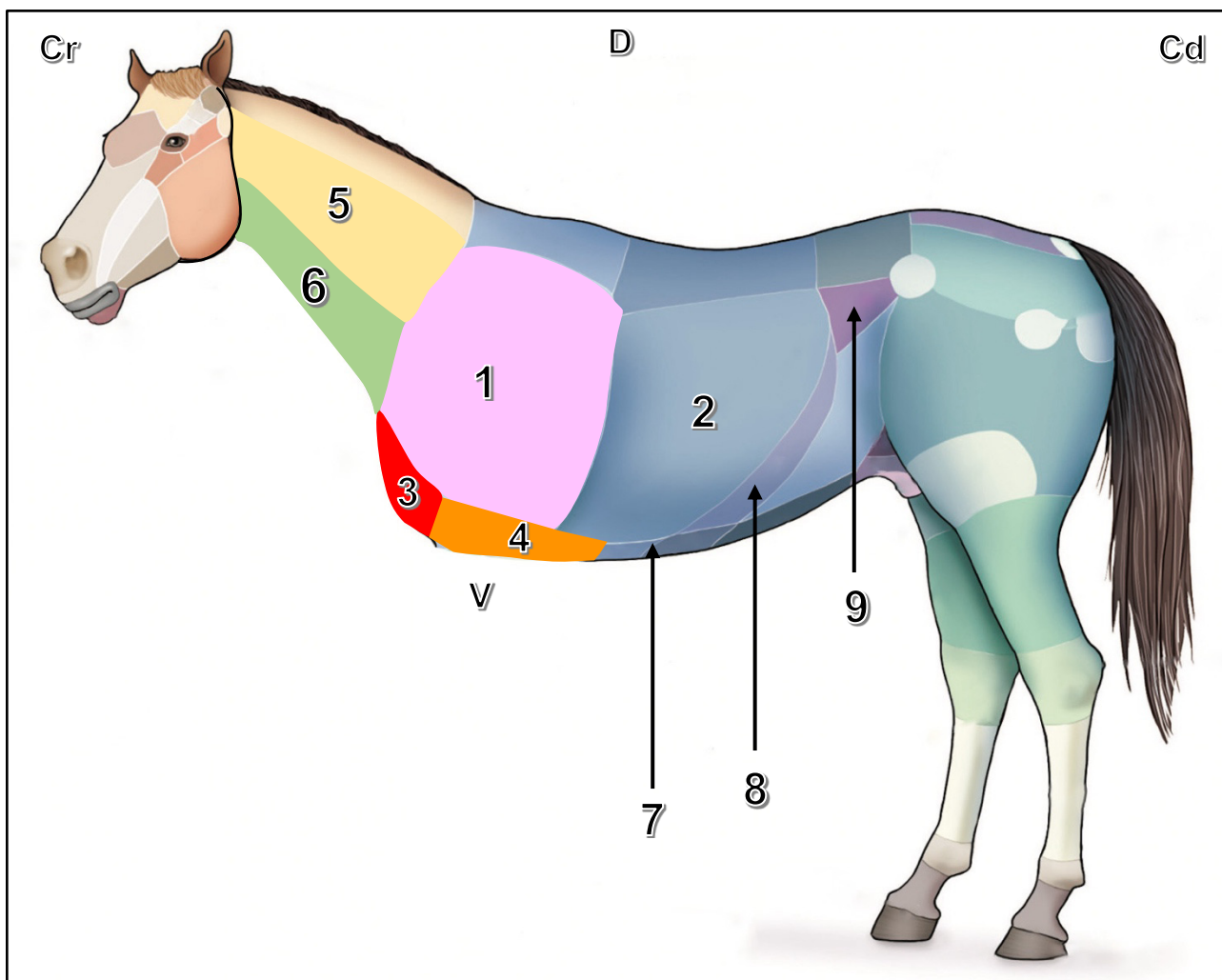


Figura 41: Vista lateral izquierda del caballo. Se retiraron los miembros torácicos para apreciar todas las regiones del tórax: región costosubescapular (1), región costal-lateral (2), región preesternal (3) y región esternal (4). Se señalaron las regiones del cuello: Región lateral del cuello (5), región ventral del cuello (6); y regiones del abdomen: región xifoidea (7), región del hipocondrio (8) y fosa de la región abdominal lateral (9) (Modificado de Orsini y et al., 2022).

4.4.4 Mediastino (*Mediastinum*)

Dentro de la cavidad torácica se localiza el mediastino, espacio que se encuentra entre los dos pulmones, es decir, el área que está entre la hoja izquierda y derecha de la pleura mediastínica (König y Liebich, 2020).

Con fines didácticos y para mejorar su comprensión, el mediastino se dividió en cuadrantes; los cuales se delimitaron tomando como base al corazón. Inicialmente, se traza una línea que pase por el surco coronario del corazón (Figuras 42 y 43). Posteriormente, se traza una línea transversa que pase por el borde craneal del corazón y una línea transversa que pase por el borde caudal del corazón. Generando así, seis cuadrantes (Berg, 1978; Constantinescu, 2018) (Figuras 42 y 43; Tabla 5):

1) Mediastino dorsal craneal	2) Mediastino dorsal medio	3) Mediastino dorsal caudal
4) Mediastino ventral craneal	5) Mediastino ventral medio	6) Mediastino ventral caudal

Tabla 5: Divisiones del mediastino.

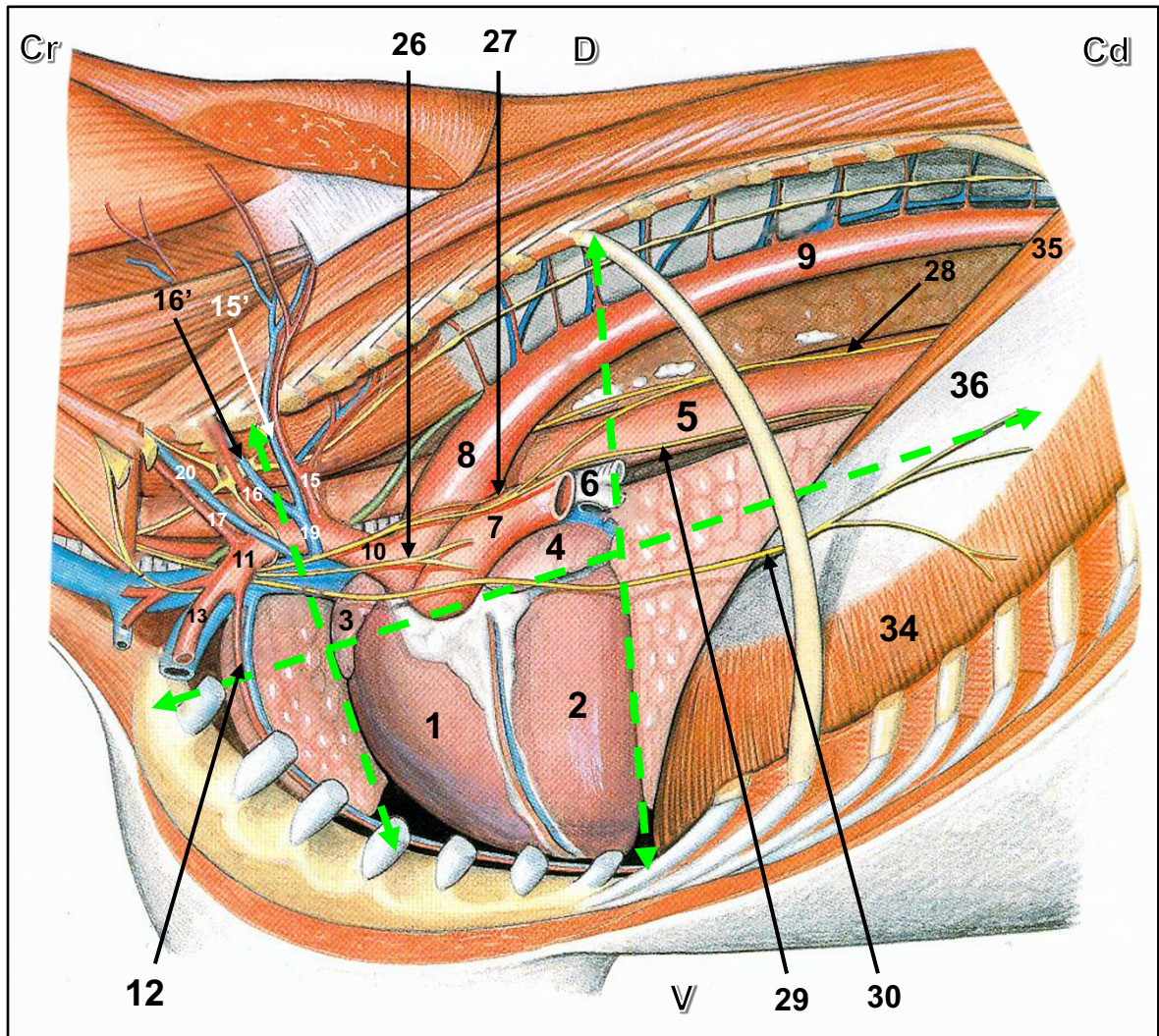


Figura 42: Vista lateral izquierda del mediastino del caballo. Las **líneas punteadas verdes** señalan los límites del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: ventrículo derecho (1); ventrículo izquierdo (2); aurícula derecha (3); aurícula izquierda (4); porción torácica del esófago (5); carina (6); tronco pulmonar (7); arco aórtico (8); aorta torácica (9); tronco braquiocefálico (10); arteria subclavia izquierda (11); arteria y vena torácicas internas izquierdas (12); arteria axilar izquierda (13); tronco costocervical izquierdo (15); vena escapular dorsal izquierda (15'); arteria cervical profunda izquierda (16); vena cervical profunda izquierda (16'); arteria vertebral izquierda (17); vena cava craneal (18); vena costocervical izquierda (19); vena vertebral izquierda (20); vena cefálica izquierda (22); plexo cardíaco izquierdo (26); nervio laríngeo recurrente izquierdo (27); tronco vagal dorsal (28); tronco vagal ventral (29); nervio frénico izquierdo (30); linfonodos mediastínicos caudales (31); parte costal del diafragma (34); pilar izquierdo del diafragma (35); centro tendinoso de diafragma (36); ducto torácico (37) (Modificado de Popesko, 1998).

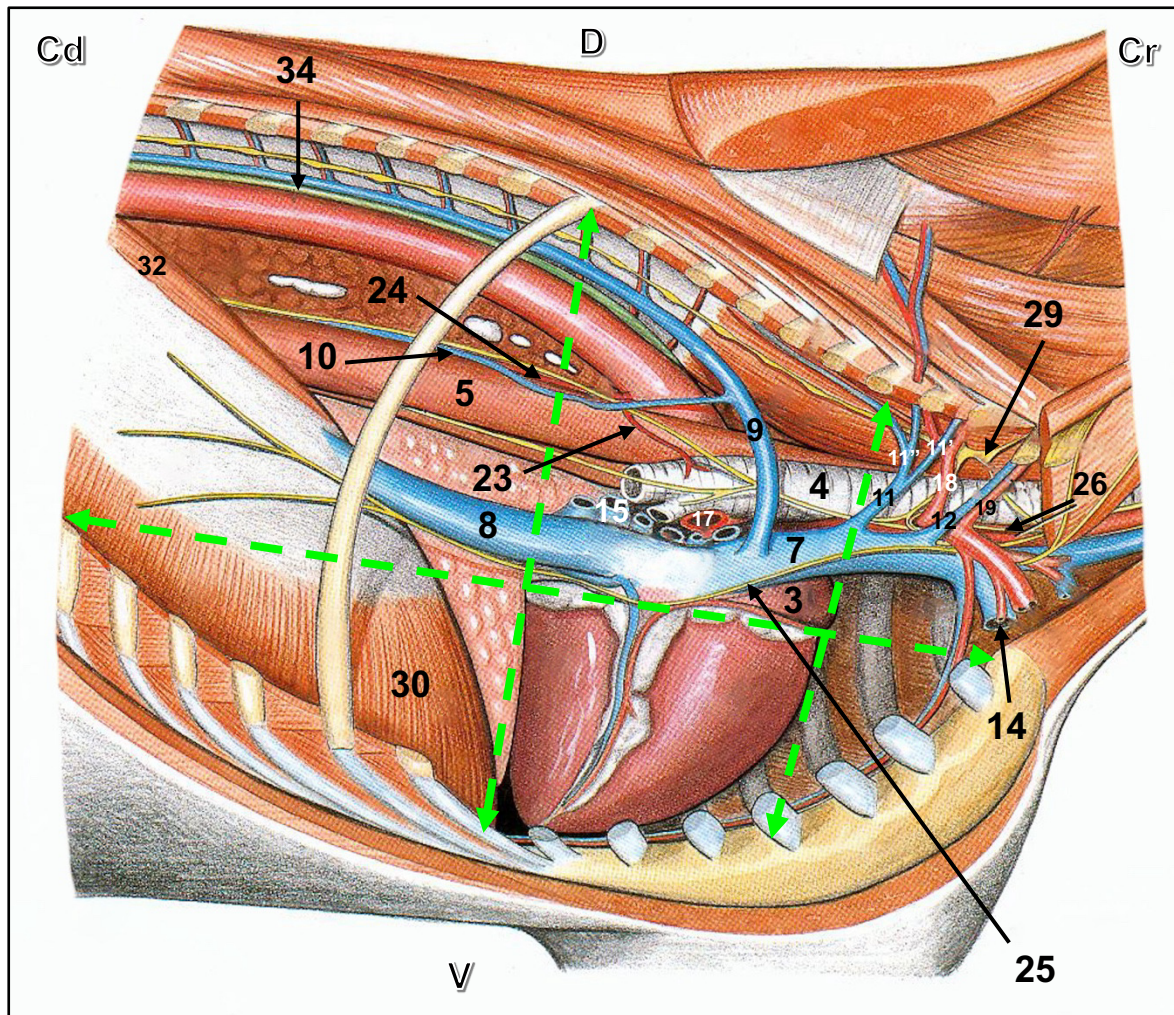


Figura 43: Vista lateral derecha del mediastino del caballo. Las **líneas punteadas verdes** señalan los límites del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: ventrículo derecho del corazón (1); ventrículo izquierdo del corazón (2); aurícula derecha (3); porción torácica de la tráquea (4); porción torácica del esófago (5); vena cava craneal (7); vena cava caudal (8); vena ácigos derecha (9); vena esofágica (10); vena costocervical derecha (11); vena cervical profunda derecha (11'); vena escapular dorsal (11''); vena vertebral derecha (12); vena torácica interna derecha (13); vena subclavia derecha (14); venas pulmonares (15); arteria pulmonar derecha (17); tronco costocervical derecho (18); arteria vertebral derecha (19); rama bronquial de la arteria broncoesofágica (23); arteria esofágica (24); nervio frénico derecho (25); nervio laríngeo recurrente derecho (26); ganglio cervicotorácico (29); parte esternal del diafragma (30); pilar derecho del diafragma (32); ducto torácico (34) (Modificado de Popesko, 1998).

A continuación, se organizaron en un cuadro los órganos presentes en el mediastino del caballo:

ÓRGANO/ESTRUCTURA	MEDIASTINO
1. Corazón	Ventral medio
2. Esófago	Dorsal craneal, dorsal medio y dorsal caudal
3. Porción torácica de la tráquea	Dorsal craneal y dorsal medio
4. Ganglio cervicotorácico	Dorsal craneal
5. Lóbulo torácico del timo	Ventral craneal
6. Arteria aorta	Dorsal medio y dorsal caudal
7. Tronco braquiocefálico	Dorsal medio
8. Arteria subclavia izquierda	Dorsal craneal
9. Vena cava craneal	Dorsal medio y dorsal craneal
10. Vena cava caudal	Dorsal medio y dorsal caudal
11. Vena ácigos derecha	Dorsal medio y dorsal caudal
12. Ducto torácico	Dorsal craneal, dorsal medio y dorsal caudal
13. Cadena ganglionar simpática	Dorsal craneal, dorsal medio y dorsal caudal
14. Nervio frénico izquierdo	Dorsal craneal, dorsal medio Ventral medio y ventral caudal
15. Nervio frénico derecho	Dorsal craneal, dorsal medio y dorsal caudal

Tabla 6: Lista de órganos y estructuras anatómicas con su correspondiente localización dentro del mediastino.

4.5 DESCRIPCIÓN TOPOGRÁFICA DE LA CAVIDAD TORÁCICA

Durante la descripción topográfica de los órganos y estructuras anatómicas que se encuentran en la cavidad torácica, se abordarán los siguientes puntos:

1. Nombre del órgano y/o estructura anatómica (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
2. Situación del órgano y/o estructura anatómica: hace referencia al lugar que ocupa con relación al plano mediano, es decir, si es par o impar (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
3. Relación que tiene con otros órganos y/o estructuras anatómicas (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).
4. Proyección del órgano y/o estructura anatómica: es decir, llevarlo a la pared más cercana y accesible para su abordaje (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).

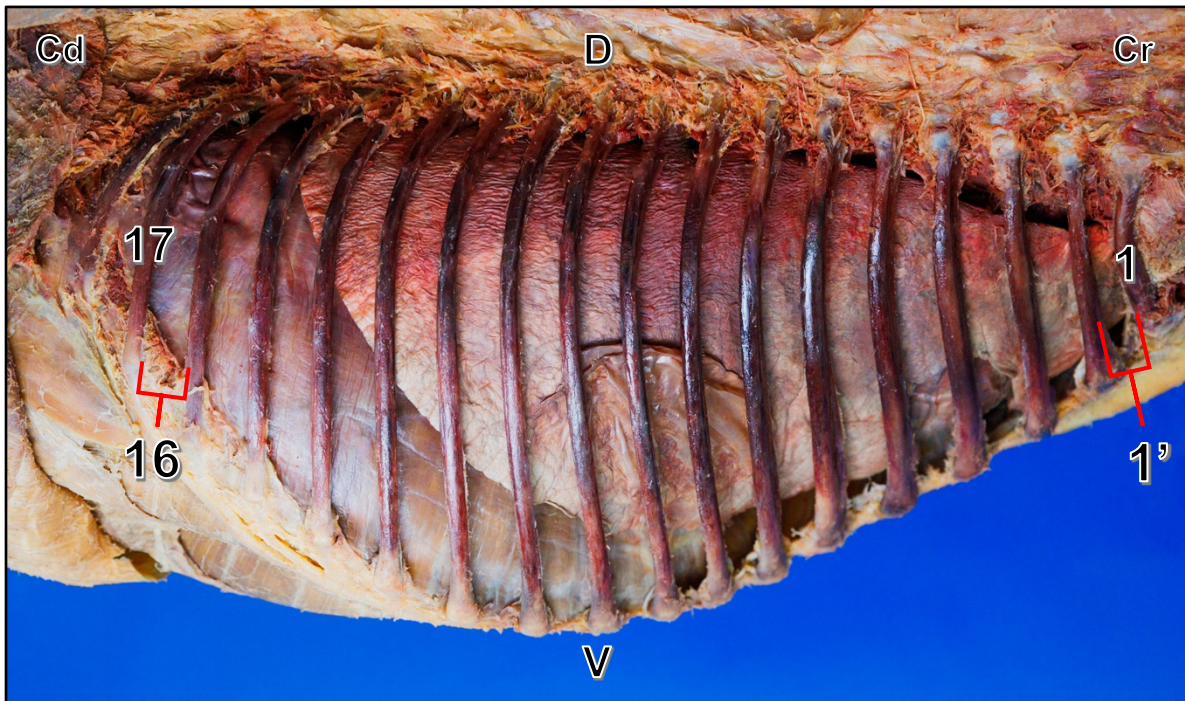
4.5.1 Pulmón

En el caballo, los pulmones se sitúan en la cavidad torácica, a la derecha y a la izquierda del plano mediano, abarcando desde el 1º par de costillas hasta el 16º o 17º par, dependiendo de los movimientos de inspiración o espiración (Nickel y *et al.*, 1979) (Fotografías 45, 46 y 47).

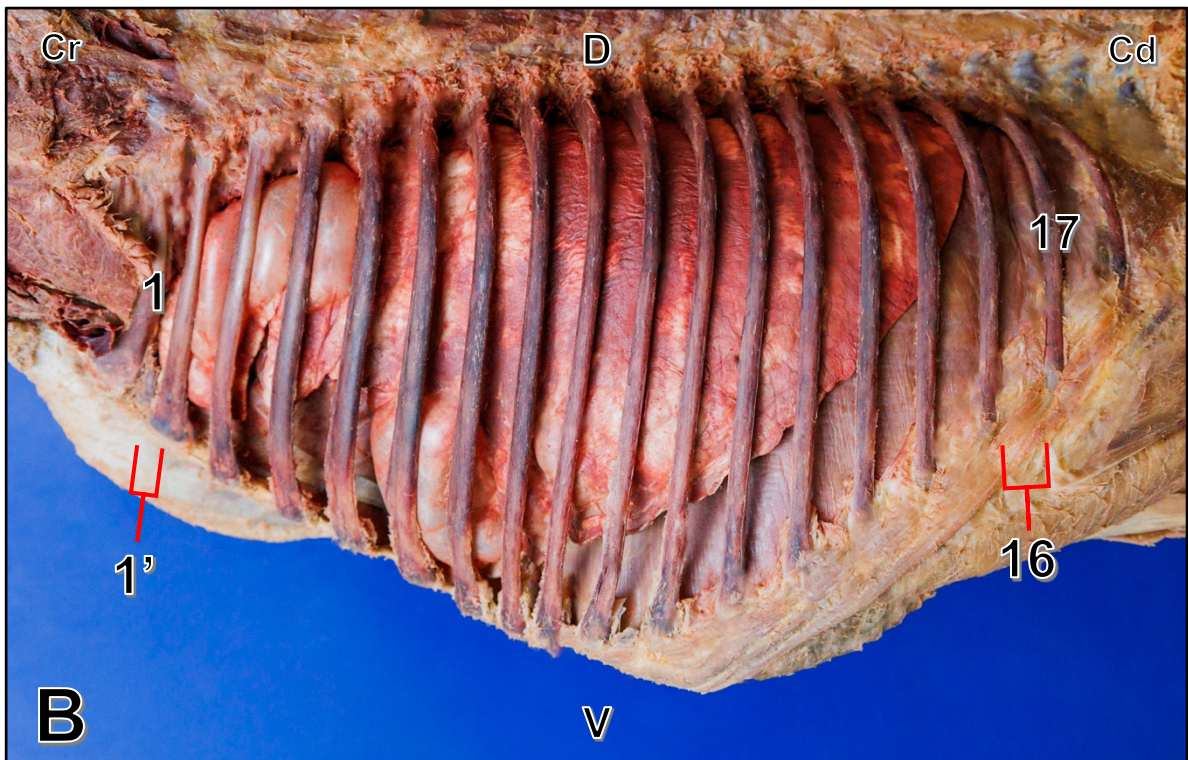
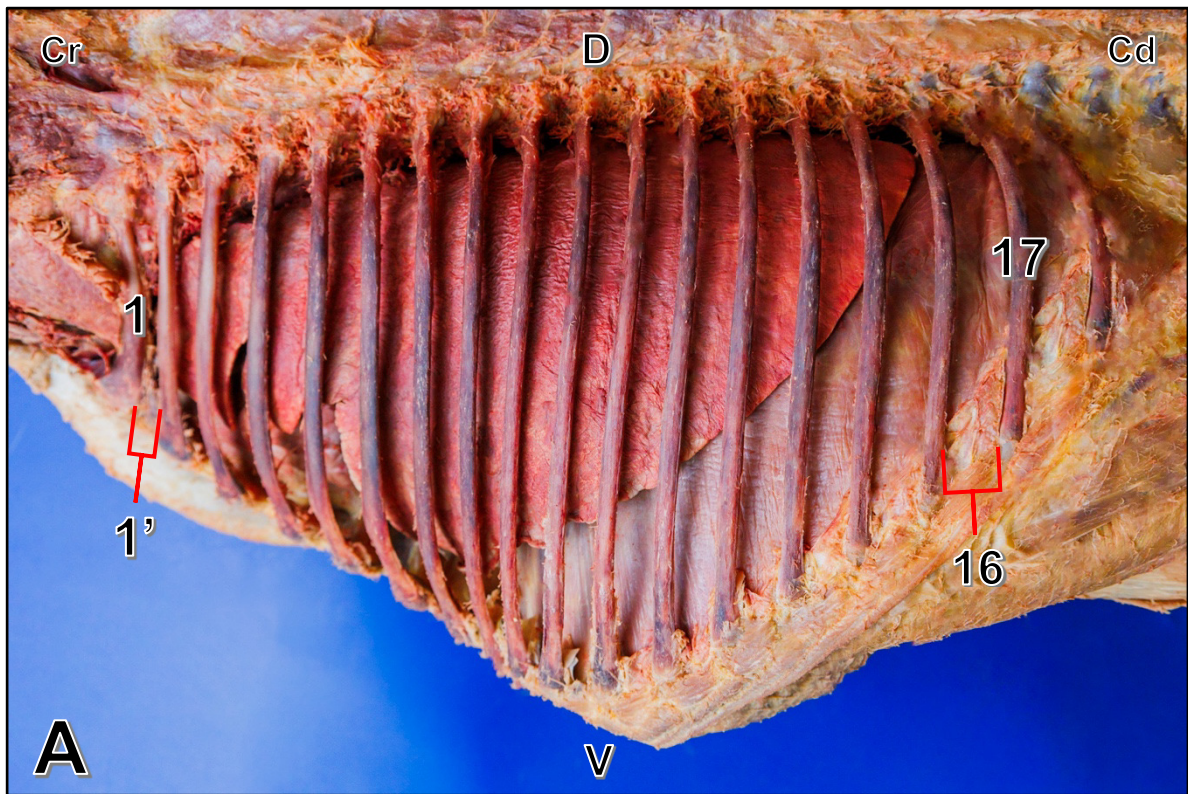
El pulmón derecho de los caballos tiene tres lóbulos que se enlistan a continuación: lóbulo craneal, lóbulo caudal y lóbulo accesorio. Mientras que el pulmón izquierdo, presenta únicamente dos: el lóbulo craneal y el caudal. Es

importante recalcar que, en los caballos, las fisuras interlobulares (*Fissura interlobaris*) no se aprecian a simple vista, de modo que los lóbulos craneal y caudal de ambos pulmones, se encuentran separados por la incisura cardiaca derecha o izquierda, respectivamente; la cual se sitúa a nivel del 3º y 4º espacio intercostal de lado izquierdo, abarcando del 3º al 5º espacio intercostal de lado derecho (Nickel y *et al.*, 1979; Budras y *et al.*, 2009; Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografías 28, 31, 45 y 46).

La cara lateral de ambos pulmones está cubierta por la pleura pulmonar, que a su vez se relaciona con la pleura costal, la cual contacta con la fascia endotorácica. Esta última, tiene íntima relación con las costillas, por lo que la cara lateral de ambos pulmones presentará las impresiones costales (König y Liebich, 2020) (Fotografías 21, 22, 24, 28, 31, 45, 46 y 47).



Fotografía 45: Vista lateral derecha del tórax. Se retiraron los músculos intercostales para apreciar el pulmón derecho. Los números señalan las siguientes estructuras: 1º par de costillas (**1**); 1º espacio intercostal (**1'**); 16º espacio intercostal (**16**); 17º par de costillas (**17**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografías 46: Vista lateral izquierda del tórax. Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

Fotografía 47: Se retiraron los músculos intercostales para apreciar el pulmón izquierdo (A) insuflado (B). Los números señalan las siguientes estructuras: 1º par de costillas (1); 1º espacio intercostal (1'); 16º espacio intercostal (16); 17º par de costillas (17). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

La cara mediastínica de ambos pulmones se encuentra cubierta por la pleura pulmonar, la cual tiene contacto con la pleura mediastínica, que a su vez, se relaciona con los órganos presentes en este espacio, originando las diferentes impresiones que se mencionan a continuación (Nickel y *et al.*, 1979; König y Liebich, 2020):

- **Cara mediastínica del pulmón derecho:**

- El lóbulo craneal del pulmón derecho tiene contacto con la vena cava craneal, generando la impresión de la vena cava. Dorsalmente a esta, se encuentra la impresión que deja la vena costocervical derecha y hacia caudal, la impresión traqueal (Nickel y *et al.*, 1979; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 30).
- Entre el lóbulo craneal y caudal del pulmón derecho se encuentra la impresión que deja la cara atrial del corazón, conocida como impresión cardíaca. Dorsalmente al hilio pulmonar, el cual se localiza a nivel del 6º par de costillas, o bien, a la altura del 5º espacio intercostal; se encuentra la impresión que deja la vena ácigos derecha (Nickel y *et al.*, 1979; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 29 y 30).
- El lóbulo caudal del pulmón derecho, en su parte dorsal, se relaciona con la aorta descendente porción torácica originando la impresión aórtica; y ventralmente a esta, se encuentra la impresión que deja la porción torácica del esófago o esofágica (Nickel y *et al.*, 1979; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 30).

- Finalmente, el lóbulo accesorio del pulmón derecho, se dirige hacia el mediastino, donde tiene contacto con el pliegue de la vena cava caudal, el cual rodeará a este vaso sanguíneo junto al nervio frénico derecho (Nickel y *et al.*, 1979; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografía 29).

- **Cara mediastínica del pulmón izquierdo:**

- El lóbulo craneal del pulmón izquierdo, en su parte dorsal, se relaciona con el arco aórtico, dando origen a la impresión aórtica. Ventral a esta, entre la cúpula y la lengua, se localiza la impresión de la arteria pulmonar y la impresión de la cara auricular del corazón, conocida como impresión cardiaca (Nickel y *et al.*, 1979; Budras y *et al.*, 2009; König y Liebich, 2020) (Fotografías 32 y 33).
- Entre el lóbulo craneal y caudal, se encuentra el hilio pulmonar con la raíz pulmonar, a nivel del 6º par de costillas, o bien, a la altura del 5º espacio intercostal (Nickel y *et al.*, 1979; Budras y *et al.*, 2009; König y Liebich, 2020) (Fotografía 33).
- Por último, el lóbulo caudal del pulmón izquierdo, en su parte dorsal, presenta la continuación de la impresión aórtica y hacia ventral, la impresión esofágica (Nickel y *et al.*, 1979; Budras y *et al.*, 2009; König y Liebich, 2020) (Fotografía 33).

La cara diafragmática de ambos pulmones está formada por los lóbulos caudales, derecho e izquierdo, respectivamente; los cuales tienen contacto con la pleura diafragmática (Nickel y *et al.*, 1979; König y Liebich, 2020) (Fotografías 23, 29 y 32; Figura 7).

Continuando con la topografía de los pulmones, ambos poseen un margen dorsal, que se asienta sobre los cuerpos de las vértebras torácicas; un margen basal, que rodea la base del pulmón y a su vez, separa la cara diafragmática, de la mediastínica y de la costal. Finalmente, tienen un margen ventral que abarca desde el 1º par de costillas hasta el 7º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 26 y 27).

El pulmón se proyecta en la región costal-lateral, izquierda y derecha, respectivamente (Berg, 1978).

4.5.2 Corazón

En el caballo, el corazón se sitúa en el mediastino ventral medio, ligeramente a la izquierda del plano mediano, debido a que el pulmón derecho es más grande ya que presenta el lóbulo accesorio (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005) (Fotografías 48 y 49; Figuras 42 y 43).

El corazón de los caballos se relaciona dorsalmente con los componentes de la base cardiaca. Cranealmente, con la aorta ascendente, el tronco pulmonar, la vena cava craneal y la vena ácigos derecha. Caudalmente, con la vena cava caudal y la aorta descendente. Ventralmente, se encuentra el vértice o ápice cardiaco, el cual se dirige hacia caudal y está próximo al esternón. Además, el corazón de los caballos se fija al piso de la cavidad torácica a través del ligamento esternopericárdico (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005; Singh, 2018; König y Liebich, 2020) (Fotografías 38, 40, 41, 48 y 49; Figura 12).

El corazón está envuelto por el pericardio fibroso, el cual está recubierto a su vez por la pleura pericárdica (Fotografías 36 y 37). La cara auricular del corazón se dirige hacia la izquierda del plano mediano, tiene contacto hacia ventral con el esternón y hacia lateral con las siguientes estructuras (Getty y *et al.*, 2005; Budras y *et al.*, 2009):

- La pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón izquierdo (Getty y *et al.*, 2005; Budras y *et al.*, 2009).
- La pleura costal, que tiene contacto con la fascia endotorácica, la cual está en íntima relación con la cara interna de las costillas, a través de la incisura cardiaca, que se localiza entre el 3º y 4º espacio intercostal de

lado izquierdo (Getty y *et al.*, 2005; Budras y *et al.*, 2009) (Fotografías 46 y 47).

La cara atrial se dirige hacia la derecha del plano mediano, la cual hacia caudal se relaciona con la pleura diafragmática (Fotografía 23) y hacia lateral con las siguientes estructuras (Getty y *et al.*, 2005; Budras y *et al.*, 2009):

- La pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón derecho (Getty y *et al.*, 2005; Budras y *et al.*, 2009).
- La pleura costal, que tiene contacto con la fascia endotorácica, la cual está en íntima relación con la cara interna de las costillas, por medio de la incisura cardiaca, desde el 3º al 5º espacio intercostal de lado derecho (Getty y *et al.*, 2005; Budras y *et al.*, 2009) (Fotografías 21 y 45).

El borde ventricular derecho del corazón se dirige hacia craneal, es convexo y se curva ventrocaudalmente, la mayor parte se encuentra paralela al músculo transverso del tórax y en el potro, contacta hacia craneal con el lóbulo torácico del timo. Mientras que, el borde ventricular izquierdo del corazón se dirige hacia caudal y contacta con la pleura diafragmática, este margen es más corto y se localiza a nivel del 6º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 40).

El surco coronario circunda casi por completo la base del corazón, solo se encuentra interrumpido en su origen por el tronco pulmonar. El surco interventricular paraconal se localiza en la cara auricular del corazón, se origina del surco coronario, se dirige caudal al tronco pulmonar y desciende, de forma paralela hacia el borde ventricular izquierdo. Mientras que el surco interventricular subsinusal, se localiza en la cara atrial del corazón, se origina del surco coronario, ventral a la vena cava

caudal y se dirige hacia el vértice cardíaco (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 40, 41, 48 y 49).

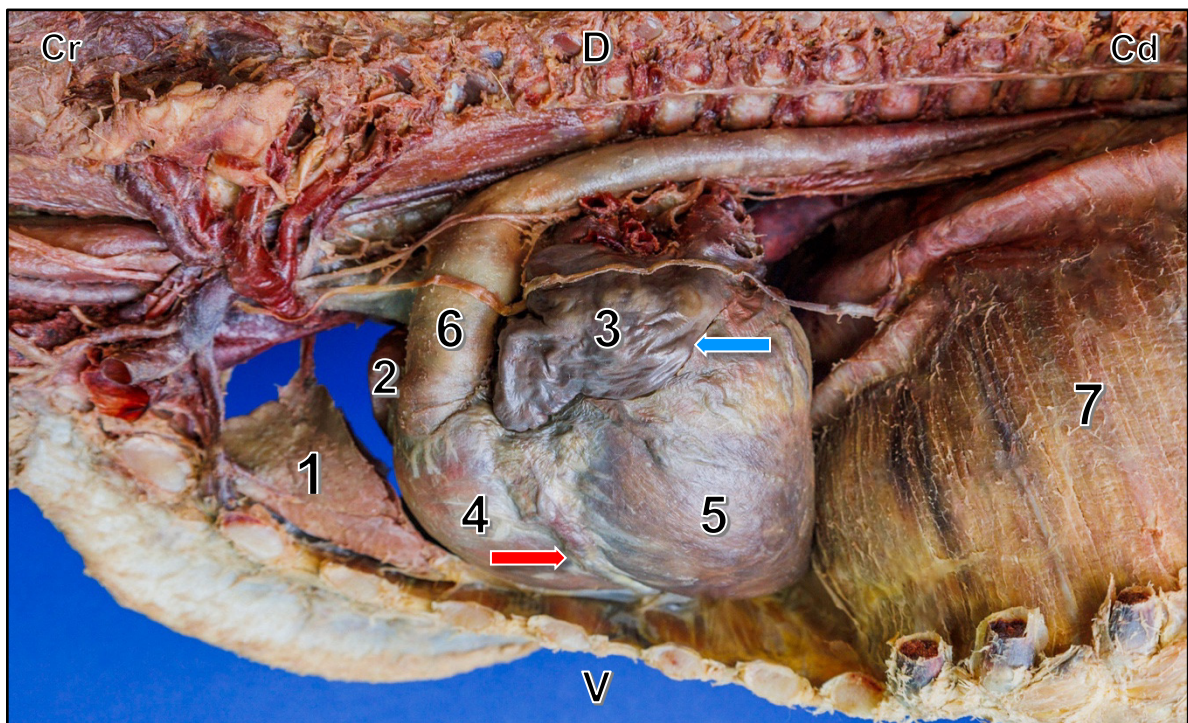
El atrio derecho forma la parte craneal derecha de la base del corazón y se encuentra dorsal al ventrículo derecho y craneal a la aorta ascendente, mientras que la aurícula derecha está craneal al origen del tronco pulmonar (Getty y *et al.*, 2005) (Fotografía 49).

El ventrículo derecho forma la mayor parte del borde craneal del corazón, por lo que tiene contacto hacia craneal con el lóbulo torácico del timo y dorsalmente está en íntima relación con el atrio derecho (Getty y *et al.*, 2005) (Fotografía 49).

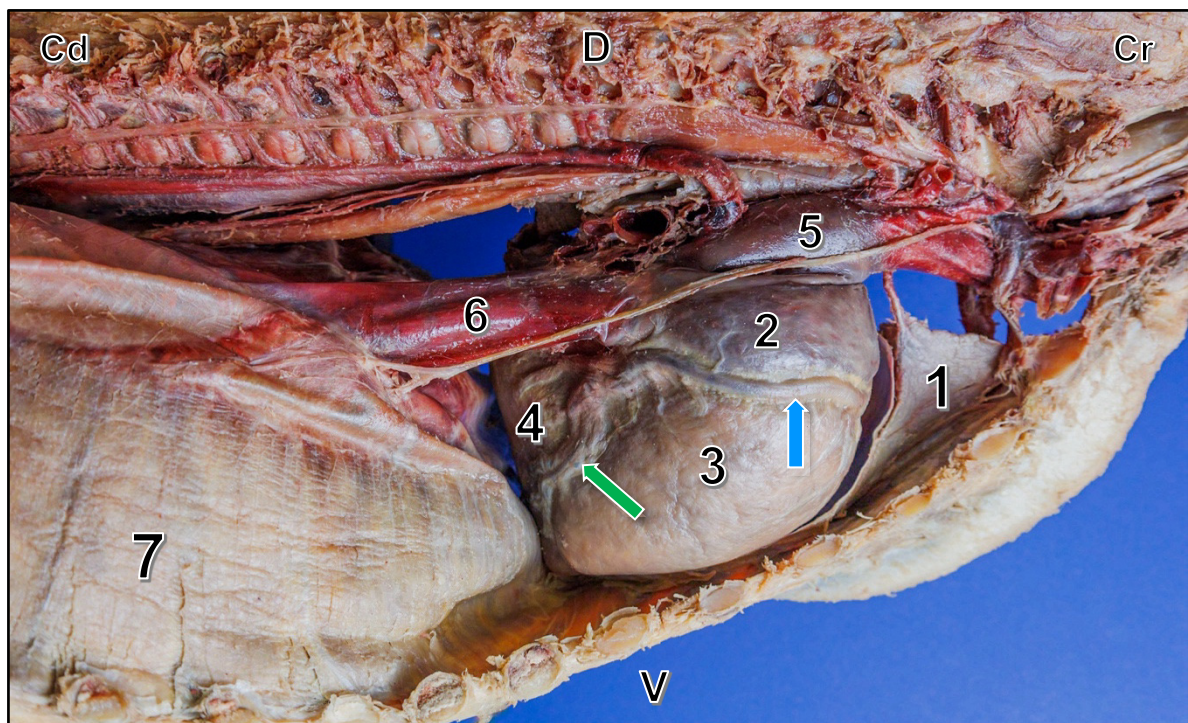
El atrio izquierdo forma la parte caudal derecha de la base del corazón, se encuentra dorsal al ventrículo izquierdo y caudal al tronco pulmonar y a la aorta ascendente, mientras que la aurícula izquierda se extiende laterocaudalmente al origen del tronco pulmonar (Getty y *et al.*, 2005) (Fotografía 48).

El ventrículo izquierdo forma casi en su totalidad el borde caudal del corazón, originando al vértice cardíaco (Fotografía 42). Dorsalmente está en contacto con el atrio izquierdo (Getty y *et al.*, 2005) (Fotografía 48).

El corazón se proyecta en la región costo-subescapular, izquierda y derecha, entre los espacios intercostales (Berg, 1978).



Fotografía 48: Vista lateral izquierda del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo torácico del timo (1); aurícula derecha (2); aurícula izquierda (3); ventrículo derecho (4); ventrículo izquierdo (5); tronco pulmonar (6); parte costal del diafragma (7); surco coronario (**flecha azul**); surco interventricular paraconal (**flecha roja**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 49: Vista lateral derecha del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo torácico del timo (1); atrio derecho (2); ventrículo derecho (3); ventrículo izquierdo (4); vena cava craneal (5); vena cava caudal (6); parte costal del diafragma (7); surco coronario (**flecha azul**); surco interventricular subsinusal (**flecha verde**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.5.3 Esófago

En el caballo, la porción torácica del esófago se sitúa en el mediastino dorsal craneal, dorsal medio y dorsal caudal (König y Liebich, 2020) (Figuras 42 y 43).

Durante su trayecto por la cavidad torácica, el esófago presenta las siguientes relaciones:

- **A la izquierda:**

- Una vez que entra a la cavidad torácica a través de la abertura torácica craneal, contacta con el nervio vago izquierdo, con el nervio laríngeo recurrente izquierdo y con la arteria carótida común izquierda. A nivel del 1º par de costillas, se relaciona con la arteria y vena vertebrales izquierdas. Posteriormente, a la altura del 1º espacio intercostal, tiene contacto con la arteria y vena cervicales profundas izquierdas y con el ganglio cervicotorácico o estrellado izquierdo. Hacia caudal, a nivel del 2º espacio intercostal, se relaciona con el tronco costocervical izquierdo y con la vena costocervical izquierda. Mientras que, en el cadáver, se observó que la porción torácica del esófago contacta con el ducto torácico, del 1º al 5º espacio intercostal (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografía 50).
- El esófago se continúa caudalmente, para tener contacto con el arco aórtico a nivel del 5º y 6º espacio intercostal, el cual lo empuja hacia el plano mediano. Finalmente, a partir del 7º espacio intercostal se relaciona con la pleura mediastínica, la cual se

relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón izquierdo (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografía 50).

- **A la derecha:**

- Una vez que entra a la cavidad torácica a través de la abertura torácica craneal, contacta con la porción torácica de la tráquea hasta el 4º espacio intercostal. Continúa hacia caudal, para relacionarse con la pleura mediastínica, la cual tiene contacto con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón derecho, a partir del 4º espacio intercostal hasta el hiato esofágico. Finalmente, se relaciona con la vena ácigos derecha entre el 4º y 5º espacio intercostal (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografía 51).

- **Hacia dorsal:**

- Se relaciona con el tronco vagal dorsal (*Truncus vagalis dorsalis*), el cual está formado por las ramas dorsales de los nervios vagos derecho e izquierdo, desde el 5º espacio intercostal hasta atravesar el hiato esofágico (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografías 50 y 51; Figura 44).

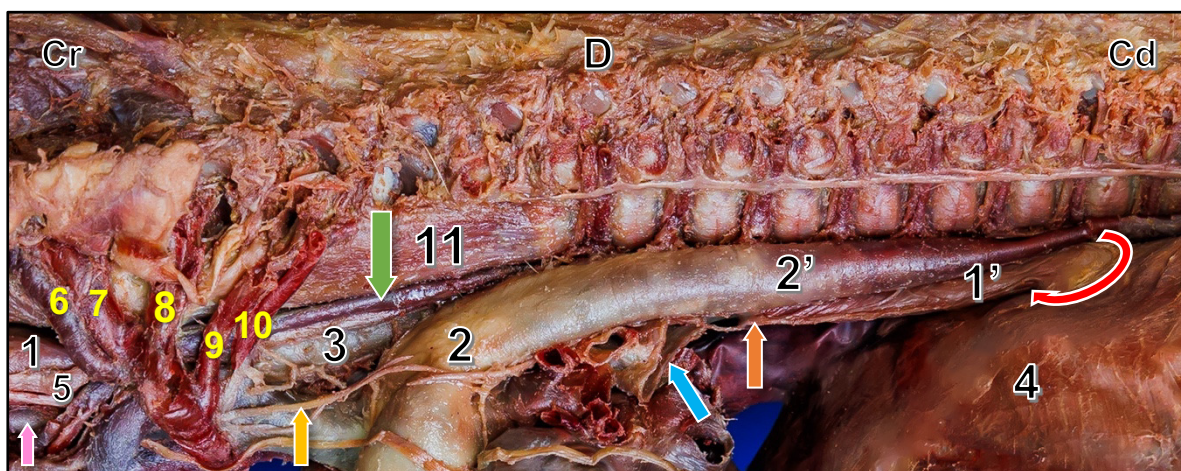
- **Hacia ventral:**

- Se relaciona con los linfonodos mediastínicos craneales a nivel del 1º espacio intercostal, con el músculo traqueal a la altura del 3º y 4º espacio intercostal, y con la carina a nivel del 5º espacio

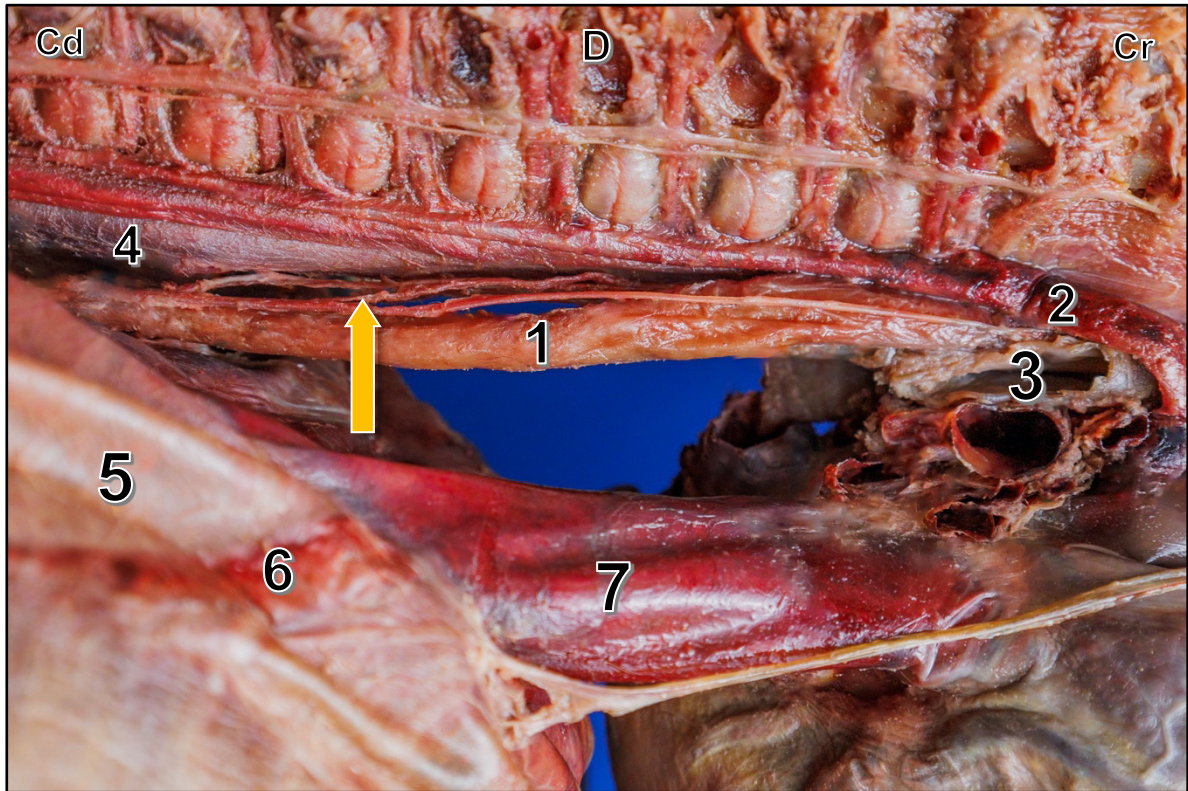
intercostal (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografías 50 y 51).

- Se continúa hacia caudal para contactar con el tronco vagal ventral (*Truncus vagalis ventralis*), formado por las ramas ventrales de los nervios vagos derecho e izquierdo, desde el 5º espacio intercostal hasta atravesar el hiato esofágico (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografías 50 y 51; Figura 44).

Finalmente, el esófago se dirige ligeramente hacia la izquierda del plano mediano para atravesar el hiato esofágico. En la cavidad torácica, el esófago no se proyecta (Berg, 1978; Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografía 50).



Fotografía 50: Vista lateral izquierda del mediastino dorsal. Los números señalan las siguientes estructuras: porción cervical del esófago (1); porción torácica del esófago (1'); arco aórtico (2); aorta descendente porción torácica (2'); porción torácica de la tráquea (3); centro tendinoso del diafragma (4); nervio laríngeo recurrente izquierdo (5); arteria vertebral izquierda (6); vena vertebral izquierda (7); vena cervical profunda izquierda (8); vena costocervical izquierda (9); tronco costocervical izquierdo (10); músculo largo del cuello (11); arteria carótida común izquierda (flecha rosa); nervio vago izquierdo (flecha amarilla); ducto torácico (flecha verde); carina (flecha azul); tronco vagal ventral (flecha naranja); hiato esofágico (flecha roja). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 51: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento a la porción torácica del esófago (1). Los números señalan las siguientes estructuras: vena ácigos derecha (2); carina (3); aorta descendente porción torácica (4); centro tendinoso del diafragma (5); vena frénica craneal (6); vena cava caudal (7); tronco vagal dorsal (flecha amarilla). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.5.4 Tráquea

En el caballo, la porción torácica de la tráquea se sitúa en el mediastino dorsal craneal y dorsal medio (Figuras 42 y 43). Durante su trayecto por la cavidad torácica, presenta las siguientes relaciones (König y Liebich, 2020):

- **A la izquierda:**
 - Una vez que la tráquea entra a la cavidad torácica a través de la abertura torácica craneal, se relaciona durante un corto trayecto con la vena yugular externa izquierda, con la arteria carótida común izquierda, con el ganglio cervical medio izquierdo (*Ganglion cervicale medium*) y con el inicio de la porción torácica del esófago, cuyo contacto se prolonga hasta el 3º espacio intercostal (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; Constantinescu, 2018) (Fotografía 50).
 - También, contacta con la arteria subclavia izquierda, a nivel del 1º espacio intercostal; con el tronco braquiocefálico, entre el 2º y 3º espacio intercostal, y con el nervio laríngeo recurrente izquierdo del 2º al 4º espacio intercostal. De acuerdo con la disección, la porción torácica de la tráquea se relaciona con el ducto torácico y con la pleura mediastínica, la cual contacta con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón izquierdo, entre el 3º y 5º espacio intercostal (Fotografía 50).
 - Finalmente, se relaciona con el arco aórtico cerca de la carina, la cual se localiza a nivel del 5º espacio intercostal (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005) (Fotografía 50).

- **A la derecha:**

- Una vez que la tráquea entra a la cavidad torácica a través de la abertura torácica craneal, se relaciona durante un corto trayecto con la arteria y vena vertebrales derechas. Además, de tener contacto con el ganglio cervical medio derecho (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005) (Fotografías 52 y 53).
- Continúa su recorrido hacia caudal para relacionarse con la arteria y vena cervicales profundas derechas, a nivel del 1º espacio intercostal; con el tronco y vena costocervicales derechas, a la altura del 2º espacio intercostal; con el nervio vago derecho y la pleura mediastínica, del 3º al 5º espacio intercostal; y con la vena ácigos derecha, a la altura del 4º espacio intercostal (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005) (Fotografías 52 y 53).

- **Hacia dorsal:**

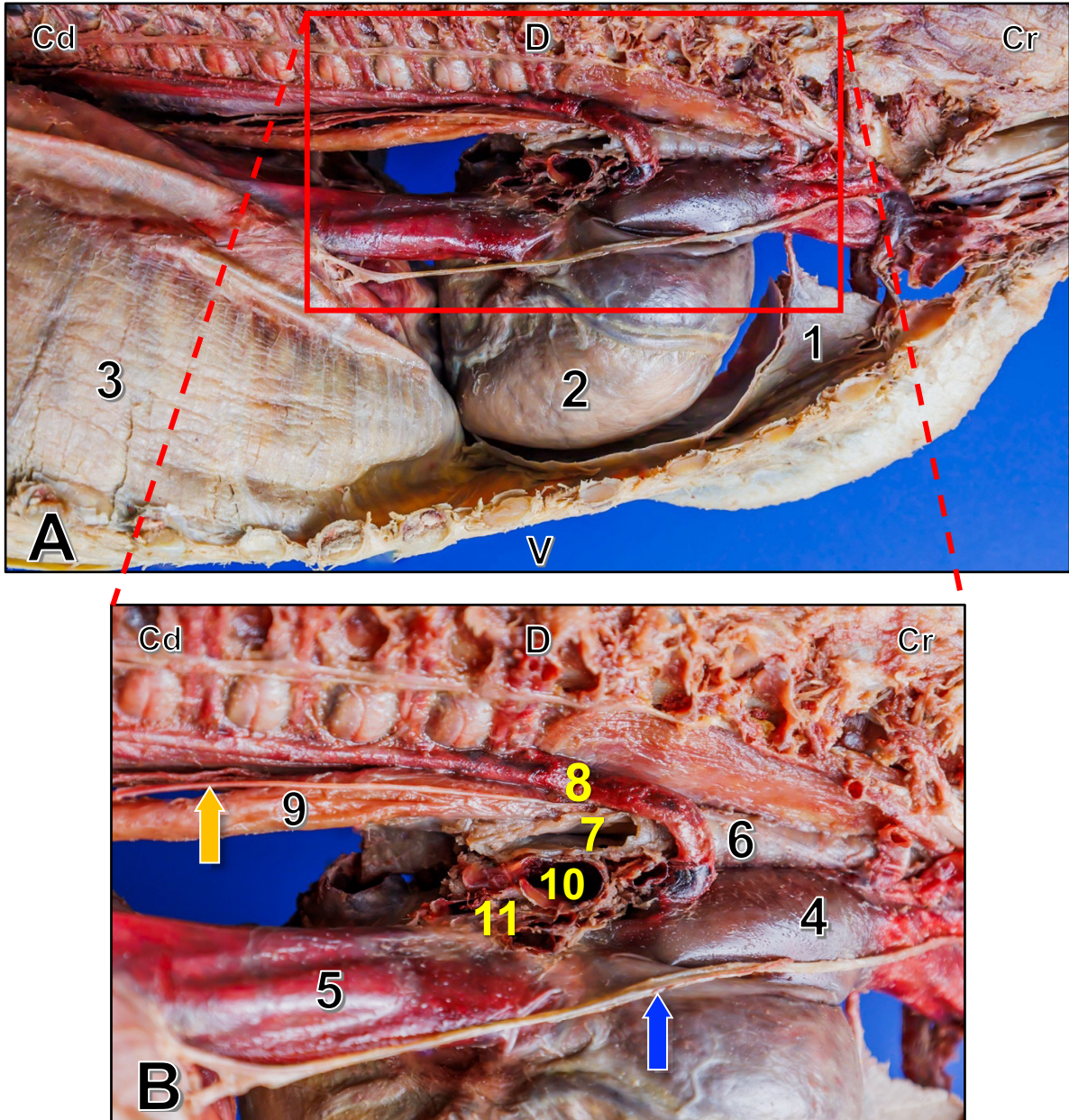
- A nivel del 3º y 4º espacio intercostal, se relaciona con el músculo largo del cuello. Se dirige hacia caudal y a nivel de la carina, o bien, a la altura del 5º espacio intercostal, tiene contacto con el tronco vagal dorsal y con la porción torácica del esófago (Getty y *et al.*, 2005) (Fotografías 52 y 53; Figura 44).

- **Hacia ventral:**

- Se relaciona con los linfonodos mediastínicos craneales, a nivel del 1º espacio intercostal. Con la vena cava craneal, entre el 2º y 4º espacio intercostal, y con las arterias pulmonares derecha e

izquierda, entre el 4º y 5º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005)
(Fotografías 52 y 53; Figura 44).

En la cavidad torácica, la tráquea no se proyecta (Berg, 1978).



Fotografía 52: Vista lateral derecha del mediastino (A) con acercamiento a la porción torácica de la tráquea (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

Fotografías 53: Los números señalan las siguientes estructuras: lóbulo torácico del timo (1); corazón (2); parte costal del diafragma (3); vena cava craneal (4); vena cava caudal (5); porción torácica de la tráquea (6); carina (7); vena ácigos derecha (8); porción torácica del esófago (9); arteria pulmonar derecha (10); venas pulmonares (11); tronco vagal dorsal (flecha amarilla); nervio frénico derecho (flecha azul). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

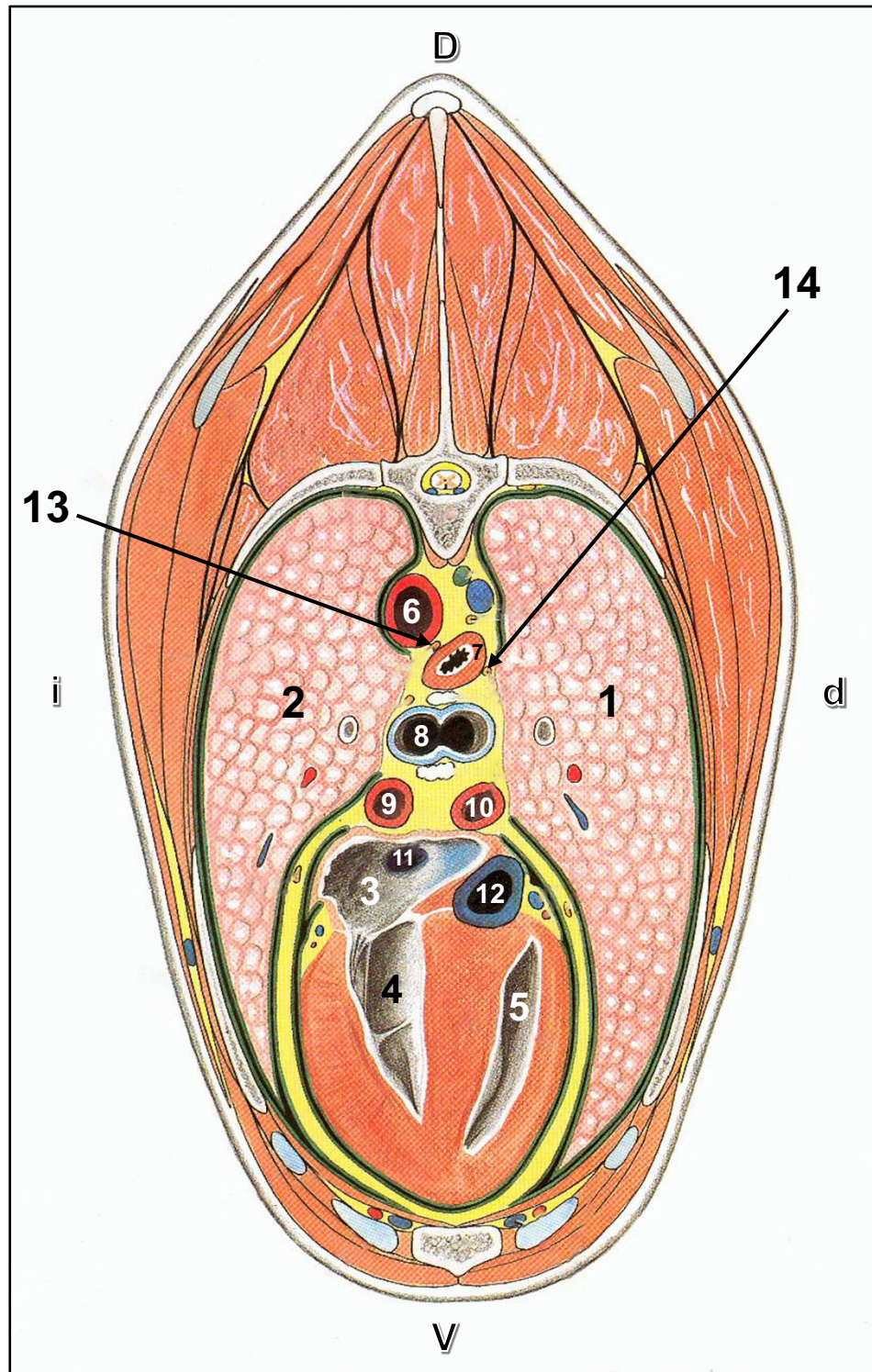


Figura 44: Corte transversal del tórax a nivel de la 6ª vértebra torácica. Los números señalan las siguientes estructuras: pulmón derecho (1); pulmón izquierdo (2); atrio izquierdo (3); ventrículo izquierdo (4); ventrículo derecho (5); aorta (6); porción torácica del esófago (7); carina (8); arteria pulmonar izquierda (9); arteria pulmonar derecha (10); vena pulmonar (11); vena cava caudal (12); tronco vagal dorsal (13); tronco vagal ventral (14) (Modificado de Popesko, 1998).

4.5.5 Timo

En el potro, el lóbulo torácico del timo se sitúa en el mediastino ventral craneal, abarcando desde el manubrio del esternón (*Manubrium sterni*) hasta la 3ª o 4ª esternebra (*Sternebrae*) (König y Liebich, 2020) (Fotografías 54 y 55).

En la cavidad torácica se relaciona con los siguientes órganos:

- **A la izquierda:**

- El lóbulo torácico del timo tiene contacto con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del lóbulo craneal del pulmón izquierdo, desde el manubrio del esternón al 4º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020).

- **A la derecha:**

- Se relaciona con la pleura mediastínica, la cual tiene contacto con la pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del lóbulo craneal del pulmón derecho, desde el manubrio del esternón al 4º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020).

- **Hacia dorsal:**

- Establece contacto con grasa pericárdica y con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica de los lóbulos craneales de ambos pulmones, desde el manubrio del esternón al 3º espacio

intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 54 y 55).

- **Hacia ventral:**

- Tiene contacto con las 3 primeras esterneras, que forman al cuerpo del esternón (König y Liebich, 2020) (Fotografías 54 y 55).

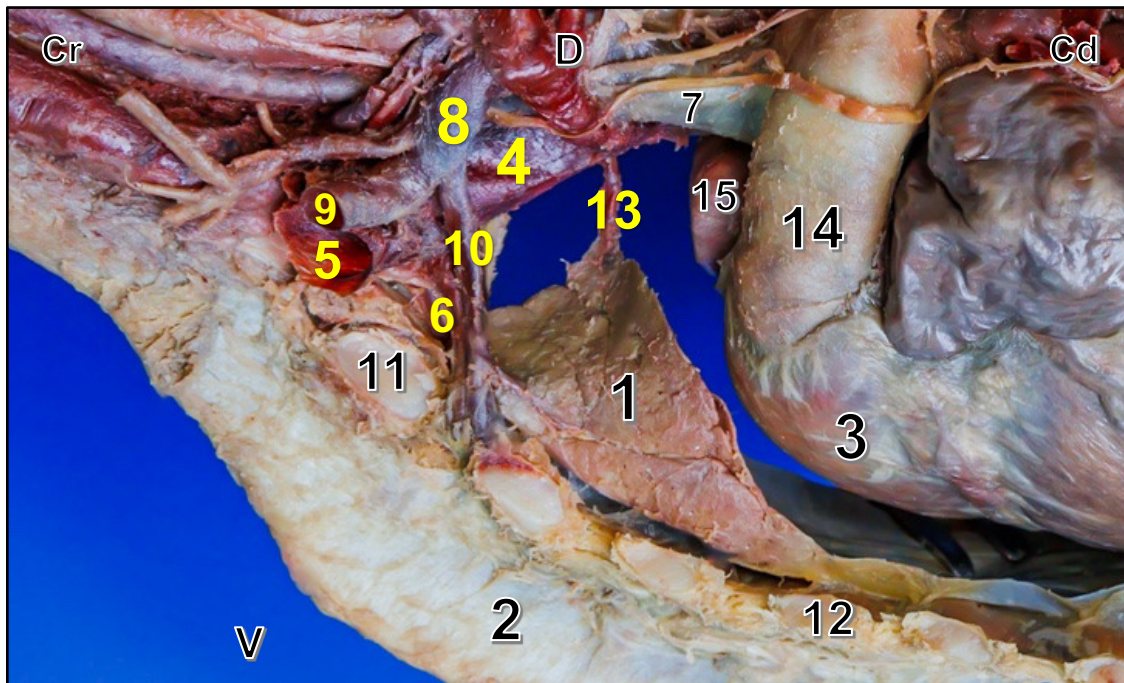
- **Hacia craneal:**

- Contacta con el manubrio del esternón, con las arterias torácicas internas derecha e izquierda y con las venas torácicas internas derecha e izquierda, a nivel del 1º espacio intercostal (König y Liebich, 2020) (Fotografías 54 y 55).

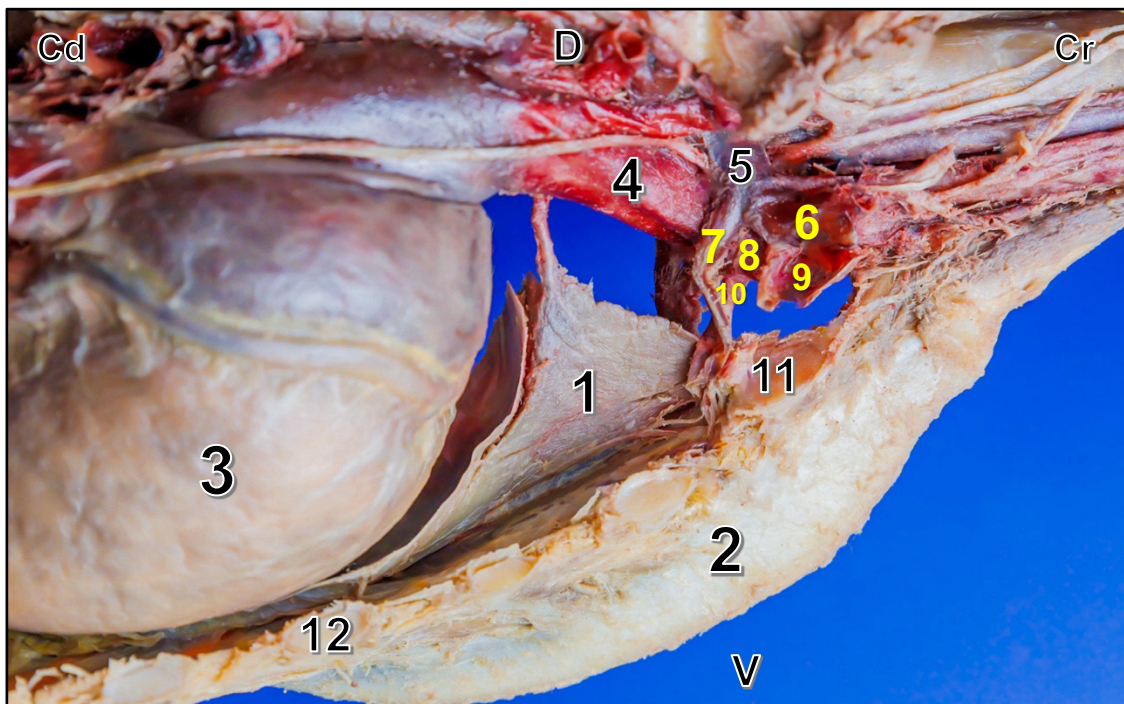
- **Hacia caudal:**

- Se relaciona con el pericardio, el cual tiene contacto con el ventrículo derecho, con la aurícula derecha y con la raíz del tronco pulmonar, a nivel del 3º y 4º espacio intercostal (König y Liebich, 2020) (Fotografías 54 y 55).

En la cavidad torácica, el lóbulo torácico del timo no se proyecta (Berg, 1978).



Fotografía 54: Vista lateral izquierda del mediastino con acercamiento al lóbulo torácico del timo (1). Los números señalan las siguientes estructuras: quilla del esternón (2); ventrículo derecho (3); vena subclavia izquierda (4); vena axilar izquierda (5); vena torácica interna izquierda (6); tronco braquiocefálico (7); arteria subclavia izquierda (8); arteria axilar izquierda (9); arteria torácica interna izquierda (10); manubrio del esternón (11); 3ª esternebra (12); vena tímica (13); tronco pulmonar (14). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 55: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento al lóbulo torácico del timo (1). Los números señalan las siguientes estructuras: quilla del esternón (2); ventrículo izquierdo (3); vena cava craneal (4); arteria subclavia derecha (5); arteria axilar derecha (6); arteria torácica interna derecha (7); vena subclavia derecha (8); vena axilar (9); vena torácica interna derecha (10); manubrio del esternón (11); 3ª esternebra (12). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.5.6 Ganglio cervicotorácico o estrellado

En el caballo, el ganglio cervicotorácico se sitúa en el mediastino dorsal craneal. Se localiza entre el 1º y 2º espacio intercostal, tanto de lado derecho, como de lado izquierdo (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Figuras 42 y 43).

El ganglio cervicotorácico izquierdo se relaciona con los siguientes órganos:

- **A la izquierda:**

- Tiene contacto con la arteria vertebral izquierda, a nivel del 1º par de costillas; con la arteria cervical profunda izquierda y con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón izquierdo, a la altura del 1º espacio intercostal (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Figuras 47 y 48).

- **A la derecha:**

- Se relaciona con la porción torácica del esófago, a nivel del 1º par de costillas (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 56).

- **Hacia dorsal:**

- Contacta con el músculo largo del cuello, a la altura del 1º par de costillas (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 56; Figuras 47 y 48).

- **Hacia ventral:**

- Tiene relación con la arteria carótida común izquierda, a nivel del 1º par de costillas (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Figuras 47 y 48).

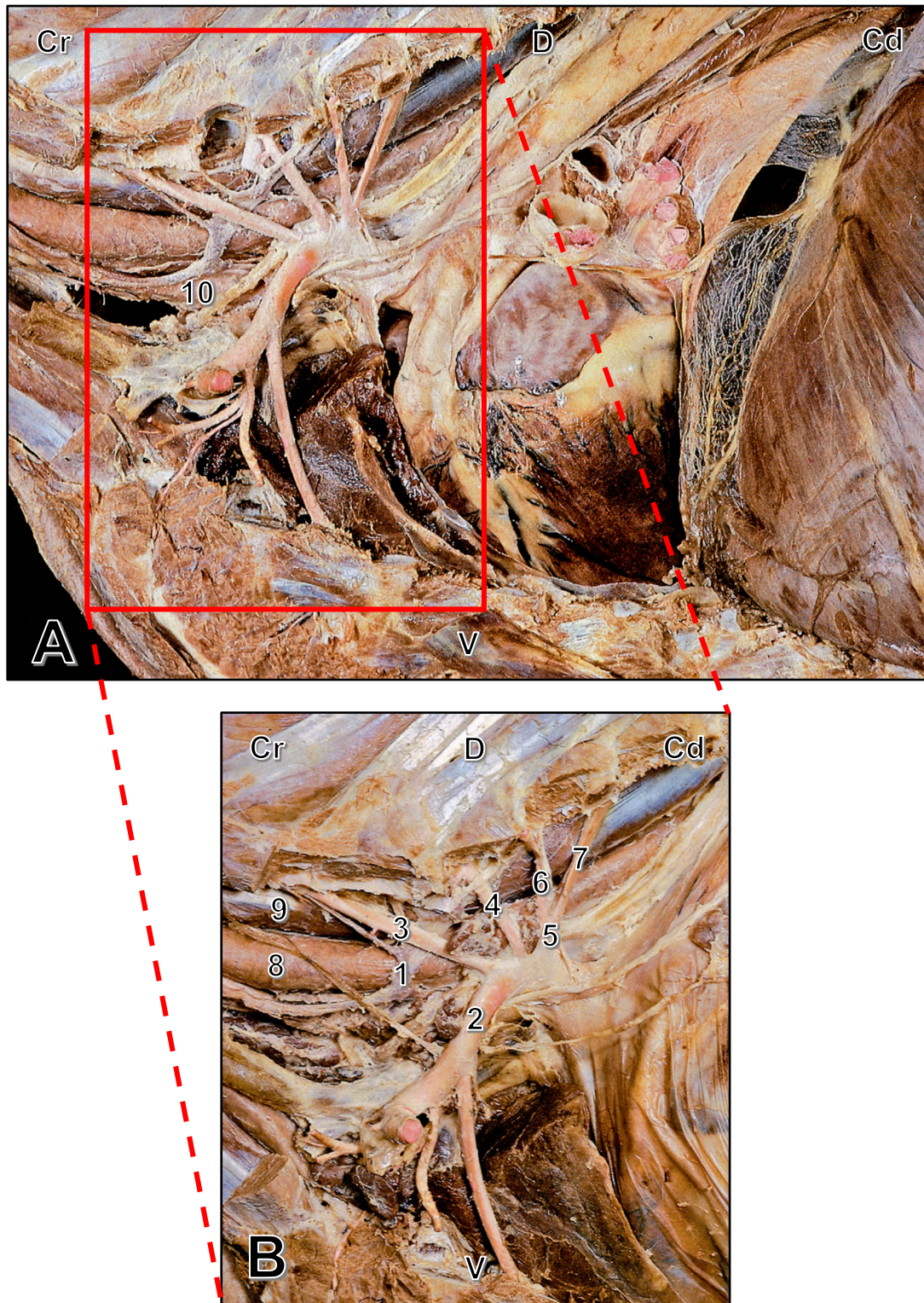


Figura 45: A) Vista lateral izquierda del mediastino (Modificado de Ashdown y Done, 2012).

Figura 46: B) Se hizo un acercamiento del ganglio cervicotorácico o estrellado (1). Los números señalan las siguientes estructuras: arteria subclavia izquierda (2); arteria vertebral izquierda (3); arteria cervical profunda izquierda (4); tronco costocervical izquierdo (5); arteria escapular dorsal izquierda (6); arteria intercostal suprema izquierda (7); porción torácica del esófago (8); músculo largo del cuello (9); arteria carótida común izquierda (10) (Modificado de Ashdown y Done, 2012).

Mientras que, el ganglio cervicotorácico derecho, se relaciona con los siguientes órganos:

- **A la izquierda:**

- Tiene contacto con la porción torácica de la tráquea, a nivel del 1º espacio intercostal (Popesko,1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 56).

- **A la derecha:**

- Se relaciona con la arteria y venas vertebrales derechas, a nivel del 1º par de costillas; con la arteria y vena cervicales profundas derechas, a nivel del 1º espacio intercostal; y con la vena costocervical derecha, a la altura del 2º espacio intercostal (Popesko,1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 56).

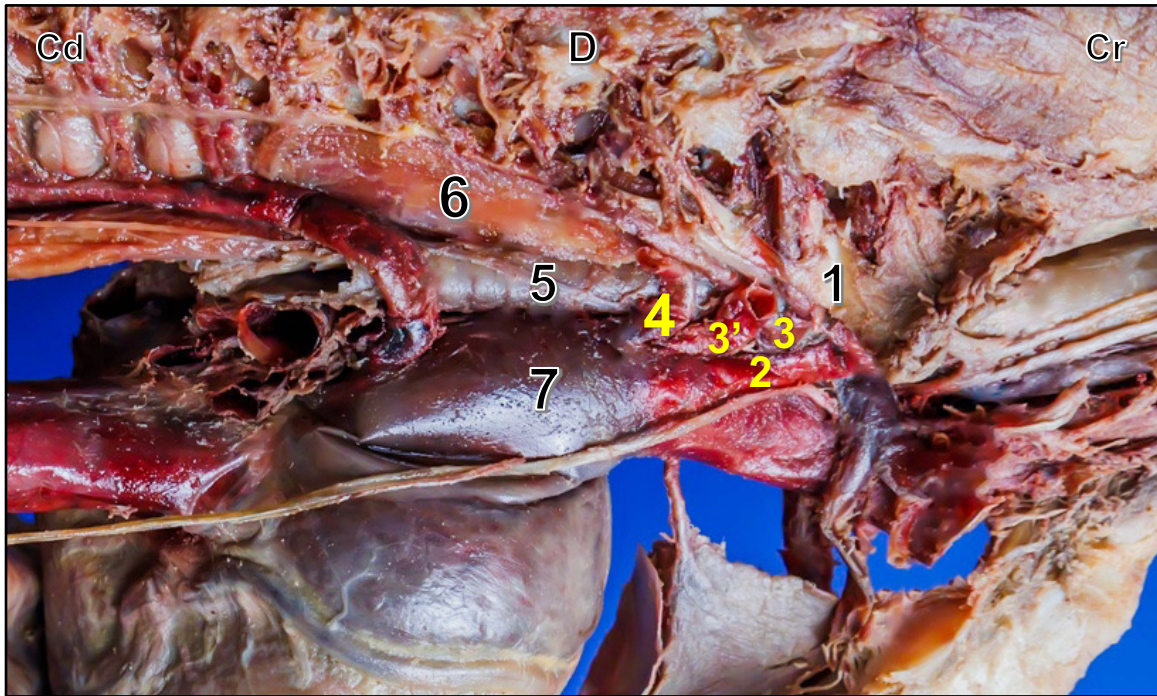
- **Hacia dorsal:**

- Contacta con el músculo largo del cuello, a la altura del 1º par de costillas (Popesko,1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 56).

- **Hacia ventral:**

- Tiene relación con la porción torácica de la tráquea, a la altura del 1º par de costillas (Popesko,1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 56; Figura 43).

En la cavidad torácica, el ganglio cervicotorácico derecho e izquierdo, no se proyectan (Berg, 1978).



Fotografía 56: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento al ganglio cervicotorácico o estrellado (1). Los números señalan las siguientes estructuras: vena vertebral derecha (2); arteria cervical profunda derecha (3); vena cervical profunda derecha (3'); vena costocervical derecha (4); porción torácica de la tráquea (5); músculo largo del cuello (6); vena cava craneal (7). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.5.7 Arteria aorta

En el caballo, la arteria aorta se sitúa en el mediastino dorsal medio y dorsal caudal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figuras 42 y 43).

Durante su trayecto por la cavidad torácica, sus tres porciones (aorta ascendente, arco aórtico y aorta descendente), presentan las siguientes relaciones (König y Liebich, 2020) (Fotografía 44):

1. Aorta ascendente

- **A la izquierda:**
 - Tiene contacto con el origen del tronco pulmonar, a nivel del 3º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).
- **A la derecha:**
 - Se relaciona con el atrio derecho, entre el 3º y 4º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 41 y 49).
- **Hacia craneal:**
 - Tiene contacto con la aurícula derecha, a nivel del 2º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).
- **Hacia caudal:**
 - Se relaciona con el atrio y la aurícula izquierdas, a la altura del 4º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).

2. Arco aórtico

- **A la izquierda:**

- Se relaciona con el ligamento pulmonar, a la altura del 3º espacio intercostal; con el tronco pulmonar y con el nervio vago izquierdo, a nivel del 3º y 4º espacio intercostal (Popesko,1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).
- También tiene contacto con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón izquierdo, a la altura del 4º espacio intercostal (Popesko,1998; König y Liebich, 2020).

- **A la derecha:**

- Tiene contacto con el nervio laríngeo recurrente izquierdo, a nivel del 3º y 4º espacio intercostal; y con la porción torácica del esófago, a la altura del 5º espacio intercostal (Popesko,1998; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020).

- **Hacia dorsal:**

- Se relaciona con el ducto torácico y con el músculo largo del cuello, a la altura del 3º espacio intercostal (Popesko,1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).

- **Hacia caudal:**

- Tiene contacto con el nervio laríngeo recurrente izquierdo, a nivel del 4º espacio intercostal y con las arterias pulmonares, tanto

derecha como izquierda, a la altura del 5º espacio intercostal (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).

3. Aorta descendente porción torácica

- **A la izquierda:**

- Tiene contacto con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón izquierdo, a partir del 5º espacio intercostal, hasta continuar con su recorrido atravesando el hiato aórtico (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005) (Fotografía 57).

- **A la derecha:**

- Se relaciona con el ducto torácico, a partir del 4º espacio intercostal, hasta continuar con su recorrido en el hiato aórtico (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005) (Fotografías 50 y 57; Figura 43).
- También se relaciona con la pleura mediastínica, la cual contacta con la pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón derecho (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005).

- **Hacia dorsal:**

- Tiene contacto con los cuerpos de las vértebras torácicas, a partir de la 6ª vértebra torácica, continuando su recorrido hasta atravesar el hiato aórtico (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005) (Fotografía 57).

- **Hacia ventral:**

- Se relaciona con la carina, a nivel del 5º espacio intercostal; con las venas pulmonares, entre el 5º y 6º espacio intercostal; y con el tronco vagal dorsal, del 6º al 10º espacio intercostal (Popesko, 1998; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).

Finalmente, la aorta descendente porción torácica atraviesa el hiato aórtico para transformarse en aorta descendente porción abdominal. En la cavidad torácica, la aorta torácica no se proyecta (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020).

4.5.8 Tronco braquiocefálico

En el caballo, el tronco braquiocefálico se sitúa en el mediastino dorsal medio (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 42).

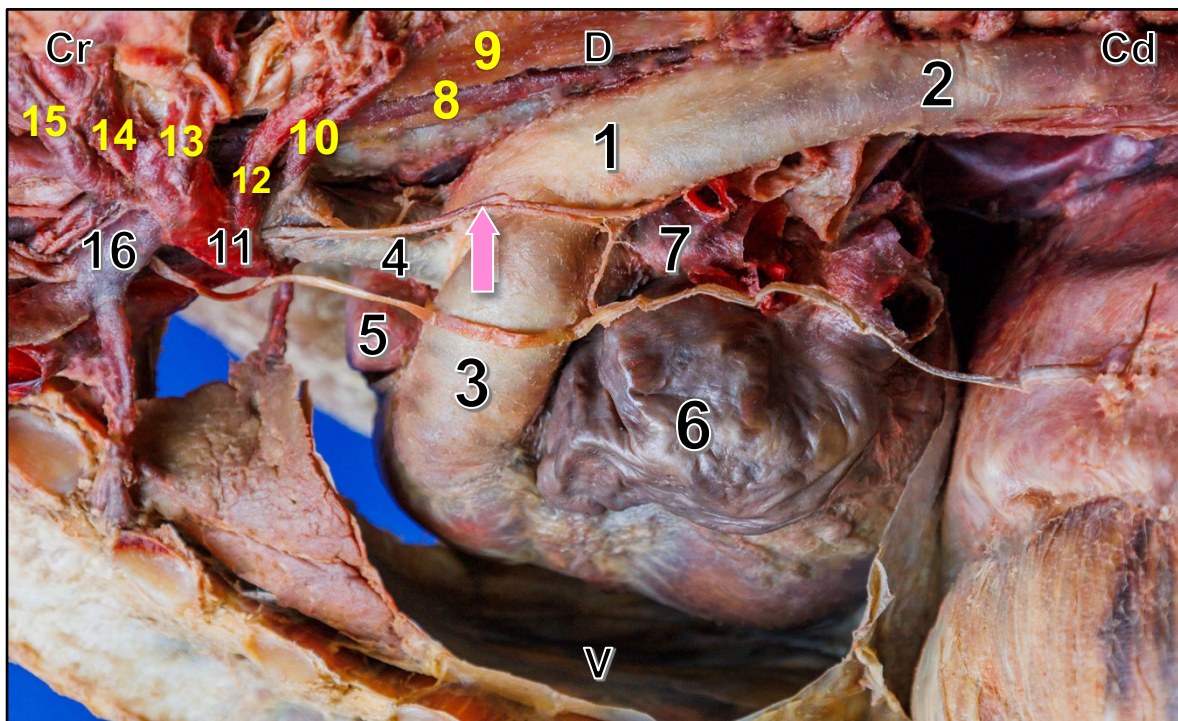
Comienza en el arco aórtico y se dirige dorsocranealmente para relacionarse:

- **A la izquierda:**

- Con el nervio vago izquierdo, a nivel de la abertura torácica craneal hasta el 2º espacio intercostal; con la vena costocervical y vena cervical profunda izquierdas, a la altura del 1º espacio intercostal (; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 57, 58 y 59).

- Finalmente, se relaciona con la vena escapular dorsal izquierda, a la altura del 2º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 57, 58 y 59).
- **A la derecha:**
 - Tiene contacto con la vena cava craneal y con el nervio laríngeo recurrente izquierdo, a nivel de la abertura torácica craneal hasta el 2º y 3º espacio intercostal, respectivamente (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 56).
 - También contacta durante un corto trayecto con el ducto torácico, a la altura del 2º espacio intercostal; y con la porción torácica de la tráquea, a nivel del 2º y 3º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 56 y 57).
- **Hacia dorsal:**
 - Se relaciona con la porción torácica del esófago, a la altura de la abertura torácica craneal (Popesko, 1998; Ashdown y Done, 2012).
- **Hacia ventral:**
 - Contacta con la grasa pericárdica, a nivel del 1º espacio intercostal, prolongando su relación hasta el 3º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).
 - También tiene contacto con la aurícula derecha, a la altura del 3º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 57).

A nivel del 2º espacio intercostal, origina a la arteria subclavia izquierda y al tronco bicarotideo, del cual nacerá la arteria subclavia derecha. En la cavidad torácica, el tronco braquiocefálico no se proyecta (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).



Fotografía 57: Vista lateral izquierda del mediastino con acercamiento a la arteria aorta. Los números señalan las siguientes estructuras: arco aórtico (1); aorta descendente porción torácica (2); tronco pulmonar (3); tronco braquiocefálico (4); aurícula derecha (5); aurícula izquierda (6); arteria pulmonar izquierda (7); ducto torácico (8); músculo largo del cuello (9); tronco costocervical izquierdo (10); vena costocervical izquierda (11); vena escapular dorsal izquierda (12); vena cervical profunda izquierda (13); vena vertebral izquierda (14); arteria vertebral izquierda (15); arteria subclavia izquierda (16); nervio vago izquierdo (flecha rosa). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.5.9 Arteria subclavia izquierda

En el caballo, la arteria subclavia izquierda, se sitúa en el mediastino dorsal craneal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 42).

La arteria subclavia izquierda presenta las siguientes relaciones:

- **A la izquierda:**

- Tiene contacto con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar, que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del lóbulo craneal del pulmón izquierdo, a nivel de la abertura torácica craneal (Getty y *et al.*, 2005) (Fotografías 58 y 59).

- **A la derecha:**

- Contacta con la porción torácica del esófago, a nivel de la abertura torácica craneal; y con la vena subclavia derecha, a la altura del 1º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 58 y 59).

- **Hacia dorsal:**

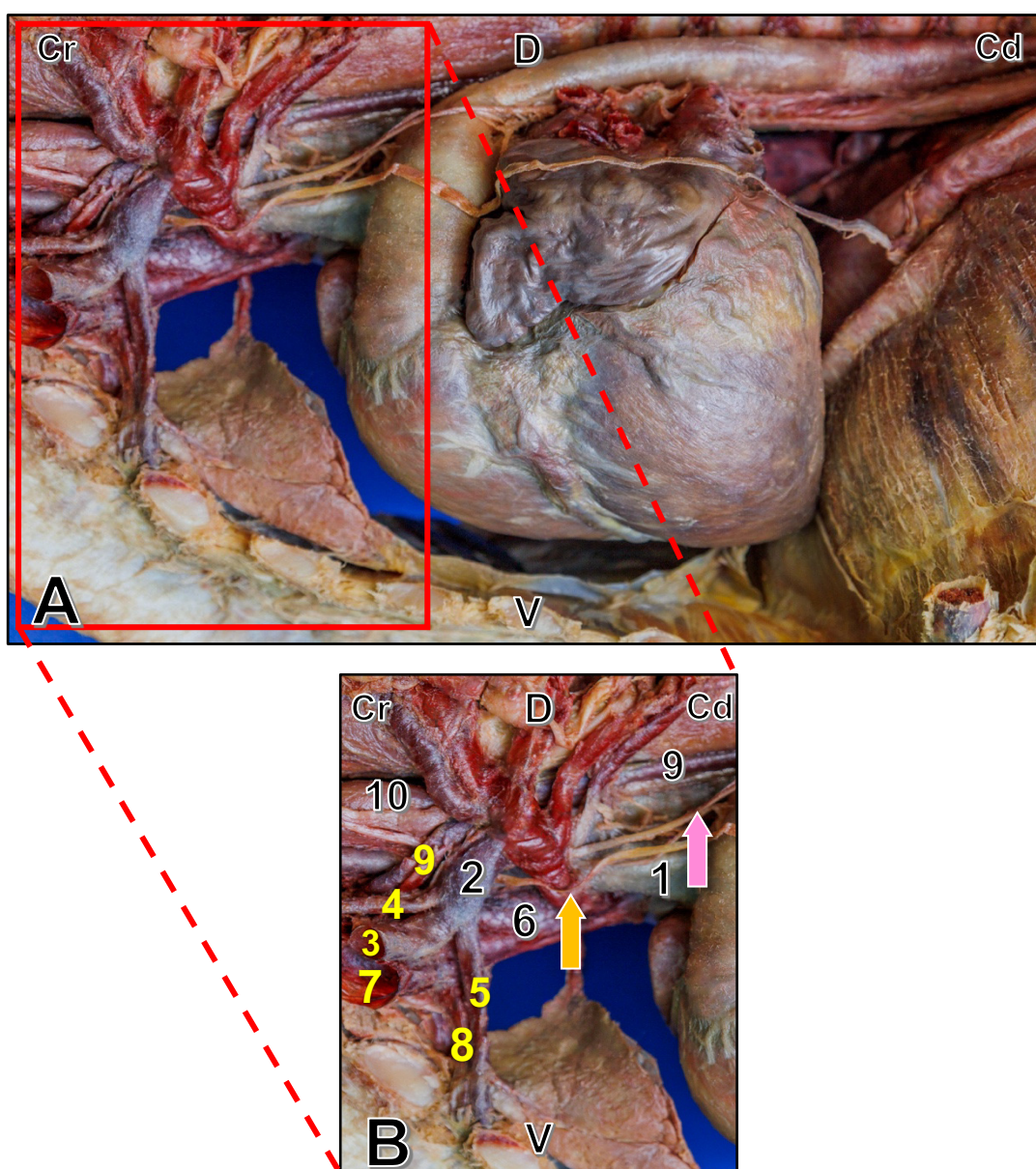
- Se relaciona con el ducto torácico, a nivel de la abertura torácica craneal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografías 58 y 59).

- **Hacia ventral:**

- Contacta con el nervio vago izquierdo, con el nervio frénico izquierdo y con el plexo cardiaco, a la altura del 1º par de costillas, o bien, a nivel de la abertura torácica craneal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografías 58 y 59).
- Al igual que las estructuras mencionadas anteriormente, la arteria subclavia izquierda se relaciona con la vena axilar izquierda, a nivel

del 1º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografías 58 y 59).

La arteria subclavia izquierda se flexiona ventrocaudalmente originando la arteria cervical superficial izquierda y la arteria torácica interna izquierda, esta última cruza la parte ventral del primer espacio intercostal y pasa por un plano profundo al músculo transverso del tórax. Finalmente, en la cavidad torácica, la arteria subclavia izquierda no se proyecta (Berg, 1978; Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020).



Fotografía 58: Vista lateral izquierda del mediastino (A) con acercamiento a la arteria subclavia izquierda (B). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

· **Fotografía 59:** Los números señalan las siguientes estructuras: tronco braquiocefálico (1); arteria subclavia izquierda (2); arteria axilar izquierda (3); arteria cervical superficial izquierda (4); arteria torácica interna izquierda (5); vena subclavia izquierda (6); vena axilar izquierda (7); vena torácica interna izquierda (8); ducto torácico (9); porción torácica del esófago (10); nervio vago izquierdo (**flecha rosa**); nervio frénico izquierdo (**flecha amarilla**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.5.10 Vena cava craneal

En el caballo, la vena cava craneal se sitúa en el mediastino dorsal medio y dorsal craneal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 43).

Atraviesa la abertura torácica craneal por el lado derecho del plano mediano para presentar las siguientes relaciones:

- **A la izquierda:**

- Contacta con el tronco braquiocefálico, desde el 1º hasta el 3º espacio intercostal (König y Liebich, 2020) (Fotografías 58 y 59).

- **A la derecha:**

- Tiene contacto con el nervio frénico derecho y con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón derecho, del 1º al 4º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

- **Hacia dorsal:**

- Se relaciona con la porción torácica de la tráquea, entre el 2º y 4º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

- **Hacia ventral:**

- Tiene relación con el atrio derecho, entre el 3º y 4º espacio intercostal (Getty y *et al.*, 2005; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

- **Hacia caudal:**

- Se relaciona con la arteria pulmonar derecha, a nivel del 5º espacio intercostal (König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

En la cavidad torácica, la vena cava craneal no se proyecta (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).

4.5.11 Vena cava caudal

En el caballo, la vena cava caudal se sitúa en el mediastino dorsal medio y dorsal caudal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 43).

Atraviesa el foramen de la vena cava caudal por el lado derecho del plano mediano y presenta las siguientes relaciones:

- **A la izquierda:**

- Tiene contacto con el atrio izquierdo, a nivel del 6º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020).

- **A la derecha:**

- Contacta con el nervio frénico derecho y con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón derecho, del

5º al 7º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

- **Hacia dorsal:**

- Se relaciona con las venas pulmonares, a la altura del 5º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

- **Hacia ventral:**

- Contacta con el ventrículo izquierdo, a nivel del 6º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

En la cavidad torácica, la vena cava caudal no se proyecta (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).

4.5.12 Vena ácigos derecha

En el caballo, la vena ácigos derecha se sitúa en el mediastino dorsal medio y dorsal caudal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figura 43).

Durante su trayecto por la cavidad torácica presenta las siguientes relaciones:

- **A la izquierda:**

- Tiene contacto con la porción torácica de la tráquea, a la altura del 4º espacio intercostal; y con la porción torácica del esófago, entre el 4º y 5º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

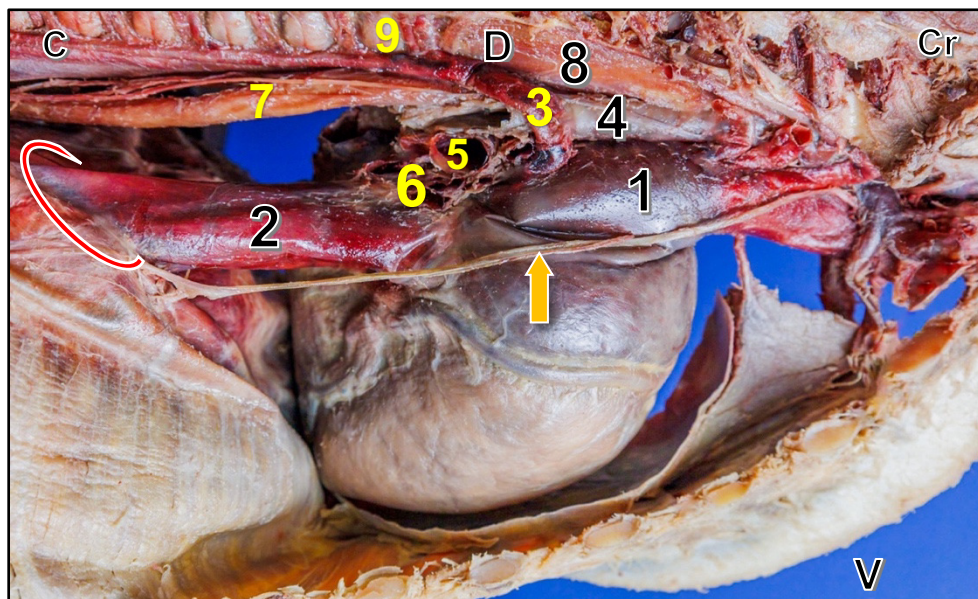
- **A la derecha:**

- Contacta con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón derecho, desde su paso por el hiato aórtico hasta el 4º espacio intercostal (Ashdown y Done, 2012; König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

- **Hacia dorsal:**

- Tiene relación con el músculo largo del cuello, a nivel del 4º espacio intercostal; y con los cuerpos de las vértebras torácicas desde su paso por el hiato aórtico hasta la 5ª vértebra torácica (König y Liebich, 2020) (Fotografía 60).

En la cavidad torácica, la vena ácigos derecha no se proyecta (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).



Fotografía 60: Vista lateral derecha del mediastino con acercamiento a la vena cava craneal (1), vena cava caudal (2) y vena ácigos derecha (3). Los números señalan las siguientes estructuras: porción torácica de la tráquea (4); arteria pulmonar derecha (5); venas pulmonares (6); porción torácica del esófago (7); músculo largo del cuello (8); cuerpo de la 5ª vértebra torácica (9); nervio frénico derecho (**flecha amarilla**); foramen de la vena cava caudal (**círculo rojo**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

4.5.13 Ducto torácico

En el caballo, el ducto torácico se sitúa en el mediastino dorsal craneal, dorsal medio y dorsal caudal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figuras 42 y 43).

Durante su trayecto por la cavidad torácica presenta las siguientes relaciones:

- **A la izquierda:**

- Contacta con el tronco braquiocefálico, a la altura del 2º espacio intercostal; y con la aorta descendente porción torácica, desde su paso por el hiato aórtico hasta el 4º espacio intercostal (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 61).

- **A la derecha:**

- Tiene contacto con la porción torácica del esófago, del 1º al 5º espacio intercostal; y con la porción torácica de la tráquea, del 3º al 5º espacio intercostal (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Fotografía 62).

- **Hacia dorsal:**

- Mantiene relación con el músculo largo del cuello, del 1º al 4º espacio intercostal; y con los cuerpos de las vértebras torácicas, desde su paso por el hiato aórtico hasta la 5ª vértebra torácica (Popesko, 1998; König y Liebich, 2020) (Fotografías 61 y 62).

- **Hacia ventral:**

- Se relaciona con la arteria subclavia izquierda, a la altura de la abertura torácica craneal; y con el arco aórtico, a nivel del 3º

espacio intercostal (Popesko,1998; König y Liebich, 2020)
(Fotografías 61 y 62).

En la cavidad torácica, el ducto torácico no se proyecta (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).

4.5.14 Tronco simpático (*Truncus sympathicus*)

Consta de dos cadenas de ganglios simpáticos unidos, situadas ventrolaterales a la columna vertebral. Este tronco se extiende desde la 1ª vértebra torácica hasta la 4ª o 7ª vértebra caudal o coccígea, y se divide en las siguientes porciones (Constantinescu, 2018; König y Liebich, 2020):

1. Parte cefálica y cervical (König y Liebich, 2020).
2. Parte torácica (König y Liebich, 2020).
3. Parte abdominal (König y Liebich, 2020).
4. Parte sacra y coccígea (König y Liebich, 2020).

En el caballo, la porción torácica de la cadena ganglionar simpática se sitúa en el mediastino dorsal craneal, dorsal medio y dorsal caudal (Berg, 1978; König y Liebich, 2020) (Figuras 42 y 43).

Durante su trayecto por la cavidad torácica presenta las siguientes relaciones:

- **Tronco simpático izquierdo:**

- **A la izquierda:**

- Contacta con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara

mediastínica del pulmón izquierdo, desde la 1ª hasta la 18ª vértebra torácica (Popesko,1998) (Fotografía 61).

- **A la derecha:**

- Tiene contacto con arterias y venas intercostales dorsales izquierdas y con los cuerpos de las vértebras torácicas, a partir de la 1ª hasta la 18ª vértebra torácica (Popesko,1998) (Fotografía 61).

- **Tronco simpático derecho:**

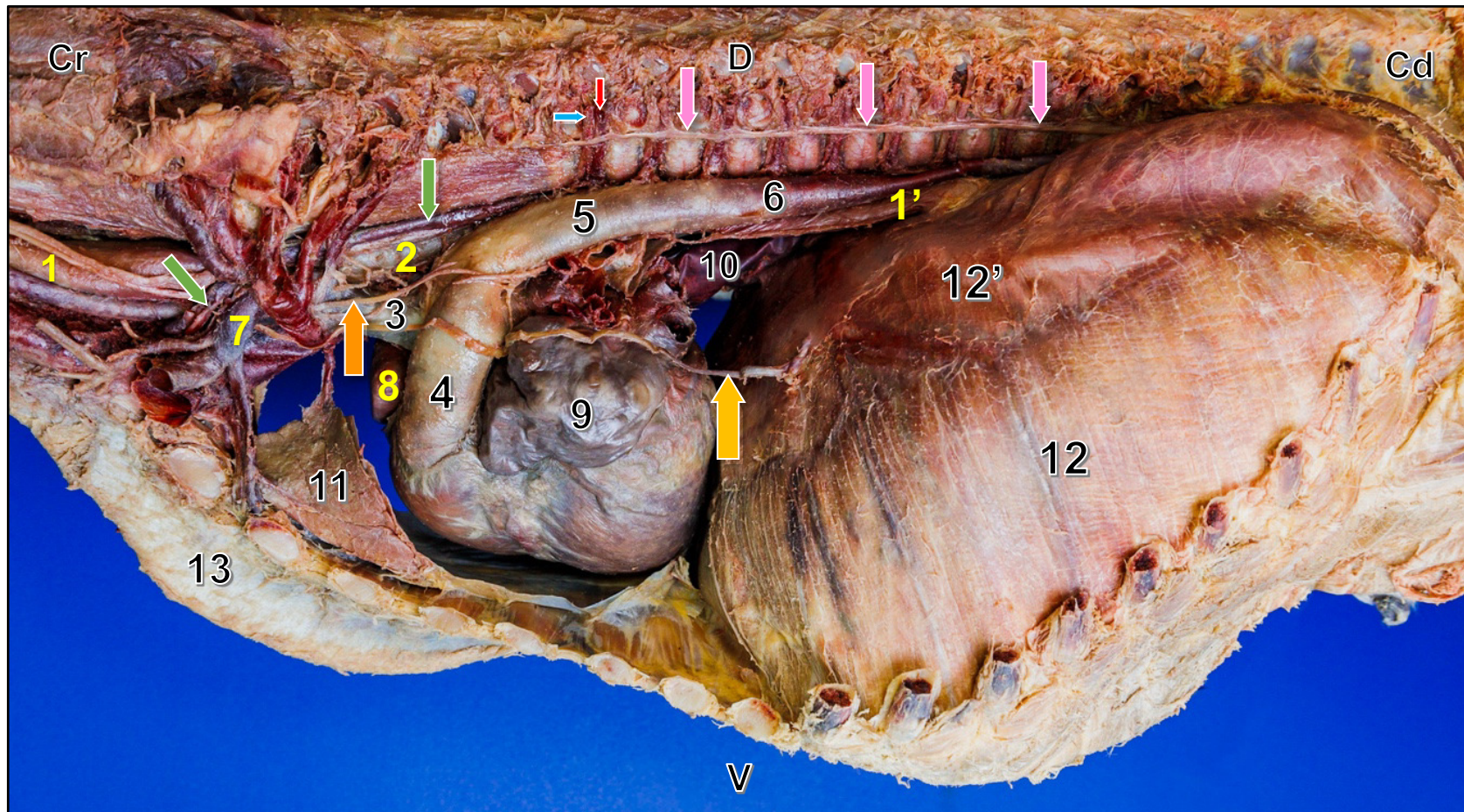
- **A la izquierda:**

- Tiene contacto con arterias y venas intercostales dorsales derechas y con los cuerpos de las vértebras torácicas, a partir de la 1ª hasta la 18ª vértebra torácica (Popesko,1998) (Fotografías 62).

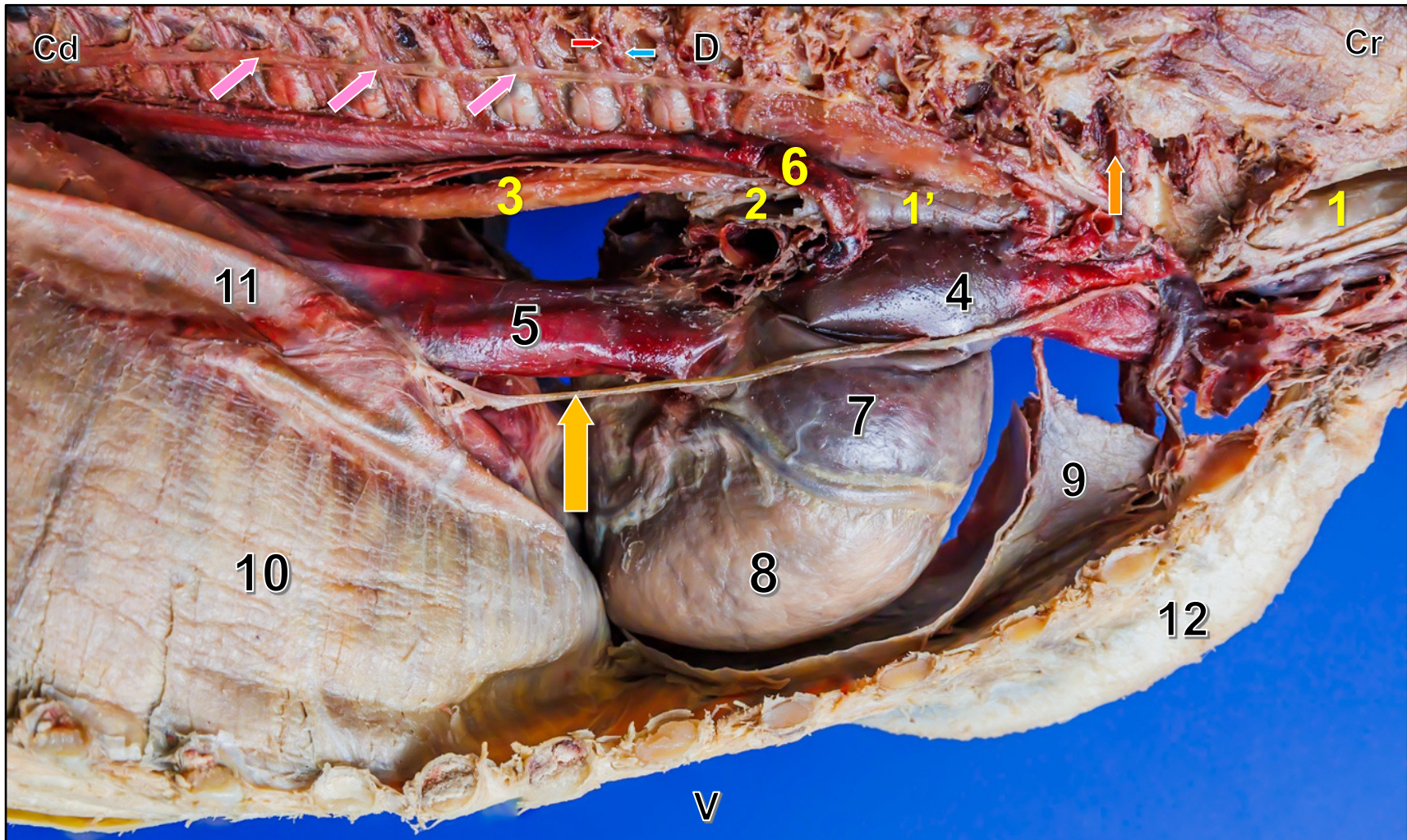
- **A la derecha:**

- Contacta con la pleura mediastínica, la cual se relaciona con la pleura pulmonar que se encuentra cubriendo la cara mediastínica del pulmón derecho, desde la 1ª hasta la 18ª vértebra torácica (Popesko,1998) (Fotografías 62).

En la cavidad torácica, el tronco simpático, tanto izquierdo como derecho no se proyectan (Berg, 1978; König y Liebich, 2020).



Fotografía 61: Vista lateral izquierda del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: porción cervical el esófago (1); porción torácica del esófago (1'); porción torácica de la tráquea (2); tronco braquiocefálico (3); tronco pulmonar (4); arco aórtico (5); aorta descendente porción torácica (6); arteria subclavia izquierda (7); aurícula derecha (8); aurícula izquierda (9); vena cava caudal (10); lóbulo torácico del timo (11); parte costal del diafragma (12); centro tendinoso del diafragma (12'); quilla del esternón (13); nervio frénico izquierdo (**flecha amarilla**); tronco simpático izquierdo (**flechas rosas**); arteria intercostal dorsal izquierda (**flecha roja**); vena intercostal dorsal izquierda (**flecha azul**); nervio vago izquierdo (**flecha naranja**); ducto torácico (**flechas verdes**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.



Fotografía 62: Vista lateral derecha del mediastino. Los números señalan las siguientes estructuras: porción cervical de la tráquea (1); porción torácica de la tráquea (1'); carina (2); porción torácica del esófago (3); vena cava craneal (4); vena cava caudal (5); vena ácigos derecha (6); atrio derecho (7); ventrículo derecho (8); lóbulo torácico del timo (9); parte costal del diafragma (10); centro tendinoso del diafragma (11); quilla del esternón (12); nervio frénico derecho (**flecha amarilla**); tronco simpático derecho (**flechas rosas**); arteria intercostal dorsal derecha (**flecha roja**); vena intercostal dorsal derecha (**flecha azul**); nervio vago derecho (**flecha naranja**). Fotografía por Tajín Cabello Guerrero.

5. RESULTADOS

A través del embalsamamiento de un potro (*Equus ferus caballus*) con la solución “DPineda”, se obtuvo un espécimen biológico en pro de la enseñanza de la topografía de la cavidad torácica. Se inició delimitando la porción tórax junto con sus regiones, se continuó con la disección por estratos, retirando la piel, el tejido subcutáneo, los músculos y la serosa hasta exponer la cavidad torácica. Una vez incidida, se apreciaron los órganos presentes en dicha cavidad, describiendo sus características anatómicas, irrigación e inervación. Además, se identificó su nombre, situación, relaciones y proyección de cada uno de estos.

Durante el proceso de disección descrito con anterioridad, se tomaron fotografías de alta definición únicas, enriqueciendo así el acervo fotográfico del Departamento de Morfología de la FMVZ-UNAM. Además, de que se convertirán en un gran apoyo para la enseñanza de esta área corporal.

6. DISCUSIÓN

Durante el transcurso de los años, la disección de cadáveres ha sido considerada una herramienta fundamental para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Anatomía Veterinaria. Sin embargo, en la actualidad se ha establecido una problemática alrededor del uso de cadáveres para la educación, limitando su utilización. Por ello, se han investigado diversas técnicas de conservación de especímenes biológicos, para aprovechar adecuadamente el material disponible (El Sharaby y *et al.*, 2015; Juárez y *et al.*, 2019).

En la FMVZ-UNAM, se utiliza una solución conservadora de especímenes biológicos conocida como *Kaiserling modificada*, la cual permite mantener temporalmente el color de los tejidos, disminuye su retracción, sus reactivos son de fácil adquisición y es económica en comparación con otras técnicas. Sin embargo, sus desventajas radican en la modificación del color en los tejidos conforme pasa el tiempo, la pérdida de la textura original, deja residuos al tacto y la necesidad de mantener el cadáver en refrigeración a 3°C, en donde tiene una vigencia aproximada de 6 meses (González y Trejo, 2022).

Debido a estas limitaciones, se decidió utilizar la solución “DPineda”, cuya preservación permite mantener el color de los tejidos, no deja residuos al tacto, una vez preparados los especímenes biológicos no requieren refrigeración, tienen una larga duración y lo más importante en cuanto a bioseguridad es que disminuyen los riesgos hacia la salud de quienes los manipulan (Gaceta UNAM, 2019; Pineda y *et al.*, 2024).

En consecuencia, el espécimen conservado aunado a las fotografías de alta definición obtenidas, sirven para la identificación de la situación, relaciones y características anatómicas de los órganos presentes en la cavidad torácica, como herramienta didáctica para la enseñanza anatómica, clínica y quirúrgica para estudiantes, docentes y profesionales interesados en la especie.

7. CONCLUSIÓN

De acuerdo con la información recopilada en el presente trabajo, se llegó a la conclusión que la solución “DPineda” preservó adecuadamente al potro, permitiendo delimitar la porción tórax; facilitando así su disección por estratos, de superficial a profundo, hasta llegar a la cavidad torácica, donde se realizó una acertada descripción anatómica y topográfica de los órganos presentes en esta.

Cabe mencionar que se hizo una descripción de los órganos cavitarios *in situ* para posteriormente extraerlos (como es el caso de los pulmones) y realizar su descripción anatómica.

Del mismo modo, se obtuvieron imágenes fotográficas de alta definición las cuales plasmaron las estructuras anatómicas exactas presentes en la cavidad torácica del potro, que podrán ser implementadas para enriquecer materias curriculares, entre las que destaca Anatomía Veterinaria II, facilitando así el proceso de enseñanza-aprendizaje; haciéndola idónea para implementarla en otras especies domésticas, para el estudio de su anatomía y topografía.

8. REFERENCIAS

1. Gaceta UNAM., (2019) “En la UNAM desarrollan novedosa fórmula para preservar cadáveres”, No. 5287, abril de 2022. *Universidad Nacional Autónoma de México*. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/en-la-unam-desarrollan-novedosa-formula-para-preservar-cadaveres/> [Consultado el 15 de Febrero de 2023].
2. Pérez, S.P., Ovando, F.D. *et al.*, (2022) “Modelo anatómico de becerro ‘Bos primigenius taurus’ para disección tipo empleado en la enseñanza de la Anatomía en la FMVZ-UNAM”. *Memorias del XLIV Congreso Nacional de Buiatría “MVZ Salvador Avila Téllez”, 04 al 06 de agosto, Aguascalientes*. pp. 8-11.
3. García, G.M., (2012) “Medicina y arte. La revolución de la anatomía en el Renacimiento”, *Rev Cient Soc Esp Enferm Neurol*, 35(1), pp. 25-27. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-cientifica-sociedad-espanola-enfermeria-319-articulo-medicina-arte-la-revolucion-anatomia-X201352461242765X> [Consultado el 17 de Febrero de 2023].
4. Dualde, V., (2009) “El renacimiento y la anatomía veterinaria.” *Revista de la Real Academia de Ciencias Veterinarias de España*, 31, pp. 28-30. Disponible en: <https://www.historiaveterinaria.org/update/dualde-renacimiento-1455617123.pdf> [Consultado el 19 de Febrero de 2023].
5. Bula, C.A.F., (2012) “Aproximación histórica a la disección en la cátedra de anatomía de Andrea Vesalio”, *Morfología*; 4(2), pp. 17-25 [Preprint]. Disponible en:

- <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edsoai&AN=edsoai.on1199852935&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 20 de Febrero de 2023].
6. Monina, M.V.M.I., (2008) “Pasado Y Presente De La Medicina Equina”, *Ciencia Veterinaria*, (10), pp. 42–51. Disponible en: <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=50607812&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 20 de Febrero de 2023].
 7. Standring, S., (2016) “A brief history of topographical anatomy”, *JOURNAL OF ANATOMY*, 229(1), pp. 32–62. Disponible en: <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edswsc&AN=000383722400003&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 22 de Febrero de 2023].
 8. Brenner, E., (2014) “Human body preservation – old and new techniques”, *JOURNAL OF ANATOMY*, 224(3), pp. 316–344. Disponible en: <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edsovi&AN=edsovi.10.1111.joa.12160&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 23 de Febrero de 2023].
 9. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23ª ed., [versión 23.6 en línea]. Disponible en: <https://dle.rae.es> [Consultado el 17 de Mayo de 2023].
 10. González, M.I. y Trejo, S.M.B., (2022) *Enseñanza de la anatomía veterinaria en la nueva modalidad: estudio de revisión*. Disponible en: <https://search-ebshost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=cat02029a&AN=tes.TES01000835146&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 06 de Junio de 2023].

11. Larre, E.C. y Mella, H.S. (2011) "Study of anatomy in cadavers and anatomical models. impression of students", *International Journal of Morphology*, 29(4), pp. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-84858971604&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 08 de Junio de 2023].
12. Larre, E.C. y Mella, H.S., (2011) "Study of anatomy in cadavers and anatomical models. impression of students", *International Journal of Morphology*, 29(4), pp. Disponible en: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edselc&AN=edselc.2-52.0-84858971604&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 08 de Junio de 2023].
13. *NOMINA ANATOMICA VETERINARIA.*, (2017) 6ª ed., Ed. Prepared by the International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.). Published by the Editorial Committee Hanover (Germany), Ghent (Belgium), Columbia, MO (U.S.A.), Rio de Janeiro (Brazil) With permission of the World Association of Veterinary Anatomists (W.A.V.A.).
14. König, H. E. & Liebich, H.G., (2004) *Anatomía de los Animales Domésticos. Tomo 1. Aparato locomotor*, 2ª ed., Buenos Aires: Médica Panamericana.
15. König, H. E. & Liebich, H.G. (2004) *Anatomía de los Animales Domésticos. Tomo 2. Órganos, sistema circulatorio y sistema nervioso*, 2ª ed., Buenos Aires: Médica Panamericana.
16. Constantinescu, G. M., (2018) *Illustrated Veterinary Anatomical Nomenclature*, Alemania: Thieme Verlagsgruppe.
17. Budras, K.D., *et al.*, (2009) *Anatomy of the Horse*. 5ª ed., Alemania: Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG.

18. König, H. E. & Liebich, H.G., (2020) *Veterinary Anatomy of Domestic Animals*, 7ª ed., Alemania: Thieme Group.
19. Popesko, P., (1998) *Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos. Tomo II*, 2ª ed., Barcelona: Masson, S.A.
20. Ashdown, R.R. y Done, S.H., (2012) *Atlas en color de anatomía veterinaria. El caballo*. 2ª ed., España: Elsevier España, S.L.
21. Singh, B., (2018) *Dyce, Sack and Wensing's Textbook of Veterinary Anatomy*. 5ª ed., China: Elsevier.
22. Von, H., Salomon, F.V., et al., (2008) *Anatomie für die Tiermedizin*, Alemania: Enke Verlag in.
23. Berg, R., (1978) *Anatomía topográfica y aplicada de los animales domésticos*. Madrid: Editorial AC.
24. Getty, R. y et al., (2005) *Anatomía de los animales Domésticos. Tomo I*. 5ª ed. Barcelona: Masson, SA.
25. Ellenberger, W. y et al., (1956) *An Atlas of Animal Anatomy for Artists*. 2ª ed. Canada: Dover Publications, Inc.
26. Nickel, R. y et al., (1979) *The Viscera of the Domestic Mammals*. 2ª ed. Alemania: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
27. Raynor, M., (2017) *Anatomía del caballo: Libro para colorear*. México: Trillas.
28. DECEL, (2024) Diccionario Etimológico Castellano en Línea [en línea]. *Etimología de Anatomía*. Disponible en: <https://etimologias.dechile.net/?anatomia> [Consultado el 01 de Febrero de 2024].

29. Orsini, J. A. y *et al.*, (2022) *Comparative Veterinary Anatomy: A Clinical Approach*. Reino Unido: Elsevier Inc.
30. Juárez, P.C. y *et al.*, (2019) “El uso de los animales en la investigación y en la enseñanza: lineamientos y directrices para su manejo”, *Revista Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*, 2(4), pp. 4–19. Disponible en: <https://eduscientia.com/index.php/journal/article/view/52> [Consultado el 08 de Mayo de 2024].
31. Caitlin, V., Lucinda, D. y Micha, C.S. (2021) “The Past, Present, and Future: A Discussion of Cadaver Use in Medical and Veterinary Education”, *Frontiers in Veterinary Science*, Disponible en: <https://search.ebscohost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=edsair&AN=edsair.doi.dedup.....7e3c9c89b9fa12195d4f8f1f59079737&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 08 de Mayo de 2024].
32. El Sharaby y *et al.*, (2015) “Equine Anatomedia: Development, Integration and Evaluation of an E-Learning Resource in Applied Veterinary Anatomy”, *International Journal of Morphology*, 33(4), pp. 1577–1584. Disponible en: <https://search.ebscohost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=113987509&lang=es&site=eds-live> [Consultado el 17 de Mayo de 2024].
33. Gaceta UNAM., (2022) “La FMVZ innova sus métodos de enseñanza”, agosto de 2022. *Universidad Nacional Autónoma de México*. Disponible en: <https://www.gaceta.unam.mx/la-fmvz-innova-sus-metodos-de-ensenanza/> [Consultado el 17 de Mayo de 2024].

34. Pineda, MD. y *et al.*, (2024) “Nueva fórmula DPineda: usada en la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad de Costa Rica, para la preservación de cadáveres”. *Revista Panamericana de Morfología*, Vol. 2(6), pp. 67- 83. Disponible en: <https://sociedadmexicanadeanatomia.com/wp-content/uploads/2024/07/ART.6-2.pdf> [Consultado el 25 de Julio de 2024].