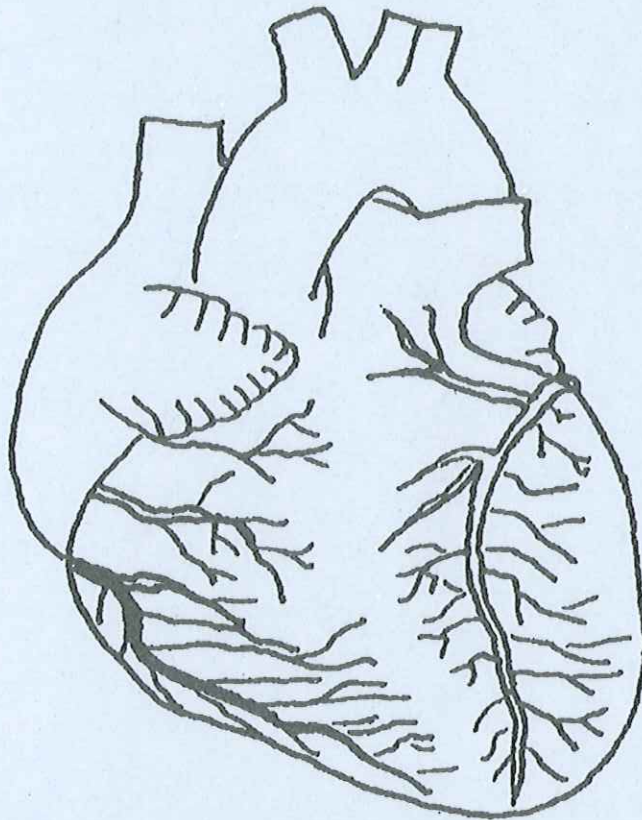


Anatomía Concentrada[®]

TOMO

2

\$2



APARATO CARDIOVASCULAR

LA FACULTAD DEL LIBRO

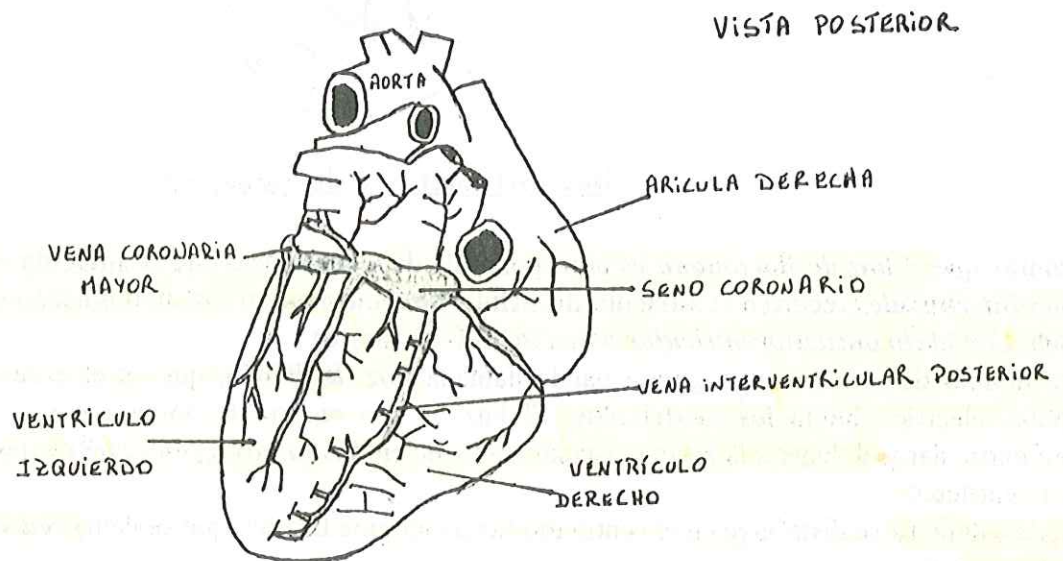
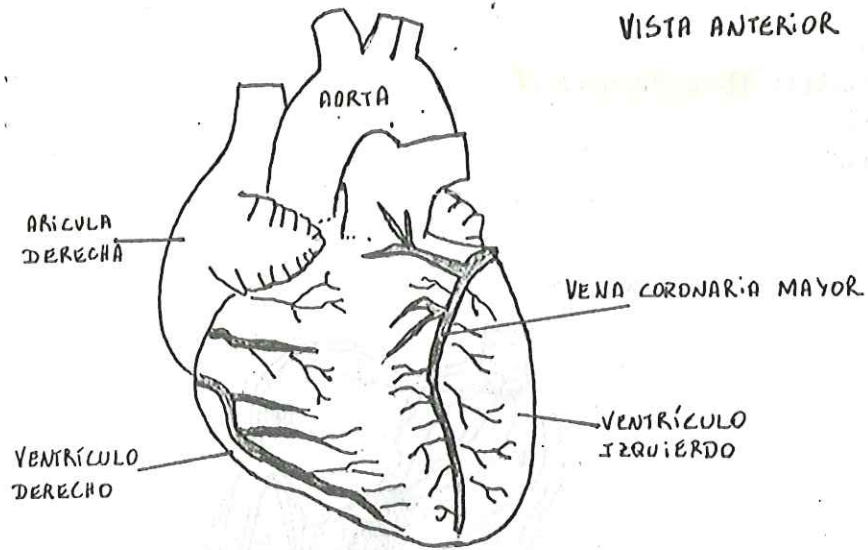
TEXTOS UNIVERSITARIOS-MEDICINA-ALQUILER-USADOS-NUEVOS

PARAGUAY 2070(1121)CAPITAL TEL: 4963-6912

PROPIEDAD INTELECTUAL REGISTRADA

РАУСЗОВАЮЩАЯ СТАНЦИЯ

tiempo, ese tejido muscular **muere por falta de oxígeno**. A la muerte o necrosis de un tejido se la denomina **infarto**, en este caso **infarto de miocardio**. La causa más frecuente de infarto de miocardio es la obstrucción de una arteria coronaria o alguna de sus ramas.



INERVACIÓN DEL CORAZÓN

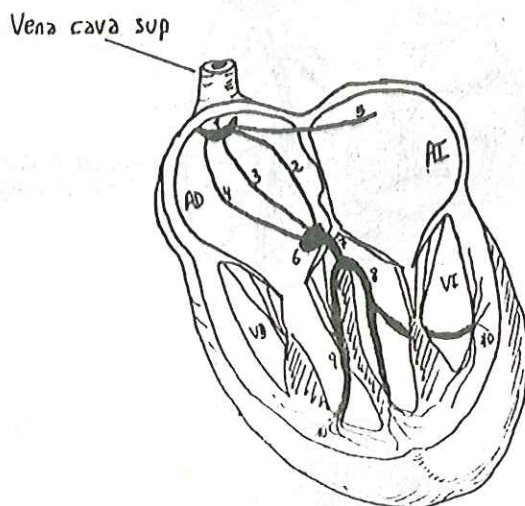
El corazón posee dos tipos de inervación: una **intrínseca** y otra **extrínseca**.

La **inervación intrínseca** está dada por el llamado **sistema cardionector**, se trata de **células especializadas** que forman una red dentro del espesor del miocardio y cuya función es la **producción y propagación de los impulsos eléctricos** responsables de la contracción del corazón.

Los impulsos eléctricos que producen la contracción del músculo cardíaco se originan en el **nódulo sinusal** o de Keith y Flack(1) a razón de 65 por minuto aproximadamente.

Este nódulo sinusal se halla en la aurícula derecha junto a la desembocadura de la vena cava superior. Del nódulo sinusal parten tres bandas de tejido conductor que transmiten el impulso hacia ambas aurículas:

Haz de James(2)
 Haz de Wenckebach(3) } Haces internodales
 Haz de Thorel(4)
 Haz de Bachmann(5)



Sistema cardionector o de conducción

Mientras que el **haz de Bachmann** es el responsable de la contracción de la aurícula izquierda, los tres **haces internodales** recorren la aurícula derecha y se reúnen en otro nódulo ubicado en el **triángulo de Koch**, el **nódulo auriculoventricular** o de Aschoff-Tawara(6).

Este nódulo da origen a una gruesa banda llamada **haz de His(7)**, que es el encargado de dirigir el impulso eléctrico hacia los ventrículos. El haz de His recorre la porción membranosa del tabique interventricular y al llegar a la parte muscular se divide en dos **ramas izquierda(8) y derecha(9)**, una para cada ventrículo.

La rama derecha se distribuye en el ventrículo formando una fina red que se llama **red subendocárdica de Purkinje(10)**.

La rama izquierda debido al mayor volumen de este ventrículo, se subdivide en una **rama anterior** y otra **posterior** antes de terminar en forma de **red de Purkinje(10)**.

La **función del sistema cardionector** consiste en la **producción de impulsos eléctricos** y en la **conducción de éstos por las paredes musculares de las cuatro cavidades**, con el objeto de lograr una **contracción sincronizada**.

La contracción de las cavidades cardíacas en el orden y frecuencia correctos es fundamental para que el **corazón impulse la sangre**.

Si este ritmo de contracción se pierde se produce una **arritmia**, y según la gravedad de esta puede afectarse la capacidad del corazón para proveer de sangre al resto del cuerpo.

Las causas de arritmias son numerosas y pueden deberse a trastornos químicos, metabólicos, enfermedades propias del sistema cardionector o un infarto que afecte alguna parte de este sistema de conducción eléctrica.

La **inervación extrínseca**, como su nombre lo indica, **proviene de nervios que se hallan mas o menos alejados del corazón**. Estos son los **nervios neumogástricos** y las **cadenas simpáticas**. Desde estos dos orígenes **proviene nervios que se anastomosan alrededor del cayado aórtico**, formando el **plexo cardíaco** y del que salen ramas que van directamente hacia los **nódulos sinusal y auriculoventricular**. La **inervación extrínseca tiene por objeto el regular el funcionamiento del sistema cardionector** aumentando o disminuyendo la producción de impulsos eléctricos por parte de este con lo que se logra **aumentar o disminuir la frecuencia cardíaca y poder así adaptarse a las diversas demandas de oxígeno de nuestro cuerpo**.

Grandes vasos que salen y llegan al corazón

Las **arterias siempre se describen desde el corazón hacia el resto del cuerpo**, y las **venas se describen desde la periferia hasta el corazón**.

(Para ver los elementos que se describen a continuación, podés usar los gráficos anteriores y los que siguen más adelante).

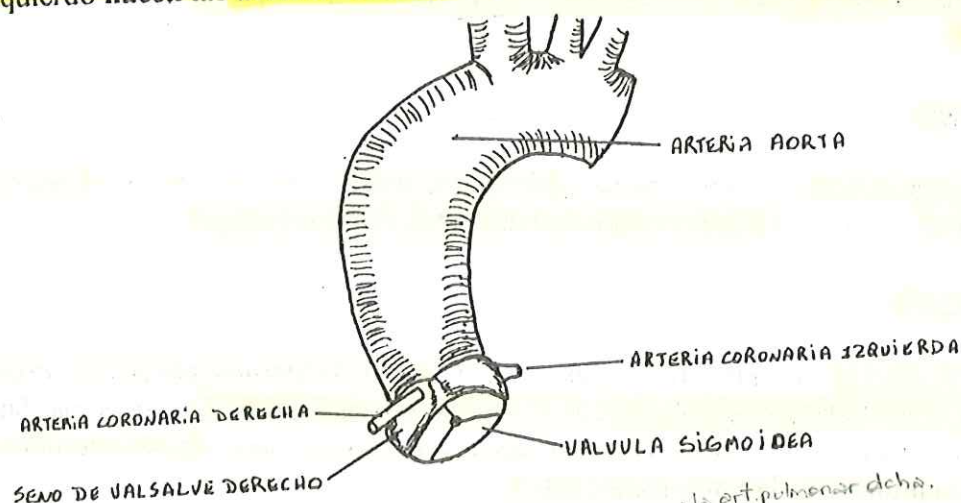
Arteria aorta

Nace del ventrículo izquierdo dirigiéndose hacia adelante y arriba pero en un segmento de corta longitud que a veces se denomina **porción ascendente**; enseguida efectúa una curva de concavidad inferior a nivel de la cuarta vértebra dorsal (**cayado aórtico**), para dirigirse desde el mediastino anterior a la parte más posterior del mismo. Se coloca ligeramente a la izquierda de la columna vertebral y pegada a ésta, **desciende atravesando el tórax, el abdomen y la pelvis donde termina**.

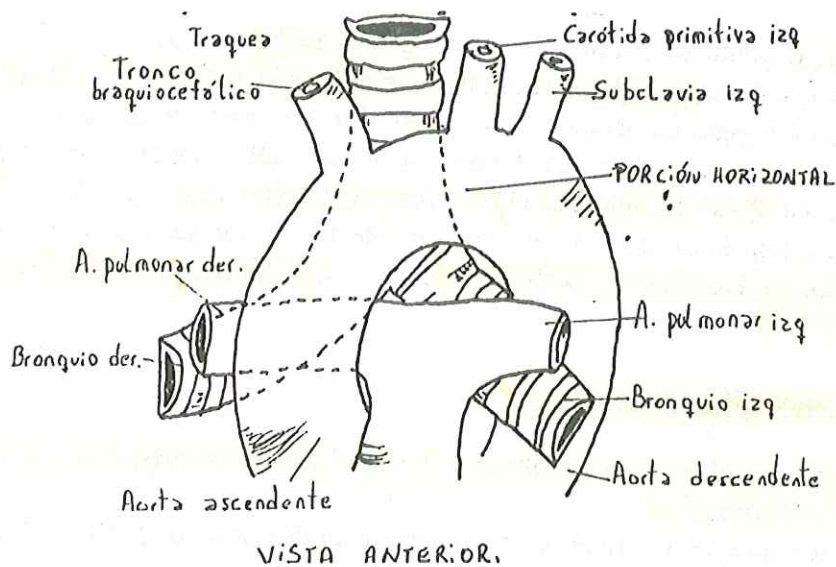
En su trayecto se distinguen las siguientes partes:

- **Cayado**: dividido a su vez en una **porción ascendente y otra horizontal**.
- **Descendente**: dividida en un trayecto **torácico y otro abdominal**.

A la salida del ventrículo izquierdo **presenta tres dilataciones llamadas senos de Valsalva**. De los senos derecho e izquierdo **nacen las arterias coronarias**.



Porción horizontal: Cruza por arriba al bronquio fuente izquierdo y se relaciona en su cara inferior con el nervio recurrente izquierdo. De su **cara superior** se desprenden las siguientes **ramas**: **arteria carótida primitiva izquierda, arteria subclavia izquierda y tronco arterial braquiocefálico**.



Aorta descendente porción torácica: Se extiende desde el cayado hasta el orificio diafragmático por el que pasa al abdomen. Se halla en el mediastino posterior, a la izquierda de la columna y detrás del esófago.

Las ramas que da en este trayecto son las arterias: bronquiales, esofágicas medias, mediastínicas medias, diafragmáticas superiores e intercostales.

De la aorta abdominal hablaremos en sucesivos apuntes.

Arteria pulmonar

Nace del ventrículo derecho y lleva sangre desde el corazón hacia los pulmones para su oxigenación.

Su trayecto es corto y se divide en sus dos ramas terminales: derecha e izquierda, las que se dirigen hacia los respectivos pulmones, pasando la rama derecha por debajo del cayado de la aorta.

La rama izquierda se halla unida a la cara inferior del cayado aórtico por un ligamento: el ligamento arterial de Botal.

Venas pulmonares

Son cuatro: dos derechas, superior e inferior; dos izquierdas, superior e inferior. Desembocan en la aurícula izquierda del corazón trayendo sangre oxigenada de los pulmones.

Vena cava superior

Se forma de la unión de dos grandes venas llamadas troncos venosos braquiocéfálicos derecho e izquierdo, que recogen toda la sangre de la cabeza y los miembros superiores (estas venas las describimos mejor en el apunte número tres). Una vez formada la vena cava superior desciende por el mediastino anterior hasta desembocar en la aurícula derecha.

En la vena cava superior desemboca la vena ácigos mayor, que recoge la sangre de las paredes torácicas.

Vena cava inferior

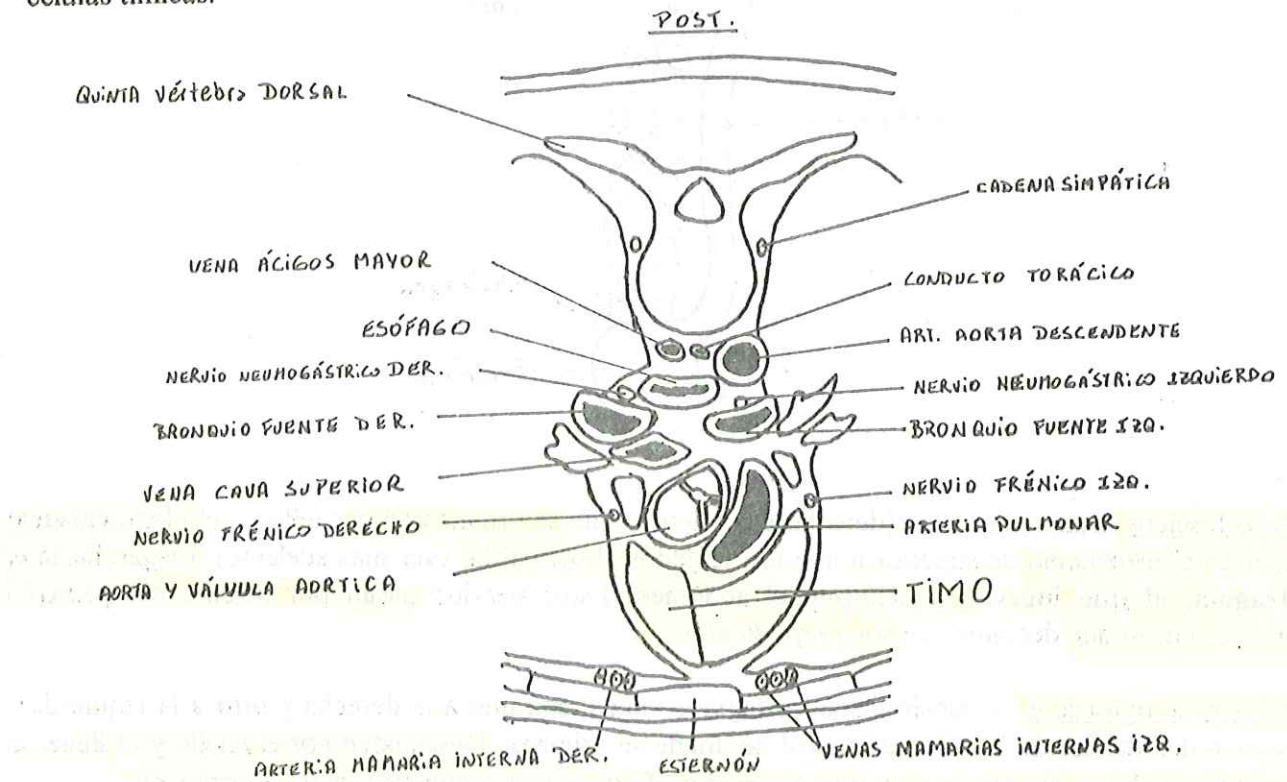
Se forma en el abdomen y recoge toda la sangre de los territorios subdiafragmáticos. Su trayecto en el tórax es mínimo, por lo que se la describirá con profundidad en sucesivos apuntes.

Seguimos con mediastino.

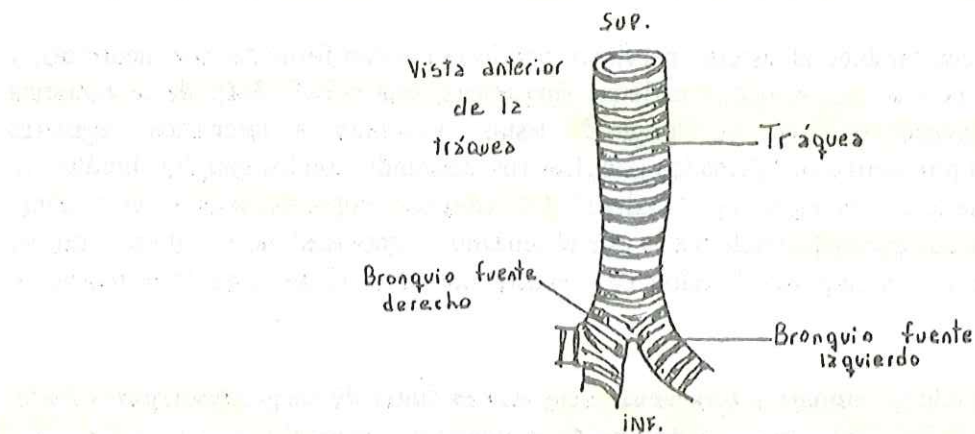
Antes de explicar la distribución y las relaciones del contenido del mediastino, vamos a describir brevemente cada uno de los elementos que no fueron nombrados hasta ahora (la mayoría de éstos elementos serán descriptos con profundidad en los siguientes apuntes).

Timo: Es una **glándula endócrina** que cumple un papel muy importante en la **maduración del sistema inmune** del recién nacido. Tiene efecto sobre una clase de glóbulos blancos llamados **linfocitos T**. El timo se halla ubicado por delante de los grandes vasos y del pericardio en la porción superior del corazón.

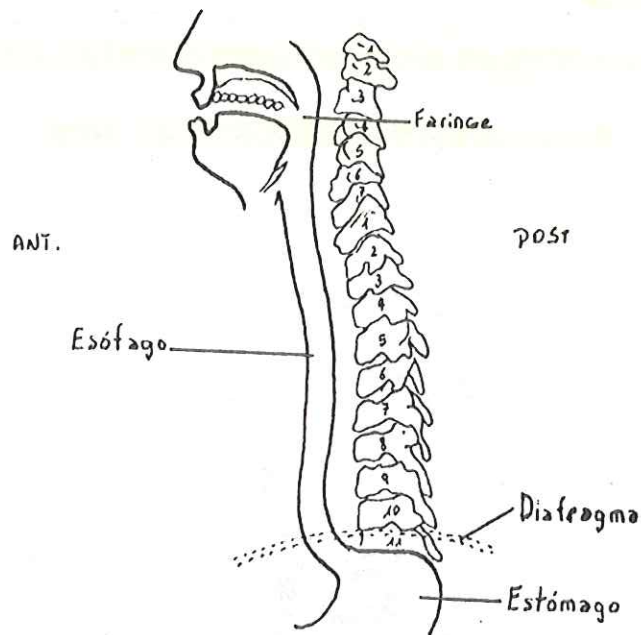
Desde la infancia esta glándula comienza a involucionar y es **reemplazada progresivamente por tejido adiposo** (grasa). En el adulto solo hallamos una masa de tejido graso, que contiene solo unas pocas células tímicas.



Tráquea: Pertenece al aparato respiratorio, se origina en el cuello y posee forma de tubo. Está formada por anillos de cartílago y músculo liso. Desciende por el mediastino, donde **termina** aproximadamente a la altura de la **cuarta vértebra dorsal (D4)** dividiéndose en los bronquios fuente derecho e izquierdo o bronquios principales.



Esófago: Es un **conducto muscular**, perteneciente al **aparato digestivo**. Desciende desde el cuello, atraviesa todo el mediastino de superior a inferior y sale del tórax atravesando el diafragma por un **orificio propio** (repasar diafragma) y terminando en el estómago en la cavidad abdominal.



Nervios frénicos: Son dos nervios (derecho e izquierdo) que se originan en el cuello en el **plexo cervical** y recorren el mediastino de superior a inferior, pegados al pericardio (ver más adelante). Llegan hasta el **diafragma**, al que **inervan** y alcanzan el abdomen. Estos nervios pasan por delante del pedículo pulmonar, por lo que decimos que son **prepediculares**.

Nervios neumogástricos: También llamados nervios vagos, son uno a la derecha y otro a la izquierda y provienen del interior de la cavidad craneal de donde se originan. Descienden por el cuello y al llegar al mediastino se ubican en **estrecho contacto con el esófago**, al que acompañan hasta el abdomen.

Las funciones de estos nervios son muy numerosas e importantes y se estudiarán en neuroanatomía, pero algunos de los **órganos que inerva** son: esófago, tráquea, pulmones, **corazón**, estómago. Una de las ramas más importantes de los nervios neumogástricos se llama **nervio recurrente**, el cual del **lado izquierdo** rodea de adelante hacia atrás al cayado aórtico para ascender al cuello (ver más adelante).

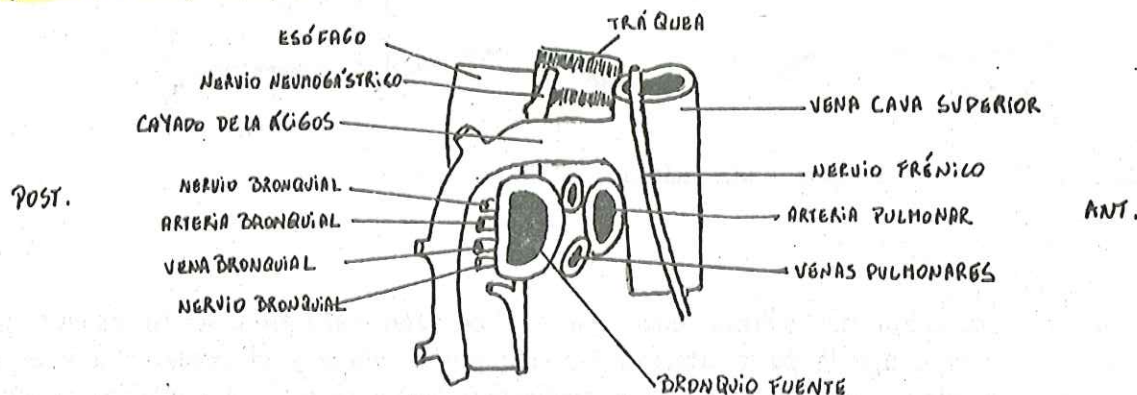
Ambos nervios vagos pasan por detrás del pedículo pulmonar: son **retropediculares**.

Cadenas simpáticas: Pertenecen también al sistema nervioso, por lo que están formadas por neuronas, y sus axones que forman los nervios. Existen dos cadenas simpáticas, una a cada lado de la columna vertebral y recorren el tronco en toda su longitud. Estas presentan a intervalos regulares **ensanchamientos formados por neuronas**, llamados **ganglios** (no confundir con los ganglios linfáticos). Son éstas dilataciones las que le dan el aspecto de "cadena". Las cadenas simpáticas inervan en el tórax los mismos órganos que el neumogástrico. (Aclaramos que el término "simpática" no se refiere a que es muy jocosa, sino al nombre que recibe una división del sistema nervioso. (Este tema lo veremos en neuroanatomía)

Conducto torácico. Es un conducto **similar a una vena**, pero que en lugar de sangre **transporta linfa**. Nace en el abdomen y atraviesa el mediastino por delante de la columna vertebral y pegado a ella, para

desembocar en el punto donde la vena yugular interna izquierda se une con la vena subclavia izquierda. (No desesperar, ver más adelante).

Venas ácigos: Son dos, una derecha llamada *vena ácigos mayor* y la otra es izquierda llamada *vena ácigos menor o hemiácigos* y reciben la sangre de las venas intercostales. A la hemiácigos también se la puede dividir en dos: una superior y otra inferior (para más detalles ver venas en el apunte número tres). Se encuentran en la parte posterior del tórax, pegadas a las costillas y las vértebras. Las hemiácigos desembocan en la ácigos mayor y ésta desemboca en la cara posterior vena cava superior, haciendo un cayado sobre el pedículo derecho.



DETALLE DEL CAYADO DE LA ÁCIGOS SOBRE EL PEDÍCULO PULMONAR DERECHO.

Arterias mamarias internas: son rama de la subclavia, una derecha y otra izquierda, tienen una dirección casi vertical por el mediastino anterior; las ubicamos inmediatamente detrás de las costillas.

Venas mamarias internas: tienen el mismo recorrido y llegan cada una al tronco venoso braquiocefálico de su mismo lado.

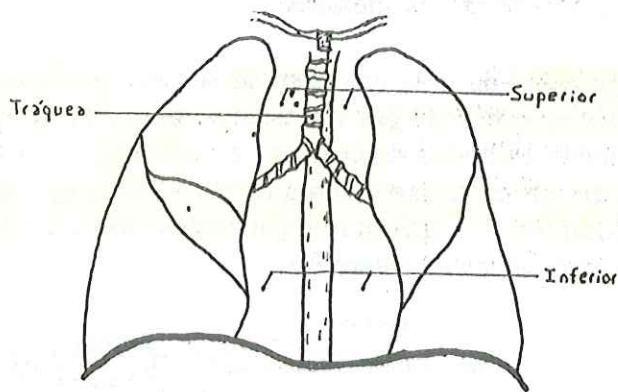
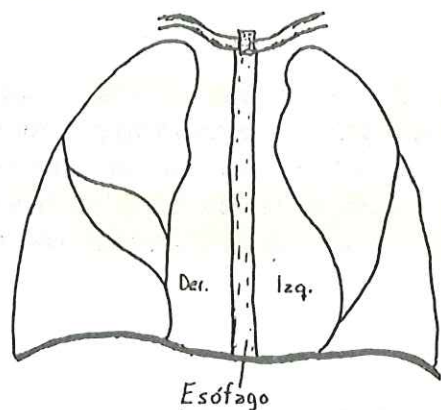
Contenido del mediastino

Ahora que ya tenemos un poco más de conocimiento sobre los elementos que son contenido del mediastino los vamos a ordenar según su ubicación y sus relaciones, pero primero algunas reglas para orientarse mejor.

a) Para decir que algo se halla a la derecha y otra cosa se halla a la izquierda, vamos a tomar como referencia (línea media) al esófago, que es el único órgano presente en el mediastino que lo atraviesa en sentido cefalocaudal (de arriba pa'bajo) y ubicado medialmente (al diome).

b) Si queremos definir si una estructura queda "arriba" o "abajo" en el mediastino, tomamos como referencia la división de la traquea a la altura de la 4ª vértebra dorsal y los bronquios principales nos señalan un mediastino superior y otro inferior.

Esto no intenta ser una clasificación, sino que sólo son puntos de referencia para entender más fácilmente dónde quedan el resto de los órganos.



Mediastino vista anterior

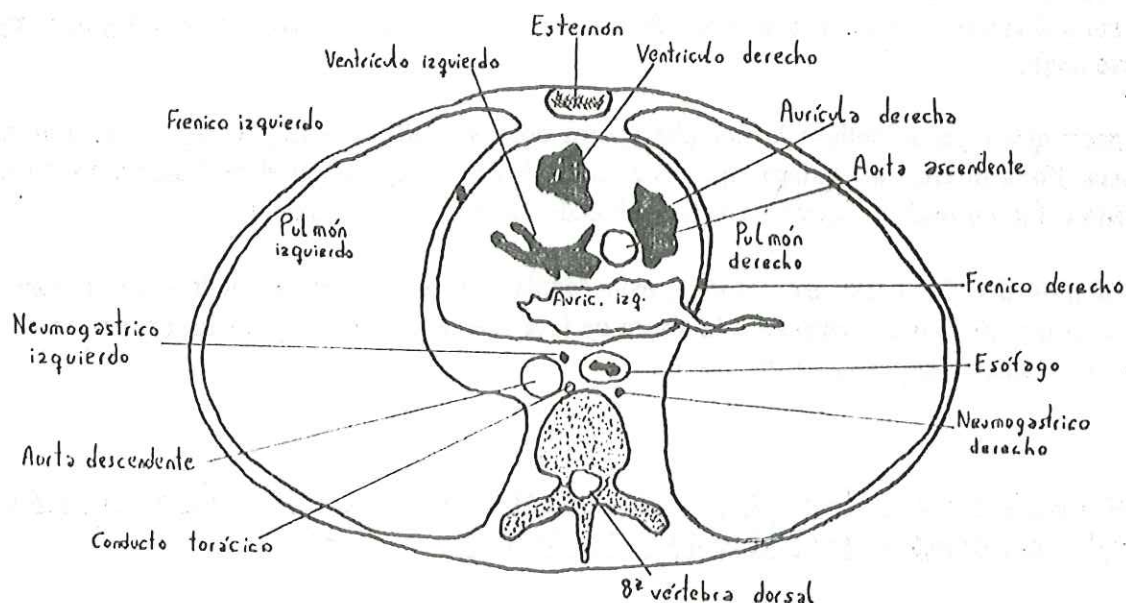
En un **plano anterior**, justo detrás del esternón, encontramos al **corazón y al timo** o sus restos en forma de tejido adiposo. El timo ocupa la parte superior de este primer plano y el corazón la inferior, **apoyándose en el diafragma**. Atravesando todo el mediastino, encontramos a las arterias y venas mamarias internas.

Del corazón el **ventrículo izquierdo** se ubica a la **izquierda** de la línea media, la **aurícula derecha** lo hace a la **derecha**, mientras que el **ventrículo derecho** se halla justo en la **línea media detrás del esternón**. La **aurícula izquierda** también queda en la **línea media**, pero en la **cara posterior** del corazón en estrecha relación con el esófago.

El corazón se halla **completamente envuelto en pericardio**, y pegados a este, a derecha e izquierda, descienden ambos nervios frénicos.

Entonces hasta acá tenemos un **plano anterior** ocupado por **timo y corazón**.

Corte transversal a nivel 8º dorsal

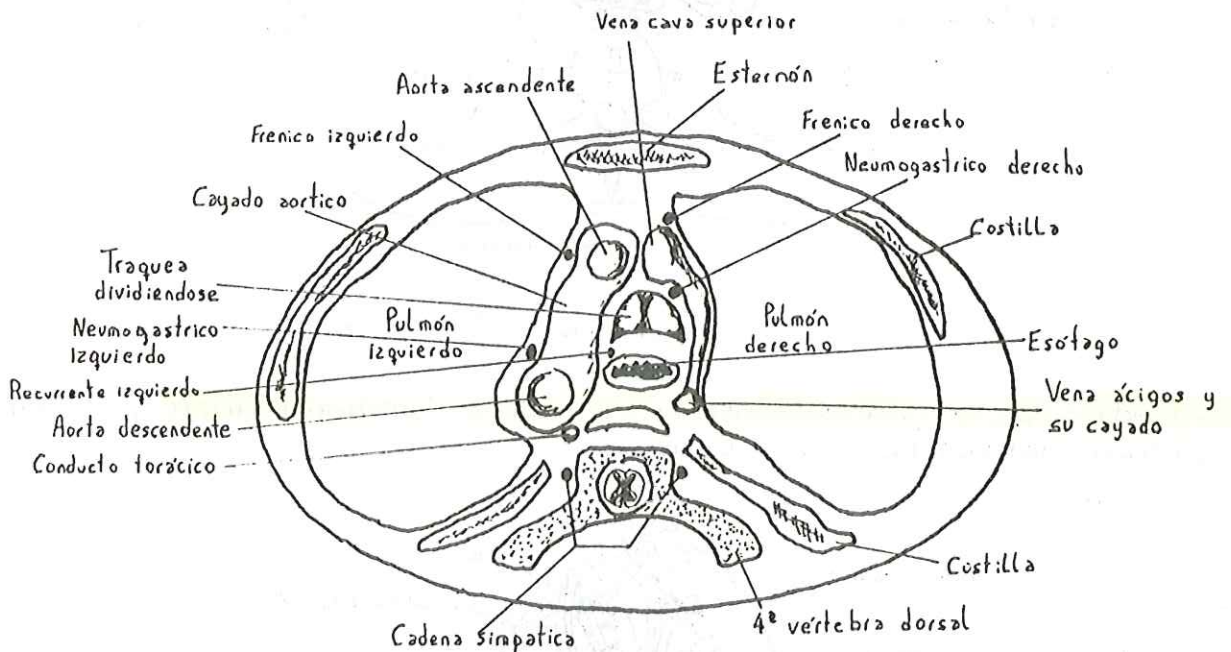


Inmediatamente por atrás vamos a hallar a la **tráquea**, pero esta solo llega hasta la mitad del mediastino (**4ª vértebra dorsal**) lugar en el que se divide en los dos bronquios fuente, que van a llegar lateralmente hasta los pulmones.

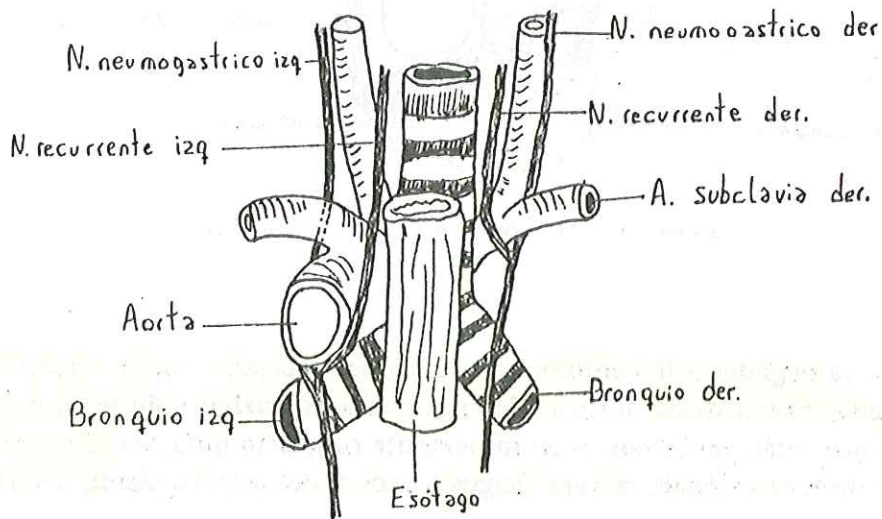
Luego de la cuarta vértebra dorsal, la tráquea es sobrepasada por el **esófago** que se hallaba inmediatamente detrás y que viene **acompañado** por los dos **nervios neumogástricos**.

Por sobre el bronquio fuente derecho hace un cayado (cruza por arriba) la vena ácigos mayor, para ir a terminar en la vena cava superior. Para no ser menos el **bronquio fuente izquierdo** es cruzado en su parte superior por el **cayado de la aorta**, que también se encuentra a nivel de la **cuarta vértebra dorsal** y como se dirige de adelante hacia atrás, va a terminar en el mediastino posterior como aorta descendente.

Corte transversal a nivel 4ª vértebra dorsal

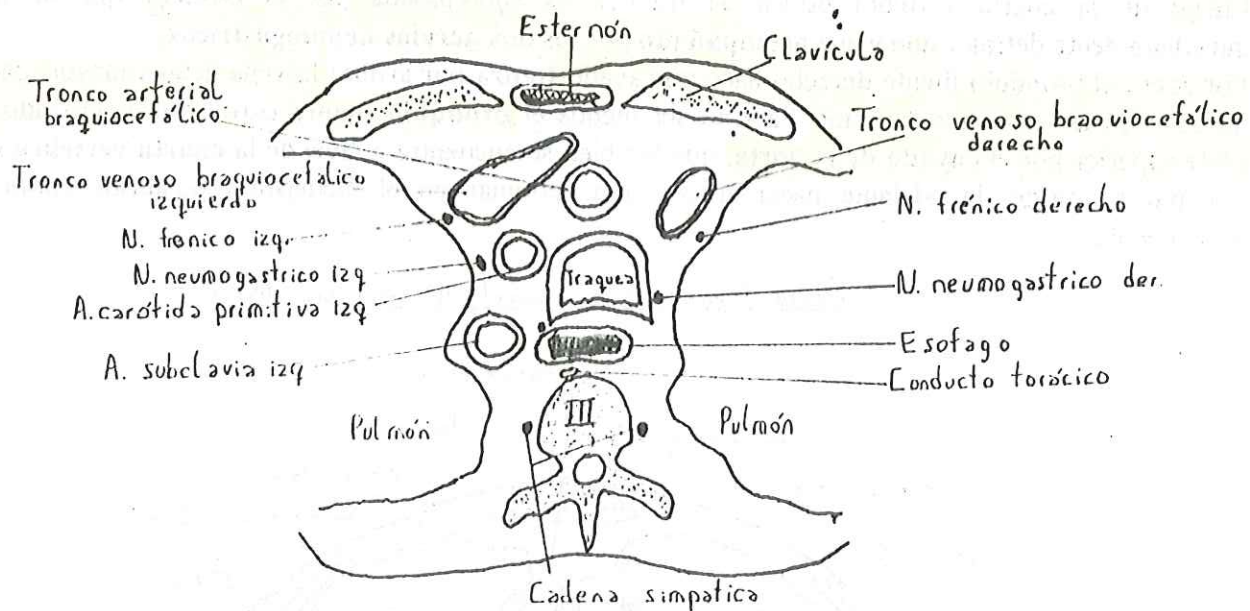


A este nivel el cayado de la aorta es **cruzado** en su cara inferior por el **nervio recurrente izquierdo** (rama del neumogástrico izquierdo). El nervio recurrente derecho, que es rama del neumogástrico derecho, nace justo debajo de la arteria subclavia derecha, pero esto **no ocurre** en el mediastino, sino en el **cuello**).



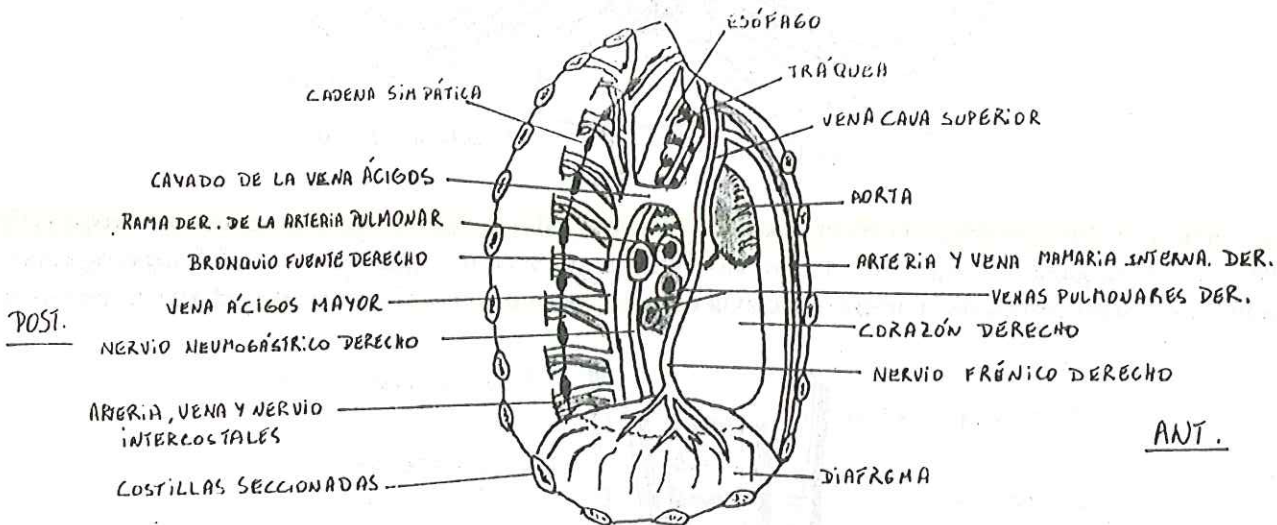
Nervios neumogástricos y recurrentes Vista posterior

Un poco más arriba, a nivel de la tercera vértebra dorsal, vemos las ramas que salen del cayado de la aorta, los troncos venosos que más abajo confluyen para formar la vena cava superior, la tráquea delante del esófago, y los demás elementos que atraviesan el mediastino, como se muestra en la figura.



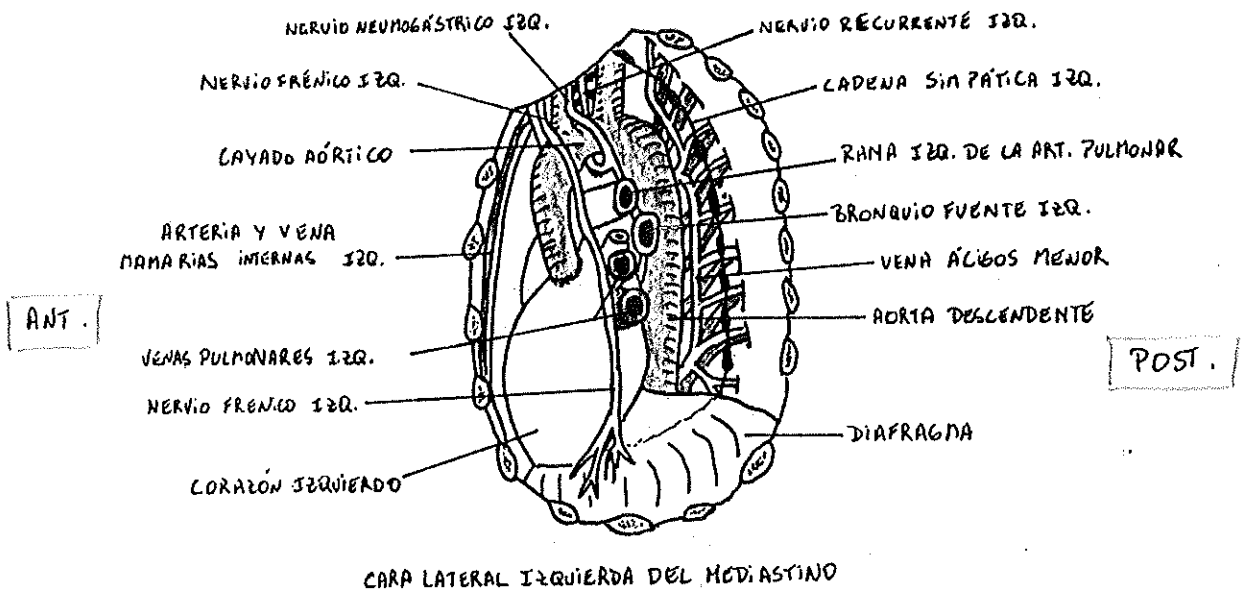
Sección transversal a nivel de 3ª vértebra dorsal.

A cada lado de la columna vertebral hallamos a las cadenas simpáticas torácicas, que continúa su trayecto hacia el abdomen atravesando el diafragma.

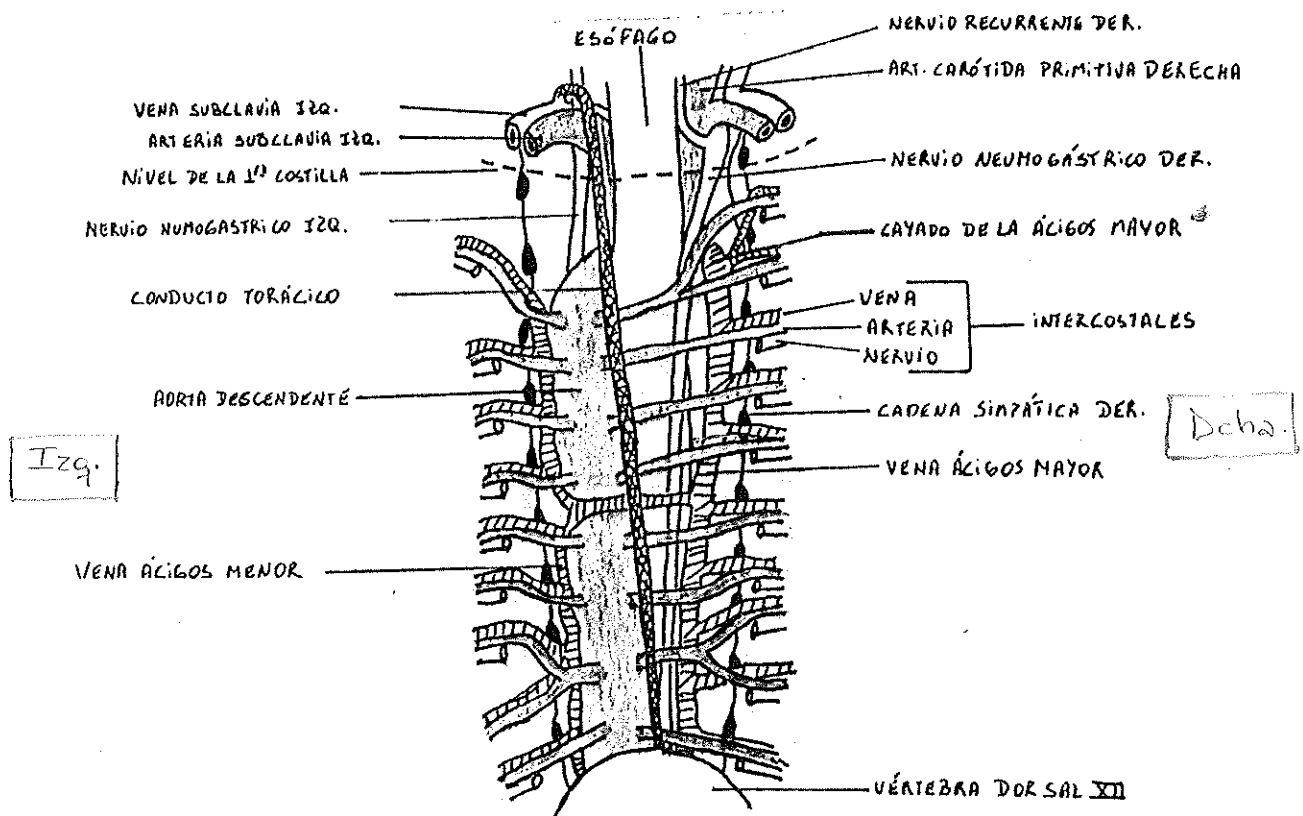


CARA LATERAL DERECHA DEL MEDIASTINO

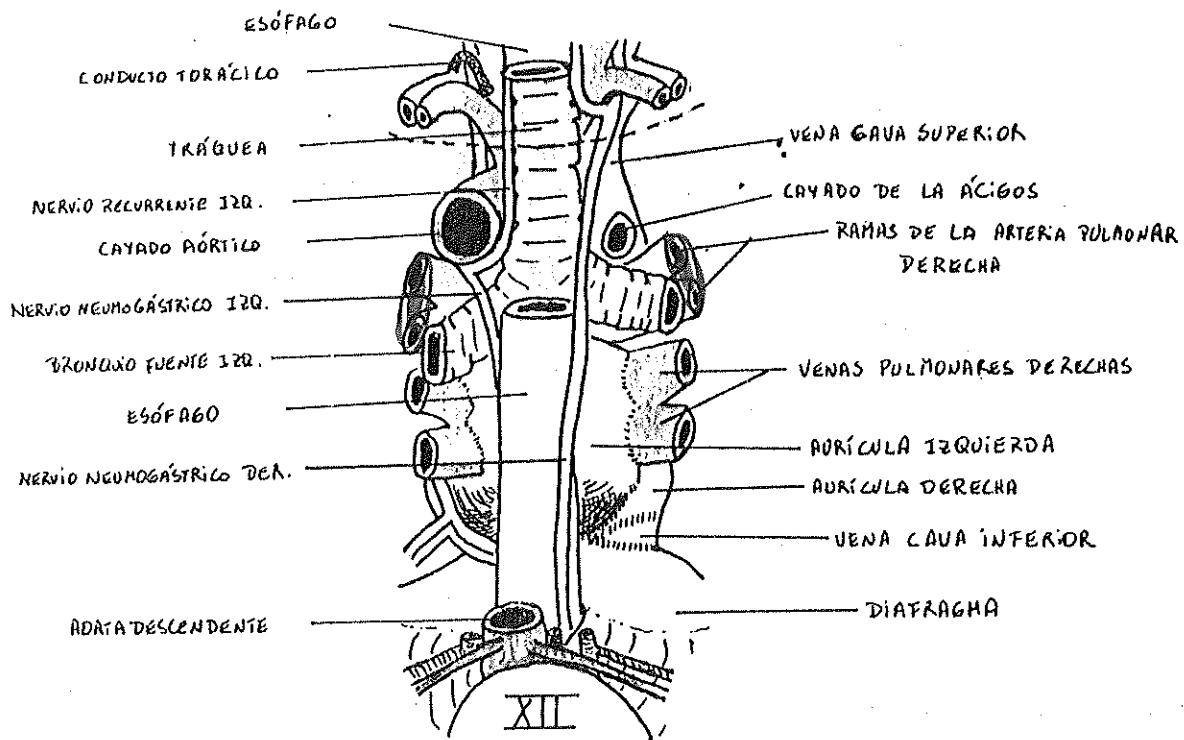
Posterior al esófago, ya pegados a la columna vertebral, se encuentra la arteria aorta descendente de quien nacen las arterias intercostales. Justo en la línea media por delante de las vértebras se halla el conducto torácico, que como ya dijimos es un importante conducto linfático. En el mismo plano pero desplazada hacia la derecha asciende la vena ácigos mayor y del lado izquierdo las venas hemiacigos menores.



En la siguiente figura vemos el plano más posterior del mediastino (visto por su cara posterior), o sea las estructuras que están pegadas a las vértebras.



Luego de sacar algunas de las estructuras, vemos ahora en un plano más anterior, la cara posterior del corazón y su relación con la tráquea y el esófago.



Si ahora cortámos la tráquea, el esófago y los neumogástricos, vemos en pleno la cara posterior del corazón.

