

## **OSTEOLOGIA**

Las vértebras dorsales presentan un cuerpo redondeado, en los que observamos desde D2 a D10 hemicarillas articulares en su cara posterolateral para la cabeza costal.

D1-D11-D12 presentan carillas completas. Las láminas cuadrangulares están orientadas hacia delante, hacia adentro y se superponen como tejas de un tejado.

Las apófisis transversas que se dirigen hacia afuera y atrás, presentan una carilla articular para la tuberosidad costal.

Sobre las láminas encontraremos las articulaciones interapofisarias posteriores. La apófisis espinosa, puntiaguda y larga, con dirección oblicua, desciende hasta la vértebra que está por debajo.

### **Puntos de referencia morfológicos**

- ✓ Apófisis espinosa D1.
- ✓ Apófisis espinosa D2.
- ✓ Apófisis espinosa D3.
- ✓ Apófisis espinosa D7-D8.
- ✓ Apófisis espinosa D10.
- ✓ Borde externo.
- ✓ Ángulo superointerno del omóplato.
- ✓ Espina del omóplato.
- ✓ Ángulo inferior del omóplato.
- ✓ Apéndice xifoides.



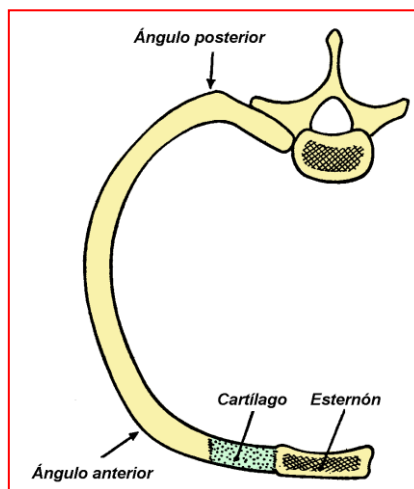
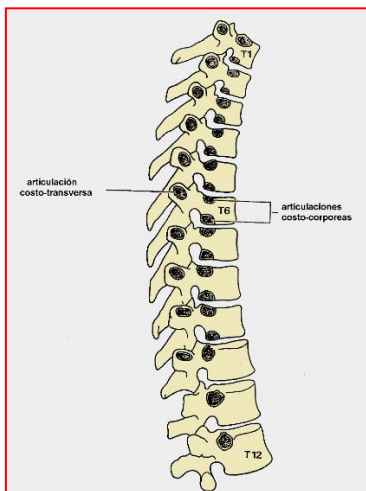
Las costillas conforman una estructura ósea para proteger los órganos vitales: corazón, pulmones, hígado, riñones...., tenemos 12 a cada lado unidas

a la columna vertebral por dos articulaciones (costotransversa y costocorporea) y al esternón por delante con otras dos articulaciones (costocondral y condroesternal).

Las costillas son huesos planos acintados que, desprendiéndose de cada lado de la columna vertebral, se dirigen, formando un arco, hacia el esternón. Se encuentran girados sobre sus caras, sus bordes y su eje. Si se toma una costilla paralela al piso, un extremo queda hacia arriba y otro hacia abajo.

En cada costilla tenemos que describir un cuerpo y dos extremos, uno anterior y otro posterior.

- ✓ Cuerpo, aplanado en sentido transversal.
- ✓ Extremo posterior, que constituye toda la porción del arco costal situado por delante de la apófisis transversa. En ella hay que distinguir: cabeza, tuberosidad y cuello.
- ✓ Extremo anterior, ligeramente ensanchado, en el cuál se aloja el cartílago correspondiente.

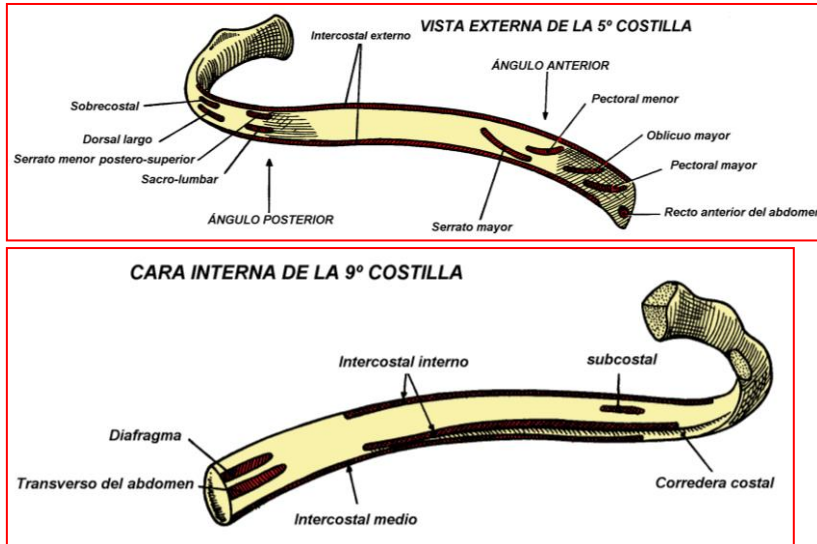


Cada costilla presenta dos caras: interna y externa (excepto la 1ª que tiene cara superior e inferior). La concavidad de la cara interna aumenta la capacidad torácica.

En el borde inferior se encuentra el surco costal (destinados a los vasos y nervios intercostales).

La cara externa no presenta accidentes especiales excepto la 1ª costilla que en su cara superior se observa el tubérculo de Lisfranc.

La cabeza costal tiene dos carillas articulares, en forma de ángulo diedro, que se articulan con dos vértebras y el vértice del ángulo contacta con el disco intervertebral.



El esternón: es un hueso que presenta una cara anterior, rugosa y convexa, y una posterior cóncava y lisa.

Presenta tres partes:

- ✓ Apéndice xifoides.
- ✓ Cuerpo.
- ✓ Manubrio.

El manubrio tiene centralmente una escotadura, que se denomina horquilla del esternón. A cada lado de ella hay dos carillas destinadas a articularse con sendas clavículas. Manubrio y cuerpo están articulados por una sincondrosis que conforma un ángulo saliente hacia delante: el ángulo de Louis (inserción 2ª costilla).

La cara anterior del esternón es más o menos convexa en sentido vertical, y en ella se distinguen una serie de líneas transversales, paralelas entre sí, que son el vestigio de la soldadura de las diferentes piezas que constituyen primitivamente el hueso.

El apéndice xifoides puede hallarse perforado por el agujero esternal o xifoideo. Suele ser cartilaginoso para poder tener la flexibilidad necesaria en la distensión diafragmática.

Los bordes laterales presentan las carillas articulares para la clavícula y las costillas; las primeras siete costillas se articulan directamente con el esternón

(costillas verdaderas o esternales o vertebro-esternales).

Las cinco últimas costillas no llegan al esternón; son las costillas falsas o esternales:

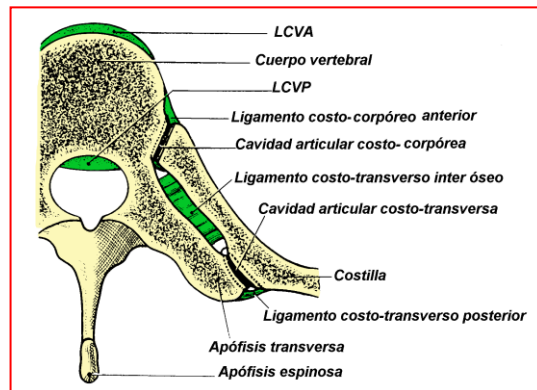
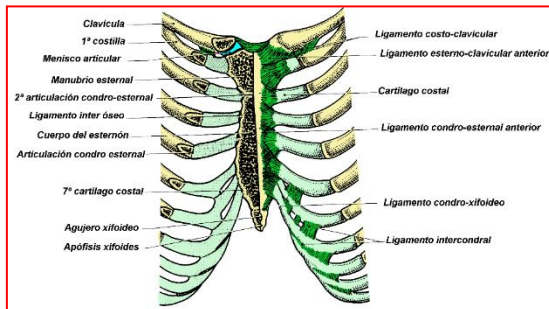
- ✓ la 8ª, 9ª y 10ª costilla se unen por un cartílago común a la 7ª costilla, y por tanto indirectamente al esternón (costillas vertebro-costales).
- ✓ la 11ª y 12ª costilla son independientes; se denominan costillas flotantes o vertebrales.

En la cara posterior del esternón se inserta el músculo triangular del esternón y parte del diafragma.

## ARTROLOGÍA:

En el tórax podemos distinguir diferentes articulaciones:

- ✓ de los cuerpos vertebrales entre sí (anfiartrosis),
- ✓ entre costillas y vértebras (artrodias), en las que cabe destacar dos tipos de articulaciones: costocorpórea y costotransversa,
- ✓ entre la costilla y su correspondiente cartílago costal,
- ✓ y también en el cartílago costal con el esternón.

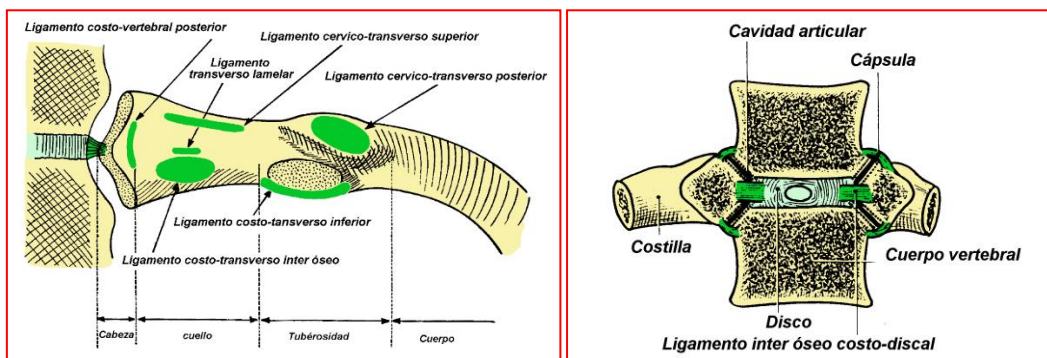


Los cuerpos vertebrales están unidos sólidamente por los ligamentos comunes anterior y posterior, los cuales son muy potentes y se prolongan desde el occipital al sacro.

Las apófisis espinosas están unidas por los ligamentos interespinosos y los supraespinosos.

Los ligamentos intertransversos interrelacionan a las apófisis transversas.

El ligamento amarillo une las láminas.



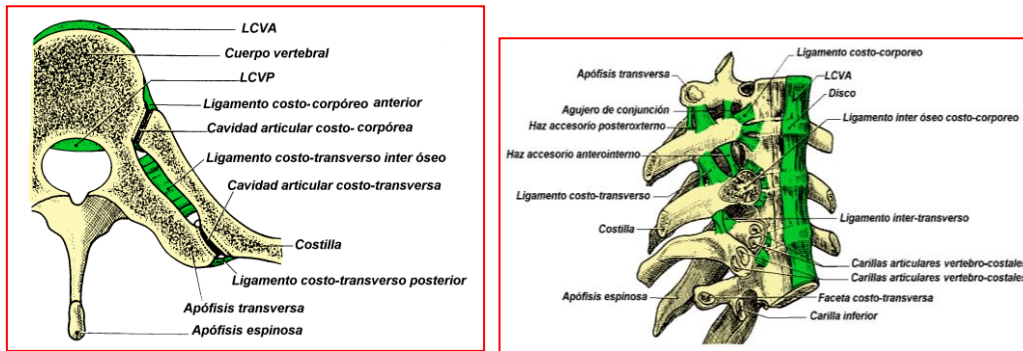
La articulación costo-corpórea presenta:

El ligamento costovertebral anterior o ligamento radiado, con tres fascículos: superior, medio e inferior, que se insertan en las vértebra supradistante y subyacente; el fascículo medio se inserta en el disco intervertebral.

El ligamento interóseo, entre el disco intervertebral y el vértice del ángulo diedro de la cabeza costal.

La articulación costotransversa presenta:

- ✓ El ligamento costotransverso superior, que desde el cuello de la costilla se dirige hacia la apófisis transversa que está por encima.
- ✓ El ligamento costotransverso posterior, que desde la parte posteroexterna de la tuberosidad costal se dirige hacia el vértice de la apófisis transversa.
- ✓ El ligamento transverso costal inferior, que desde el borde inferior de la costilla viene a fijarse en el vértice de la apófisis transversa correspondiente.
- ✓ El ligamento costolaminar o laminocostal, que desde el borde superior de la costilla se dirige hacia dentro y arriba para acabar en el borde inferior de la lámina vertebral.



Las primeras costillas soportan en parte el peso del domo pulmonar a través de un ligamento pleurocostotransverso.

## MIOLOGÍA:

### **Músculos intercostales**

Hay tres músculos intercostales: externos, medios e internos:

- Los intercostales externos van uniendo las costillas desde la articulación costotransversa hasta la articulación condrocostal. Sus fibras se dirigen de arriba abajo y de atrás adelante, y tomando punto fijo en la articulación costotransversa, traccionan de la costilla elevándola, por lo que son músculos inspiratorios.

- Los intercostales internos no llegan a las vértebras por detrás, ni al esternón por delante.

Comienzan por detrás en el ángulo posterior de las costillas y se insertan en el borde superior de la costilla subyacente, y por arriba en la cara interna de la costilla supradadyacente. Llevan una dirección inversa, toman un punto fijo en la costilla inferior y descienden a la costilla superior, por lo que son músculos espiradores.

- Los intercostales mediales surgen del fascículo externo del desdoblamiento del intercostal interno, y sólo aparecen en la parte media del espacio intercostal, es decir, desde la línea axilar hasta el esternón.



### **Supracostales**

Son pequeños músculos situados por detrás de los intercostales externos, que van desde la apófisis transversa hasta la costilla subyacente. Desde D2 a D10. Tienen igual acción que los intercostales externos. Son inspiradores.

### **Triangular del esternón**

Se inserta en la cara posterior del esternón, en el borde lateral del apéndice xifoides y del cuerpo, y se dirige hacia fuera para insertarse en la cara interna y borde inferior del 4º, 5º y 6º cartílago costal. Toma punto fijo en esternón y moviliza las costillas, por lo que es un músculo espirador. Sirve de protección, en las primeras etapas de la vida, para la glándula del timo.

### **Músculos de los canales vertebrales**

Los canales vertebrales son superficies anchas y profundas que se encuentran a cada lado de la línea media entre las apófisis espinosas y las costillas. Están ocupados por tres formaciones musculares importantes, que se extienden desde el sacro a la región cervical.

Estos músculos son: ILIOCOSTAL, SACROLUMBAR, DORSAL LARGO Y TRANSVERSO ESPINOSO.

Los dos primeros se hallan situados en un plano más superficial siendo el iliocostal más externo y el dorsal largo más interno o medial. El transverso espinoso se encuentra por debajo de los anteriores, en un plano más profundo, aplicado directamente sobre las láminas.

Estos músculos separados a nivel dorsal por capas célula-adiposas se encuentran unidos en una masa única, en parte carnosa y en parte tendinosa a nivel lumbosacro denominada MASA COMÚN, que se considera el origen de toda la masa muscular.

Los músculos de los canales vertebrales están inervados por las ramas posteriores de los nervios raquídeos.

EL MUSCULO TRANSVERSO ESPINOSO se extiende desde el vértice

del sacro a la segunda vértebra cervical. Está formado por una serie numerosa de haces musculares que tienen como característica que se extienden oblicuamente hacia arriba y adentro, desde una apófisis transversa a una apófisis espinosa, pero se diferencian por su situación, desarrollo y longitud en tres grupos:

1. Semiespinosos: Son dos, localizados uno en la región dorsal y otro en la región cervical.
  - ✓ Semiespinoso dorsal: Formado por seis haces que tienen origen en las apófisis transversas de las seis últimas vértebras dorsales y van a terminar a la apófisis espinosa de las cuatro primeras vértebras dorsales y las dos últimas vértebras cervicales.
  - ✓ Semiespinoso cervical: Situado por arriba del anterior, tiene una formación análoga. Se origina en las apófisis transversas de las seis primeras vértebras dorsales y termina en la apófisis espinosa de la segunda, tercera, cuarta y quinta vértebra cervical.
2. Multifidos: Ocupa toda la extensión de los canales vertebrales desde el sacro hasta el axis. Formado por una serie de haces que toman origen:
  - ✓ en la región sacra: canal sacro y cara anterior de aponeurosis espinal.
  - ✓ en la región lumbar: tubérculos apofisarios (homólogos de transversas).
  - ✓ en la región dorsal: apófisis transversas.
  - ✓ en la región cervical: apófisis transversas y articulares de las cuatro últimas vértebras cervicales.

Se dirigen hacia arriba y adentro para terminar en las apófisis espinosas de la cuarta, tercera y segunda vértebras cervicales situadas por arriba.

3. Rotadores del dorso o submultifidos:

Son pequeños haces musculares, situados por debajo del multífido.

Se extienden desde una apófisis transversa al borde inferior de la lámina y base de la apófisis espinosa de la vértebra suprayacente.

**NOTA:** Descripción del músculo transverso espinoso según:

TROLARD:

Se extiende desde apófisis espinosa y lámina de cuatro vértebras supradacentes a la apófisis transversa de la quinta vértebra.

WINKLER:

Se extiende desde apófisis espinosa y lámina de una vértebra a las apófisis transversas de cuatro vértebras subyacentes.

### **Pectoral mayor**

Tiene origen en tercio interno del borde anterior de la clavícula (porción clavicular), en la cara anterior del esternón (porción esternal), en la aponeurosis abdominal, y en los cartílagos de las cinco a siete primeras costillas.

Sus fibras se unen fascicularmente para insertarse en borde externo de la corredera bicipital.

Es aductor y rotador interno del MIEMBRO SUPERIOR, y si toma punto fijo en el húmero eleva las costillas, colaborando en la inspiración.

### **Pectoral menor**

Se inserta en la apófisis coracoides, y en el borde superior y cara externa de las 3ª, 4ª y 5ª costillas.

Baja y anterioriza el muñón del hombro y si toma punto fijo en la apófisis coracoides eleva las costillas. Es inspirador.

### **Serrato mayor**

Tiene origen en cara externa de las 10 primeras costillas, rodea el tórax y se inserta en borde interno de omóplato.

La porción media es espiradora.

Los fascículos superiores e inferiores ascienden las costillas y como éstos son mayoría se le considera músculo inspirador.

### **Recto del abdomen**

Se origina en cartílagos costales de las 5ª, 6ª y 7ª costillas, y distalmente se inserta en la rama horizontal pubiana (igual que el músculo aductor).

Flexiona el tronco, y si toma punto fijo en pubis baja las costillas.

Es un músculo espirador accesorio.

### **Oblicuo mayor del abdomen**

Desde la cara externa de las ultimas costillas (entrelazándose con las fibras del serrato mayor y del dorsal ancho), sus fibras se dirigen hacia abajo, adelante y adentro para insertarse en el labio externo de cresta ilíaca, en el borde anterior del hueso coxal, en el pubis y en la línea blanca.

Es flexor de tronco y rotador heterolateral. Si toma punto fijo en cresta iliaca desciende costillas. Músculo espirador.

### **Oblicuo menor**

Se origina en el tercio externo del arco crural, en la espina ilíaca anterosuperior y en el intersticio de la cresta ilíaca. Desde esta línea de inserción sus fibras se expansionan y terminan en el borde inferior de los cuatro

últimos cartílagos costales, en el borde superior del pubis, en la espina púbica y hasta en la cresta pectínea. Los fascículos medios del oblicuo menor terminan en la aponeurosis del oblicuo menor.

Flexiona el tronco y rota homolateralmente actuando de forma sinérgica al oblicuo mayor contralateral.

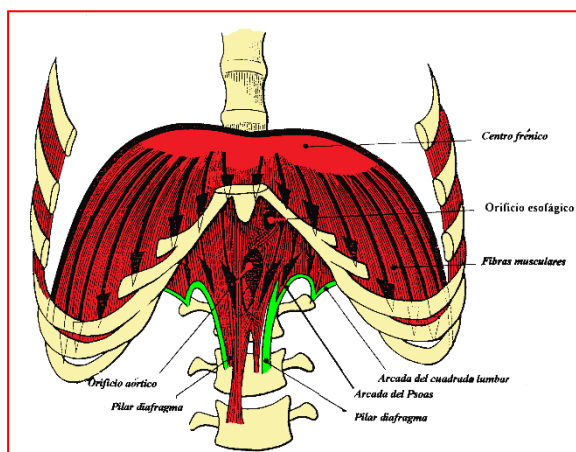
Es un músculo con función de sostén visceral y espirador.

### Transverso del abdomen

Tiene origen en la cara interna de la porción cartilaginosa de las seis últimas costillas, en el labio interno de la cresta ilíaca, en el tercio externo del arco crural, y en la columna lumbar, especialmente en las apófisis transversas. Desde estas zonas de inserción sus fibras se dirigen hacia delante, hacia el borde externo del recto anterior, y terminan en la aponeurosis anterior del transverso.

Su principal función es hacer de sostén de las vísceras abdominales. Contribuye a la constricción del tórax y a la espiración.

### Diafragma



Separa las cavidades torácica y abdominal.

Tiene origen en el apéndice xifoides, desde la cara posterior de la séptima costilla al extremo externo de la duodécima, y en la región posterior se inserta por dos pilares principales: el derecho en la cara anterior de 1ª, 2ª y 3ª vértebras lumbares y en los discos intervertebrales intermedios, y el izquierdo en la cara anterior de la 1ª y 2ª lumbar y en el disco intermedio.

Desde allí conforman una cúpula para insertarse en el centro frénico, que es una hoja aponeurótica en forma de trébol.

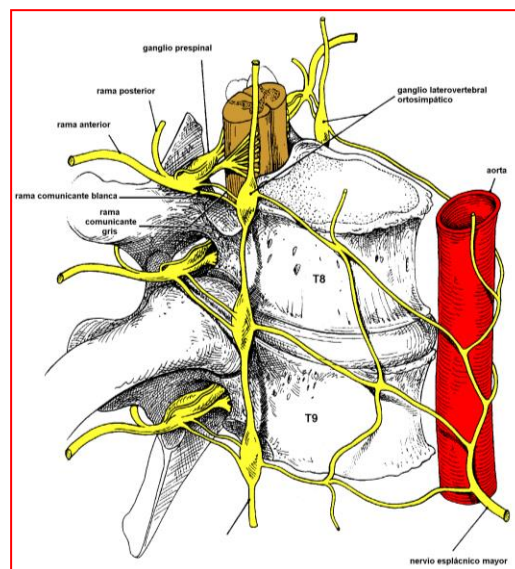
Es un músculo inspirador, porque al contraerse sus fibras descienden el centro frénico, hasta que el mediastino y vísceras torácicas lo delimitan, y hace

tope con las vísceras abdominales.

El descenso del centro frénico durante la inspiración aumenta el diámetro vertical del tórax; luego cambia el punto de tracción y tomando punto fijo en el centro frénico arrastra las costillas elevándolas. Sube el esternón aumentando los espacios intercostales, por lo que se aumenta el diámetro transversal.

Durante la espiración los músculos anchos abdominales se contraen empujando las vísceras abdominales hacia adentro y arriba por lo que el centro frénico asciende disminuyendo el diámetro vertical del tórax, las costillas bajan disminuyendo el diámetro transversal, e igualmente el esternón al bajar, disminuye el diámetro anteroposterior.

### SISTEMA ORTOSIMPÁTICO:



A nivel dorsal está constituido por ganglios nerviosos que se sitúan delante de las cabezas de las costillas y laterales con respecto a los cuerpos vertebrales. A ellos llegan las ramas comunicantes que salen con las raíces nerviosas por los agujeros de conjunción en cada nivel metamérico.

De los ganglios torácicos 2º a 4º, se forman los nervios esplácnicos mediastinales posteriores que dan fibras cardioaórticas, sistema ácigos, bronquiales y esofágicas.

De los ganglios 6º a 9º, sus fibras formarán el ganglio esplácnico de donde saldrá el nervio esplácnico mayor.

De los ganglios torácicos 10º y 11º se formará el nervio esplácnico

menor.

Del 12º ganglio torácico, el nervio esplácnico inferior.

Nota: a partir del 6º ganglio las fibras ortosimpáticas se dirigen a las vísceras abdominales.

Los nervios intercostales pasan por el espacio intercostal dando ramas que inervan la parte lateral del tórax y anteriores para la zona anterior del tórax. La parte posterior la inerva las raíces posteriores de los nervios raquídeos.

