

MÓDULO IV Columna lumbar

Introducción

La columna vertebral es de extrema importancia en nuestro cuerpo es por eso que es una de las partes más complejas de la anatomía. Sus tres funciones principales son las de proteger la médula espinal, las raíces nerviosas y varios de los órganos internos del cuerpo, proporcionar soporte estructural y equilibrio, a fin de mantener una postura vertical y es uno de los factores que ayudan a mantener el centro de gravedad de los vertebrados.

Es en esta última función que la columna lumbar cobra protagonismo, ya que, el centro de gravedad del cuerpo se ubica alrededor de la tercera vértebra lumbar.

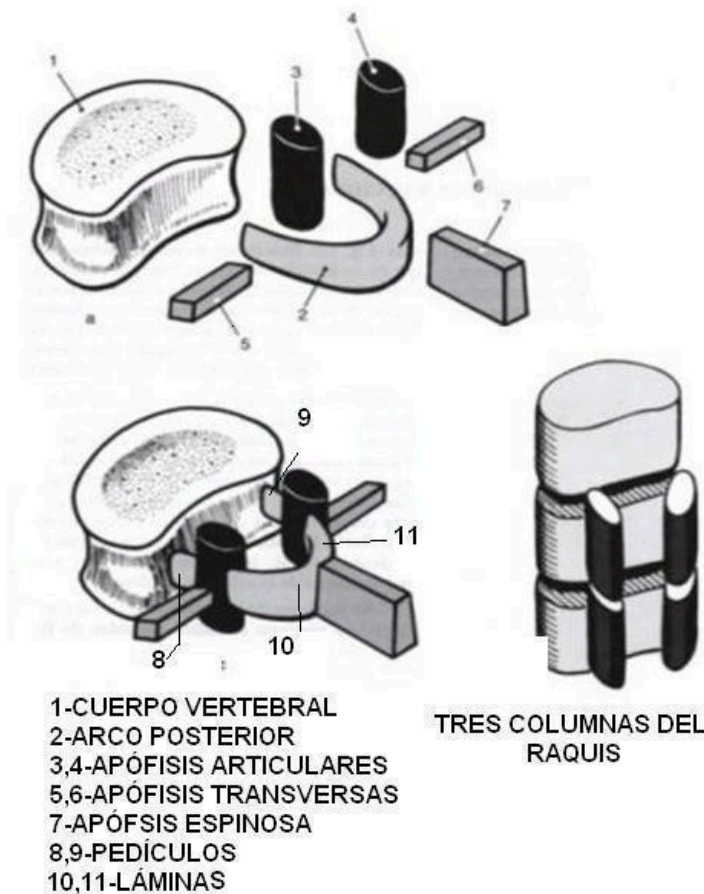


Estructuras Vertebrales

Vertebra Tipo:

Todas las vértebras están conformadas por el mismo número de elementos básicos.

La cubierta externa de una vértebra está formada por hueso cortical. Este tipo de hueso es denso, sólido y resistente. Dentro de cada vértebra hay un hueso esponjoso, que es más débil que el cortical y está constituido por estructuras entrecruzadas que se asemejan a un panal.



Las vértebras están conformadas por los siguientes elementos comunes:

- **Cuerpo Vertebral:** La porción mayor de una vértebra. Vista desde arriba, por lo general tiene una forma algo ovalada. Desde una perspectiva lateral, el cuerpo vertebral tiene la forma de un reloj de arena, siendo de mayor grosor en los extremos que en la parte media.

- **Pedículos:** Son dos apófisis cortas, formadas de resistente hueso cortical, que protruyen desde la parte posterior del cuerpo vertebral.

- **Láminas:** Son dos placas óseas relativamente planas que se extienden a ambos lados de los pedículos, fusionándose en la línea media.

- **Apófisis:** Existen tres tipos de apófisis: articular, transversa y espinosa. Las apófisis sirven como puntos de conexión de ligamentos, tendones y entre las vértebras.

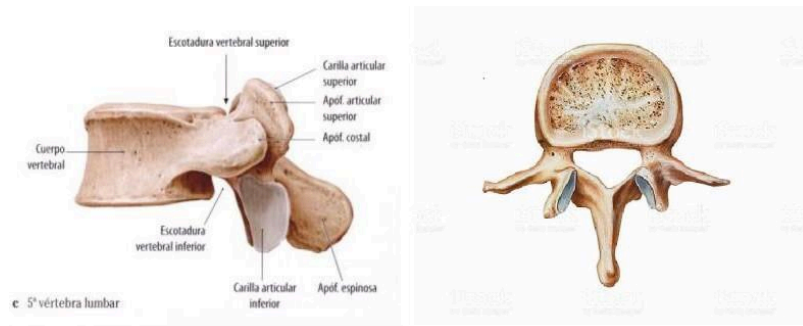
-Las apófisis articulares en un número de 4 por vértebra: 2 superiores y 2 inferiores. Las apófisis articulares que tienen unas carillas cartilaginosas para articular con las vértebras de arriba y abajo, formando así las articulaciones facetarias. Siendo uno de los puntos de contacto entre vértebras y puntos de referencia en cada movimiento.

-Las apófisis transversas ubicadas entre los pedículos y las láminas, se extienden a los lados de la vértebra. Actúa como punto de apoyo y palanca los músculos que activa el movimiento vertebral.

-La apófisis espinosa se extiende en forma posterior, a partir del punto en que se fusionan las dos láminas, y actúa como una palanca que activa el movimiento vertebral.

- **Agujero Intervertebral:** Los pedículos tienen una pequeña escotadura en su superficie superior y una escotadura profunda en su superficie inferior. Cuando las vértebras están una encima de la otra, las escotaduras pediculares forman un área denominada agujero intervertebral. Esta área es de vital importancia, ya que es a través de ella que las raíces nerviosas salen de la médula espinal hacia el resto del cuerpo.

Ahora vamos a ver las especificaciones de las vértebras de la región lumbar.



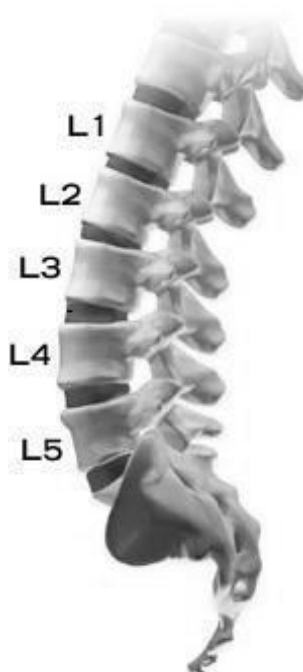
En la Columna lumbar, sus vértebras son robustas.

- El cuerpo de sus vértebras: es voluminoso, ovalado y cóncavo por detrás.
- Las apófisis articulares: sobresalen tanto por arriba como por debajo del cuerpo vertebral y tienen una forma semicilíndrica, limitando los movimientos de rotación y favoreciendo la flexo-extensión e inclinación.
- Sus apófisis transversas: son largas y con un tubérculo en su extremo.
- Las apófisis espinosas: tienen una forma cuadrada.
- Agujero raquídeo: tiene forma triangular, con mayor longitud que en las vértebras torácicas y menor que en las cervicales.

LA COLUMNA LUMBAR

La Columna Lumbar tiene 5 vértebras, abreviadas como L1 a L5 (nombradas de arriba hacia abajo). La forma y tamaño de cada una de las vértebras lumbares están diseñados para cargar la mayor parte del peso corporal. Cada uno de los elementos de una vértebra lumbar es más grande, más ancho y más amplio que los mismos componentes en las regiones cervical y torácica.

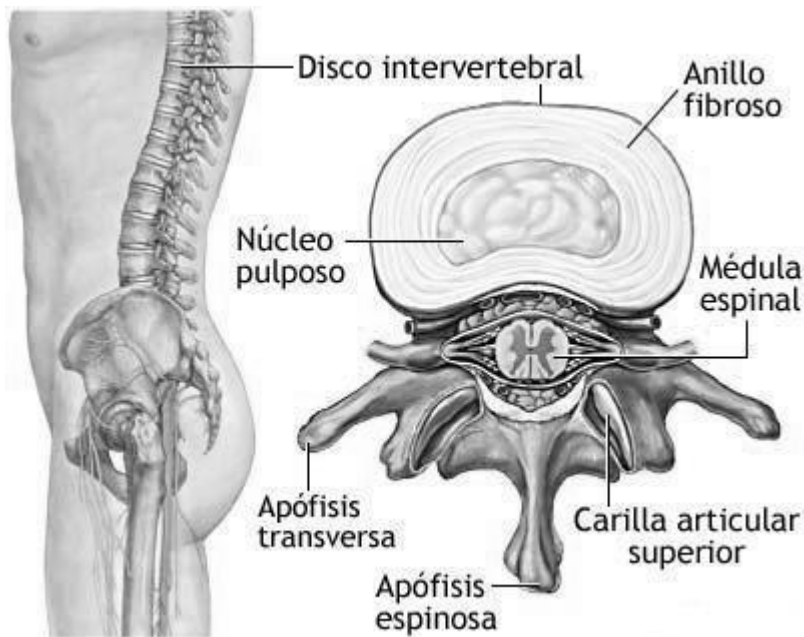
La columna lumbar tiene un rango de movimiento mayor que la columna torácica, sobre todo en la flexo-extensión.



ARTROLOGIA:

Articulaciones Intervertebrales

Entre cada uno de los cuerpos vertebrales se encuentra una especie de "almohadón" denominado disco intervertebral. Cada disco amortigua los esfuerzos e impactos que recibe el cuerpo durante el movimiento y evita que haya desgaste por fricción entre las vértebras. Los discos intervertebrales son las estructuras más grandes del cuerpo que no reciben irrigación sanguínea y asimilan los nutrientes necesarios a través de la ósmosis. Cada disco consta de dos partes: el anillo fibroso y el núcleo pulposo.



Anillo Fibroso

El anillo es una estructura rígida, semejante a una llanta, que encierra un centro gelatinoso, el núcleo pulposo. El anillo incrementa la estabilidad de rotación de la columna y le ayuda a resistir el esfuerzo de compresión.

El anillo consta de agua y capas de resistentes fibras de colágeno elástico.

Núcleo Pulposo

La porción central de cada disco intervertebral está rellena de una sustancia elástica, similar a un gel. Junto con el anillo fibroso, el núcleo pulposo transmite tensión y cargas de una vértebra a otra. Al igual que el anillo fibroso, el núcleo pulposo está compuesto de agua, colágeno y proteoglicanos. No obstante, la proporción de estas sustancias es diferente, ya que el núcleo contiene más agua que el anillo.

Articulaciones Facetarias

Las articulaciones de la columna vertebral se encuentran atrás del cuerpo vertebral (en la cara posterior). Estas articulaciones ayudan a la columna a flexionarse o doblarse, a girar y extenderse en distintas direcciones. Aunque facilitan el movimiento, también lo restringen si es excesivo, como en el caso de la hiperextensión o la hiperflexión.

Cada vértebra tiene dos articulaciones facetarias. Las carillas articulares superiores miran hacia arriba y contactan con las carillas articulares inferiores de adyacente.

Al igual que otras articulaciones del cuerpo, cada una de las facetarias está rodeada por una cápsula de tejido conectivo y produce líquido sinovial que alimenta y lubrica la

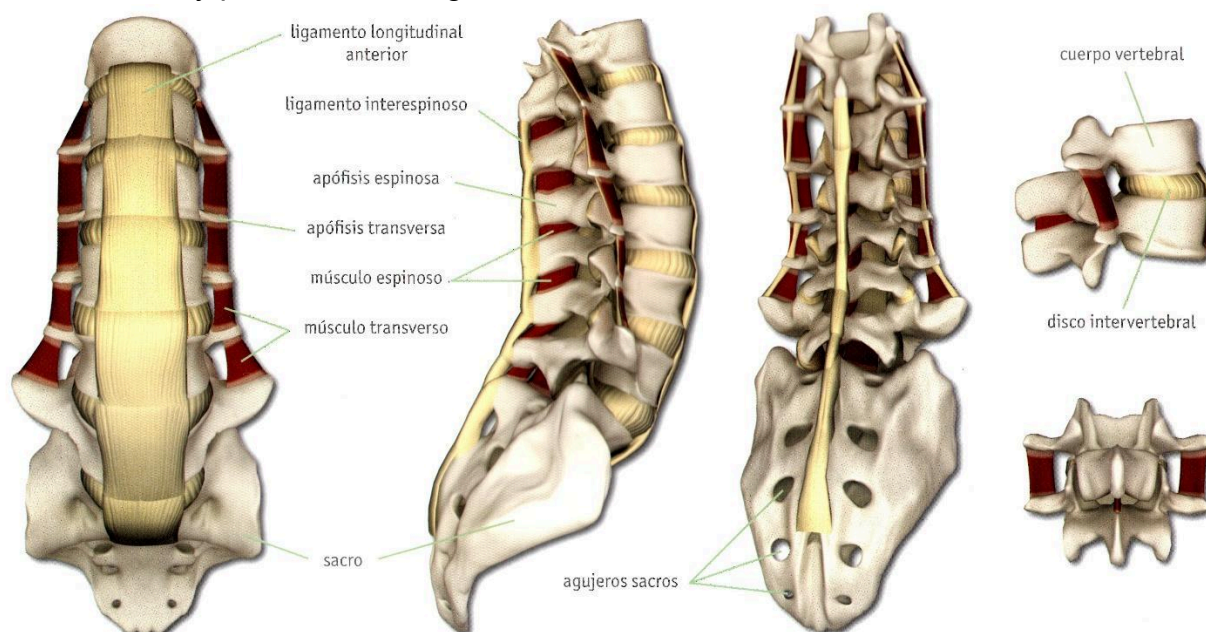
articulación. Las superficies de la articulación están cubiertas de cartílago que les ayuda a moverse de manera uniforme.

En las vértebras lumbares, las apófisis articulares son diferentes dependiendo de su ubicación:

Las ap. Articulares inferiores tienen forma de cilindro que mira hacia afuera y hacia delante. Mientras que las ap. Articulares superiores tienen forma de cilindro hueco, mirando hacia adentro y atrás, recibiendo y conteniendo a las ap. Articulares de la vértebra vecina. Formando así articulación del **tipo trocoide**.

LIGAMENTOS:

El sistema de ligamentos de la columna vertebral, en combinación con los tendones y músculos, proporciona una especie de refuerzo natural que ayuda a proteger a la columna de las lesiones y permitiendo los grados de movimientos normales.



Nombre del Ligamento	Descripción
Ligamento Longitudinal Anterior. Un importante estabilizador de la columna	El Ligamento Longitudinal Anterior recorre toda la columna, desde la base del cráneo hasta el sacro. Conecta la parte frontal (anterior) del cuerpo vertebral con la región frontal del anillo fibroso.
Ligamento Longitudinal Posterior	El Ligamento Longitudinal Posterior también recorre toda la columna pero conectando la parte posterior del cuerpo vertebral con la región posterior del anillo fibroso.
Ligamento Supraespinoso	Este ligamento une la punta de cada apófisis espinosa con la siguiente.
Ligamento Interespinoso	Este delgado ligamento se une a otro, denominado ligamento amarillo, que recorre la parte más profunda de la columna vertebral.

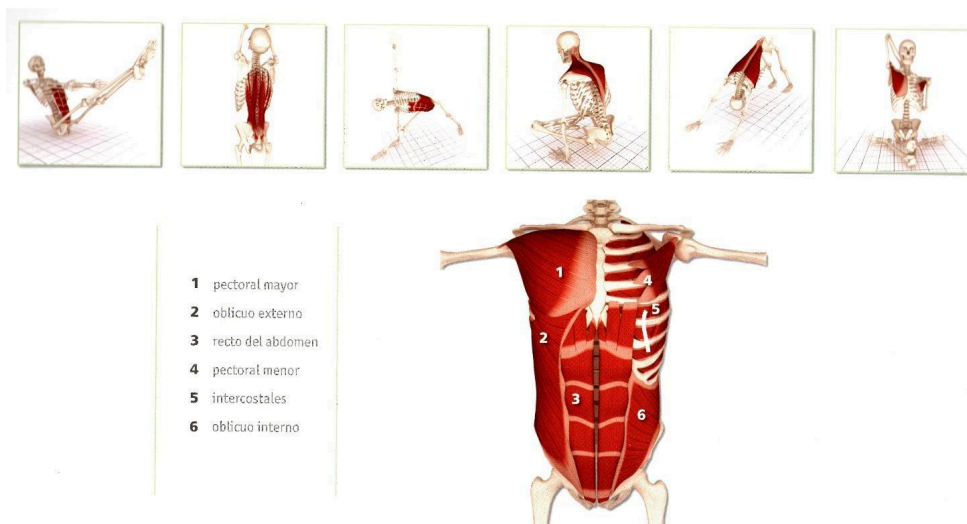
Ligamento Amarillo. El más resistente de todos	Este ligamento, llamado amarillo, es el más fuerte de todos. Va desde la base del cráneo hasta la pelvis - por el frente y por detrás de las láminas - y protege la médula espinal y los nervios. El ligamento amarillo también rodea las cápsulas de la articulación facetaria.
---	--

Existen además otros ligamentos propios de cada articulación y de cada región, sin embargo estos no presentan gran importancia para el presente estudio y por lo tanto se obviarán momentáneamente.

MIOLOGIA GENERAL DEL TRONCO

El sistema muscular de la columna es complejo, cuenta con diversos músculos que juegan importantes papeles. Su función principal es la de dar soporte y estabilidad a la columna. Los distintos músculos se asocian al movimiento de partes anatómicas específicas.

Pero antes de poder explicar la acción y función concreta de cada grupo muscular es importante detallar la mecánica especial de las vértebras y la columna en su conjunto, dicho apartado es nombrado como biomecánica vertebral:



Biomecánica de la columna

Para comenzar, es importante recalcar una vez más que: Las vértebras se articulan entre sí por un sistema de 3 articulaciones a cada nivel: 2 facetarias y la unión disco vertebral



TRES COLUMNAS DEL
RAQUIS

En esta unidad vertebral se puede distinguir un pilar anterior (articulación intervertebral), cuya principal función es el soporte, desempeñando una función predominantemente estática; y un pilar posterior (formado por ambas articulaciones facetarias) cuya función es dinámica. Existe una relación funcional entre el pilar anterior y el posterior, que queda asegurada por los pedículos vertebrales.

Volviendo al cuerpo vertebral, éste comprende una estructura ósea cóncava lateralmente, que es determinada por las grandes exigencias mecánicas de fuerzas a la que se ve sometido toda la columna, llegando a soportar más del 80 % de la carga total. El 20% restante es distribuido entre las articulaciones facetarias y el sistema ligamentario.

La alteración de la distribución de cargas entre el cuerpo y el arco vertebral determinará la aparición de síndromes facetarios, degenerando las apófisis articulares por el aumento de carga soportado. Generando deformaciones y patologías muy variadas.

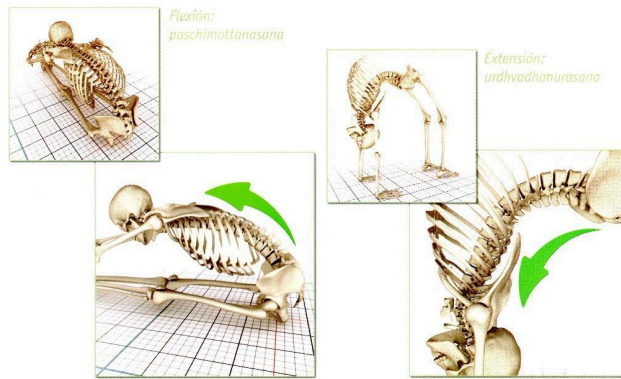
El Comportamiento asociado de los cuerpos vertebrales y arcos vertebrales hace posibles los movimientos flexión, extensión, inclinaciones laterales (abducción) y rotación. Estos movimientos son de escasa amplitud entre vertebra y vertebra. Para conseguir una gran amplitud solo se puede obtener a la suma de numerosas articulaciones y la suma de cada uno de los movimientos propios de las mismas.

Es decir, a la hora de valorar la **movilidad de la columna en su conjunto** hay que tener en cuenta que no existen movimientos puros (ni de flexión, extensión, inclinaciones laterales ni rotaciones), estos van a combinarse en los diferentes segmentos y en cada nivel. **Los macro movimientos resultantes se deben a la suma de los pequeños movimientos intervertebrales:**

Extensión:

Movimiento posterior de la columna vertebral, donde el tronco se desliza sobre el plano sagital alcanzando hasta 140° de inclinación. Cada una de los tres niveles tiene una amplitud aproximada de extensión siendo 75° para la columna cervical, 25° para el tórax y 35° para la columna lumbar

Movimiento: tronco

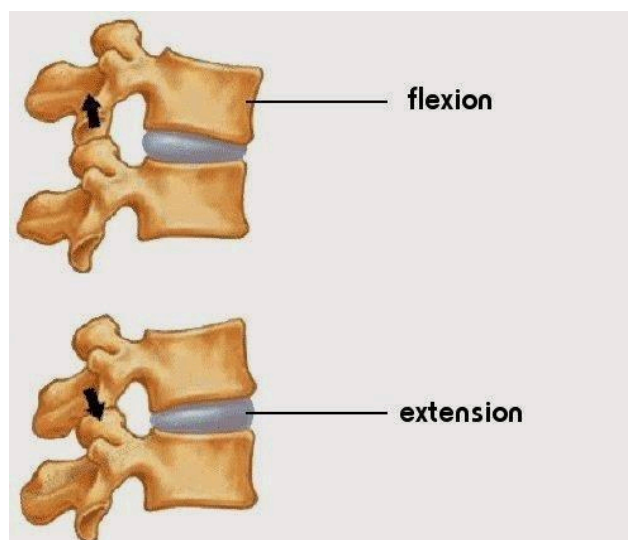


136

Flexión:

En ella el tronco se desliza sobre el plano sagital alcanzando hasta 130° de inclinación. Los tres niveles tienen una amplitud aproximada de flexión siendo 45° cervical, 35° torácica y 50° lumbar.

Para que nos hagamos una idea más concreta de lo que supondría este movimiento en las vértebras a grandes rasgos, se muestra la siguiente imagen.

**Inclinación Lateral:**

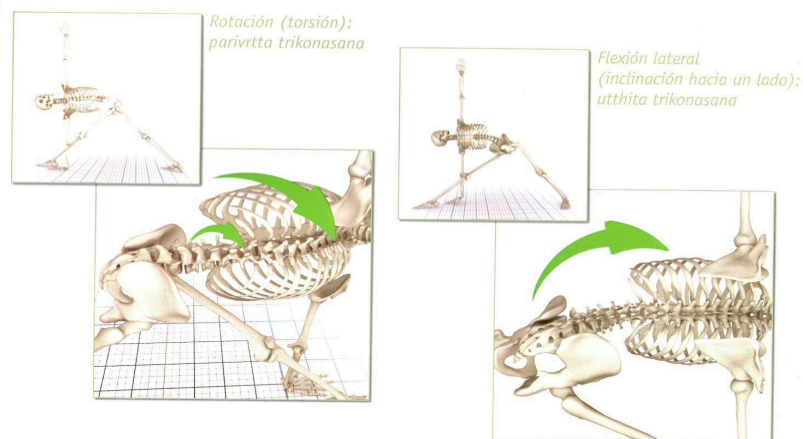
La columna vertebral se desplaza lateralmente a la izquierda o a la derecha, es decir, sobre el plano frontal. Es un movimiento que normalmente va junto con una cierta rotación de las vértebras, donde el disco es comprimido lateralmente y las carillas vertebrales de ambos lados se deslizan inversamente. A la vista de esto observamos que se trata de un movimiento limitado a un total de 85° generalmente. A nivel cervical suele ser entre 35°-45° mientras que en la zona dorsal y lumbar son 20° cada una.

Rotación:

Las rotaciones axiales son movimientos muy limitados debido a la propia rotación de la vértebra y pequeños 1°, 2° por unidad funcional, siendo mayor en las columnas lumbares que tienen inestabilidad pasando a tener entre 6°-7°, ya que en su conjunto puede alcanzar hasta 90°. Del control de la rotación se encarga el anillo fibroso y la morfología

de las carillas. Por 35° y lumbar 10°.

e 45°, dorsal



117

MÚSCULOS Y TENDONES

Teniendo en cuenta todo lo señalado en el apartado anterior es evidente que, así como la biomecánica individual y conjunta de las vértebras es tan compleja, la musculatura que activa y sostiene estas estructuras no puede serlo menos. Por lo tanto, es necesario realizar distinciones entre las distintas regiones y planos que conforman la musculatura general del tronco. A saber:

1- Región anterior o flexora del tronco

Evita que el tronco o el esqueleto caiga hacia atrás, es decir ante una extensión pasiva del tronco, los músculos de la región anterior controlan el movimiento a modo de cuerda, además, provoca la flexión contra gravedad y lo inicia a favor de la gravedad, suele combinar músculos muy tónicos y potentes. El ombligo será el punto de convergencia de las fuerzas de flexión. Está formada por los siguientes músculos:

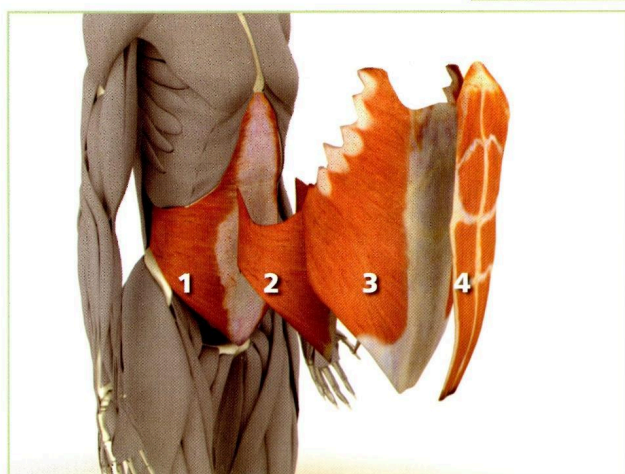
Abdominales

Recto del abdomen

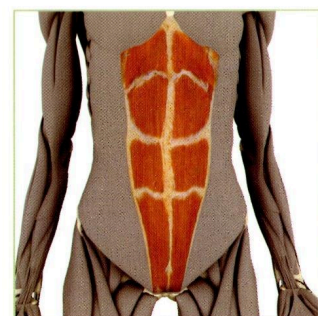
Oblicuo externo

Oblicuo interno

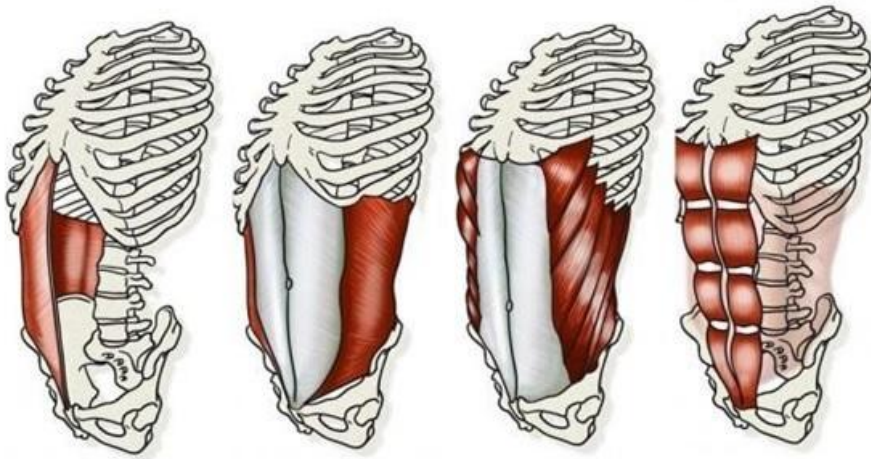
Transverso del abdomen



Recto del abdomen



- 1 Transverso del abdomen
- 2 Oblicuo interno
- 3 Oblicuo externo
- 4 Recto del abdomen



Músculo recto anterior del abdomen:

Es un músculo liso y largo, que se extiende a lo largo de toda la parte frontal del abdomen, se encuentra por fuera de la línea media del abdomen y está separado de su compañero del otro lado por la línea blanca (o línea alba). Es un músculo par, largo y aplanado, interrumpido por tres o cuatro intersecciones aponeuróticas, llamadas metámeras.

Se extiende desde la línea media del pubis hasta el borde inferior de la caja torácica y el extremo inferior del esternón. Es un importante músculo postural y un potente flexor de la columna vertebral por medio de las costillas. Su contracción unilateral produce inclinación del tronco (hacia el mismo lado). Además, mantiene las vísceras abdominales en su sitio con implicaciones fisiológicas; aunque realmente otras funciones las desempeña el músculo transverso del abdomen.

Interviene en la función de la respiración cuando se contrae por partes; su tono limita la inspiración máxima.

Oblicuo externo del abdomen

El músculo oblicuo externo del abdomen es un músculo que se encuentra en la parte antero lateral del abdomen, está ubicado entre los músculos: recto abdominal y transverso abdominal. Se origina por arriba en la cara externa y borde inferior de las últimas costillas, expandiéndose en forma de abanico con **dirección oblicua interna e inferior** y se inserta en la cresta ilíaca, borde anterior del coxal, el pubis y la línea blanca.

Actúa reprimiendo las costillas, los oblicuos flexionan el tronco y deprimen la pared abdominal. Cuando se inmoviliza el tórax, flexionan la pelvis sobre el raquis. Si uno de los músculos se contrae aisladamente, inclina el tronco hacia ese lado, dándole un movimiento de torsión. Mantiene el tronco recto cuando el brazo opuesto eleva una carga.

Oblicuo interno del abdomen

El músculo oblicuo interno del abdomen u oblicuo menor del abdomen: es un músculo del abdomen que se encuentra en la parte antero lateral del mismo, debajo del oblicuo mayor; par, ancho, aplanado. Se origina, por abajo, espina ilíaca postero superior y en las apófisis espinosas de la última lumbar; expandiéndose en forma de abanico con **dirección oblicua interna y superior**. Y se inserta por arriba en el borde inferior de los cuatro últimos cartílagos costales y en la línea alba.

Su función es la de espirador; flexor y especialmente rotador del tórax junto a su homólogo oblicuo mayor.

Transverso del abdomen

El músculo transverso del abdomen es un músculo que se encuentra en la parte anterior y lateral del abdomen, a más profundidad que el músculo oblicuo interno. Es par, ancho, cuadrilátero. Es el más profundo de los músculos anchos del abdomen, siendo carnoso en su parte media y membranoso en sus dos extremidades. Se extiende de la columna vertebral a la línea alba.

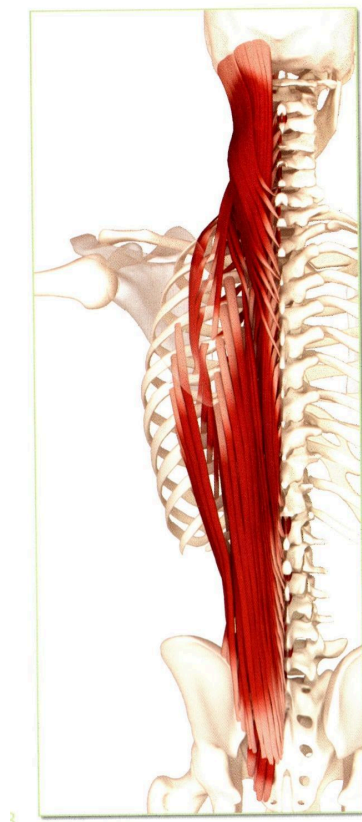
Su principal función es estabilizar la columna vertebral a nivel lumbar, tiene también una importante acción de compresor de las vísceras del abdomen con importantes implicaciones fisiológicas (parto, defecación,...), concretamente el vaciado abdominal, contribuyendo a la micción y a la defecación. Además de la respiración, junto con el resto de los músculos abdominales y el diafragma.

Es importante recalcar que la acción de estos músculos sobre la flexión del tronco se ve acompañada y reforzada por varios músculos accesorios (como el psoasiliaco junto al pubocoxígeo en la región de la cintura pélvica) que se describirán en sus regiones correspondientes.

2- región posterior o extensora del tronco

Evita que el tronco o el esqueleto caigan hacia adelante, ante una flexión de tronco a favor de la gravedad, los músculos de la región posterior del tronco Realizan la extensión del tronco contra gravedad, estabilizan la columna en sus distintos niveles y colaboran con la rotación. La apófisis espinosa de L3 será el punto de convergencia de las fuerzas de extensión. Está formada por músculos organizados en diferentes planos:

Primer plano: Plano profundo (Interóseo):



Erector de la columna

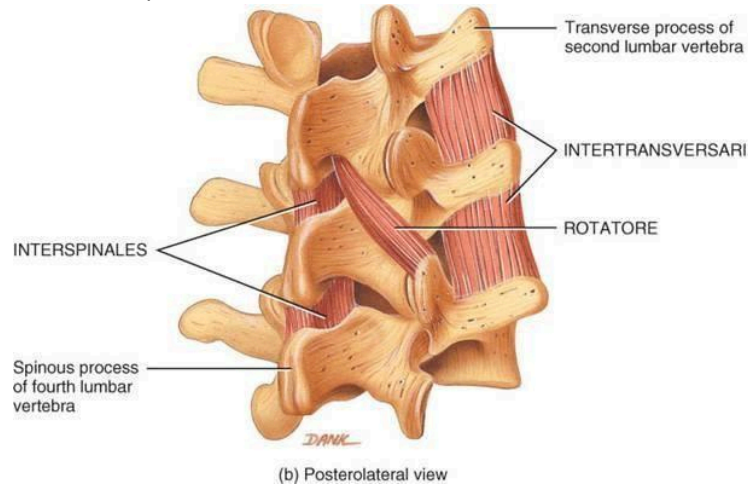
Este grupo tiene tres series de músculos situados en paralelo a la columna vertebral. El espinoso va hacia arriba, por el centro de la espalda, desde una apófisis espinosa vertebral a la siguiente. Los longísimos son más laterales y van desde una apófisis vertebral transversa a la siguiente. Los iliocostales son los más laterales de todos y van desde una costilla a la siguiente. La contracción de estos músculos endereza la columna, como en *tadanasa*. Al contraer el longísimo y el iliocostal, que están situados lateralmente, se produce una inclinación lateral como en *utthita trikonasana*. En las posturas de torsión, al contraer un lado u otro, se produce un efecto de rotación.

Las flexiones hacia delante como *utthanasana* y *kurmasana* alargan estos músculos que, cuando alcanzan toda su longitud, inclinan la pelvis hacia delante, a través del estiramiento de la parte trasera del ilíaco. Esta inclinación lleva la tuberosidad isquiática hacia arriba y alarga los tendones de la corva. Las flexiones hacia atrás, como *urdhva dhanurasana*, fortalecen estos músculos.

Son los más profundos y tienen sus orígenes e inserciones en la misma columna vertebral. Dentro de este grupo encontramos los siguientes:

• **Intertransverso:** son muy prominentes, inexistentes a nivel dorsal y muy potentes en la zona lumbar. Su origen está en la apófisis transversa de una vértebra y la inserción en la apófisis transversa de la siguiente. Como función principal de forma unilateral es la inclinación hacia el mismo lado y de forma bilateral la extensión o hipertensión.

• **Interespinoso:** Es un músculo par situado entre dos apófisis espinosas y actúan como extensores de la columna vertebral. Son accesorios a los músculos de la masa común (ver plano intermedio).

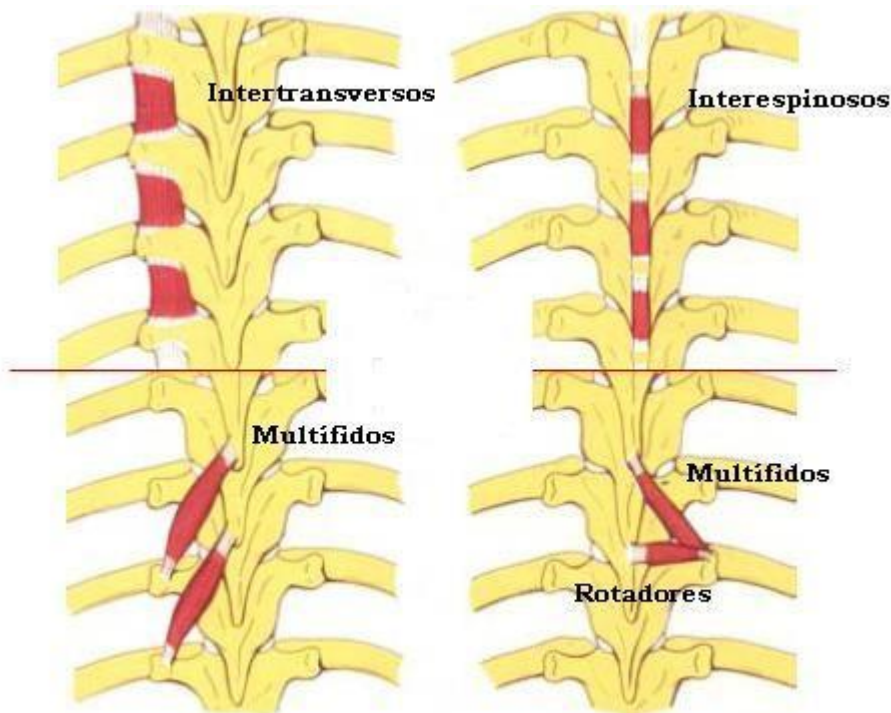


(b) Posterolateral view

• **Transverso espinoso:** Discurren desde la apófisis transversa de una vértebra, a las espinosas de las vértebras suprayacentes. Se subdivide en distintos fascículos: El músculo multifido es un conjunto de fibrosos fascículos musculares, ubicados desde el sacro, y llegando hasta el axis (nuca).

Cada fascículo surge desde:

- **Región lumbar:** Desde todas las apófisis mamilares
- **Región torácica:** Desde todas las apófisis transversas.
- **Región cervical:** Desde las apófisis articular de la cuarta vértebra inferior.



Pasan de forma oblicua hacia arriba y medial, se inserta a lo largo de la apófisis espinosa de las vértebras. Estos fascículos varían en longitud: el más superficial (más largo) pasa

de la primera a la tercera o cuarta vértebra, los que le siguen, pasan tercera vértebra; la segunda vértebra y el fascículo más profundo une 2 vértebras contiguas respectivamente. Estos fascículos son importantes estabilizadores de las vértebras, tanto en una postura estática como en los distintos movimientos del tronco, especialmente en la rotación. Durante la rotación son los encargados de neutralizar las fuerzas de cizallamiento producidas por otros músculos rotadores, evitando lesiones y rupturas pediculares.

Segundo plano: plano intermedio (Músculos con origen en la masa común):

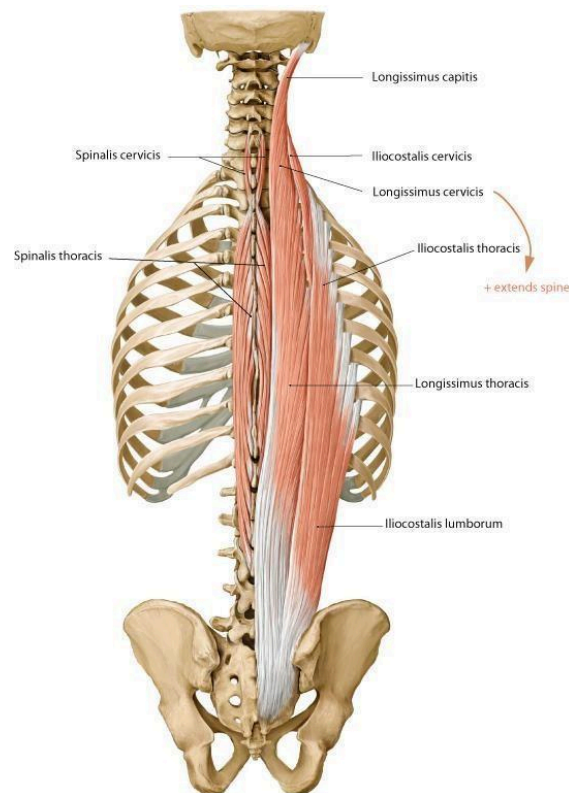
La masa común es una aponeurosis unida a la parte trasera del sacro y las crestas ilíacas, es el punto de origen de un conjunto de músculos y tendones. A medida que asciende se va desglosando y diferenciándose en tres columnas que se extienden a lo largo de las regiones lumbar, torácica y cervical, y se hallan en los surcos laterales de la columna vertebral:



- **Dorsal largo:** Se extiende desde el sacro, el iliaco y la apófisis espinosa de las vértebras lumbares, y se inserta en las apófisis transversas de las vértebras lumbares y la cara posterior de las costillas y en las transversas de las vértebras dorsales. Existen fascículos que se extienden hasta las vértebras cervicales y la cara posterior del cráneo, que se consideran prolongaciones del dorsal (complexos menor y cervical largo). Permite de forma unilateral la rotación e inclinación hacia el mismo lado y la extensión e hipertensión de la columna vertebral.

- **Epiespinoso:** comparte su origen con el resto de los músculos de la masa común, en el sacro y las crestas ilíacas. Luego se diferencia para extenderse en abanico desde las apófisis espinosas de las vértebras lumbares hasta las espinosas de las primeras vértebras dorsales. Es principalmente extensor de la columna dorsal.

- **Iliocostal (porción lumbar):** Tiene una forma cóncava, la cual multiplica el efecto de sus funciones. comparte su origen con el resto de los músculos de la masa común, en el sacro y las crestas ilíacas. Presenta tres partes lumbar, costal y cervical; la porción lumbar termina en la cara posterior de las últimas costillas. Permite la rotación, inclinación, extensión e hiperextensión de la columna vertebral.



3- Región Lateral MÚSCULOS LATERALES DE LA COLUMNA LUMBAR

Esta región está integrada sólo por dos músculos que se encuentran más separados de las vértebras con respecto a los antes mencionados, pero son muy importantes para la función extensora y estabilizadora del tronco y la columna en general:

- **Psoas iliaco:** descrito en el módulo anterior.

- **Cuadrado lumbar:** Forma una línea de músculos cuadrilátera, que se extiende desde la última costilla, la cresta ilíaca y la columna. La particularidad es que se forma de tres tipos de fibras musculares, los cuales se distribuyen entre ellos, intercalándose y mezclándose. formando así una verdadera malla cuadrilátera muy potente y robusta. Permite la flexión lateral de la columna lumbar aunque es ayudado por los oblicuos mayor y menor.

