

Curso de Biomecánica aplicada al Yoga



IMPARTE: RAÚL TRELLA RIOS
OSTEÓPATA NATUROPÁTICO COL. FENACO 2883



ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

COLUMNA O RAQUIS

**“La Columna Vertebral es el centro del soporte de nuestro cuerpo Físico...
y la Conciencia es la Columna vertebral del Alma”**

Como ya mencionamos anteriormente el esqueleto Axial estaba formado por el eje central, la columna o Raquis que es objeto ahora de este estudio, para acercarnos más y poder entender su funcionalidad la describiremos por segmentos o secciones ya que su morfología permite o condiciona su funcionalidad.

Soporta las presiones que se originan por la gravedad y la resistencia del suelo, permite el movimiento y protege el sistema nervioso central (la médula espinal). Se extiende desde la base del occipital hasta la pelvis. Está formada por un conjunto de huesos denominados **vértebras**, separados y unidos entre sí por **discos intervertebrales** y **ligamentos**.

De superior a inferior:

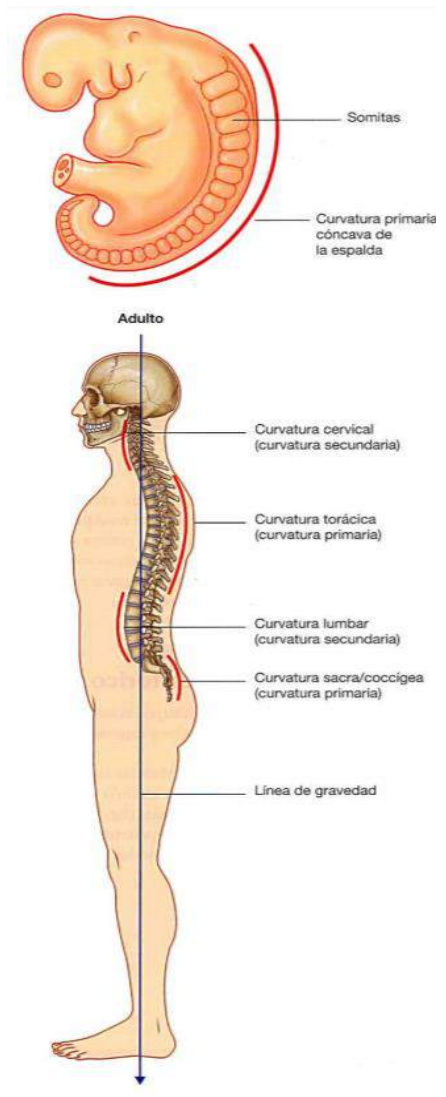
- Segmento Cervical.
- Segmento Dorsal.
- Segmento Lumbar.
- Sacro y Coccix.

En condiciones normales, la columna vista de frente es recta. Desde una visión lateral tiene curvas. Estas curvas aumentan la resistencia del raquis a las fuerzas de compresión. Se ha demostrado que la resistencia de una columna con curvas es diez veces mayor que una rectilínea. Estas curvas son alternas y se denominan **lordosis** (de convexidad es interna) y **cifosis** (de convexidad externa).

La curvatura primaria de la columna vertebral es de origen concavidad anterior, reflejando la forma original del embrión y se mantiene en la región alta torácica además de la curvatura Sacra en los adultos.

Las curvaturas secundarias, de concavidad posterior, se forman en las regiones cervical y lumbar, llevando el centro de gravedad a una línea vertical, haciendo que el cuerpo se balancee sobre ella y así el consumo de la energía muscular sea mínimo para poder mantener una posición erguida en bipedestación.

Si las fuerzas aumentan de la región cervical a la lumbar, pronto se empezarán a manifestar problemas en la zona dorsal baja, generando problemas que son a menudo cotidianos.

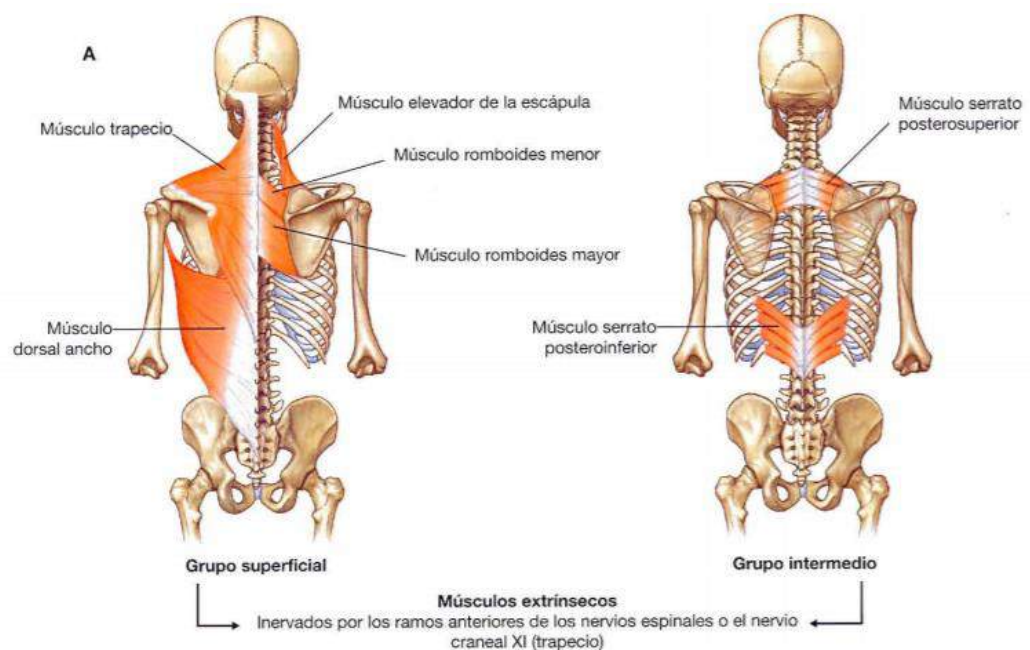


Así pues, tenemos:

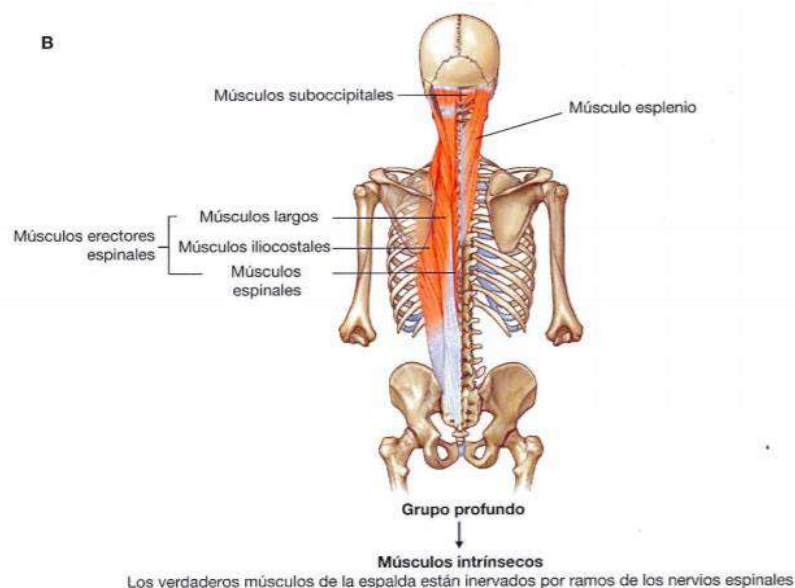
1. **Lordosis cervical.** Formada por 7 vértebras (C1 – C7).
2. **Cifosis dorsal o torácica.** Formada por 12 vértebras (D1/T1 – D12/T12).
3. **Lordosis lumbar.** Formada por 5 vértebras (L1 – L5).
4. **Cifosis sacrocoxígea.** Formada por la unión del sacro (5 vértebras fusionadas entre sí; S1 – S5) y el coxis (fusión de 4 o 5 cuerpos vertebrales).

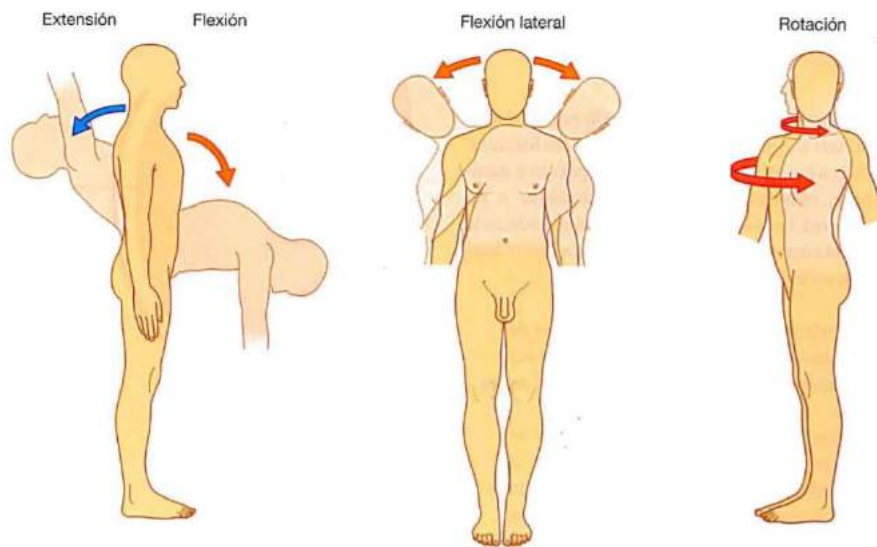
En el movimiento de la columna veremos al explorar el sistema muscular, que esta posee músculos dos grupos para realizarlos.

Los músculos EXTRÍNSECOS que mueven los miembros superiores y costillas.



Los músculos INTRÍNSECOS que mantienen la postura y mueven la columna, facilitando la Flexión anterior, la Extensión, la Flexión Lateral y la Rotación.



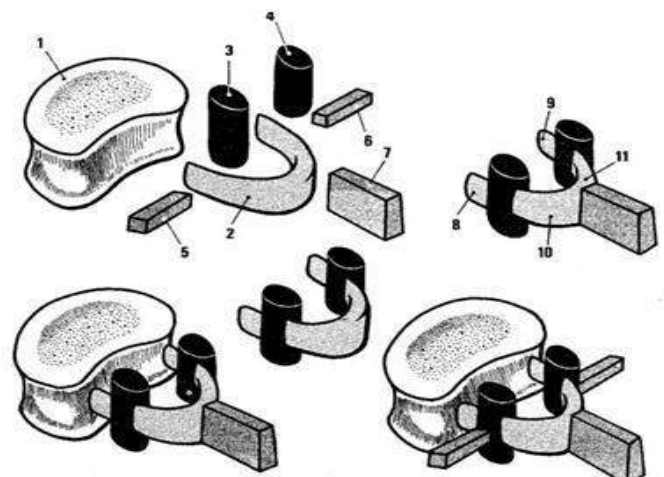


Los elementos óseos principales de la columna son las VÉRTEBRAS, estas forman los 3 segmentos superiores y son 33. El número de cada segmento y sus características físicas varían, las del conjunto Sacro están fusionadas formando una pieza y las del cóccix son rudimentarias en su forma, llegando incluso a fusionarse.

Una vértebra normal consta de:

- Una porción anterior cilíndrica (más ancha que alta) y maciza, principal componente del mantenimiento del peso del cuerpo denominada **cuerpo vertebral**. Su tamaño aumenta desde la C1 a la L5
- Un arco posterior, el **arco vertebral**, que limita el orificio vertebral. El conjunto de orificios vertebrales, forman el conducto vertebral en el que se halla alojada la médula espinal, unido firmemente al cuerpo vertebral por dos **Pedículos**. Estos pedículos se engrosan formando las apófisis articulares, en sus extremos superior e inferior presentan una superficie articular cartilaginosa. Las apófisis articulares inferiores de una vértebra se unen con las superiores de la vértebra que tiene debajo, formando las articulaciones interapofisarias. Son las que se encargan de dirigir el movimiento vertebral.
- El arco vertebral presenta la **apófisis espinosa**, en posición posterior, un par de **apófisis transversas** en posición lateral y cuatro **apófisis articulares**, dos hacia arriba y dos hacia abajo, que encajan las vértebras entre sí.
- Las apófisis articulares y la apófisis espinosa se unen mediante las **láminas**.

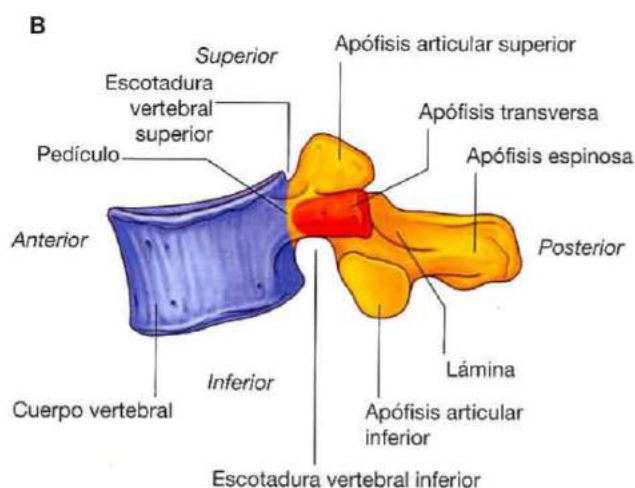
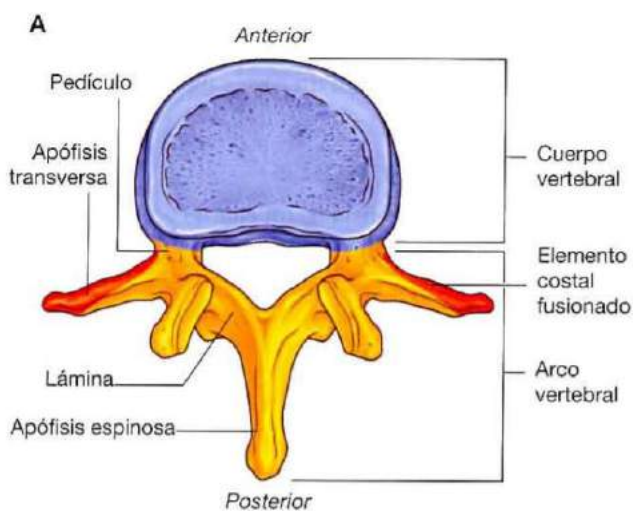
1. CUERPO.
2. ARCO POSTERIOR.
3. APÓFISIS ARTICULAR.
4. APÓFISIS ARTICULAR.
5. APÓFISIS TRANSVERSA.
6. APÓFISIS TRANSVERSA.
7. APÓFISIS ESPINOSA.
8. PEDÍCULO.
9. PEDÍCULO.
10. LÁMINA.
11. LÁMINA.



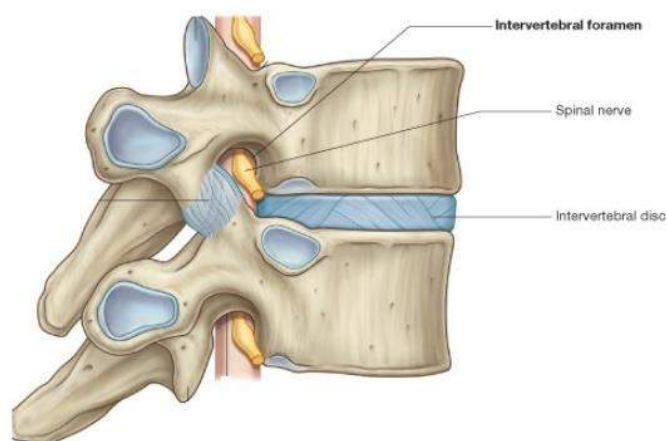
El arco vertebral está firmemente unido a la superficie posterior del cuerpo vertebral, está alineados para formar la pared lateral y posterior del canal vertebral que se extiende desde la primera cervical hasta la última sacra, este canal óseo contiene la médula espinal y sus membranas protectoras, vasos sanguíneos, grasa, tejido conjuntivo y nervios espinales.

Entre los pedículos quedan pequeños huecos denominados **agujeros de conjunción** o forámenes intervertebrales. Son los orificios por donde salen los nervios desde la médula hacia el resto del cuerpo.

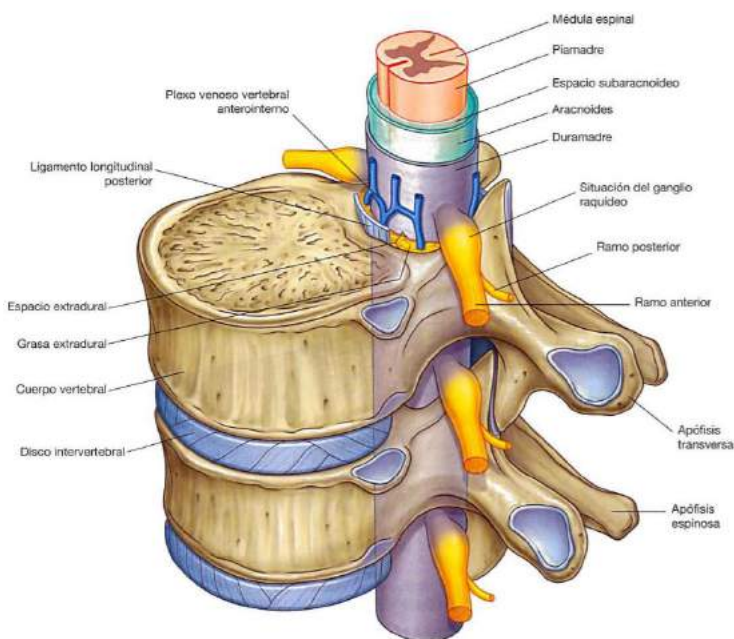
La unión de los cuerpos vertebrales constituye el pilar anterior, cuya función principal es la de soporte. El nivel posterior tenemos otro pilar conformado por los arcos vertebrales, con una función más dinámica, responsable de los movimientos de las vértebras.



Agujero Intervertebral



Canal Medular canal vertebral



Las apófisis espinosas y transversas de la vértebra sirven para:

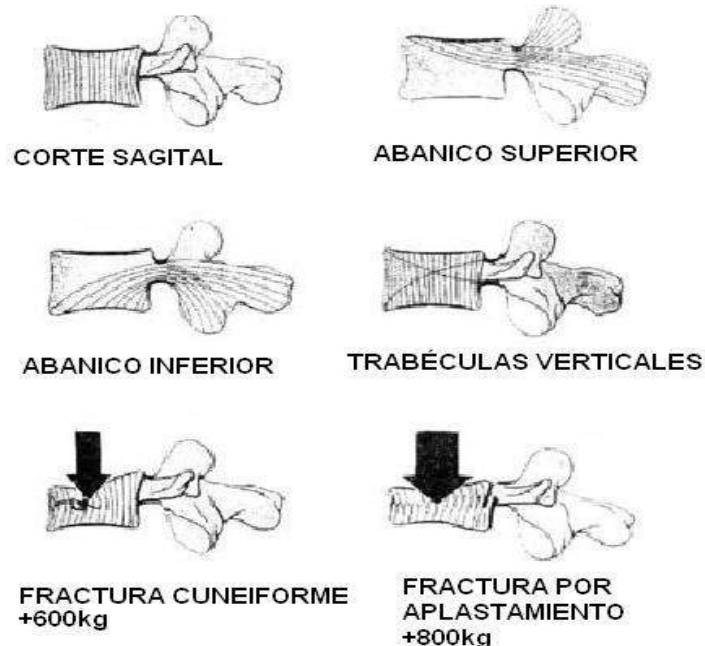
- Inserción de músculos y ligamentos.
- Palancas para la acción de músculos.
- Puntos de articulación con las vértebras adyacentes.
-

Estructura del cuerpo vertebral

El cuerpo vertebral es el pilar de carga de la vértebra. Las caras superior e inferior se denominan mesetas vertebrales y son las que contactan con los discos intervertebrales. Alrededor hay un reborde con forma de anillo denominado rodete marginal.

El interior del cuerpo vertebral está conformado por un sistema de trabéculas complejo y de refuerzo. Este sistema está compuesto por fibras verticales, horizontales y en abanico. Este entramado de fibras cruzadas le confiere una mayor resistencia a la vértebra. No obstante, hay una zona triangular a nivel anterior

que es más débil. Esto favorece que, si hay algún impacto o por algún motivo la vértebra se fractura, lo haga por la zona anterior. De esta forma la médula espinal tiene un menor riesgo de daño.



Elementos de unión intervertebral

Existe un conjunto de ligamentos que aseguran la unión entre las vértebras y mejoran la estabilidad de toda la columna, aportándole una mayor resistencia. Dichos ligamentos son:

1. El ligamento vertebral común anterior. Se extiende desde la porción basilar del occipital hasta el sacro por la cara anterior de los cuerpos vertebrales.

2. El ligamento vertebral común posterior. Se extiende desde la apófisis basilar del occipital hasta el canal sacro por la cara posterior de los cuerpos vertebrales. Es anterior a la médula espinal.

Se podría decir que estos dos ligamentos de gran extensión se unen entre sí a través de los discos intervertebrales.

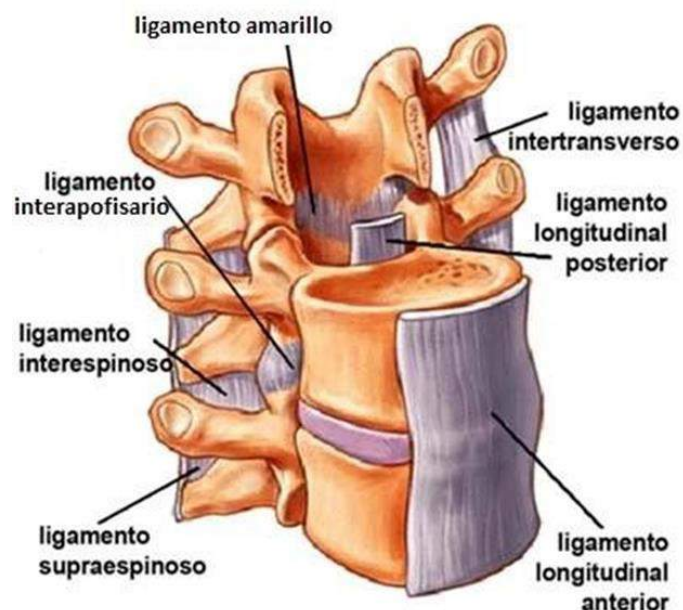
3. El ligamento amarillo. Protege la médula espinal y los nervios raquídeos. Se encuentra por la cara anterior de los arcos vertebrales, detrás de la médula. Va de la lámina de la vértebra superior a la lámina de la vértebra inferior, uniéndose entre sí en la línea media (a nivel central del arco). Es muy denso y resistente, siendo más grueso en la zona lumbar.

4. El ligamento interespinoso. Une las apófisis espinosas entre si.

5. El ligamento supraespinoso. Va del vértice de una apófisis espinosa a otra. A nivel cervical es el ligamento nual.

6. El ligamento transverso. Une las apófisis transversas.

7. Los ligamentos interapofisarios. Son ligamentos que refuerzan las cápsulas de las articulaciones interapofisarias.

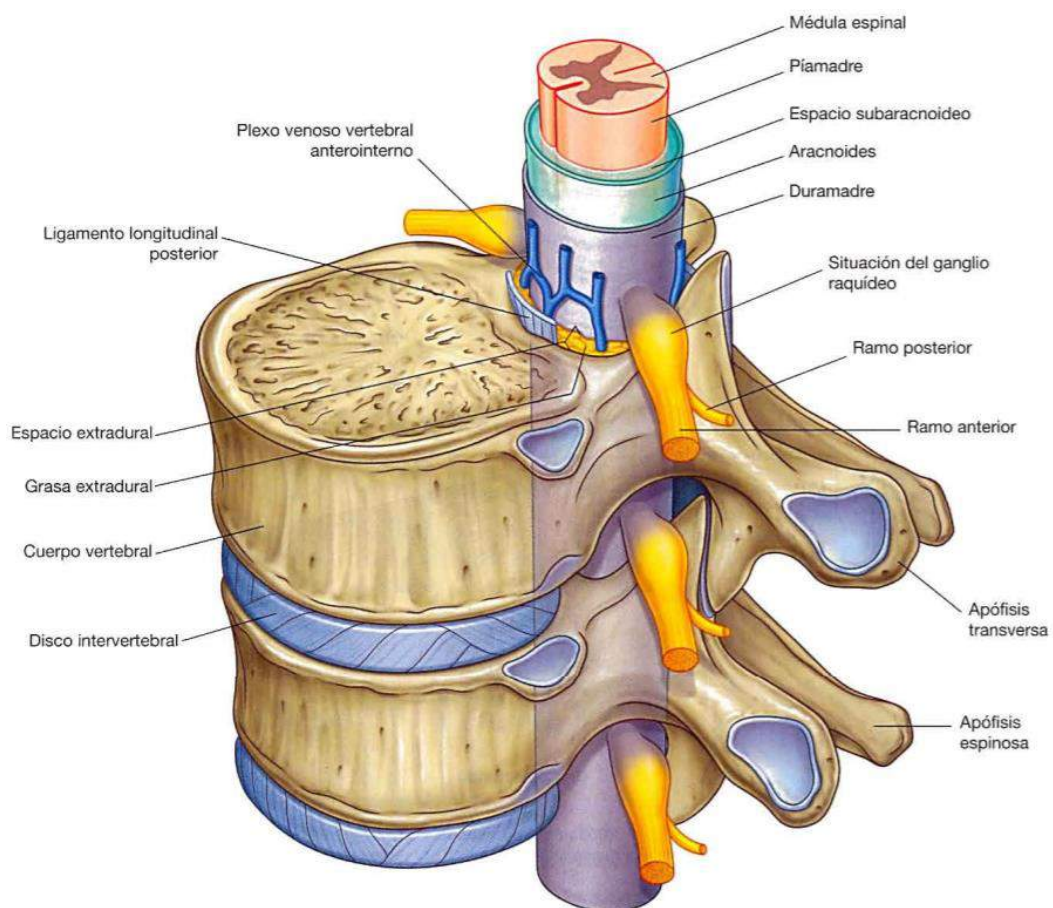


El canal vertebral

La **médula espinal** se encuentra dentro del canal óseo formado por las vértebras adyacentes y los elementos blandos que la rodean. La pared anterior por los cuerpos vertebrales, los discos y ligamentos asociados, el techo y los laterales por los arcos y los ligamentos.

Dentro de ese canal la médula está rodeada por tres membranas de tejido conectivo (**las meninges**):

- La **Piamadre** es la membrana más interna y está íntimamente asociada con la superficie de la médula.
- La segunda membrana es la **Aracnoides**, está separada de la Piamadre por un espacio llamado sub aracnoideo por donde transcorre el LCR. (líquido céfalo raquídeo)
- La más gruesa y externa es la **Duramadre**, aunque está en contacto directo con la **Aracnoides** no está unida a ella.

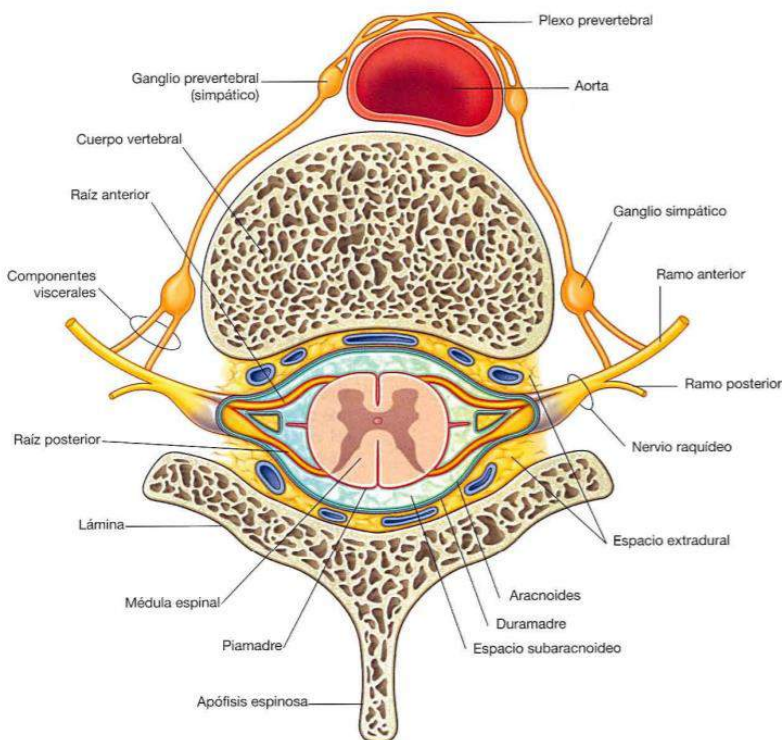
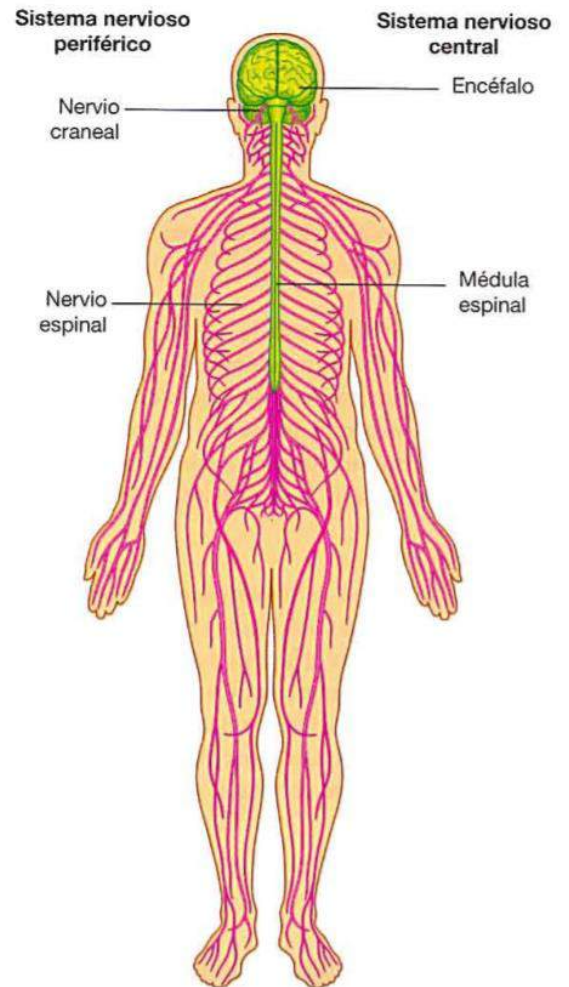


El cerebro y la médula espinal constituyen el **Sistema Nervioso Central (S.N.C)** y los nervios craneales y espinales el **Sistema Nervioso Periférico (S.N.P)**. La columna vertebral y las partes blandas asociadas a la región del tronco contienen médula y las partes proximales de los nervios espinales. Las partes más distales de los nervios espinales penetran en otras regiones del cuerpo incluida la cabeza.

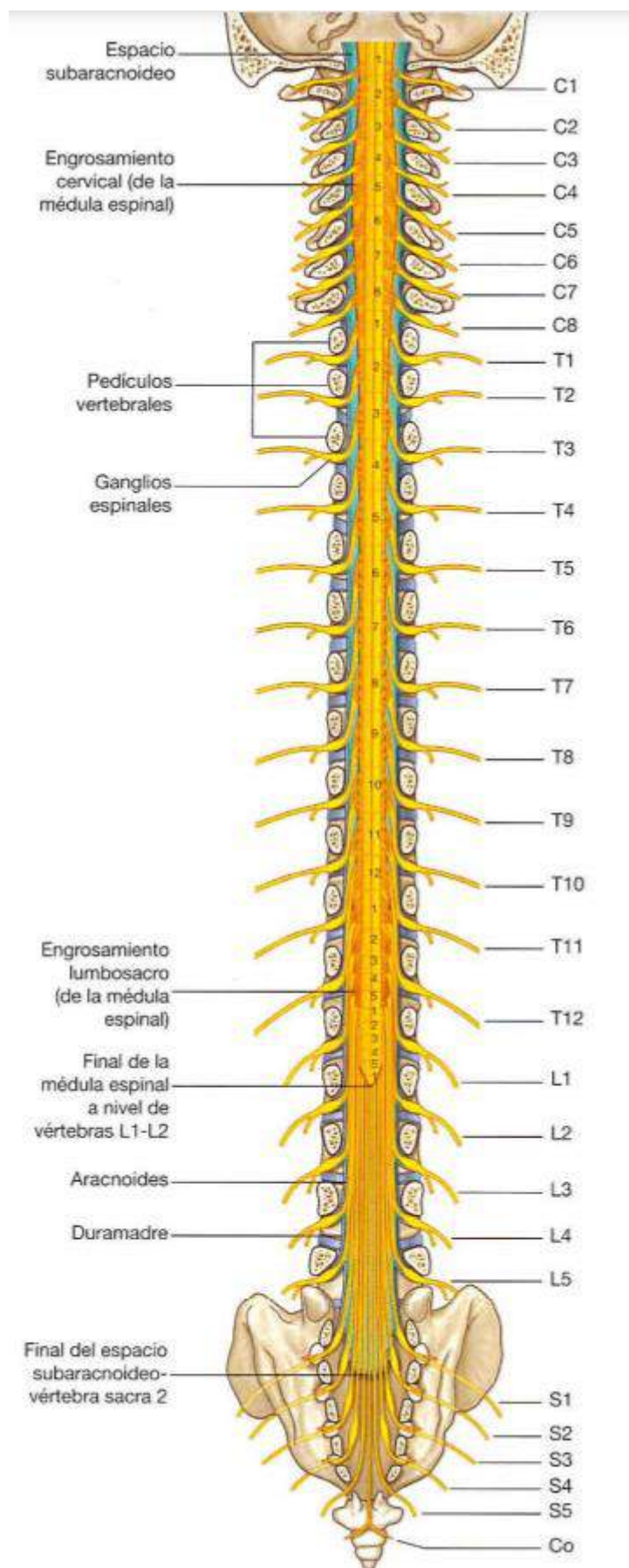
De los 31 nervios espinales, hay 8 pares cervicales desde C1 a C8, 12 torácicos desde T1 a T12, 5 lumbares desde L1 a L5, 5 sacros desde S1 a S5 y uno Coccígeo.

Cada nervio está unido a médula espinal por una raíz posterior y una anterior.

- **El Ramo Posterior inerva la región muscular dorsal del tronco.**
- **El Ramo Anterior es más amplio y forma los plexos somáticos principales del cuerpo (CERVICAL, BRAQUIAL, LUMBAR Y SACRO).**
- **Los componentes principales viscerales del S.N.P (TRONCO SIMPÁTICO Y PLEXO PREVERTEBRAL) también están ligados a la rama anterior.**



Como aporte interesante, podemos ver que la columna vertebral crece mucho más rápido que la médula espinal durante el desarrollo. Con lo que la médula en un adulto finaliza entre la vértebra L1 y L2, aunque puede finalizar tan alta como a la altura de T12 y tan baja como a la del disco de L2 o L3. Cualquier patología que haga oclusión o reduzca el tamaño de un agujero intervertebral, tales como una pérdida ósea, la hernia discal o una subluxación de las **articulaciones cigapofisaria** puede afectar al funcionamiento del nervio espinal asociado.



Columna Cervical

Curva lordótica formada por la unión de 7 vértebras. Las dos primeras son vértebras de características especiales. Se caracterizan por su pequeño tamaño y la presencia de un agujero en cada apófisis transversa. La apófisis espinosa es bífida y el agujero intervertebral es de forma triangular. La primera y la segunda vértebra están especializadas para acomodar los movimientos de la cabeza, entre ellas **no existe un disco intervertebral** y tienen forma diferente. La primera se llama **Atlas** y la segunda, **Axis**.

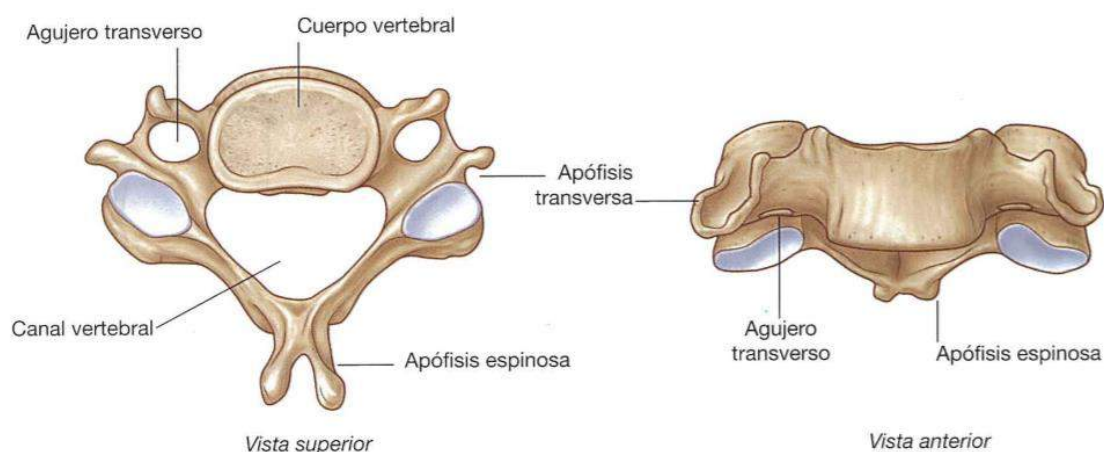
1. La vértebra C1 se articula directamente con la cabeza, su principal rasgo es que carece de cuerpo vertebral. En la visión superior el Atlas tiene forma anular y está constituida por dos **masas laterales** interconectadas por **un arco anterior y un arco posterior**. Cada masa lateral se articula por encima con un **cóndilo occipital del cráneo** y por debajo con la **apófisis articular de la vértebra C2**. Las superficies articulares superiores son cóncavas y las inferiores son casi circulares y planas.

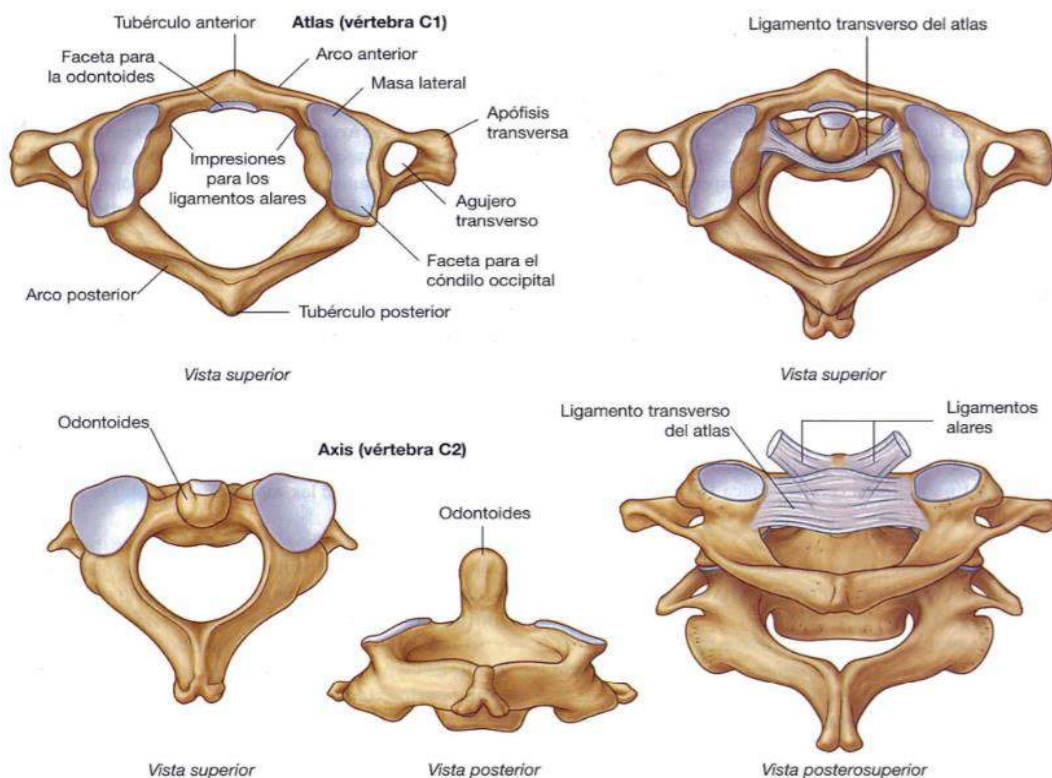
La **articulación ATLANTO OCCIPITAL** permite la inclinación arriba y debajo de la columna vertebral, la superficie anterior del arco tiene una cara articular para el **apófisis odontoide o diente del AXIS**, el diente se mantiene en posición erguida gracias al poderoso **ligamento transversal del Atlas**, que se encuentra tras de él y ocupa la distancia entre las masas laterales del Atlas.

El diente permite que el Atlas y la Cabeza roten sobre el eje de lado a lado, ya que este actúa como pivote. Las **apófisis transversas del Atlas o tubérculos** son prominentes y protruyen más lateralmente que las demás vértebras cervicales convirtiéndose en palancas de acción muscular de los músculos de la articulación **ATLANTO AXIAL**.

2. El Axis o C2 se caracteriza por su gran apófisis dentada que se extiende desde el cuerpo superiormente, la superficie anterior del diente posee una faceta oval para la articulación con el Atlas. Las dos superficies superolaterales del diente sirven de punto de inserción de **los ligamentos Alares**, uno a cada lado que conectan al diente con la superficie medial de los cóndilos occipitales.

Las apófisis transversas de todas las vértebras cervicales tienen un foramen en su interior, por donde transcurre la arteria vertebral, que se encarga de llevar la irrigación sanguínea al cerebro. Por eso, cuando hacemos ciertos movimientos forzados a nivel cervical a veces se producen ligeros mareos, ya que la compresión de la arteria aumenta en algunos puntos y el riego sanguíneo varía unos segundos.

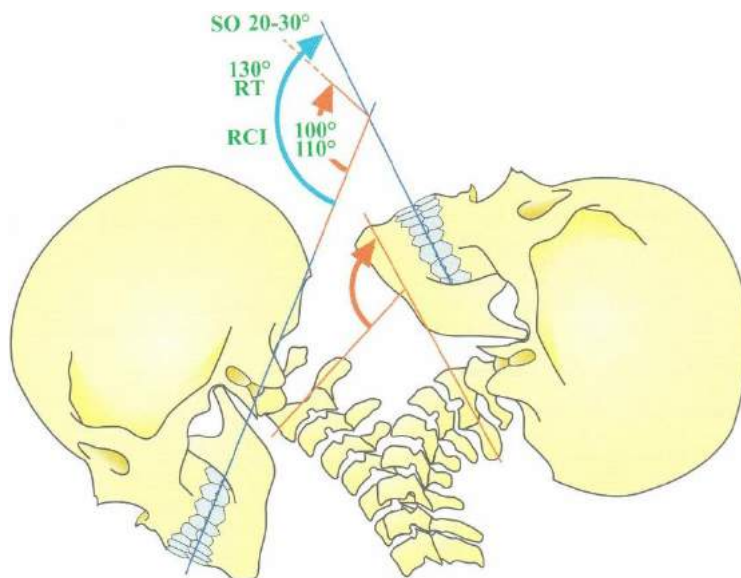




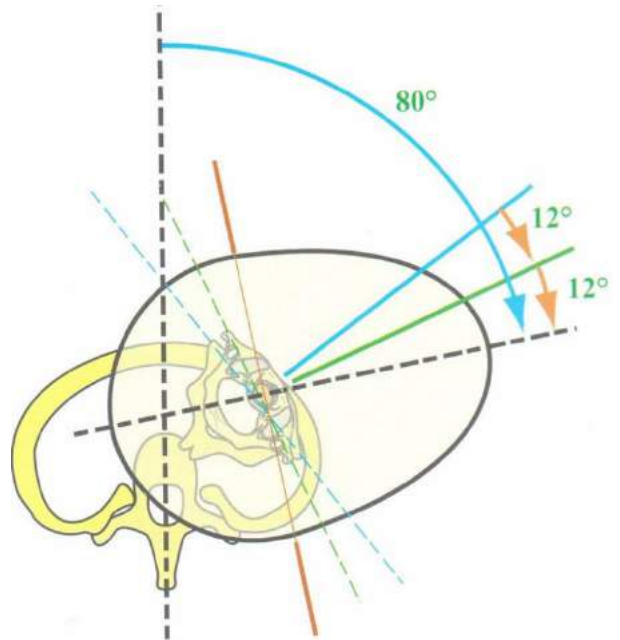
La fisiología del movimiento de la articulación Atlantoccipital se basa en:

- **FLEXIÓN OCCIPITAL (POSTEROFLEXIÓN DE LA CABEZA):** Los dos cóndilos occipitales se deslizan hacia adelante sobre el atlas. El occipital se acerca al arco posterior del atlas, el mentón avanza y sube. La flexión se detiene por el choque de los elementos óseos.
- **EXTENSIÓN DEL OCCIPITAL (ANTEFLEXIÓN DE LA CABEZA):** Los dos cóndilos se deslizan y suben hacia atrás. El occipital se aparta del arco posterior del atlas, el mentón entra en el cuello. El movimiento queda detenido por la tensión de los ligamentos posteriores.

El movimiento de flexión y el de extensión tienen unos 15º de amplitud.

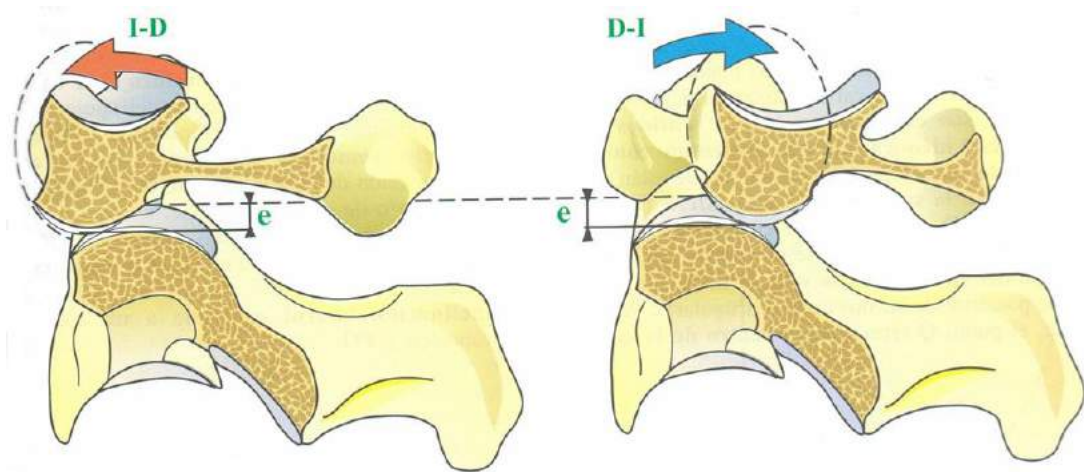


- **ROTACIÓN:** El cóndilo occipital opuesto al movimiento se desliza hacia adelante, sirviendo el otro cóndilo de pivote. Este deslizamiento del cóndilo pone en tensión el **ligamento occipito-odontoideo lateral** correspondiente, que se enrolla ligeramente alrededor de la odontoides. Este enrollamiento estira el occipital y lo hace deslizar del lado opuesto. Sube así por el lado de la rotación, inclinándose con toda la cabeza del lado opuesto. Este movimiento tiene una amplitud de 4 a 5° y se acompaña de la rotación del atlas sobre el axis.



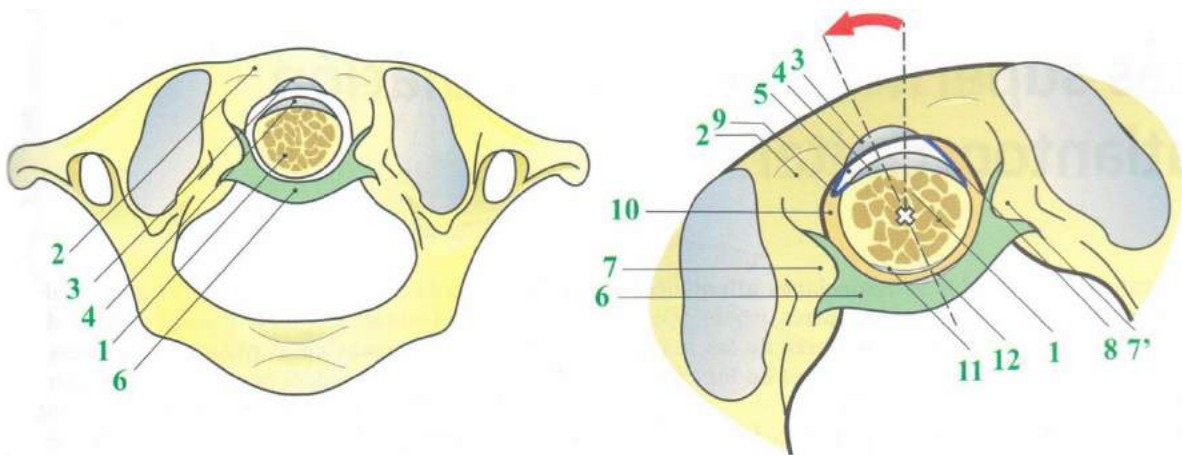
La fisiología de la **articulación AtlantoAxial**, en base a la **apófisis odontoides** presenta dos superficies articulares, una carilla anterior que se articula con una carilla del arco anterior del atlas y una posterior que se articula con el ligamento transversario.

La articulación anterior es un punto fijo. La carilla articular del arco anterior del atlas se enrolla sobre la faceta articular anterior de la odontoides. La rotación del atlas se realiza alrededor de este pivote por un deslizamiento lateral del ligamento transversario sobre la cara posterior de la apófisis odontoides.



En el movimiento de rotación de C1 C2, las masas laterales del Atlas se desplazan sobre las masas laterales del Axis:

- Hacia adelante del lado opuesto a la rotación.
- Hacia atrás del lado de la rotación.

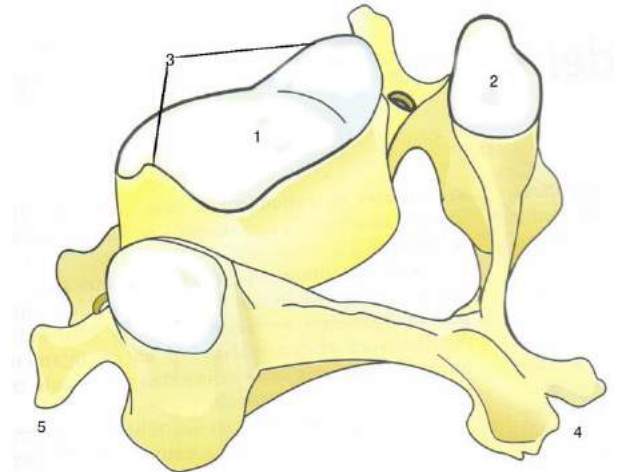
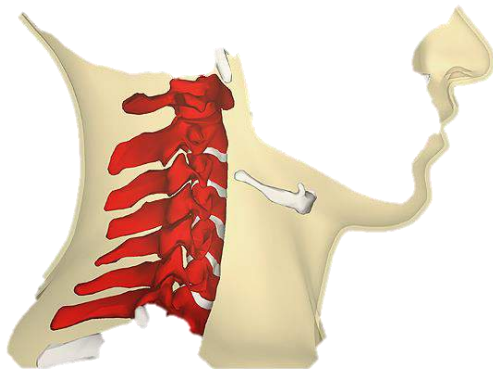


La última de las vértebras cervicales (**C7**) es la más grande, y tiene cierto parecido a las dorsales. Aunque también presenta foramen en sus transversas, por ellos nunca transcurre la arteria vertebral. Normalmente la protuberancia que tenemos al final del cuello que se marca más con la flexión suele ser su espinosa. Junto con T1, conforman lo que se conoce como charnela cervicodorsal, la zona de cambio de la lordosis a la cifosis.

La fisiología del segmento cervical bajo, a partir de la tercera a la séptima posee dos tipos de movimiento: por una parte, movimientos de flexoextensión; y por otra parte, movimientos mixtos de inclinación-rotación.

Funcionalmente estos dos segmentos del raquis cervical se completan entre sí para realizar movimientos puros de rotación, de inclinación o de flexoextensión de la cabeza.

Los cuerpos vertebrales están unidos entre sí por el disco intervertebral. Mientras que las apófisis articulares lo están por articulaciones del tipo de las artrodias.



Los cambios degenerativos cervicales surgen de condiciones como la espondilosis, la estenosis de los discos intervertebrales y la formación de osteofitos. Los cambios se ven en las radiografías, que se utilizan en un sistema de clasificación de 0-4 que va desde sin cambios (0) a temprana con un desarrollo mínimo de osteofitos (1) a leve con osteofitos definidos (2) a moderada con estenosis adicional del espacio del disco o estrechamiento (3) a la etapa de muchos osteofitos grandes, estrechamiento severo del espacio del disco, y esclerosis más severa de la placa final de la vértebra. 4

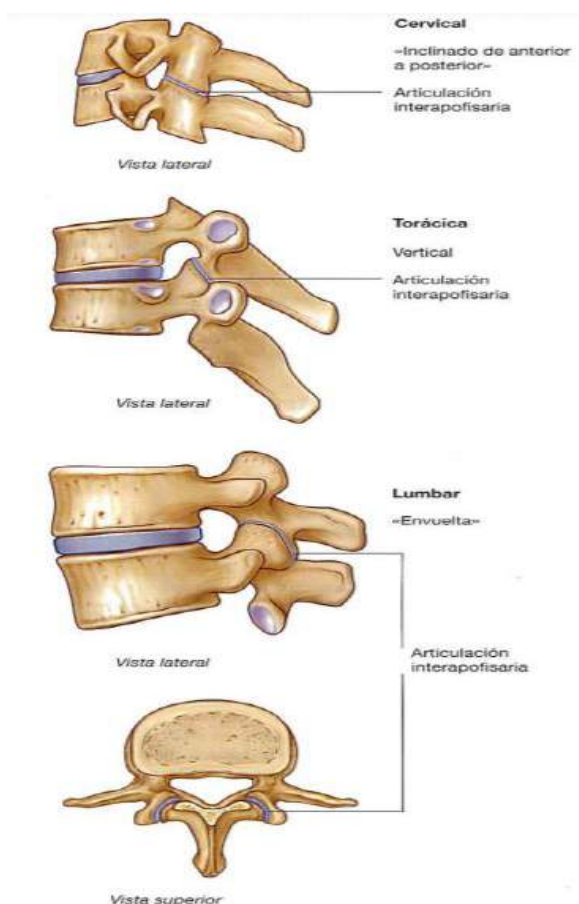
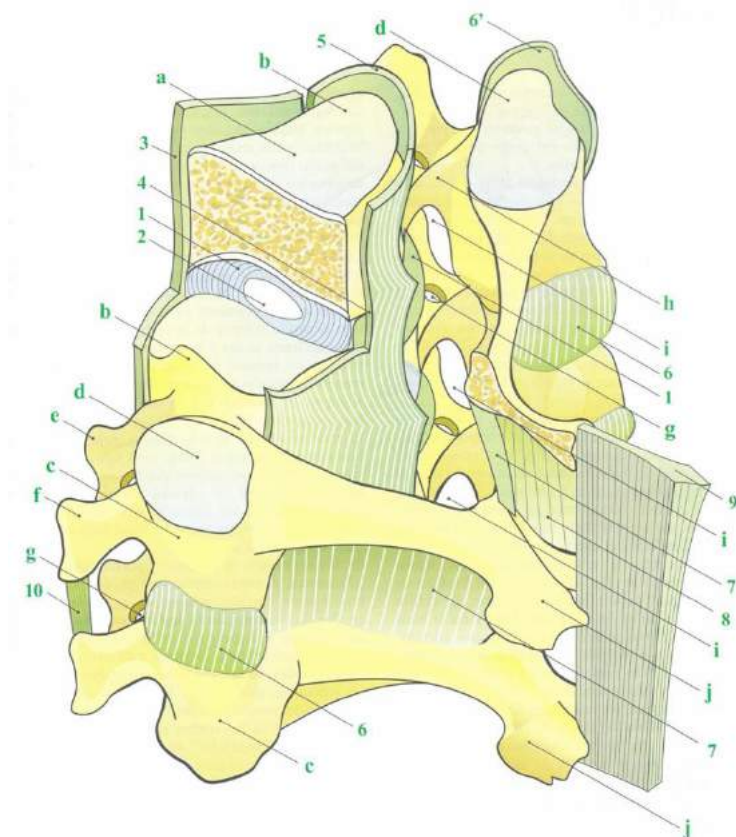
Las lesiones en la columna cervical son comunes a nivel de la segunda vértebra cervical, pero las lesiones neurológicas son poco comunes. C4 y C5 son las áreas que ven la mayor cantidad de traumatismo en la columna cervical.⁷

Sin embargo, si se produce, puede causar la muerte o una profunda discapacidad, incluida la parálisis de los brazos, las piernas y el diafragma, lo que conduce a una insuficiencia respiratoria.

Los patrones comunes de lesión incluyen la fractura del odontoides y la fractura del ahorcado, que a menudo se tratan con inmovilización en un collarín cervical o una abrazadera Halo.

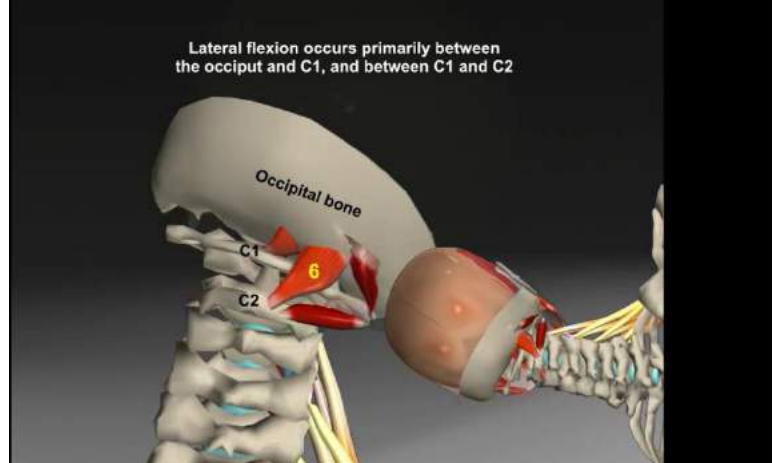
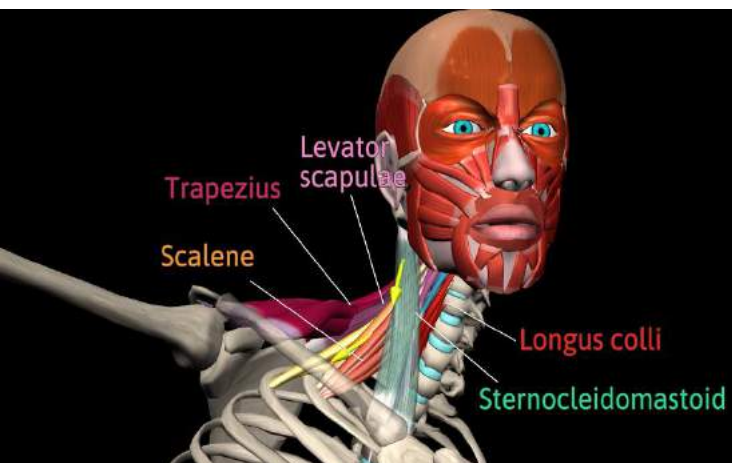
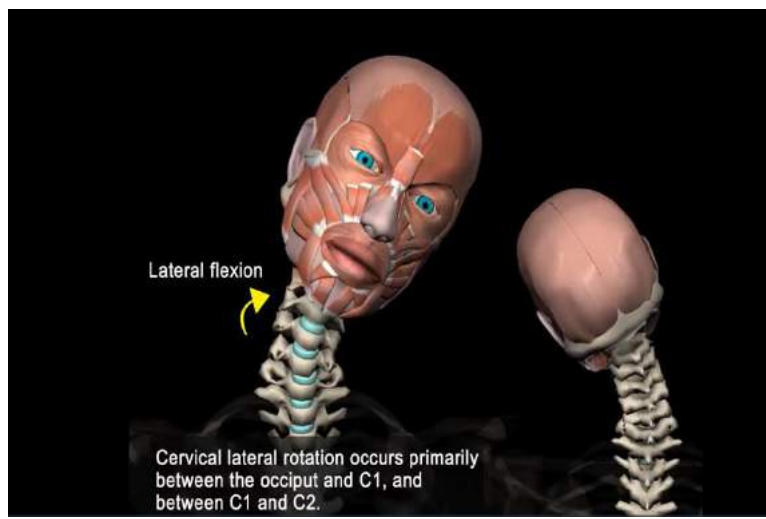
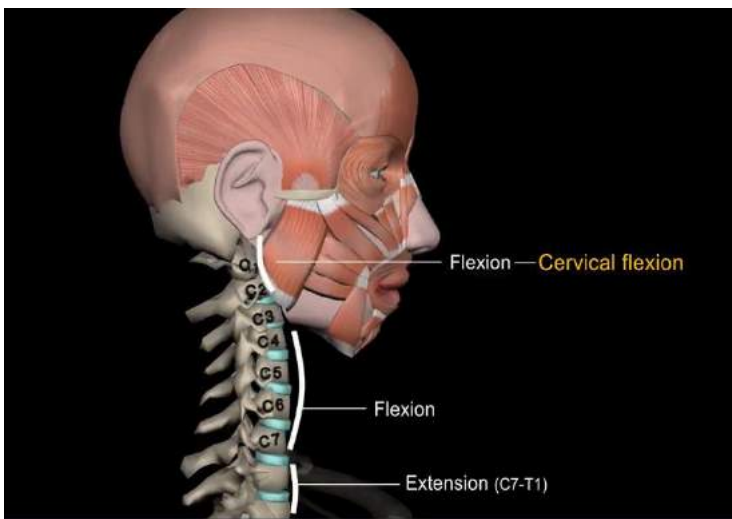
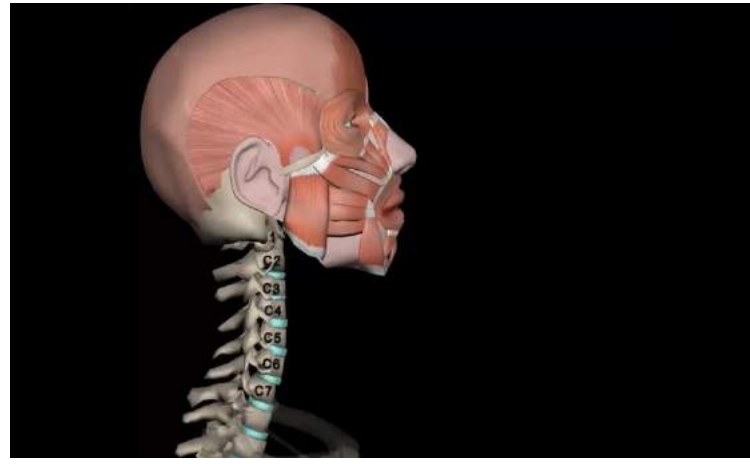
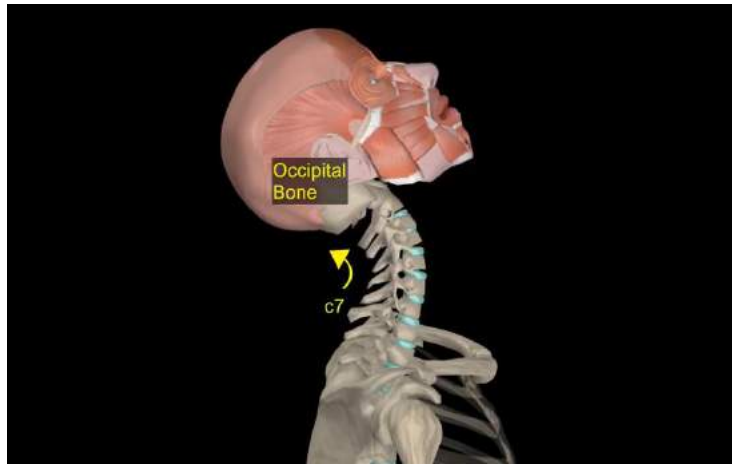
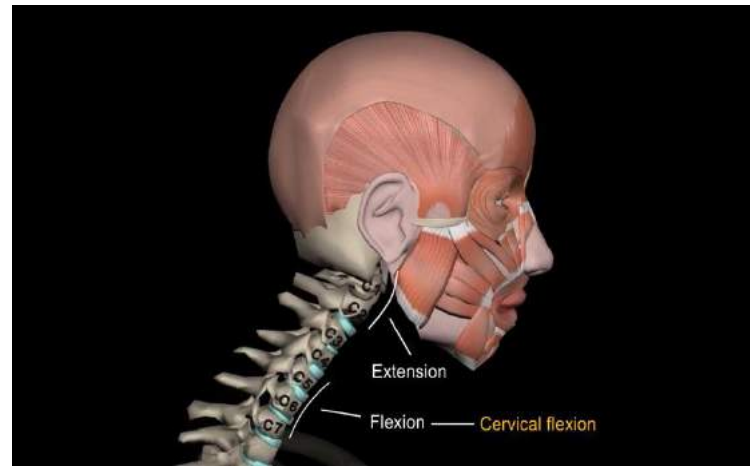
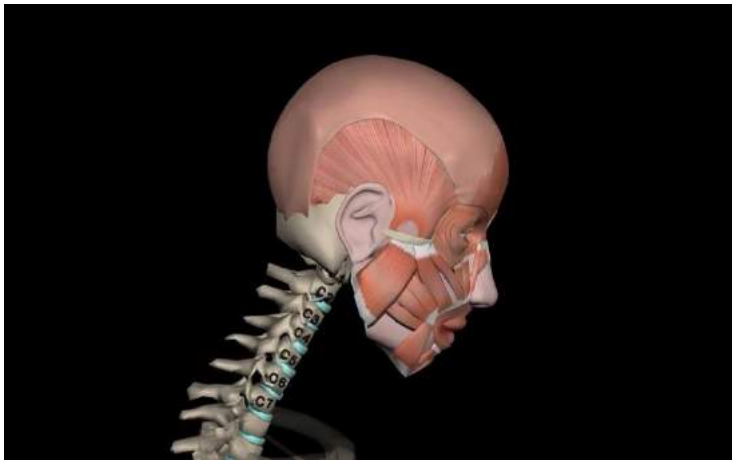
Una práctica común es inmovilizar la columna cervical de un paciente para evitar mayores daños durante el transporte al hospital. Esta práctica ha sido objeto de examen recientemente, ya que las tasas de incidencia de traumatismos inestables en la columna vertebral pueden llegar a ser tan bajas como el 2% en pacientes inmovilizados.

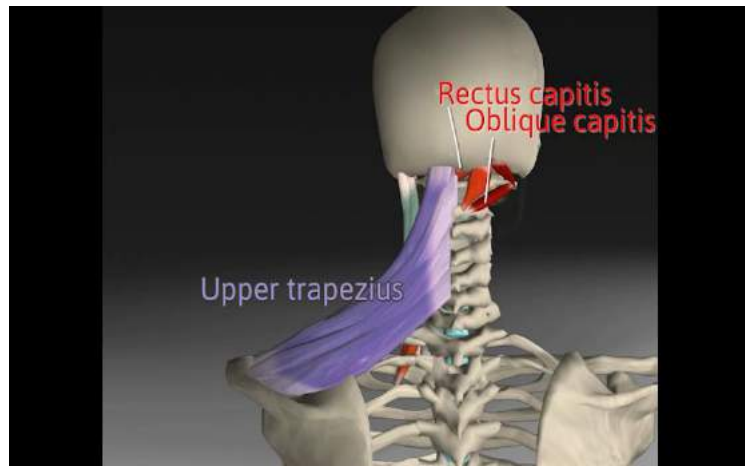
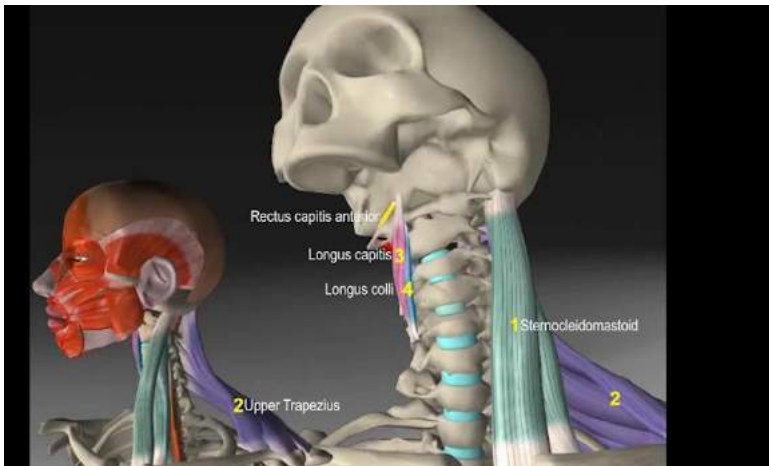
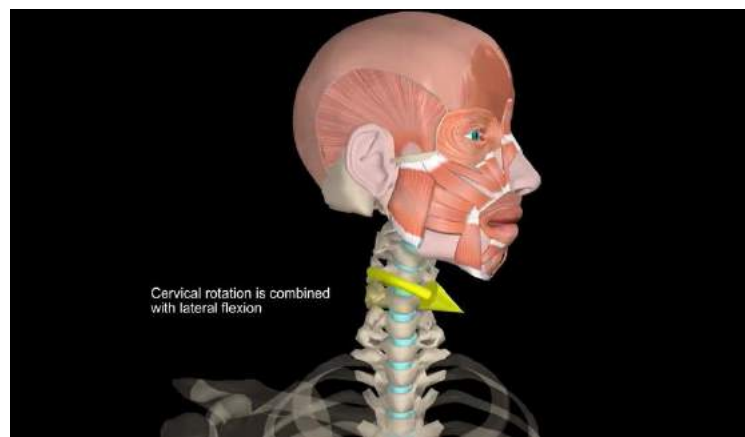
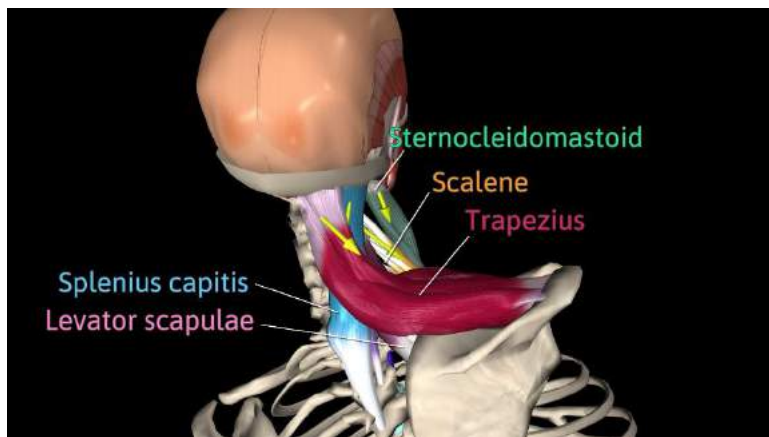
1. Anillo fibroso.
2. Núcleo pulposo.
3. L.V.C.A.
4. L.V.C.P.
5. Cápsula articular.
- 6' Láminas vertebrales.
7. Ligamento amarillo.
8. Ligamento interespinosos.
9. Ligamento nual.
10. Ligamento intertransverso.



Articulaciones cigapofisiarias







RECTIFICACIÓN CERVICAL

