

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

SISTEMA MUSCULAR.

“Cadenas musculares Fisiológicas articulares”

CADENAS CRUZADAS DE CIERRE

Las cadenas cruzadas de cierre (CCC) son las cadenas cruzadas anteriores del tronco.

Hay dos cadenas cruzadas de cierre: **una izquierda y otra derecha.**

Se califican de izquierda o derecha en función de la hemipelvis de enlace:

- La cadena cruzada de cierre izquierda une por delante la hemipelvis izquierda al hemitórax derecho. En el tronco, se relaciona por detrás con la cadena cruzada de apertura izquierda.
- La cadena cruzada de cierre derecha une por delante la hemipelvis derecha al hemitórax izquierdo. En el tronco, se relaciona por detrás con la cadena cruzada de apertura derecha. Las cadenas cruzadas de cierre se prolongan de la cabeza a los pies.

A nivel anterior del tronco, una cadena cruzada de cierre integra todas las fibras musculares oblicuas que van de una hemipelvis al hemitórax opuesto.

De este trayecto oblicuo parten los enlaces musculares para:

- la cintura escapular
- los miembros superiores
- la columna cervical
- la cabeza
- los miembros inferiores.

Los *enlaces anteriores* de las cadenas de cierre están en continuidad con los *enlaces posteriores* de las cadenas de apertura del mismo lado.

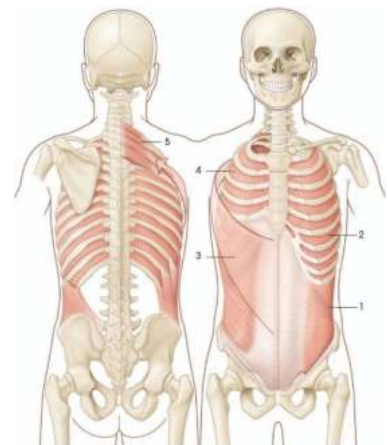
LA CADENA DE CIERRE IZQUIERDA EN EL TRONCO: hemipelvis izquierda y hemitórax derecho

Plano profundo a la izquierda

- 1 Oblicuo interno izquierdo
- 2 Intercostales íntimos izquierdos

Plano superficial a la derecha

- 3 Oblicuo externo derecho
- 4 Intercostales externos derechos
- 5 Serrato posterior superior



TIRANTE DE LA CINTA ESCAPULAR A LA DERECHA *Enlace posterior derecho (CCA)*

Trapezio derecho

Romboides derecho

Enlace anterior derecho

6 Transverso del tórax derecho

7 Pectoral menor derecho

8 Serrato anterior derecho



TIRANTE DEL MIEMBRO SUPERIOR A LA DERECHA

Enlace anterior derecho

11 Pectoral mayor

12 Subescapular



Enlace posterior (CCA)

Redondo mayor Dorsal ancho

TIRANTE DE LA COLUMNA CERVICAL A LA DERECHA *Enlace posterior (CCA)*

Esplenio del cuello

Semiespinoso del cuello

Enlace anterior derecho

15 Escaleno



TIRANTE DE LA CABEZA A LA DERECHA

Enlace posterior (CCA)

Esplenio de la cabeza

Semiespinoso de la cabeza

Enlace anterior derecho

18 Subclavio derecho

19 Esternocleidomastoideo derecho



TIRANTE DEL MIEMBRO INFERIOR A LA IZQUIERDA Enlace anterior izquierdo

22 Aductores izquierdos

Enlace posterior (CCA)

Glúteo mayor

Observemos la coherencia anatómica de las cadenas cruzadas anteriores del tronco.

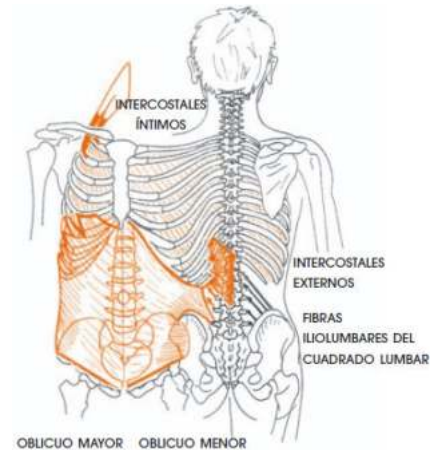


Su finalidad es la **torsión anterior**. La cadena cruzada de cierre izquierda comienza en el plano profundo, a la izquierda.

El **oblicuo interno** izquierdo se inserta en:

- la transversa de la L5
- la cresta ilíaca izquierda
- la arcada crural izquierda
- el reborde costal inferior izquierdo.

El **oblicuo interno** termina en la línea alba.



Los **intercostales íntimos** izquierdos, situados encima de los oblicuos internos izquierdos, completan la cadena cruzada de cierre a nivel del tórax. Están en el mismo plano profundo, con la misma dirección de fibras.

La cadena cruzada de cierre izquierda continúa a la derecha en un plano más superficial.

El **oblicuo externo** derecho parte de la línea alba, en continuidad con el oblicuo menor izquierdo y termina en:

- la arcada crural derecha
- la cresta ilíaca derecha
- el reborde costal inferior derecho.

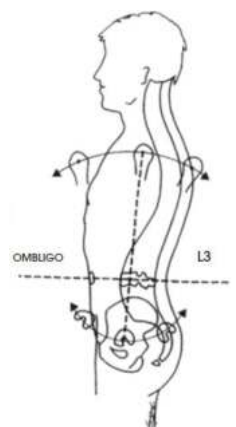
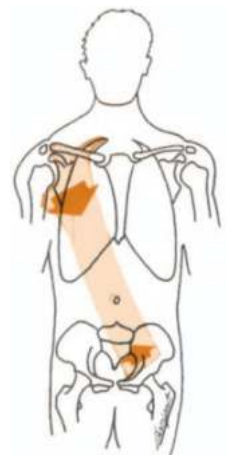
Los **intercostales externos** derechos, situados encima de los oblicuos externos derechos, completan la cadena cruzada de cierre a nivel del tórax. Ocupan el mismo plano superficial y sus fibras están orientadas en la misma dirección.

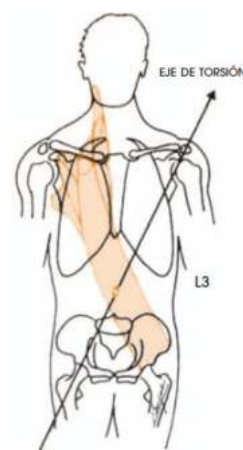
La cadena cruzada de cierre izquierda genera la **torsión anterior izquierda**.

- Durante la torsión anterior izquierda, la hemipelvis izquierda y el hemitórax derecho se acercan hacia delante, hacia el *ombigo*.
- La torsión provoca un desplazamiento de masas importante.

Este movimiento debe estar muy estructurado para poder garantizar paralelamente el equilibrio.

- La torsión se organiza en torno a *un eje* y *un centro*.
- La torsión izquierda se realiza en torno a *un eje* oblicuo que une la cadera derecha al hombro





izquierdo. La torsión se realiza en torno a *un centro* que se encuentra en la intersección del eje oblicuo y de la horizontal que pasa por la L3 y *el ombligo*. Por este lugar pasa la línea de gravedad.

El sujeto, para mantener el equilibrio, debe colocar el centro de torsión entre la columna lumbar y el ombligo. Por lo tanto, la vertical del centro de torsión se encuentra en el interior de L3 es la plataforma en torno a la que se realiza la torsión.



Durante una torsión anterior izquierda:

- Por encima de la L3, las apófisis transversas van hacia la derecha.
- Por debajo de la L3, las apófisis transversas van hacia la izquierda.
- La pelvis, a la izquierda, se desplaza hacia delante y hacia arriba, hacia el ombligo. Arrastra a la L5 a este movimiento, pero deja libre la L4, que entra en rotación intermedia entre la L5 y la L3, el «punto neutro» de la torsión.

Como resultado, es lógico que el oblicuo interno solo se inserte en la apófisis transversa de la L5 para poder dejar libres al resto de las apófisis transversas lumbares.

En determinadas situaciones voluntarias o involuntarias, el centro de torsión puede encontrarse delante del ombligo o detrás de la L3.

En este caso, vemos una interrupción del equilibrio.

Por ejemplo, en atletismo, en salto de altura, el centro de gravedad se sitúa delante del ombligo en el salto ventral (torsión anterior); por el contrario, en el salto dorsal (torsión posterior), se sitúa detrás de la L3. Las cadenas cruzadas se prolongan más allá del tronco mediante enlaces musculares y utilizan los mismos tirantes que las cadenas de flexión y de extensión.

La ventaja es que se simplifican los circuitos de las cadenas con el fin de no sobrecargar inútilmente el cuerpo, cuyo objetivo siempre es el movimiento.

Influencias estáticas de una hiperprogramación de las cadenas de cierre

En el tronco

Una cadena cruzada de cierre comporta la *torsión anterior del tronco*.

– Las dos cadenas cruzadas de cierre organizan el cierre del tronco que suma la anterior izquierda y la torsión anterior derecha.

– Las cadenas cruzadas de cierre completan el enrollamiento de las cadenas de

En los tirantes

En los miembros, las cadenas de cierre intervienen en la aducción, la rotación pronación.

– La hiperprogramación de una cadena de cierre del tronco modifica la estática opuesto, que se adelanta y baja, con el miembro superior en aducción y rotación interna.

– La hiperprogramación de una cadena de cierre modifica la estática de la pelvis y del miembro inferior del mismo lado.

A nivel conductual

La hiperprogramación de las cadenas de cierre puede estar relacionada con el ensimismamiento, el egocentrismo, el apego al pasado, los problemas de comunicación y un cierto cierre psicológico.

Ejemplo de la rotación y aducción del miembro superior.

Compensación cervical con adelantamiento de los cóndilos occipitales.

Descenso del hombro que se adelanta con una subida de la escápula.

Pecho aplanado y pelvis modificada.

Rodillas ligeramente flexionadas.



torsión

flexión.

interna y la

del hombro

Cadenas cruzadas de apertura (CCA) del tronco

Las cadenas cruzadas de apertura (CCA) son las cadenas cruzadas posteriores del tronco. Hay dos cadenas cruzadas de apertura: **una izquierda y otra derecha**.

Se califican de izquierda o derecha en función de la hemipelvis de enlace:

– La cadena cruzada de apertura izquierda une por detrás la hemipelvis izquierda al hemitórax derecho. En el tronco, se relaciona por delante con la cadena cruzada de cierre izquierda.

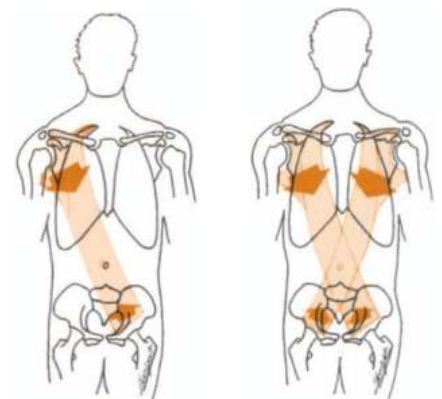
– La cadena cruzada de apertura derecha une por detrás la hemipelvis derecha al hemitórax izquierdo. En el tronco, se relaciona por delante con la cadena cruzada de cierre derecha. Las cadenas cruzadas de apertura se prolongan de la cabeza a los pies.

Anatomía de las cadenas cruzadas de apertura del tronco A nivel posterior del tronco, una cadena cruzada de apertura integra todas las fibras musculares oblicuas que van de una hemipelvis al hemitórax opuesto.

De este trayecto oblicuo parten los enlaces musculares para:

– la cintura escapular

– los miembros superiores



- la columna cervical
- la cabeza
- los miembros inferiores.

Los *enlaces posteriores* de las cadenas de apertura están en continuidad con los *enlaces anteriores* de las cadenas de cierre del mismo lado.

LA CADENA CRUZADA DE APERTURA DERECHA EN EL TRONCO : *hemipelvis derecha y hemitórax izquierdo*

A la derecha

1 Cuadrado lumbar

Fibras iliolumbares

2 Masa común *Fascículo iliolumbar*

3 Intercostales externos

4 Transversoespinosos



A la izquierda

5 Cuadrado lumbar

Fibras costolumbares

6 Serrato posterior inferior

7 Intercostales íntimos



TIRANTE DE LA CINTURA ESCAPULAR A LA IZQUIERDA

Enlace anterior izquierdo (CCC)

Pectoral menor Transverso del tórax

Enlace posterior izquierdo

8 Trapecio inferior medio

TIRANTE DEL MIEMBRO SUPERIOR A LA IZQUIERDA

Enlace anterior izquierdo (CCC) Pectoral mayor

Enlace posterior izquierdo

9 Dorsal ancho

10 Redondo mayor

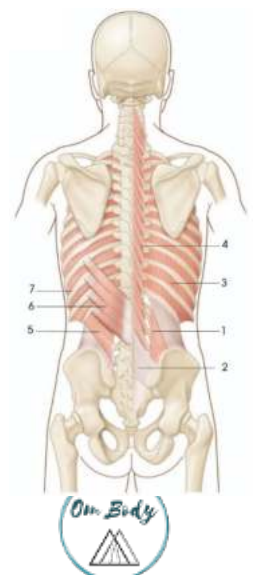
TIRANTE DE LA COLUMNA CERVICAL A LA IZQUIERDA

Enlace anterior izquierdo (CCC)

Escalenos

Enlace posterior izquierdo

6



11 Esplenio del cuello

12 Semiespinoso del cuello

TIRANTE DE LA CABEZA A LA IZQUIERDA

Enlace anterior izquierdo (CCC)

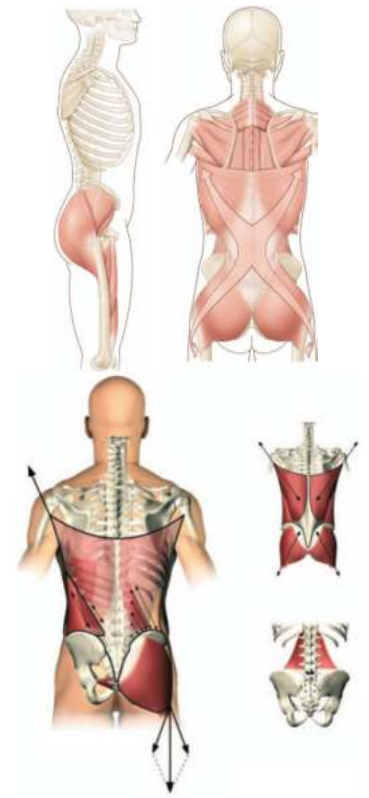
Esternocleidomastoideo

Subclavio

Enlace posterior izquierdo

13 Esplenio de la cabeza

14 Semiespinoso de la cabeza



TIRANTE DEL MIEMBRO INFERIOR A LA DERECHA

Enlace anterior derecho (CCC)

Aductores

Enlace posterior derecho

15 Glúteos –mayor –medio –menor

Observemos la coherencia anatómica de las cadenas cruzadas posteriores del tronco, cuya finalidad es la *torsión posterior*.

La cadena cruzada de apertura derecha comienza a la derecha con:

– Las fibras oblicuas iliolumbares del cuadrado lumbar, reforzadas por:

- la porción iliolumbar de la masa común.

Kapandji señala que las fibras inferiores y las fibras superiores de la masa común convergen hacia L3.

A nivel torácico derecho tenemos:

– Las fibras oblicuas de los intercostales externos que tienen la misma dirección.

La cadena cruzada derecha continúa hacia la izquierda con:

– Las fibras oblicuas costolumbares del cuadrado lumbar izquierdo, reforzadas por:

- el serrato posterior inferior izquierdo que se inserta en las espinosas de L3 a T11.

En el tórax izquierdo tenemos:

– Las fibras oblicuas de los intercostales íntimos que tienen la misma dirección.

Observaciones

Los músculos glúteos menor, medio y mayor forman un «deltoides» glúteo que se puede comparar con el deltoides del miembro superior.



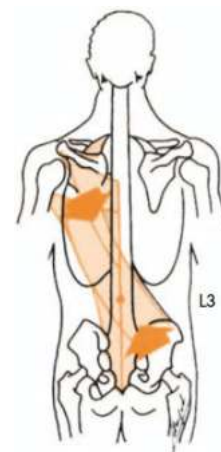
– Estos músculos son abductores y participan lógicamente en el funcionamiento de las cadenas de apertura.

– Sin embargo, el «deltoides glúteo» presenta una fisiología ambigua.

Es abductor, con un fascículo posterior (el glúteo mayor) *rotador externo*.

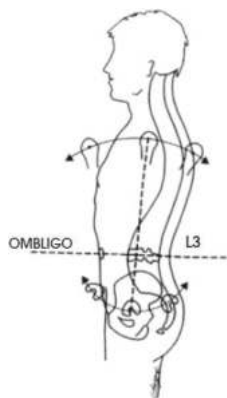
Un fascículo anterior (el glúteo menor) *rotador interno*.

Tiene la posibilidad de asociarse además de a la cadena de apertura a las cadenas de extensión, de flexión y de cierre. Encontramos esta misma ambivalencia con los tres fascículos del deltoides del miembro superior.



– La fisiología analítica de ciertos músculos de las cadenas de apertura es ambigua porque debe poder funcionar en asociación con el resto de las cadenas. Su fisiología permite esta ambivalencia.

La coherencia de funcionamiento de las cadenas hace que cada músculo tenga una evolución de su fisiología analítica cuando se integra en un trabajo en cadena.



Análisis funcional de las cadenas cruzadas de apertura

La cadena cruzada de apertura derecha genera la *torsión posterior derecha*.

– Durante la torsión posterior derecha, la hemipelvis derecha y el hemitórax izquierdo se acercan hacia atrás, hacia L3. La torsión provoca un desplazamiento de masas importante.

Este movimiento debe estar muy estructurado para poder garantizar al mismo tiempo el equilibrio.

– La torsión se organiza en torno a *un eje y un centro*.

– La torsión derecha se realiza en torno a un *eje oblicuo* que une la cadera izquierda al hombro derecho.

– La torsión se realiza en torno a un *centro de torsión* que se encuentra en la intersección del eje oblicuo y de la horizontal que pasa por la L3 y el ombligo. Por este lugar pasa la línea de gravedad. Para mantener el equilibrio, el sujeto debe colocar el centro de torsión entre la columna lumbar y el ombligo.

La L3 es la plataforma en torno a la que se realiza la torsión. Durante una torsión posterior derecha: – Por debajo de la L3, las apófisis transversas retroceden hacia la derecha.

– Por encima de la L3, las apófisis transversas retroceden hacia la izquierda. La anatomía respeta esta organización.

– La porción iliolumbar derecha de la masa común parte de la cresta ilíaca, del sacro, y termina en la L3. La porción iliolumbar refuerza la acción de la cadena cruzada posterior en su parte baja, pero respeta el centro de torsión L3.

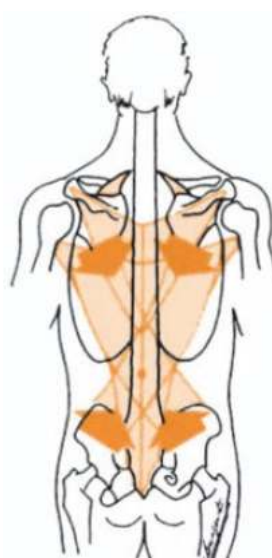
– El serrato posterior e inferior izquierdo se inserta en las cuatro últimas costillas y en las cinco apófisis espinosas de la L3 a la T11.

El serrato posterior inferior refuerza la cadena cruzada posterior en su parte superior, pero sus inserciones se interrumpen en la L3 y respetan el centro de torsión.

– La L3 permanece centrada durante las torsiones.

Influencias estáticas de una hiperprogramación de las cadenas de apertura





En el tronco

Una cadena cruzada de apertura provoca *la torsión posterior del tronco*.

- Las dos cadenas de apertura organizan la *apertura del tronco* que añade la torsión posterior izquierda y la torsión posterior derecha.
- Las cadenas cruzadas de apertura completan el enderezamiento de las cadenas de extensión.

En los tirantes

En los miembros, las cadenas de apertura intervienen en *la abducción, la rotación externa y la supinación*.

– La hiperprogramación de una cadena de apertura del tronco modifica la estática del hombro opuesto, que *va hacia atrás y baja*.

El miembro superior se coloca en *abducción y rotación externa*.

– La hiperprogramación de una cadena de apertura modifica la estática de la pelvis y del miembro inferior del mismo lado.

A nivel Conductual: La hiperprogramación de las cadenas de apertura puede asociarse a una cierta facilidad de comunicación y a la difusión de las fuerzas internas. El sujeto se proyecta hacia el futuro y su funcionamiento extrovertido va en el sentido de la dispersión.

Ejemplos de sujetos vista lateral y posterior.

La retracción a posterior de las cadenas nos muestra la cantidad de combinaciones ya que el cuerpo se adapta a todo lo que va surgiendo en función de buscar la economía y confort. Si hacemos un resumen de estas cadenas nos podemos encontrar que realizan un abanico de movimientos muy limitados.

– Las cadenas de flexión se encargan de:

1. La flexión.

– Las cadenas de extensión se encargan de:

2. La extensión.

– La cadena cruzada de cierre izquierda se encarga de:

3. La torsión anterior izquierda.

– La cadena cruzada de cierre derecha se encarga de:

4. La torsión anterior derecha.

– La cadena cruzada de apertura izquierda se encarga de:

5. La torsión posterior izquierda.

– La cadena cruzada de apertura derecha se encarga de:

6. La torsión posterior derecha.

Pero si procedemos a mezclar asociaciones entre ellas podremos ver la variedad de movimientos reales.

Asociación de dos cadenas

7. Cadena de flexión izquierda + cadena de extensión izquierda = *flexión lateral izquierda*.

8. Cadena de flexión derecha + cadena de extensión derecha = *flexión lateral derecha*.

9. Cadena de cierre izquierda + cadena de apertura derecha = *rotación izquierda*.

10. Cadena de cierre derecha + cadena de apertura izquierda = *rotación derecha*.

11. Cadena de cierre izquierda + cadena de apertura izquierda = *translación lateral izquierda*.

12. Cadena de cierre derecha + cadena de apertura derecha = *translación lateral derecha*.

Asociación de cuatro cadenas

13. Cadenas de flexión + cadenas de cierre = *cierre y pronación*.

14. Cadenas de extensión + cadenas de apertura = *apertura y supinación*.

15. Cadenas de flexión + cadenas de apertura = *translación anterior*.

16. Cadenas de extensión + cadenas de cierre = *translación posterior*.

