

# ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

## SISTEMA MUSCULAR.

### “Cadenas musculares Fisiológicas articulares”

Leopold Busquet, es un Fisioterapeuta y Osteópata de reconocido prestigio a nivel mundial con multitud de publicaciones en varios idiomas sobre la osteopatía craneal y sobre las cadenas fisiológicas. Su búsqueda continua de respuestas a casos que se fue encontrando durante su larga trayectoria profesional donde la Osteopatía no siempre le ofrecía los resultados deseados, le llevó a realizar un profundo estudio de la anatomía, biomecánica y fisiología humana.

Las cadenas fisiológicas son unos circuitos anatómicos a través de los cuales se propagan las fuerzas organizadoras del cuerpo. El gran interés de este método es integrar toda la anatomía de la cabeza en los pies (muscular, visceral, craneal).

En estos circuitos no solamente se integran músculos, sino también fascias; que administran la estática, la dinámica y las compensaciones.

Busquet establece dos tipos de encadenamientos músculo-esqueléticos:

- Cadenas dinámicas, formadas por músculos, dentro de las cuales distingue entre cadenas rectas y cruzadas.
- Cadenas estáticas, que son de naturaleza aponeurótica y fibrosa.

El método de las cadenas fisiológicas se sostiene en un examen completo que pone en evidencia los puntos de tensión en las diferentes partes del cuerpo, a nivel de cada una de las cadenas. Se trata de un método de tratamiento manual:

- para liberar estas zonas de tensión
- para devolver una buena movilidad tisular en las diferentes cadenas.
- para devolver una mejor función.
- para devolver una mejor estática.

El conjunto de las funciones del cuerpo está naturalmente programado. Nuestro fin es simple: quitar un máximo de tensiones estructurales parásitas que son la base de disfunciones, deformaciones y dolores.

Un método para todos. Aplicable a todas las edades, desde recién nacidos, hasta los más mayores:

- En los recién nacidos para que se desarrollen bien en sus cuerpos después de las dificultades del parto: deformaciones, tortícolis congénita, estrabismo, regurgitaciones, sueño, etc.
- En niños y adolescentes que presentan deformación de pies, rodillas, escoliosis, deformaciones torácicas, dolores de crecimiento, problemas ORL, mala oclusión, problemas de acomodación visual, problemas de concentración, etc.
- En deportistas para mejorar la flexibilidad y el rendimiento, para prevenir lesiones.
- En personas activas, ancianas, sedentarias, con el fin de prevenir o de prevenir o atenuar las disfunciones físicas, orgánicas, así como los efectos de la artrosis.



## 7 CADENAS PARA UN TRATAMIENTO GLOBAL

El análisis global de las cadenas musculares permite aplicar un tratamiento personalizado que responde de manera simple, global y coherente a las disfunciones, a los desequilibrios y a los dolores que suelen acompañar a los problemas de nuestros pacientes.

### DINÁMICAS

1. Cadenas musculares de Flexión.
2. Cadenas musculares de Extensión.
3. Cadenas Cruzadas de Apertura.
4. Cadenas Cruzadas por Cierre.

### ESTÁTICAS

1. Cadena Estática Músculo Esquelética.
2. Cadena Estática Neurovascular.
3. Cadena Estática Visceral.

### ***Cadenas de FLEXIÓN***

Las cadenas de flexión del tronco parten del orificio superior del tórax, se unen al pubis y terminan en el cóccix. El trayecto longitudinal de las cadenas de flexión es anterior en el tronco, a ambos lados de la línea central. Hay dos cadenas de flexión: ***una izquierda y otra derecha.***

En la unidad funcional del tronco, las cadenas de flexión se entrecruzan con las cadenas de extensión a la altura del orificio superior del tórax y a nivel del periné. Más allá de la unidad funcional del tronco, las cadenas de flexión se prolongan de la cabeza a los pies.

Las cadenas de flexión integran todas las fibras longitudinales del plano anterior del tronco. De este trayecto longitudinal parten los enlaces musculares para:

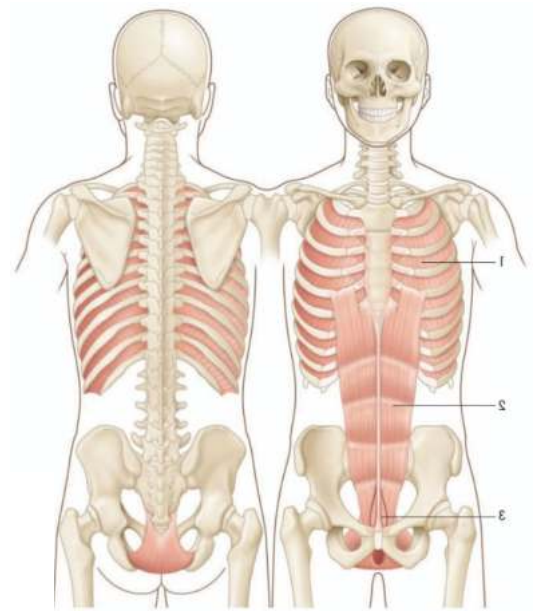
- la cintura escapular.
- los miembros superiores.
- la columna cervical.
- la cabeza.
- los miembros inferiores.

Los *enlaces anteriores* de las cadenas de flexión están en continuidad con *los enlaces posteriores* de las cadenas de extensión al mismo nivel. La continuidad del circuito anatómico, que une el enlace anterior al enlace posterior, se denomina *tirante* en el análisis funcional de las cadenas. Para seguir la coherencia anatómica de estas cadenas, vayamos del orificio superior del tórax a la pelvis.

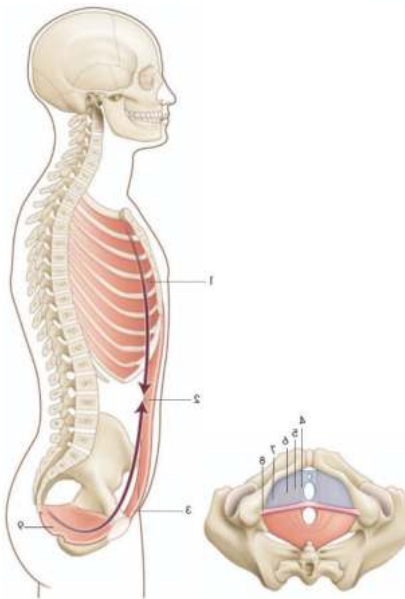


## EN EL TRONCO

1. Intercostales internos
2. Recto del abdomen
3. Piramidal del abdomen



4. Elevador del ano
5. Pubovaginal.
6. Puborrectal.
7. Pubococcígeo
8. Iliococcígeo.
9. Transverso del periné :



Plano profundo y Plano superficial

## TIRANTES DE LA CINTURA ESCAPULAR

### **Enlace anterior**

10 Transverso del tórax

11 Pectoral menor

### **Enlace posterior (CE)**

Trapezio

## TIRANTES DEL MIEMBRO SUPERIOR

### **Enlace anterior**

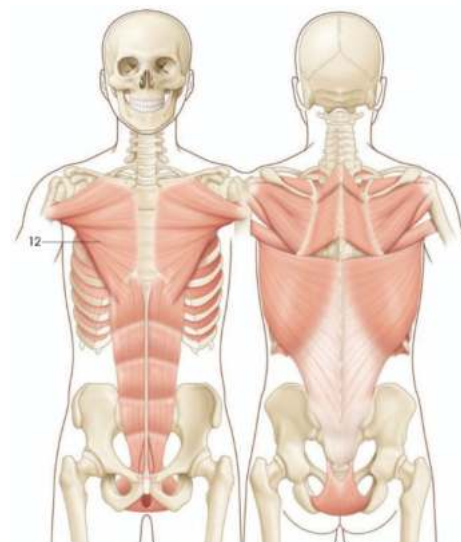
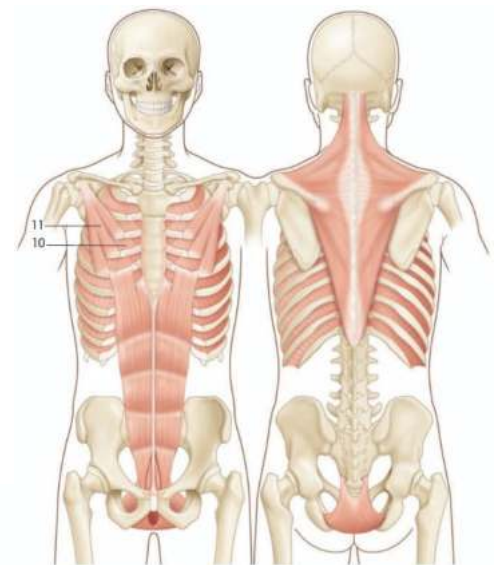
12 Pectoral mayor

### **Enlace posterior (CE)**

Dorsal ancho

Redondo mayor

Romboides



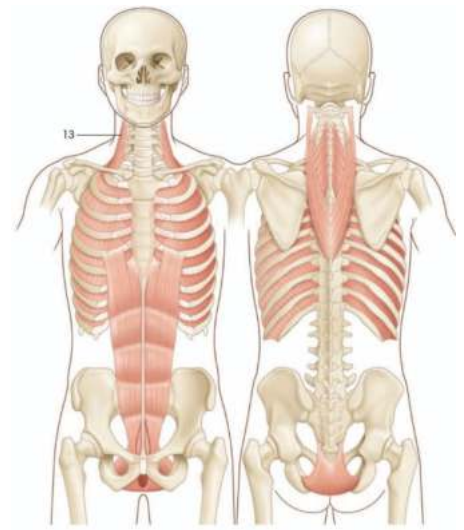
## TIRANTES DE LA COLUMNA CERVICAL

### **Enlace anterior**

13 Escaleno

### **Enlace posterior (CE)**

Esplenio del cuello



## TIRANTES DE LA CABEZA

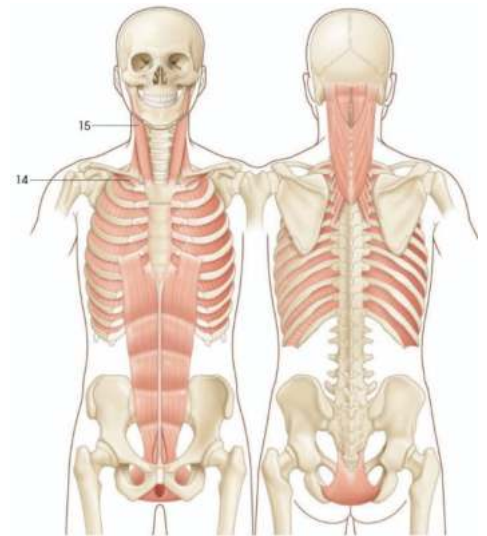
### **Enlace anterior**

14 Subclavio

15 Esternocleidomastoideo

### **Enlace posterior (CE)**

Esplenio de la cabeza



## TIRANTES DEL MIEMBRO INFERIOR

### **Enlace anterior**

16 Iliopsoas

### **Enlace posterior (CE)**

Glúteo mayor (haz tuberositario)



## Análisis funcional de las cadenas de flexión

– Las cadenas de flexión generan la flexión del tronco y el enrollamiento físico.

– A nivel vertebral, la *flexión* → la *cifosis*.

– A nivel comportamental, la *flexión* → el «enrollamiento» psicológico, la *introversión*. **La cifosis se genera por la hiperprogramación de las cadenas de flexión.**

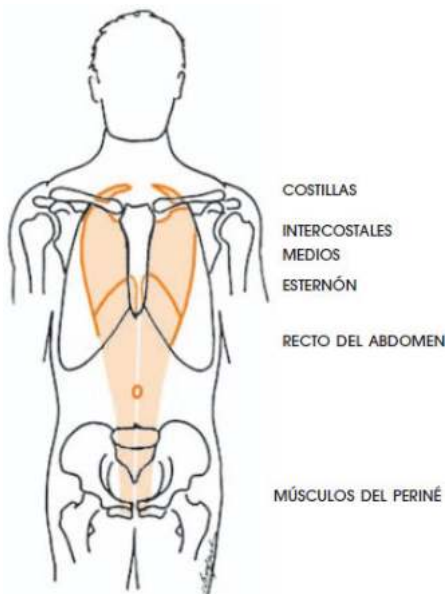
Para tratar al paciente: – ¿Hay que reforzar y ejercitar las cadenas de extensión?

– ¿Hay que trabajar la postura de relajación de las cadenas de flexión para que estén menos tensas? Es preferible esta opción.

**Nuestra prioridad debe ser relajar las cadenas de flexión para mejorar la cifosis.**

***Influencias dinámicas de las cadenas de flexión. En el tronco, las cadenas de flexión provocan la flexión global de la columna vertebral, es decir, la cifosis general.***

- La pelvis y el tórax se aproximan por delante.
- El pubis y el esternón se aproximan convergiendo hacia el ombligo.
- El enrollamiento se hace en torno a la L3, que sirve de plataforma para la flexión del tronco.

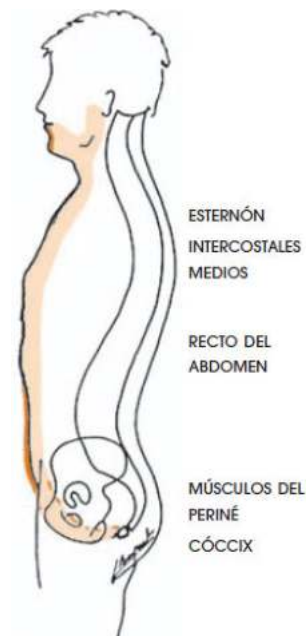


***Por encima de la L3:***

- El tórax baja y la columna dorsal se coloca en cifosis.

***Por debajo de la L3:***

- La pelvis va a la retroversión.
- El pubis se eleva hacia el ombligo.
- La columna lumbar pierde su lordosis al flexionarse. Pasa por la rectitud antes de evolucionar hacia la cifosis.
- El sacro se verticaliza.



## **Influencias estáticas de una hiperprogramación de las cadenas de flexión**

### **A nivel dorsal**

La hiperprogramación de las cadenas de flexión genera el *aumento de la cifosis*.

- Las tensiones estáticas de la columna vertebral se vuelven más anteriores.
  - La carga de tensiones musculares anteriores se añaden al peso del cuerpo.
  - La resultante de las tensiones musculares sobre los discos y las vértebras es mucho más desfavorable que el efecto del peso del cuerpo, que, normalmente, lo amortigua los apoyos hidroneumáticos sobre la columna
- de la hiperprogramación, las cadenas de flexión generan progresivamente:

- + la deslordosis lumbar
- ++ la rectitud lumbar
- +++ la cifosis lumbar.

Parte inferior:

- *flexión* del tobillo



- *flexión* de las rodillas
- *flexión* de las caderas
- *retroversión* de la pelvis.

Parte superior: – *cifosis dorsal alta*

- *enrollamiento de los hombros* hacia delante y hacia abajo
- *cabeza* hacia delante
- *lordosis cervical secundaria* para enderezar la cabeza.

Una lordosis cervical asociada a una colocación anterior de la cabeza es el resultado de una hiperprogramación de las cadenas de flexión. La cadena de extensión del cuello es compensatoria.

Se trata de una estática típica de la cadena de flexión que conlleva:



- el acercamiento del pubis y del apéndice xifoides,
- la retroversión de la pelvis,
- la rectitud lumbar,
- la cifosis dorsal alta.

La cifosis dorsal alta comporta:

- la extensión secundaria de la columna cervical hacia delante,
- la cabeza hacia adelante la extensión de la cabeza para compensar y restablecer la horizontalidad de la mirada.

Esta estática genera zonas de tensión con limitación de la movilidad a nivel:

- lumbosacro → *déficit de dinamización del parasimpático*
- dorsal → *déficit de dinamización del ortosimpático*
- occipitocervical → *déficit de dinamización del parasimpático.*

La movilidad rítmica, *sinusoidal*, de la columna vertebral es necesaria para asegurar, en primer lugar, la troficidad del tejido nervioso y, en segundo lugar, el funcionamiento del sistema nervioso autónomo. Si no es el caso, favorece la hipoxia, que implica la aparición de los síntomas de la cadena neurovascular de tipo parestia y parestesia. Esta sintomatología puede empeorar por la noche debido a la inmovilidad.

## Cadenas de EXTENSIÓN

Hay dos cadenas de extensión (CE): **una izquierda y otra derecha.**

El trayecto longitudinal de las cadenas de extensión es posterior en el tronco, a ambos lados de la línea media. Las cadenas de extensión del tronco parten del sacro y suben hasta el orificio superior del tórax.

En la unidad funcional del tronco, las cadenas de extensión se relacionan con las cadenas de flexión a la altura del orificio superior del tórax y en el periné. Más allá de la unidad funcional del tronco, las cadenas de extensión se prolongan de la cabeza a los pies.

De este trayecto longitudinal 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 extensión se continúan con los enlaces anteriores de las cadenas de flexión.**

### EN EL TRONCO

#### Plano profundo

1. Cuadrado lumbar *Fibras iliocostales*
2. Intertransversos
3. Interespinoso
4. Intercostales internos
5. Elevadores de las costillas

#### Plano medio

6. Espinoso torácico
7. Longísimo torácico
8. Iliocostal lumbar

#### Plano superficial

Serrato posterior superior

Serrato posterior inferior

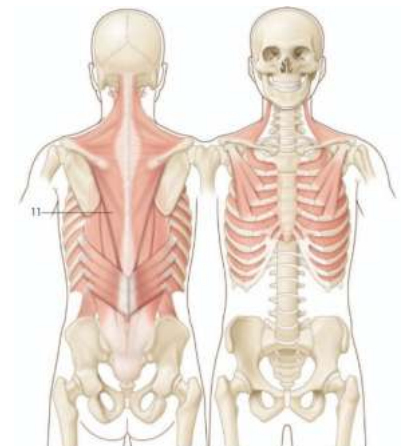
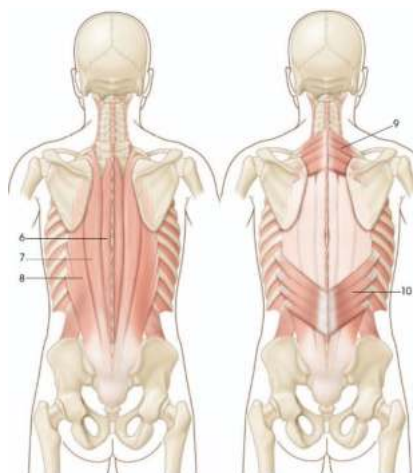
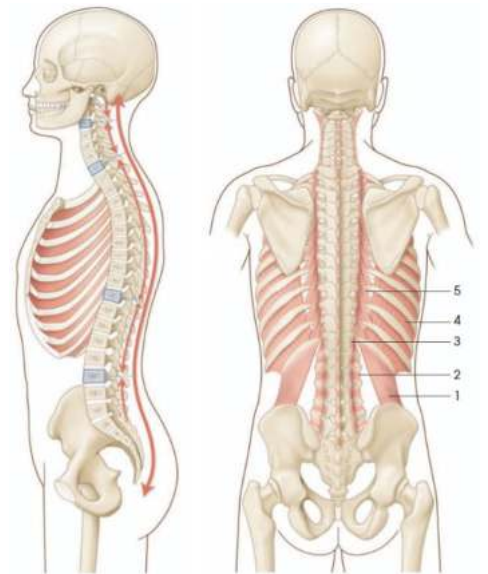
### TIRANTES DE LA CINTURA ESCAPULAR

#### Enlace posterior

Trapezio inferior y medio

#### Enlace anterior (CF)

7



*Pectoral menor Transverso del tórax*

## **TIRANTES DEL MIEMBRO SUPERIOR**

### **Enlace posterior**

Romboides

Supraespinoso

Infraespinoso

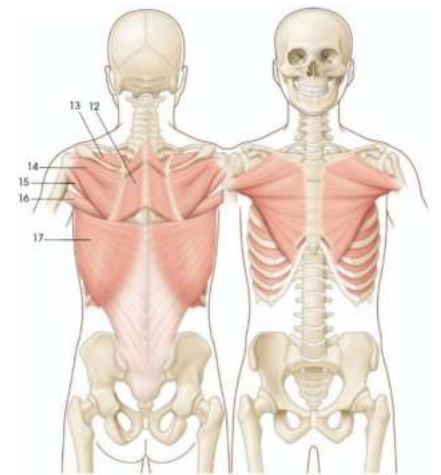
Redondo menor

Redondo mayor

Dorsal ancho

### **Enlace anterior (CF)**

Pectoral mayor



## **TIRANTES DE LA COLUMNA CERVICAL**

### **Enlace posterior**

Esplenio del cuello

Semiespinoso del cuello

### **Enlace anterior (CF)**

Escalenos



## **TIRANTES DE LA CABEZA**

### **Enlace posterior**

Esplenio de la cabeza

Semiespinoso de la cabeza

### **Enlace anterior (CF)**

Esternocleidomastoideo

Subclavio

## **TIRANTE DEL MIEMBRO INFERIOR**

### **Enlace posterior**

Glúteo mayor

Fascículo tuberositario

### **Enlace anterior (CF)**

Iliopsoas



La fascia toracolumbar divide los músculos de la espalda en dos grupos:

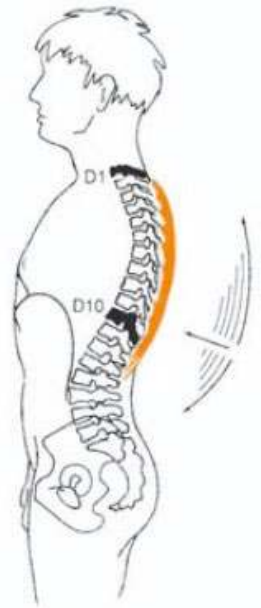
– Delante de la fascia toracolumbar se encuentran los *músculos intrínsecos*: plano profundo y plano medio.



– Detrás de la fascia toracolumbar se encuentran los *músculos extrínsecos*: plano superficial.

### **Análisis funcional de las cadenas de extensión**

- Las cadenas de extensión generan la *extensión del tronco*.
- A nivel vertebral, la extensión = *la lordosis*.
- A nivel comportamental, la extensión = *el desarrollo psicológico*.



**La lordosis se genera por la hiperprogramación de las cadenas de extensión.** Cuando una persona desarrolla una lordosis excesiva:

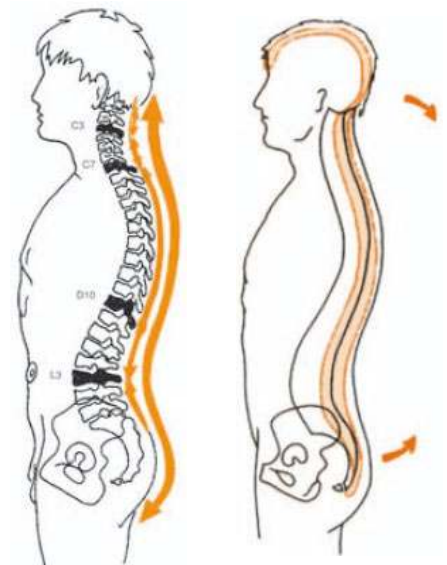
- ¿Hay que reforzar y ejercitar las cadenas de extensión?
- ¿Hay que trabajar la postura de relajación de las cadenas de extensión para que estén menos tensas?

La prioridad debe ser *relajar* las cadenas de extensión, que son la fuente de la lordosis. Una vez más, hay que respetar la *lógica* fisiológica.

### **A nivel lumbar**

Es un error pensar que las cadenas de extensión necesitan reforzarse y muscularse para obtener un buen reajuste y una buena estática, y de esta forma corregir una lordosis demasiado pronunciada.

En un principio si observamos como una persona se levanta de una posición sentada a bipedestación, podríamos pensar que una buena musculatura lumbar le lleva a una mejor corrección de la espalda, pero sin embargo si la tonificamos demasiado al verla en movimiento podríamos ver que al final del movimiento la curva se acentúa hiperprogramando la cadena. Mejor prevenir contra el exceso de tensiones musculares, que puede generar presiones y aplastamientos. Para poder respetar la fisiología, la fuerza del músculo en curso interno no debe limitar la amplitud fisiológica del curso externo.

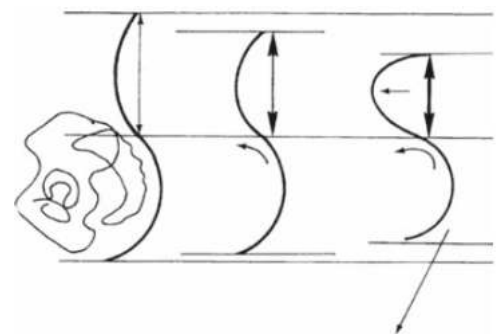


En reposo, la tonicidad muscular no debe ser restrictiva, sea cual sea el músculo o la cadena; en caso contrario, siempre tendrá consecuencias nefastas para la estática.

### **A nivel dorsal**

En el plano medio observamos los músculos:

- espinoso torácico
- iliocostal del tórax
- longísimo torácico (o dorsal ancho).



El iliocostal provoca la *rotación externa* de la costilla; es *inspiratorio*.

## Influencias estáticas de una hiperprogramación de las cadenas de extensión

### A nivel dorsal

Las cadenas de extensión hacen evolucionar la cifosis fisiológica hacia el dorso plano y, si fuese necesario, los omóplatos «pegados». En la columna dorsal, las tensiones estáticas, normalmente anteriores, se vuelven más posteriores, más centrales sobre los discos. La musculatura dorsal hiperprogramada limita el test de flexión de pie. Evoluciona hacia *contracturas en curso interno*.

Al asumir un trabajo constante, esta musculatura tiende a atrofiarse.

### A nivel lumbar

La hiperprogramación de las cadenas de extensión genera el *aumento de la lordosis*.

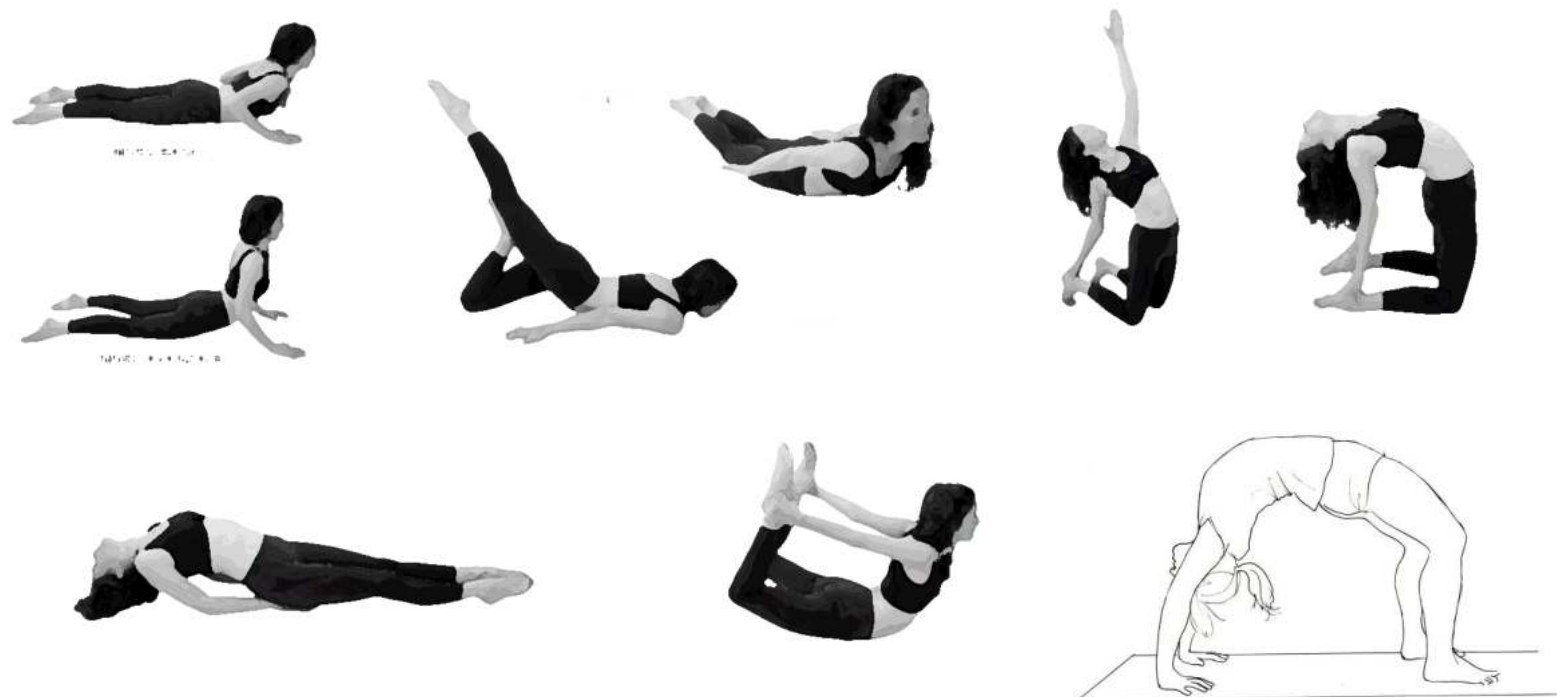
- Las tensiones estáticas de la columna vertebral se vuelven *más posteriores*.
- La resultante de las tensiones musculares sobre los discos y las vértebras es mucho más penalizante que el efecto del peso del cuerpo.
- La carga de tensiones musculares posteriores se añade al peso del cuerpo.
- compresión posterior
- protrusión marginal posterior
- osteofitosis posteriores
- deshidratación de la parte posterior del disco.



### La hiperprogramación de las cadenas de extensión del tronco

- En el tórax inferior-lumbares-pelvis
- *Los hombros son atraídos hacia atrás y hacia abajo.*
- En el tórax superior → *Los hombros son atraídos hacia atrás.*
- En el cuello → *Los hombros son atraídos hacia atrás y hacia arriba.*
- En los miembros → *Se favorece la extensión*
- A nivel cervical → *Se favorece la deslordosis, flexión de compensación.*
- En la cabeza → *Se favorece la flexión con posición posterior.*

## POSTURAS PARA MEJORAR LA MOVILIDAD DE LAS CADENAS DE FLEXIÓN



## Posturas para la cadena de Extensión

