

# SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO Y RECUPERACIÓN ¿QUÉ ES EFICAZ Y QUÉ NO?



## ¿Y SI NO ESTIRAMOS...?

CPT FADURA (Getxo)  
11 junio 2016

Sergio Toba.  
Fisioterapeuta y osteópata

Desde e1995 a 2008 colaborando con equipo ACB, LEB y con FEB



..las 2 últimas temporadas en Khimky Basket



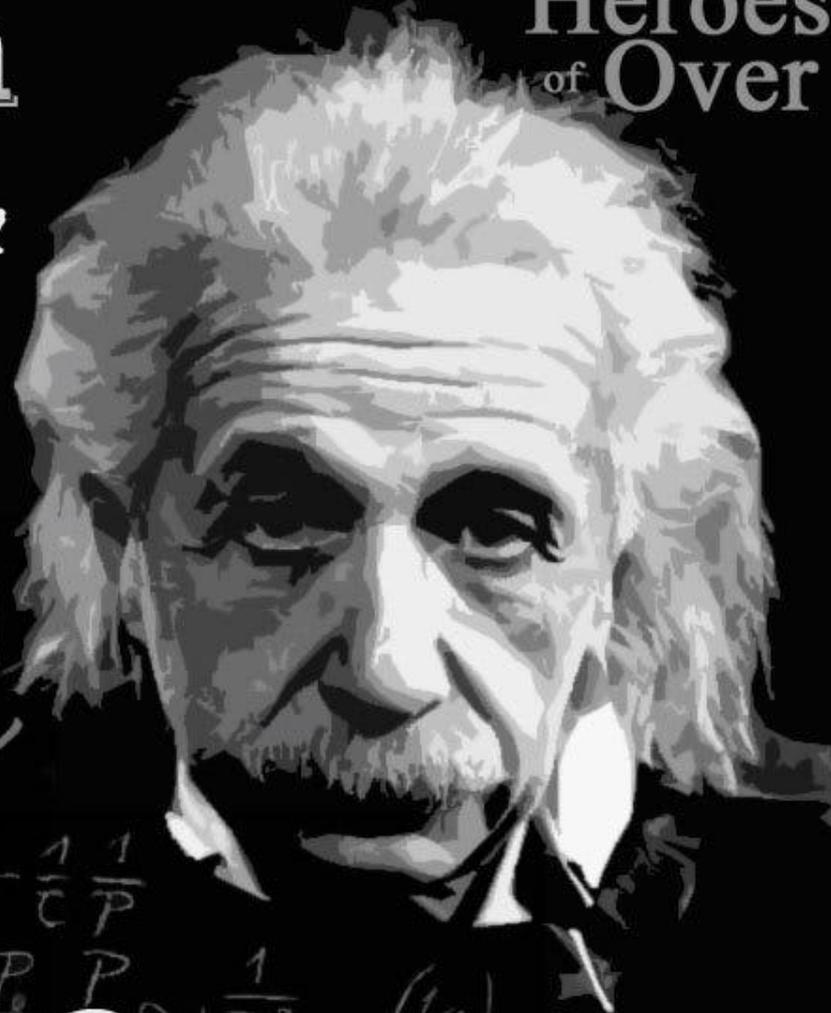
**...SI NOS BASAMOS EN MI RECORRIDO PROFESIONAL...Y EN LAS IMÁGENES QUE DE ELLO QUEDAN..**



**¿¿¿cómo puedo llegar a cuestionarme algo que llevo observando y “practicando” 21 años???**

# Einstein

*"A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original."*



$$R_{\mu\nu} = 0$$

$$D = \frac{1}{c} \frac{d}{dt} - \frac{1}{c} \frac{1}{P}$$
$$D^2 = \frac{1}{P^2} \frac{P_0}{P} \sim \frac{1}{P^2} \quad (1a)$$
$$D = \frac{1}{P} \frac{P_0}{P} \sim \frac{1}{P} \quad (2a)$$

$D \sim 10^{53}$

# $E = mc^2$

# SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO Y RECUPERACIÓN ¿QUÉ ES EFICAZ Y QUÉ NO?



## ¿Y SI NO ESTIRAMOS...?

CPT FADURA (Getxo)  
11 junio 2016

Sergio Toba.  
Fisioterapeuta y osteópata

# SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO Y RECUPERACIÓN ¿QUÉ ES EFICAZ Y QUÉ NO?



## ¿Y SI NO ESTIRAMOS...?

CPT FADURA (Getxo)  
11 junio 2016

Sergio Toba.  
Fisioterapeuta y osteópata

# SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO Y **RECUPERACIÓN** ¿QUÉ ES EFICAZ Y QUÉ NO?



## ¿Y SI NO ESTIRAMOS...?

CPT FADURA (Getxo)  
11 junio 2016

Sergio Toba.  
Fisioterapeuta y osteópata

# CIÑÉNDOME ESTRICTAMENTE LA EVIDENCIA

Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? Sports Med. 36: 781-796.

Vaile, J., S. Halson, and S. Graham (2010). Recovery Review: Science vs. Practice. J. Aust. Strength Cond. Suppl. 2: 5-21.

**NIVEL DE EVIDENCIA 1A**



**NO SE PRESENTA BENEFICIO EN EL STRETCHING  
COMO MODALIDAD DE RECUPERACION**

# SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO Y **RECUPERACIÓN** ¿QUÉ ES EFICAZ Y QUÉ NO?



## ¿Y SI NO ESTIRAMOS...?

CPT FADURA (Getxo)  
11 junio 2016

Sergio Toba.  
Fisioterapeuta y osteópata

# SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO Y RECUPERACIÓN ¿QUÉ ES EFICAZ Y QUÉ NO?



## ¿Y SI NO ESTIRAMOS...?

CPT FADURA (Getxo)  
11 junio 2016

Sergio Toba.  
Fisioterapeuta y osteópata

# CIÑÉNDOME ESTRICTAMENTE LA EVIDENCIA

Scand J Med Sci Sports. 2013 Mar;23(2):131-48.

**Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review.**

Simic L, Sarabon N, Markovic G

**Should Static Stretching Be Used During a Warm-Up for Strength and Power Activities?.**

WB Young, DG Behm - Strength & Conditioning Journal, 2002



**CONCLUYEN QUE EL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO ANTES  
DEL EJERCICIO ESTÁ "GENERALMENTE"  
DESACONSEJADO**



*That's all Folks!*

¿PORQUÉ SE  
SIGUE  
ESTIRANDO?



¿QUÉ EXPLICA LO  
ANTERIORMENTE  
EXPUESTO?

¿PUEDEN  
SERVIR PARA  
ALGO?



**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO
2. RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD
3. RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR
4. DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. MEJORA EL RENDIMIENTO

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

# 1. RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO



**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

# CIÑÉNDOME ESTRICTAMENTE LA EVIDENCIA

Barnett, A. (2006). Using recovery modalities between training sessions in elite athletes: does it help? Sports Med. 36: 781-796.

Vaile, J., S. Halson, and S. Graham (2010). Recovery Review: Science vs. Practice. J. Aust. Strength Cond. Suppl. 2: 5-21.

**NIVEL DE EVIDENCIA 1A**



**NO SE PRESENTA BENEFICIO EN EL STRETCHING  
COMO MODALIDAD DE RECUPERACION**

¿¿¿TAN ROTUNDO???



[desmotivaciones.es](http://desmotivaciones.es)

Por ese silencio en clase..

..que se forma cuando la profesora pide algún voluntario.

**CUANDO DESGRANAMOS LOS ARTICULOS...**

1. Nivel de lactato en sangre derivado del ejercicio de alta intensidad
2. Disminución de la severidad y duración del daño "fisiológico" muscular postesfuerzo
3. Retrasar la aparición de dolor muscular

Barnett, A. (2006)

**Crterios de valoración**

¿Sigue  
siendo tan  
rotundo?





1. Medir el nivel de síntesis de glucógeno postesfuerzo.
2. El rol de la inflamación.

**...se propone para futuros estudios**

# BREVE INCISO.....

¿JUEGA UN PAPEL TAN  
IMPORTANTE EN LA  
RECUPERACIÓN ?

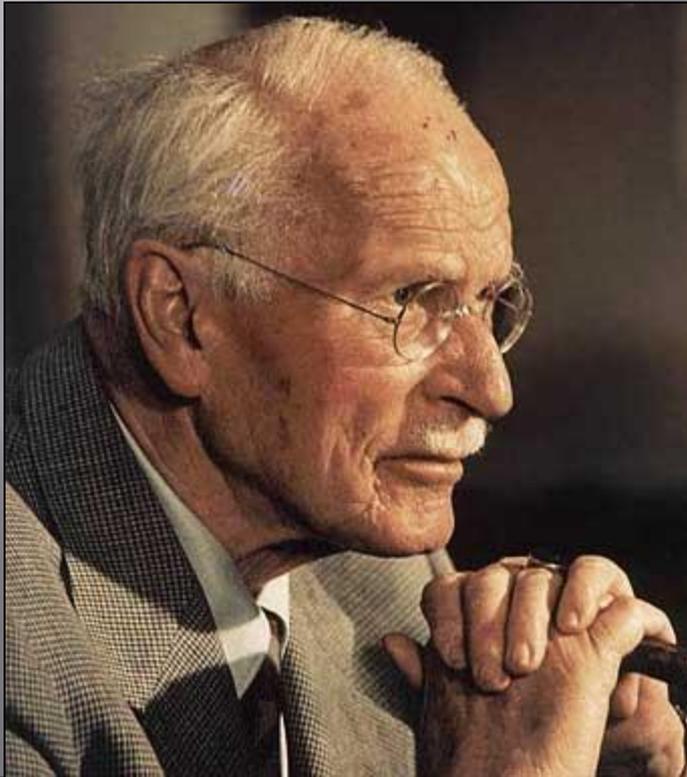
**LA  
INFLAMACIÓN**



# INFLAMACIÓN

PROCESO  
NATURAL DE  
RESOLUCIÓN  
DEL DAÑO  
CELULAR

LA ENFERMEDAD ES EL  
ESFUERZO QUE HACE LA  
NATURALEZA PARA CURAR  
AL HOMBRE



CARL GUSTAV JUNG

# INFLAMACIÓN

PROCESO  
NATURAL DE  
RESOLUCIÓN  
DEL DAÑO  
CELULAR

## FORMAS DE EXPRESIÓN

1. Vía enzimática (local)
2. Vía citoquímica (local)
3. Sistema NV + sistema endocrino (global-central)

# VÍA ENZIMÁTICA

LA INFLAMACIÓN COMO PROCESO NATURAL DE RESOLUCIÓN DEL DAÑO CELULAR

Daño celular

**CORTICOIDE**  
Inhibe fosfolipasa

Fosfolipasa A

Ácido araquidónico

**AINES**  
Inhiben cicloxigenasa

Cicloxigenasas

Lipoxigenasas

COX1-3

Cd suficiente  
PGE 2  
recluta PGD

Producen inflamación

PGE2 "Dra Kousmine": Pg de la guerra

COX5

Tromboxanos

Leucotrienos

Lipoxinas: STOP NO

Vasodilatación  
Dolor  
Fiebre

Enlentece a LOX5  
Control daño oxidativo

Activación plaquetaria

Activador neutrófilos  
Inflamatorio fuerte

DETIENEN LA INFLAMACIÓN

DHA de la membrana

EPA del t. cel subcutaneo

Inhiben LOX + epilipoxinas

Prod.: Resolvinas, protecninas: macrófago cambio de fenotipo

FLIP-FLOP REACTION y cambio fx de LOX

# SERHAN ET AL

“ 75 % de las enfermedades autoinmunes producidas por el uso de aines (necesidad de intervencionismo rápido)”

“La resolución del daño celular ,con el uso de aines, se retrasa un 27%”

# ¿QUIZÁS LA CLAVE SERÁ.....

¿NO ANULARLA Y SÍ AYUDAR  
A MODULARLA ?

LA  
INFLAMACIÓN



Sugiere que podría ayudar a recuperar el edema acumulado durante el daño muscular.



Supone ayudar a modular el proceso de inflamación-regeneración



**Bobbert MF, Hollander AP, Huijing PA. Factors in delayed 2005; 365: 475-81 onset muscular soreness in man. Med Sci Sports Exerc 1986**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. **RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO**
2. RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD
3. RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR
4. DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. MEJORA EL RENDIMIENTO

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. **RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO**
2. **RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD**
3. **RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR**
4. **DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL**

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. **MEJORA EL RENDIMIENTO**

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

## 2.- RECUPERACIÓN ROM Y MEJORA FLEXIBILIDAD



**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

## EXISTEN MULTITUD DE ESTUDIOS QUE EXPONEN LA UTILIDAD DEL ESTIRAMIENTO PARA GANAR FLEXIBILIDAD Y ROM

1. Bandy e Irion, 1994
2. Bandy et al., 1998
3. Decoster et al., 2004
4. Feland et al., 2001
5. Ford, Mazzone y Taylor, 2005
6. Law et al., 2009
7. Russell, Decoster y Enea, 2010.



## METHODOLOGICAL QUALITY OF STRETCHING PROGRAMS: SYSTEMATIC REVIEW 2011

Ayala, F y Sainz de Baranda, P

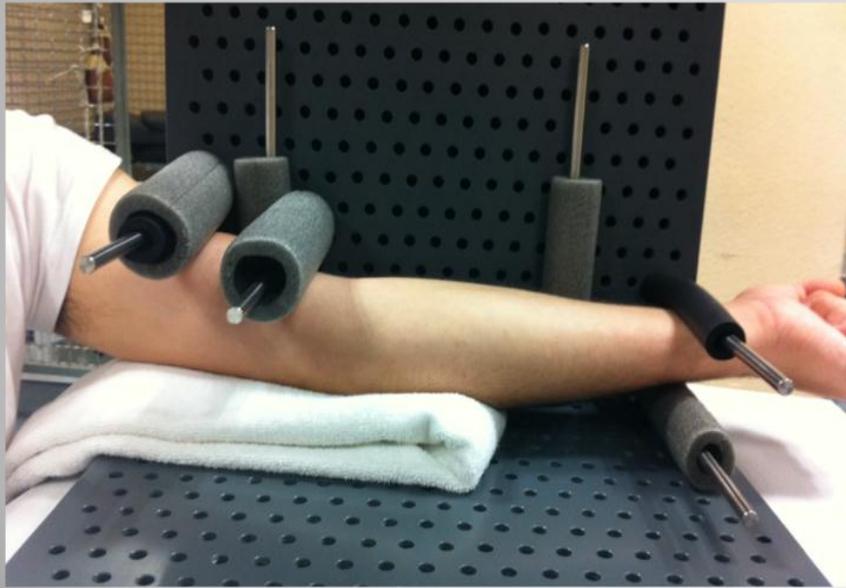
YLINEN ET AL 2007

1. Se describe sólo efecto a corto plazo
2. Es necesaria la realización sistemática de programas de estiramiento
3. Aún así se pone de manifiesto la necesidad de estudios científicos con una mayor calidad que analicen el efecto crónico del estiramiento sobre la flexibilidad de la unidad músculo-tendón

# RECUPERACIÓN ROM Y MEJORA FLEXIBILIDAD

# WATSFOR, M 2010

1. LA VISCOELASTICIDAD
2. COMPONENTE REFLEJO



## PLEXO SACRO

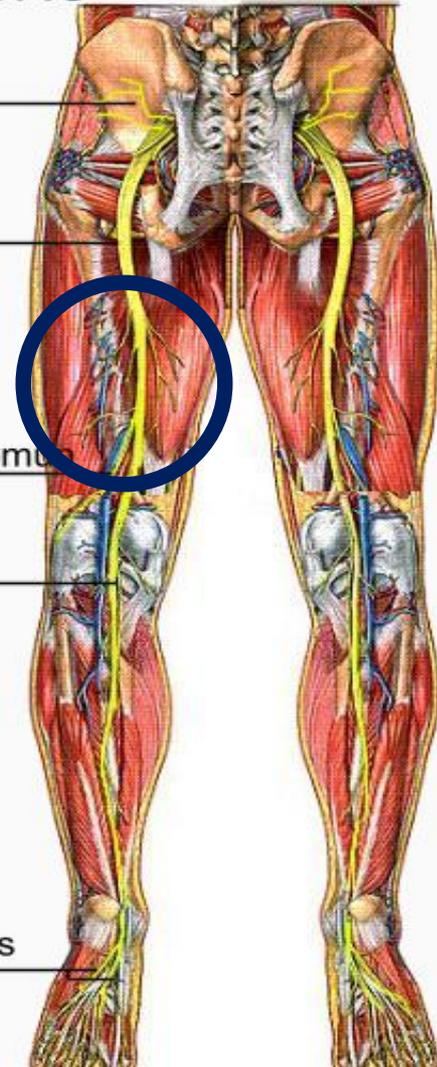
Nervios Glúteos

Nervio Isquiático

Nervio Fibular Comu

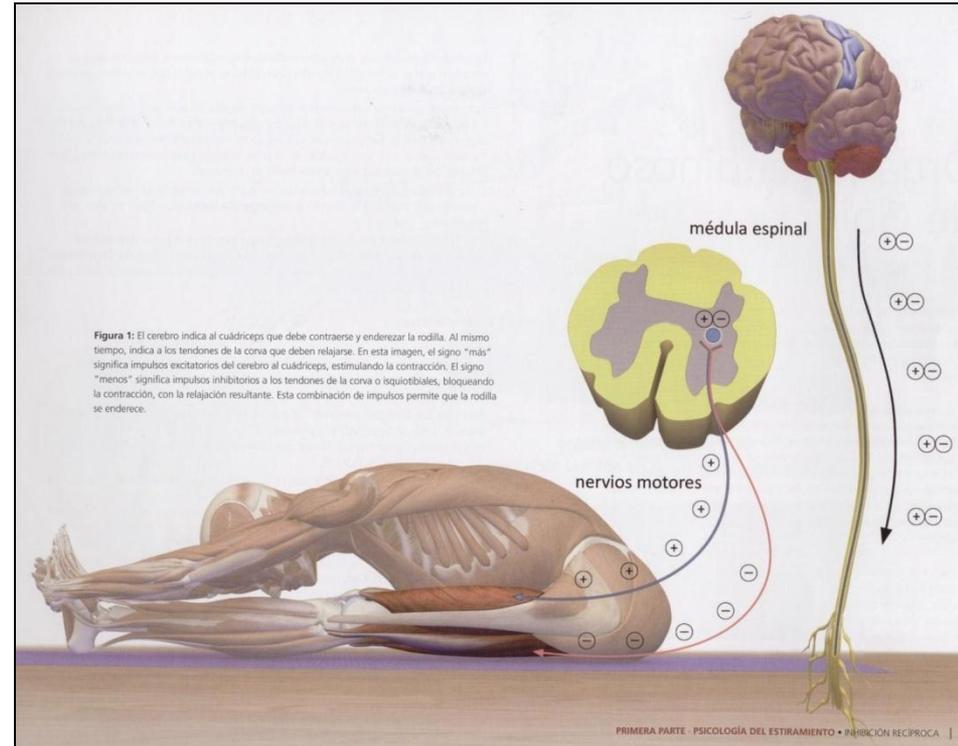
Nervio Tibial

Nervios Plantares



**LA RIGIDEZ MUSCULAR DEPENDE:**

# COMPONENTE REFLEJO



1. SISTEMA DE INERVACIÓN RECÍPROCA
2. MECANOSENSIBILIDAD NEURAL

# BASES FISIOLÓGICAS DEL ESTIRAMIENTO: INERVACIÓN RECÍPROCA

## REFEJEJO MIOTÁTICO

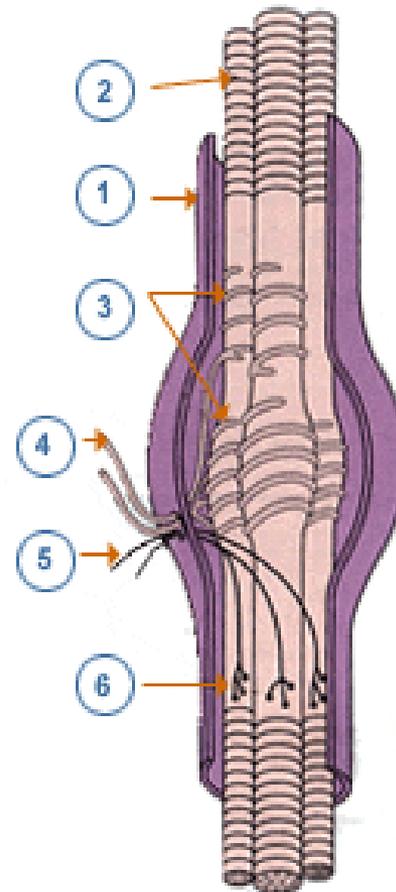
### Husos neuromusculares:

Son mecano-receptores repartidos en el interior del músculo, en realidad son fibras musculares modificadas denominadas fibras intrafusales.

Inervación:

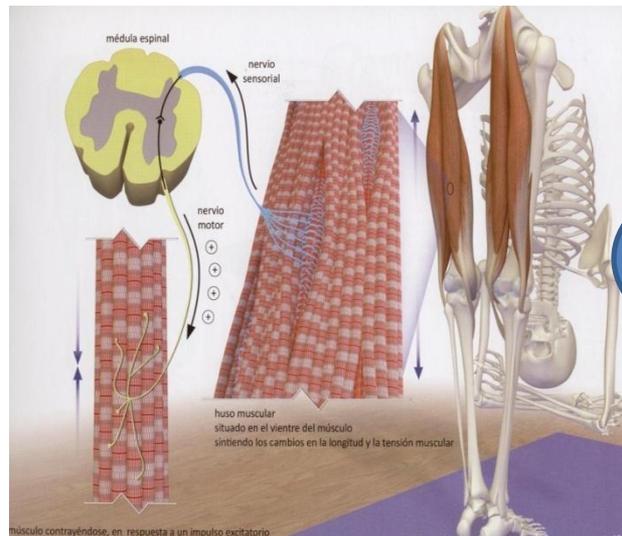
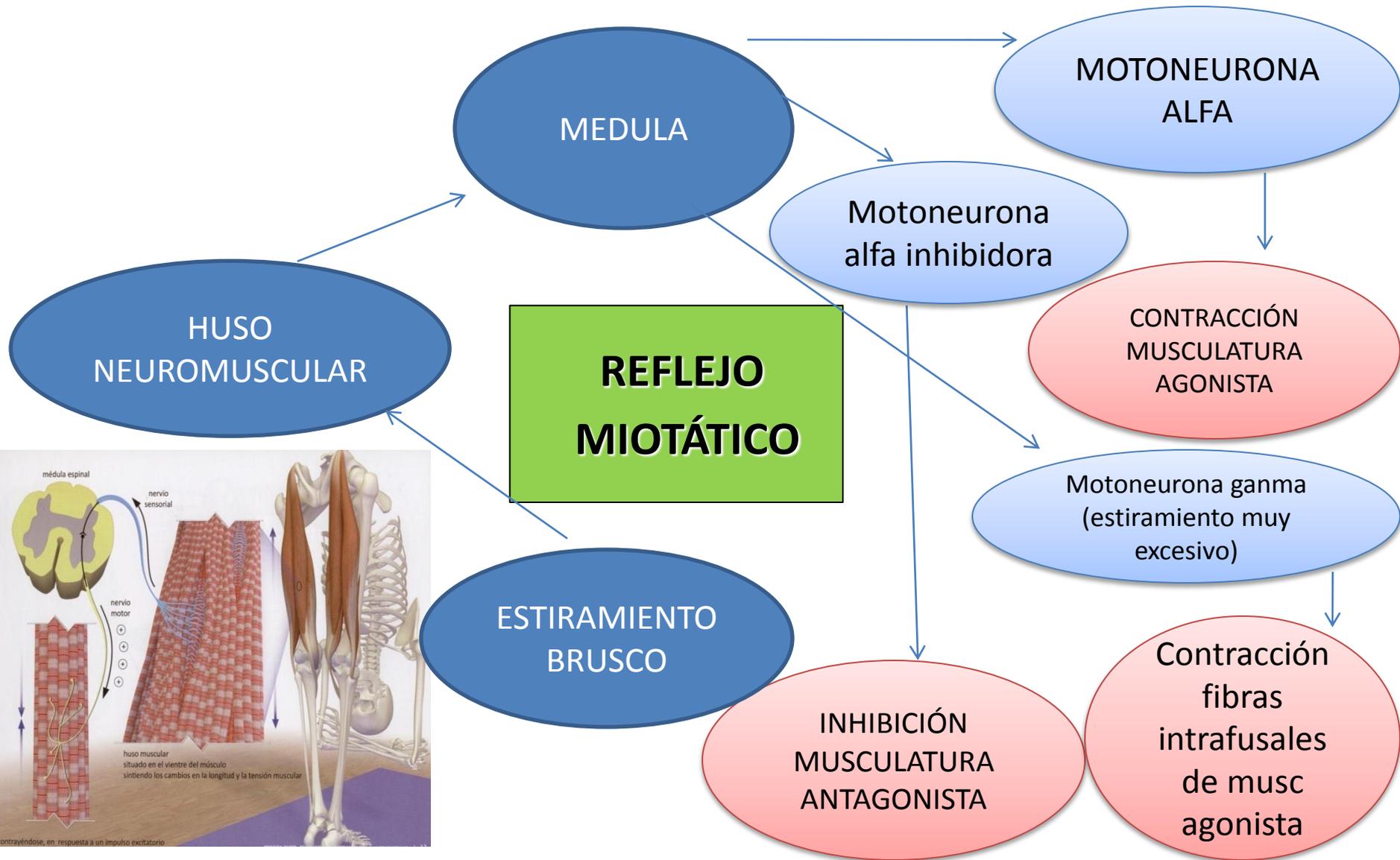
- Motora: Motoneuronas  $\gamma$  responsables de la contracción.
- Sensorial: Tipo Ia o primarias y Tipo II o secundarias que informan de la **longitud** y de la **velocidad de los cambios de su longitud**.

Son los responsables del **reflejo miotático**.



Huso Muscular

# BASES FISIOLÓGICAS DEL TRATAMIENTO: REFLEJO MIOTÁTICO



# BASES FISIOLÓGICAS DEL ESTIRAMIENTO: INERVACIÓN RECÍPROCA

## REFLEJO MIOTÁTICO INVERSO

### Órganos tendinosos de Golgi:

Son mecano-receptores que se encuentra en la unión miotendinosa y tendón.

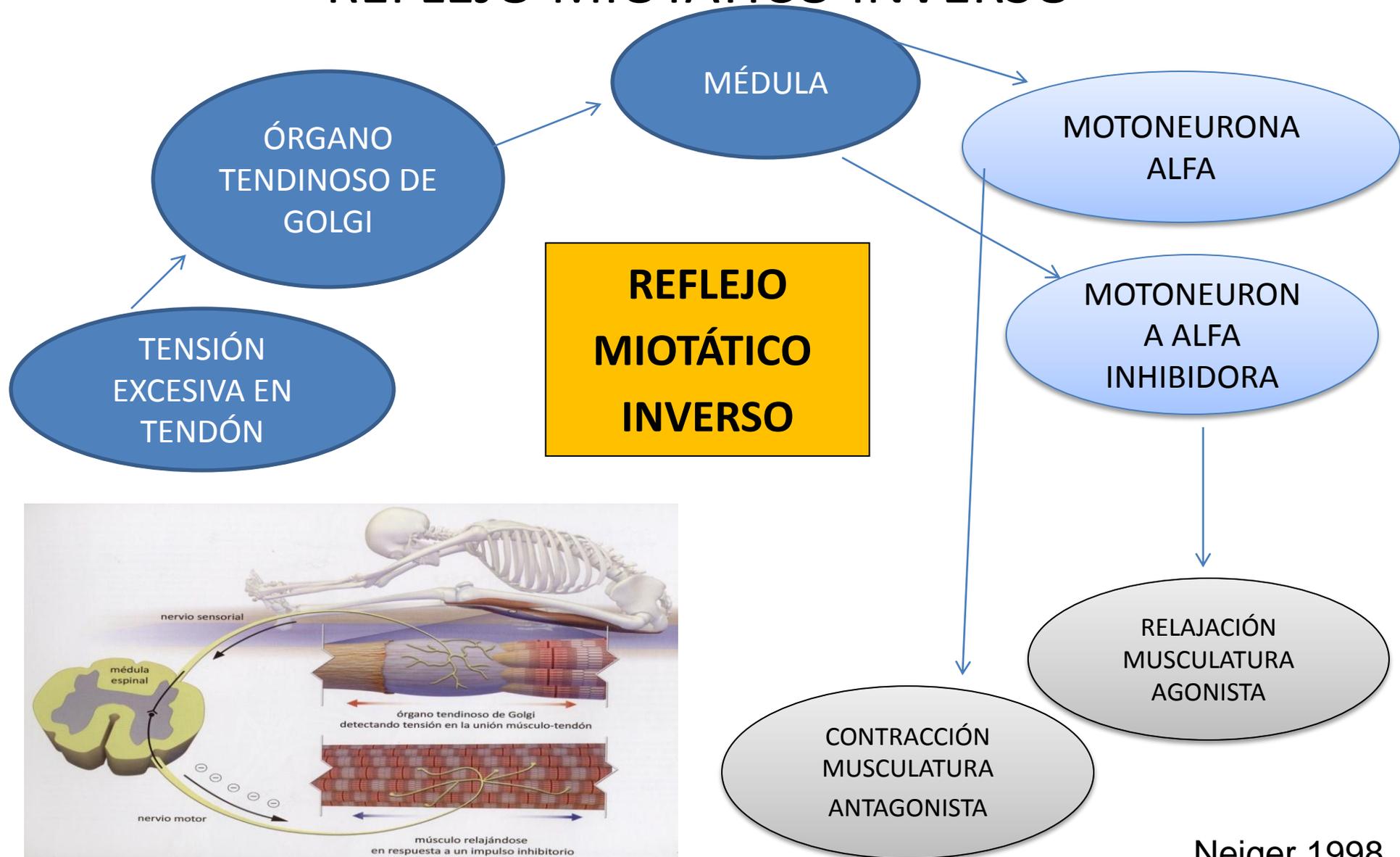
### Inervación:

- Sensorial: Tienen una Inervación exclusivamente sensorial por fibras nerviosas Tipo Ib.

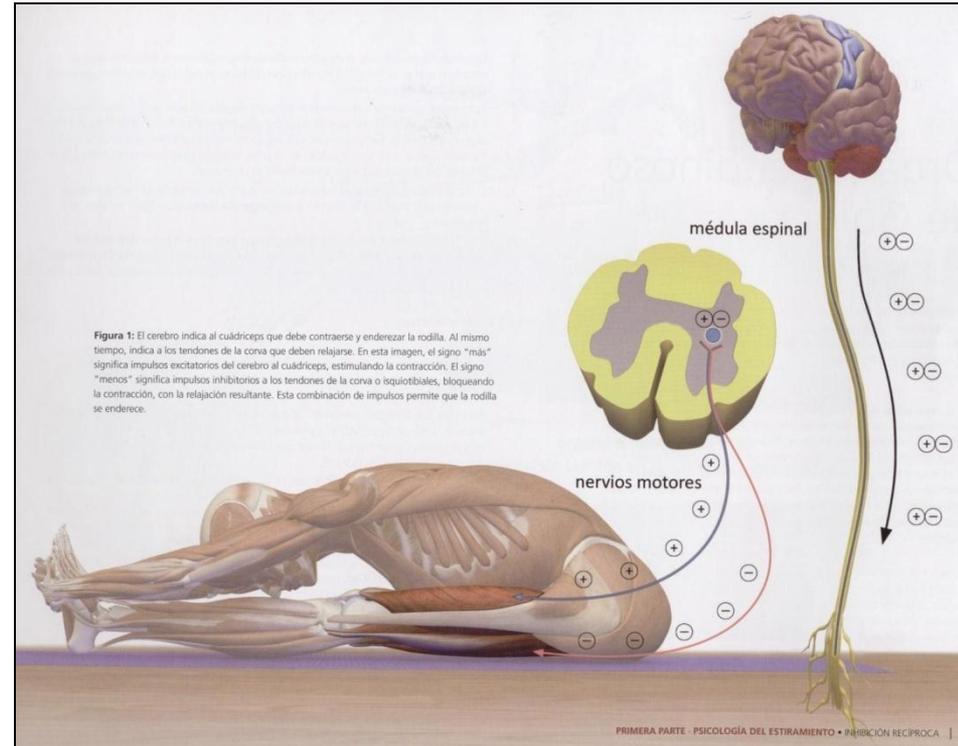
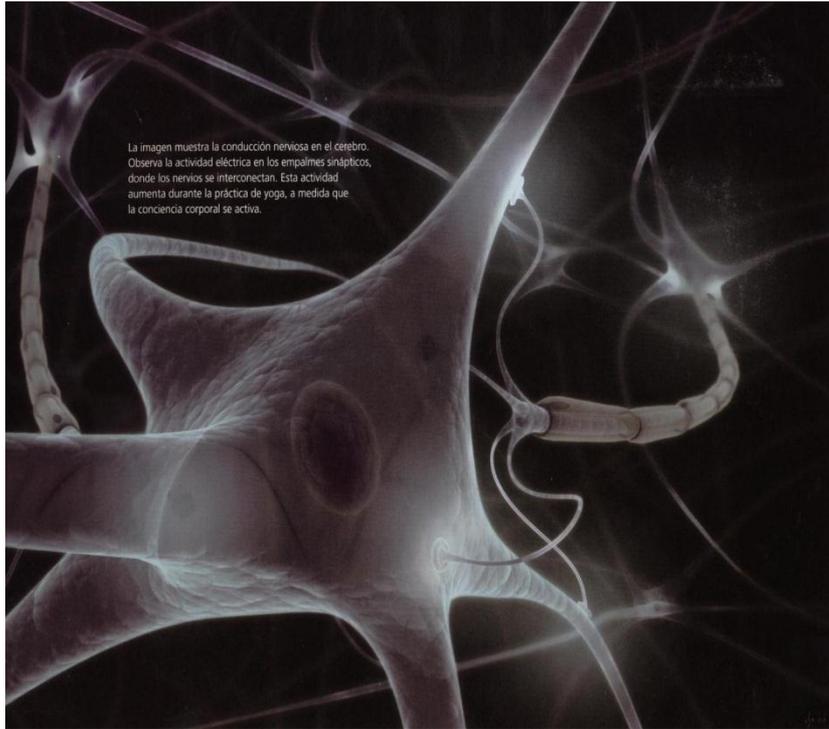
Codifican **tensión**. Son los responsables del **reflejo miotático inverso**.

Este reflejo es un mecanismo protector para evitar lesiones musculotendinosas. También tienen un papel esencial para ***igualar la fuerza contráctil sobre las fibras musculares y repartir el trabajo entre todas ellas.***

# BASES FISIOLÓGICAS DEL TRATAMIENTO: REFLEJO MIOTÁTICO INVERSO



# COMPONENTE REFLEJO



1. SISTEMA DE INERVACIÓN RECÍPROCA
2. MECANOSENSIBILIDAD NEURAL

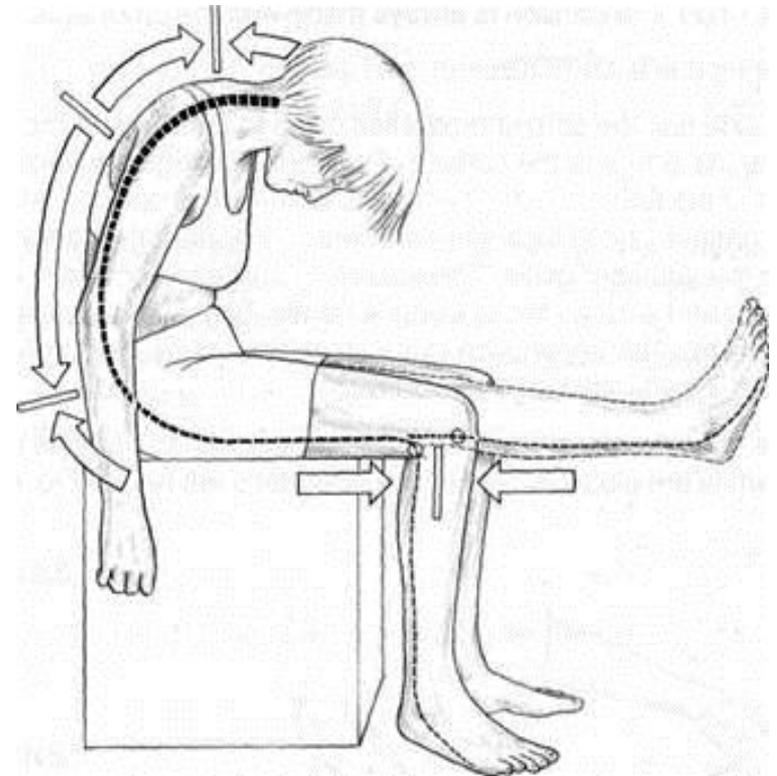
# MECANOSENSIBILIDAD NEURAL

## MUSCULO COMO TEJIDO INERVADO

“Cualquier afectación del tejido neural (movilidad) afectará a los tejidos que inerve (en el músculo sería su contracción y su capacidad de elongación)”

Michael Sharlock, “neurodinámica clínica” 2010

## SLUMP TEST (Sharlock y Butler)



- © Si la mecanosensibilidad del plexo lumbosacro está alterada existe un mayor riesgo de lesión muscular

*Watsfor, M 2010*

# NEURODINÁMICA

**HALL y Cols 1998**

**COPPETIERS y Cols 2003**

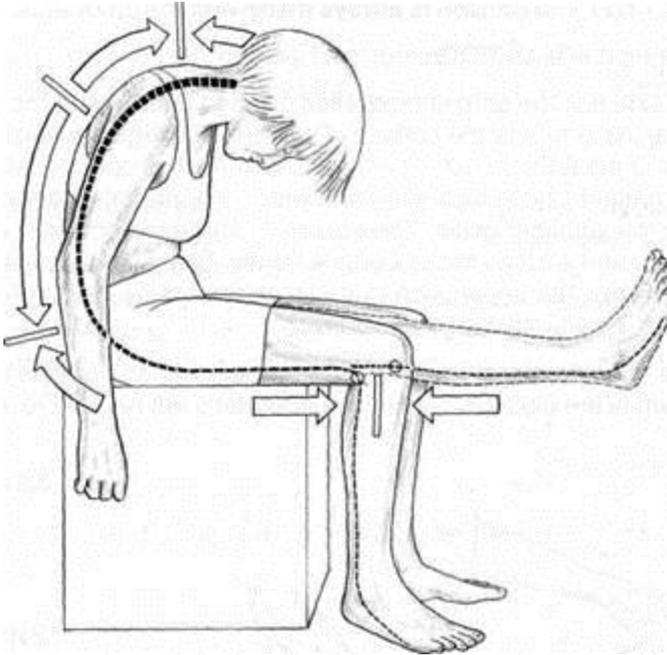
- Ante problemas neuropáticos se producen fenómenos de hiperactividad y retracción muscular.
- Se debe a reflejos centrales con el fin de proteger a las estructuras neurales de fuerzas físicas potencialmente nocivas (estiramiento)

**RIGUROSA EXPLORACIÓN**

(Test neurodinámicos)



# Slump test NORMAL





**Cambios en la rigidez  
y rango de  
movimiento sin  
ningún tipo de  
estiramiento**



# Jugador de fútbol

**DX: Osgood Schlatter bilateral con abulsión**

**Nula flexibilidad**

**Antes y después  
del tratamiento**

**Antes y después  
del tratamiento**





## **TRATAMIENTO:**

- 1. Neurodinámica**
- 2. Normalización nutricional**

# WATSFOR, M 2010

1. LA VISCOELASTICIDAD
2. COMPONENTE REFLEJO  
(también Shrier y Gassal  
2000)



## PLEXO SACRO

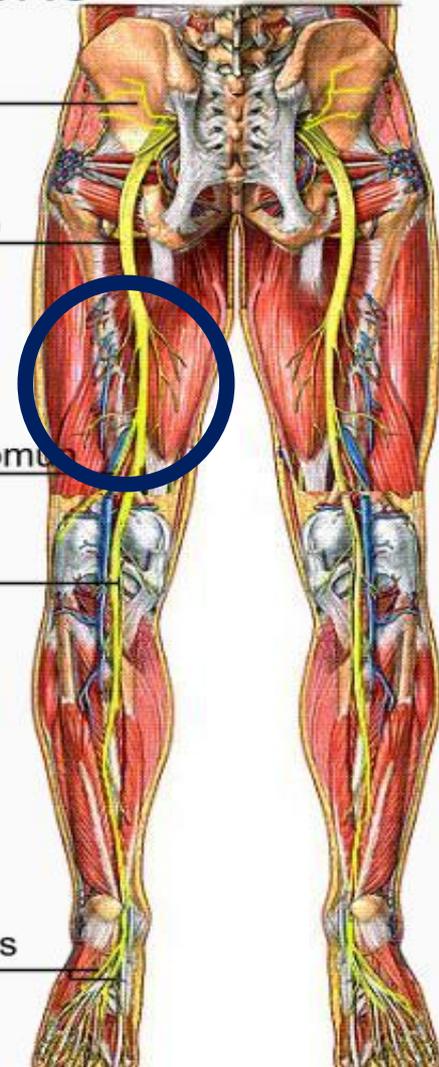
Nervios Glúteos

Nervio Isquiático

Nervio Fibular Comu

Nervio Tibial

Nervios Plantares



**LA RIGIDEZ MUSCULAR DEPENDE:**

# EL TEJIDO MUSCULAR COMO TEJIDO VISCOELÁSTICO

A.- ELASTICIDAD: Capacidad de un tejido de retornar a su estado original tras ser deformado

B.- VISCOSIDAD: Resistencia de un tejido a la deformación



- 1.- Comportamiento ante estímulos de deformación (estiramiento)
- 2.- Composición tejido conjuntivo

# Comportamiento ante estímulos de deformación (estiramiento)



FUERZA  
DE  
ESTRÉS

Tanto adversas  
como  
terapéuticas.

REACCIÓN  
ELÁSTICA

Se reduce  
progresivamente  
la inercia.

ARRASTRE

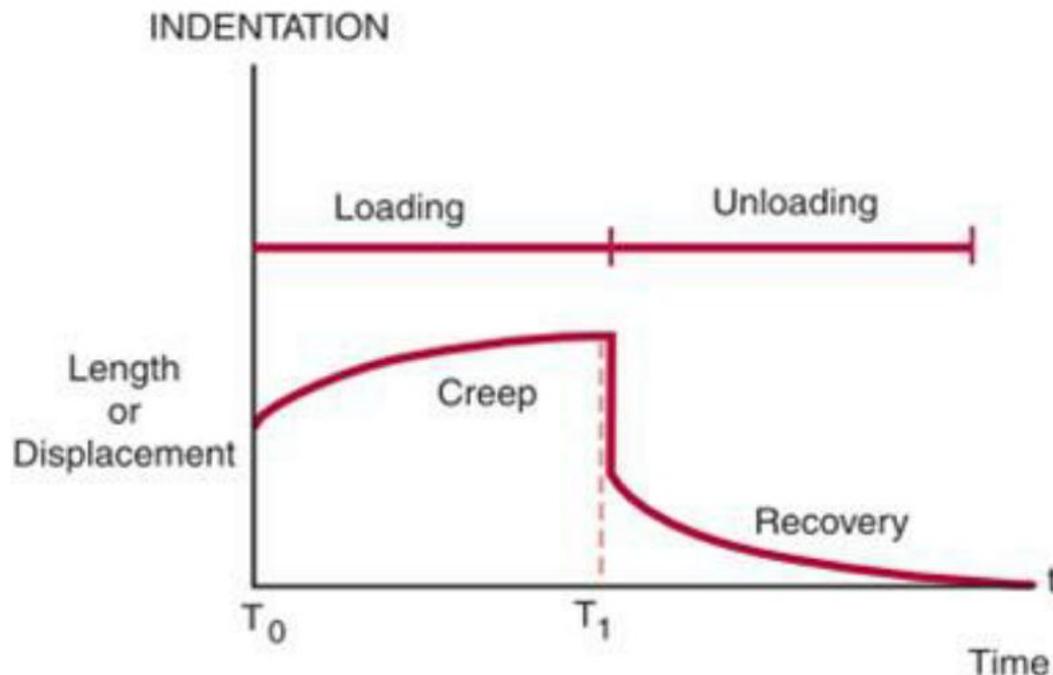
Los tejidos se alargan o  
deflexionan hasta  
alcanzar el punto de  
equilibrio

La rigidez de cualquier tejido se relaciona con sus **propiedades viscoelásticas** y por tanto con las características coloidales del colágeno  
La fuerza aplicada deberá ser suficientemente suave para no provocar la resistencia de fricción coloidal.

# PROPIEDADES DE MATERIALES VISCOELÁSTICOS

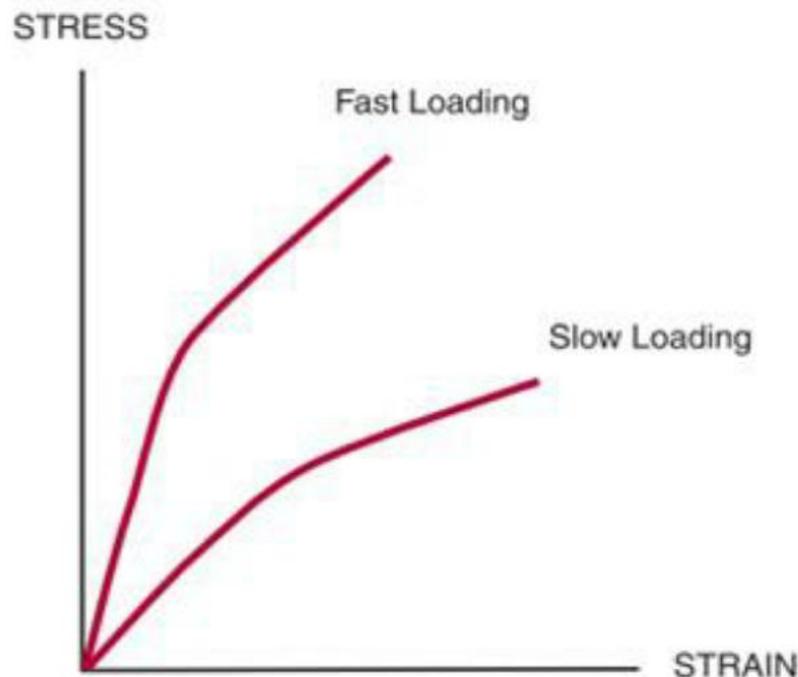
- **Creep:**

- Si una fuerza es aplicada y mantenida, el material viscoelástico, se deformará y la duración de esta deformación se incrementará con el tiempo



# PROPIEDADES DE MATERIALES VISCOELÁSTICOS

- **Sensibilidad de la tasa de deformación:**
  - Si la carga que deforma la estructura lo hace de manera rápida, el pico de fuerza requerido para lograr la deformación será más alto que si lo hace de manera lenta



## Comportamiento ante estímulos de deformación (estiramiento)

Coloide: material que consta de partículas sólidas suspendidas en líquido.

La fascia muscular se comporta como los coloides.

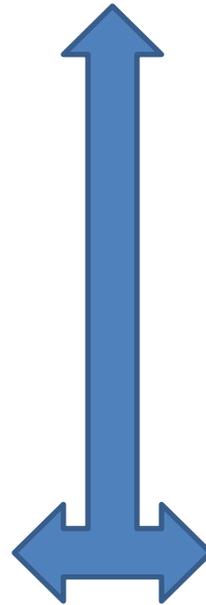
**El grado de resistencia que ofrecen los coloides aumenta proporcionalmente a la velocidad de la fuerza que se les aplica.**

Esto crea la necesidad de un contacto suave para evitar la fricción viscosa y la resistencia al tratar de producir un cambio en las estructuras fasciales restringidas

# Comportamiento ante estímulos de deformación (estiramiento)

CUANTO MÁS SE ALARGUE EN EL TIEMPO MAYOR SERÁ LA DURACIÓN DE LA DEFORMACIÓN

LAS FUERZAS APLICADAS CON RAPIDEZ EN LAS ESTRUCTURAS COLAGENOSAS PROVOCARÁ UNA TIRANTEZ DEFENSIVA



LA CARGA APLICADA CON LENTITUD ES ACEPTADA POR LAS ESTRUCTURAS COLAGENOSAS Y PERMITE QUE SE INICIEN LOS PROCESOS DE ALARGAMIENTO Y DISTORSIÓN

**RESUMIENDO**

# EL TEJIDO MUSCULAR COMO TEJIDO VISCOELÁSTICO

A.- ELASTICIDAD: Capacidad de un tejido de retornar a su estado original tras ser deformado

B.- VISCOSIDAD: Resistencia de un tejido a la deformación



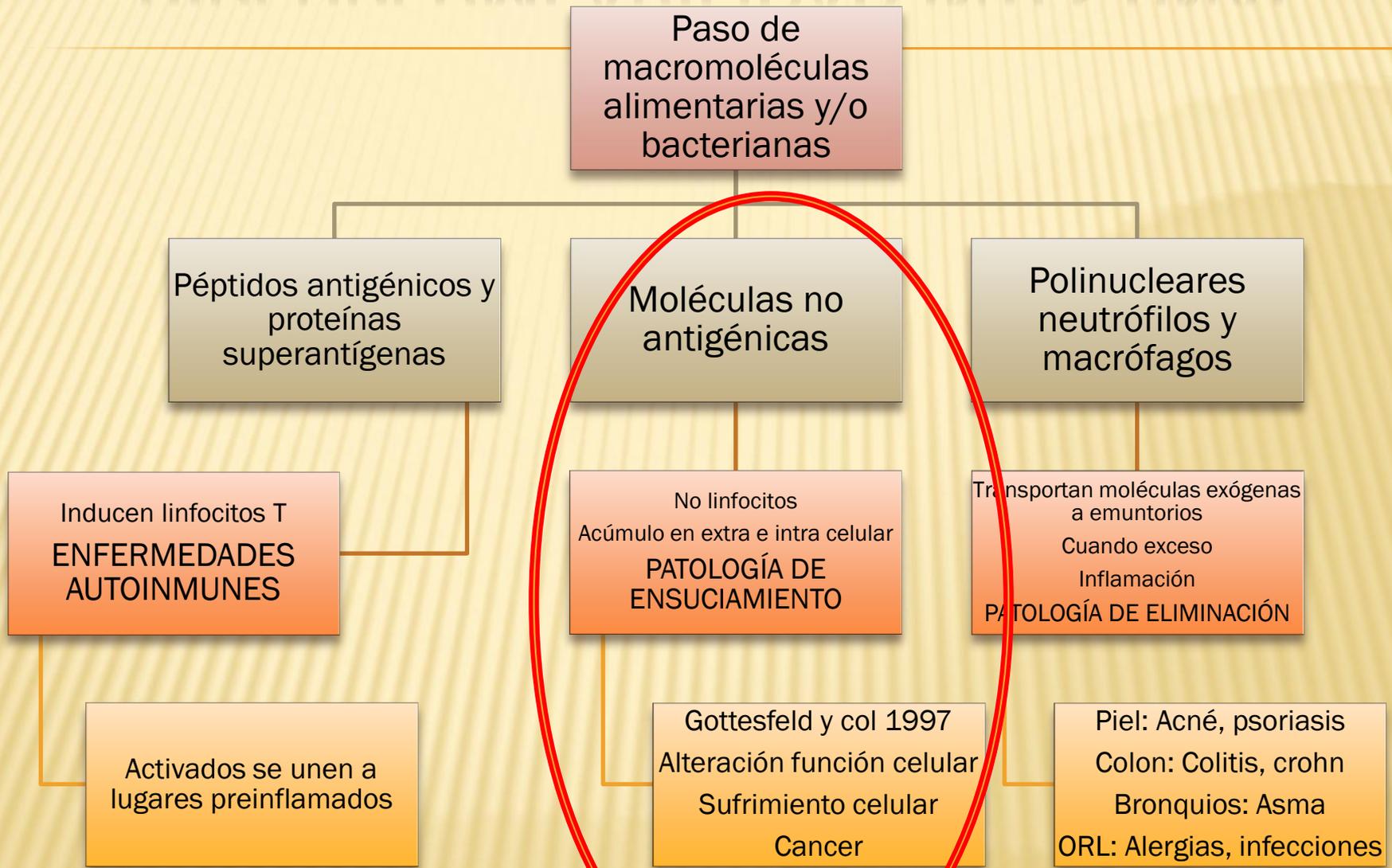
- 1.- Comportamiento ante estímulos de deformación (estiramiento)
- 2.- Composición tejido conjuntivo

# COMPOSICIÓN TEJIDO CONJUNTIVO

- Células (incluidos fibroblastos y condrocitos)
- Matriz extracelular de colágeno y fibras de elastina
- Estarán rodeados de sustancia fundamental consistente en glucosaminoglucanos ácidos(AGAG) y agua.

Sus patrones de depósito varían de una ubicación a otra. Esto dependerá de su función y de las fuerzas que se aplican a la misma.

# HIPERPERMEABILIDAD INTESTINAL

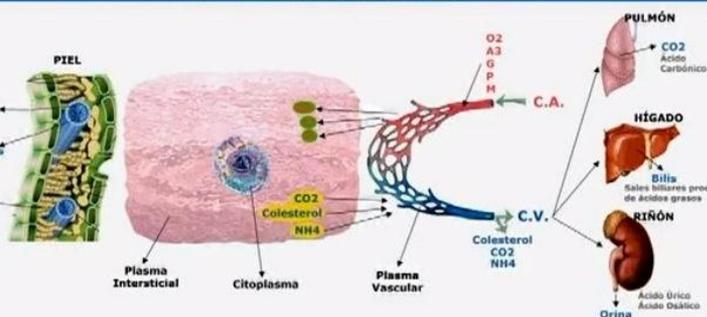


# DR. PISCHINGER

- ✘ Sistema celular genera residuos derivados de su metabolismo (Colesterol, CO<sub>2</sub>, ác. úrico...)
- ✘ Cuando H,R,P (Filtros ) se saturan estos se acumulan en espacio intersticial a la espera de ser drenados
- ✘ Mayor densidad de este espacio y con ello del tejido conjuntivo, mayor resistencia a la deformación (estiramiento)



## Sistema Básico de Pischinger 2. Estado funcional



## Sistema Básico de Pischinger Estado Mórbido



**EN RESUMEN PARA...**

## 2.- RECUPERACIÓN ROM Y MEJORA FLEXIBILIDAD



**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

1. Debemos asegurarnos de que su componente reflejo esté libre (neurodinámica)
2. La importancia de sus hábitos (alimentación...)
3. Debemos aplicar fuerzas lentas, sin dolor y mantenidas en el tiempo



**NECESARIO**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. **RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO**
2. **RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD**
3. **RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR**
4. **DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL**

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. **MEJORA EL RENDIMIENTO**

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. **RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO**
2. **RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD**
3. **RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR**
4. **DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL**

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. **MEJORA EL RENDIMIENTO**

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

Sugiere que podría ayudar a recuperar el edema acumulado durante el daño muscular.



Supone ayudar a modular el proceso de inflamación-regeneración

### 3.- RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR



**Bobbert MF, Hollander AP, Huijing PA. Factors in delayed 2005; 365: 475-81 onset muscular soreness in man. Med Sci Sports Exerc 1986**

### 3.- RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR

**JUHAN 1998**

- El movimiento favorece la alineación de las fibras de colágeno a lo largo de las líneas de tensión estructural y mejora el equilibrio entre glucosaminoglucanos y agua, lubricando e hidratando tejido conjuntivo



- En tejidos lesionados la inmovilidad :
  1. origina un enlace cruzado excesivo de puentes hidrógeno entre filamentos de colágeno (adherencias, cicatrices...) dando limitación de movimiento
  2. Una distribución fortuita del colágeno (limitación futura de movimiento)

**Se recomiendan estiramientos pasivos suaves y SIN DOLOR en las primeras fases de cicatrización**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO
2. RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD
3. RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR
4. DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. MEJORA EL RENDIMIENTO

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO
2. RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD
3. RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR
4. DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. MEJORA EL RENDIMIENTO

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

**Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, et al. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. Med Sci Sports Exerc 2004; 36: 371-8**

**Andersen JC. Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk. J Athl Train 2005; 40: 218-20**



**CONCLUYEN QUE EL ESTIRAMIENTO NO REDUCE EL RIESGO DE LESIÓN**

**4.- DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO
2. RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD
3. RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR
4. DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. MEJORA EL RENDIMIENTO

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

**A.- EN RELACIÓN A LA RECUPERACIÓN TRAS ESFUERZO**  
(estirar tras la práctica deportiva)

1. RECUPERACIÓN POST-ESFUERZO
2. RECUPERACIÓN ROM Y FLEXIBILIDAD
3. RECUPERACIÓN TRAS LESIÓN MUSCULAR
4. DISMINUCIÓN DEL RIESGO LESIONAL

**B.- EN RELACIÓN A LA EFICACIA EN EL ENTRENAMIENTO**  
(estirar antes de la práctica deportiva)

1. MEJORA EL RENDIMIENTO

**INDICACIONES DEL ESTIRAMIENTO**

# CIÑÉNDOME ESTRICTAMENTE LA EVIDENCIA

Scand J Med Sci Sports. 2013 Mar;23(2):131-48.

**Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review.**

Simic L, Sarabon N, Markovic G

**Should Static Stretching Be Used During a Warm-Up for Strength and Power Activities?.**

WB Young, DG Behm - Strength & Conditioning Journal, 2002



**CONCLUYEN QUE EL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO ANTES  
DEL EJERCICIO ESTÁ "GENERALMENTE"  
DESACONSEJADO**

**Scand J Med Sci Sports. 2013 Mar;23(2):131-48.**

**Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review.**

**Simic L, Sarabon N, Markovic G**

1. NEGATIVO EN DEPORTES QUE DESARROLLEN:
2.       - Fuerza máxima
3.       - Fuerza explosiva
4. Resistencia muscular ( no concluyente)

Siempre y cuando se testen en test isométricos y no dinámicos y en estiramientos superiores a 45 segundos



## Shrier I (Clin J Sport Med 2004)

- Negativo estirar durante los 60 minutos previos a un esfuerzo explosivo

## Nelson A et al 2005

- Negativo para de portes que impliquen sprint



**Craib MW et al 1996**

**Jones AM Int J Sports  
Med 2002**

**No hay relación entre flexibilidad y rendimiento en  
corredores de larga distancia**

Scand J Med Sci Sports. 2013 Mar;23(2):131-48.

Does pre-exercise static stretching inhibit maximal muscular performance? A meta-analytical review.

Simic L, Sarabon N, Markovic G

1. NEGATIVO EN DEPORTES QUE DESARROLLEN:
  2. - Fuerza máxima
  3. - Fuerza explosiva
  4. Resistencia muscular ( no concluyente)

Siempre y cuando se testen en test isométricos y no dinámicos y en estiramientos superiores a 45 segundos

## Sugieren calentamientos dinámicos como los expuestos por **RUTLEDGE** and **FACCIONI**



## Tras esfuerzo

- BARNETT, A 2006
- VAILE ET AL 2010

No hay beneficio como  
modalidad de  
recuperación PERO  
TAMPOCO HAY  
DETRIMENTO  
DEMOSTRADO EN SU  
UTILIZACIÓN

**¿QUÉ ESTIRAMIENTOS Y EN QUÉ  
SUPUESTOS UTILIZARÍA?**

## TRAS ESFUERZO

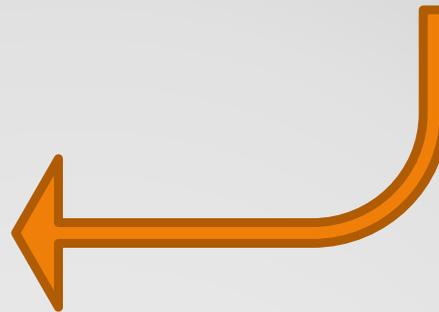
1. Suaves y sin dolor
2. Activos
3. Mantenidos
4. Integradores  
(concepto de cadena muscular)

## TRAS LESIÓN MUSCULAR

1. Suaves y sin dolor
2. Muy progresivos
3. Pasivos



EVOLUCIÓN



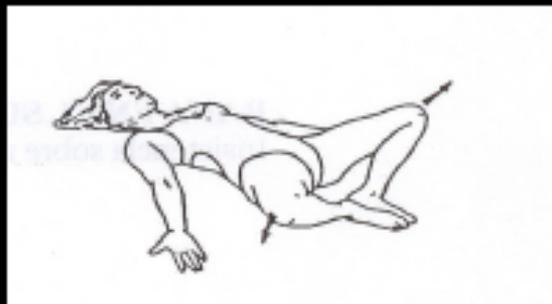
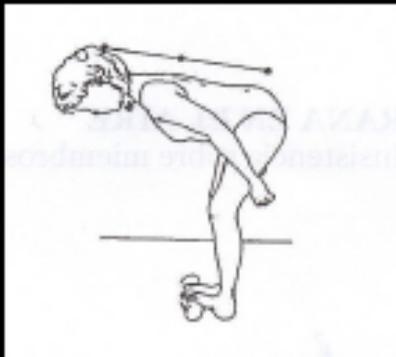
**¿QUÉ ESTIRAMIENTOS Y EN QUÉ SUPUESTOS UTILIZARÍA?**

***“Las cadenas musculares representan circuitos en continuidad de dirección y planos a través de los cuales se propagan las fuerzas del cuerpo”***

**Leopold Busquet**

# SGA

- El Streching Global Activo (SGA), es la aplicación de la RPG al deporte.
- Son autoposturas basadas en Principios de la RPG
- A diferencia del streching tradicional, el SGA, se basa en posturas prolongadas, progresivas, suaves y sobre todo globales, acompañadas constantemente de la respiración.

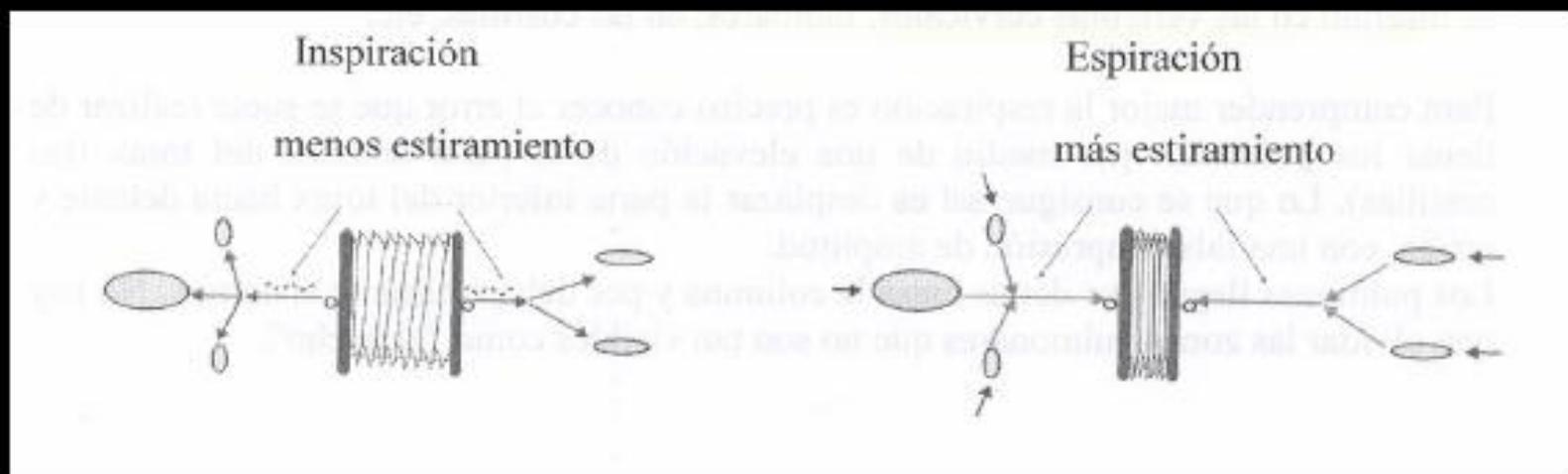


# PRINCIPIOS DEL SGA

1. LOS MUSCULOS SE ORGANIZAN EN FORMA DE CADENAS MUSCULARES
2. CADA MÚSCULO TIENE VARIAS FISIOLÓGÍAS
3. LOS ESTIRAMIENTOS SON SIEMPRE ACTIVOS Y GLOBALES
4. EL ESTIRAMIENTO MUSCULAR SIGUE LOS PRINCIPIOS DE LA FÍSICA DE LOS MATERIALES VISCO-ELÁSTICOS.
5. LA RESPIRACIÓN ES EL MOTOR DEL ESTIRAMIENTO

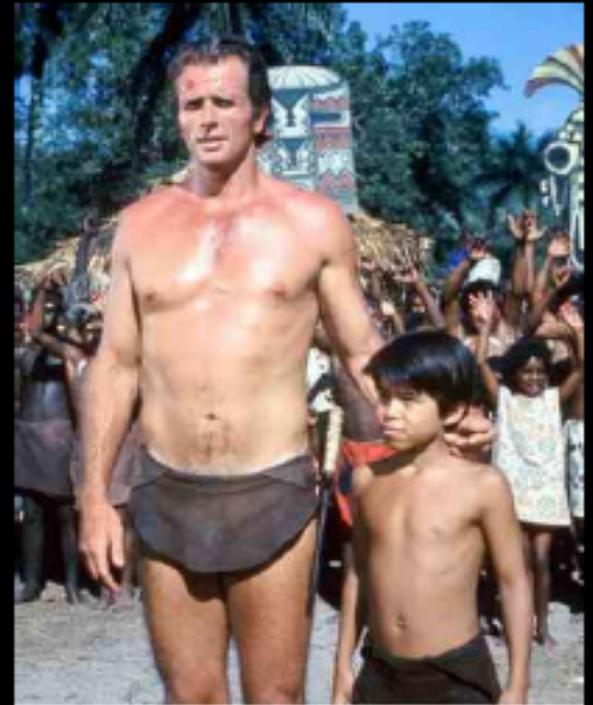
# LA RESPIRACIÓN

- Para estirar un cuerpo elástico debemos tirar de sus extremos.
- En SGA uno de los extremos lo consideramos el sistema respiratorio y el otro serán las cinco extremidades.



# COMPORTAMIENTO DE LAS CADENAS

- MORFOTIPO POSTERIOR:  
Predomina la extensión, la abducción y la rotación externa.



# BAILARINA

¡NOOO!



Con soporte bajo antepie que fuerce la flexión dorsal sin bloquear la respiración

# COMPORTAMIENTO DE LAS CADENAS

- **MORFOTIPO ANTERIOR:**  
Predomina la flexión, aducción y rotación interna.



# DE RODILLAS



Con brazos en antepulsión máxima y flexión dorsal

Gran cadena maestra anterior, responsable del morfotipo anterior



Siempre  
es un  
buen  
momento  
para  
estirar la  
cadena  
maestra  
anterior

# RANA EN EL SUELO



# RANA ALAIRE



# POSTURA SENTADA



¡NOOO!

# POSTURA SENTADA MMII



# DE PIÉ CONTRA LA PARED



¡NOOO!

# BAILARINA

¡NOOO!



# DE RODILLAS



- [www.xavischelling.com](http://www.xavischelling.com)
- Etiqueta de estiramientos:
- 2 buenos ejemplos:
  1. Personal con Rafa Martínez
  2. Sesión de Stretching global activo con el Basket Manresa (13 min)

**Ejemplo de sesión de SGA en deporte profesional**

1. Antes de plantearnos el estiramiento de forma rutinaria debemos plantear los objetivos
2. Valorar minuiosamente al deportista (importancia del trabajo multidisciplinar)
3. Estiramientos que respeten las propiedades viscoelásticas del tejido muscular y su componente reflejo (SGA)
4. Y RESPONDIENDO A LA PREGUNTA PLANTEADA AL PRINCIPIO...

## CONCLUSIONES

“DEBEMOS AYUDAR Y NO PERJUDICAR”



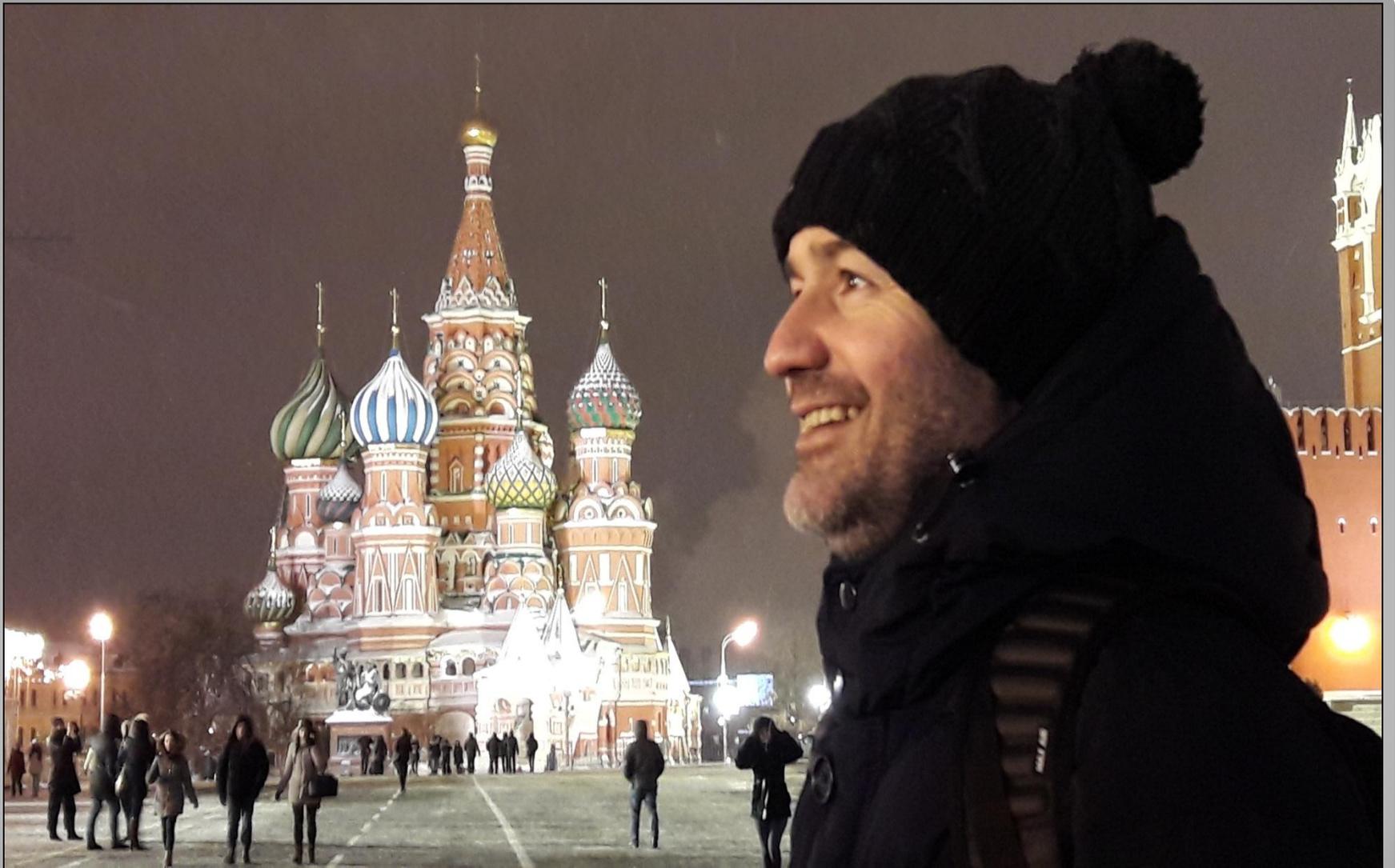
# SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO Y RECUPERACIÓN ¿QUÉ ES EFICAZ Y QUÉ NO?



## ¿Y SI NO ESTIRAMOS...?

CPT FADURA (Getxo)  
11 junio 2016

Sergio Toba.  
Fisioterapeuta y osteópata



**GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN**