



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**

Biomecánica de las nuevas tendencias: riesgos a partir de las prácticas excesivas de Actividad Física

Jorge Mario Vélez Gutiérrez

Docente Facultad de Medicina

Universidad de Antioquia

Fisioterapeuta- Educador Físico.

Especialista en ingeniería Biomédica - UPB

Est de Maestría en ingeniería - Área bioingeniería UPB



Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

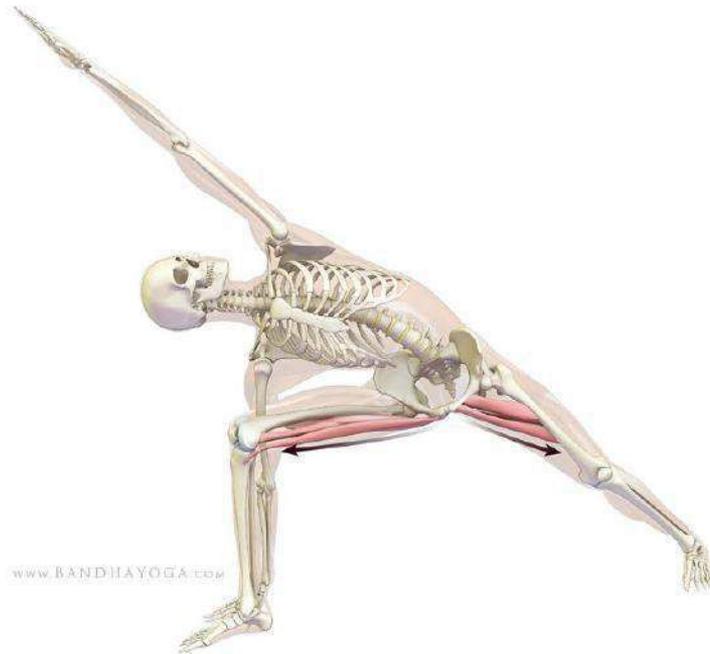
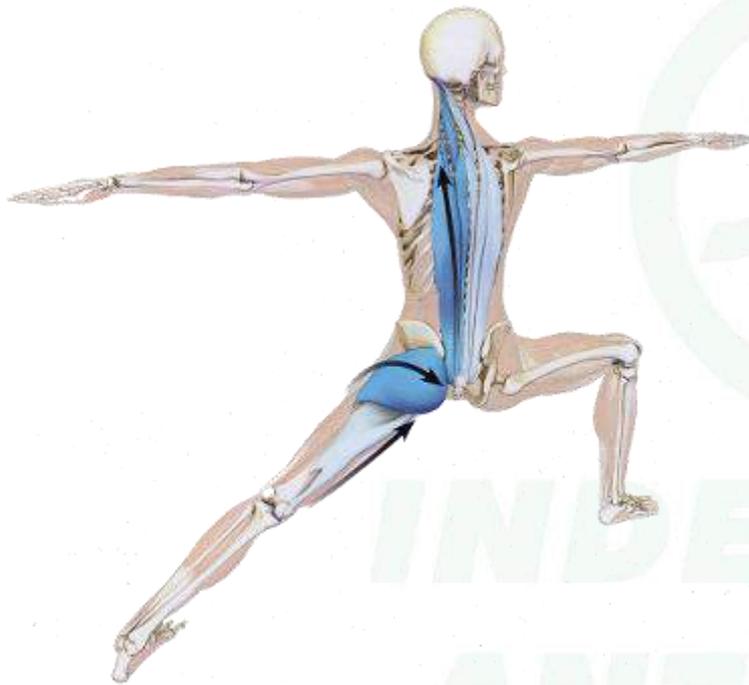
- Según un estudio publicado en [The Journal of Strength and Conditioning Research](#), es lo siguiente:





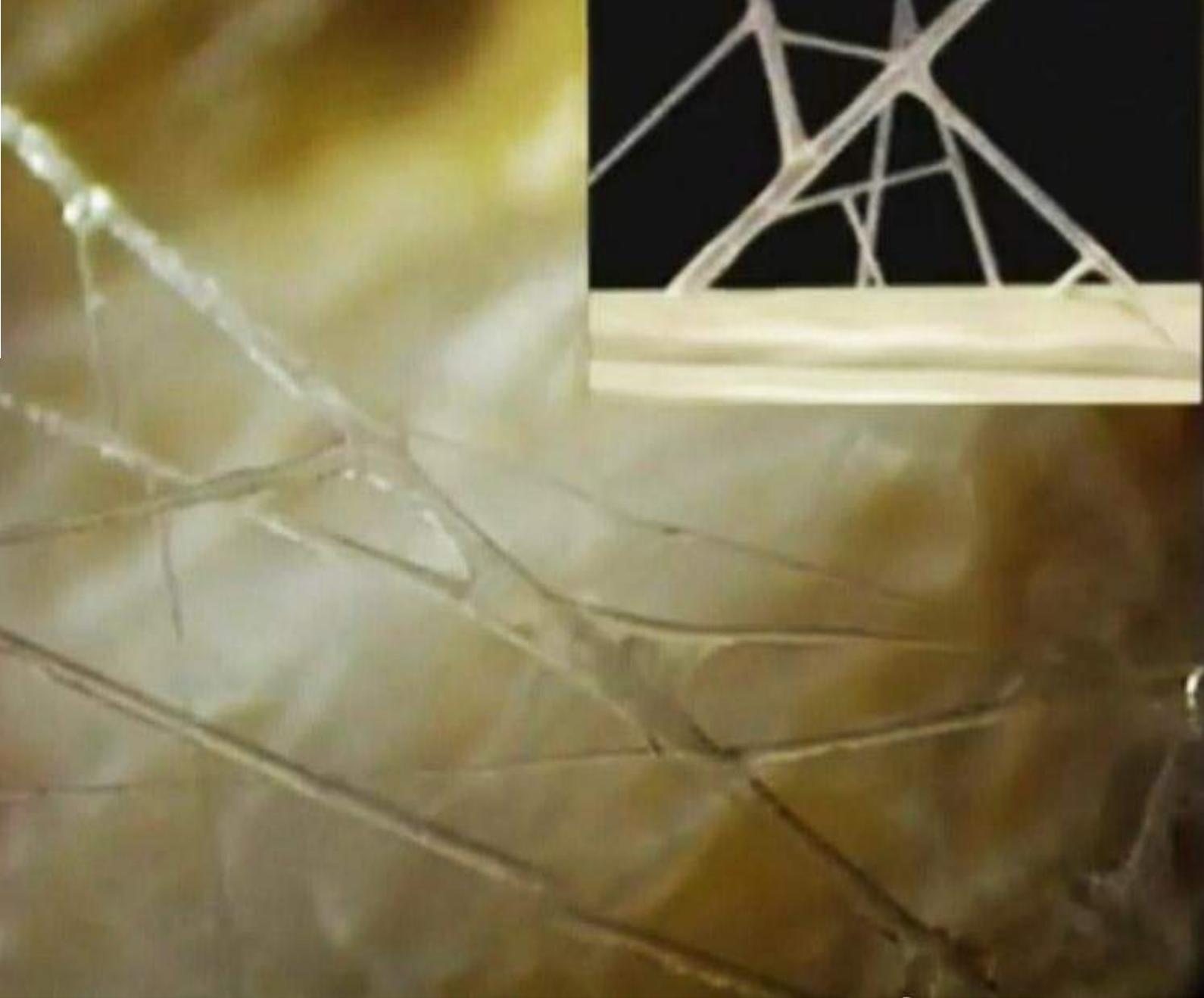
ANTIOQUIA





INDEP
ANTIOQUIA





ANTIOQUIA

<http://www.physiology.co.uk/fascia-the-missing-link-in-modern-healthcare/>



Historia del CrossFit

- Todo empieza por el año 2001, de la experiencia e investigación científica de una pareja de esposos estadounidenses, el método lo implantaron Greg y Loraine Glassman, entrenadores físicos de deportistas de élite que requerían desarrollar destreza física en un grado superlativo



Greg Glassman



Loraine Glassman

Paine, J. Upgraff, J. Wylie, R. (2010). Crossfit study. Command and general staff college.





CrossFit

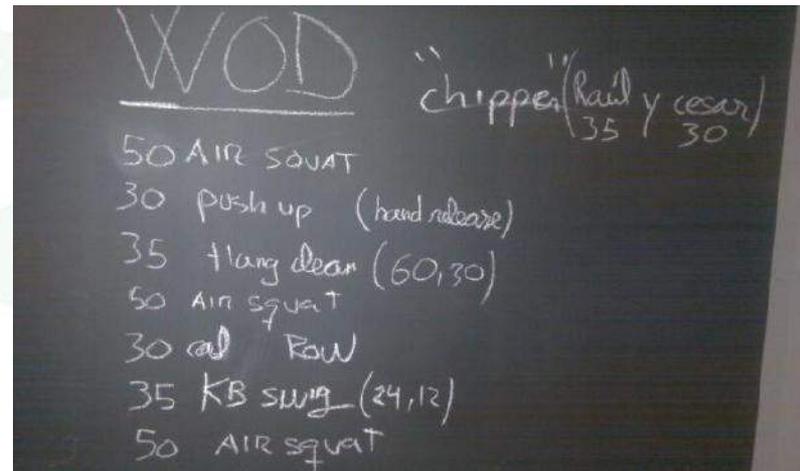
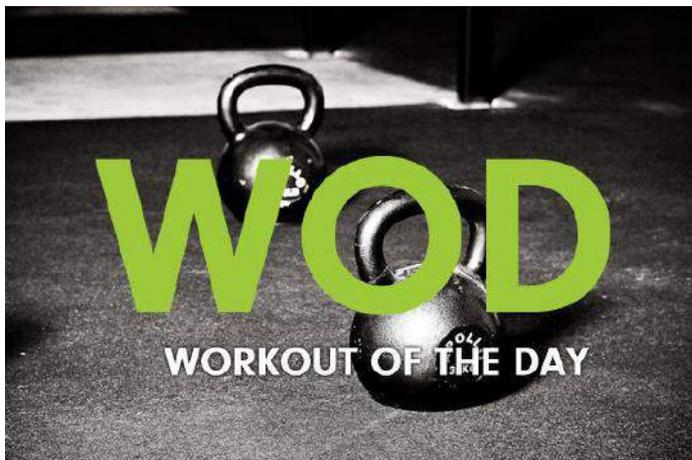
- Aquello que diferencia al Crossfit del entrenamiento tradicional en los gimnasios que se llevaba a cabo hasta entonces, es la posibilidad de entrenamiento de diferentes capacidades físicas básicas a la vez. Más allá de centrarse en el entrenamiento de fuerza o hipertrofia de un sólo grupo muscular, el Crossfit trabaja de forma simultánea la resistencia cardiovascular, la potencia, la fuerza, el equilibrio o la agilidad.





Métodos de entrenamiento

- **El WOD o *Workout Of the Day* (entrenamiento del día)** es el concepto rey en el Crossfit. Se trata de la sesión de entrenamiento que se va a realizar en una determinada jornada y que puede incluir distintos ejercicios y diferentes métodos de entrenamiento.
- Generalmente se coloca una pizarra bien visible en el Box donde se informa del WOD a realizar y de las marcas conseguidas por los Crossfitters.

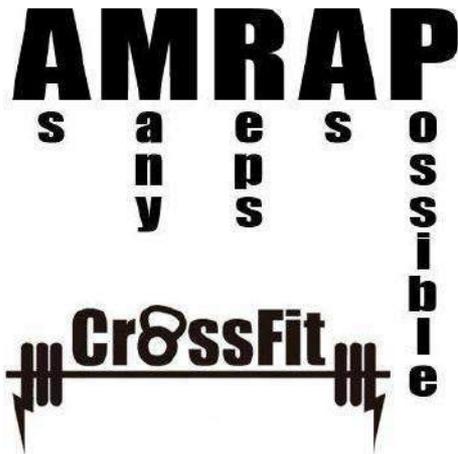




Métodos de entrenamiento

Estos WOD's tienen una duración de **entre 5 y 30 minutos**, y pueden clasificarse en dos tipos:

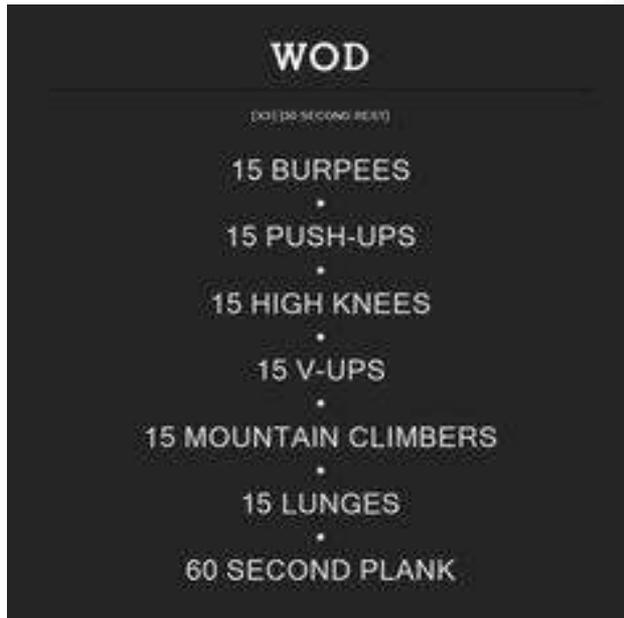
- **AMRAP (*as many rounds as possible* o tantas rondas como sea posible):** consiste en realizar el mayor número de rondas posible de un circuito de ejercicio en un tiempo establecido.





Métodos de entrenamiento

- **WOD's con un número de rondas establecido:** se da un tiempo límite en el que hay que completar un número concreto de rondas del circuito.





Clasificación de los WODs

- Cada WOD recibe un nombre concreto que podemos clasificar de este modo:
- **Las chicas:** nombres de mujer para unos entrenamientos. Son 21 Nombres. Ejemplo

Helen

3 rondas:

- 400m carrera
- 21 kettlebell swings
- 12 Pull-ups (dominadas)

Cindy

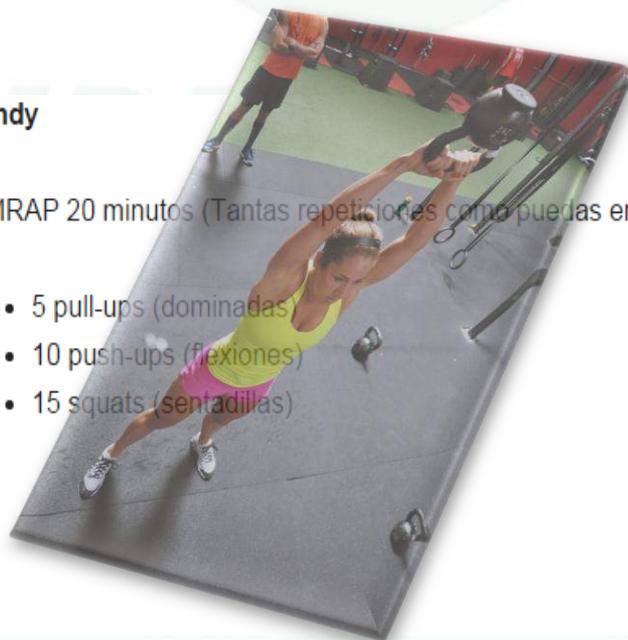
AMRAP 20 minutos (Tantas repeticiones como puedas en 20 minutos)

- 5 pull-ups (dominadas)
- 10 push-ups (flexiones)
- 15 squats (sentadillas)

Barbara

5 rondas con 3 minutos de descanso

- 20 Pull-ups (dominadas)
- 30 push-ups (flexiones)
- 40 sit-ups (abdominales)
- 50 squats (sentadillas)





Clasificación de los WODs

- **Los héroes:** WOD's con nombres de héroes militares, policías o bomberos como homenaje a su sacrificio en beneficio de los demás.

Rutina Tommy V

Por tiempo:

- Sentadilla frontal + push presh (Thruster), 21 repeticiones
- 4 metros de escalada en cuerda (Thruster), Ascender 12 veces
- Sentadilla frontal + push presh (Thruster), 15 repeticiones
- 4 metros de escalada en cuerda (Thruster), Ascender 9 veces
- Sentadilla frontal + push presh (Thruster), 9 repeticiones
- 4 metros de escalada en cuerda (Thruster), Ascender 6 veces





Clasificación de los WODs

- **Los héroes:** WOD's con nombres de héroes militares, policías o bomberos como homenaje a su sacrificio en beneficio de los demás.

Rutina **Garrett**

3 rondas por tiempo:

- 75 sentadillas (squats)
- 25 push-up en anillas
- 25 Elevaciones de tronco colgado (L-pull-ups)



Gimnásticos

- **Box Jump**

- Los **saltos de caja** son un tipo de ejercicio pliométrico, los cuales resultan muy útiles para *quemar grasa y aumentar la potencia y fuerza muscular*. Se pueden realizar con cajas de 30 centímetros hasta un poco más de 1 metro.





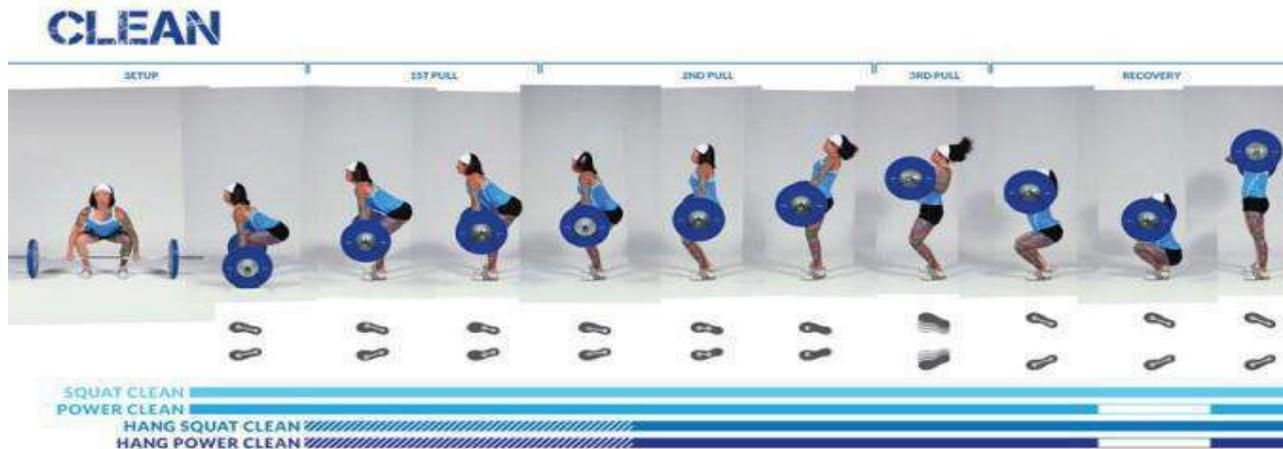
Gimnásticos





Weight Lifting (Levantamiento de pesas)

- Clean:



Weight Lifting (Levantamiento de pesas)

- **Deadlift**



Weight Lifting (Levantamiento de pesas)

- Snatch





El modelo de programación de Crossfit

- El modelo de programación principal de Crossfit plantea microciclos de 12 días, con ratios 3:1 de entrenamiento-descanso en los que se trabajan cualidades mencionadas previamente a través de los tres bloques de trabajo fundamentales que hemos visto (Acondicionamiento metabólico, ejercicios gimnásticos y levantamiento de peso).
- A tal fin se expone el siguiente modelo extraído del “Crossfit training guide”:

Cuadro 1 - Plantilla General

3 días de entrenamiento, 1 día libre

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	M	G W	M G W	LIBRE	G	W M	G W M	LIBRE	W	M G	W M G	LIBRE

M = acondicionamiento metabólico

G = gimnasia

W = levantamiento de pesas

Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

- Según un estudio publicado en [The Journal of Strength and Conditioning Research](#), es lo siguiente:





Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

- **Mejora la capacidad aeróbica** lo que implica que es un entrenamiento de utilidad para incrementar la resistencia y optimizar el desempeño en diferentes actividades. El VO2Max se incremento alrededor de un 9% tanto en hombres como en mujeres.



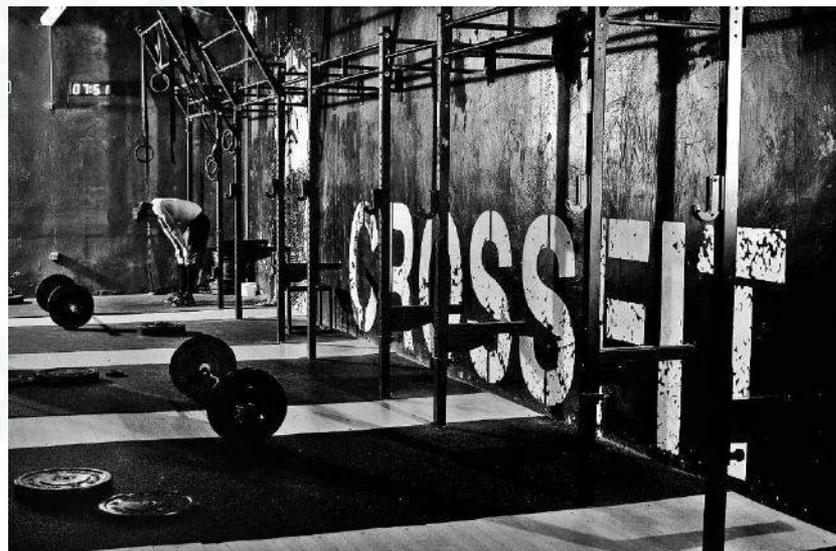
Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

- Después de 10 semanas de entrenamiento con CrossFit el **peso corporal disminuye** entre un 2,6% y un 3,8%, siendo mayor la pérdida de kilos entre los hombres. Esto se traduce en el logro de un IMC más saludable y alejado del sobrepeso y la obesidad.



Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

- **El porcentaje de grasa corporal se reduce considerablemente**, siendo un 18,9% menor entre los hombres tras el entrenamiento CrossFit y 12,8% inferior en las mujeres que practicaron esta actividad durante 10 semanas.



Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

- **La masa magra se incremento** entre un 1,4% y un 2,2% siendo mayor la ganancia entre las mujeres.





Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

- Es importante aclarar que estos resultados se obtuvieron entre personas que conocían el CrossFit y ya habían entrenado previamente con esta modalidad, lo cual permite ejercitar a mayor intensidad. Se midieron antes y después de 10 semanas de entrenamiento **CrossFit** de 5 días semanales, los cambios en composición corporal y capacidad aeróbica y se obtuvieron los resultados antes dichos.
- Por supuesto, los resultados pueden ser variables de una persona a otra y en función de la dosis o sesiones de entrenamiento que se realicen así como de los hábitos que acompañen la actividad, es decir, de la dieta y el descanso que complementan el ejercicio.



Lo que dice la ciencia sobre el CrossFit

La otra cara del Crossfit

- Dado que el CrossFit es entrenamiento funcional, la mayoría pensaría que su práctica no tiene riesgo alguno. Sin embargo, como se trata de un actividad de **alta intensidad**, su índice de lesiones no es menor y al respecto, citamos un estudio que evaluó las lesiones y la incidencia de las mismas llegando a las siguientes conclusiones:

INDEPORTES
ANTIOQUIA

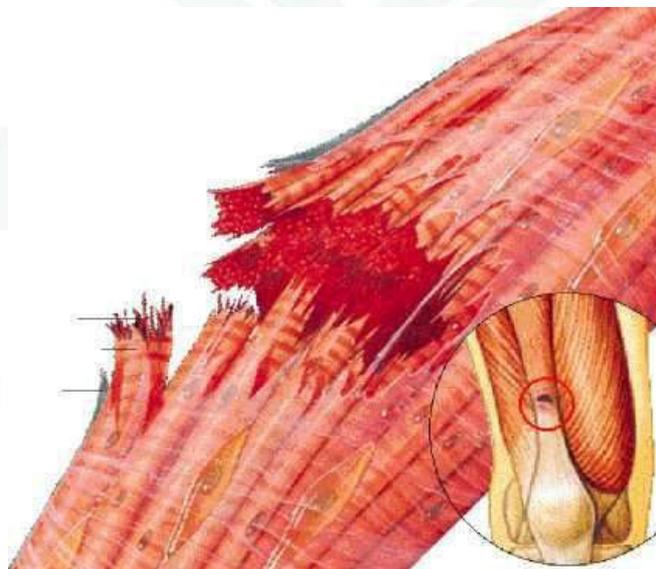
La otra cara del Crossfit

- Del total de los encuestados, alrededor de un **70% sufrió lesiones** durante el entrenamiento con CrossFit, de los cuales, sólo un 7% necesito intervención quirúrgica.



La otra cara del Crossfit

- Si bien se ha polemizado acerca de la asociación entre CrossFit y **rabdomiólisis** o destrucción de fibras musculares con la consecuente liberación de células al torrente sanguíneo, en el estudio **no se registro ningún caso** de esta patología.



La otra cara del Crossfit

- Se estima un índice de lesiones de 3,1 por cada 1000 horas de entrenamiento CrossFit.





La otra cara del Crossfit

- Las tasas de lesiones en CrossFit son semejantes a las observadas en levantamiento de pesas olímpico o entre *powerlifters*, pero son menores que en deportes de contacto como el rugby.





Lesiones mas Frecuentes

• Tendonitis Patelar

- También llamada "rodilla de saltador". Es una inflamación crónica del tendón de los músculos extensores de la pierna. Los síntomas habituales son dolor o molestia abajo de la rótula de la rodilla, justo en la inserción del tendón.
- El origen más común de esta dolencia es por mala técnica de las sentadilla o squats. Realizar el movimiento parcial, sin bajar al fondo causa tensión excesiva en el músculo creando tendonitis.



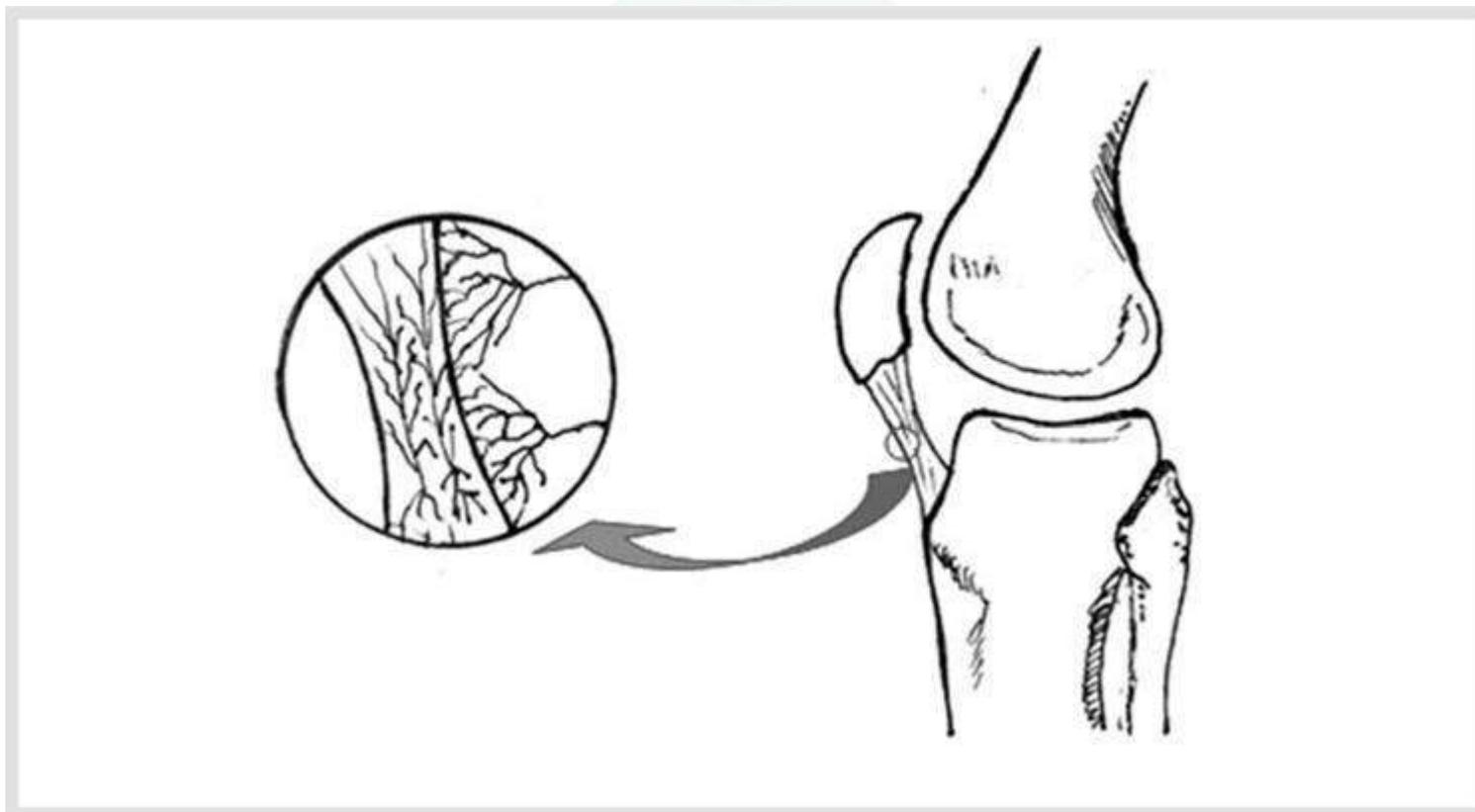
GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**



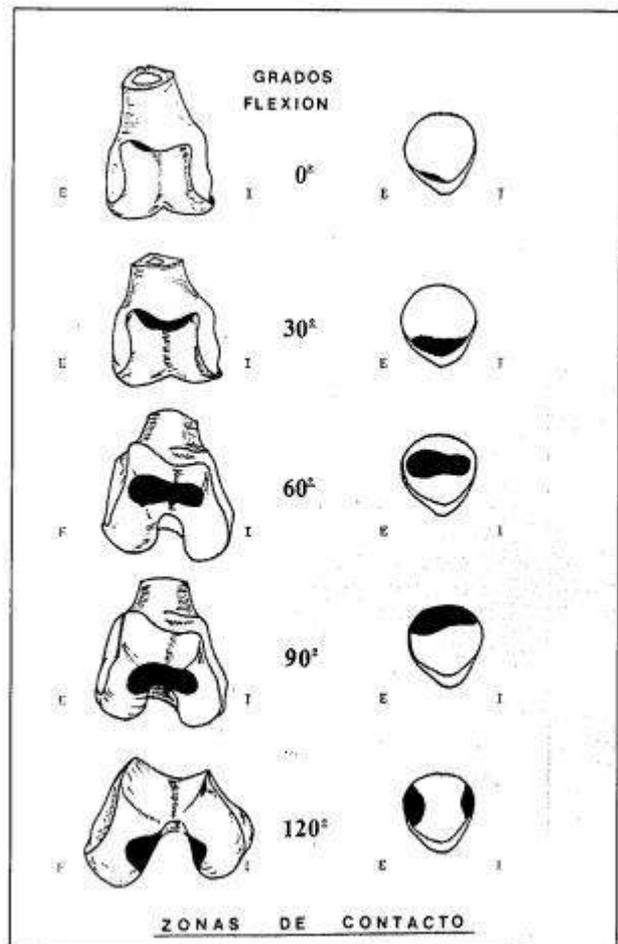
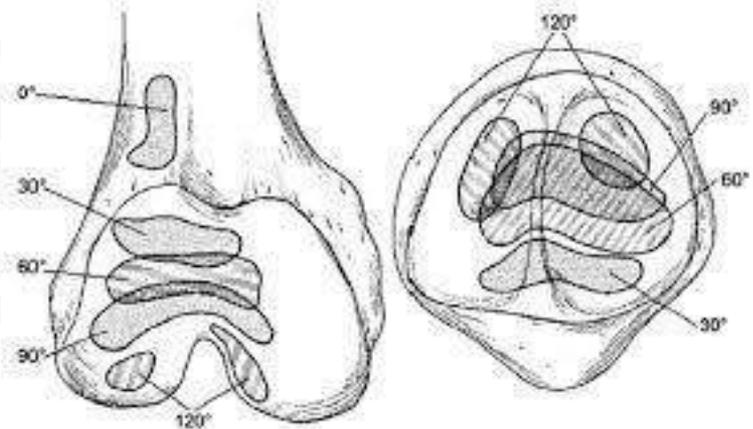
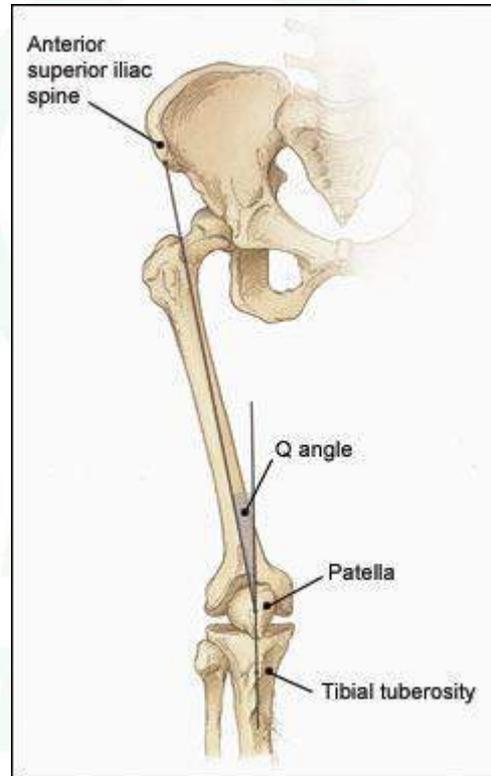


Figura 7: Zonas de contacto femoro-patelares correspondientes a cada grado de flexión.



- Ángulo formado entre el músculo cuádriceps y la rótula. El ángulo Q determina el desplazamiento de la rótula a través de la tróclea del fémur. A medida que el ángulo aumenta, se incrementan las posibilidades de problemas derivados de la compresión rotuliana.

INDEPORTES
ANTIOQUIA



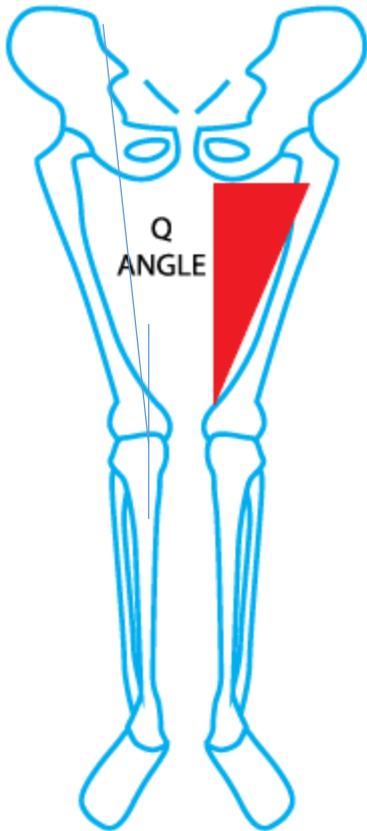
Copyright © 2003 Floyd E. Hosmer

INDIA
ANTIOQUIA
ES
IA

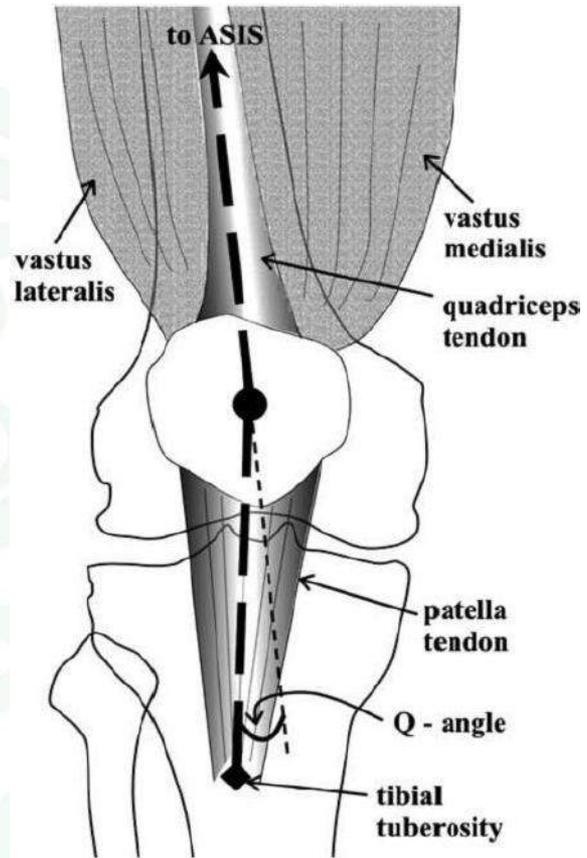
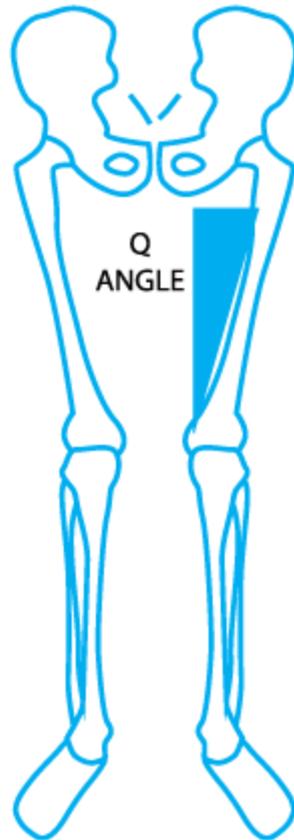




FEMALE

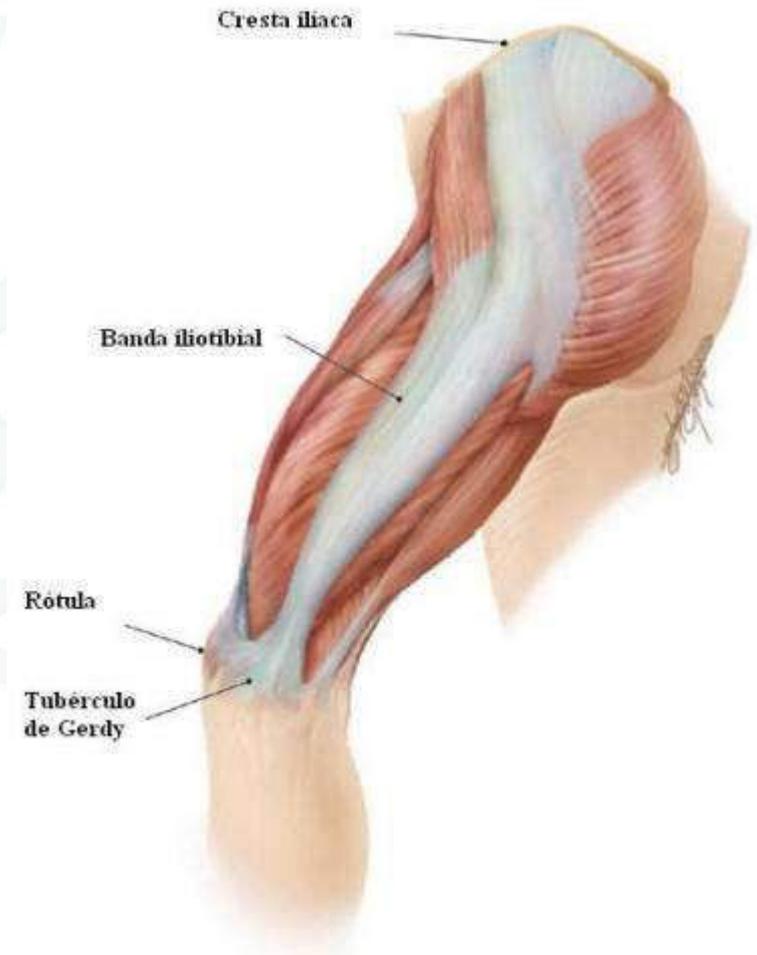


MALE



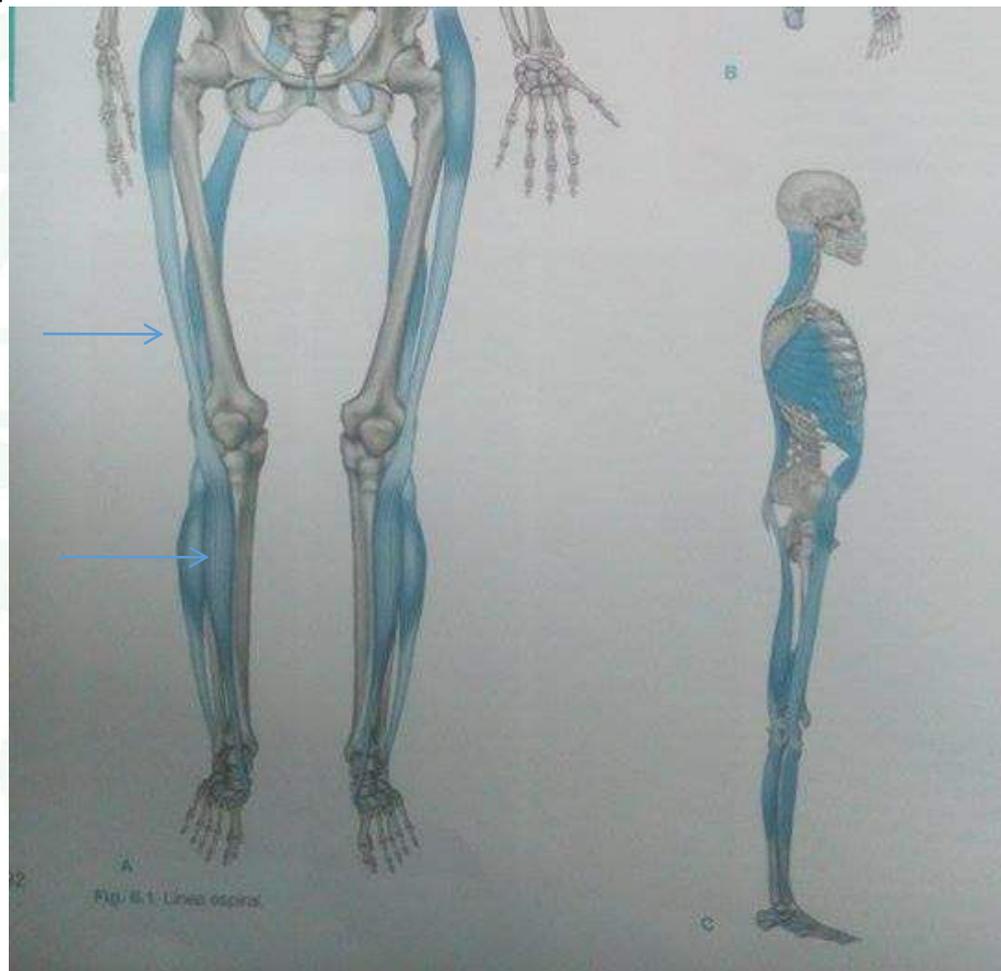


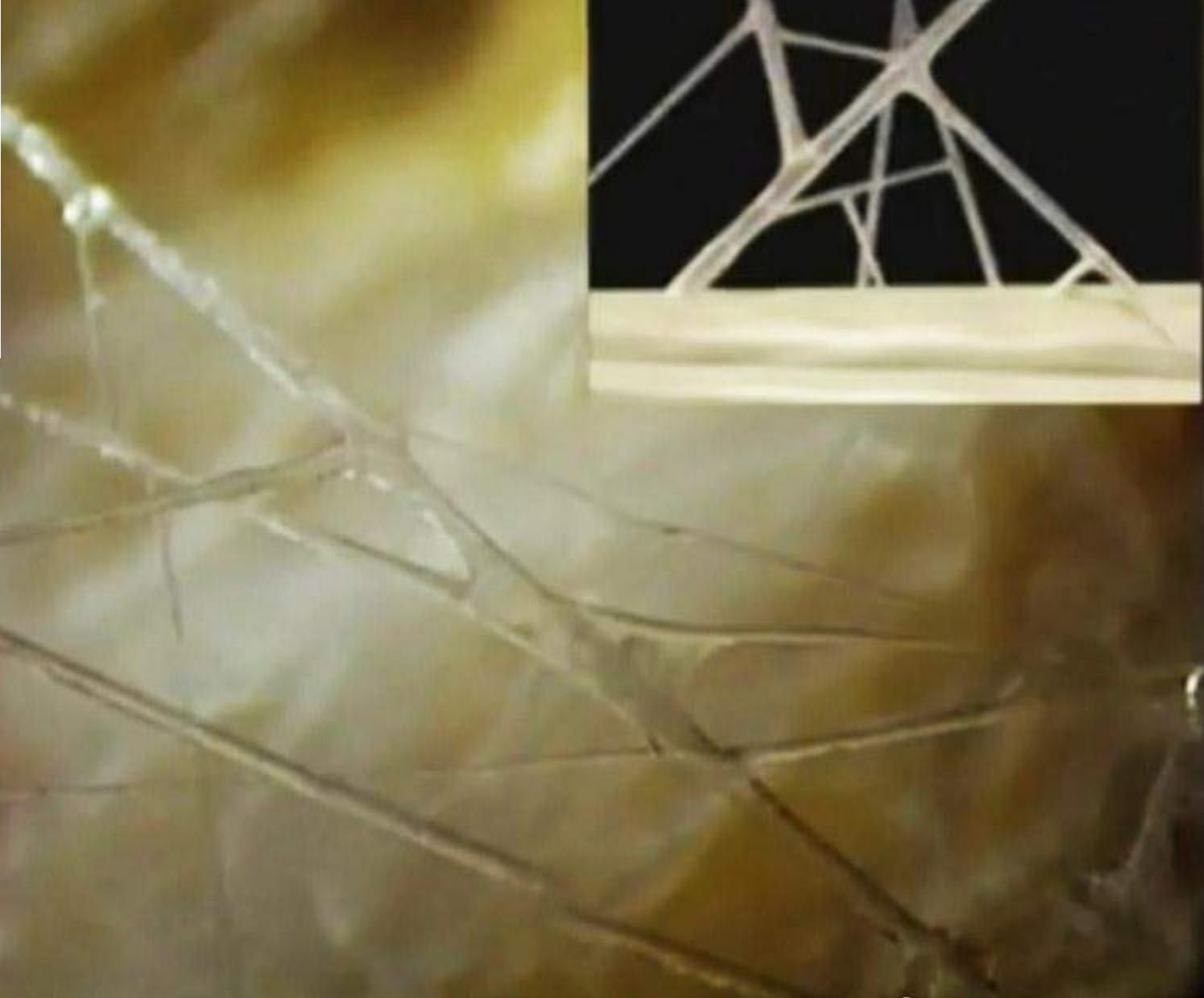
- En ocasiones, se describe la función miofascial en relación con las estructuras circundantes. De hecho, esta amplificación hidráulica sucede constante en todo el cuerpo.)





- Casi nunca se mencionan la conexiones longitudinales entre los músculos y las fascias, ni se explica su función (como, por ejemplo, la fuerte unión entre el tracto iliotibial y el musculo tibial anterior)



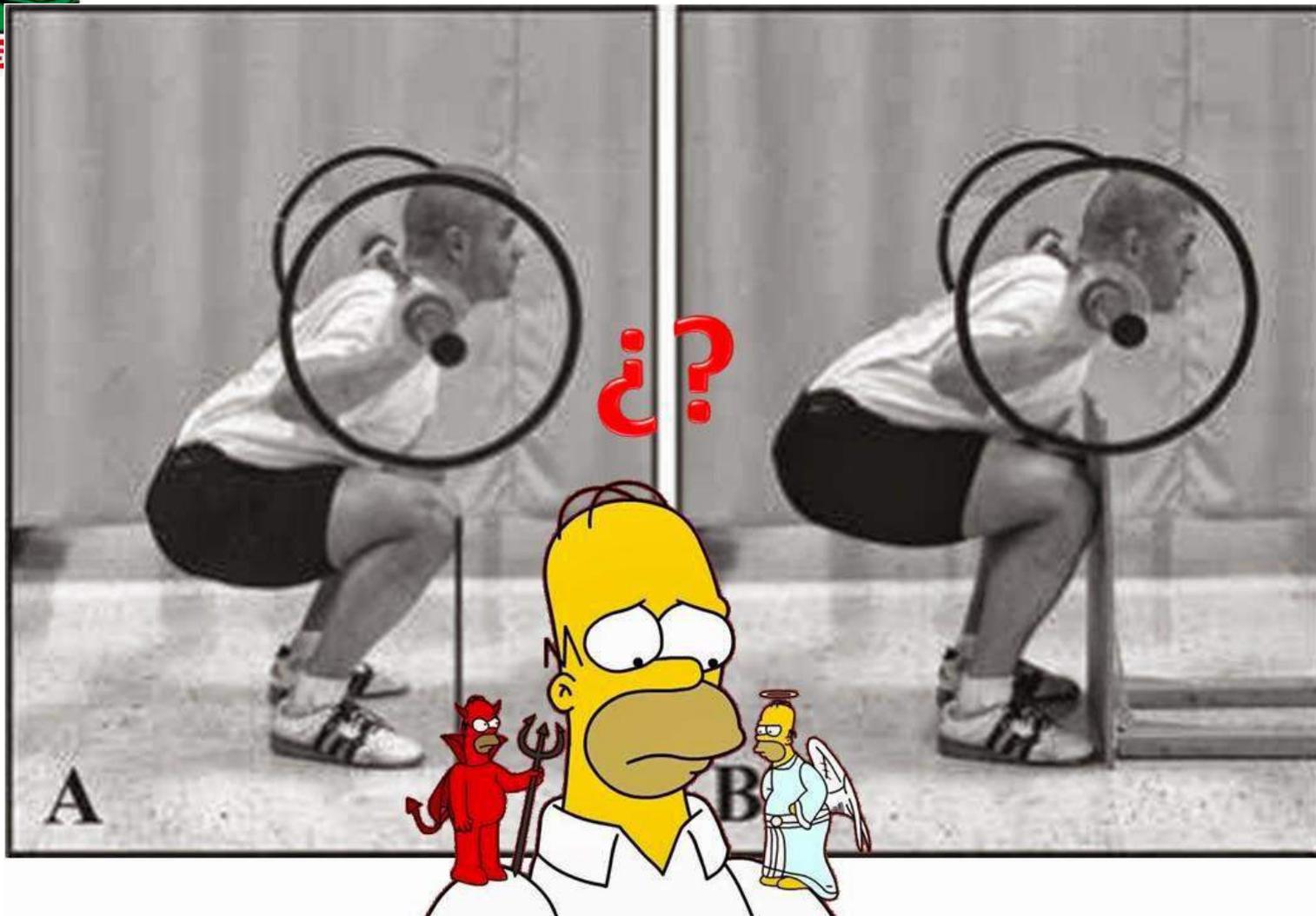


ANTIOQUIA

<http://www.physiology.co.uk/fascia-the-missing-link-in-modern-healthcare/>



PIENSA EN G



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**

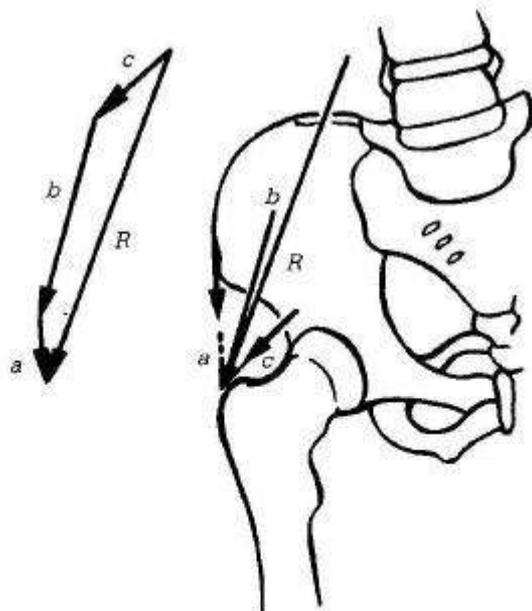


Fig. 3.11. Resultante única (R) de los tres músculos abductores de la cadera que estabilizan la pelvis en el plano frontal: los vectores a , b y c representan la fuerza del tensor de la fascia lata, glúteo medio y glúteo menor, respectivamente. En este ejemplo la pelvis está inclinada hacia arriba 15° , una posición en la cual el momento de gravedad sobre la pelvis, durante el apoyo unilateral del peso, está resistido únicamente por los músculos sin ayuda del tracto iliotibial (Inman, 1947).

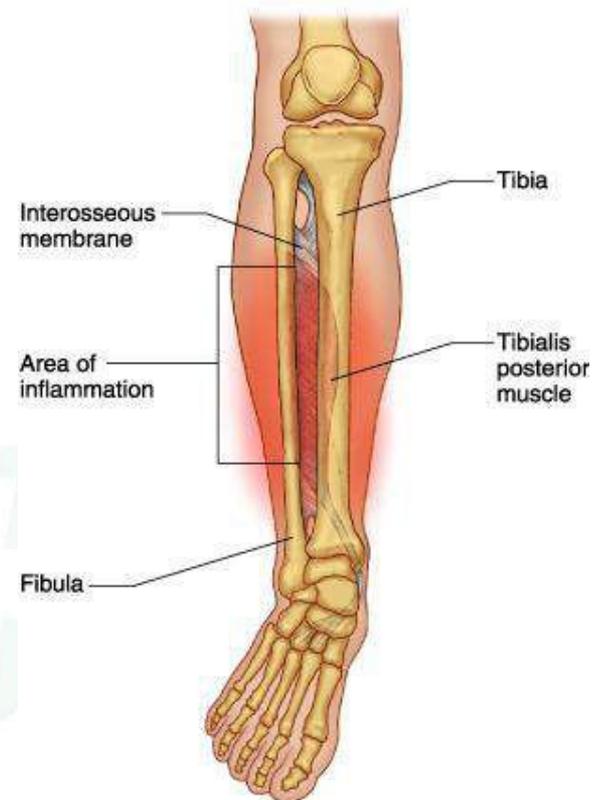




Lesiones mas Frecuentes

- **Periostitis tibial**

- Es una condición que tiene como característica la inflamación del tejido periostio, que cubre el hueso en la zona de anterior de la tibia.
- Es muy común en corredores de fondo y triatlonistas y es causada por el roce excesivo del músculo sobre el área. Los síntomas son dolor o ardor en el área de la espinilla, en una o ambas extremidades que disminuye un poco conforme avanza el entrenamiento.



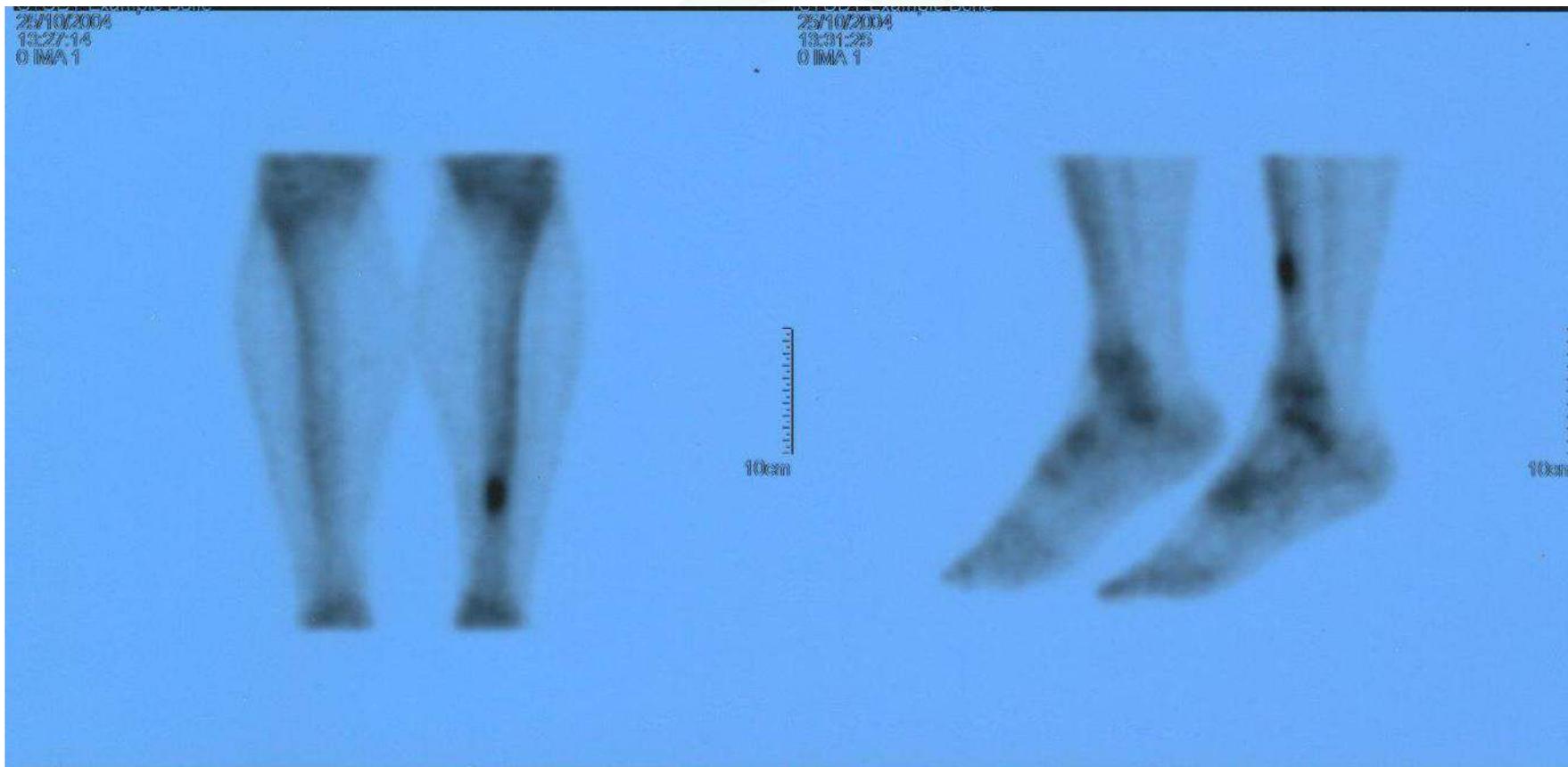


Lesiones mas Frecuentes

- **Periostitis tibial**
- En el CrossFit esta condición es causada por correr, saltar cuerda y una mala técnica durante los levantamientos al transferir demasiado el peso hacia las puntas de los pies, pues esto crea tensión en los músculos que estabilizan la posición, cuando se presionan los dedos contra el piso para recuperar equilibrio y posición.









Three-Dimensional Finite Element Analysis of the Tibia Stresses during Jumping Momnet

- Los resultados mostraron que: la tensión actuó en la tibia soportado es mayor, el valor máximo de estrés es 46.88MPa, que concentra en el centro de la tibia, y el valor de estrés tibial delantera es más alta que la parte trasera, el borde delantero de la tibia situado en el curva y la compresión en el momento. Si la fuerza de frenado horizontal es demasiado grande, la tibia puede situar alternando estado de estrés, lo que puede conducir a daños por fatiga durante mucho tiempo. El modelo de elementos finitos tridimensional simulado la estructura y propiedad de la tibia, el modelo es muy precisa y creíble, que puede ser la producción en diferentes formatos, como STL e IGES, etc., que se dio cuenta de la puesta en común de datos.



Lesiones mas Frecuentes

- **Contracturas de espalda baja**
- De todas las condiciones existentes en el entrenamiento del CrossFit, la contractura de espalda.





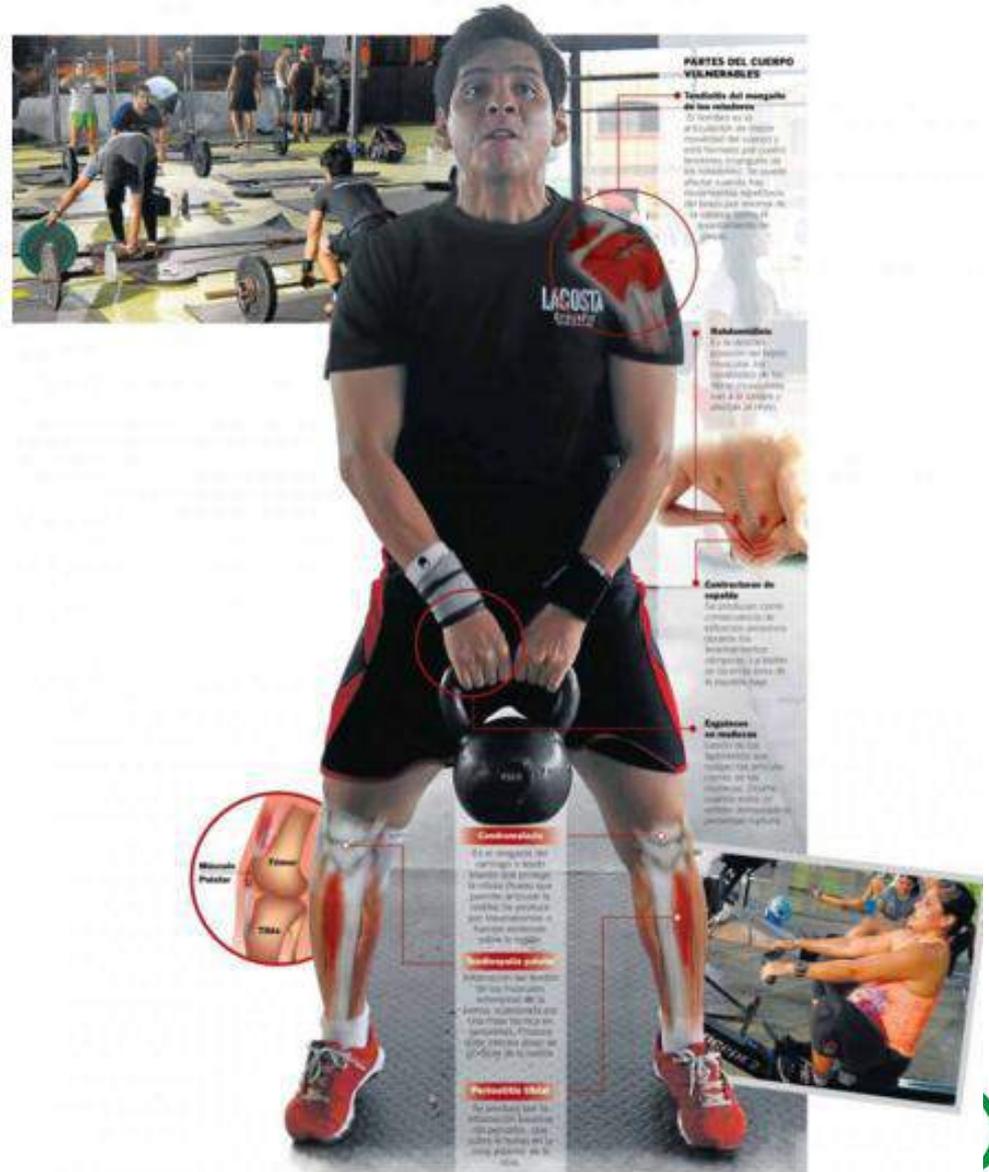
Lesiones mas Frecuentes

- **Contracturas de espalda baja**
- Una mala técnica puede incluir el uso excesivo de la espalda, una pobre técnica de levantamientos, una mala prescripción de peso, calentamiento insuficiente o no específico, así como falta de flexibilidad en los músculos extensores de la cadera.
- Usualmente esta lesión es aguda, sin embargo puede volverse crónica por falta de tratamiento y corrección técnica. El síntoma principal es dolor en el área de la espalda baja de forma súbita o después del WOD





- Segunda escala:
- Esguinces de muñeca
- Tendinitis del manguito rotador
- Condromalacia patelofemoral





LEVANTAMIENTO TURCO

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE





ANTIOQUIA



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE



INDEPORTES
ANTIOQUIA

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**

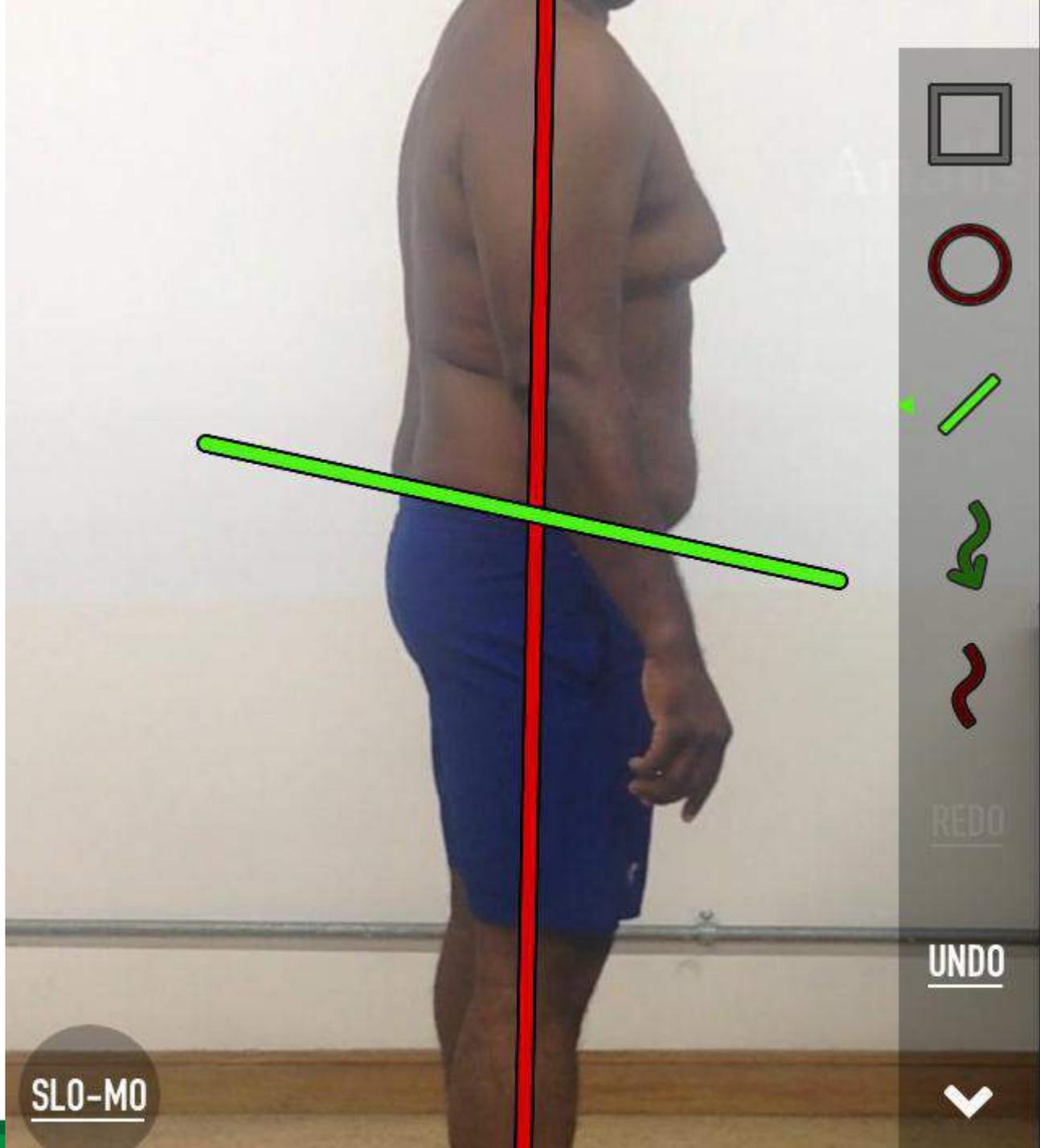
GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE



INDEPORTES
ANTIOQUIA



REDO

UNDO

SLO-MO

Done



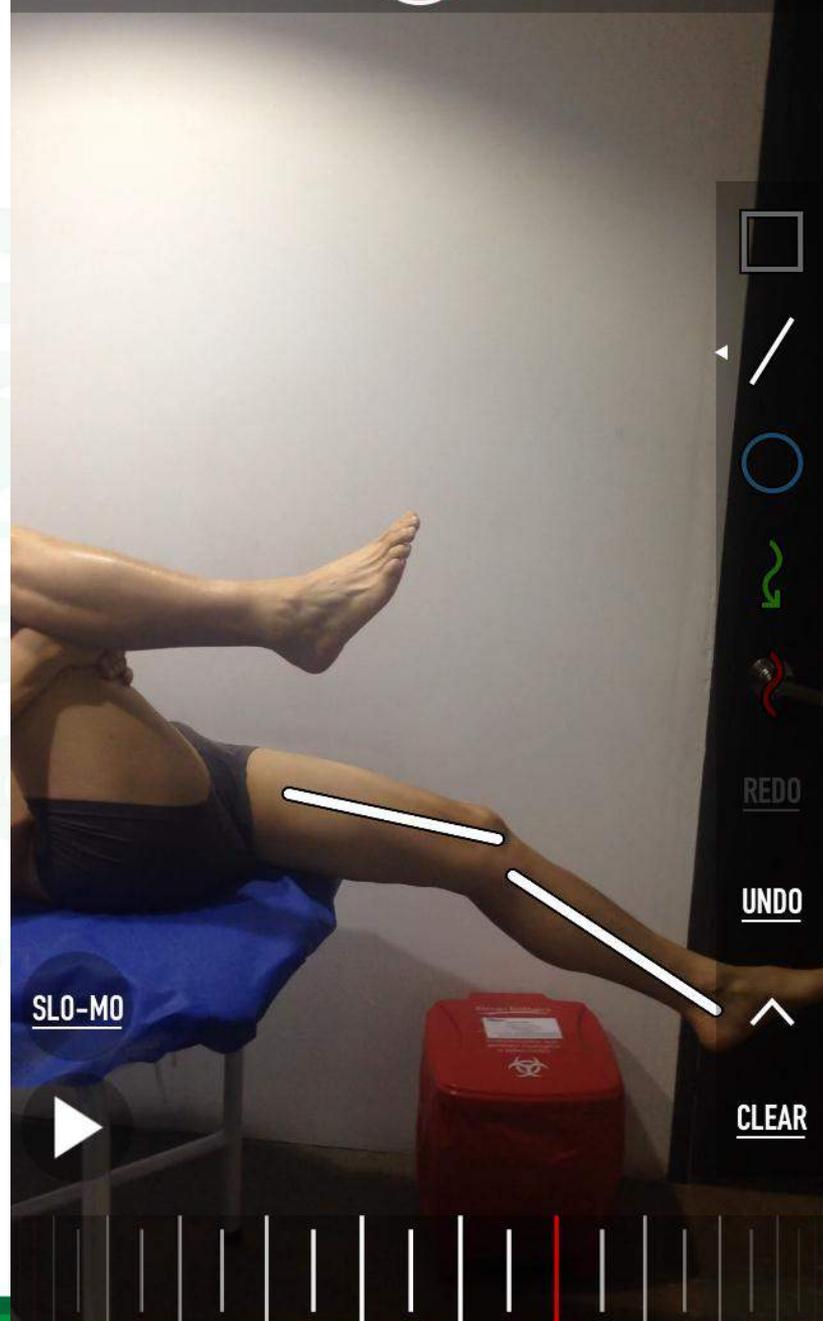
Compare



Done

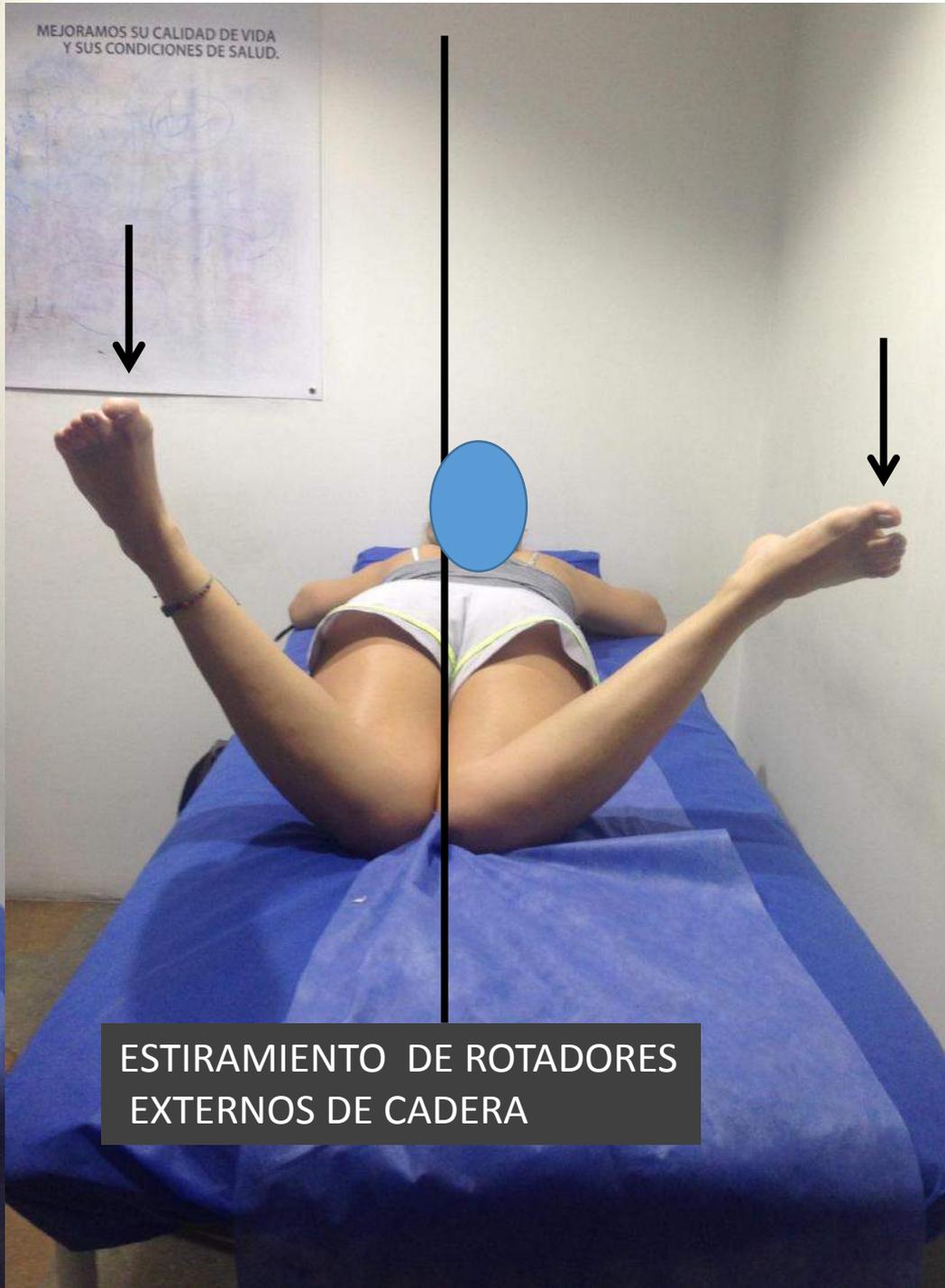
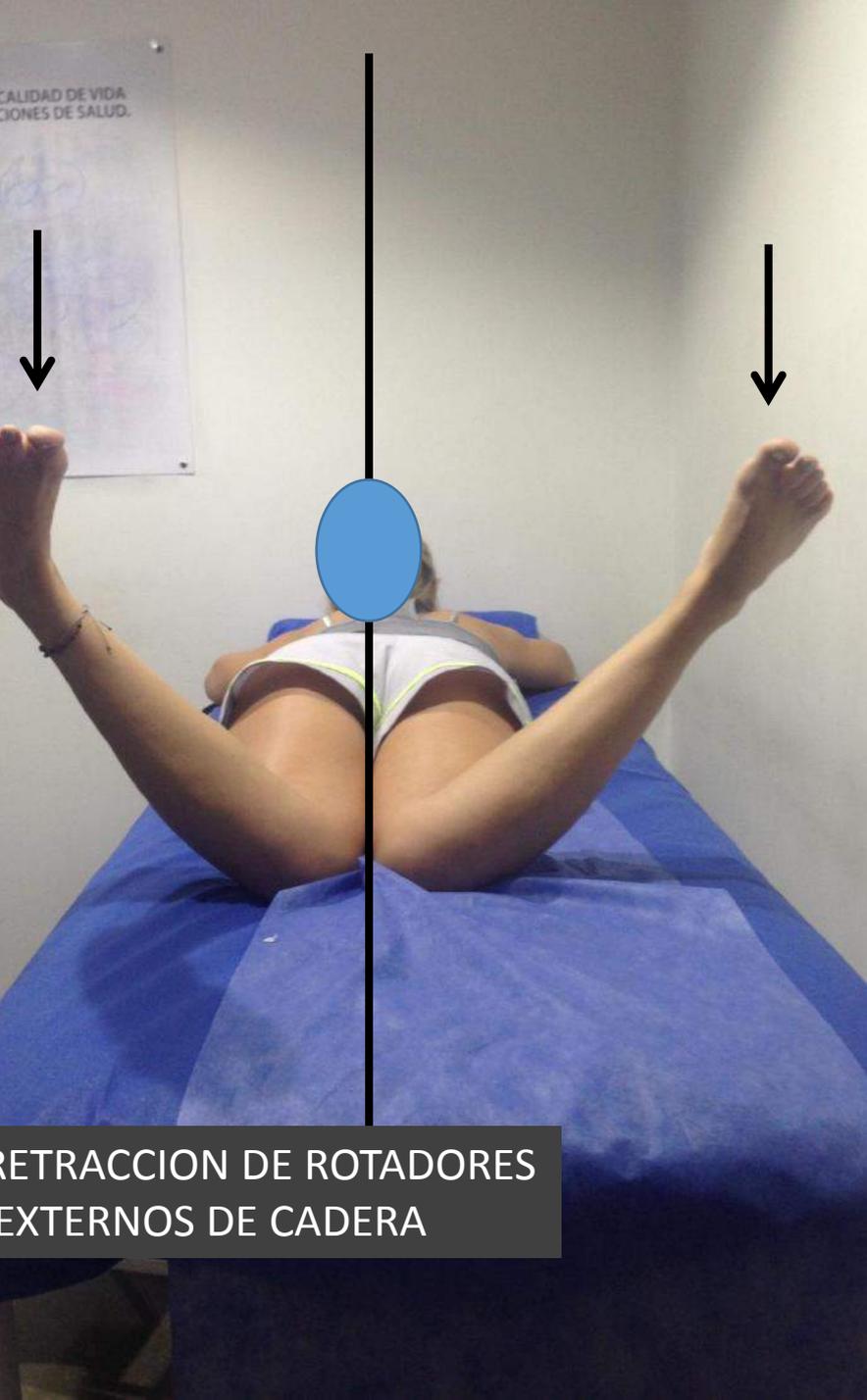


Compare







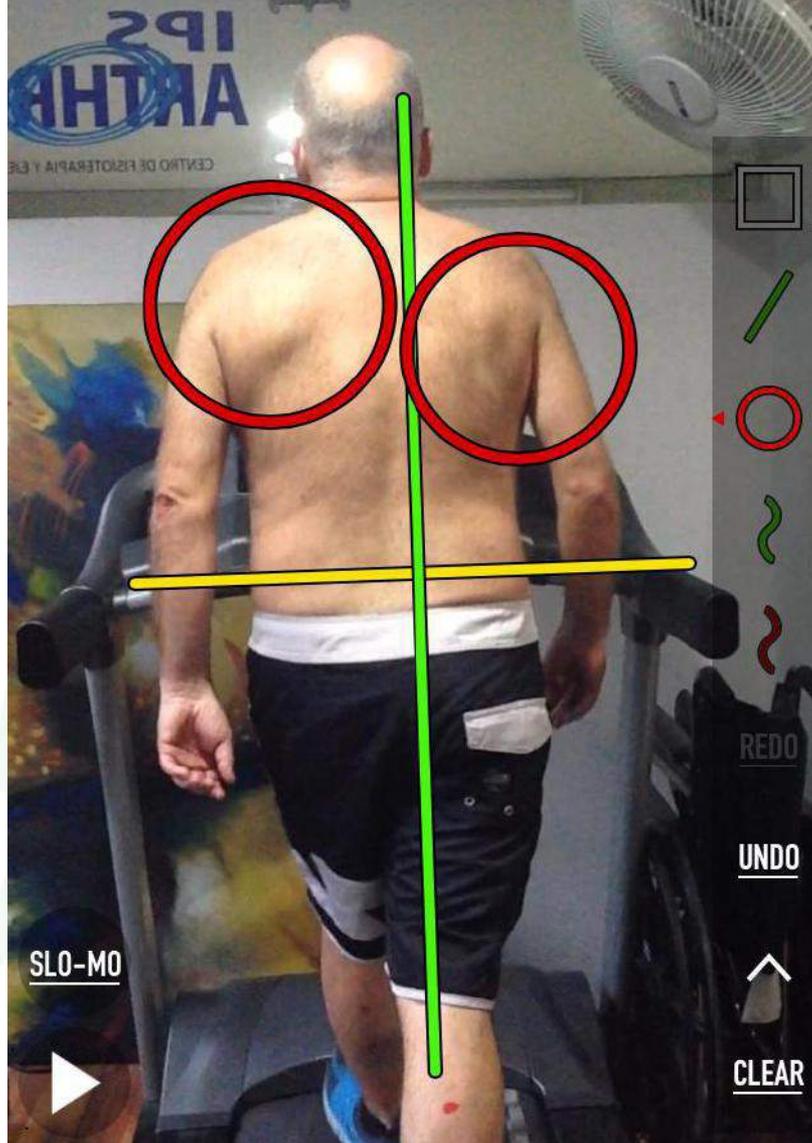


GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE

Done  Compare

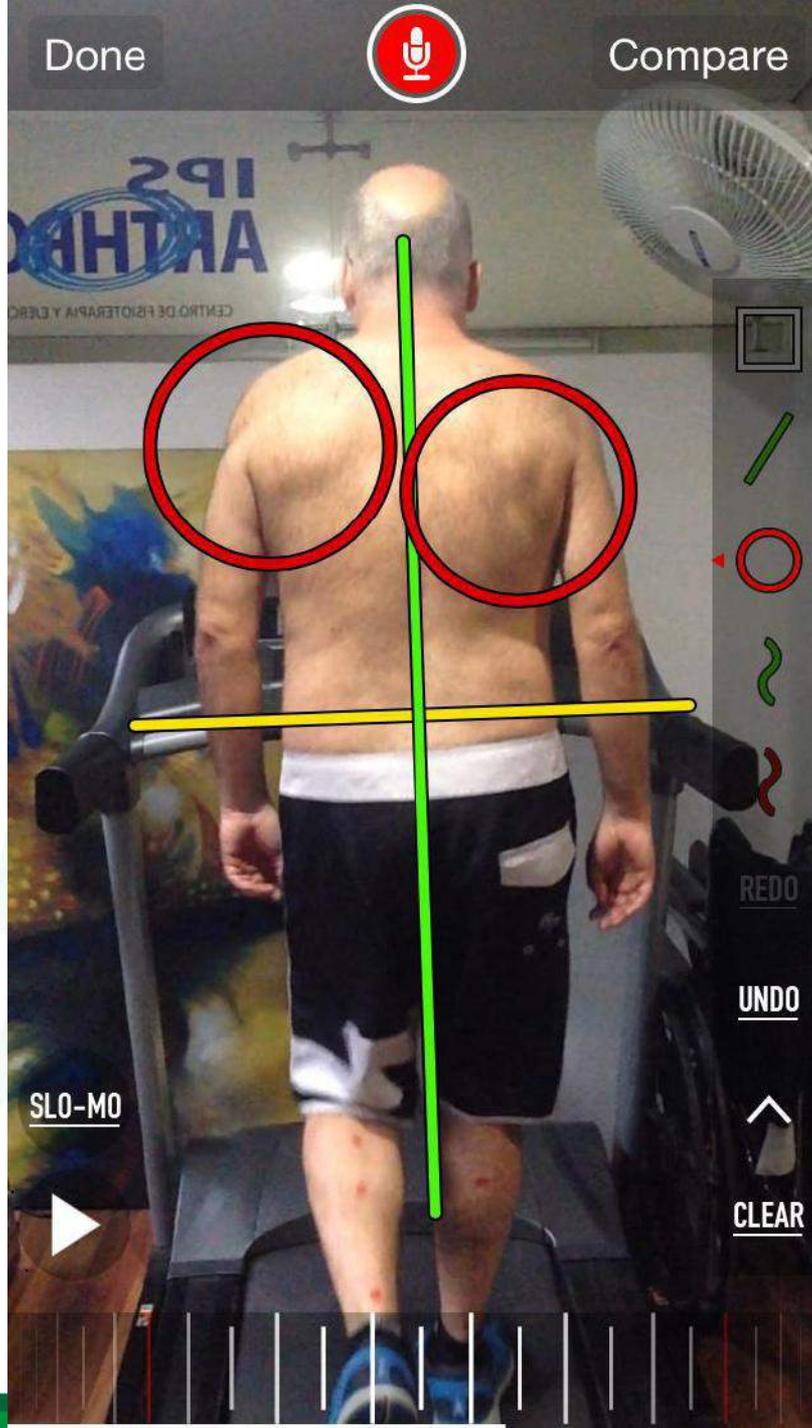


REDO
UNDO
SLO-MO
CLEAR

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE

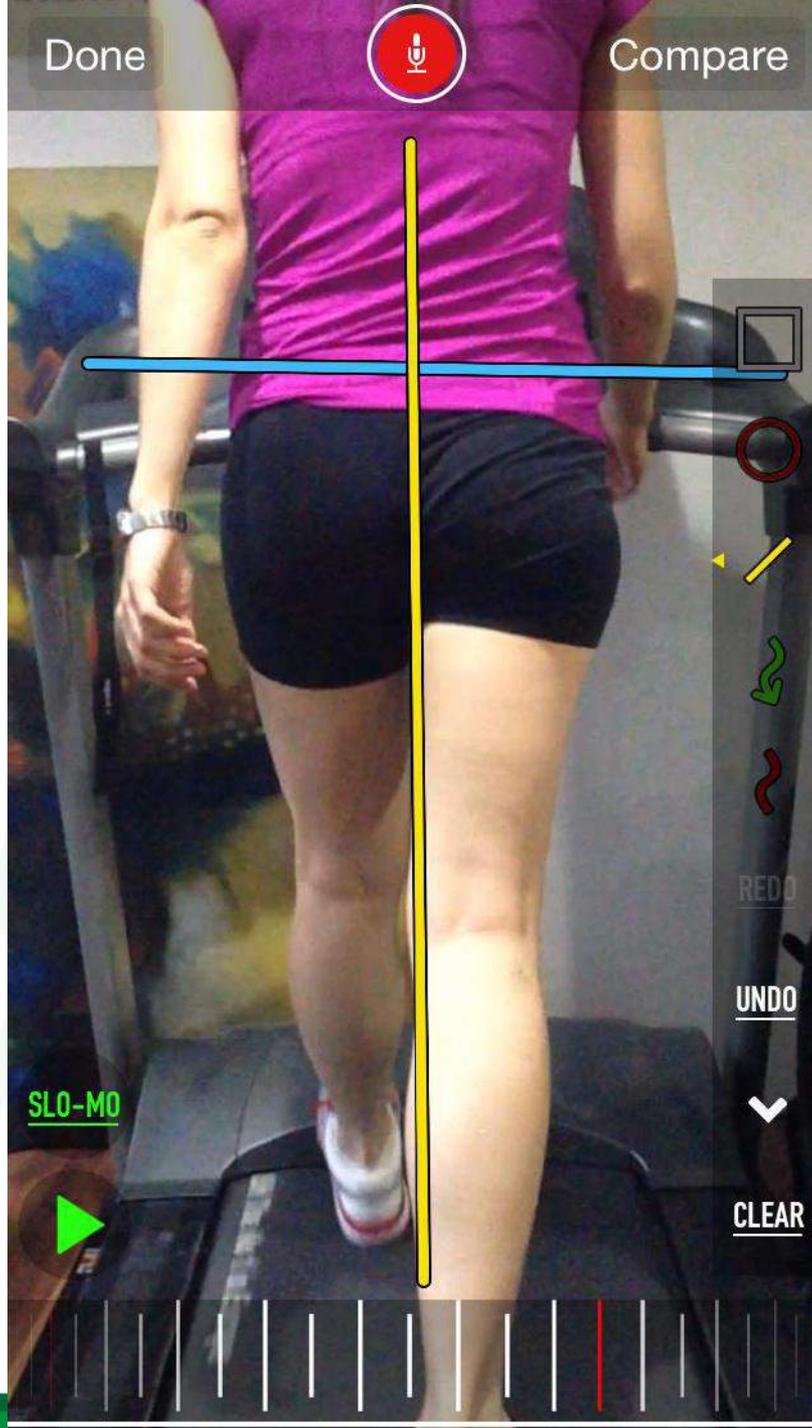


GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA



PIENSA EN GRANDE

Done  Compare



SLO-MO

REDO

UNDO

CLEAR

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

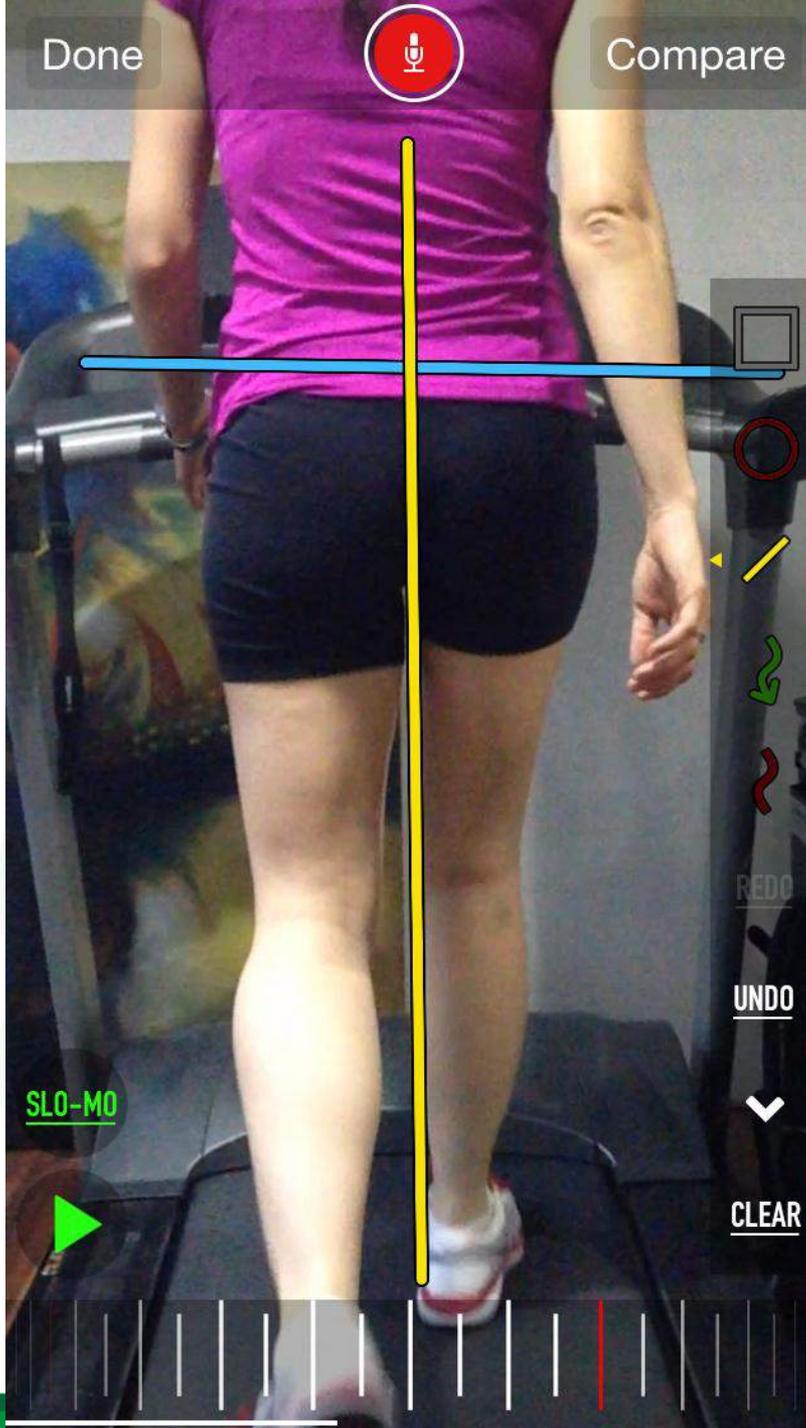


PIENSA EN GRANDE

Done



Compare



REDO

UNDO



CLEAR

SLO-MO



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

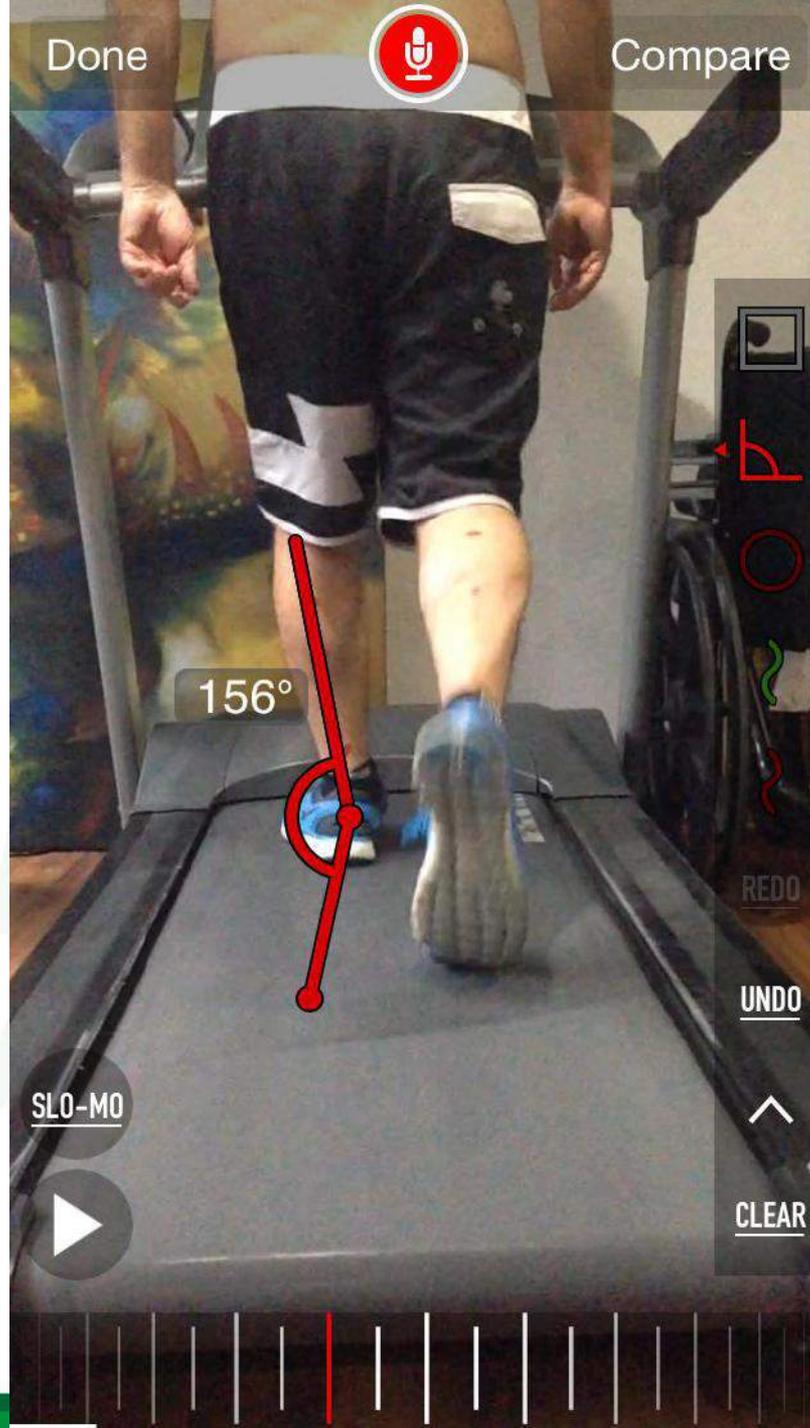


PIENSA EN GRANDE

Done



Compare



156°



REDO

UNDO



CLEAR

SLO-MO



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

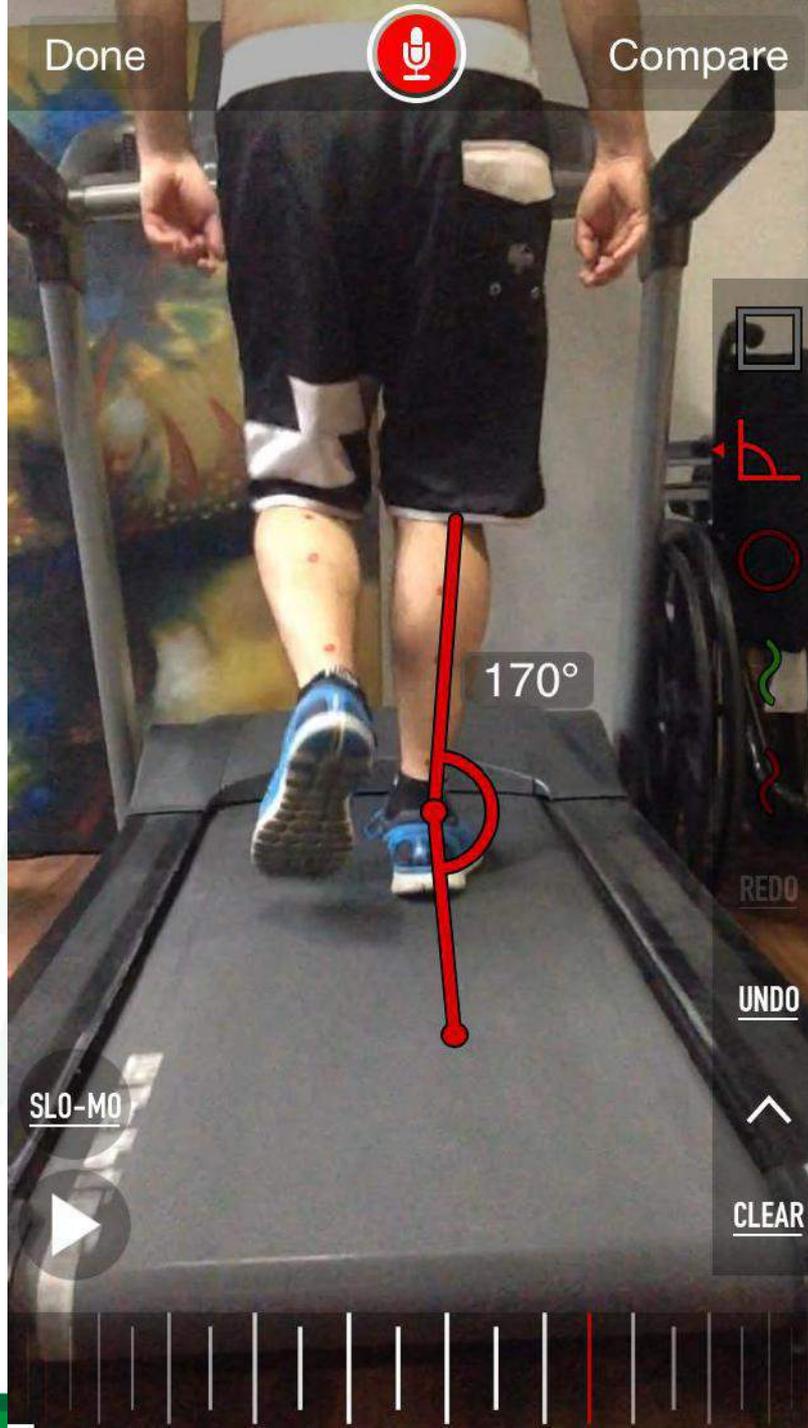


PIENSA EN GRANDE

Done



Compare



170°



REDO

UNDO



CLEAR

SLO-MO





- Una vez más, es fundamental para prevenir lesiones **cuidar la técnica de cada ejercicio** así como adecuar la intensidad a la condición física de cada persona. Y por supuesto, también resulta clave cuidar la hidratación durante el entrenamiento.

- **Lo que la ciencia nos dice sobre el CrossFit** es que se trata de una actividad que puede dar grandes resultados, pero con la cual debemos tener la precaución de no excedernos, pues es un entrenamiento de alta intensidad no apto para practicar sin conocimiento previo alguno.





REFERENCIAS

- Babiash P.E. (2013). Determining the energy expenditure and relative intensity of two Crossfit workouts, A Manuscript Style Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science, Clinical Exercise Physiology, USA, University of Wisconsin-La Crosse.
- Paine, J. Upgraft, J. Wylie, R. (2010). Crossfit study. Command and general staff college.
- Glassman, G. (2002). Foundations. CrossFit Journal.
- Glassman, G. (2002). What is fitness? CrossFit Journal.
- Glassman, G. Staff. (2010). Crossfit training guide. CrossFit Journal.
- Kraemer, W.J. Häkkinen, K. (2002). Strength training for sports. IOC medical commission.

INDEPORTES
ANTIOQUIA



GRACIAS



ipsarthros



jorge0219

jorgevelez@ipsarthros.com

IPS ARTHROS 444-56-40



**INDEPORTES
ANTIOQUIA**