



# FITNESS CARDIOVASCULAR. CORRER SIN LESIONES.

**Asignatura: Actividad Físico-Deportiva Saludable  
en Centros Deportivos y de Ocio**

Docentes

**Pedro Antonio Ruiz-López  
Antonio Cejudo**



Esta obra se encuentra sujeta a la licencia Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada**



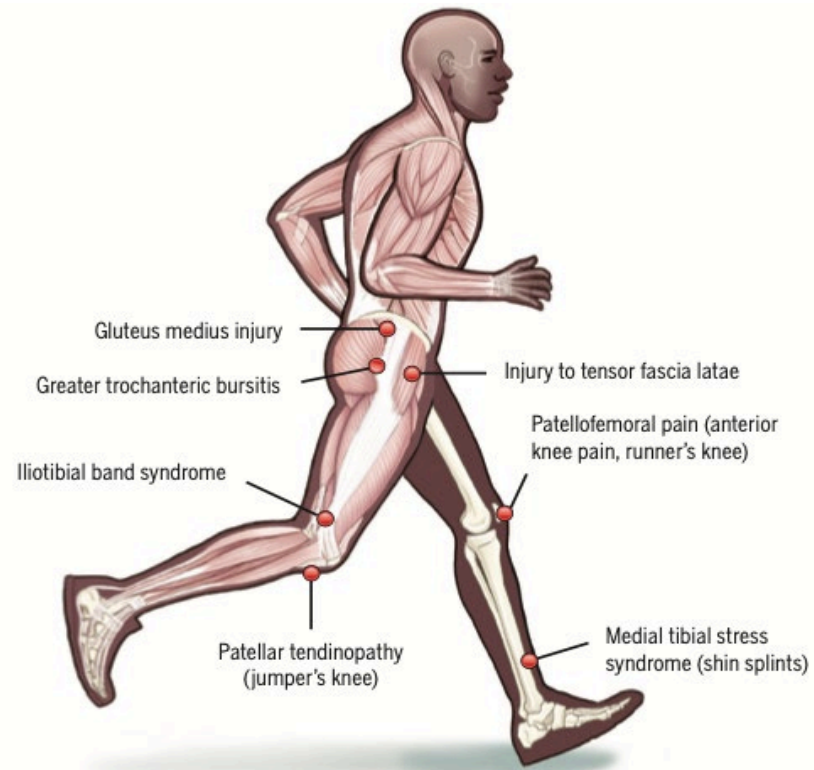
# **CORRER SIN LESIONES: ASPECTOS PRÁCTICOS Y COMPENSACIÓN DE ESLABONES DÉBILES**



PEDRO ANTONIO RUIZ LÓPEZ

# ¿QUÉ VAMOS A APRENDER?

- **Entendiendo el pie: articulación fundamental para el corredor**
- **Importancia del trabajo de fortalecimiento muscular y articular**
- **Fuerza en el corredor popular: más allá de sentadillas y peso muerto**



## PRINCIPALES FALLOS

- **Las sensaciones a priori, suelen ser buenas con los primeros entrenos. No obstante, un fallo garrafal suele ser un aumento repentino de kilometraje**
- **Cambios de intensidad sin estar preparado: excesivo impacto (Nielsen et al. 2014)**
- **Aumento desproporcionado de la distancia de carrera**
- **La gran mayoría no realiza entrenamiento de fuerza o es muy escaso y poco efectivo (GAP, circuitos, peso corporal, etc.)**
- **No siguen una planificación detallada**
- **La planificación que siguen no se adecúa a su situación real (falta de objetividad)**



## CONSEJOS FUNDAMENTALES

- **El concepto de progresión ha de desarrollarse de forma lenta y estructurada**
- **El aumento desproporcionado del volumen semanal (> 30%) se relaciona estrechamente con: bursitis troncanterea, tendinitis rotuliana, síndrome de la banda iliotibial, lesión en el glúteo medio, periostitis, etc.**
- **Acudir al fisioterapeuta debe de ser un acto de prevención y no de tratamiento de dolor crónico**
- **Los corredores populares no deberían de superar ciertos volúmenes de carrera sin complementar su entrenamiento**
- **Seguir un plan general de entrenamiento deja de dar resultados muy pronto**



# ALGUNOS ASPECTOS INTERESANTES

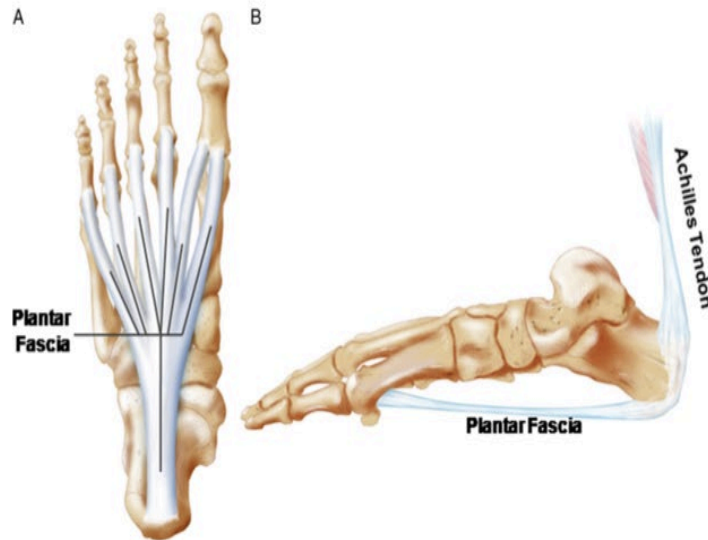
## ANATOMÍA DEL PIE

- **El pie es una articulación muy compleja compuesta por 26 huesos, 33 articulaciones y más de 100 músculos, ligamentos y tendones**
- **Sus funciones son diversas: en estático nos proporciona una base de sustento mientras que durante la marcha debe ser estable y empujar al mismo tiempo para avanzar**

## CON CADA PASO...

- **Estos músculos controlan cómo se deforma el arco plantar (absorción del peso)**
- **Base inestable o mal alineada: PROBLEMAS**

Figure 3 (A) The plantar fascia alignment. (B) The anatomical and biomechanical relationship between the Achilles tendon and the plantar fascia is depicted. Note the fascial connection between these two structures around the calcaneus.

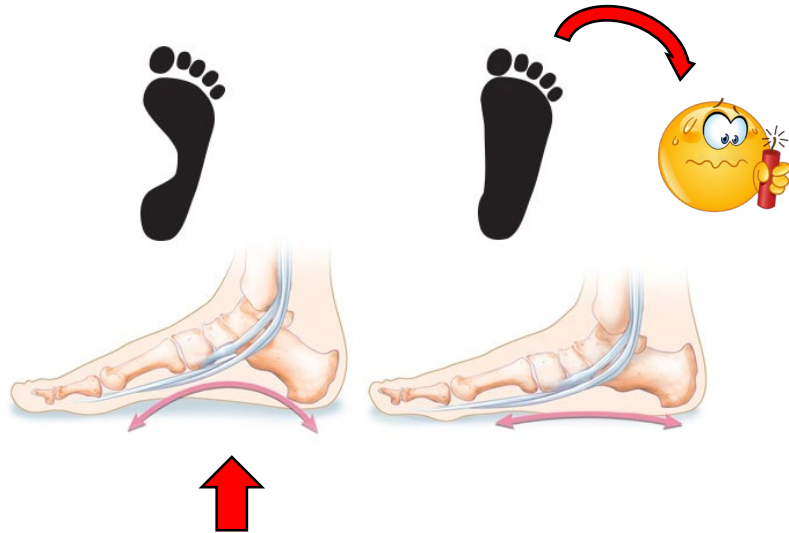


McKeon & Col 2015

# ¿QUÉ ES LO PRIMERO QUE IMPACTA EN EL SUELO?

## DEBEMOS ENTENDER

- Los primeros órganos en impactar contra el suelo en carrera son los pies (absorben y distribuyen el peso corporal en cada zancada)



- El arco longitudinal medial juega un papel fundamental en dicha atenuación del impacto (su flexibilidad determina la capacidad de absorción)
- ATENCIÓN:** pies planos (metatarsalgia, fascitis, tendinitis en el Aquiles, etc.)

## TIBIAL POSTERIOR

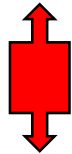


El estrés y la multitud de impactos de los pies durante la carrera hacen más que necesarios el fortalecimiento de **tibial posterior** y anterior, peroneo largo y sóleo por su papel fundamental para sostener el arco longitudinal medial.

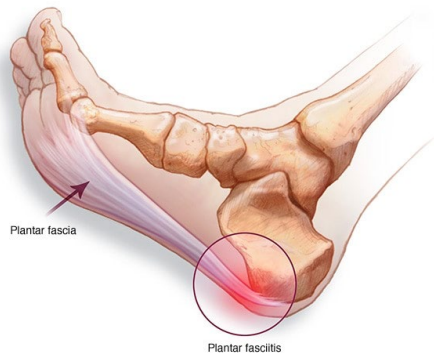


# IMPRESCINDIBLE PARA EL RUNNER POPULAR

## Cintilla iliotibial



## Fascitis plantar



Musculatura débil



Apoyo ineficiente



Mala absorción del impacto



Alta probabilidad de lesión



**ENTRENA TUS PIES**

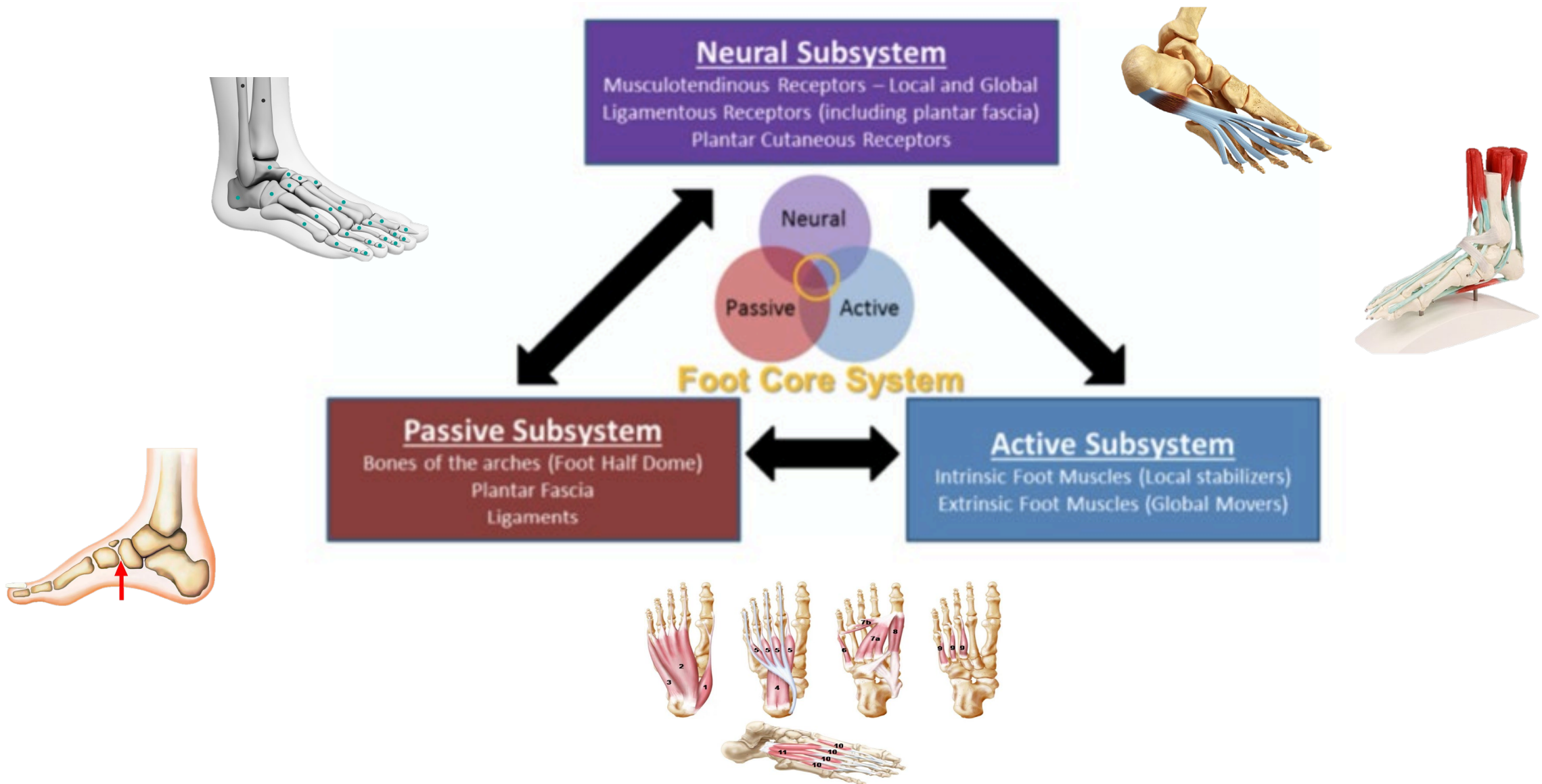
## Tendinitis en Aquiles



## Estrés tibial



# CORE DEL PIE: NUEVO PARADIGMA A TENER EN CUENTA



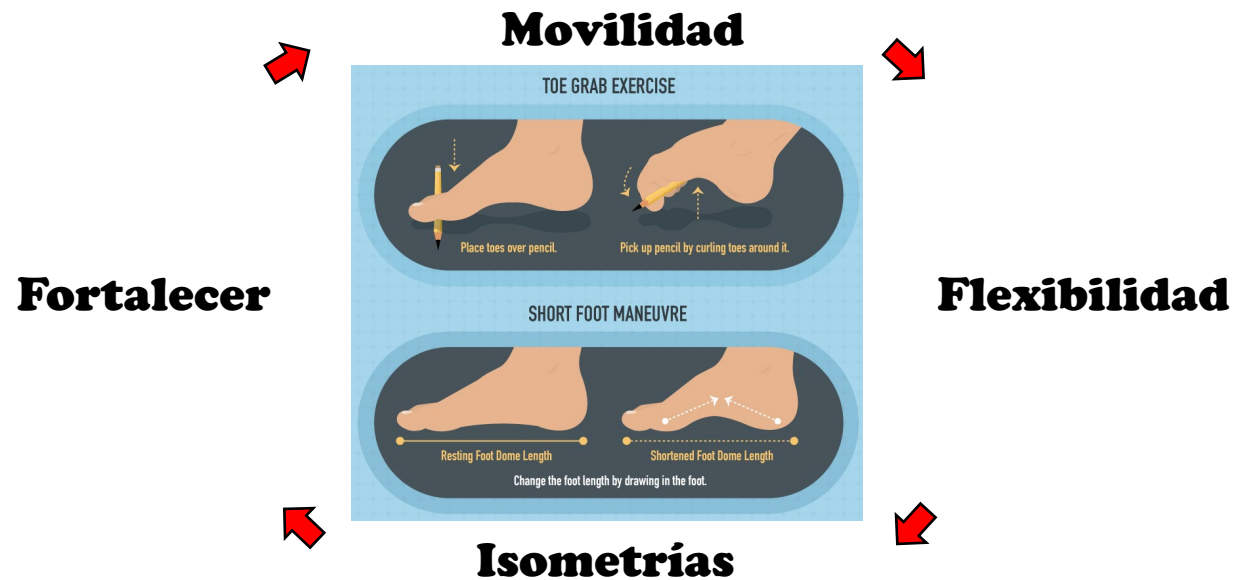
# The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function

Patrick O McKeon,<sup>1</sup> Jay Hertel,<sup>2</sup> Dennis Bramble,<sup>3</sup> Irene Davis<sup>4</sup>

**El pie se compone de varios subsistemas que interaccionan para proporcionar información sensorial y adaptarse a las diferentes demandas de nuestra actividad (muy similar al CORE)**

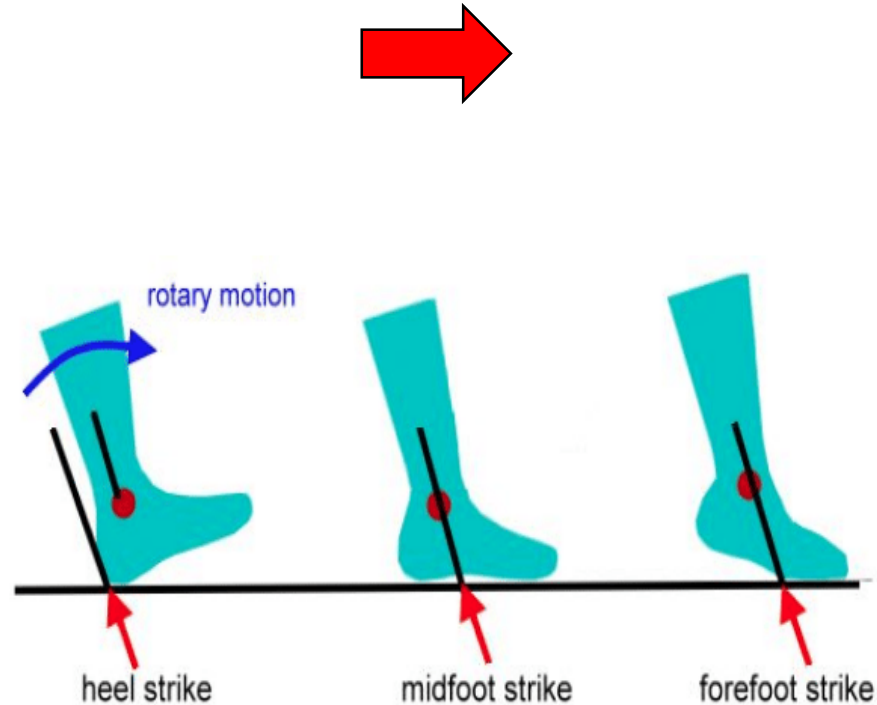


**MUY IMPORTANTE: la musculatura intrínseca juega un papel fundamental en el sistema del pie. Actúa como estabilizador y cómo órgano sensorial a la hora de deformar el pie (gesto de carrera)**



# ¿QUE LE OCURRE A PIE CUANDO CORREMOS?

**1. Durante la carrera no solo atenúa la fuerza (amortigua) sino que resiste la deformación y proporciona estabilidad e impulso de forma eficiente (McKeon 2014)**



**2. Un pie que no se adapta a estas continuas tensiones nos lleva a una alteración en la distribución de la fuerza que actúa sobre las articulaciones próximas (Mei et al. 2019)**

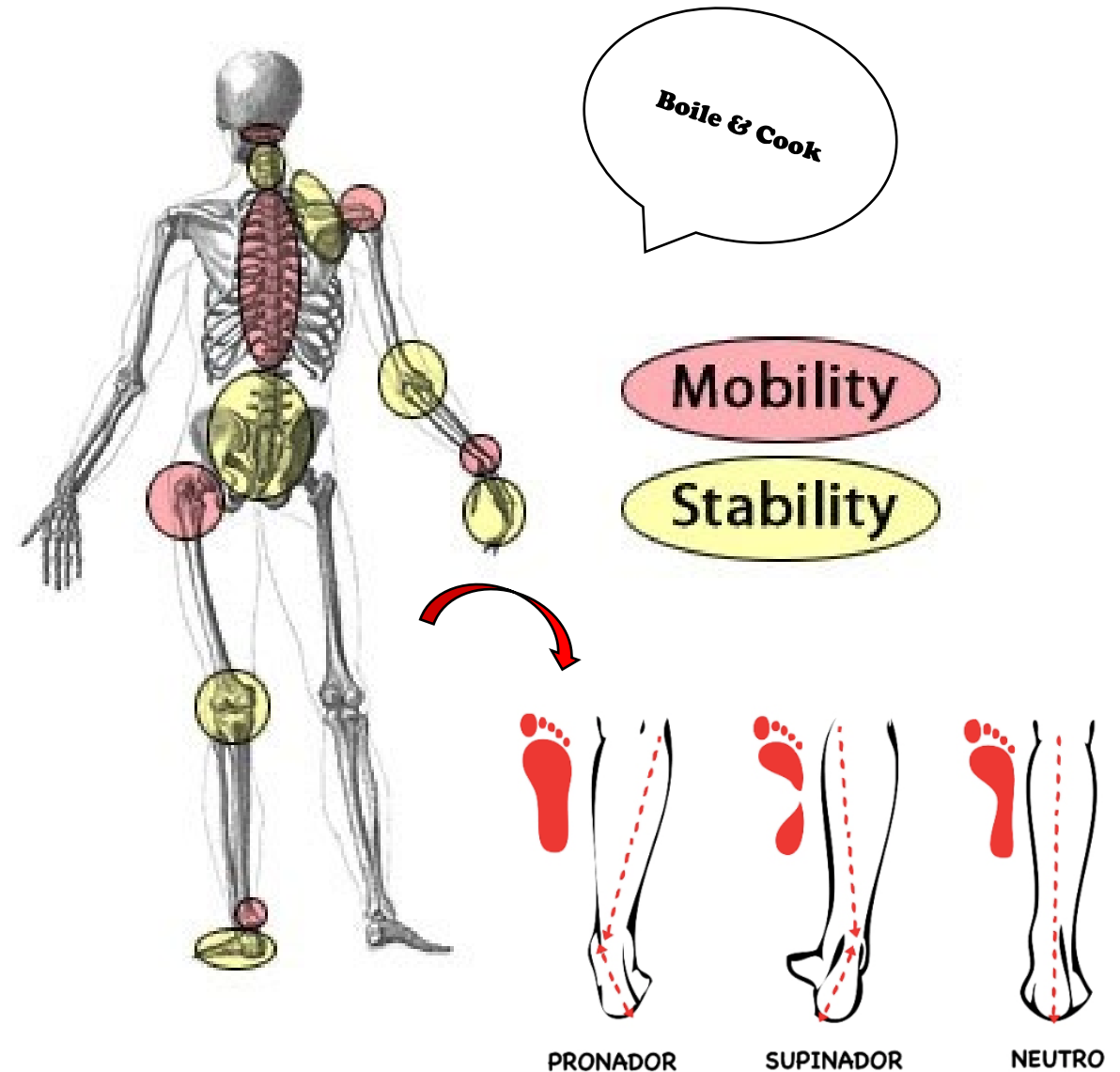
**4. Un pie sano requiere una musculatura intrínseca fuerte para poder generar así potencia y absorber, disipar y devolver energía en cada zancada (Fukano 2010)**

**3. Esta mala distribución repetida de forma continua (apoyo ineficiente) puede conllevar futuras lesiones en extremidades inferiores (Ten & col. 2017)**

# JOINT BY JOINT

## CONCEPTO

- El cuerpo se compone de segmentos móviles y estables que se alteran continuamente durante el movimiento del mismo
- Las articulaciones tienen una función específica y por ende una necesidades específicas que deben ser atendidas mediante el entrenamiento
- **¿PROBLEMAS EN UNA ARTICULACIÓN?** Dolor en la articulación inferior o superior
- **Ejemplo:** si una articulación debe aportar movilidad y se pierde parte de esta, las que aportan estabilidad lo compensan sacrificando parte de la misma.
- **¿RESULTADO?** La articulación que compensa la falta de funcionalidad de otra empieza a sufrir dolor



# CORRER ES SALUDABLE PERO...



## CUANDO TODO VA BIEN

- **Tiene muchos beneficios a nivel muscular, cognitivo, cardiovascular, etc. en todas la edades (Haskell WL. Et al 2007)**
- **Deporte versátil, fácil de practicar (aparentemente) y que no requiere mucho material ni un entorno específico**



## CUANDO NO HAY PROGRESIÓN

- **Correr está asociado a una alta prevalencia de lesiones en extremidades inferiores: en torno al 19,4 - 79,3% (van Gent. Et al 2007).**
- **A medida que surgen las lesiones se limita la práctica: factores biomecánicos y funcionalidad muscular (Van Der Worp et al. 2015)**
- **Continuos parones (menos rendimiento) que provocan peores sensaciones (correr es malo)**
- **Tratamientos lentos y caros (aumenta el coste económico)**
- **POR LO TANTO:** es necesario el entrenamiento de la musculatura intrínseca del pie y del tobillo para mejorar la función de las extremidades inferiores (Lynn SK & col 2012)

# ¿NO SABES CORRER? NO TARDARÁS EN LESIONARTE

## FALTA DE PROGRESIÓN

### Semana I

Caminar 10´  
+  
5 x 2´ correr  
/ 2´ caminar

### Semana II

Caminar 10´  
+  
4 x 3´ correr  
/ 2´ caminar

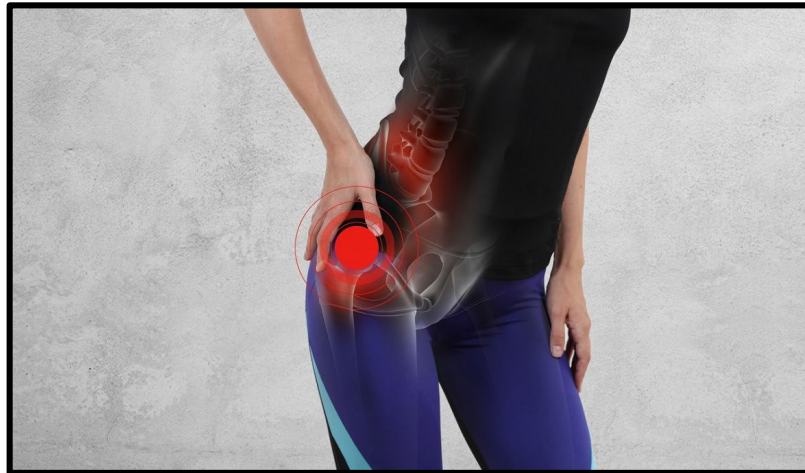
### Semana III

Caminar 10´  
+  
4 x 4´ correr  
/ 3´ caminar

### Semana IV

\*Caminar 15´  
+  
5 x 4´ correr /  
3´ caminar

Caminar 10´  
+  
ME SENTÍA TAN BIEN QUE HE  
HECHO LOS 20´ DEL TIRÓN



## MOTIVACIÓN EN EXCESO...

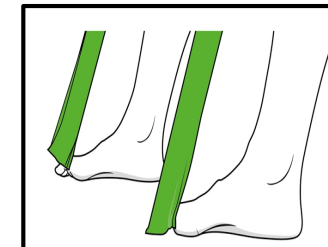
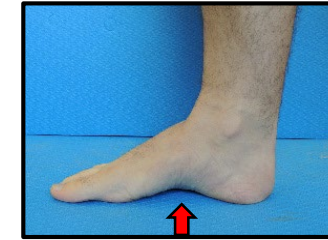
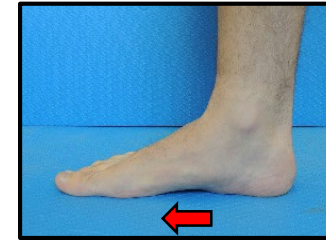
1. He hecho un 5 km y ya estoy listo para la media maratón
2. Llevo 5 carreras de 10 km y no bajo de 50 min "ME ABURRO"
3. Acabo de dejarlo con mi chica: necesito un reto (MARATÓN DE NEW YORK)



# ESTO ESTA MUY BIEN ¿PERO COMO EMPEZAMOS?

## EJERCICIOS FUNDAMENTALES

- **Ejercitar la musculatura intrínseca del pie (ejercicio de pie corto) 4 veces x semana: menor caída del escafoides, aumento del arco longitudinal medial y funcionalidad del pie en individuos sanos (Mulligan & Cook, 2013)**
- **Añadir al ejercicio del pie corto mayor carga de trabajo (incluir una toalla) mejora el equilibrio y el control postural**
- **Fortalecer mediante contracciones isométricas la musculatura flexora del dedo gordo se traduce en una ganancia de fuerza de hasta el 70%. Además de un mayor rendimiento en el salto vertical (Goldmann & Brüggemann 2012)**





# ESTO ESTA MUY BIEN ¿PERO COMO SEGUIMOS?

## FORTALECER ¿POR Y PARA QUE?

- **Flexores plantares débiles = mayor riesgo de tendinopatía en el Aquiles que es una lesión muy común por uso excesivo** (Mahieu NN & col. 2006)
- **Poca fuerza muscular (cuádriceps e isquiosurales) mayor incidencia de dolor femorrotuliano. De nuevo un problema muy común por uso excesivo** (Boling M & col. 2009)
- **Niveles de fuerza reducidos en abducción de cadera: fuerte predictor del riesgo de lesión en extremidades inferiores** (Baldon et al. 2009)
- **Varias investigaciones sugieren que el fortalecimiento de la articulación del tobillo debería ser el enfoque principal en un plan de fortalecimiento: INCLUSO CUANDO SE TRATA DE FORTALECER RODILLA Y CADERA (JOINT BY JOINT)** (Hollman J & col. 2005)

Eversión: hacia afuera



Inversión: hacia dentro



Flexión plantar: empuje



Flexión dorsal



**El entrenamiento de tobillos debe estar presente durante toda la temporada y no tiene porque hacerse de forma aislada: adherirlo a un programa de fuerza general es la mejor opción para llevarse a cabo**

# PROPIOCEPCIÓN Y RUNNING



## ¿QUÉ ES Y PARA QUÉ SIRVE?

- **La conciencia de la postura con respecto al medio que le rodea: la capacidad de nuestro cuerpo para detectar el movimiento y la postura de las articulaciones (en estático y en dinámico)**
- **¿A través de qué? receptores nerviosos (músculos, articulaciones, órganos tendinosos de Golgi y receptores de la piel)**
- **El entrenamiento propioceptivo es un entrenamiento neuromuscular en el que tratamos de tomar conciencia y sensibilizar músculos, tendones, articulaciones y huesos**
- **Entrenándola seremos capaces de adaptarnos al cambio de nuestro entorno y generar respuestas adecuadas a diferentes estímulos.**



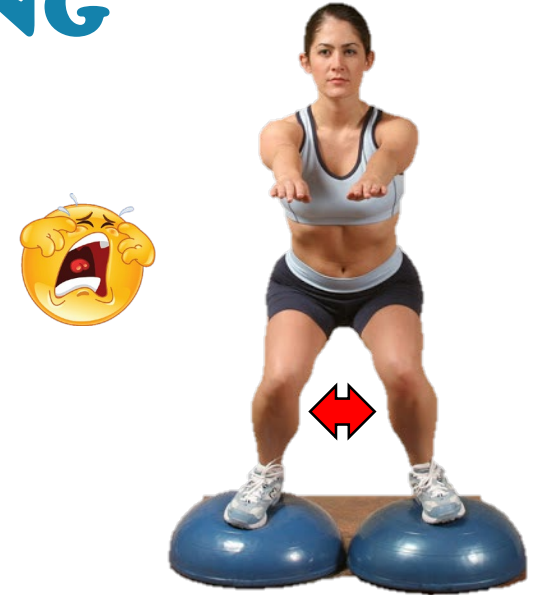
**PREVENCIÓN DE LESIONES:**  
diversas investigaciones  
concluyen que los ejercicios  
propioceptivos son eficaces  
para prevenir las  
recurrencias de los esguinces  
de tobillo (Hupperets et al. 2009;  
Mohammadi 2007).

# PROPIOCEPCIÓN Y RUNNING

## ¿SON VÁLIDOS TODOS LOS ESTÍMULOS?

- **Superficies inestables:** el ángulo del tobillo no ofrece información real con respecto a la orientación general del cuerpo en dicha superficie.
- Las respuestas del tobillo pueden ser menos efectivas que las de otras articulaciones proximales: cadera por ejemplo (Otten E. 1999)
- **IMPORTANTE:** en superficies inestables el estímulo sobre el huso muscular del tríceps sural tiene un efecto menor en el centro de presión que en superficies estables (Brumagne et al. 2008)

**Demasiada inestabilidad no permite provocar un adecuado estímulo propioceptivo (Kiers & col. 2012)**



**Utilizar bases estables o ligeramente inestables**

# The Proportion of Lower Limb Running Injuries by Gender, Anatomical Location and Specific Pathology: A Systematic Review

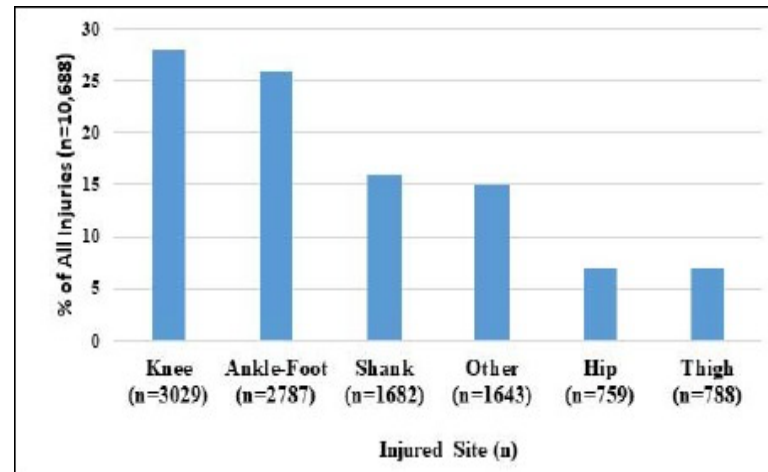
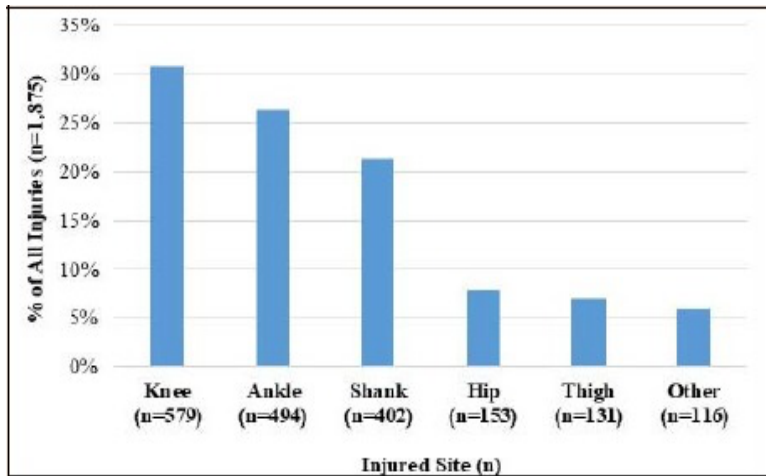
Peter Francis <sup>1</sup>✉, Chris Whatman <sup>2</sup>, Kelly Sheerin <sup>2</sup>, Patria Hume <sup>2</sup> and Mark I. Johnson <sup>3</sup>



**Las lesiones en la rodilla (28%) y en el tobillo (26%) representan más de la mitad de la muestra estudiada (N= 5816). Aproximadamente el 70% de los problemas se sitúan en la rodilla o por debajo de ella (Francis & col. 2018)**

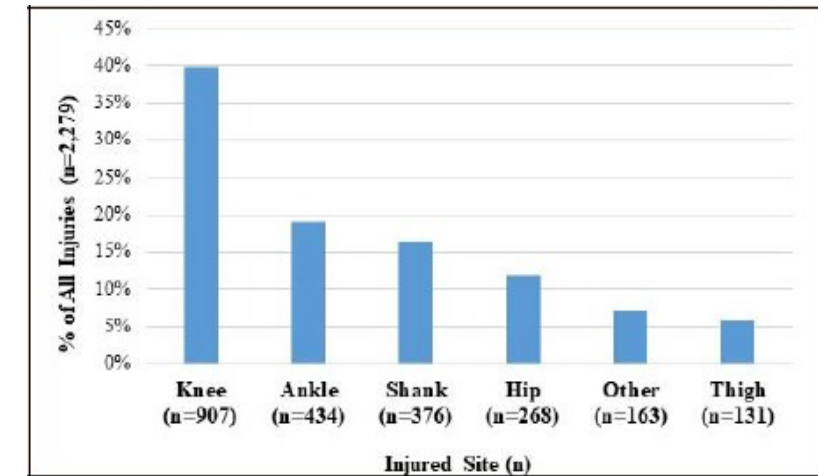
**¿CASUALIDAD?**

## HOMBRES



## GENERAL

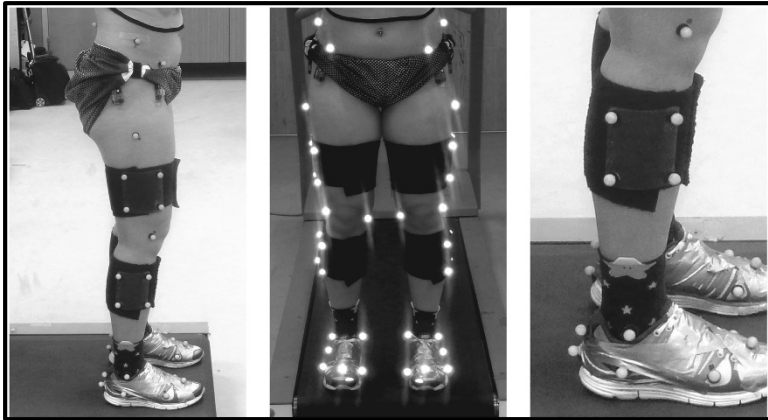
## MUJERES



# LESIONES TÍPICAS QUE TENEMOS QUE TENER EN CUENTA

## RODILLA: PARTE LATERAL

- El dolor lateral de la rodilla localizado en la banda iliotibial está asociado a una mayor aducción de la misma ( $>5^\circ$ ) a los 30 minutos (Baker & col. 2018)



- La biomecánica de la carrera, la fuerza de extremidades inferiores, la fuerza del abductor de la cadera y la flexibilidad de la banda iliotibial durante la carrera, son factores asociados con el síndrome de la banda iliotibial (Foch & col. 2015)



**En corredores novatos (volúmenes de 50 km), conseguir mejorar los niveles de abducción de cadera reduce el riesgo de sufrir dolor femororotuliano**

# LESIONES TÍPICAS QUE TENEMOS QUE TENER EN CUENTA

## TOBILLO: TENDÓN DE AQUILES

- **Probablemente la lesión que más tarda en curarse y que más tiempo conlleva de inactividad (Vleck & Garbutt 1998). El principal motivo suele ser el exceso de uso (falta de progresión)**
- **Aquellos deportistas que corren medias distancias tienen un alto % de probabilidad de sufrir problemas en el Aquiles (Lorimer & Hume 2014)**
- **Si el problema se hace crónico: el área debilitada se vuelve más grande, el tejido blando se daña más y finalmente la tensión del tendón aumenta**

**Al contactar con el suelo, el tendón se estira para impulsar con fuerza hacia delante y seguir avanzando: contribuye con más del 50% el trabajo del tobillo durante la carrera**

**(Farris & col. 2011)**



# LESIONES TÍPICAS QUE TENEMOS QUE TENER EN CUENTA

## PROGRAMA FORTALECIMIENTO

- **El trabajo en arena seca nos permite mejorar tanto la resistencia aeróbica como anaeróbica: ideal en periodo de pretemporada** (Verdugo & Landa 2005)
- **Este tipo de entrenamiento es idóneo para trabajar la musculatura profunda del pie** (Gibbs 2016)
- **La arena permite: una menor exigencia elástica, mayor trabajo contráctil tanto muscular como articular y un mayor estímulo propioceptivo** (Rius 20015)
- **Tener en cuenta: gasto energético mayor y posible transferencia negativa al gesto de zancada. Por ello es muy importante cuidar el volumen de entrenamiento y alejarlo de la competición** (Remón & col. 2017)

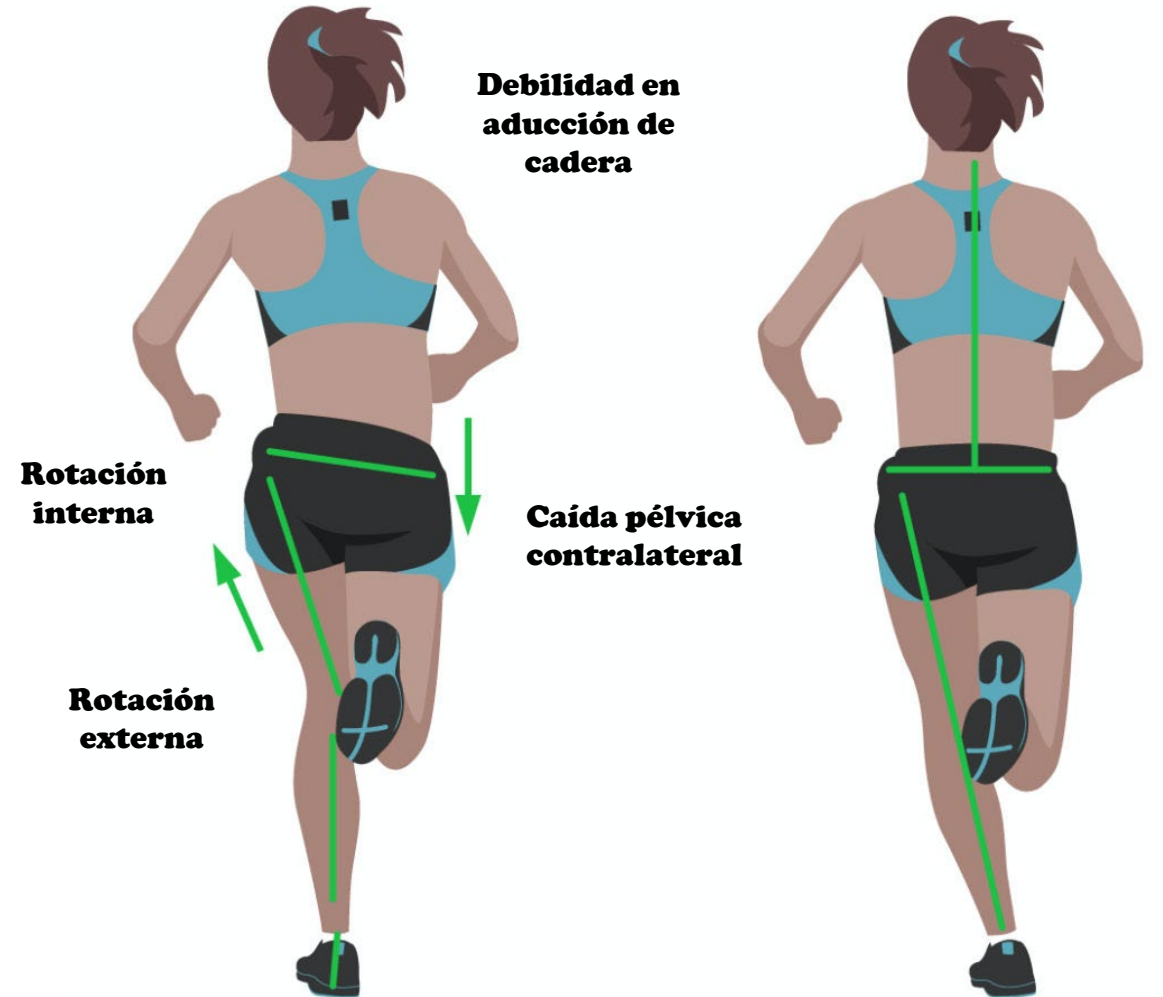
**Periodo vacacional  
(pretemporada) o  
entrenos en pista (foso de  
arena, césped natural, etc.)**



# LESIONES TÍPICAS QUE TENEMOS QUE TENER EN CUENTA

## CADERA

- **Mecánica anormal de cadera y rodilla muy asociada con lesiones en el running (Ferber & col. 2010)**
- **Síndrome de dolor patelofemoral relacionado con aducción excesiva de la cadera, caída pélvica contra lateral, rotación interna de la cadera (Dierks & col. 2008) y rotación externa de la rodilla (Willson & col. 2006)**
- **Estos movimientos también se han identificado en ejercicios como la sentadilla a una pierna o saltos desde una altura unilaterales (Souza & Powers 2009)**
- **Normalmente: se recomienda fortalecer esta musculatura para mejorar la mecánica de la cadera y conseguir reducir la incidencia o la sintomatología descrita (Fukuda & col 2010)**



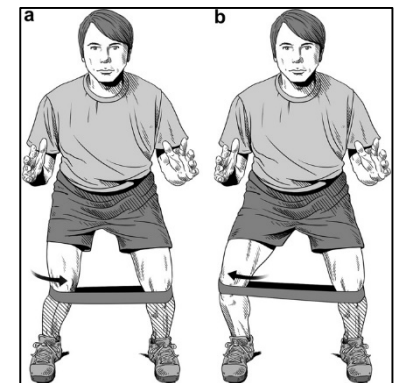
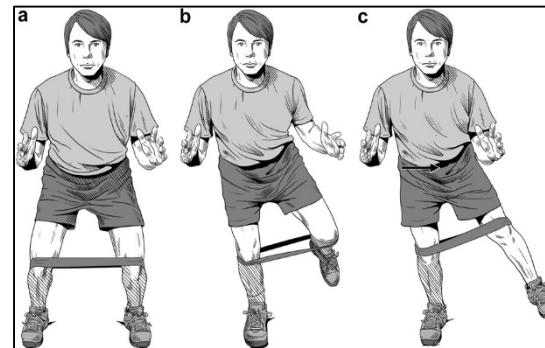
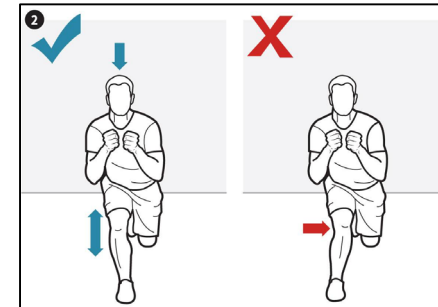
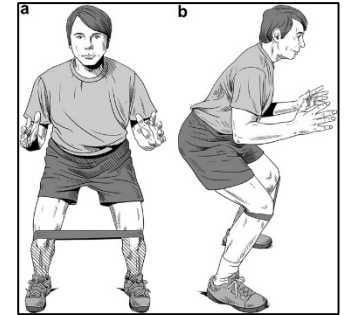
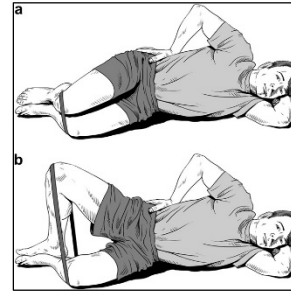
Cichanowski & col. 2007



# LESIONES TÍPICAS QUE TENEMOS QUE TENER EN CUENTA

## FORTALECIMIENTO CADERA

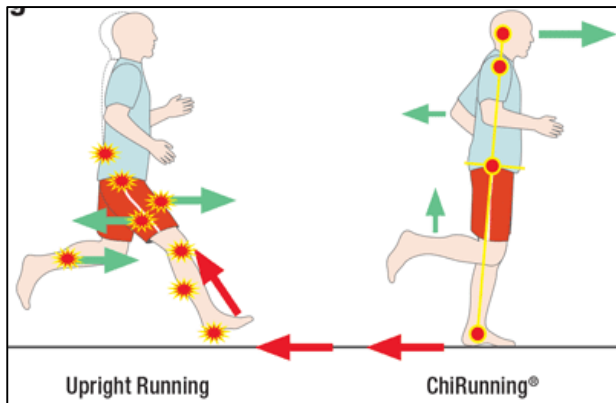
- **IMPORTANTE:** durante la carrera pasamos el 85% del tiempo apoyando sobre una pierna. Glúteo medio y musculatura lateral del tronco (cuadrado lumbar) del lado opuesto han de controlar la postura
- **Por lo tanto:** fortalecer la musculatura lumbar y el glúteo medio pueden ser un primer paso para estabilizar rodilla, cadera o espalda (Liebenson 2011)
- **PERO:** aunque se ha demostrado que estos programas mejoran la fuerza o previenen posibles lesiones, no está claro que mejore la mecánica anormal de la cadera y rodilla durante la carrera (Mascal & col. 2003)



# MOVIMIENTO INTEGRAL: TÉCNICA DE CARRERA

## 1. Frenado durante el contacto

## 5. Postura de la pelvis



## 4. Postura del tronco



## 2. Oscilación vertical



## 3. Parámetros de zancada

# MOVIMIENTO INTEGRAL: TÉCNICA DE CARRERA

**MUY IMPORTANTE:** la técnica de carrera explica una proporción sustancial de la variación en la economía de carrera (39%) y en el rendimiento del atleta (31%) (Folland & col. 2017)

**1. Correr de forma eficiente requiere entrenar técnica (máxime si eres un corredor novato)**

**2. La mejor forma de prevenir lesiones (déficits, debilidad muscular, apoyo ineficiente, etc.)**

**3. La mayoría de los runners populares descuida el trabajo de coordinación y agilidad**

**4. El braceo forma parte de la carrera: hay que entrenarlo tanto como la zancada**

**5. Se puede entrenar técnica y también correr en la misma sesión: no es una pérdida de tiempo**



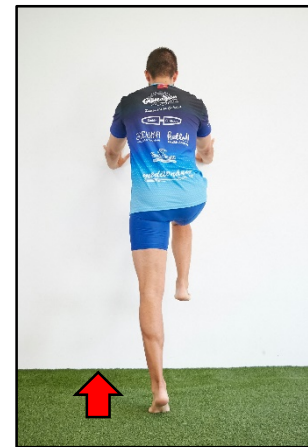
# ¿CUANDO INTEGRO TODO ESTO?



Durante toda  
la temporada

## PRETEMPORADA

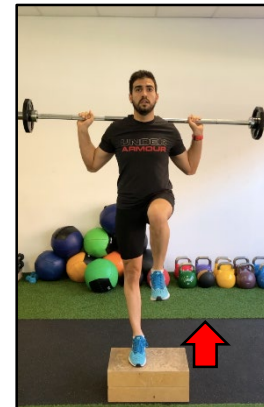
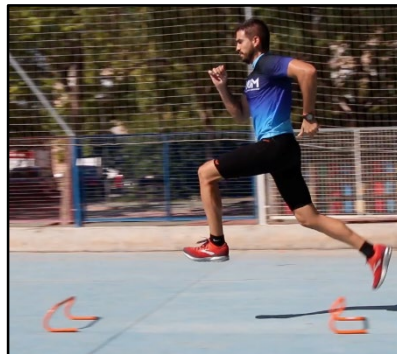
- 1. Rodajes suaves (30´ - 50´) finalizando con propiocepción y gomas (5-6 ejercicios al menos)**
- 2. Circuito de acondicionamiento con Core, glúteos, tobillos, etc. (ideal para combinar con entrenamiento cruzado)**
- 3. Rodajes suaves y técnica de carrera: Skipping, rusos, impulsiones, pie armado, etc. (al menos 4-5 ejercicios de unos 30-40 metros)**



# MOVIMIENTO INTEGRAL: FUERZA ESPECÍFICA

## TEMPORADA

1. Después de **rodajes a umbral** (75-80%) con cierta fatiga
2. Previo al entrenamiento de **series**: técnica y pliometría en pista
3. **Entrenamientos de fuerza**: cajón, saltos, rebotes, etc.
4. **Fuerza específica**: cuestas, arrastres, velocidad, etc.



**Trabajar la musculatura del miembro inferior es extremadamente importante para prevenir lesiones**

**Incluir estos consejos no está reñido con correr menos o la necesidad de entrenar más**

**Fortalecer músculos, articulaciones, tendones y ligamentos del pie es la mejor inversión para disfrutar del running de forma saludable**

**El runner popular debería tomarse estos consejos con mucho más interés: el de la izquierda ya sabe correr bien**

**EVITAR A TODA COSTA: creencia de que como no voy a competir no tengo que hacer nada de esto**

**Como entrenadores especializados en carrera debemos implementar las programaciones con este tipo de ejercicios**



# BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA



- **Kamiya T, Uchiyama E, Watanabe K, Suzuki D, Fujimiya M, Yamashita T. Dynamic effect of the tibialis posterior muscle on the arch of the foot during cyclic axial loading. Clin Biomech (Bristol , Avon) 2012; 27: 962-6.**
- **McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., & Davis, I. (2015). The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British journal of sports medicine*, 49(5), 290-290.**
- **Teng, P. S. P., Kong, P. W., & Leong, K. F. (2017). Effects of foot rotation positions on knee valgus during single-leg drop landing: Implications for ACL injury risk reduction. *The Knee*, 24(3), 547e554.**
- **Mei, Q., Gu, Y., Xiang, L., Baker, J. S., & Fernandez, J. (2019). Foot pronation contributes to altered lower extremity loading after long distance running. *Frontiers in Physiology*, 10, 573**
- **Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, Macera CA, Heath GW, Thompson PD, Bauman A. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007; 39:1423-34.**
- **Mulligan EP, Cook PG. Effect of plantar intrinsic muscle training on medial longitudinal arch morphology and dynamic function. *Man Ther.* 2013;18:425-30.**
- **Lynn SK, Padilla RA, Tsang KKW. Differences in static- and dynamic-balance task performance after 4 weeks of intrinsic-foot-muscle training: the short- foot exercise versus the towel-curl exercise. *J Sport Rehabil.* 2012;21:327-33.**
- **Mahieu NN, Witvrouw E, Stevens V, Van Tiggelen D, Roget P: Intrinsic risk factors for the development of achilles tendon overuse injury: a prospective study. *Am J Sports Med* 2006, 34:226-235.**
- **Boling M, Padua DA, Marshall SW, Guskiewica K, Pyne S, Beutler A: A prospective investigation of biomechanical risk factors for patellofemoral pain syndrome. The joint undertaking to monitor and prevent ACL injury (JUMP-ACL) cohort. *Am J Sports Med* 2009, 37:2108-2116**
- **Baldon R, Nakagawa TH, Muniz TB, Amorim CF, Maciel CD, Serrao FV: Eccentric hip muscle function in females with and without patellofemoral pain syndrome. *J Athl Train* 2009, 44:490-496.**
- **Hupperets MD, Verhagen EA, van Mechelen W (2009a) Effect of sensorimotor training on morphological, neurophysiological and functional characteristics of the ankle: a critical review. *Sports Med* 39:591-605**
- **Mohammadi F (2007) Comparison of 3 preventive methods to reduce the recurrence of ankle inversion sprains in male soccer players. *Am J Sports Med* 35:922-926**

# BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA



- **Brumagne S, Janssens L, Knapen S, Claeys K, Suuden-Johanson E (2008) Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *Eur Spine J* 17:1177-1184**
- **Kiers, H., Brumagne, S., Van Dieen, J., van der Wees, P., & Vanhees, L. (2012). Ankle proprioception is not targeted by exercises on an unstable surface. *European journal of applied physiology*, 112(4), 1577-1585.**
- **Baker, R. L., Souza, R. B., Rauh, M. J., Fredericson, M., & Rosenthal, M. D. (2018). Differences in knee and hip adduction and hip muscle activation in runners with and without iliotibial band syndrome. *PM&R*, 10(10), 1032-1039.**
- **Foch, E., Reinbolt, J. A., Zhang, S., Fitzhugh, E. C., & Milner, C. E. (2015). Associations between iliotibial band injury status and running biomechanics in women. *Gait & Posture*, 41(2), 706-710**
- **Malliaras P, Cook J, Ptaszniak R, Thomas S. Prospective study of change in patellar tendon abnormality on imaging and pain over a volley- ball season. *Br J Sports Med*. 2006;40:272-274.**
- **Malliaras, P., Cook, J., Purdam, C., & Rio, E. (2015). Patellar tendinopathy: clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 45(11), 887-898.**
- **Lorimer, A. V., & Hume, P. A. (2014). Achilles tendon injury risk factors associated with running. *Sports Medicine*, 44(10), 1459-1472.**
- **Vleck VE, Garbutt G. Injury and training characteristics of male elite, development squad, and club triathletes. *Int J Sports Med*. 1998;19(1):38-42.**
- **García-Verdugo, M., & Landa, L. (2005). La preparación del corredor de resistencia. *Madrid: Real Federación Española de Atletismo*.**
- **Gibbs, D. (2016). Foot Strength. *Modern Athlete & Coach*, 54(4), 29.**
- **Rius, J. (2015). Entrenar en la arena. *Sport Training Magazine*, (61), 24-27.**
- **Remón, Á. L. C., Panufnik, M. A., & Remón, D. C. (2017). Propuesta de entrenamiento en arena seca de playa para atletas de medio fondo y fondo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 22(235), 58-64.**



# BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA



- **Dierks TA, Manal KT, Hamill J, Davis IS. Proximal and distal influences on hip and knee kinematics in runners with patellofemoral pain during a prolonged run. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008;38:448-456**
- **Ferber R, Noehren B, Hamill J, Davis IS. Competitive female runners with a history of iliotibial band syndrome demonstrate atypical hip and knee kinematics. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:52-58.**
- **Willson JD, Davis IS. Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2008;23:203-211**
- **Souza RB, Powers CM. Predictors of hip internal rotation during running: an evaluation of hip strength and femoral structure in women with and without patellofemoral pain. *Am J Sports Med.* 2009;37:579-587.**
- **Cichanowski HR, Schmitt JS, Johnson RJ, Niemuth PE. Hip strength in collegiate female athletes with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39:1227-1232. [http](#)**
- **Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhaes E, Bryk FF, Lucareli PR, de Almeida Aparecida Carvalho N. Short-term effects of hip abductors and lateral rotators strengthening in females with patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40:736-742**
- **Mascal CL, Landel R, Powers C. Management of patellofemoral pain targeting hip, pelvis, and trunk muscle function: 2 case reports. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2003;33:647-660.**
- **Folland, J. P., Allen, S. J., Black, M. I., Handsaker, J. C., & Forrester, S. E. (2017). Running technique is an important component of running economy and performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(7), 1412.**
- **Nielsen, R. Ø., Parner, E. T., Nohr, E. A., Sørensen, H., Lind, M., & Rasmussen, S. (2014). Excessive progression in weekly running distance and risk of running-related injuries: an association which varies according to type of injury. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 44(10), 739-747.**

**MUCHAS GRACIAS  
A TODOS**

**SI NECESITAS ALGO**



**@pedrorltrainer**



**pedrorltrainer@Gmail.com**





# PEDRO ANTONIO RUIZ LÓPEZ

- **Licenciado en CAFD (UMU)**
- **Especialista Universitario en Entrenamiento Personal (UPM)**
- **Máster en Alto Rendimiento (COE)**
- **Máster en Investigación (UMU)**
- **Entrenador Especialista en Metodología Elements System**
- **Socio Fundador de Trinum Wellness Solutions (Murcia)**
- **Entrenador especialista en corredores populares**



**@pedrorltrainer**



**pedrorltrainer@Gmail.com**



# FITNESS CARDIOVASCULAR. CORRER SIN LESIONES.

Asignatura: Actividad Físico-Deportiva Saludable  
en Centros Deportivos y de Ocio

Docentes

Pedro Antonio Ruiz-López  
Antonio Cejudo



Esta obra se encuentra sujeta a la licencia Creative Commons **Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada**