



APOYO DEL PIE EN CARRERA

jriustrainer@gmail.com



CAMPEONATO DE ESPAÑA 2017 DE SALAMANCA.



Observaciones técnicas relativas a las alteraciones en el apoyo de los pies detectadas en los atletas participantes en el campeonato de España Absoluto de atletismo en pista cubierta Celebrado en Salamanca en febrero del 20017

El modelo de apoyo óptimo del pie según la biomecánica atlética es:

Llegada al suelo con el muslo en moderada aducción. El pie debe contactar de antepié a casi plano (en función de la velocidad) y en moderada supinación. Cerca de la proyección del centro de masas. En una primera fase del apoyo de antepié se provoca un trabajo excéntrico de los flexores plantares que acumulan energía elástica (el pie no se hunde ni debe eversionar).

El paso del apoyo del pie del exterior al interior se hace solamente con el antepié, de manera que se toda la estructura del retropié, calcáneo, astrágalo con la tibia y peroné estarán alineados.

El eje anteroposterior del pie y la rótula van en la dirección de carrera. A medida que avanza la cardera, el pie apoyado pasa a una moderada pronación. El centro de presiones del pie contra el suelo pasa del exterior del medio pie al dedo gordo.



En este proceso el centro de presiones del pie contra el suelo pasa del exterior del medio pie hasta el dedo gordo.



jriustrainer@gmail.com



Cuando se inicia la impulsión, el eje del pie apunta moderadamente al exterior fruto del paso de la supinación a la pronación, es decir del exterior del pie al interior y al frente. Este cambio de apoyo se da en la estructura del arco anterior del pie, los metatarsianos. El retropié, permanece alineado con la tibia y peroné. En el impulso con el dedo gordo, como puede verse en la secuencia, el pie retoma la dirección.

En la impulsión la rodilla y el dedo gordo deben apuntar en la dirección de la carrera.

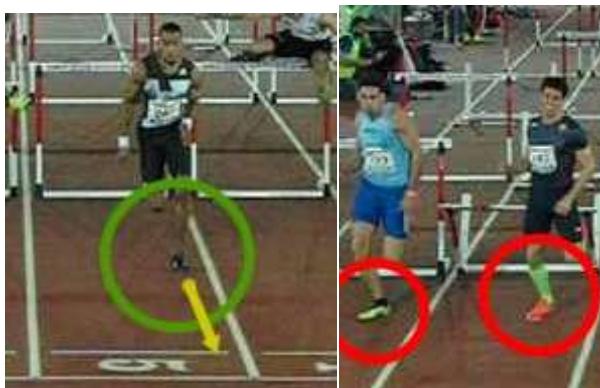


Tanto desde el punto de vista de la eficacia mecánica como desde el de la salud del aparato locomotor este modelo, según los tratados técnicos y de fisiología articular, es el óptimo.

No obstante tras repasar las acciones de los pies empleadas en el Cto de Salamanca, una vez más, se observa que muchos, demasiados, corredores se apartan del modelo adecuado.

Compararemos, a modo de ejemplo, acciones en diversos corredores que, en el mismo punto de la carrera y casi a la misma velocidad, sus pies siguen o se apartan del modelo óptimo.

En el primer par de corredores de la derecha la alteración proviene de la cadera. Se produce una rotación coxofemoral de manera que desde que el pie va a buscar el suelo la rodilla apunta al exterior. Una rotación que implica una desviación en la dirección del pie y que perdura durante el impulso. No deben ser atribuidas a la salida de la valla, están presentes en toda la carrera. El corredor de la izquierda mantiene la alineación óptima.



En las dos comparaciones siguientes no se observa rotación significativa de cadera, pero el pie apunta al exterior. La causa viene de una eversión del pie. En rojo el modelo no óptimo



¿Debemos considerarse igualmente aceptables todos los modelos de contacto-apoyo-impulsión que observamos?

¿Lo que determina la técnica óptima es el resultado, la marca o también lo que nos dice la fisiología articular?

Desde el punto de vista de la mecánica ¿Son aceptables acciones de amortiguación y apoyo sin que la dirección de las fuerzas del pie, cadera y pierna vaya en la dirección carrera?

Una respuesta fácil a la primera pregunta es la de que si muchos lo hacen, no debe ser tan lesivo. Siguiendo esta regla de tres o la de imitar al mejor, se debería considerar óptima la técnica de pasar el obstáculo o los apoyos del pie de muchas atletas keniatas que lo hacen peor que nuestros infantiles noveles.

Basarlo todo en la marca del corredor no es lo ideal, no se puede saber si modificando estos elementos rendiría más. No obstante sí que se podría dar una respuesta en lo referente a la salud y riesgo de lesión. Bastaría mirar si existe correlación entre presencia de lesiones de origen incierto en pie, rodilla, cadera y pelvis así como la necesidad de plantillas con ciertas alteraciones del apoyo.

Unas patologías que sí está directamente relacionada con los apoyos fuera de la dirección de carrera son el hallus valgus, los juanetes y demás alteraciones entre primer y segundo dedo.

Para legitimar que el pie inicie la impulsión con el dedo gordo apuntando al exterior y no en la dirección de la carrera, se podría argumentar que si el impulso no va en la dirección de la carrera se requiere aplicar menos fuerza y el pie puede tardar menos en empujar; menor fuerza y mayor velocidad podría dar mayor potencia. Pero sin necesidad de hacer estudios biomecánicos complejos, se puede medir el tiempo de contacto del pie en el suelo. En casi todos los casos el tiempo de contacto es menor cuando el pie empuja en dirección de carrera. Vean algunos ejemplos de atletas que van al mismo ritmo. En todos los casos que



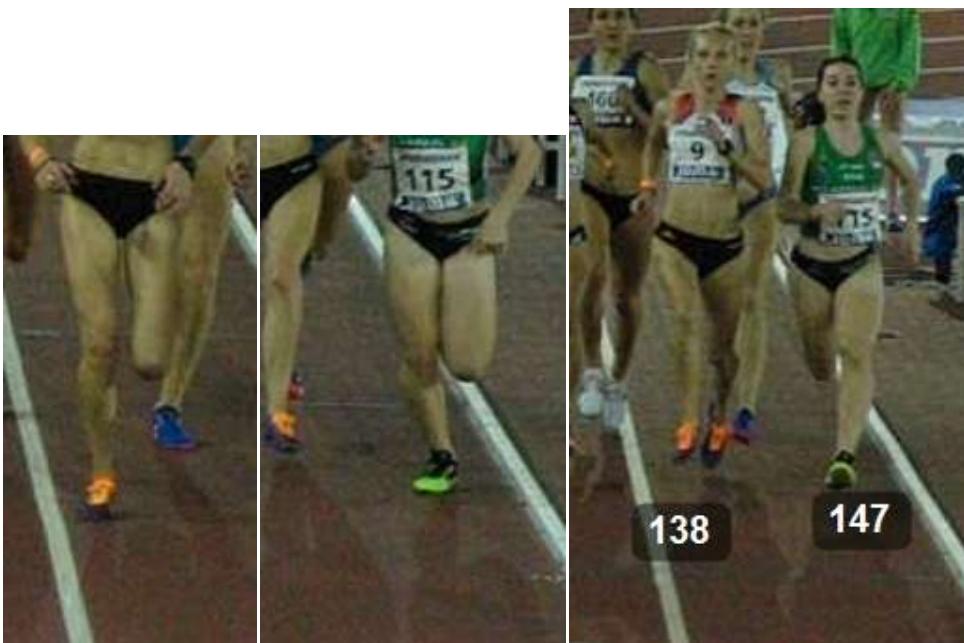
jriustrainer@gmail.com



hemos medido los tiempos de contacto del pie en el suelo son mayores entre quienes desvían el pie como el caso de los dos corredores de 400 de las siguientes imágenes.



En estas corredoras de 800, el tiempo de contacto del pie en el suelo de la corredora de la zapatilla naranja, con una desviación moderada dentro de la normalidad es menor que el de la atleta de la zapatilla verde con una eversión importante.



En resumen, girar el pie no implica menor tiempo de contacto.

En el caso de rotación de cadera (atleta de la izquierda), la pérdida de la dirección del impulso no supone menor tiempo de contacto.



Con estos ejemplos no se pretende dar una validez científica, solamente ir más allá de meras suposiciones.

Pese a que las condiciones de toma de imágenes no han sido las óptimas para un estudio descriptivo con rigor científico, sí que son suficientemente claras para una aproximación fiable para que el entrenador se cuestione muchas cosas.

En el artículo expongo algunos ejemplos significativos de estas alteraciones si bien en muchos casos es difícil saber dónde poner el listón de la normalidad.

También quiero resaltar que he evitado señalar alteraciones del apoyo en los metros antes de entrar en la curva o en maniobras del atleta para colocarse o adelantar.

Cada atleta es un caso y requiere su estudio

Una de las tareas más complejas del entrenador es saber mirar. Si bien resulta fácil detectar ciertas alteraciones, mucho más cuando se disponen de programas de biomecánica, no lo es tanto saber detectar la posible causa. En cursos es frecuente encontrarse con alumnos que son deportistas o atletas y que desconocen su mecánica de carrera.

En caso de querer alguna información de algún atleta concreto del campeonato ponerse en contacto conmigo.

Sobre la mecánica del pie

Se debe tener presente que el antepié actúa con independencia del retropié. Si se pisa una piedra con la parte anterior del pie, este se inclina y adapta mientras que la parte de atrás, el tarso, se mantiene alineado. De aquí que en el contacto por el exterior del pie en carrera y el paso a la pronación, que en muchos casos se provoca una eversión del pie, pese a la apariencia de estar “retorcido” permite tener un margen de movilidad fisiológico sin que altere la “salud ni la mecánica del pie”. Cuando se apoya de talón o cuando la eversión es excesiva debido a deficiencias coordinativas, de fuerza o de movilidad en cualquiera de las estructuras musculotendinosas y/o articulares, el pie no puede trabajar adecuadamente y se gestan factores de riesgo de lesiones a medio plazo.

Para poder evaluar mejor la presencia de una mecánica articular que suponga un elemento de riesgo de lesión en la estructura del pie se debería observar desde atrás a fin de ver si el eje

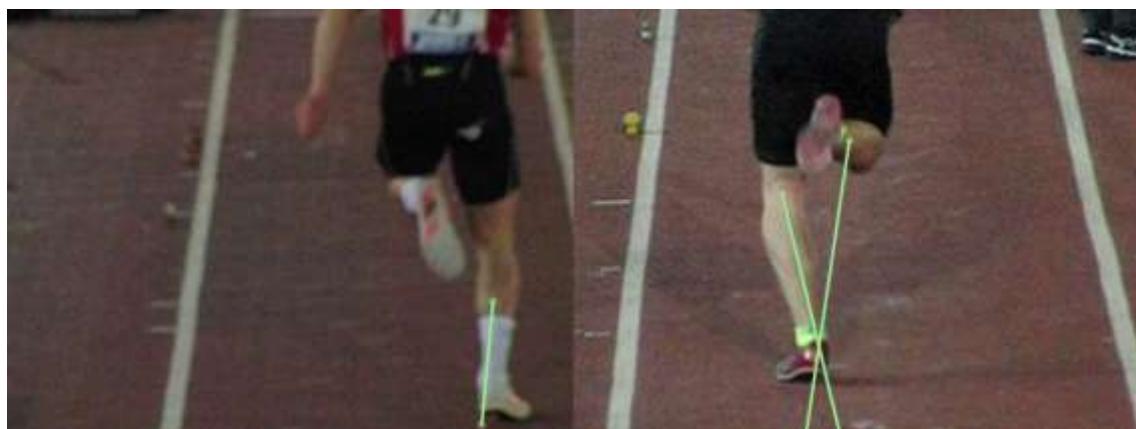


jriustrainer@gmail.com



vertical de la tibia y del calcáneo, están alineados, es decir si el tendón de Aquiles puede trabajar adecuadamente.

Del campeonato de Salamanca solamente dispongo de imágenes de atrás de saltadores de longitud y de algún corredor, suficientes para apreciar las diferencias de alineación. Pese a que en ambos saltadores llevan el antepié algo desviado (pie abducido) en ángulos similares, el retropié, los ejes de la tibia y del calcáneo están alineados en el saltador de la izquierda pero no en el de la derecha. Según la fisiología articular el de la derecha tiene más riesgo de lesión



Pese a la mala calidad de las imágenes la atleta de la zapatilla blanca parece que el eje del calcáneo y el de la tibia no van en la misma dirección.

Forzando mucho la vista y mirando más secuencias, en la



corredora de zapatillas rosas sí que parecía que el Aquiles bajaba recto.

Resumen de las alteraciones.

A modo de resumen algunas de las alteraciones más comunes.

Rotación de cadera





jriustrainer@gmail.com



La otra alteración más común está en la **eversión del pie**. La pierna entra con la rótula mirando al frente (sin rotación de cadera) Pero la bóveda plantar se hunde (eversión del pie). El impulso no va en la dirección de la carrera.



Es

Es frecuente ver una moderada **rotación de cadera justo antes del contacto con eversión del pie**. La rótula no mira al frente, el pie se hunde y el impulso no es adecuado.



Veamos con detalle otra **rotación con eversión**.



Estas alteraciones provienen en muchos casos de la cadera y generan compensaciones en la pelvis, tronco brazos y cabeza en un cadena de compensaciones.

La pierna de la atleta con un círculo rojo llega al suelo con una **importante abducción** de cadera (el fémur abierto hacia afuera) cuando debe ir a buscar el suelo con una moderada



jriustrainer@gmail.com



aducción (moderadamente cerrado al interior) como la atleta del círculo verde.



Una actitud inversa es la excesiva aducción, es decir el fémur va muy inclinado al interior. En una visión frontal parece que se crucen las piernas (los puntos amarillos corresponden al apoyo de cada pierna). Pese a que las medidas no son fiables dado el ángulo en que se ha tomado la imagen se puede ver como la corredora de la izquierda aduce mucho más la cadera que la de la derecha que presenta una aducción óptima.



Las rotaciones de cadera (es decir las que se producen en la articulación coxofemoral) pueden llegar convertirse en **circunducciones** es decir en que en todo el recorrido el fémur hace rotación interna y externa de manera que el talón describe un círculo en una visión frontal o trasera. Fijarse como las oscilaciones **del pie izquierdo** viene provocado por la rotación interna y externa del fémur.





jriustrainer@gmail.com



¿Se entrena específicamente el pie?

Vista la realidad de los apoyos en competición, resulta que gran parte del entrenamiento de fuerza explosiva es inespecífico para los atletas que corren con rotaciones de cadera o con el pie en eversión. Cuando hacen multisaltos, pesas o técnica de carrera, el pie entra neutro y alineado (constatado con numerosas filmaciones). El trabajo de toda la musculatura extensora es muy diferente con el fémur neutro y con el pie alineado que con las rotaciones de cadera y del pie que se producen en carrera.

Me permito mostrar dos pares de imágenes que no tienen nada que ver con el campeonato.

Estas dos imágenes corresponden a una misma atleta, en la de la izquierda está corriendo en la de la derecha haciendo skipping. En uno y otro caso el pie trabaja completamente diferente.



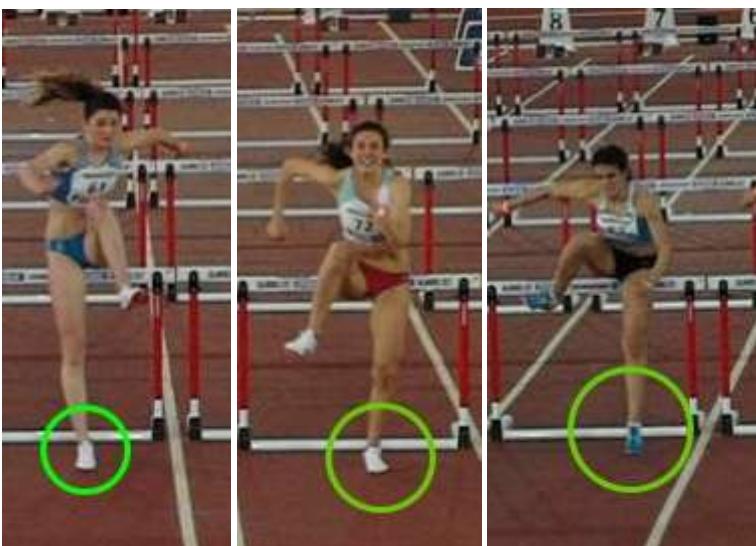
Lo mismo sucede en este corredor. En la foto de la izquierda corre y en la de la derecha hace segundos de triple (carrera saltada). El pie llega de manera muy diferente en cada caso



En el suelo se comporta de manera igualmente distinta.



Esta peculiaridad la vemos en algunas corredoras de vallas. Al caer de la valla mantienen la tensión y el pie equilibrado. Pero en el siguiente apoyo con el mismo pie, pese a que la fuerza que se requiere para mantener la estabilidad es menor que tras el franqueo de la valla, el pie pierde la alineación y eversiona.





jriustrainer@gmail.com



Vista esta realidad en las vallas es fácil suponer que los saltos de tobillos que se hacen para fortalecer el pie, mejorar la reactividad y estabilizarlo no son transferibles a la carrera. O que dar buenos valores en test de gemelos, tanto en fuerza como en reactividad sobre la plataforma de saltos no tienen relación directa con la del pie en carrera.

Quiero llamar la atención sobre el trabajo del tibial posterior, un músculo cuya debilidad favorece la eversión del pie. Cuando se lleva el pie neutro en los saltos, multisaltos o skippings trabaja poco puesto que desde el contacto del pie interviene el flexor del dedo gordo y los flexores de los dedos.

Comentarios

Antes de enunciar las conclusiones de la observación del campeonato quiero resaltar que son apreciaciones hechas en condiciones no óptimas. En segundo lugar que solamente he señalado algunas, las más generalizadas.

Es un trabajo hecho desde la perspectiva de un entrenador que observa que la realidad no se corresponde con los dictados de la técnica de atletismo ni con unos conocimientos de fisiología articular y de anatomía funcional básicos.

Para extraer conclusiones significativas sobre el tema es necesario evitar opiniones, supuestos e hipótesis basadas en indicios. Considero imprescindible que se aborde el tema a partir de un grupo de trabajo formado por profesionales del atletismo y de la medicina del deporte que marque pautas de trabajo tanto en la didáctica de la carrera desde la infancia como del entrenamiento del pie en los atletas adultos. Pero en el caso de que se llegue a la conclusión de que estas alteraciones se consideran biomecánicamente adecuadas, se debe argumentar convenientemente a fin de que los entrenadores dejemos de preocuparnos por estos temas.

Conclusiones

La actual cultura atlética plantea el estudio de la carrera desde una visión lateral. Los entrenadores no tenemos la conciencia de la necesidad de observar frontalmente a los atletas. Esto viene acentuado por la dificultad para percibir a simple vista las alteraciones del apoyo. No se hacen referencias a este tema en los manuales de atletismo ni se suele mencionar en los cursos de entrenadores.

Las alteraciones en el apoyo de los pies que se observan no dependen del nivel del atleta. Aparecen en todas las disciplinas y sexos. Recientemente he hecho el estudio del Campionat de Catalunya Indor 2017 <http://www.jriustrainer.com/?q=content/an%C3%A1lisis-de-la-t%C3%A9cnica-de-carrera-en-el-cto-cat-indor-2017> y en la web están colgados los detalles de cada prueba (informe escrito en español) y los vídeos con las diferentes alteraciones detectadas en cada prueba.

Las alteraciones en el apoyo se deben en muchos casos en la forma como llega el pie, por lo tanto se deben observar las acciones de todo el tren inferior y brazos previas al contacto. Basar la solución a problemas de pie exclusivamente en plantillas es cuestionable por cuanto, se puede intervenir en la técnica y modificar la manera en la que el pie llega al suelo.



jriustrainer@gmail.com



Las causas de estas alteraciones que parten de la cadera, por un lado y por otro de la debilidad de la musculatura intrínseca y extrínseca del pie, especialmente del tibial posterior, un músculo que en el paso del apoyo en supinación a la pronación no es capaz de mantener la bóveda plantar.

Estas alteraciones se gestan en la infancia. En los diferentes estudios que he llevado a cabo en atletas menores aparecen las mismas alteraciones que en los adultos.

Además de la pérdida de fuerza en el impulso, estas alteraciones constituyen elementos de incremento de riesgo de las lesiones de origen incierto (fascitis, tendinitis, espolón, cintilla, piramidal, rodilla...) puesto que suponen pequeñas pero constantes sobrecargas para la mecánica articular.

La resistencia mecánica del aparato locomotor tiene un importante componente genético. Es frecuente ver a corredores (más a corredoras) africanos con apoyos de pies y alineaciones de rodilla que parece que vayan a romperse tobillos y rodillas pero su aparato locomotor les permite pasar por alto las leyes de la fisiología articular. Apoyar mal es un factor de riesgo no un imperativo.

El gran problema de las lesiones provocadas por deficiencias en el apoyo es que cuando aparecen no se detecta la causa, el atleta está haciendo lo mismo de siempre. Es el tema del umbral del dolor, la lesión se gesta día a día pero no duele hasta que ya es muy importante.

Cuando el atleta acude al fisioterapeuta y al traumatólogo, éstos no ven como corre; detectan y tratan el efecto pero desconocen la causa. No los ven correr

Gran parte de estos corredores, cuando trotan o corren a ritmo moderado en la encinta no presentan estas alteraciones. Por ello considero imprescindible hacer evaluaciones corriendo a ritmo alto y en situación de fatiga.

Joan Rius Sant.