

## LOS FUNDAMENTOS TÉCNICOS DE LAS CARRERAS DE FONDO Y MEDIO FONDO (revisión)

The technical fundaments of the long-distance races and middle distance

Lic. Ángel Infante-Ojeda

Lic. Yudiel Flores-Labrada

Lic Doramis Adalis Fuentes-Varona. Escuela de Iniciación Deportiva Escolar “Pedro Batista

Fonseca” [afloresz@udg.co.cu](mailto:afloresz@udg.co.cu)

Cuba

Recibido: 20/01/2017 / Aceptado: 10/02/2017

### RESUMEN

El propósito del presente artículo fue analizar los fundamentos técnicos de las carreras de fondo y medio fondo. Los hallazgos de este estudio mostraron que las mejoras del rendimiento deberían tener lugar a través de la aplicación de los resultados de estudios biomecánicos que se derivan del análisis de los fundamentos técnicos de la carrera. El uso máximo de las posibilidades corporales de los atletas es posible si los factores intrínsecos y extrínsecos que influyen la calidad de la técnica de carrera son estudiados.

**Palabras claves:** técnica de carrera, carreras, entrenamiento técnico, carreras de fondo y mediofondo.

### ABSTRACT

The purpose of the present article was to analyze the technical fundaments of the long-distance races and middle distance. The findings of this study showed that improvements of performance should take place through the application of the results of biomechanical studies that derive from the analysis of the running technical fundaments. The maximum use of the corporal possibilities of the athletes is possible if the intrinsic and extrinsic factors that influence the quality of the running technique are studied.

**Key words:** running technique, running, technical training, long-distance races and middle distance.

### INTRODUCCIÓN

En el entrenamiento deportivo, el empleo de una técnica de carrera correcta, adaptada a las

necesidades y peculiaridades del deportista, es fundamental para la mejora del rendimiento y la preservación de la salud.

Muchos de los factores de riesgo que predisponen la aparición de lesiones y molestias musculoesqueléticas en deportistas, están relacionados con la existencia de una inadecuada técnica de locomoción que genera la aparición de preocupantes factores de riesgo biomecánicos. Para prevenir la aparición de estos factores de riesgos, hay que minimizarlos y en la medida de lo posible, tratar de eliminarlos.

Entre la diversidad de disciplinas que conforman al Atletismo, se encuentran las pruebas de resistencia, fondo o de larga distancia. En función de la distancia a recorrer, se dividen en pruebas de mediofondo, donde los deportistas recorren distancias entre los 800 y 3000 m y las pruebas de fondo como los 5000 m, 10000 m, media maratón y maratón (42.195 km). En la actualidad son también muy practicadas las carreras de ultrafondo de más de 42.195 km.

El constante incremento en la calidad de las marcas deportivas y la fuerte lucha para lograr la supremacía en el ámbito nacional e internacional, exige constantemente aumentar la calidad y eficiencia del proceso de entrenamiento.

Hoy en día, la moderna concepción científica del proceso de entrenamiento y dentro de él, la mejora de la técnica deportiva ha provocado un espectacular avance del nivel de los resultados deportivos, llegando a un nivel realmente insospechable.

Estudios relacionados con la temática en el ámbito nacional hacen énfasis en la importancia de mantener un equilibrio entre la amplitud y la frecuencia de los pasos en la carrera; Romero, F. E. (2008), enfatiza en los pasos lógicos para su enseñanza e ilustra una serie de medios para educar la resistencia anaerobia en atletas de distancias medias.

En relación con las aportaciones de la biomecánica en el análisis de la carrera de resistencia Soto, V.M. (1995), considera que esta abarca diversas áreas y destaca: el análisis de la economía de carrera, la prevención de lesiones a través de estudios técnicos descriptivos, el diseño del calzado atlético y el análisis de la interacción calzado-superficie-deportista.

Muchas de estas líneas de investigación permiten estudiar diversos factores biomecánicos con el empleo de técnicas fotogramétricas bidimensionales, habitualmente desde un plano de filmación posterior.

## **DESARROLLO**

La técnica es un sistema racional de movimiento que facilita realizar de manera compleja las

posibilidades motrices del atleta y contribuye al logro de mejores resultados en las competencias.

Se supone que una buena técnica de carrera consiste en la combinación de todos los movimientos separados del tronco y las extremidades de forma que junto con la óptima eficacia mecánica se consiga también la apariencia visual del mínimo esfuerzo en la carrera.

Grosser, M.; Brüggeman, P. y Zintl, F. (1989), opina que: "...la técnica deportiva es un componente significativo en todas las facetas de las actividades deportivas y en el desarrollo del rendimiento.

La técnica de las carreras planas presenta como característica fundamental la realización repetida durante un tiempo y espacio determinado de un gesto cíclico en forma de paso o zancada. El ciclo de una zancada se produce desde el momento en que un pie realiza el contacto con la superficie hasta que el mismo pie vuelve a repetir el contacto con el suelo.

El ciclo está compuesto por las fases de apoyo y suspensión. El apoyo transcurre desde que el pie toma contacto con el suelo hasta el final de la impulsión; el vuelo o suspensión ocurre a partir de la pérdida de contacto con el suelo.

Hay que tener en cuenta que en la carrera, el pie se apoya sobre el suelo durante 250 milisegundos y el contacto del talón puede ser tan breve como 25 milisegundos, mientras que la capacidad de respuesta de los músculos es de 35 milisegundos.

El impacto de la pisada no puede ser absorbido y esto hace que el cuerpo experimente una sacudida. Cuando la pisada es correcta los músculos se fatigan mucho menos y absorben mejor el impacto.

Por tanto, en unos pocos milisegundos el pie realiza tres funciones:

- 1.- Al contacto con el suelo, el pie debe pronar lo suficiente para estar flexible, móvil y tener capacidad de adaptación a una posible superficie irregular.
- 2.- En la posición media, cuando se está totalmente sobre el suelo, el pie debe estar equilibrado y flexible, preparado para transformarse en una rígida palanca que inicie la posición "en despegue" de los dedos.
- 3.- En posición de despegue, el pie debe supinar para hacerse rígido y propulsivo.

Cuando la pisada es correcta los músculos se fatigan mucho menos y absorben mejor el impacto. Para hacer que la pisada sea correcta existen varios métodos, el más eficaz, natural y

barato es trabajando la técnica de carrera; otro es el uso de plantillas de descarga; y el tercero (y más difícil de conseguir) es elegir la zapatilla más adecuada para cada el atleta.

Para mejorar la técnica de carrera se deben dirigir los esfuerzos a: conseguir zancadas más largas, aterrizar con el pie lo más cerca posible al punto situado por debajo del centro de gravedad, lograr un período de vuelo más largo, reducir la oscilación vertical y aumento de la flexión de la rodilla al finalizar el impulso hacia delante.

Las recomendaciones siguientes se basan en los análisis realizados por Vázquez, T. (2012) para cumplir con los objetivos anteriores y permitir que los diferentes segmentos corporales realicen un trabajo biomecánico armonioso y eficaz.

En la región pélvica se ubican grandes músculos que generan un gran impulso propulsor hacia delante de la planta del pie, así como el empuje flexor de la pierna que oscila hacia delante.

La falta de movilidad en la articulación coxofemoral limita la longitud de la zancada y produce una inclinación del tronco hacia delante. El aumento de la flexibilidad en esta zona dará como resultado un estilo de carrera más vertical y eficaz a nivel de consumo de energía.

Los Hombros y Brazos proporcionan equilibrio a velocidades bajas y cobran más importancia como asistentes de los músculos de las piernas al aumentar la velocidad de carrera o durante la superación de cuestas. La armonía en los movimientos de brazos y hombros reduce la necesidad de contrarrestar la musculatura del tronco con el consiguiente ahorro de energía.

Los brazos deben oscilar de forma natural y relajada; no se deben echar los hombros hacia atrás ni el pecho hacia delante, unos músculos innecesariamente tensos producen gastos excesivos de energía. Por tanto, los hombros deben ir verticales por encima de las caderas, los codos cerca del cuerpo y apuntando hacia éste, así se reduce la posibilidad de que las manos y antebrazos crucen la línea media del pecho. A lo largo de una amplia gama de velocidades en la carrera el codo debe ir flexionado a 90 grados, pero a altas velocidades se desbloquea este ángulo de flexión y se rebasa o no hace falta que llegue a los 90 grados para de esta forma ir más fluidos cuando la velocidad es más alta.

Hay que sincronizar el balanceo del brazo y el trabajo de la pierna. Si el balanceo del brazo es errático, se desluce el estilo y se malgasta energía. Las Manos deben mantenerse sueltas y relajadas sin los pulgares extendidos hacia arriba y los dedos algo inclinados hacia adentro.

La cabeza debe ir a lo largo de toda la carrera en equilibrio por encima de los hombros (excepto en los momentos finales de máxima tensión). Si se sitúa hacia atrás, provoca una tensión innecesaria en los músculos del cuello. Si está demasiado adelantada frena el vuelo y dificulta la respiración.

Por su parte, Herrero, F. M. (2012), plantea que la eficacia de la técnica de carrera es de vital importancia en la prevención de lesiones. A través de una buena técnica se conseguirá el máximo aprovechamiento de las posibilidades corporales y para lograrlo este autor recomienda:

1. Apoyar o cargar la mayoría del peso del cuerpo en la base de los dedos en cada pisada, para que entre en juego la mecánica del tobillo.
2. Separar los dedos de los pies ligeramente para aumentar la base de sustentación de cara al despegue del pie en cada zancada.
3. Inclinar el tronco ligeramente hacia delante, para provocar un desequilibrio del cuerpo.
4. Levantar los talones hacia los glúteos al despegar los pies impulsando el suelo hacia atrás.
5. Levantar las rodillas ligeramente hacia delante para ampliar la distancia de zancada.
6. Mantener una ligera contracción de abdomen para reforzar el trabajo de toda la cadena muscular delantera que participa en la carrera.
7. Coordinar la respiración de manera rítmica con los pasos.
8. Mantener los brazos flexionados y las manos cerca del pecho facilitando el movimiento rítmico de todo el cuerpo.

Según el criterio de Ubeda, V. (2014) las variables que determinan la técnica de la carrera son: la antropometría, las capacidades físicas, las características de los tejidos, el aprendizaje y el entorno. Por su parte Latorre, P.A. y Soto, V.M. (2002) agrupan estas variables en dos grupos de factores los intrínsecos (antropométricos, psicológicos, biológicos y biomecánicos) y los extrínsecos (ambientales, materiales, entrenamiento).

Los estudios del retropié son importantes para el análisis de la movilidad de la articulación subtalar (astrágalo-calcáneo), para lo cual se suelen determinar dos grupos de variables: variables de cinemática angular y variables de cinemática temporal (Edington, C. et al; 1990).

El análisis posterior del retropié también permite interpretar, tanto el tipo de apoyo (adelantado, plano, retrasado), así como las posibles desviaciones laterales en relación con la línea recta ideal de desplazamiento.

Conociendo la forma y posición del apoyo de un corredor en relación con la trayectoria que describe su centro de gravedad (CG), se puede obtener información valiosa sobre los parámetros de eficacia e incluso de posibles factores de riesgo que predisponen a lesiones.

Al analizar la tercera ley de Newton del movimiento que establece que: "Frente a toda acción siempre se produce una reacción igual pero en sentido contrario", se puede analizar que una

zancada muy larga, influye en el aterrizaje con el talón, así, cada vez que se golpea la tierra las fuerzas de reacción son por lo tanto opuestas y hacia arriba, lo que produce un efecto de frenado, en vez de hacia abajo y hacia delante.

El modelo técnico básico para la resistencia se basa en lo siguiente:

- a) Postura alta con caderas altas.
- b) Hombros relajados con una acción de flexión de brazos hacia atrás.
- c) El ritmo permite lograr una velocidad óptima y eficacia.
- d) Los pies deben aterrizar naturalmente por debajo del centro de masa, desplazándose hacia abajo y hacia atrás.

Todo ello, permite pertrechar la idea que en la técnica de carrera, más práctico es aterrizar con la zona del medio pie, debido a que no sólo evitará ciertas lesiones típicas de esta conducta como la periostitis en la zona tibial, sino que además hace ganar en rapidez y eficacia, ya que el pie no se encuentra tanto tiempo en contacto con el suelo.

Para aprender a aterrizar correctamente con el medio pie el atleta debe concentrarse en dar zancadas más cortas de lo habitual. Otro buen ejercicio es correr descalzo durante unos minutos: la forma natural de carrera del ser humano es caer sobre la zona central del pie.

El estudio de la pisada indica que en:

- Una pisada pronadora al impactar contra el suelo, el tobillo se inclina hacia el interior del pie, así el grado de pronación determina la presencia de mayor o menor problemas con las lesiones. Muchas veces el exceso de pronación se debe más a una debilidad en ligamentos y músculos de tobillo. Por ello, antes de buscar zapatillas específicas o plantillas, se debe fortalecer los tobillo, las piernas y hacer un trabajo correcto de técnica de carrera.

La característica del pie pronador consiste en un derrumbamiento del pie hacia la zona interna del mismo. Cuando corremos tus tobillos tienden a girar hacia dentro, es común, de hecho es una amortiguación natural con la que se defiende el cuerpo. La Pronación es un efecto fisiológico y necesario con el que el pie disipa parte de la carga que recibe en cada paso para adaptarse a las irregularidades del terreno, si no fuera por ese movimiento pronatorio nuestros pies sufrirían lesiones. Cuando esa pronación está aumentada por encima de los parámetros fisiológicos, en ese caso hablamos de corredor pronador.

- Una pisada supinadora, se entiende por supinación el efecto contrario a la pronación, es decir cuando hay una ausencia o disminución del efecto pronatorio fisiológico, ofreciendo un apoyo por la parte externa del pie. Se trata de un pie muy estructurado y con poca movilidad con una bóveda plantar aumentada y el tobillo hacia fuera. No es común entre los corredores.

Al contrario que el pronador, el supinador inclina el tobillo hacia el exterior del pie y también puede haber varios grados, siendo los grados más pronunciados los que pueden dar mayores problemas. Los atletas de alto rendimiento suelen pisar primero con la parte exterior del pie e inician la siguiente zancada desde el interior. Si pisas más hacia dentro, puede que sea pronador. En ese caso se necesitan zapatillas para corredores pronadores.

Esta alteración es poco frecuente, aproximadamente el 10% del total de corredores son supinadores, y a menudo se confunde con el desgaste excesivo de la zona externa del talón. Los supinadores comprimen y desgastan sus zapatillas a todo lo largo de los bordes externos y no sólo en la zona del talón.

Al mejorar la técnica de carrera se irá colocando el pie de forma correcta, primero con toda la planta y después con la parte delantera del pie, siempre tratando de tener el mínimo contacto del pie con el suelo. Es decir, que el pie sea reactivo, y la transición a la punta y el impulso sean rápidos. De esta manera se aprovecha la energía de la caída en seguir avanzando.

Por tanto un análisis de la pisada, evidencia que en muchas ocasiones los pies en posición estática pueden comportarse en forma totalmente distinta a cuando están en movimiento al desplazarse durante la carrera.

Se dan los casos de que un par de perfectos pies normales en posición estática pueden transformarse en pies planos durante la carrera o los pies cavos en posición estática, pueden cambiar a pies normales y en ocasiones hasta en pies planos durante la carrera. Por lo tanto, la huella plantar únicamente proporciona una primera aproximación de lo que puede esperarse del mismo pie en movimiento.

De aquí la importancia que la exploración de los pies de un atleta en movimiento (si es posible, corriendo), revisando además su historial de lesiones y analizando a su vez los desgastes, deformaciones y alteraciones del calzado deportivo usado, ya que las zapatillas usadas muestran en forma fidedigna lo que le ocurre a los tobillos y los pies del deportista durante la

acción deportiva. Al tomar en cuenta todos estos elementos, el diagnóstico acerca del tipo de pisada de cada atleta será más preciso.

Ubeda, V. (2014) considera que el perfeccionamiento de la técnica de carrera y en ocasiones el cambio de técnica es un proceso largo, que requiere un aprendizaje motriz, una adaptación anatómica y una mejora de la fuerza, resistencia y flexibilidad, que al principio puede ser muy ineficiente, pues necesita más esfuerzo para correr a un ritmo determinado, resiste menos tiempo y provoca sobrecargas en ciertos grupos musculares.

El aumento del rendimiento deportivo debería producirse a través de la aplicación de los resultados de los estudios biomecánicos. Por tanto, la biomecánica juega un papel importante en el logro de una técnica deportiva eficaz puesto que puede ayudar a comprenderla, a mejorar su enseñanza y su entrenamiento (Bartlett, R. M, 1997).

Knudson, D.V. y C.S. Morrison (2002), realizaron una revisión histórica de la evolución de los análisis biomecánicos acentuando dos enfoques: el comprensivo y el observacional.

Los modelos de análisis cualitativos que se ajustan al enfoque comprensivo, tratan de dar información de cómo realizar las tareas más relevantes en el análisis del movimiento humano, como son la determinación del objetivo principal del movimiento, la preparación para la observación, la observación en sí, el proceso de evaluación, el diagnóstico de los errores y la forma de administrar la retroalimentación (Knudson, D.V. y C.S. Morrison, 2002).

Los modelos observacionales se centran principalmente en detallar la tarea de observación dentro del análisis cualitativo, por lo tanto, se acoplan dentro de los modelos comprensivos. Algunos modelos observacionales incluyen además de la observación, la tarea del profesor dentro del proceso de observación: qué observar, cómo observar y cómo corregir.

Hay, J.G. y Reid, J.G. (1988), desarrollaron un modelo de análisis cualitativo comprensivo que consta de cuatro etapas: desarrollo de un modelo biomecánico, observación del movimiento e identificación de los errores, ordenación de los errores por importancia y correcciones de errores del deportista.

## **CONCLUSIONES**

1. El aumento del rendimiento deportivo debe producirse a través de la aplicación de los resultados de los estudios biomecánicos que se derivan del análisis de los fundamentos técnicos de las carreras.

2. El máximo aprovechamiento de las posibilidades corporales de los atletas solo es posible si se estudian los factores intrínsecos y extrínsecos que influyen en la calidad de la técnica de las carreras.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bartlett, R.M. (1997). Current issues in the mechanics of athletic activities. A position paper. *Journal of Biomechanics*, 30, 477-486.
2. Edington, C; Frederick, E.C. y Cavanagh, P. (1990). Rearfoot Motion in Distance Running. En Cavanagh, P.R. (1990): *Biomechanics of distance running*. Human Kinetics, Champaign. Education Guidelines: An Instructional Manual. 3rd ed. Reston, Va.: American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance.
3. Grosser, M.; Brüggeman, P. Y Zintl, F. (1989). *Alto Rendimiento Deportivo*. Barcelona:
4. Hay, J.G. Y Reid, J.G. (1988). *Anatomy, Mechanics, and Human Motion*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
5. Herrero, F. M. (2012). Técnica básica de carrera: biomecánica, abdomen y respiración. <http://blog.running.decathlon.es/8/tecnica-basica-de-carrera-biomecanica-abdomen-y-respiracion-in-elite-distance>.
6. Knudson, D.V. Y Morrison, C.S. (2002). *Qualitative Analysis of Human Movement*. 2ª ed. Champaign: Human Kinetics.
7. Latorre, P.A. Y V.M. Soto (2002). Efectos de la fatiga en los parámetros cinemáticos de corredores de fondo a velocidades competitivas. *Biomecánica*, 10 (2), 2002, pp. 111-121.
8. Romero, F. E. (2008). Una metodología para elaborar la clasificación del rendimiento deportivo en el Atletismo cubano. Tesis en opción al título de Doctor en Ciencias de la Cultura Física. ISCF. La Habana.
9. Soto, V.M. (1995). Desarrollo de un sistema para el análisis biomecánico tridimensional del deporte y la representación gráfica realista del cuerpo humano. Tesis doctoral. Servicio de publicaciones, Universidad de Granada.
10. Ubeda, V. (2014). Algunas opiniones acerca del talonamiento al correr. Disponible en: <http://www.vicenteubeda.com/algunas-opiniones-acerca-del-talonamiento-al-correr/undergraduate-level>.

11. Vázquez, T. (2012). ¿Cómo mejorar el estilo de carrera? Biomecánica del Running. Blog del Runner. Blog de Trail Running Minimalista y Barefoot, donde quiero compartir mi pasión por el Running. [http:// www.blogdelrunner.com/](http://www.blogdelrunner.com/).