

ECONOMÍA DE CARRERA

2ª parte

Su influencia en el rendimiento

Tras haber aclarado la terminología y haber analizado los factores ambientales, intrínsecos y psicológicos de la economía de carrera en la primera parte de este artículo, nos centraremos ahora en aspectos de entrenamiento, pisada y calzado, que a buen seguro te resultarán muy interesantes para mejorar tus dotes como corredor o entrenador.

Miguel Ángel Rabanal San Román *Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. Entrenador Superior de Atletismo, Natación, Ciclismo y Triatlón – www.intelligentrunning.es*



Foto: Asics.

Factores que afectan a la economía de carrera

Como ya se comentábamos en el número anterior de la revista, los principales factores, que desde mi experiencia y los estudios biomecánicos realizados al respecto, afectan a la economía de carrera, son los siguientes:

1. Factores ambientales.
2. Factores intrínsecos.
3. Factores psicológicos.
4. Factores de entrenamiento.
5. Factores relacionados con el tipo de pisada.
6. Factores relacionados con el tipo de calzado.

Los tres primeros factores se trataron en número anterior, por lo que ahora abordaremos los tres siguientes.

4. Factores ambientales

Sabemos que las personas entrenadas son más económicas que las no entrenadas y posiblemente los corredores de larga distancia lo sean todavía más que los corredores de media distancia o velocistas. Esto podría deberse, al menos en parte, a una adaptación a grandes volúmenes de entrenamiento de los corredores de distancias más largas. No obstante, aunque el entrenamiento de resistencia en sí produce este ahorro de energía, existen áreas específicas del entrenamiento en las que podemos intervenir de manera más exhaustiva para mejorar nuestra economía de carrera:

- a. El entrenamiento interválico.
- b. El entrenamiento de la fuerza.
- c. El entrenamiento de la técnica.
- d. El entrenamiento de la frecuencia.

A. El entrenamiento interválico

Se está demostrando que el entrenamiento interválico tiene su utilidad también para la mejora de la economía de carrera. Este tipo de entrenamientos va a beneficiar muchos aspectos fisiológicos del corredor, que a su vez harán mejorar su economía de carrera. Se recomienda hacerlo a intensidades altas, entre el 93-106% del $\dot{V}O_{2\text{máx}}$. Se desaconsejan intensidades de carrera por encima, ya que a velocidades tan altas la técnica de carrera puede verse desfavorecida o no llegaremos a cumplir un volumen mínimo de entrenamiento como para producir mejoras.

Ejemplos prácticos:

1. Rodaje con cambios de ritmo durante los últimos 300m de cada kilómetro.



Existen áreas específicas del entrenamiento en las que podemos intervenir de manera más exhaustiva para mejorar nuestra economía de carrera.

2. Series 400m haciendo una parada a la mitad para volver a arrancar de nuevo, con recuperaciones amplias.
3. Series lanzadas con distancias variadas entre 400m y 600m y detrás de una bicicleta, con poca recuperación.

B. El entrenamiento de la fuerza

Puede que sea una de las intervenciones más potentes para la mejora de la economía de carrera. Los músculos del tobillo y la rodilla realizan más del 70% del trabajo total durante la carrera. Si nuestras piernas no fueran elásticas (ya que en cierta medida lo son), el gasto de energía se vería aumentado un 30-40% a la misma velocidad de carrera. Esta característica que tiene que ver con la rigidez y elasticidad de las piernas de los humanos se conoce como «leg stiffness». Puede medirse a través de la fuerza de reacción con el suelo y el descenso del centro de gravedad en cada apoyo. Si nos hundimos mucho o nuestras piernas no son rígidas, la ener-

gía necesaria será mayor. Para conseguir una mayor rigidez muscular se recomienda el trabajo pliométrico de la fuerza. El Trabajo pliométrico consiste en realizar contracciones excéntricas seguidas inmediatamente por concéntricas para permitir al músculo estirarse y recuperar la energía elástica).

Ejemplos prácticos:

1. Saltos horizontales seguidos, sobre el asfalto, ya sea a la pata coja para mejorar la reactividad de los gemelos, como aquellos más largos y profundos en los que se hunda la cadera y se implique además el trabajo reactivo de los cuádriceps y glúteos.
2. Saltos verticales en el sitio con una comba en diferentes estilos: a una pierna, con dos, con salto reactivo a la mitad, con pequeños desplazamientos, etc...
3. Saltos en gradas o escaleras con distintas alturas de escalones.

C. El entrenamiento de la técnica de carrera

Dedicar una pequeña parte del entrenamiento a mejorar nuestro estilo de correr, redundará en un mayor rendimiento y un menor riesgo de sufrir lesiones. Para mejorar la economía de carrera recomiendo todos aquellos ejercicios que busquen poco tiempo de contacto del pie en el suelo, reduciendo así la energía necesaria para correr.

Ejemplos prácticos:

1. *Skiping* (rodillas arriba) en estático o en movimiento incidiendo en una gran reactividad del pie hacia arriba.
2. Zancadas largas buscando velocidad tanto en llano como en cuestas de pendiente moderada.
3. Talones al culo en estático o en movimiento sin apoyar los talones e incidiendo en el apoyo de puntera de los pies.

No está de más que hagamos un repaso del movimiento correcto de varios segmentos corporales (pies, tobillos, cadera, tronco, brazos, manos y cabeza) en las tres fases del gesto de carrera (impulso, vuelo y aterrizaje). Para ello, te hemos elaborado una tabla muy sencilla y visual (tabla 1).



Dedicar una pequeña parte del entrenamiento a mejorar nuestro estilo de correr, redundará en un mayor rendimiento y un menor riesgo de sufrir lesiones.

	Fase de despegue	Fase de vuelo	Fase de aterrizaje
Pies	Son los que generan el impulso final que permite el avance y a ellos se transmite la fuerza de otros músculos y segmentos corporales.	No pierden la linealidad del movimiento hasta el momento de contacto y permiten con su inercia llevar la pierna hacia adelante.	Dependiendo de la velocidad de carrera el apoyo del talón será mayor o menor, pero siempre sin desaprovechar la energía de avance, por lo que el apoyo del talón se dirigirá rápidamente al metatarso.
Tobillos	Buscan una correcta linealidad para transmitir los impulsos musculares de los gemelos y sóleos de la manera más efectiva.	Se mantienen relajados y en posición de buscar un impacto activo que reduzca la velocidad lo menos posible.	Se produce el movimiento de pronación del pie que permite disipar las fuerzas del impacto y hacer una posterior transición a la fase de impulso.
Rodillas	Al igual que la articulación de los tobillos busca realizar un movimiento en la misma dirección al movimiento que contribuya al despegue.	Son el elemento más importante a la hora de realizar una correcta zancada ya que una elevación incorrecta nos mermará la amplitud.	Con las menores desviaciones posibles hacia el interior o el exterior, esta articulación ayudará al tobillo a disipar el impacto del pie contra el suelo.
Cadera	Se mantiene en plena extensión para facilitar el impulso final de los pies.	Buscará la menor oscilación vertical posible para así no ir dando saltos y mantener una carrera lineal que evite impactos excesivos.	La flexión de esta articulación no es excesiva para evitar que el pie impacte muy por delante del centro de gravedad.
Tronco	Erguido en todo momento evitando rotaciones excesivas con motivo del gesto dinámico de las piernas.	Evitaremos inclinar el tronco hacia delante que nos sobrecargue la zona lumbar y cervical.	Trataremos de no dejar caer el tronco hacia atrás para evitar que el pie apoye muy por delante de la línea de los hombros.
Brazos	Favorecen el gesto de impulso de las piernas al moverse el brazo contrario a la pierna adelantada.	Estabilizan el cuerpo en la fase aérea de carrera, permitiendo que la rotación de tronco no sea exagerada.	El brazo contrario a la pierna de apoyo se mantiene atrasado para hacer un aterrizaje con menor virulencia.
Manos	Actúan al unísono con los brazos, procurando no salirse demasiado de la trayectoria lineal de carrera.	Se mantienen relajadas como si sujetáramos una pelota de tenis en cada mano.	No entorpecen el resto de movimientos corporales y su movimiento trata de ser de adelante a atrás con las menores desviaciones posibles hacia los lados.
Cabeza	Erguida y con la vista dirigida al frente, procurando no ladearla con motivo del gesto de impulsión.	Se mantiene estabilizada en sintonía con el movimiento del tronco.	No se deja caer ni hacia delante ni hacia atrás en ningún momento para evitar desequilibrios que afecten a toda la cadena cinética.

Tabla 1.



D. El entrenamiento de la frecuencia de carrera

Recientemente se está proponiendo a toda la población corredora optar por frecuencias de carrera un poco más elevadas. Se conoce que los corredores aficionados, en comparación con los corredores de mayor nivel, tienden a optar por frecuencias de zancada bajas y amplitudes muy elevadas. Esto supone una desventaja en cuestión de requerimiento energético, rendimiento y riesgo alto de lesión. El requerimiento de fuerza con este

patrón de carrera es muy elevado y a medida que pasan los kilómetros la fatiga muscular es mayor que llevando mayor frecuencia de zancada, llegando muy «tocado» al final de la carrera. Desde el punto de vista de lesiones, los impactos que se reciben contra el suelo en personas con mucha amplitud de zancada son mucho mayores. Se conoce que optar por frecuencias de zancada más elevadas reduce el nivel de impacto y además se consigue mayor rigidez de las piernas. Esto nos permitirá entrenar más (sin dolor) y mejorar nuestra

economía de carrera. Se recomiendan frecuencias de zancada de aproximadamente 180 zancadas/min para intensidades de entrenamiento y de 190 zancadas/min para intensidades de competición.

Ejemplos prácticos:

1. Series de 1.200m en las que durante los primeros y últimos 400m se busque una frecuencia de más de 180 pasos por minuto (para ello contabilizaremos que se

ENTRÉNATE A TI MISMO

Entrena la mitad y...

¡¡disfruta el doble!!



**Aumenta tu
rendimiento y salud**

**MANUAL DIGITAL imprescindible para
cualquier corredor y deportista de fondo**

CONSÍGUELO en intelligentrunning.es



hacen más de 60 pasos durante 20 segundos) y durante los 400m centrales busquemos mucha amplitud de zancada olvidándonos de la frecuencia.

2. Rodajes con zonas de cuestas y cambios de ritmo, intentando bajar fuerte para incidir en una mayor frecuencia de zancada.
3. Rodajes con cambios de ritmo en los que el tiempo de apoyo del pie en el suelo sea mínimo para así incrementar el número de pasos por minuto y por consiguiente la frecuencia.

5. Factores relacionados con el tipo de pisada

El patrón de pisada: talonador, planta entera o antepié (ver imagen) es uno de los últimos tópicos de discusión. Existen varios frentes abiertos que intentan relacionar la forma de pisar con el rendimiento en la carrera o las lesiones. Conocemos que la mayor proporción de corredores de planta entera o antepié (corredores de apoyo adelantado) pasan en primer lugar por línea de meta, pero desconocemos a qué factor se debe. En este ambiente de confusión, ha aparecido una corriente de uso de calzado «minimalista» o «barefoot running», que reivindica un posible cambio en la forma de pisar y su influencia en la economía de carrera. Sin embargo, se desconocen los efectos a largo plazo que sobre los corredores produciría este cambio. Estudios recientes han demostrado que, a corto plazo, el cambio de forma de pisar no supone una mejora ni en rendimiento ni en economía de carrera. Por otro lado, en corredores que habitualmente utilizan uno u otro tipo de pisada se ha visto que a velocidades bajas (~15km/h), los corredores talonadores consumen menos energía que los de planta entera y antepié. A día de hoy, todavía hacen falta más estudios para llegar a una conclusión definitiva.



6. Factores relacionados con el calzado

Los argumentos a favor o en contra de la utilización de un tipo de calzado u otro (ej. maximalista *versus* minimalista) han estado confundiendo el efecto del calzado con el de su peso. No está clara la influencia del calzado en el patrón de pisada, pero sí que se conoce que el aumento de 100g en cada uno de los pies supone un aumento del 1% en el gasto energético (consumo de oxígeno), ya que éste supone un peso añadido al final de las piernas.

Un estudio de Hoogkamer publicado en 2016 intentó cuantificar si pequeños cambios (1-3%) en la economía de carrera afecta-

Los corredores aficionados, en comparación con los corredores de mayor nivel, tienden a optar por frecuencias de zancada bajas y amplitudes muy elevadas.

Foto: Asics.

ban de forma significativa al rendimiento; teniendo en cuenta ese incremento del 1% por cada 100g añadidos; los autores hipotetizaban que añadir entre 100 y 300g por zapatilla podría enlentecer la velocidad media en una distancia de 3.000m entre un 1% y un 3%. Se midió la tasa metabólica en los diferentes test realizados, y el resultado fue que añadir 100g de peso a cada zapatilla aumentó la tasa metabólica en un 1,11%, y se vio que el tiempo empleado para recorrer 3.000m fue un $0,65 \pm 1,36\%$ y un $2,37 \pm 2,09\%$ mayor en relación a las condiciones control, al añadir 100g y 300g. Y con esta relación lineal observada, los autores demostraron un descenso del rendimiento del 0,78% por cada 100g añadidos a las zapatillas.

Por tanto, utilizar calzado más ligero puede ayudar a tener un menor gasto de energía. Pero a la hora de seleccionar el calzado adecuado para el entrenamiento o la competición no hay que olvidar que los puntos de vista de rendimiento y ergonomía son muchas veces contrapuestos. Puede que aunque en economía de carrera se pierda un poco, en entrenamientos, donde se va a realizar el mayor volumen de kilómetros, podría interesar utilizar un calzado más pesado, con una adecuada amortiguación y refuerzo. Como hemos comentado con la frecuencia, esto nos permitirá no lesionarnos, entrenar más y por tanto mejorar nuestro rendimiento.

Conclusión final

En este y el anterior artículo, se han querido reflejar aspectos muy importantes para que cualquier corredor y entrenador pueda incidir en mejorar la economía de carrera, dejando claro que no hay soluciones mágicas sino la constancia en el entrenamiento y el aprendizaje de múltiples y variados aspectos que deberíamos ir conociendo poco a poco, sin dejarnos influenciar por ideas erróneas preconcebidas promovidas con fines comerciales. ■ ■ ■

BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA, J. y col. «Factores que afectan al rendimiento en carreras de fondo» en RICYDE (Revista internacional de ciencias del deporte). Nº 45-12 (2016).
- HOOGKAMER, W. y col. «Altered Running Economy Directly Translates to Altered Distance-Running Performance» en Medicine and Science in Sports and Exercise. Nº 48-11 (2016).
- HUNTER, I. y col. «Preferred and optimal stride frequency, stiffness and economy: Changes with fatigue during a 1-h high-intensity run» en European Journal of Applied Physiology. Nº 100-6 (2007).
- LÓPEZ, J. L. y col. «Consumo de oxígeno: concepto, bases fisiológicas y aplicaciones» en Fisiología del ejercicio. Madrid: Editorial Médica Panamericana (2001).
- LUCÍA, A. y col. «Physiological characteristics of the best Eritrean runners-exceptional running economy» en Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. Nº 31-5 (2006).
- MCARDLE, W. D. y col. Fundamentos de fisiología del ejercicio. Madrid: Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España (2004).
- OGUETA, A. y col. «Mejora tu economía de carrera» en Revista Planeta Running. Nº 73 (Dic. 2012).
- RABANAL, M. A. «La técnica de carrera perfecta» en Guía Running (Especial de Sport Life). Nº 205 (2016).

deporteINTELIGENTE.com

¡ÚNETE GRATIS A **deporteINTELIGENTE.com**
Y CONSIGUE EXCLUSIVOS REGALOS:
EBOOKS, MANUALES Y OTROS CONTENIDOS
PARA MEJORAR TU RENDIMIENTO Y SALUD!!

*Disfruta de artículos de fácil lectura,
con temática deportiva y
de utilidad para la vida diaria*

