

Descripción de la adaptación metabólica y cardiorrespiratoria de triatletas de distancia olímpica durante los sectores de natación y ciclismo

GONZÁLEZ-HARO C^{1,2};
GONZÁLEZ-DE-SUSO JM^{1,3}; VALLE J¹;
DÍAZ-BEITIA G¹; PADULLÉS JM²;
DROBNIC F¹.

1. Departament de Fisiologia,
Centre d'Alt Rendiment (CAR)
de Sant Cugat del Vallés.

2. Institut Nacional d'Educació
Física de Catalunya
(INEFC – Barcelona, U.B.).

3. Departamento Físico-Médico
Real Sociedad de Fútbol (SAD).

CORRESPONDENCIA:

Teléfono de contacto: 670.351.657
e-mail: ardcarlos@hotmail.com

Este trabajo fue galardonado en el 2º Congreso de la Societat Catalana de Medicina de l'Esport (2002) para la mejor comunicación libre de la sesión de Fisiología del Deporte.

RESUMEN: Con el presente estudio se ha pretendido caracterizar la adaptación cardiorrespiratoria y metabólica de triatletas de buen nivel durante una simulación de los sectores de natación y ciclismo, y la primera transición, de un triatlón de distancia olímpica a ritmo de competición. Seis triatletas de categoría nacional e internacional se sometieron a un protocolo consistente en realizar 1500 m de natación seguidos de una transición y una hora en cicloergómetro a ritmo de competición, con lactatemia seriada, registro del intercambio de gases y de la frecuencia cardiaca. La velocidad media observada en el sector de natación fue de $1,29 \pm 0,07 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ correspondiente al $98 \pm 2\%$ de la velocidad aeróbica máxima (VAM). En el sector ciclista la potencia media desarrollada fue de $264 \pm 28 \text{ W}$, equivalente al $77 \pm 6\%$ de la potencia aeróbica máxima (PAM). La VAM correlacionó con el rendimiento en el sector de natación ($r = 0,944$; $p < 0,05$). A pesar de ingerir $1,08 \pm 0,44 \text{ l}$ de solución glucosada al 8%, se observó una reducción significativa del peso corporal ($2,8\%$; $p < 0,01$) y cambios en la potencia, velocidad y frecuencia de pedaleo, desarrolladas durante el sector ciclista, que aumentaron hacia el final del esfuerzo. No hubo diferencias en la concentración de lactato entre el final del sector de natación y el de la primera transición, ni para las diferentes variables cardiorrespiratorias y metabólicas (VO_2 , VE y $[\text{La}]$) registradas a lo largo de la prueba en cicloergómetro. A pesar de que el triatlón se entiende como un esfuerzo continuado, se debería considerar el rendimiento en cada sector por separado. En el presente estudio se observa que los sectores de natación y ciclismo se realizan a intensidades relativas diferentes. La disminución del peso corporal observada no altera la economía de pedaleo de triatletas de nivel nacional e internacional durante el sector ciclista, donde la intensidad del esfuerzo se ajusta a aquella situada en el umbral lactato individual. Sin embargo, cambios en la táctica competitiva y otros efectos, como la situación de rebufo en natación y ciclismo, podrían modificar las intensidades propias a cada sector observadas en este estudio. Queda por elucidar la repercusión del ritmo de competición observado sobre el rendimiento en la carrera a pie.

PALABRAS CLAVE: Triatlón de distancia olímpica, ritmo de competición, primera transición, economía de movimiento, metabolismo energético.

SUMMARY: The purpose of this study is typifying cardiorespiratory and metabolic adaptation capacity at race pace of high-level triathletes during simulations of Olympic distance triathlon swimming sector, cycling sector and first transition. Six national and international-level triathletes underwent a protocol consisting of a 1500 m swimming trial followed by a transition and one hour on ergocycle at race pace, with seriated determination of blood lactate concentration, gas exchange and cardio-frequency recording. The average speed remarked in the swimming sector was $1.29 \pm 0.07 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, matching $98 \pm 2\%$ of maximal aerobic speed (MAS). In the cycling sector, the average power was $264 \pm 28 \text{ W}$, matching $77 \pm 6\%$ of maximal aerobic power (MAP). MAS was correlated with performance in swimming sector ($r = 0.944$; $p < 0.05$). Despite ingesting $1.08 \pm 0.44 \text{ l}$ of a solution with 8% of glucose, a significant loss of body weight (2.8% ; $p < 0.01$) was remarked. Changes in pedaling power, speed and frequency, especially towards the end of the effort, were also remarked. Differences in lactate concentration and in cardiorespiratory or metabolic variables between the end of the swimming sector and the end of the first transition did not appear. Although triathlon is understood as a continuous effort, performance in each sector should be considered separately. This study remarks different relative intensities in cycling and swimming sectors. The remarked loss of body weight does not modify pedaling economy in national and international-level athletes during the cycling sector, where effort intensity adapts itself to the one found in individual lactate threshold. However, changes in competition tactics and other effects, such as drafting in swimming and cycling, could alter the intensities established in this study for each sector. We must still elucidate the effects of the remarked race pace on running performance.

KEY WORDS: Olympic distance triathlon, race pace, first transition, movement economy, energetic metabolism.

INTRODUCCION

El triatlón de distancia olímpica es una especialidad deportiva de reciente creación que debutó oficialmente en los JJOO de Sydney 2000. Este no se tiene que entender como la realización de tres actividades que se desarrollan de forma aislada sino como tres actividades enlazadas por medio de dos transiciones, constituyendo un esfuerzo continuo y de larga duración.

Varios estudios han puesto de manifiesto una disminución del rendimiento hacia el final de la prueba^(1,2,3) y otros trabajos han sugerido la existencia de una posible pérdida en la economía de movimiento a lo largo del triatlón de distancia olímpica⁽²⁾. Parece ser que se produce un efecto residual de los sectores de natación y de ciclismo sobre el de carrera a pie que, asociado al aumento de la temperatura central y a una pérdida en la homeostasis del balance hidroelectrolítico, incrementan la demanda energética^(2,4,5). Estas modificaciones fisiológicas se acentúan al inicio del sector de carrera a pie por los efectos específicos del sector ciclista. Concretamente, Hue y cols.⁽⁶⁾ observaron que el encadenamiento de un esfuerzo en cicloergómetro y de carrera a pie provoca un incremento significativo en la respuesta ventilatoria, así como de la capacidad de difusión pulmonar para el CO₂, desencadenando una fatiga de la musculatura respiratoria y/o un edema intersticial de pulmón. Hue y cols.⁽⁶⁾ también han observado, en la transición a la carrera a pie (T2), una serie de cambios en las variables metabólicas y cardiorrespiratorias, respecto a una prueba control, que generan un coste energético superior con una menor eficiencia ventilatoria. Esta disminución de la eficiencia ventilatoria puede ser debida a los cambios respiratorios registrados durante un ejercicio de resistencia de larga duración, particularmente con la hipoxia inducida por el ejercicio, tal y como sugieren Cailaud y cols.⁽⁶⁾. No obstante, todo ello podría estar relacionado con el nivel de rendimiento puesto que los mejores triatletas tienen un menor coste energético y mecánico en el sector de carrera a pie⁽⁷⁾. Estas alteraciones concurren con molestias musculares, muy probablemente relacionadas con la distinta frecuencia de movimiento observada en bicicleta (1,5-2 Hz) respecto a la carrera (1,0-1,5 Hz) y que la activación muscular, predominantemente concéntrica durante el pedaleo, pasa a ser excéntrica en la carrera⁽⁸⁾.

La mayor parte de estudios sobre el triatlón analizan la T2 y solo recientemente se han encontrado trabajos que, alejados de la realidad deportiva⁽⁸⁾, investiguen las repercusiones fisiológicas de la primera transición (T1) a pesar de su reconocida relevancia táctica^(1,3). El objetivo del presente estudio fue caracterizar, en un grupo de triatletas de nivel nacional e

internacional, la adaptación cardiorrespiratoria y metabólica durante una simulación de los sectores de natación y ciclismo, así como de la primera transición, de un triatlón de distancia olímpica a ritmo de competición.

MATERIAL Y METODOS

Sujetos

En el estudio, aprobado por el comité de ética del CAR de Sant Cugat, participaron 6 triatletas voluntarios. Los triatletas eran de nivel internacional (n = 4) y nacional (n = 2). Tenían una experiencia de entrenamiento y competitiva en distancia olímpica de 6,3 ± 3,8 años y una edad media de 25,3 ± 4,2 años. En el momento del estudio, las distancias semanales promedio de entrenamiento eran 23 km en natación, 250 km en bicicleta y 60 km en carrera a pie. Sus resultados en el último campeonato nacional del 2001 fueron de 1:57:24 h ± 0:01:54 h con una diferencia de rendimiento respecto al campeón nacional (5º en los JJOO de Sydney) de 7,5% ± 2,6%.

Determinación de la condición física

Todas las pruebas se realizaron en el Centro de Alto Rendimiento de Sant Cugat del Vallés (Barcelona).

Variables Cineantropométricas

El cálculo del porcentaje grasa y de la masa muscular se realizó conforme a la técnica de los cuatro compartimentos descrita por Drinkwater y Ross⁽⁹⁾. Las mediciones antropométricas se realizaron según la metodología de Ross y Marfell-Jones⁽¹⁰⁾, utilizando un compás de pliegues (John Bull, Inglaterra), una cinta antropométrica metálica flexible y no extensible, un antropómetro (Holtain LTD, Inglaterra) y un paquímetro (Holtain LTD, Inglaterra).

Determinación de la Velocidad Aeróbica Máxima (VAM) en natación

Se valoró la VAM en natación en una piscina cubierta de 25 m utilizando un protocolo modificado de Lavoie y Leone⁽¹¹⁾. Tras un calentamiento de 500 m, a un ritmo entre el 80% y el 90% de la VAM y una pausa pasiva de 5-10 min, se inicia, a 3,8 km·h⁻¹, una prueba continua escalonada con incrementos de velocidad de 0,1 km·h⁻¹ cada 2 min hasta el agotamiento. Un sistema acústico compuesto por dos altavoces conectados a un PC, donde se encontraba programado el test en una hoja de cálculo Excel.95, se utilizó para imponer la velocidad y guiar a los triatletas. El entrenador cami-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/9088877>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/9088877>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)