

Metodología para establecer zonas de entrenamiento en ciclistas cubanas de ruta

Methodology to establish training zones in Cuban female road cyclists

María Elena González Revuelta ^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-7019-6414>

José Javier Delgado González.¹ <https://orcid.org/0000-0002-3665-5733>

José Francisco Monteagudo Soler ² <https://orcid.org/0000-0002-4007-347X>

¹ Instituto de Medicina Deportiva. La Habana, Cuba

² Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte "Manuel Fajardo". La Habana, Cuba

*Autor para la correspondencia mariaelena25350@gmail.com

RESUMEN

El entrenamiento dirigido según las individualidades de las ciclistas es una necesidad para la optimización del rendimiento. Aunque esta tendencia se ha materializado desde hace algunos años en el entrenamiento del ciclismo a nivel mundial, no ha sido igual en el país. Ante tal situación se planteó como **Objetivo** determinar las zonas de entrenamiento, encaminadas a lograr una preparación individualizada basada en las capacidades que deban ser entrenadas. **Métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, analítico, diagnóstico, con un estudio de caso, en una ciclista del equipo de ruta cubano, seleccionada intencionalmente, a partir de criterios preestablecidos, para participar de la investigación. La ciclista fue sometida a una prueba de esfuerzo hasta el agotamiento, previa obtención del consentimiento informado, determinándose las variables e indicadores más

utilizados para conformar zonas de entrenamiento, según la literatura internacional. **Resultados:** Se determinó la frecuencia cardíaca máxima, el umbral de potencia funcional, así como el esfuerzo percibido durante la prueba realizada; a partir de estos parámetros se conformaron siete zonas de entrenamiento para la ciclista estudiada tomando como referencia los rangos de valores propuestos por Allen y Coggan (2010). **Conclusiones:** La metodología utilizada demostró la utilidad para conformar las zonas de entrenamiento, así como para diagnosticar el rendimiento funcional aerobio-anaerobio de la ciclista en el momento de realizarse la prueba, permitiendo establecer recomendaciones individualizadas para mejorar los parámetros correspondientes a las zonas 5 y 6, que requieren de un alto predominio anaerobio.

Palabras clave: zonas metabólicas para entrenamiento; ciclismo de ruta; entrenamiento individualizado en ciclismo.

ABSTRACT

The training directed according to the individualities of the cyclists is a necessity for the optimization of performance. Although this trend has materialized for some years in cycling training worldwide, it has not been the same in our country. Given this situation, the Objective was to determine the training zones, aimed at achieving individualized training based on the capacities that must be trained. Methodology A descriptive, analytical, diagnostic study was carried out, with a case study, in a cyclist from the team of Cuban route, intentionally selected, based on pre-established criteria, to participate in the investigation. The cyclist underwent a stress test to exhaustion after obtaining informed consent, determining during it the variables and indicators most used to form training zones, according to international literature. Results The maximum heart rate was determined, the functional power threshold was estimated, as well as the perceived exertion during the

exercise test carried out, and from these seven training zones were formed for the cyclist studied taking as reference the ranges of proposed values. by Allen and Coggan in 2010. Conclusions The methodology used demonstrated its usefulness for establishing training zones as well as for diagnosing the aerobic-anaerobic functional performance of the cyclist at the time of the test, allowing the establishment of individualized recommendations to improve performance. parameters corresponding to zones 5 and 6, which require a high anaerobic predominance.

Keywords: metabolic zones for training, road cycling, individualized cycling training.

Introducción

Los niveles actuales de competición y entrenamiento en el ciclismo, exigen cada vez más a los deportistas, a los entrenadores y preparadores físicos, incrementar el rendimiento determinando la necesidad de continuar profundizando en sus bases científicas metodológicas, y con ello poder mantener a los deportistas cubanos ubicados en una posición elite a nivel internacional.

En el entrenamiento deportivo es frecuente hacer uso de las zonas de entrenamiento, las que están enmarcadas según diferentes intensidades de trabajo; éstas a su vez se asocian con las adaptaciones morfo funcionales que han sido alcanzadas por los deportistas durante el proceso del entrenamiento. Su uso es fundamental en la planificación de la preparación deportiva para distribuir las cargas y duración de éstas según el periodo en el que se encuentre el deportista ^{1,2}.

Esta tendencia también se ha visto materializada desde hace algunos años en el entrenamiento del ciclismo a nivel mundial ³. Sin embargo, no ha sido igual

en el país, donde no se realiza un entrenamiento dirigido en base a las individualidades funcionales de las ciclistas.

En el equipo nacional de ciclismo femenino del área de resistencia, se entrena en grupo, sin tener en cuenta indicadores que permitan evaluar la progresión del entrenamiento individual, por lo que el proceso de entrenamiento y los rendimientos deportivos se encuentran afectados.

Se ha podido comprobar la carencia de referencias bibliográficas relacionadas con las zonas de entrenamiento en el ciclismo ruta en el ámbito nacional, lo que hace novedoso, actual y necesario el estudio de las zonas funcionales de entrenamiento metabólico en estas deportistas.

La mayoría de los trabajos referidos en la bibliografía internacional para el establecimiento de las zonas de entrenamiento en ciclistas hacen referencia a diferentes test en condiciones de terreno ⁴⁻⁶, y son menos los trabajos realizados en el laboratorio ⁷.

Es conocida la limitación de recursos tecnológicos que existe en el país para llevar a cabo la determinación de áreas funcionales de entrenamiento mediante estudios en el terreno.

En el equipo nacional no se dispone de bicicletas con potenciómetros y los Garmin® están limitados solo a pocas atletas, que generalmente se encuentran contratadas en el extranjero, por lo que se dificulta o se hace imposible la realización de estos test en el terreno.

Ante tal situación y la necesidad de elevar los resultados deportivos de las ciclistas del equipo nacional de ruta de Cuba, se planteó como objetivo de este trabajo determinar las zonas de entrenamiento, encaminadas a lograr un entrenamiento individualizado en base a las capacidades que deben ser entrenadas en las ciclistas.

Métodos

Se realizó un estudio de tipo exploratorio, descriptivo, analítico, diagnóstico y transversal, con un estudio de caso, en etapa de preparación física general de un macrociclo de entrenamiento en el laboratorio de pruebas de esfuerzo del Instituto de Medicina Deportiva, en La Habana, Cuba.

A partir de la revisión bibliográfica realizada, así como de los criterios recogidos en las consultas a especialistas en el tema, se llegó a un consenso sobre las principales zonas y rangos que se utilizarían como punto de referencia para la definición de las zonas de entrenamiento en las ciclistas de ruta cubanas, definiéndose además los principales indicadores que se manejarían para tal fin, así como la metodología que se utilizaría para poder determinarlos.

Estos indicadores quedaron resumidos de la siguiente forma:

- Indicadores de desempeño: Umbral de Potencia Funcional (UPF) en vatios con una corrección de 0,85% de la potencia máxima alcanzada ⁸. Para la determinación de este indicador se utilizó el protocolo de esfuerzo diseñado por los autores de este trabajo, para la estimación del UPF en condiciones de laboratorio ⁹.
- Indicador de la intensidad del esfuerzo cardiovascular realizado: porcentaje de la frecuencia cardiaca máxima alcanzada, determinada mediante un pulsómetro Polar® (lat/min) ^{10,11}.
- Indicador del metabolismo energético predominante durante el esfuerzo físico por las concentraciones de lactato en sangre (mmol/l)¹², determinado mediante muestra de sangre capilar en la yema de un dedo utilizando para ello un lactímetro Accutrend® Plus (química seca).
- Indicador del esfuerzo percibido: Escala de Borg de 0 -10 puntos ¹³.

De un universo de 15 ciclistas del equipo nacional femenino de ruta del velódromo nacional "Reinaldo Paseiro", se escogió una ciclista para el estudio piloto; la que fue seleccionada de forma intencional, teniendo en cuenta su edad

deportiva, los resultados de test pedagógicos y de competencias en la última temporada, además de no presentar lesión o afectación de su estado de salud en el momento de realizar la prueba. La ciclista seleccionada proporcionó su consentimiento informado para participar de la investigación.

Resultados

La forma común de determinar los indicadores más relevantes para establecer las zonas de entrenamiento en el ciclismo, es mediante la realización de diferentes tipos de test de esfuerzo hasta el agotamiento, tanto en condiciones de terreno como de laboratorio ^{1,9}.

En la Figura. 1 se muestra el esquema ergométrico del protocolo utilizado para la determinación de los indicadores que serían utilizados en la conformación de las zonas de entrenamiento.

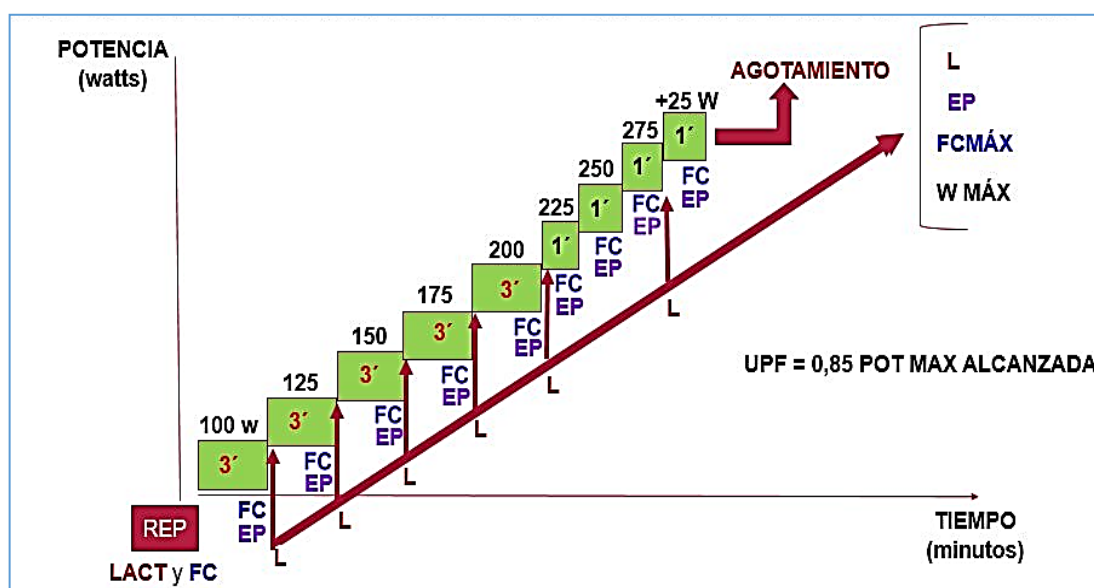


Figura. 1. Estructura ergométrica del protocolo de esfuerzo específico para ciclismo de ruta.

Fuente: González Revuelta, et al ⁹.

El protocolo de esfuerzo utilizado fue diseñado con especificidad para la estimación del UPF en condiciones de laboratorio; permite determinar los indicadores seleccionados en el esfuerzo máximo, así como estimar el UPF a

partir de la potencia máxima, tomando como referencia las características de un test de terreno de 20 minutos muy utilizado con esta finalidad ^{9,14}.

La prueba consistió en un test incremental hasta el agotamiento que permite, en su etapa submaximal, evaluar las adaptaciones funcionales, y metabólicas provocadas por el entrenamiento, tales como frecuencia cardiaca y lactato, así como estimar el esfuerzo percibido en los diferentes escalones de carga, mientras que, en la etapa maximal se pueden determinar los mismos indicadores, como también la potencia máxima que se logra vencer; a partir de ésta se estima el UPF, aplicando un factor de corección, lo que es de utilidad para la confección de las zonas de entrenamiento ⁹.

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los indicadores determinados durante el protocolo de esfuerzo aplicado en el estudio piloto.

Tabla 1 : Resultados obtenidos durante la prueba piloto.

DESEMPEÑO	Tiempo de trabajo (min)	Mets	Índice carga /peso	UPF 85% De Pot Max Vatios
	23	18,7	5,2	340
PULSOMETRIA	Fcrep lat/min	Fc max predicha lat/min	Fc max alcanzada lat/min	% Fc max alcanz/ predicha
	78	191	185	97%
UMAN	Tiempo aparición (min)	Fc lat/min (% Fc max alcanz)	Potencia (vatios)	Esfuerzo percibido
	21	178 (96%)	350	9
Parametros (Esfuerzo Máximo)	Potencia máxima alcanzada (Vatios)	Fc max alcanzada lat/min	Esfuerzo percibido	
	400	185	10	

Fuente : Base de datos del estudio.

Como se aprecia en la tabla 1, la ciclista logró trabajar 23 minutos hasta alcanzar los 400 vatios de potencia máxima, valor que se correspondió con un índice carga/peso de 5,2 vatios/kg, y un rendimiento energético de 18,7 mets.

La frecuencia cardiaca obtenida en el momento del esfuerzo máximo fue de 185 lat/min (97% de la frecuencia cardiaca máxima predicha) y el valor de esfuerzo percibido en este momento fue de 10 en la escala de Borg de 0-10 puntos.

Los valores obtenidos para los mets, el índice carga/peso, así como para el porcentaje de frecuencia cardiaca en relación a la predicha y un esfuerzo percibido de 10 en la escala de Borg, apuntan hacia la realización de un esfuerzo que puede considerarse de intensidad máxima, útil en la determinación de los indicadores que se requieren para establecer las zonas de entrenamiento, a pesar de que no fue posible disponer del lactímetro en el momento de la prueba, lo que constituyó una limitación de este estudio.

El UPF se estimó, utilizando un factor de corrección¹⁴ de 0,85 de la potencia máxima alcanzada durante la prueba; esto se correspondió con un valor de 340 vatios, equivalente a un 97% de la potencia determinada en el momento en que se estimó el umbral del metabolismo anaerobio (Uman), de 350 vatios, según el rango de frecuencias cardiacas propuestos por Fritz para atletas entrenados (178 lat/min)¹⁵, ante la imposibilidad de determinar el umbral de lactato.

El esfuerzo percibido en el momento de arribo al Uman fue de 9 en la escala de 0-10 puntos de Borg¹³.

Teniendo en cuenta las diversas variables e indicadores, que conforman las diversas tablas publicadas en diferentes trabajos^{3,5,16,17,18}, así como los rangos de cada uno de estos, que definen las zonas de intensidad de esfuerzo, los autores de este trabajo, conformaron las zonas de entrenamiento para las ciclistas de ruta femeninas de Cuba tomando como referencia los siguientes rangos de valores: (Tabla 2)

Tabla 2. Rangos de valores para conformar las zonas de entrenamiento.

ZONAS	ZONA 1 Recuperativa o Regeneración	ZONA 2 Umbral aerobio Resistencia	ZONA 3 Mixta o entre umbral	ZONA 4 Umbral anaerobi o	ZONA 5 MVO2	ZONA 6 Capacidad anaerobia Tolerancia al lactato	ZONA 7 Potencia anaerobia alactácida
-------	--	--	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------	--	---

% UPF váticos	< 55%	56-75%	76-90%	91-105%	106-120%	121-150%	> 150
%FC máx alcanzada (lat/min)	< 68%	69-83%	84-94%	95-105%	106-116%	117-127%	> 127%
EP	< 2	2-3	3-4	4-5	6-7	7-9	10

Fuente: Allen y Coggan (2010) ³

En la Tabla 3 aparecen las zonas de entrenamiento ajustada a la ciclista estudiada.

Tabla 3. Zonas de entrenamiento ajustadas a la ciclista en estudio.

ZONAS	Zona 1 Recup.	Zona 2 Umbral Aerobio	Zona 3 Mixta	Zona 4 UMAN	Zona 5 MVO ₂	Zona 6 Tolerancia al lactato	Zona 7 Potencia Alactácida
UPF (Vatios)	< 187	190-255	258-306	309-357	360-408	411-510	>510
Fc max (lat/min)	<126	127-154	155-174	175-194	196-214	216-234	>234
Esfuerzo percibido	3	5	7-8	9-10	10		
[L] (mmol/l) *	< 2	2-3	3-4	4-6	6-8	> 8	

* Aunque las concentraciones de lactato no fueron determinadas, los valores que aparecen en la tabla representan los rangos de valores esperados para el lactato.

Fuente: Base de datos del estudio.

Como se apreció en la Tabla 1, el valor del UPF (340 vatios), y la potencia en el Uman (350 vatios), se ubicaron en la zona 4 o zona umbral, donde el rango de valores para este indicador se encuentra entre 309-357 vatios.

Los valores de la frecuencia cardiaca en el Uman, (178 lat/min), y de la frecuencia cardiaca máxima alcanzada (185 lat/min) correspondientes al 96% y 97% respectivamente de frecuencia cardíaca máxima con respecto a la predicha, se ubicaron también en la zona 4 (rango de Fc 175-194 lat/min)

En la Figura 2 se muestra el comportamiento gráfico de los indicadores determinados en el caso piloto y su correspondencia con las zonas de entrenamiento conformadas.

Se aprecia en esa la gráfica, en la zona 4, del valor del UPF (340 vatios) y de los valores de frecuencia cardiaca en el UPF (~ 175 lat/min) ; en el Uman (178 lat/min) y en el esfuerzo máximo (185 lat/min).

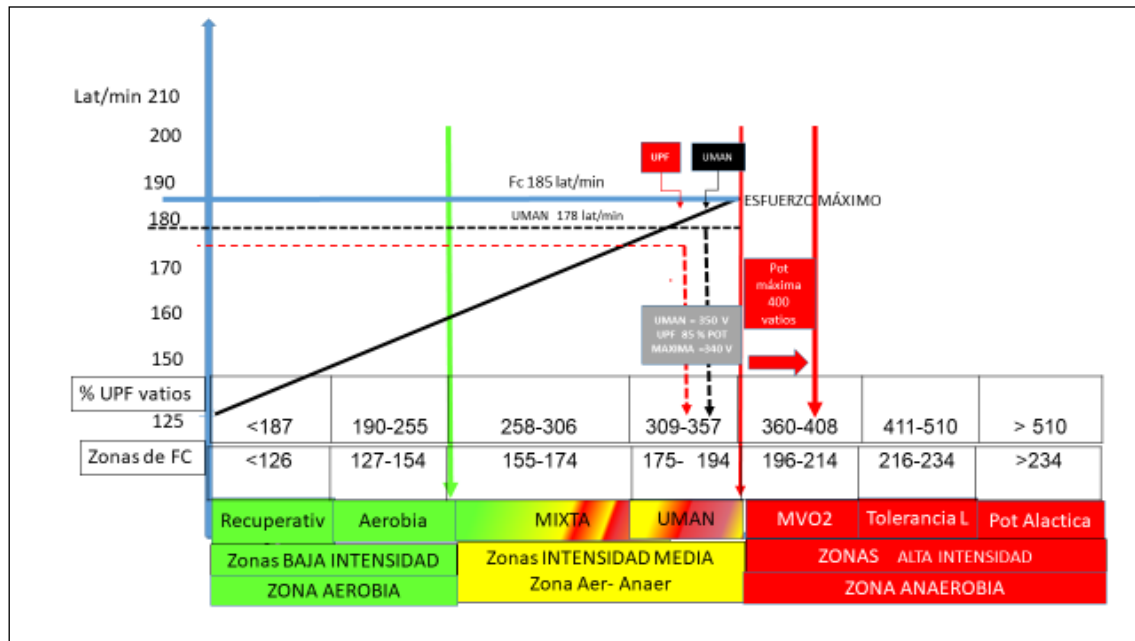


Fig. 2: Comportamiento gráfico de los indicadores determinados en el caso piloto y correspondencia con las zonas de entrenamiento establecidas.

Fuente: Base de datos del estudio.

Se observa también como la potencia máxima durante la prueba se alcanza en la zona 5, zona de alta intensidad, muy próxima en tiempo al momento de arribo al Uman (2 minutos después) pero ya en una zona de alta intensidad.

Discusión

La práctica del ejercicio en todos sus niveles: recreativo, de salud o deportivo/competitivo, se ve actualmente en la necesidad de identificar los niveles de intensidad a los que se ejecuta el ejercicio, con el objetivo de obtener

un mínimo de adaptación para mejorar la salud o el máximo de eficiencia en determinada disciplina deportiva.

Las zonas de entrenamiento involucran criterios tanto de rendimiento, como fisiológicos; son diversas las variables o indicadores que se toman en cuenta para delimitar las zonas funcionales de trabajo.

Dentro de los criterios fisiológicos se encuentran la frecuencia cardiaca, el consumo máximo de oxígeno y la concentración de lactato en sangre entre otras. También se utilizan criterios de rendimiento como el Umbral de Potencia Funcional (UPF) e incluso, indicadores psicológicos como el rango de esfuerzo percibido durante el ejercicio, variables e indicadores que se han utilizado también para este estudio.

La frecuencia cardíaca es el principal parámetro fisiológico para controlar la intensidad en el entrenamiento de resistencia. Se puede emplear como medidor de la intensidad del ejercicio, es decir, para conocer qué nivel de esfuerzo se está realizando ¹⁰.

La frecuencia cardiaca de entrenamiento se corresponde con el ritmo de pulsaciones por minuto que el individuo debe mantener para lograr aquella intensidad que le procure el estímulo necesario para provocar la pretendida supercompensación posterior y la consecuente mejora de su rendimiento ¹¹.

La concentración de lactato en sangre es un parámetro razonable para la estimación de la intensidad de la carga de trabajo durante el entrenamiento ¹², lo que ayuda a establecer de forma individual y objetiva, la intensidad del ejercicio a la que se precisa trabajar para lograr igual finalidad.

Es de primer orden, el conocer si el atleta se encuentra por encima o por debajo de los requerimientos del entrenamiento, ya que es común encontrar quienes los sobrepasan y quienes, por el contrario, no alcanzan el nivel mínimo ³.

El Umbral de Potencia Funcional (UPF) es la referencia básica dentro del entrenamiento por potencia. En el momento de pedalear se necesita tener alguna manera de controlar que “no te estás pasando de vueltas para no explotar antes de tiempo, o bien controlar que no te estés desempeñando por debajo de tus posibilidades, y conocer hasta qué punto puedes incrementar la intensidad”. Aquí es donde entra en juego el UPF, por tanto, es un elemento que informa sobre el rendimiento del ciclista ¹⁴.

La escala del esfuerzo percibido de Borg consiste en una escala numérica donde el deportista estima la intensidad del trabajo a través de la percepción del esfuerzo que está realizando. En cada momento de la sesión de entrenamiento se debe intentar hacer conciencia del rigor del ejercicio y de la intensidad a la que se está realizando. Este tipo de apreciación es subjetiva ya que se trata meramente de una autopercepción del sujeto sobre lo que está ocurriendo en su organismo durante el entrenamiento. Sin embargo, una vez familiarizado con la escala, esta puede ser de gran ayuda para las sesiones de entrenamiento. Diversos estudios han demostrado la correspondencia entre el esfuerzo percibido y el comportamiento de variables biomédicas ¹⁹.

Los aspectos referidos con anterioridad constituyen la base científica sobre la que los diferentes autores se han apoyado para la selección de las variables e indicadores que mejor información brindan para guiar un entrenamiento con la calidad e individualidad requerida.

Remitiéndose a los resultados encontrados durante la prueba piloto, se pudo comprobar que tanto en relación al porcentaje del UPF como al de frecuencia cardíaca máxima, los parámetros alcanzados se ubicaron en el rango de valores correspondientes a la zona 4 según, los criterios preestablecidos para esta zona por Allen y Coggan ³.

El hecho de haber coincidido en una misma zona metabólica, los valores preestablecidos para el UPF y para la frecuencia cardíaca, hablan a favor de que el protocolo ergométrico utilizado para la determinación del UPF y para el establecimiento de las zonas de entrenamiento en la ciclista en estudio, estuvo bien estructurado en cuanto a duración de los escalones, tiempo total de la prueba, así como en una adecuada dosificación de los niveles de carga en los escalones del test.

En cuanto a la percepción del esfuerzo, al alcanzar el Uman, se percibió un esfuerzo de 9, catalogado como muy fuerte. Esto no coincide con el valor esperado al momento del Uman, en el que se esperaba una percepción del esfuerzo en un rango más bajo, es decir de 4-5 (moderado a fuerte).

Este resultado pudo estar condicionado por dos cuestiones; la primera, una inadecuada familiarización con la escala de percepción del esfuerzo de Borg por parte de la ciclista²⁰, ya que realmente la frecuencia cardíaca determinada en la zona 4 o Zona Umbral (178 lat/min) no se corresponde con la realización de un esfuerzo muy intenso, siendo esta frecuencia cardíaca inferior a la determinada en el momento de producirse la fatiga (185 lat/min), aunque también esta última está ubicada en el rango de la Zona 4.

En segundo lugar, podría también deberse a una reducida capacidad anaerobia de la deportista lo que pudo influir en el hecho de que se percibiera “de forma más intensa” el esfuerzo que se estaba realizando a nivel del Uman. A favor de este planteamiento está el permanecer trabajando solo 2 minutos después de haber arribado al Uman, momento en que sobrevino el agotamiento, aunque lamentablemente no se pudo comprobar este planteamiento por no haberse podido determinar la concentración de lactato alcanzado en el esfuerzo máximo.

Los resultados encontrados en este caso, además de haber resultado de utilidad para conformar las zonas metabólicas para el entrenamiento, sirvieron para diagnosticar el rendimiento funcional aerobio-anaerobio de la ciclista en el

momento de realizarse la prueba, comprobándose que los resultados de los indicadores correspondientes “al esfuerzo máximo” se correspondieron solamente con un esfuerzo ubicado en la zona funcional 4, es decir en zona de umbral, derivándose la recomendación de que esta ciclista de ruta debe entrenarse para mejorar los parámetros correspondientes a las zonas 5 y 6, zonas que requieren un alto predominio anaerobio.

Como limitaciones de este trabajo estuvo la imposibilidad de utilizar un analizador de gases, ni un lactímetro. Ello hubiera permitido un mayor nivel de precisión en los valores de los indicadores utilizados para establecer las zonas de entrenamiento; no obstante se pudo demostrar la utilidad de la metodología aplicada, tanto para conformar las zonas metabólicas para la individualización del entrenamiento en las ciclistas, según las capacidades que se necesiten entrenar, como para conocer en un momento determinado, cómo se encuentra el rendimiento funcional de éstas y qué modificaciones deben introducirse al plan de entrenamiento, si fuera necesario.

Conclusiones

La metodología utilizada demostró la utilidad para conformar las zonas de entrenamiento, así como para diagnosticar el rendimiento funcional aerobio-anaerobio de la ciclista en el momento de realizarse la prueba, permitiendo establecer recomendaciones individualizadas para mejorar los parámetros correspondientes a las zonas 5 y 6, que requieren de un alto predominio anaerobio.

Referencias bibliográficas

1. Azanza J. Cómo definir las zonas de entrenamiento con un test. Zikloland. Tierra de Ciclismo. Fundación Euskadi. País Vasco. Feb, 2017. info@zikloland.com

2. Billat V. Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice. Special Recommendations for Middle and Long-Distance Running. Part I: Aerobic Interval Training. Sport Med. 31 (1): 13-31; 2001.
3. Coggan A y Allen H. Zonas de entrenamiento con potenciómetro. Escuela Ciclismo 2 rodes. Castellón, España. Feb, 2010. <http://escuela2rodes.com>
4. Klika RJ, Alderdice MS, Kvale JJ & Kearney JT. Efficacy of cycling training based on a power field test. J Strength Cond Res; 21 (1): 265-9; 2007.
5. Nimmerichter A, Williams C, Bachl N & Eston R. Evaluation of a field test to assess performance in elite cyclists. Int J Sports Med. 2010 Mar; 31(3):160-6; 2009.
6. Sanders D, Taylor RJ, Myers T & Akubat I. A field-based cycling test to assess predictors of endurance performance and establishing training zones. J Strength Cond Res; Mar 25,2017
7. Laursen PB, Shing CM & Jenkins, DG. Reproducibility of a laboratory-based 40-km cycle time-trial on a stationary wind-trainer in highly trained cyclists. International journal of sports medicine, 24(07), 481-485; 2003.
8. López Chicharro J. Umbral de potencia funcional en ciclistas. junio, 2018. <https://www.fisiologiadellejercicio.com/umbral-de-potencia-funcional-en-ciclistas/>
9. González Revuelta ME, Delgado González JJ y Monteagudo Soler JF. Prueba de esfuerzo para estimar el Umbral de Potencia Funcional en ciclistas femeninas de ruta. Rev Cub de Cultura Física y Deportes (en prensa) La Habana, Cuba 2023.
10. Wilmore J y Costil D. Fisiología del esfuerzo y del deporte. Barcelona: Paidotribo; 2007.
11. Zabala M. La frecuencia cardíaca y la regulación del esfuerzo. Apuntes para entrenadores de ciclistas de la Federación Andaluza de ciclismo. PDF. Federación Andaluza de Ciclismo. Granada, España; 2007.

12. Mader A. Evaluation of the endurance performance of marathon runners and theoretical analysis of test results. *Journal of Sports Medicine, Physiology and Fitness* 31:1-19; 1991.
13. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377–381; 1982.
14. Luján M. Comprueba tu umbral funcional de potencia (FTP) como los profesionales. *Sport Life*. España, Feb 12 2022.
https://www.sportlife.es/entrenar/ciclismo/comprueba-tu-umbral-funcional-potencia-ftp-como-profesionales_251608_102.html
15. Fritz Z. Entrenamiento de la Resistencia. Fundamentos, Métodos y dirección del entrenamiento. Barcelona. Martínez Roca SA; 1991.
16. Jiménez SS. Zonas entre umbrales y umbral anaeróbico. *La Grada*. La web en el deporte. 5 dic 2020.
[https://sextoanillo.com/index.php/2020/12/03/zona-entre-umbrales-y-umbral-anaerobico/#:~:text=Esta%20zona%2C%20se%20denomina%20entre,\(grasas\)%20como%20sustratos%20energ%C3%A9ticos](https://sextoanillo.com/index.php/2020/12/03/zona-entre-umbrales-y-umbral-anaerobico/#:~:text=Esta%20zona%2C%20se%20denomina%20entre,(grasas)%20como%20sustratos%20energ%C3%A9ticos)
17. Pérez Lases B. Aprende a calcular las zonas de entrenamiento para entrenar de manera inteligente en el ciclismo Zone3. Madrid, España.
<https://www.zone3.es>
18. Ahumada F. Test de 5 minutos para determinar zonas de entrenamiento. Endurance Group, 16 julio 2020. <https://blog.endurancegroup.org/test-de-campo-de-5-minutos-para-determinar-zonas-de-entrenamiento-en-ciclismo-con-y-sin-potenciometro/>
19. Arruza J. Esfuerzo percibido y frecuencia cardiaca: el control de la intensidad de los esfuerzos en el entrenamiento de Judo. *Revista de Psicología del Deporte*, 9 - 10: 29 – 40; 1996

20. Díaz GY, González RME. Correspondencia entre esfuerzo percibido y variables biomédicas durante un partido simulado de tenis de mesa. Rev. Cub. Med. Dep. & Cult. Fis. 2021;16(1). Disponible en: <https://revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view>.

Declaración de Autoría

María Elena González Revuelta: Realizó aportes sustanciales a la idea, al diseño del estudio y al análisis e interpretación de las fuentes; participó en la búsqueda bibliográfica. Realizó la redacción final y la revisión crítica del contenido

José Javier Delgado González: Realizó aportes a la idea y al diseño del estudio, participó en la búsqueda bibliográfica y en su análisis e interpretación. Participó en la redacción y aprobó el manuscrito para su publicación. Aprobó la versión final del manuscrito para su publicación.

José Francisco Monteagudo Soler: Realizó aportes a la idea y al diseño del estudio. Participó en la redacción y aprobó el manuscrito para su publicación.

Conflicto de Interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.