

Efectos del método continuo-extensivo para potenciar la resistencia aeróbica en trail running y fondo

Effects of Continuous-extensive method to enhance aerobic resistance in trail running and long-distance race

Alex Mauricio Carrillo Aguagallo^I
Raynier Montoro Bombú^{II}
Pablo David Lincango Iza^I
Daniel Mon López^{III}
Edgardo Romero Frómeta^I
Marcos Elpidio Pérez Ruiz^{IV}

^I Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Ecuador.

^{II} Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

^{III} Universidad Autónoma de Madrid. España.

^{IV} Universidad Metropolitana. Ecuador.

RESUMEN

Introducción: La carrera además de ser una habilidad física básica es parte inseparable de numerosos deportes. El auge de diversos deportes en el país con base en la carrera de resistencias amerita, para el caso del trail running, diseñar modelos de entrenamiento eficientes acorde a las exigencias del deporte, siendo vital para potenciar el rendimiento deportivo.

Objetivo: Evaluar los efectos de un entrenamiento de resistencia basado en el método continuo-extensivo en deportistas amateur de trail running y fondo, categoría senior.

Métodos: La investigación fue transversal, experimental y correlacional. Se estudió a dos grupos independientes de atletas senior de trail running (10 sujetos) y fondo (10 sujetos) del sexo masculino (rango etario: 21-40 años), total 20 sujetos categoría amateur. Los grupos independientes fueron sometidos a un análisis previo que evidenció un rendimiento deportivo similar en términos de capacidad aeróbica. Se aplicó el test de Cooper luego de implementar un entrenamiento de resistencia aeróbica especializado (seis meses), basado en lo fundamental en la aplicación del método continuo-extensivo.

Resultados: Se evidenció una mejora notable en la capacidad física resistencia en los grupos estudiados, siendo la comparación de la potenciación de la resistencia aeróbica significativamente distinta ($p=0,000$) entre grupos, favoreciendo a los atletas de fondo (15,00) sobre los atletas del trail running (6,00).

Conclusiones: La mayor parte del estudio mostró resultados positivos referidos al aumento de la resistencia aeróbica en los deportes investigados, lo que demuestra un punto favorable para el entrenamiento eficiente aplicando el método de entrenamiento implementado. Por otra parte, se demostró que el método continuo-extensivo potencia mejor la resistencia aeróbica en atletas de fondo que en los atletas de trail running.

Palabras clave: resistencia aeróbica; método continuo-extensivo; trail running; fondo.

ABSTRACT

Introduction: the run as well as being a basic physical skill is an inseparable part of numerous sports. The various sports rise in the country based on run of resistance deserves, for trail running case, to design efficient training models according to sport demands, being vital to enhance sports performance.

Objective: Effects evaluate of a resistance training based on continuous-extensive method of amateur athletes in trail running and long-distance race, senior category.

Methods: The research is transversal, experimental and correlational, studying two independent groups of senior trail running athletes (10 subjects) and long-distance race (10 subjects) of the male sex (age range: 21-40 years), total 20 amateur athletes category. The independent groups were subjected to a previous analysis that showed a similar sport performance in aerobic capacity terms. The Cooper test was applied after implementing a specialized aerobic resistance training (six months), based in the application of continuous-extensive method.

Results: there was a notable improvement in physical capacity resistance in the groups studied, being the comparison of potentiation of the aerobic resistance significantly different ($p = 0.000$) between groups, favoring the long-distance race athletes (15.00) over trail running athletes (6.00).

Conclusions: Most of the study showed positive results referring to aerobic resistance increase in the sports investigated, which shows a favorable point for efficient training by training method implemented. On the other hand, it was demonstrated that the continuous-extensive method enhances aerobic resistance better in long-distance race athletes than in trail running athletes.

Keywords: Aerobic resistance; continuous-extensive method; trail running; long-distance race.

INTRODUCCIÓN

Deporte y medio natural se dan cita en el fenómeno de las carreras por montaña (CPM). La percepción social positiva de la actividad deportiva que se observa es paralela al interés creciente suscitados por los espacios naturales protegidos, como

lugares de ocio y recreación. Estos hechos dieron surgimiento y evolución del senderismo en las sociedades actuales,^{1,2} dado que cierta población prefiere caminar y correr por la montaña. Ecuador en los últimos 10 años realizó competencias en diferentes regiones; sin embargo, hace 5 años, las CPM se lo realizan aproximadamente como promedio en una competencia por mes,³ demostrando un incremento de la popularidad a tener en cuenta como modelo motivacional para la práctica sistemática de actividad física especializada.

Por otra parte, en los últimos años se ha podido observar un aumento en el número de sujetos que practican diferentes modalidades recreativas y semi-recreativas con una base aeróbica predominante, así como la organización de diferentes eventos deportivos como las carreras de fondo y semi-fondo a nivel nacional que van en distancias desde los 3 km hasta 42 km, así como otras modalidades distintas como kilómetro vertical, contrarreloj, duatlón, triatlón y trail running, todas estas solo en la ciudad de Quito, superando a nivel nacional las 130 competencias, modalidades que aunque posean características comunes ameritan diferentes aspectos de la preparación del deportista como el caso de la gestión de las direcciones fundamentales del entrenamiento deportivo como el entrenamiento aeróbico,⁴ para lo cual se estila implementar modelos distintos de entrenamiento acorde a diversas variables como la edad, la motivación y el rendimiento específico de algún componente especial de la preparación deportiva.⁵⁻⁷

La resistencia aeróbica está considerada como la capacidad física de resistir la fatiga en trabajos de prolongada duración, caracterizándose por la máxima economía de las funciones energéticas.⁸⁻¹⁰ El organismo mantiene un esfuerzo mediante la obtención de energía con presencia de oxígeno, donde hay equilibrio entre el aporte y consumo de oxígeno, este metabolismo es producido por realizar actividades de media y larga duración.^{11,12} La energía se obtiene a través del metabolismo aeróbico, es decir, procesos químicos en los que los hidratos de carbono (Glucólisis Aeróbica) y grasas (Ciclo de Krebs) se oxidan en presencia de oxígeno. Este proceso tiene lugar al realizar esfuerzos de más de 15 minutos (ideal: 30-45 minutos) con una frecuencia cardiaca entre 120 y 150 pulsaciones/minuto, es decir, a intensidad leve.

El Trail Runner es una modalidad deportiva especializada en las carreras de montaña, por lo cual implica sortear muchos obstáculos naturales para llegar a meta,¹³⁻¹⁵ implicando un trabajo de intervalos relativamente moderados en la potenciación de la capacidad aeróbica. Por el contrario, el fondismo es una modalidad olímpica para correr sobre un terreno especialmente diseñado que no presenta grandes cambios estructurales, por ende el método continuo posee prioridad en la modelación del entrenamiento para el desarrollo de la capacidad aeróbica.¹⁶⁻¹⁸ Tanto el trail runner como el fondo implican desarrollar las capacidades de velocidad y sobre todo resistencia, por lo que ambas modalidades deportivas posee puntos en común para potenciar la dirección determinante aeróbica, aunque debido a diferentes variables como las características del terreno podrían desarrollar en menor o mayor cuantía la capacidad física estudiada.

Por lo tanto, se hace necesaria una investigación preliminar con el objetivo de evaluar los efectos de un entrenamiento de resistencia basado en el método continuo-extensivo en deportistas amateur de trail running y fondo, categoría senior.

MÉTODOS

La investigación fue transversal, experimental y correlacional, la cual consistió en la búsqueda de la relación entre dos variables (capacidad aeróbica y deporte) a medida que la variación de una de las variables daña a la otra, sin llegar a conocer cuál de estas variables puede ser causa o efecto,¹⁹ comparándolas a través de la implementación de dos grupos independientes de categoría amateur (Grupo 1: Trail Runner; Grupo 2: Fondo) con 10 sujetos del sexo masculino cada uno del equipo URKU RUNNERS de la ciudad de Quito, en edades comprendidas entre los 21 a 40 años.

Ambos grupos independientes fueron seleccionados intencionalmente por las semejanzas en sus respectivos rendimientos deportivos para evitar contaminación en los resultados y valorar de mejor manera los efectos del entrenamiento aplicado, lo anterior se demostró al realizar una prueba de Cooper como diagnóstico inicial entre ambos grupos independientes, demostrándose la no existencia de diferencias significativas ($p= 0,767$). Posteriormente, a ambos grupos se les aplicó el método de entrenamiento continuo-extensivo que se realiza con intensidad de 60 al 80 % de la velocidad de competición, o en el umbral aeróbico de un 45-65 % del VO_{2max} , entre 125/160 pulsaciones por minuto (p/m) durante seis meses, con la finalidad de obtener datos de la población estudiada.

Se ha aplicado el método de observación aplicando el test de Cooper que evalúa el desarrollo aeróbico. El resultado final viene expresado en las tablas en metros para establecer las evaluaciones cualitativas según Cooper, permitiendo ubicar el nivel de resistencia aeróbica de los deportistas amateurs. El test de Cooper muestra tablas que proporcionan rangos de evaluación de la condición física por rangos etarios obtenidas al comparar los valores de los metros recorridos en la prueba y la edad del sujeto estudiado.²⁰

Se compararon los valores finales al culminar el macrociclo de entrenamiento (seis meses) a través de la prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS

La tabla especifica los datos obtenidos sobre resistencia aeróbica en los grupos independientes estudiados al aplicar el Test de Cooper. El grupo independiente número 1 (trail running) integrado por 10 deportistas amateurs, posee una edad promedio de 27 años, y un recorrido promedio en la prueba mencionada de 2,515m, para una evaluación general promedio de "Buena", y una evaluación específica de 8 sujetos evaluados de "Buena" y 2 sujetos evaluados de "Regular". Por otra parte, el grupo independiente número 2 (Fondo) integrado también por 10 sujetos, posee un promedio de edad de 26,7 años, así como una media general de recorrido con el test de Cooper de 2,999m, para una calificación promedio general de "Excelente", y una evaluación específica que integra a 2 sujetos evaluados de "Buena" y 8 sujetos evaluados de "Excelente".

Tabla. Evaluación con el test de Cooper en las muestras de Trail Running y Fondo

TRAIL RUNNING (AMATEUR)							
No	EDAD	METROS (m)	EVALUACIÓN	TOTAL	EVALUACIÓN		
1	24	2,600	BUENA	8	Buena		
2	26	2,400	BUENA	0	Muy Bueno		
3	27	2,200	REGULAR	2	Regular		
4	27	2,760	BUENA				
5	28	2,564	BUENA				
6	28	2,790	BUENA				
7	23	2,445	BUENA				
8	24	2,300	REGULAR				
9	24	2,600	BUENA				
10	39	2,490	BUENA				
Promedios	27,0	2,515	BUENA				
FONDISMO (AMATEUR)							
No	EDAD	METROS (m)	EVALUACIÓN			TOTAL	EVALUACIÓN
1	26	2,500	BUENA	2	Buena		
2	25	2,943	EXCELENTE	0	Muy Bueno		
3	22	3,012	EXCELENTE	8	Excelente		
4	23	3,031	EXCELENTE				
5	21	3,202	EXCELENTE				
6	32	3,515	EXCELENTE				
7	40	2,970	EXCELENTE				
8	22	2,800	BUENA				
9	26	3,056	EXCELENTE				
10	30	2,956	EXCELENTE				
Promedios	26,7	2,999	EXCELENTE				

DISCUSIÓN

Los deportes de fondismo y Trail running logran una mayor presencia de participantes, pero el último logra cada año atraer más participantes al realizarse en reservas naturales y lugares ecológicos normalmente existente en la topografía ecuatoriana, apareciendo cada vez nuevas competencias,³ por ello el entrenamiento en ambos deportes implica una mayor potenciación del rendimiento aeróbico de personal participante, logrando de dicha manera cumplimentar las exigencias del deporte. Por consiguiente, los deportistas tienen que tomar en cuenta diversos

factores como su condición física, el ambiente, las condiciones climáticas que inciden en esta actividad deportiva, tomando en cuenta que en estas zonas existen terrenos hostiles en donde existen riesgos de lesiones musculares, desgarros, esguinces y otros problemas que perjudican el estado físico de las personas.¹³⁻¹⁵ Sin embargo, la realización de este deporte es voluntaria y bajo su propia responsabilidad, teniendo en cuenta que se debe respetar en todo momento las áreas y reservas ecológicas.

En este estudio de comparación de resistencia aeróbica, los esfuerzos utilizados están en un mínimo de intensidad teniendo presente las potencialidades del método continuo-extensivo y las características de las muestras estudiadas. De hecho, uno de los criterios para alcanzar un valor mínimo de lactato es de 6 a 9 mmol L,^{21,12} el cual se produce en intensidades muy por encima del segundo umbral. Por consiguiente, se estima una existencia de diferencias significativas entre los deportistas que realizan Trail Running sobre espacios naturales con superficies con desniveles; que en deportistas que realizan Fondo sobre pistas con áreas asfaltadas y horizontales, aspecto demostrado en el presente estudio a través de la Prueba U de Mann-Whitney ($p=0,000$), siendo el mejor rango promedio (RP) el establecido en los fondistas (RP: 15,00) que el establecido en el trail running (RP: 6,00).

Las contribuciones aeróbicas tanto para el Trail running como el fondismo favorecen la provisión de energía para el ejercicio en varios segundos/minutos (s/m), en el post ejercicio. Los procesos fisiológicos no deben estar en función de su duración/intensidad (d/i), solo en esfuerzos grandes específicos de resistencia como los que necesitan los deportes antes mencionados. No obstante, y atendiendo a las distintas visiones del entrenamiento deportivo, los principios de especialización, especificidad e individualización favorecen bioadaptaciones muy específicas en función de las características del deporte, del deportista y del oponente;²²⁻²⁴ por lo cual, los efectos del estímulo del entrenamiento, para el caso la aplicación del método continuo-extensivo en la potenciación de la resistencia aeróbica, ha favorecido significativamente a los atletas de fondo, pues las variaciones en el área competitiva que naturalmente existen en el trail running ameritan el uso de un método de entrenamiento por intervalos, aspecto que debe ser estudiado a través del método científico en otras investigaciones.

Por el momento no existe una base metodológica para analizar específicamente los valores exactos y específicos de los cambios fisiológicos para lograr un mejor desempeño en las competencias, está claro que actualmente en el Ecuador (dentro de la ciudad de Quito) la modalidad del trail running está en auge,^{25,26} existiendo la necesidad de realizar estudios que ameriten el uso de estrategias efectivas de entrenamiento deportivo, e incluso en la formación acelerada de entrenadores con competencias profesionales eficientes que sustenten una planificación acorde a las exigencias del deporte en cuestión, sin copiar modelos de entrenamiento deportivo acordes a otros deportes con semejanzas pero con características diferentes, como es el caso del fondo y el medio-fondo.

CONSIDERACIONES FINALES

Sin duda el Trail running se está considerando para el futuro como una herramienta más de entrenamiento. Las CPM deben ser realizadas por deportistas que realizan fondismo previamente, para poder aumentar su resistencia aeróbica, y sirve como transferencia positiva en el proceso convencional de otros tipos de entrenamientos.

La mayor parte de este estudio mostró resultados positivos referidos al aumento de la resistencia aeróbica en los deportes estudiados, lo que demuestra un punto favorable al entrenamiento. Por otra parte, se demostró que el método continuo-extensivo para potenciar la resistencia aeróbica es mucho más favorable en los atletas de fondo que en los de trail running.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún tipo de conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sotomayor PR, Parra HA. Diagnóstico del nivel de actividad física y el senderismo en sangolquí: estudio por rango etario. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2017;36(3):1-22.
2. Gómez López A. El senderismo: actividad física organizada en el medio natural. Wanceulen E.F. digital. 2008 Mayo;(4):131-41.
3. Jiménez Rubio D. Turismo deportivo: las carreras por montaña como herramienta de desarrollo local. Informe de Maestría. Alicante: Universidad de Alicante, Departamento de Geografía Humana; 2015.
4. Forteza A. Direcciones del Entrenamiento Deportivo La Habana: Editorial Científico Técnica; 2005.
5. McRae G, Payne A, Zelt JG, Scribbans TD, Jung ME, Little JP, et al. Extremely low volume, whole-body aerobic-resistance training improves aerobic fitness and muscular endurance in females. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism. 2012;37(6):1124-31.
6. Grgic J, Mikulic P, Podnar H, Pedisic Z. Effects of linear and daily undulating periodized resistance training programs on measures of muscle hypertrophy: a systematic review and meta-analysis. PeerJ. 2017;5:e3695.
7. Myers TR, Schneider MG, Schmale MS, Hazell TJ. Whole-body aerobic resistance training circuit improves aerobic fitness and muscle strength in sedentary young females. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2015;29(6):1592-1600.
8. Platonov VN. La preparación física Barcelona: Editorial Paidotribo; 2001.
9. Morales S, González SA. Preparación física y deportiva. 1st ed. Quito: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE; 2015.

10. Pradet M. La preparación física Barcelona: Inde; 1999.
11. Mitjans PL, Costa J, Rodríguez A, Ruiz R. Características del desarrollo de la capacidad física resistencia aeróbica en las clases de Educación Física en la Universidad de Pinar del Río. Lecturas: educación física y deportes. 2015 Septiembre;18(184):1-8.
12. Murray TD, Eldridge J, Kohl HW. Foundations of Kinesiology: A Modern Integrated Approach Boston: Cengage Learning; 2017.
13. Smith SL. The Trail Runner's Companion: A Step-by-Step Guide to Trail Running and Racing, from 5Ks to Ultras USA: Rowman & Littlefield; 2017.
14. Poulin K, Swartz S, Flaxel C. Trail Running: From Novice to Master USA: The Mountaineers Books; 2002.
15. Chase A, Hobbs N. Ultimate Guide to Trail Running: Everything You Need to Know About Equipment* Finding Trails* Nutrition* Hill Strategy* Racing* Avoiding Injury* Training* Weather* Safety. 2nd ed. USA: Rowman & Littlefield; 2010.
16. González FA. Análisis de la resistencia aeróbica en los atletas master de fondo de santander. Revista Edu-Física. 2017;9(19):76-93.
17. Calero Morales S, Alvarado C, Carlos R, Morales Pillajo CF, Vilatuña V, Maciel A, et al. Efectos de la hipoxia en atletas paralímpicos con entrenamiento escalonado en la altura. Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas. 2017;36(1):1-12.
18. Bompa T, Carrera M. Conditioning young athletes USA: Human Kinetics; 2015.
19. Martín P. Sistema de entrenamiento. España: Pilar Martínez; 2012.
20. Cooper KH. Test de Cooper. [Online].1931 [cited 11 Feb 2018]. Available from: https://es.wikipedia.org/wiki/Test_de_Cooper
21. Vásquez VE, Riquetti HA, Morales S. Estudio del ácido láctico en el crossfit: Aplicación en cuatro sesiones de entrenamiento. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2017;36(3):1-16.
22. Calero S. Fundamentos del entrenamiento optimizado: Cómo lograr un alto rendimiento deportivo en el menor tiempo posible. In Primer Congreso de Fisioterapia y Deporte. Villahermosa, Tabasco: Universidad del Valle de México; 2014.
23. Calero S. Nuevas tendencias mundiales en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo. In Curso de Postgrado impartido en la Universidad de Guayaquil. Guayaquil: Instituto de Investigaciones; 2013. p. 2-18.
24. Easthope CS, Hausswirth C, Louis J, Lepers R, Vercruyssen F, Brisswalter J, et al. Effects of a trail running competition on muscular performance and efficiency in well-trained young and master athletes. European journal of applied physiology. 2010;110(6):1107-16.

25. Gavilanes P. El 'trail' también es para niños. [Online]. Quito;2016 [cited 21 Feb 2018]. Available from: <https://www.elcomercio.com/tendencias/trailrunning-deporte-ninos-campeonato-carrera.html>.

26. Redacción. Ecuador será sede de un trail running a escala internacional. [Online]. 2016 [cited 21 Feb 2018]. Available from: <https://www.eltiempo.com.ec/noticias/deportes/3/ecuador-sera-sede-de-un-trail-running-a-escala-internacional>

Recibido: 2 de abril de 2018.

Aprobado: 26 de mayo de 2018.

Raynier Montoro Bombú. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
Correo electrónico: rayniermb@gmail.com