PubliCE, (PubliCE) 2001

Research

Rendimiento en el Sprint: La Confiabilidad de una Carrera hasta el Agotamiento

Samuel A Headly[2], E. M Robinson[1,2] y L. B Graham[1]

[1]*Bridgewater State Collage, Department of Movement Arts, Health Promotion and Leisure Studies and Department of Secondary Education, Bridgewater, MA.*
[2]*Springfield Collage, Department of Exercise Science and Sport Studies, Springfield , MA.*

RESUMEN

Esta investigación fue conducida y diseñada para determinar la confiabilidad de un protocolo de carrera hasta el agotamiento sobre un cicloergómetro; el protocolo de Robinson. Sujetos varones de la Universidad de Springfield (n=5), participaron en 3 pruebas corriendo sobre una cinta. La primera prueba fue un test de máximo consumo de oxígeno de Mc Connell modificado, para determinar la capacidad aeróbica de cada sujeto. La segunda y tercera prueba, fueron protocolos idénticos de carrera hasta el agotamiento, donde los sujetos realizaban una entrada en calor de 15 minutos al 75% del VO_2 máx, descansaban 5 minutos y luego corrían hasta el agotamiento al 100% del VO_2 máx (58.97 ml/kg/min ± 5.25). No se encontraron diferencias significativas ($p<0.05$) entre las dos pruebas de carrera hasta el agotamiento, y la correlación de muestras apareadas ($p=0.001$) fue 0.993. Encontrando que no hubo diferencias significativas entre pruebas, se habilita a futuros investigadores a utilizar el protocolo de Robinson con la confianza que las pruebas, serán consistentemente las mismas.

Palabras Clave: carrera, cinta, capacidad aeróbica

INTRODUCCIÓN

La capacidad de soportar hasta el final un evento de resistencia requiere una enorme cantidad de perseverancia, aptitud y determinación. Sin embargo, la capacidad de esprintar al final de un evento de resistencia requiere sustratos energéticos disponibles y el foco cognitivo para forzar ciegamente al cuerpo humano a una zona de alta demanda.

Los investigadores (1-3) se han concentrado sobre la influencia de la ingesta de carbohidratos sobre el rendimiento en el sprint en actividades de alta intensidad y corta duración (>75% del VO_2 máx). Los estudios de Ball y cols.(1), Below y cols.(4), Coggan y Coyle(5), Davis y cols.(6), Dernman y cols.(7) y Jarvis(8) utilizaron al ciclismo como su método de ejercicio. Dernman y cols.(7) fueron la excepción parcial a la regla y compararon ciclismo y carrera. Pizza y cols.(2), Tsintzas y cols.(9) y Wilber y Moffatt(3) utilizaron carreras como modo de ejercicio. El desequilibrio de investigaciones de ciclismo y carrera, muestra que evaluar a los sujetos en un cicloergómetro es más fácil que evaluar a corredores en una cintaergómetro. Sin embargo, no ha sido determinado si existe una relación similar en el metabolismo de los carbohidratos entre los ciclistas y los corredores (7).

Se han conducido recientemente evaluaciones de rendimiento en sprint, incluido Pizza y cols.(2) quienes evaluaron a

corredores entrenados, en dos pruebas, en una carrera de corta duración y alta intensidad de 15 minutos al 75% del VO_2 máx., seguida inmediatamente de una agotadora carrera hasta el fallo al 100% del VO_2 máx. Las dos pruebas fueron separadas por una semana y se siguieron idénticos regímenes de entrenamiento durante la semana previa a ambas evaluaciones. El esfuerzo al 100% del VO_2 máx. al final de una carrera de alta intensidad, podría imitar de cerca el ambiente que vive el corredor durante condiciones competitivas de carrera (2). Wilber y Moffatt(3) evaluaron a 10 corredores, quienes participaron en dos pruebas experimentales ordenadas aleatoriamente, separadas por una semana. Los corredores fueron suplementados con una solución de carbohidratos y electrolitos (CE) y un placebo, los sujetos corrieron sobre una cintaergómetro al 80% del VO_2 máx., hasta que la extenuación fue alcanzada. Los investigadores usaron un protocolo de carrera de intensidad alta y constante en cintaergómetro, en lugar de protocolos de carrera intermitente o con cambios de velocidad, para determinar el efecto de la suplementación con CE. El protocolo usado por Wilber y Moffatt (3) fue utilizado para simular carreras de alta intensidad, como las encontradas en los ambientes de las competiciones.

Muchas evaluaciones de rendimiento son usadas en el laboratorio, y la confiabilidad y validez de esas evaluaciones están poco claras, o son aún desconocidas. La subsiguiente variable evaluada y medida durante la carrera hasta el agotamiento de Robinson, fue el tiempo hasta el agotamiento.

Fue hipotetizado que la capacidad de sprint de corredores, seria bien medida, usando una carrera cronometrada al 100% del VO_2 máx. hasta el agotamiento, y la carrera de Robinson podría ser una medición confiable.

MÉTODOS

Este proyecto independiente, fue propuesto para comprobar la confiabilidad de una evaluación de rendimiento en sprint mediante una carrera hasta el agotamiento en cintaergómetro.

Participantes

Los sujetos en este estudio fueron 5 corredores entrenados. Los participantes tenían entre 18 y 36 años de edad, y fueron seleccionados de la Univesidad de Springfield. Se les pidió a los sujetos, adherir al conjunto de pautas de los procedimientos de las evaluaciones.

Materiales de Evaluación

Fueron medidos el peso corporal (kg) y la talla (cm) con una escala Detecto™. La frecuencia cardiaca fue medida con un monitor de la frecuencia cardiaca Polar™ Vantage XL (Modelo # 45900, Stamford, CT). Los valores respiratorios de O_2 consumido y CO_2 expirado fueron medidos con una carta metabólica Sensor Medics (2900 System, Yorba Linda, CA). La utilización de sustratos y consumo de O_2 (VO_2) fueron estimados a partir del intercambio de gases, la variable dependiente tiempo hasta el agotamiento fue medida con un cronómetro.

Procedimientos

Fue requerido que los sujetos participaran en tres días de evaluaciones. Antes de las mismas, se les dio a los sujetos un documento de informe de consentimiento para completar, así como un cuestionario de su historia clínica. También se les pidió a los sujetos registrar un diario detallado de dieta y entrenamiento, para la semana anterior a cada una de las sesiones de evaluación. Se les pidió a los sujetos, mantener regímenes similares de dieta y de entrenamiento antes de cada prueba. Los análisis nutricionales fueron calculados con el Mosby´s Nutri Trac (Positive Input, Corp., New Cork, New Cork)

La primera evaluación del día consistió de un protocolo de McConnell de máximo consumo de oxígeno modificado (10) para medir el máximo consumo de O_2 (VO_2 máx) de los participantes vía calorimetría indirecta. El protocolo de McConnell consistió de un ritmo de iniciación a 4.0 km/h a 0% grados. La velocidad de la cinta fue incrementada 1 km/h/min hasta el minuto 6 (9 km/h) y de allí en mas el porcentaje en grados fue incrementado 1%/min. El establecimiento del VO_2 máx era establecido cuando al menos dos de los siguientes criterios eran encontrados: un plateau, o una disminución en el consumo de oxígeno relativo a un incremento en la carga de trabajo, un valor de RER mayor que 1.15, o una frecuencia cardiaca dentro de los 10 latidos del valor máximo predecido para la edad. La velocidad y el grado de inclinación que correspondían al VO_2 máx. fueron los valores usados para colocar la velocidad y la inclinación para las dos pruebas de carrera hasta el agotamiento.

Procedimientos de Evaluación

Previo a la carrera, se determinó la velocidad y grados máximos individuales de la cinta, lo cual fue establecido durante la primera prueba. La segunda y tercera prueba fueron submáximas, 15 minutos de carrera al 75% del VO_2 máx seguidos por 5 minutos de recuperación. Esas dos pruebas idénticas, fueron usadas para comparar la confiabilidad. Inmediatamente después de la recuperación, los sujetos corrían hasta el agotamiento al 100% del VO_2 máx. El tiempo registrado hasta la el agotamiento fue el tiempo en cual los sujetos quitaron sus manos de la barandilla de la cinta hasta que volvieron a colocarlas sobre la misma. Las dos pruebas de carreras de sprint estuvieron espaciadas al menos por una semana.

Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos durante las dos pruebas de alta intensidad corriendo, fueron analizados usando mediciones repetidas del test-t para la variable dependiente, tiempo hasta el agotamiento, para determinar el coeficiente de confiabilidad y el valor-t. La medición repetida del test-t fue analizada estadísticamente usando el paquete estadístico para Ciencias Sociales para Windows (SPSS) (11).

RESULTADOS

Cinco corredores fueron estudiados para determinar la confiabilidad del protocolo de Robinson de carrera hasta el agotamiento. Las características de los sujetos son presentadas en la Tabla 1. No se encontraron diferencias significativas en el tiempo medio hasta el agotamiento entre las dos pruebas ($p=0.279$, $t= -1.251$). Las pruebas fueron aleatoriamente correlacionadas ($p<0.05$) una a otra ($r= 0.993$, $p=0.001$).

Variables	Media	Desvio Estándar
Edad (años)	24.20	6.91
VO2 máx (ml/kg/min)	58.97	5.25
Peso (kg)	74.36	14.40
Altura (cm)	180.85	1.10
Tiempo a la Fatiga (1) (s)	258.92	93.25
Tiempo a la Fatiga (2) (s)	268.70	79.20

Tabla 1. *Características Descriptivas de los Sujetos.*

DISCUSIÓN

Esta investigación fue guiada para determinar la confiabilidad del protocolo de Robinson de carrera hasta el agotamiento, realizado al 100% del VO_2 máx. La variable examinada fue el tiempo hasta el agotamiento. El mejor hallazgo de esta investigación fue que el protocolo de Robinson, es una medición de testeo estadísticamente confiable en un laboratorio de fisiología del ejercicio.

Los sujetos en el presente estudio fueron corredores competitivos adultos, quienes estaban muy familiarizados con carreras de alta intensidad y con carreras de competición. Usar atletas que estaban acostumbrados a carreras de alta intensidad y a competiciones, permitió a los científicos investigar los instrumentos de evaluación mientras no dirigían a los corredores en la carrera en la cintaergómetro y en el trabajo de alta intensidad. Un ambiente de competencia requiere que el corredor empiece inmediatamente a una alta intensidad y que corra hasta la meta a su máxima velocidad. El protocolo de Robinson, empleado en esta investigación, empleó un estilo similar, donde el tiempo hasta el agotamiento fue registrado a partir del tiempo cuando el corredor quitaba sus manos de la barandilla de la cinta hasta que volvía a colocarlas sobre la misma. Este protocolo fue preferido por que no se perdió tiempo en colocar la velocidad o los grados de la cinta al comienzo de la carrera.

Estos hallazgos son consistentes con aquellos de estudios anteriores que utilizaron un protocolo similar de carrera de alta intensidad (2,9). Pizza y cols.(2) encontraron que la carrera de alta intensidad y corta duración se incrementa siguiendo un protocolo de carga de carbohidratos. Tsintzas y cols.(9) encontraron que durante una carrera hasta el agotamiento, el tiempo corriendo fue mayor en las pruebas suplementadas con carbohidratos que en las suplementadas con placebo. Sin embargo, no fue reportada la confiabilidad de tales protocolos de carrera. Las mediciones que utilizaron protocolos en cicloergómetro tal como el Test Anaeróbico Wingate, reportaron el coeficiente de confiabilidad correspondiente, sin embargo, ninguno de tales datos han sido reportados para carreras en cintaergómetro. De este modo, la propuesta de este estudio, fue determinar la confiabilidad de un protocolo de carrera de alta intensidad, para validar futuros estudios de investigación conducidos con el mismo protocolo de carrera. Esto permite a otras investigaciones que analicen diversas variables fisiológicas como glucosa, lactato y amoniaco, a que los investigadores sean capaces de determinar con mayor seguridad y confiabilidad si existe una diferencia significativa a partir de un protocolo de suplementación, y no a partir de la variabilidad de un protocolo de evaluación en si mismo.

En conclusión, el tiempo de carrera hasta el agotamiento no es estadísticamente diferente de prueba a prueba cuando se conduce y utiliza el protocolo de Robinson de 15 minutos de entrada en calor al 75% del VO_2 máx. seguido por una carrera hasta el agotamiento al 100% del VO_2 máx. Así, el protocolo de Robinson de carrera hasta el agotamiento, es un protocolo confiable para usar, cuando se comparan resultados prueba a prueba de varias mediciones fisiológicas.

REFERENCIAS

1. Ball TC, Headley SA, Vanderburg PM, Smith JC (1995). Periodic carbohydrate replacement during 50 minutes of high-intensity cycling improves subsequent sprint performance. *Int J of Sport Nutr; 5: 151-158*
2. Pizza FX, Flynn MG, Duscha BD, Holden J, Kubitz ER (1995). A carbohydrate loading regime improves high intensity, short duration exercise performance. *Int J Sport Nutr; 5:110-116*
3. Wilber RL, Moffatt RJ (1992). Influence of carbohydrate ingestion on blood glucose and performance in runners. *Int J Sport Nutr; 2: 317-327*
4. Below PR, Mora-Rodriguez R, Gonzalez-Alonso J, Coyle E F (1995). Fluid and carbohydrate ingestion independently improve performance during 1 h of intense exercise. *Med Sci Sports Exerc; 27: 200-210*
5. Coggan AR, Coyle EF (1988). Effect of carbohydrate feedings during high-intensity exercise. *J Appl Physiol; 1988; 65: 1703-1709*
6. Davis JM, Jackson DA, Broadwell MS, Queary JL, Lambert CL (1997). Carbohydrate drinks delay fatigue during intermittent, high intensity cycling in active men and women. *Int J of Sport Nutr; 7: 261-273*
7. Derman KD, Hawley JA, Noakes TD, Dennis SC (1996). Fuel kinetics during intense running and cycling when fed carbohydrate. *Eur J Appl Physiol; 74: 36-43*
8. Jarvis AT (1996). The effect of carbohydrate feeding on the sprint performance of female cyclists following 50 minutes of high intensity exercise. *Unpublished masters thesis, Springfield College, Springfield, MA*
9. Tsintzas OK, Williams C, Boobis L, Greenhaff P (1996). Carbohydrate ingestion and single fiber muscle fiber glycogen metabolism during prolonged running in men. *J Appl Physiol; 81: 801-809*
10. McConnell TR (1988). Practical considerations in testing the VO2max in runners. *Sports Med; 5: 57-68*
11. Norusis MJ (2000). SPSS for windows advanced statistics release 9.0. *Chicago: SPSS*

Cita Original

E.M. Robinson, L.B. Graham and S.A. Headley. Sprint Performance: The Reliability Of A Run To Exhaustion. JEPonline. 2001; 4 (2):6-9.