

**COMPARACIÓN ENTRE TEST DE CAMPO Y TEST DE LABORATORIO EN LA
MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DE JÓVENES ATLETAS.**

Brazo J; jbsayavera@unex.es

Roblesl MC; mcroblesgil@unex.es

Timon R; rtimon@unex.es

Olcina GJ; golcina@unex.es

Barrientos G; gema.barrientos@gmail.com

Maynar M; mmaynar@unex.es

Facultad de Ciencias del Deporte. Universidad de Extremadura.

Avda. de la Universidad, s/n

(Campus Universitario) 10003 Cáceres

E-mail: jbsayavera@unex.es – **Tel. contacto:** 620 94 02 66

Área temática: Entrenamiento

RESUMEN

El objetivo de este estudio se centra en la comparación de los parámetros de esfuerzo de un test de campo y un test de laboratorio realizado por diez jóvenes atletas varones ($17 \pm 1,09$ años), que podemos determinar como especialistas en pruebas de fondo por ser las disciplinas en las que mayores éxitos han obtenido. En ambos test se midió la distancia total recorrida, la velocidad máxima alcanzada y la frecuencia cardiaca máxima. Se estimó la frecuencia cardiaca que corresponde al umbral anaeróbico. Se realizó un análisis estadístico de las variables, estudiándose la correlación existente entre las mismas. De acuerdo con el objetivo de comparar los diferentes parámetros de esfuerzo de un mismo test, que se realiza en la pista y en el laboratorio, podemos decir que la relación existente entre las variables estudiadas en uno y otro caso es baja ($r < 0.60$) por lo tanto no podemos decir que los datos que se obtienen en un test nos puedan servir como referencia en el otro test, es decir, que los datos que se obtienen en la pista difieren de los que se obtienen en el laboratorio.

Palabras clave: jóvenes atletas, test de campo, test de laboratorio, frecuencia cardiaca.

SUMMARY

The aim of this study is to compare performance parameters between a field test and a laboratory test in athletes. Tests were performed by ten young male athletes (age: $17 \pm 1,09$ years), which can be determined as specialist in endurance races because their success achieved. In both tests, total covered distance, maximal velocity and the maximal heart rate were measured. As well, heart rate corresponding to anaerobic threshold was calculated. A statistical analysis was performed. Parameters were correlated. According to the target to compare different parameters in both test, it could be said that the correlation between data is low ($r < 0.60$). As a conclusion data from the field test in this study were not correlated with data from the laboratory test.

Key words: young athletes, field test, laboratory test, heart rate.

1. INTRODUCCIÓN.

En el ámbito del entrenamiento de la resistencia, la frecuencia cardiaca ha sido una variable válida y útil en el control y prescripción del mismo, aplicándose con asiduidad en la práctica deportiva.

Los test de campo han servido tradicionalmente para el control del entrenamiento en diversas disciplinas como el esquí (Doyon et al, 2001), el ciclismo y el triatlón (Gonzalez-Haro et al, 2007) y por supuesto en el caso de las disciplinas de resistencia en atletismo (Noakes et al, 1990), encontrando referencias incluso en atletas en silla de ruedas (Vinet et al, 1996)

El test de Conconi (Conconi et al, 1982) ha sido objeto de estudio desde su publicación observándose su utilidad para la medición no invasiva de la intensidad del ejercicio así como el establecimiento del umbral anaeróbico (Ballarin et al, 1989; Hofmann et al, 1997; Jeukendrup et al, 1997), estudiándose también su relación con el punto de ruptura de la curva de lactato (Jones y Doust, 1997) Incluso ha sido modificado (Sentija et al, 2007) y adaptado a niños y jóvenes (Ballarín et al, 1996)

La medición de otros parámetros relacionados con el rendimiento en pruebas de resistencia ha hecho necesario la realización de test en laboratorio (Hopkins y

McKenzie, 1994; Kuipers et al, 1985) siendo incluso correlacionadas con el rendimiento en pruebas de larga distancia (Lehmann et al, 1983; Londeree, 1986).

En todo caso siempre se ha tratado de relacionar los test que se realizan en el laboratorio con los test de campo dada su accesibilidad y facilidad en el control del entrenamiento. Varias han sido las disciplinas que han sido estudiadas en este sentido, como el caso más relacionado con el actual estudio sobre la valoración de corredores de élite (Kranenburg y Smith, 1996), también encontramos el fútbol (Chamari et al, 2004; Metazas et al, 2005), la mountain bike (Prins et al, 2007), el esquí (Verges et al, 2003 y 2006) e incluso el cricket (Elliott y Alderson, 2007)

2. MÉTODO.

Diez jóvenes atletas varones especialistas en pruebas de fondo (tabla 1), por tratarse de la especialidad en la que más éxitos han conseguido, se sometieron a un test de Conconi en la pista de atletismo de 400 metros y a un test de las mismas características en el laboratorio. Para garantizar la recuperación de los sujetos se llevó a cabo transcurrida una semana desde el primer test. El incremento de velocidad se realizaba cada 400 metros hasta la extenuación voluntaria del sujeto. El porcentaje graso fue calculado mediante la ecuación de Yuhasz (Porta et al, 1993) y el porcentaje muscular fue determinado mediante la diferencia entre el peso total y el resto de pesos: óseo, residual y graso (Porta et al, 1993).

Tabla 1. Características de la muestra (n=10)

En ambos test se medía la distancia recorrida, la velocidad máxima alcanzada y la frecuencia cardiaca máxima, ésta última por medio de un pulsometro de la marca POLAR. Además se estimó la frecuencia cardiaca a la que correspondía el umbral anaeróbico, tal y como establecen Conconi et al (1982). A modo descriptivo y tratando de aportar más información sobre la muestra de estudio se midió el consumo de oxígeno de estos atletas ($73,08 \pm 3,36 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$) en la prueba realizada en el laboratorio, donde se cuenta con un equipo de análisis gaseoso. Este dato sitúa a estos atletas en un alto nivel de rendimiento, tal y como se ha comentado con anterioridad.

El análisis de los datos se llevó a cabo con el software estadístico SPSS para Windows versión 15.0, realizando en primera instancia las pruebas de normalidad de la muestra para pasar más tarde al análisis descriptivo de los datos y finalmente tratar de establecer correlaciones entre las variables medidas en ambos test.

3. RESULTADOS.

Los resultados obtenidos (tabla 2) han sido distribuidos en base a los criterios establecidos previamente.

Tabla 2. Parámetros de esfuerzo

La distancia recorrida por los sujetos ha sido mayor en el test de laboratorio que en el test de campo no encontrándose una alta correlación entre las dos pruebas.

La velocidad máxima alcanzada ha sido muy similar en los dos casos, pero no se alcanza una alta correlación entre las variables analizadas.

La frecuencia cardiaca máxima es superior en el test de campo que en el test de laboratorio sin que encontremos una alta correlación.

Por último, el umbral anaeróbico calculado es superior en el test de campo que en el test de laboratorio, siendo el parámetro que está menos relacionado en las dos mediciones.

4. DISCUSIÓN.

De acuerdo con el objetivo de comparar los diferentes parámetros de esfuerzo de un mismo test, que se realiza en la pista y en el laboratorio, podemos decir que la relación existente entre las variables estudiadas en uno y otro caso es baja ($r < 0.60$) por lo tanto no podemos decir que los datos que se obtienen en un test nos puedan servir como referencia en el otro test, es decir, que los datos que se obtienen en la pista difieren de los que se obtienen en el laboratorio. Lo cual no concuerda con el establecimiento de la velocidad crítica de carrera para una prueba de 10 km en ruta por medio de dos test, uno de campo y otro de laboratorio (Kranenburg y Smith, 1996) en el que se obtenía una alta correlación ($r = 0.92$)

Este fenómeno puede ser debido a las diferencias climatológicas que existen en los lugares de realización de las pruebas así como por el uso de un ergómetro en el laboratorio frente a la realización del test en la pista.

La escasa correlación existente ($r = 0.40$) entre el umbral anaeróbico calculado en ambos casos hace pensar que los datos estimados a partir del test de Conconi (Conconi et al, 1982) pueden estar influenciados por otras variables no siendo un buen medio para medir el rendimiento de los atletas en la pista, al contrario de lo que ocurre en otros estudios con adolescentes (Ballarin et al, 1989)

5. CONCLUSIONES.

Los test realizados en la pista y en el laboratorio con estos atletas están levemente relacionados por lo que no se puede utilizar para comparar el rendimiento de los mismos.

La estimación del umbral anaeróbico a partir de uno y otro test no tienen una alta correlación por lo que no se pueden tomar como referencia uno a partir del otro.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ballarin, E.; Borsetto, C. et al. (1989). Adaptation of the Conconi test to children and adolescents. *Int J Sports Med* 10(5), 334-8.
- Ballarin, E.; Sudhues, U. et al. (1996). Reproducibility of the Conconi test: test repeatability and observer variations. *Int J Sports Med* 17(7), 520-4.
- Chamari, K.; Hachana, Y. et al. (2004). Field and laboratory testing in young elite soccer players. *Br J Sports Med* 38(2), 191-6.
- Conconi, F.; Ferrari, M. et al. (1982). Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *J Appl Physiol* 52(4), 869-73.
- Doyon, K.H.; Perrey, S. et al. (2001). Field testing of VO₂peak in cross-country skiers with portable breath-by-breath system. *Can J Appl Physiol* 26(1), 1-11.
- Elliott, B. and Alderson, J. (2007). Laboratory versus field testing in cricket bowling, a review of current and past practice in modelling techniques. *Sports Biomech* 6(1), 99-108.
- Gonzalez-Haro, C.; Galilea, P.A. et al. (2007). Validation of a field test to determine the maximal aerobic power in triathletes and endurance cyclists. *Br J Sports Med* 41(3), 174-9.
- Hofmann, P.; Pokan, R. et al. (1997). The Conconi test. *Int J Sports Med* 18(5), 397-9.
- Hopkins, S.R. and McKenzie D.C. (1994). The laboratory assessment of endurance performance in cyclists. *Can J Appl Physiol* 19(3), 266-74.
- Jeukendrup, A.E.; Hesselink, M. K. et al. (1997). The Conconi test. *Int J Sports Med* 18(5), 393-6.
- Jones, A. M. and Doust, J. H. (1997). The Conconi test is not valid for estimation of the lactate turnpoint in runners. *J Sports Sci* 15(4), 385-94.
- Kranenburg, K.J. and Smith D.J. (1996). Comparison of critical speed determined from track running and treadmill tests in elite runners. *Med Sci Sports Exerc* 28(5), 614-8.
- Kuipers, H.; Verstappen, F.T. et al. (1985). Variability of aerobic performance in the laboratory and its physiologic correlates. *Int J Sports Med* 6(4), 197-201.
- Lehmann, M.; Berg, A. et al. (1983). Correlations between laboratory testing and distance running performance in marathoners of similar performance ability. *Int J Sports Med* 4(4), 226-30.
- Londeree, B.R. (1986). The use of laboratory test results with long distance runners. *Sports Med* 3(3), 201-13.
- Metaxas, T.I.; Koutlianos, N.A. et al. (2005). Comparative study of field and laboratory tests for the evaluation of aerobic capacity in soccer players. *J Strength Cond Res* 19(1), 79-84.
- Noakes, T.D.; Myburgh, K. H. et al. (1990). Peak treadmill running velocity during the VO₂ max test predicts running performance. *J Sports Sci* 8(1), 35-45.

Porta, J.; Galiano, D.; Tejedo, A. y González, J.M. (1993) Valoración de la composición corporal. Utopías y realidades. En *manual de cineantropometría*. (pp 113 – 179). Pamplona: FEMEDE.

Prins, L.; Terblanche, E. et al. (2007). Field and laboratory correlates of performance in competitive cross-country mountain bikers. *J Sports Sci* 25(8), 927-35.

Sentija, D.; Vucetic, V. et al. (2007). Validity of the modified Conconi running test. *Int J Sports Med* 28(12), 1006-11.

Verges, S.; Flore, P. et al. (2003). Blood lactate concentration/heart rate relationship, laboratory running test vs field roller skiing test. *Int J Sports Med* 24(6), 446-51.

Verges, S.; Flore, P. et al. (2006). Laboratory running test vs. field roller skiing test in cross-country skiers, a longitudinal study. *Int J Sports Med* 27(4), 307-13.

Vinet, A.; Bernard, P.L. et al. (1996). Validation of an incremental field test for the direct assessment of peak oxygen uptake in wheelchair-dependent athletes. *Spinal Cord* 34(5), 288-93.

ANEXOS

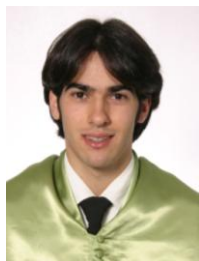
Tabla 1. Características de la muestra (n=10)

Edad	Talla (m)	Peso (Kg)	BMI	% Grasa	% Muscular
17 ± 1,09	1,75 ± 0,06	61,53 ± 6,85	19,91 ± 1,05	8,56 ± 0,92	48,48 ± 0,94

Tabla 2. Parámetros de esfuerzo

n=10	Test Campo	Test Laboratorio	r
Distancia recorrida (m)	4650 ± 122,47	4733,33 ± 301,10	0.54
Velocidad máxima (km·h ⁻¹)	20,83 ± 0,40	20,83 ± 0,75	0.54
FC Máxima (latidos·min ⁻¹)	199,17 ± 7,83	196,17 ± 3,37	0.59
Umbral anaeróbico (latidos·min ⁻¹)	183,67 ± 7,73	181,33 ± 3,83	0.40

BREVE CURRÍCULUM



Francisco Javier Brazo Sayavera

Licenciado en ciencias de la actividad física y del deporte.

Profesor de “Iniciación al atletismo” de la facultad de ciencias del deporte de la Universidad de Extremadura.

Director técnico de la Federación Extremeña de atletismo.

MATERIAL NECESARIO PARA LA PRESENTACIÓN: Cañón de proyección.