Monograph

Determinación del Rendimiento de Resistencia en Judo mediante la Utilización de la Técnica de Uchi-Komi y un Test Adaptado de Lactato Mínimo

Paulo H.S.M Azevedo[1,2,3], Alexandre J Drigo[4], João C Oliveira[1], João E.D Nunes[1], Mauro C.G.A Carvalho[5], Vilmar Baldissera[1] y Sérgio E.A Perez[1]

[1]*Federal University of São Carlos, UFSCar.*
[2]*Faculty Orígenes Lessa, Department of Physical Education, Lençóis, Paulista.*
[3]*Faculty Fênix, Anhanguera University, Department of Physical Education, Bauru.*
[4]*Faculty of Physical Education, University of Campinas, UNICAMP.*
[5]*Federal University of Rio de Janeiro, Brazil.*

RESUMEN

En el presente estudio se evaluó la viabilidad de utilizar la técnica Uchi-Komi (UK) para la valoración del rendimiento de resistencia en judo y, utilizando el umbral de lactato, el análisis del lactato sanguíneo ([Lac]) y de la frecuencia cardíaca (HR) determinadas a través de un test de lactato mínimo. Los sujetos que participaron en el presente estudio fueron 6 judocas varones con una edad de 25.17 ± 5.76 años, un peso de 84.50 ± 23.78 kg y una talla de 1.78 ± 0.10 m; con diferentes niveles de rendimiento competitivo (desde nivel regional a nivel internacional) y con una experiencia promedio en el deporte de 11 ± 6 años. Se llevaron a cabo tres tests: (a) 3000 m en pista, (b) el test adaptado de lactato mínimo para carrera y, (c) para el UK, con la ejecución del lanzamiento ippon-seoi-nage. No se observaron diferencias significativas entre el los tests en pista y el test de UK en relación con la concentración de lactato y la frecuencia cardíaca ($p>0.05$) (3.87 ± 0.38 vs 4.17 ± 0.54 $mmol \cdot L^{-1}$ y 167 ± 2 vs 152 ± 7 $latidos \cdot min^{-1}$, respectivamente). En conclusión se indica que: (1) el tests de lactato mínimo específico del judo es una posibilidad prometedora para la evaluación de la capacidad aeróbica y un instrumento para el control de la intensidad del entrenamiento; (2) el perfil metabólico en V_{LM} y UK_{LM} es similar, por lo tanto no existen diferencias en la [Lac] y la HR a esta intensidad; (3) es posible estimar la intensidad del entrenamiento a través de la determinación de la intensidad a la velocidad de lactato mínimo durante la carrera (V_{LM}) y la frecuencia cardíaca asociada (HR) a partir de la ejecución del ippon-seoi-nage (uchi-komi) durante el entrenamiento de judo; (4) la V_{LM} para los judocas es aproximadamente el 88% de la V_{3000}.

Palabras Clave: judo, umbral de lactato, frecuencia cardíaca, test, resistencia

INTRODUCCION

El análisis de la concentración de lactato en situaciones específicas de judo ha sido utilizado para obtener información acerca de las demandas metabólicas y de las implicaciones para la determinación de las intensidades de entrenamiento (Jacobs, 1986; Majean and Gaillat, 1986). El entrenamiento de la resistencia se ha vuelto extremadamente importante para el judo, debido a la inclusión del punto de oro en el reglamento actual. De acuerdo con este proceso de puntuación, un combate puede durar hasta 10 minutos y, un atleta puede participar en más de 9 combates en el mismo día (Azevedo et al., 2004; Castarlenas and Solé, 1997; Taylor and Brassard, 1981). Del mismo modo, se ha mostrado que los atletas de judo tienen una baja capacidad aeróbica (ver, por ejemplo, Drigo et al., 1994 and by Franchini et al., 2001, para atletas masculinos y femeninos, respectivamente). Azevedo et al (2004) indicaron que el entrenamiento aeróbico para los judocas generalmente se realiza a través de carreras, pero este tipo de entrenamiento no es específico del judo. Tal como lo señalaran Blais y Trilles (2006) la especificidad del entrenamiento es fundamental para promover el incremento del rendimiento.

La determinación del umbral anaeróbico a partir de la concentración de lactato en sangre ([Lac]b) ha sido utilizada para el diagnóstico de la capacidad aeróbica, para determinar la intensidad del entrenamiento y para la investigación científica (Simões et al., 1999). De acuerdo con Denadai (2000) la terminología y las referencias relacionadas con el umbral anaeróbico pueden dividirse en dos categorías: (1) los umbrales que identifican el comienzo de la acumulación de lactato en sangre y (2) los umbrales que identifican el máximo estado estable de lactato. En ambas categorías se pueden utilizar tests de campo para identificar una intensidad de ejercicio sostenible (Simões et al., 2005). A medida que la intensidad del ejercicio supera cierto umbral de trabajo, el componente anaeróbico del metabolismo causa el incremento significativo de la concentración de lactato. El momento en el que comienza este proceso metabólico se denomina umbral anaeróbico (Beaver et al., 1986). Tegtbur et al (1993) propusieron un test de campo de lactato mínimo para evaluar la aptitud física de corredores y jugadores de básquetbol. La intensidad asociada con el lactato mínimo se basa en la determinación de la menor [Lac] durante un test progresivo realizado luego de la inducción de una alta [Lac] (Simões et al., 2005). La intensidad asociada al lactato mínimo ha sido considerada una medida válida del máximo estado estable de lactato, siendo esta la máxima intensidad de ejercicio que puede mantenerse sin la acumulación de lactato en sangre (Bacon and Kern, 1999; Ribeiro et al., 2003). Para nuestro conocimiento, no existen estudios que hayan aplicado el test de lactato mínimo en situaciones específicas del judo.

Taylor y Brassard (1981) indicaron que la literatura científica cuenta con información limitada acerca de las características físicas y fisiológicas de los judocas. A pesar de la popularidad que tiene el judo a nivel mundial, la investigación específica en este deporte aun es limitada. Luego de 20 años, la situación es la misma ya que es difícil describir un único modelo fisiológico de los judocas debido al gran número de variables que deben tenerse en cuenta, entre las que se pueden incluir: (a) la dificultad de cuantificar el esfuerzo durante un combate; (b) las categorías de peso; (c) el carácter acíclico del esfuerzo, los combates pueden durar desde segundos hasta diez minutos; (d) la participación en varios combates durante el mismo día y; (e) las diferencias en las capacidades físicas y técnicas de los oponentes (Castarlenas and Solé, 1997; Majean et al., 1986; Silva, 1988).

Castarlenas y Solé (1997) sugirieron que la preparación física no debería diferir del entrenamiento técnico que se realiza diariamente, incluyendo movimientos específicos o combates. El entrenamiento debería basarse en la combinación de actividades físicas y técnicas específicas del deporte (Azevedo et al., 2004). Sin embargo, existen pocos tests específicos del judo que evalúen la fuerza y la resistencia durante un combate, y estos tests no están ampliamente divulgados (Carvalho, 2000). Por lo tanto, los estudios específicos del judo no han sido desarrollados en profundidad dado que las evaluaciones tomadas de otros deportes no reproducen específicamente las características intermitentes del esfuerzo, los movimientos acíclicos, los grupos musculares involucrados y las demandas metabólicas, con grandes producciones de lactato, que ocurren durante el entrenamiento y la competencia del judo.

Little (1991) sugiere que el rendimiento exitoso en el judo depende de que los atletas posean una gran capacidad técnica y táctica, el desarrollo apropiado de la potencia, la fuerza, la resistencia y la flexibilidad. Por lo tanto, el presente estudio tiene como propósito crear un test para evaluar la aptitud física de los judocas y comparar los resultados de este test de lactato mínimo adaptado al judo con los obtenidos durante la carrera (Gold Standard), dado que la resistencia mejora la capacidad muscular para utilizar el lactato (Bonen et al., 2000; Hamann et al., 2001) e incrementa su transporte a través de la membrana celular mediante el incremento de los transportadores monocarboxilados (MCT 1 y 4) (Bonen et al., 2000; Green et al., 2002). Este cambio fisiológico ayuda a estabilizar el pH intramuscular al retirar los iones H^+ y retardar la fatiga (Poole and Halestrap, 1993)

METODOS

Sujetos

Un grupo de 6 judocas varones se ofrecieron como voluntarios para participar en este estudio luego de ser completamente informados acerca de los requerimientos para la evaluación. Los medios ±DE, para la edad, peso y talla de los sujetos fueron 25.17 ± 5.76 años, 84.50 ± 23.78 kg y 1.78 ± 0.10 m, respectivamente. Los sujetos competían a diferentes niveles de rendimiento (desde regional a internacional) y tenían una experiencia promedio en el entrenamiento de 11 ± 6 años. Todos los sujetos tenían más de 4 años de experiencia, siendo cinco de ellos cinturones negros y uno cinturón púrpura. Se les pidió a todos los sujetos que no realizaran ejercicios vigorosos en las 48 hs previas a la realización de los tests.

Procedimientos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética para la Investigación con Humanos de la Universidad Federal de São Carlos, antes de obtener el consentimiento por escrito de los participantes. Luego de haber firmado la forma de consentimiento informado, los atletas llevaron a cabo los tres tests. Antes de cada test los sujetos realizaron una rutina de entrada en calor similar a la que realizan habitualmente para la práctica deportiva. El primer test fue la prueba de 3000 m (V_{3000}). El orden de las siguientes dos sesiones de evaluación fue aleatorio y en estas se llevaron a cabo los tests para la determinación de la velocidad al lactato mínimo (V_{LM}) y el test de lactato mínimo utilizando la técnica uchi-komi (U_{KLM}). La frecuencia cardíaca (HR) fue monitoreada en forma continua durante todos los tests utilizando un dispositivo Polar Accurex Plus (Kempele, Finland).

Test de Velocidad en 3000 m (V_{3000})

La V_{3000} fue calculada como la velocidad media registrada durante los 3000 metros. La V_{3000} ha sido asociada con la velocidad de carrera alcanzada al máximo consumo de oxígeno (VO_2máx) (Silva et al., 2005). Las velocidades para las diferentes etapas del test de V_{LM} se calcularon en base a la V_{3000}. Este test fue llevado a cabo en un pista de atletismo de 400 m con marcas cada 100 m (Simões et al., 2005).

Identificación de la Velocidad al Lactato Mínimo (V_{LM})

En primer lugar los atletas realizaron un esprint máximo sobre una distancia 40 metros, y como si fuera una competencia, para inducir una alta concentración de lactato en sangre. Posteriormente y luego de un período de recuperación de 8 minutos, los atletas realizaron el test de carrera progresiva que consistió de 7 repeticiones de 800 m a intensidades correspondientes al 76%, 80%, 84%, 88%, 92%, 96% y 100% de la V_{3000} de cada participante. La velocidad de carrera fue controlada mediante la utilización de una señal sonora (*beepers*) provista a los participantes a intervalos específicos. Para determinar la [Lac] (YSI 1500 Sport model, OH, USA) se recolectaron muestras de sangre capilar (25 µL) en el lóbulo de la oreja de los participantes al 7º min de la recuperación posterior al esprint de 40 m y en el primer minuto de recuperación luego de cada etapa de 800 m. Para cada participante se elaboró una gráfica de dispersión que mostraba la respuesta de la [Lac] en relación con las velocidades de carrera alcanzadas durante el test. La curva de la respuesta de la [Lac] fue ajustada para identificar el menor valor de lactato durante el test (Figura 1). La velocidad de carrera asociada con la menor [Lac] fue identificada como V_{LM} como se describiera previamente (Simões et al., 2005; Tegtbur et al., 1993)

Intensidades de Lactato Mínimo para el Judo (UK_{LM})

En primer lugar los atletas realizaron 40 s de uchi-komi a máxima intensidad (un ejercicio clásico de entrenamiento que implica realizar poco o nada de movimiento, lo que es contrario a los requerimientos de la competencia) practicando la técnica ippon-seoi (que es una de las veinte técnicas de lanzamiento en la lista de Nage No Te). Posteriormente y luego de un período de recuperación de 8 min, los atletas realizaron el test progresivo de uchi-komi a intensidades correspondientes a 8s, 7s, 6s, 5s, 4s, 3s, 2s y 1s.

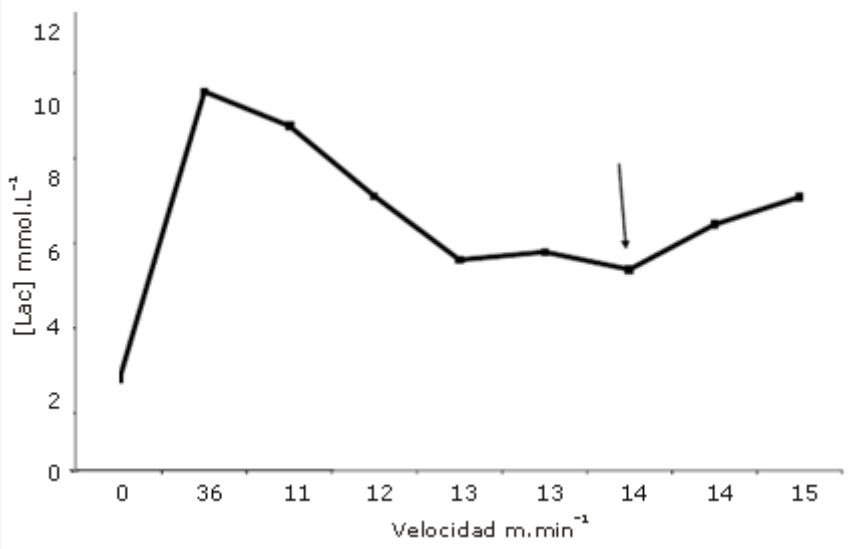

Figura 1. *Determinación de la V_{LM} en la pista a partir del test de ejercicio progresivo consistente en 7 × 800 m, para un único judoca.*

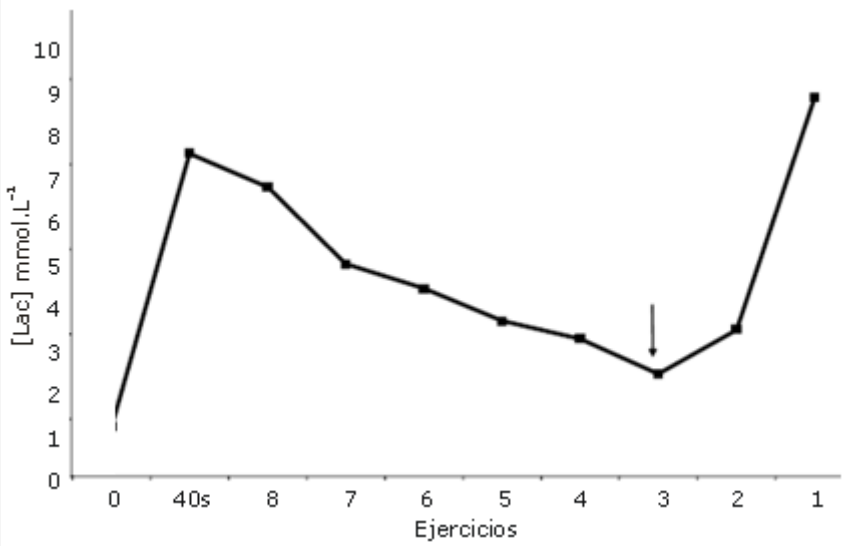

Figura 2. *Determinación de la UK_{LM} a partir del test progresivo específico de judo consistente en 8 × 1 min (Uchi-Komi) en un único judoca.*

La intensidad del uchi-komi fue controlada a través de un estímulo sonoro (*beepers*) provisto a los participantes a intervalos específicos. Para determinar la [Lac] (YSI 1500 Sport model, OH, USA) se recolectaron muestras de sangre capilar (25 µL) en el lóbulo de la oreja de los participantes al 7º min de la recuperación posterior al UK máximo de 40 s y en el primer minuto de recuperación luego de cada etapa del test progresivo. Para cada participante se elaboró una gráfica de dispersión que mostraba la respuesta de la [Lac] en relación con las intensidades registradas durante el test de uchi-komi. La curva de la respuesta de la [Lac] fue ajustada para identificar el menor valor de lactato durante el test (Figura 2).

Análisis Estadísticos

Los resultados de las variables estudiadas se expresan en medias, desviaciones estándar (DE) y errores estándar (EE). Las posibles diferencias en el lactato sanguíneo y en la frecuencia cardíaca entre el test en pista y el test específico del judo fueron evaluadas utilizando el test de Wilcoxon. El nivel de significancia fue establecido a $p<0.05$, y se utilizó el programa SPSS versión 13.0 para todos los análisis (Costa Neto, 1995; Siegel, 1956)

RESULTADOS

Para todos los participantes se identificaron la V_{LM} y la UK_{LM} (Figuras 1 y 2). No se hallaron diferencias significativas entre la menor [Lac] V_{LM} (3.87 ± 0.38 mmol·L^{-1}) y la UK_{LM} (4.17 ± 0.54 mmol·L^{-1}) (medias ± EE). Tampoco se verificaron diferencias entre la HR a la V_{LM} (167 ± 2 latidos·min^{-1}) y la HR a la UK_{LM} (152 ± 7 latidos·min^{-1}) (medias ± EE).

La intensidad media relativa de la V_{LM} en relación con la V_{3000} (%V_{3000}) fue de 88.6 ± 2.75% (media ± DE) con una velocidad media de 180 ± 11.92 m· min^{-1}. La intensidad media del UK_{LM} fue de 2.5 ± 0.5 ejercicios·s^{-1}.

DISCUSION

Las principales contribuciones del presente artículo son: (a) se mostró, en forma preliminar, la posibilidad de diagnosticar y controlar la intensidad del entrenamiento de los judocas utilizando técnicas específicas y las demandas fisiológicas específicas del deporte; (b) se hallaron indicios de que el control de la intensidad del UK_{LM} puede hacerse a través de la HR y de los parámetros de la V_{LM}, y; (c) para los judocas, la V_{LM} se encuentra alrededor del 88% de la V_{3000}.

Para un eficiente control de las cargas de entrenamiento y del rendimiento, es necesario evaluar a los atletas en condiciones específicas, al menos en forma similar a la práctica del judo (Viru and Viru, 2003). En la búsqueda de un método específico de evaluación para el judo, llevamos a cabo el presente estudio utilizando el UK para determinar lo que se denomina lactato mínimo, un reconocido método para la determinación del umbral anaeróbico, que sirve para el control y diagnóstico del proceso de entrenamiento (Azevedo et al., 2004, Simões et al., 2005).

El monitoreo de la frecuencia cardíaca es una de las valoraciones más utilizadas para la prescripción y valoración de la intensidad del entrenamiento y el esfuerzo físico. Además, es una forma de evaluación poco costosa y accesible (Lambert et al., 1998; Lucia et al., 2000). Durante el test para la determinación del umbral de lactato, se registró la frecuencia cardíaca para obtener el valor correspondiente a la intensidad del umbral anaeróbico. En el presente estudio, no se observaron diferencias entre la frecuencia cardíaca a la V_{LM} (167 ± 2 latidos·min^{-1}) y la frecuencia cardíaca a la UK_{LM} (152 ± 7 latidos·min^{-1}) ($p>0.05$). Los valores de la HR registrados en el presente estudio son menores que los valores obtenidos durante tests de carrera, i.e., 178 ± 10 latidos·min^{-1} en el estudio de Tabur et al (1993) y 178 ± 11 latidos·min^{-1} en el estudio de Simões et al (1998). Esto es importante ya que indica que es posible realizar solo un test, de carrera o específico del judo, y utilizar la HR en ambos tests para controlar la intensidad del entrenamiento.

Los datos mostraron que no existió diferencia entre la V_{LM} y la UK_{LM} en relación con los valores de lactato a la intensidad del lactato mínimo. Esto indica que las demandas metabólicas en ambos ejercicios son similares, siempre que se refiera a la intensidad del lactato mínimo. La diferencia entre el tiempo de carrera y la etapa del test de UK no pareció influenciar la [Lac] a la V_{LM} y UK_{LM}. Pardono et al (2005) demostraron que las variaciones metodológicas no tienen una influencia significativa sobre la intensidad del lactato mínimo en test ergonómicamente similares. El entrenamiento de la resistencia a la intensidad del umbral anaeróbico es importante para mejorar la capacidad de los músculos de utilizar lactato. Esto mejora el transporte de lactato a través de la membrana, debido al incremento en las proteínas monocarboxiladas tipo I (MCT1 y MCT4) (Gladden, 2000), y ayuda al mantenimiento del pH intramuscular retardando la fatiga (Poole and Halestrap, 1993).

Drigo et al (1994) observaron que la aptitud aeróbica de los judocas puede presentar ciertos déficits. Estos investigadores llevaron a cabo un estudio con tres grupos diferentes (G), todos compuestos por hombres. Durante el test de umbral de lactato los grupos mostraron una baja velocidad: G1: 170.8 ± 17.9 m·min^{-1}; G2: 159.1 ± 35.5 m·min^{-1}; G3: 191.8 ± 23.5 m·min^{-1}. Los autores concluyeron que los tres grupos analizados no estaban adecuadamente preparados en la parte aeróbica, por lo que mostraron altas concentraciones de lactato, lo cual indica que el entrenamiento del judo provoca alteraciones metabólicas compatibles con las necesarias para la competencia. En el presente estudio, la velocidad media de carrera al umbral anaeróbico fue de 180.0 ± 11.9 m·min^{-1}. Este valor es similar al valor registrado por Azevedo et al (2004) para un atleta competitivo de nivel internacional (174 m·min^{-1}), y Drigo et al (1994) quienes utilizaron el método de concentración fija de lactato (4 mmol·L^{-1}). Estos resultados confirman la posibilidad de una adaptación metabólica específica para el deporte o una baja transferencia de rendimiento desde el judo a la carrera. Castarlenas y Solé (1997), Little (1991) y Taylor y Brassard (1981) hallaron valores promedio de VO_2máx en judocas de 57.5 mL·kg^{-1}·min^{-1}; lo que muestra que la aptitud física es bastante importante para mantener la alta intensidad de esfuerzo durante un combate (Franchini et al., 2007), retrasar la acumulación excesiva de lactato y permitir la más rápida recuperación de los atletas

entre los combates.

En relación con la UK_{LM}, el valor medio observado en este estudio fue de 2.5 ejercicios.s^{-1}. Este es el primer valor hallado por nosotros en la literatura respecto del umbral de lactato aplicado específicamente al judo. Comúnmente, el entrenamiento al umbral de lactato está asociado con la mejora del rendimiento aeróbico. En este sentido, podríamos sugerir que el entrenamiento de judo a la intensidad del UK_{LM} puede incrementar el rendimiento aeróbico. Sin embargo, se necesita de un análisis más profundo para confirmar esta posibilidad. La principal ventaja de este método de entrenamiento es la posibilidad de la transferencia directa de la mejora obtenida mediante el entrenamiento aeróbico específico a la situación de competencia, de la misma manera en que lo indicaran Blais y Trilles (2006) con el entrenamiento de sobrecarga. Es importante resaltar que una buena capacidad aeróbica es importante para mantener la alta intensidad durante un combate (Franchini et al., 2007)

CONCLUSIONES

Es importante desarrollar estudios acerca de la fisiología del judo. Esta área no está tan explorada en la literatura. En el presente estudio se presentó una investigación preliminar que permitió concluir:

- El test específico de lactato mínimo para el judo es una posibilidad prometedora para la evaluación de la capacidad aeróbica y un instrumento para el control de la intensidad.
- El rendimiento metabólico a la V_{LM} y la UK_{LM} es similar, debido a que no existieron diferencias en la [Lac] y en la HR.
- Es posible estimar la intensidad del entrenamiento a través de la determinación de la intensidad al lactato mínimo en carrera (V_{LM}) y la frecuencia cardíaca asociada (HR), a partir de la ejecución de ippon-seoi-nague (uchi-komi) para el entrenamiento del judo.
- La V_{LM} para los judocas se encuentra alrededor del 88% de la V_{3000}.

Puntos Clave

- El test específico de lactato mínimo para el judo es una posibilidad prometedora para la evaluación de la capacidad aeróbica.
- Puede ser un instrumento para el control de la intensidad de entrenamiento de los judocas.
- El perfil metabólico es similar entre correr y realizar el uchi-komi (ippon-seoi-negue) a la intensidad del lactato mínimo.

REFERENCIAS

1. Azevedo, P.H.S.M., Drigo, A.J., Oliveira, P.R., Carvalho, M.C.G.A. and Sabino J.R.M (2004). Sistematização da Preparação Física do Judoca Mario Sabino: um estudo de caso do ano de 2003. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte 26(1), 73-86. (In Portuguese: English abstract)*
2. Bacon, L. and Kern, M (1999). Evaluating a test protocol for predicting maximal lactate stead estate. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 39, 300-308*
3. Beaver, W.L., Wasserman, K. and Whipp, B.J (1986). A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *Journal Applied of Physiology 60(6), 2020-2027*
4. Blais, L. and Trilles, F (2006). The progress achieved by judokas after strength training with a judo-specific machine. *Journal of Sports Science and Medicine 55(CSSI), 132-135*
5. Bonen, A., Tonouchi, M., Miskovic, D., Heddle, C., Heikkila, J.J. and Halestrap, A.P (2000). Isoform - specific regulation of the lactate transporters MCT1 and MCT4 by contractile activity. *American Journal of Physiological and Endocrinology and Metabolism 2279, E1131-E1138*
6. Carvalho, M.C.G.A (2000). Testes motores específicos para o judô, necessidade frente à uma limitada quantidade. *Kinesis 23, 1-19. (In Portuguese: English abstract)*
7. Castarlenas, J.L. and Planas, A (1997). Estudio de la estructura temporal del combate de judo. *Apunts: Educación Física y Deportes 47, 32-39. (In Spanish: English abstract)*
8. Costa Neto, P.L.O (1995). Estatística. *2nd edition. Edgard Blücher, São Paulo*
9. Denadai, S.D (2000). Avaliação Aeróbia: Determinação Indireta da Resposta do Lactato Sanguíneo. *1th edition, Motrix*
10. Drigo, A.J., Amorim, A.R. and Kokubun, E (1994). Avaliação do condicionamento físico em judocas através do lactato sanguíneo. *In:*

Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. São Paulo, Brazil: CELAFISCS, Brazil. Book of Abstract, 156
11. Franchini, E., Matsushigue, K.A., Kiss, M.A.P.D.M. and Sterkowicz, S (2001). A case study of physiological and performance changes in female judô players preparing for the Pan-American Games. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento 9(2), 21-27. (In Portuguese: English abstract)*
12. Franchini, E., Nunes, A.V., Moraes, J.M. and Del Vecchio, F.B (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the brazilian male judo team. *Journal of Physiological Anthropology 226(2), 59-67*
13. Gladden, L.B (2000). Muscle as a consumer of lactate. *Medicine & Science in Sports & Exercise 32(4), 764-771*
14. Green, H.; Halestrap, A.; Mockett, C.; O`Toole, D.; Grant, S. and Ouyang, J (2002). Increases in muscle MCT are associated with reductions in muscle lactate after a single exercise session in humans. *American Journal of Physiological and Endocrinology and Metabolism, 282, E154 - E160*
15. Hamann, J.J.; Kelley, K.M. and Gladden, L.B (2001). Effect of epinephrine on net lactate uptake by contracting skeletal muscle. *Journal of Applied Physiology, 91, 2635 - 2641*
16. Jacobs, I (1986). Blood Lactate: Implications for Training in Sports Performance. *Sports Medicine, 3, 10-25*
17. Lambert. M.I.; Mbambo, Z.H. and Gibson, A.S.C (1988). Heart rate during training and competition for long-distance running. *Journal of Sports Sciences 16, S85 - S90*
18. Little, N.G (1991). Physical performance attributes of junior and senior women, juvenile, junior and sSenior men jJudokas. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 31, 510-520*
19. Lucia, A., Hoyos, J., Perez, M. and Chicharro, J.L (2000). Heart rate and performance parameters in elite cyclists: a longitudinal study. *Medicine & Science in Sports & Exercise 332(10), 1777-1782*
20. Majean, H. and Gaillat, M.L (1986). Étude de lacide lactique sanguine chez le judoka en fonction des méthodes dentrainement. *Médecine du Sport 60(4), 194-197. (In French: English abstract)*
21. Poole, R.C. and Halestrap, A.P (1993). Transport of lactate and others monocarboxylates across mammalian plasma membranes. *American Journal of Physiology (Cell Physiology) 2264(33), C761-C782*
22. Ribeiro, L., Balikian, P., Malachias, P. and Baldissera, V (2003). Stage Length, spline function and lactate minimum swimming speed. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 43, 312 - 318*
23. Siegel, S (1956). Nonparametric statistics for the behavioral sciences. *McGraw-Hill. New York*
24. Silva, M (1988). Caracterização do esforço em modalidades desportivas mensuráveis e não mensuráveis: o judô como caso exemplar. *Treino Desportivo 10, 36-46. (In Portuguese: English abstract)*
25. Taylor, A.W. and Brassard, L (1981). A physiological profile of the Canadian Judo Team. *Journal of Sports Medicine 21, 160-164*
26. Tegtbur, U., Busse, M.W. and Braumann, K.M (1993). Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 25(5), 620-627*
27. Viru, A. and Viru, M (2003). Análisis y control del rendimiento Deportivo. *Editorial Paidotribo, Barcelona*

Cita Original

Paulo H.S.M. Azevedo, Alexandre J. Drigo, Mauro C.G.A. Carvalho, João C. Oliveira, João E.D. Nunes, Vilmar Baldissera and Sérgio E.A. Perez. Determination of Judo Endurance Performance Using the Uchi - Komi Technique and an Adapted Lactate Minimum Test. Journal of Sports Science and Medicine (2007) 6(CSSI-2), 10 - 14.