



VALIDEZ DEL A. LÁCTICO COMO INDICADOR DISCRIMINANTE DEL NIVEL DE RENDIMIEN- TO EN JUDO

Blasco-Lafarga, C.^{1,2}; Pablos Abella, C.¹; Carratalá Deval, V.¹;
Ballester Andreu, A.² y Vázquez López, R.².

¹ Facultat de CC de l'Activitat Física y l'Esport, Universitat de València. Valencia.

² Consell Valencià de l'Esport. Delegació Territorial d'Alacant. Alicante.

De forma tradicional se ha considerado al Ácido Láctico como un buen indicador de la intensidad, pero los avances en fisiología están propiciando un cambio en esta concepción, sobre todo en los deportes intermitentes. Con la idea de profundizar algo más en el valor de este metabolito y su relación con el nivel de rendimiento en Judo, hemos evaluado mediante el Test Blasco a 53 judokas españoles de nivel nacional e internacional -24 mujeres (m) y 29 hombres (h)-, distribuidos en 5 categorías de peso (-48 a -70 kg, m; y -60 a -90 kg, h), y divididos en tres grupos en función de su nivel deportivo. A pesar de los elevados valores en el test (mmol de lactato en hombres: 11,20±1,85 Muy buenos; 12,95±1,54 Buenos; 11,90±2,44 Regulares; y en mujeres: 10,28±2,09 Muy buenas, 11,77±1,85 Buenas; 11,15±2,00 Regulares), no hemos encontrado diferencias significativas en función del nivel de rendimiento para ninguno de los sexos, cosa que sí ha sucedido con el resultado motriz del test en ambos casos.

Palabras clave: Evaluación condicional, género, intensidad, lactato, judo, rendimiento.

Lactate has been traditionally considered as a good indicator of intensity, but recent advances in physiology are providing a change on this conception, especially in intermittent sports. In order to deepen more on the value of this metabolite and its relationship with the Judo level of performance, we have evaluated by means of the Test Blasco 53 Spanish national and international level judoists - 24 women (w) and 29 men (m)- distributed in 5 weight categories (-48 to -70 kg, w; and -60 to -90 kg, m), and divided into three groups relating to their performance level. Despite of the elevated results in the test (lactate mmol in men: 11,20±1,85 Very good; 12,95±1,54 Good; 11,90±2,44 for Regular level; and in women: 10,28±2,09 Very Good, 11,77±1,85 Good; 11,15±2,00 for Regular level), we have not found any significant differences depending on the level of performance for both gender; though we have found them in the result of the performance of the test, in both cases.

Key words: Conditional assessment, gender, intensity, lactate, judo, performance.

INTRODUCCIÓN

El judo, al igual que otros deportes complejos de naturaleza abierta y baja regulación, no permite cuantificar de forma directa el esfuerzo que el judoka realiza en competición. Esto dificulta la labor de entrenadores e investigadores a la hora de orientar, evaluar y corregir de forma adecuada el proceso de entrenamiento. Como solución a este problema se recurre a los análisis del rendimiento por derivación, “a partir de la creación de modelos teóricos” (González Badillo, 1998). Estos modelos se basan en la identificación y cuantificación del esfuerzo a partir del estudio de las manifestaciones condicionales e informacionales que sustentan el rendimiento en competición, la descripción y comprensión de su estructura o, como nos ocupa en este caso, el análisis de los indicadores psico-fisiológicos resultantes.

En el ámbito del judo, la bibliografía específica refleja de forma abundante el uso del Lactato para cuantificar el esfuerzo y valorar el estado de forma de los judokas (Arruza, 1996; Bonitch, 2006; Franchini y col., 2003; Troitiño y col., 2004, etc.), pues de forma tradicional se ha considerado que este metabolito es un indicador útil para valorar el coste metabólico y la intensidad del esfuerzo en deportes con altas exigencias de fuerza y resistencia (Castro, 2003; García, 2004).

Estas exigencias demandan que los mecanismos de regulación de la acidosis muscular funcionen de forma óptima. Pero hoy sabemos que en estos mecanismos participan tanto las vías anaeróbicas -por la capacidad de producir contracciones musculares máximas en secuencias largas, con ph muy bajos y elevadísimos niveles de fatiga-, como las vías aeróbicas. Como explican Franchini y col. (2007) el sistema anaeróbico sostiene el trabajo rápido y las series de máxima potencia que se dan en el combate, mientras el sistema aeróbico contribuye a mantener el esfuerzo hasta el final, y a recuperar en las breves pausas para minimizar en la medida de lo posible este esfuerzo. Ello permite seguir siendo explosivo, aunque el entorno metabólico general sea predominantemente ácido (Bonitch, 2006; García 2004; Hasegawa y col. 2006; Martín y col. 2007; Pulkkinen, 2001; Santos y col. 2007).

Parece que los avances en fisiología de los últimos años han propiciado un cambio en la concepción sobre la validez del lactato, sobre todo en los deportes de carácter intermitente donde las pausas de recuperación permiten una reutilización del metabolito como fuente de energía. El uso del lactato como indicador del rendimiento está actualmente en tela de juicio (Brooks, 2007; Gladden, 2004; López Chicharro y col., 2004; Martín y col., 2007); y los últimos estudios y revisiones ponen en duda su uso en el futuro. Además, existen trabajos específicos que no encuentran correlación entre el metabolito y el rendimiento de los judokas (Artioli y col., 2005; Franchini y col., 2003).

Así pues, mientras parece probado que la evaluación de las capacidades anaeróbicas medidas en forma de rendimiento motriz en esfuerzos repetidos correlaciona bien con el rendimiento en los deportes intermitentes (Bangsbo y col., 2008; Krstrup y col, 2006 y 2003), también parece probado que el lactato sanguíneo, asociado a estos esfuerzos, no es un indicador adecuado para informar sobre su intensidad o sobre el nivel del rendimiento de los que los ejecutan (Brooks, 2007; Gladden, 2004; Krstrup 2006; López Chicharro y col.2004; Martin y col., 2007).

Creemos que es necesario investigar más sobre el valor del lactato como indicador de intensidad en judo, de la misma forma que puede ser interesante profundizar en su posible relación con el nivel de rendimiento de los judokas. La evaluación de los Judokas mediante el Test Blasco (Blasco, 2008; Blasco y col., 2008) debe permitir el análisis conjunto del rendimiento motor específico en esfuerzos intermitentes anaeróbicos, junto a los valores de lactato que obtiene cada judoka. La aplicación de los tratamientos de anova de un factor nos debe permitir analizar la relación entre estas dos variables (variables dependientes) y el nivel de rendimiento deportivo (variable independiente).

MÉTODO

En el estudio han participado 53 judokas de nivel nacional e internacional, 24 mujeres (m) y 29 hombres (h), procedentes de diferentes Comunidades Autónomas, y se ha asegurado un nivel de competencia mínimo al establecer como criterio de selección la participación en las competiciones sectoriales que dan acceso al Campeonato de España absoluto de Judo. En cuanto a la distribución, hemos reducido la muestra a los cinco pesos inferiores: -60 a -90 kg. en h; y -48 a -70 Kg. en m, pues el rendimiento de los judokas de pesos altos puede mostrar un patrón diferente al del resto de pesos por su menor porcentaje de masa muscular relativa al peso corporal. Esto puede desvirtuar el estudio. Finalmente, la muestra se ha dividido en tres grupos de nivel en función del rendimiento deportivo (Blasco, 2008). La tabla 1 recoge algunas de sus características.

MUESTRA N= 57	Regular (N=21)	Bueno (N=20)	M.Bueno (N=12)	Edad	Peso	Peso Comp. (%)	Grasa (%)	MM (%)	Años comp.	Años práct.	Entren H/sem
Varones N = 29	13	9	7	21,14 +3,32	74,53 +9,79	1,02 +0,40	11,36 +2,10	58,22 +7,16	10,23 +3,44	16,07 +3,63	13,71 +4,52
Mujeres N =24	8	11	5	21,54 +4,85	58,86 +9,16	1,02 +0,043	12,89 +2,41	55,00 +6,14	8,33 +3,91	15,79 +4,64	12,44 +4,65

Tabla 1. Distribución de la muestra por grupos de nivel, y Media y Desviación típica de sus principales características.

El instrumento de evaluación ha sido el Test Blasco, test específico de Judo desarrollado para valorar la manifestación compleja Resistencia Específica (RE) en este deporte. El test consta de una parte dinámica de carácter muy explosivo: 6 ejercicios agrupados en dos bloques de estructura similar (bloque 1: ejercicios 1 a 3; bloque 2: ejercicios 4 a 6), que se repite de forma completa tres veces. Esta parte va seguida de una evaluación final de la Resistencia de Fuerza Isométrica (RFI) residual (figura 1).

El test reproduce la estructura interválica del combate, con secuencias de esfuerzo de 15 s, y descansos que se alargan hasta los 10 s para premiar la posibilidad de hacer la máxima explosividad. Cada 3 ejercicios se intercala una pausa mayor (15 s), llegando hasta los 8 m que puede durar el combate: Tiempo total de esfuerzo en la parte dinámica: 4 m,30 s; Tiempo total de pausa en la parte dinámica: 3 m,15 s. Tiempo total real: 7 m, 45 s (parte dinámica) + 30 s de pausa + Tiempo límite en suspensión (RFI, según deportista). La valoración global de la parte dinámica del test se expresa mediante el sumatorio total de repeticiones acumulado en sus tres series; la parte estática se expresa como tiempo en suspensión, en segundos; y la evaluación se acompaña del registro de los indicadores fisiológicos clásicos en los test condicionales (tabla 2).

Ejercicios y estructura del test:

A) Parte dinámica (RFE y RV específica):

- 1) Cambios de Apoyos en la cuerda con los pies apoyados en el suelo.
- 2) Nage Komi simétrico (Zurdo con Zurdo o Diestro con Diestro)
- 3) 10 seg de Uchi Komi de Velocidad (3a; misma técnica que 2), seguidos, sin pausa, de 5 seg de NK (3b; siempre la misma técnica).

-----15" pausa (registro parcial de FC y EP)

- 4) Dominadas dos solapas con apoyo de pies (pero sin impulso)
- 5) Nage Komi asimétrico (Zurdo con Diestro o Diestro con Zurdo)
- 6) 10 seg de Uchi Komi de Velocidad (6a; técnica asimétrica de 5) seguidos, sin pausa, de 5 seg de NK (6b; ídem técnica de 5)

-----15" pausa (registro parcial de FC y EP)

30 s de pausa (Al acabar, tras 3 series completas, 18 SE x 15 s):

B) Parte isométrica (RFI): Tiempo máximo de Resistencia a la Fuerza Isométrica suspendido de un judogi (agarre a dos solapas).

Figura 1. Ejercicios y estructura del test Blasco (Blasco, 2008; Blasco y col., 2008).

Las muestras de lactato han sido recogidas en el lóbulo de la oreja (Aguado, Guío De Prada y Mora, 2003) con tomas en el minuto 1, 3, y 5 (en el caso de que el lactato siguiera subiendo entre 1 y 3); anotando el valor más elevado registrado.

Los resultados del test han sido introducidos en el SPSS (15.0 para Windows, v.15.01), realizando a continuación un tratamiento de anova univariado con el Nivel de Rendimiento como factor independiente, y las variables citadas (Rendimiento motor medido a través del número de repeticiones totales, y Lactato), como variables dependientes. Los resultados de cada sexo se han analizado por separado con el fin de obtener, junto a los niveles de significación estadística, rangos prácticos para el entrenamiento por cada variable y nivel de rendimiento.

RESULTADOS

En primer lugar presentamos los resultados globales del test (media y desviación típica) para cada género (tabla 2). Como ya hemos dicho, la parte dinámica se expresa como sumatorio total de repeticiones realizadas (Rendimiento Máximo en el Test Blasco), y la parte estática como tiempo que se mantiene la fuerza isométrica al final del test, en segundos.

En cuanto al pico de Ácido Láctico post-test, la tabla 3 muestra los datos de media y rangos para los tres grupos de nivel masculino, así como los niveles de significación en función del nivel de rendimiento. Como vemos, no se observan niveles de significación estadística ($p < 0,05$) en función de la variable nivel de rendimiento. Incluso encontramos que el grupo de judokas de nivel bueno presenta media y rangos por encima de los valores del grupo de nivel Muy Bueno.

En el caso de las mujeres (tabla 4) tampoco encontramos diferencias significativas en función del nivel de rendimiento. Y de nuevo el grupo

	HOMBRES (N= 24)	MUJERES (N=24)
Rendimiento máximo en el T. Blasco	211,29±28,62	191,17±27,59
Fuerza isométrica final (en segundos)	22,66±8,61	15,67±11,85
Frecuencia cardiaca máxima post-test	179,50±9,52	180,42±10,98
% de recuperación cardiaca al minuto	17,25±6,47	17,77±6,02
Pico de Lactato máximo post test (mmol/l)	12,04±2,10	11,25±1,95
Esfuerzo percibido (6-20) post test	19,79±0,51	20,00±0,00
Media del Esfuerzo percibido a lo largo del test	17,91±1,21	17,89±1,49

Tabla 2. Valoración de la Resistencia Específica en Judo mediante el Rendimiento total en el Test Blasco. Resultados globales del test por género.

Variable Dependiente	Grupos de Nivel	N	Media	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
Lactato máximo post test	Regular	11	11,909	2,4423	7,7	15,6
	Bueno	7	12,957	1,5415	11,2	14,9
	Muy Bueno	6	11,200	1,8482	8,4	13,3
	Total	24	12,038	2,0986	7,7	15,6
Homogeneidad	Grupo de nivel (I-J)		Dif. Medias (I-J)		Std. Error	Sig.
Tukey HSD	Bueno	Regular		1,0481	1,0064	,560
	Muy Bueno	Regular		-0,7091	1,0564	,782
	Muy Bueno	Bueno		-1,7571	1,1580	,303

Tabla 3. Valor máximo de lactato encontrado entre el 1er minuto y 5º minuto al acabar el Test Blasco. Valores masculinos.

Variable Dependiente	Grupos de Nivel	N	Media	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
Lactato máximo post test	Regular	8	11,150	2,0029	8,2	14,0
	Bueno	11	11,773	1,8548	9,2	14,8
	Muy Bueno	5	10,280	2,0969	8,0	13,2
	Total	24	11,254	1,9545	8,0	14,8
Homogeneidad	Grupo de nivel (I-J)		Dif. Medias (I-J)		Std. Error	Sig.
Tukey HSD	Bueno	Regular		,6227	,9073	,774
	Muy Bueno	Regular		-,8700	1,1132	,718
	Muy Bueno	Bueno		-1,4927	1,0532	,350

Tabla 4. Valor más elevado de lactato entre el 1er minuto y 5º minuto al acabar el Test Blasco. Valores femeninos.

Bueno presenta valores ligeramente más elevados que el resto, tanto en media como en rangos.

Para poder comparar lo sucedido con el ácido láctico con el rendimiento motor en el test, la tabla 5 presenta los resultados de media, desviación estadística y rangos para la parte dinámica del test, tanto para hombres como para mujeres.

TEST BLASCO	Nivel de RTO.	HOMBRES					MUJERES				
		N	Media	Desv. Típica	Mínimo	Máximo	N	Media	Desv. Típica	Mínimo	Máximo
SUMATORIO TOTAL DE REPET. EN TODOS LOS EJERCICIOS	Regular	11	186,91	18,17	153	216	8	170,25	25,594	123	203
	Bueno	7	223,86	18,73	188	243	11	199,18	20,547	162	227
	Muy Bueno	6	241,33	8,57	228	251	5	207,00	28,443	179	248
	Total	24	211,29	28,61	153	251	24	191,17	27,586	123	248
TUKEY HSD	GRUPOS	DIF MEDIAS	STD. ERROR	SIGNIFICAC.		DIF MEDIAS	STD. ERROR.	SIGNIFICAC.			
	B – REG	36,948(*)	8,019	,000		28,932(*)	11,127	,042			
	MB – REG	54,424(*)	8,418	,000		36,750(*)	13,652	,035			
	MB – B	17,476	9,228	,165		7,818	12,916	,819			

Tabla 5. Rendimiento motriz en la parte dinámica del T. Blasco. Parte superior: media, desviación y rangos por cada grupo de nivel; Parte inferior: significación de la variable. Comparativa por género.

DISCUSIÓN

En primer lugar, como vemos en la tabla 2, la media del rendimiento en la parte dinámica del test para la muestra femenina queda un 10% de por debajo de la media masculina (191,17±27,59 repeticiones totales frente a las 211,19±28,62 de los hombres); y estas diferencias aumentan hasta el 30% en la parte final estática, TLIM RFI (22,66±8,61 s frente a los 15,67±11,85 de los hombres). Por el contrario, las variables FC máxima; EP medio y EP al final del test; y recuperación cardiaca en el primer minuto, apenas muestran diferencias entre géneros, reduciéndose las diferencias a un escaso margen de entre 0 y 3 % (FC h: 179,50±9,52; FC m: 180,42 ±10,98; EP medio h: 17,91±1,21; EP medio m: 17,89±1,49; h: EP final: 19,79 ±0,51; EP final m: 20,00±0,00; Rec.1' h; 17,25±6,47; Rec.1' m: 17,77±6,02). La variable fisiológica lactato máximo vuelve a manifestar diferencias algo mayores, llegando hasta el 7% (mmol de lactato h: 12,04±2,10; y en m: 11,25±1,95). Este resultado se puede atribuir a la mayor masa muscular de los hombres en valores absolutos; pero también a una mayor eficiencia aeróbica de estos en el lavado de lactato durante las pausas.

En segundo lugar, y frente a lo sucedido con el Rendimiento Motor en el Test Blasco (niveles de significación máxima en los hombres, con una p=000 tanto entre los Judokas Muy Buenos y los Regulares, como entre los Buenos y los Regulares; y algo menor en las mujeres: p=0,035 entre las Judokas Muy Buenas y los Regulares, p=0,042 entre las Buenas y las Regulares) no hemos encontrado diferencias significativas para ninguno de los dos sexos respecto al ácido láctico; a pesar de que los resultados del test han sido relativamente elevados (mmol de lactato en hombres: 11,20±1,85 en Muy buenos; 12,95±1,54 en Buenos; 11,90±2,44 en los Regulares; y en mujeres: 10,28±2,09 en Muy buenas, 11,77±1,85 en Buenas; y 11,15±2,00 en las Regulares) en la media de lo señalado por la bibliografía para los combates de judo.

Como vemos, (tabla 3) los márgenes inferior y superior de cada grupo no guardan relación ni tendencia, y en todo caso lo hace en ambos géneros a favor del grupo de judokas de nivel intermedio (nivel bueno). Y de nuevo puede atribuirse tanto a las diferencias en % de masa muscular (dato no presentado), como a una peor eficiencia de este grupo en el aclaramiento del metabolito.

Parece que se confirma la idea de que la variable rendimiento motriz es válida para evaluar la capacidad de esfuerzo de cada deportista en los deportes intermitentes de esfuerzos repetidos de alta intensidad, en línea con lo ya señalado por autores como Bangsbo y col. (2008), o Krustup y col. (2006 y 2003) en otros deportes interválicos, mientras que el lactato carece de esa validez. Por ello nos parece obligatorio referir-

nos siempre al rendimiento motriz y cuantificarlo para valorar el esfuerzo en estos deportes, como ya expresaba Sterkowicz en 1998. De hecho, esta variable sí recoge diferencias estadísticas en la evaluación de la Resistencia Específica en función del nivel deportivo, y puede ayudar a orientar su entrenamiento.

CONCLUSIÓN

A pesar de los elevados requerimientos anaeróbicos del Judo, y de sus altas exigencias de fuerza y resistencia, el lactato carece de validez informativa sobre el nivel de rendimiento de los judokas, pues no presenta diferencias significativas en función del Nivel de Rendimiento en este deporte.

La variable fisiológica A. láctico se diferencia poco entre géneros cuando ambos trabajan al máximo, y lo hace a favor de los hombres, mientras las variables dependientes del rendimiento motor sí muestran diferencias bastante importantes entre géneros.

El Ácido Láctico debe leerse como un valor de referencia individual, para comparar sujetos entre sí, y debe ir siempre acompañado de otros indicadores motrices del rendimiento técnico-táctico y/o físico que le den soporte y significado.

Hace falta seguir estudiando esta variable para comprender mejor el peso dentro de la variable de las mejoras aeróbicas frente a las anaeróbicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, R., Guío De Prada, M. V. y Mora, R. (2003). Influencia del lugar del muestreo (dedo-vena) en los resultados de un test de lactato. *Archivos de Medicina del Deporte*, 95, 221-228.
- Artioli, G.G., Coelho, D.F, Benatti, F.B., Gailey, A., Berbel, P., Adolpho, T.B. y Lancha, A.H. (2005). Relationship between blood lactate and performance in a Specific Judo Test. *Revista digital Judo Brasil. www.judobrasil.com.br* Póster en el 52º Congreso del Colegio Americano de Medicina del Deporte, Junio de 2005, actas del congreso, *Med. and Sci. In Sports and Exercise*.
- Arruza, J. A. (1996). *Estado de ánimo, esfuerzo percibido, frecuencia cardiaca, un estudio aplicado al entrenamiento de Judo*. Tesis doctoral. Leioa Servicio Editorial del País Vasco.
- Bangsbo J, Iaia FM, y Krstrup P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Med.*; 38(1):37-51.
- Blasco, C. (2008). *Propuesta y resultados de una evaluación condicional específica para el entrenamiento de Judo: la batería Blasco aplicada en Judokas Españoles*. Tesis doctoral. Valencia: Universidad de Valencia.
- Blasco, C., Carratalá, V. y Pablos, C. (2008) Propuestas para la evaluación de la resistencia específica en judo. el test blasco. Comunicación en el “1º Congreso Científico de Judo Europeo: aprendizaje y rendimiento”. CD editado por la organización: Universidad Lusófona de Lisboa, Universidad de Bath y Federación Europea de Judo. Lisboa, 10 de abril de 2008.
- Bonitch, J. (2006). *Evolución de la fuerza muscular relacionada con la producción y aclaración de lactato en sucesivos combates de judo*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.
- Brooks, G. (2007). Lactate. Link Between Glycolytic and Oxidative Metabolism. *Sports Med*; 37 (4-5): 341-343.
- Castro, L. F. (2003). Mediciones de concentración del lactato en sangre en rendimiento y factores determinantes. *Revista digital <http://www.efdeportes.com/>*, 9, (66). Buenos Aires.
- Franchini, E., Nunes, A.V., Moraes, J.M. y Del Vecchio, F.B. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *J Physiol Anthropol*, 26 (2), pp (59-67).
- Franchini, E., Takito, M.Y. y Kiss, M.A. (2001). Recovery type after fight, lactate decrease and subsequent performance: implications for judo. Extraído el 4 de mayo de 2006 desde www.judobrasil.com.br (A partir de la Tesis doctoral de Franchini, E.; 2001. EEFE-USP. Sao Paulo.).
- Franchini, E., Takito, M.Y., Nakamura, F.Y., Matsushigue K.A. y Kiss, M.A.P.D.M. (2003). Effects of recovery type after a judo combat on blood lactate removal and on performance in an intermittent anaerobic task in judo players. *J Sports Med Phys Fitness.*, 43 (4), 424-431.
- García, J. M. (2004). *Análisis diferencial de los paradigmas experto novato en el contexto de alto rendimiento deportivo en judo*. Tesis doctoral. Universidad de Castilla La Mancha. Toledo.
- Gladden, L.B. (2004). Lactate metabolism: a new paradigm for the third millennium. *J Physiol*. V. 558, (1), pp 5-30.

- González Badillo, J. J. (1998). Métodos de análisis de la exigencia de la condición física en el deporte. *Apuntes del Módulo 2.2.6. Máster del Alto Rendimiento Deportivo*. Madrid: COE y Facultad Autónoma de Madrid.
- Hasegawa, H., Dziados, J., Newton, R. U., Fry, A. C., Kraemer, W. J. y Häkkinen, K. (2006). Programas de entrenamiento periodizado para distintos deportes. Cap. en Kraemer, W. J. y Häkkinen, K. *Entrenamiento de la Fuerza*, pp (147-155). Barcelona: Hispano Europea.
- Krustrup, P., Mohr, T., Amstrup, T., Rysgaard, J., Johansen, A. Steensberg, P., Pedersen, K. and Bangsbo, J. (2003). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, Vol. 35, No. 4, pp. 697-705.
- Krustrup, P., Mohr, M., Nybo, L., Jensen, J.M., Nielsen, J.J. y Bangsbo, J. (2006). The Yo-Yo IR2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer. *Med Sci Sports Exerc.*; 38 (9):1666-73.
- López Chicharro, J., Aznar, S., Fernández Vaquero, A., López Mojares, L. M., Lucía Mulas, A. y Pérez Ruiz, M. (2004). *Transición Aeróbica-Anaeróbica. Concepto, metodología de determinación y aplicaciones*. España: Editorial Master Line Prodigio.
- Martín, A., González, C. y Llop, F. (2007). Presente y futuro del ácido láctico. *Archivos de medicina del deporte*, (24), 120, 270-284.
- Pulkkinen, W. J. (2001). The physiological composition of elite judo players. Extraído el 4 Mayo de 2006 desde <http://www.judoinfo.com/research13.htm>
- Santos, L., Prieto, J.A., González, V. y Egocheaga, J. (2007). ¿Por qué es importante conocer la zona de transición aeróbica-anaeróbica en el judo de competición?. *Lecturas: ef deportes*. Revista digital, 11 (104). Buenos Aires.
- Sterkowicz, S. (1998). Analysis of the training workload plan for judo competitors. Extraído el 20 de enero de 2004 desde <http://www.judoinfo.com/research.htm>
- Troitiño, S., Huelín, F., Cancela, J. M^a., Gutiérrez, A. y García, J. M^a. (2004). Valoración y relación entre los estados de ánimo, los niveles de lactato, la percepción del esfuerzo y el rendimiento en la competición de judo. *Judo: Revista de entrenamiento*, 1, (1). Extraído el 4 Mayo de 2006 desde <http://www.judojournal.fgjudo.com>

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de los Servicios de Apoyo al Deportista del Centro de Tecnificación de Alicante; a la Dirección Territorial del Consell Valencià de l'Esport, en Alicante; y a las Federaciones Española, Catalana, Gallega, Valenciana y Vizcaína de Judo, así como a todos los judokas que han participado en el mismo.