

ANÁLISIS DE LA CONCENTRACIÓN DE LACTATO EN COMPETICIÓN EN JUGADORES INTERNACIONALES JUNIOR DE BALONCESTO

LACTATE CONCENTRATION DURING COMPETITION IN INTERNATIONAL JUNIOR MALE BASKETBALL PLAYERS

RESUMEN

El baloncesto desde un punto de vista energético es un deporte en proceso de estudio. Existe escasa literatura científica que analice este fenómeno en situación de competición, además muy pocos trabajos originales de los publicados hasta la fecha utilizan como muestra jugadores jóvenes en categorías de formación y prácticamente ninguno con deportistas de cierto nivel competitivo.

Objetivo: Valorar el metabolismo glucolítico (MG) en un selectivo grupo de jugadores internacionales junior pertenecientes al proyecto Siglo XXI (S XXI), de la Federación Española y del Centro de Perfeccionamiento Técnico del Gobierno Vasco de Baloncesto, en diferentes momentos del partido, mediante análisis de concentración de lactato plasmático (LA), así como estudiar su cinética en función del tiempo, diferenciando entre puestos y periodos.

Metodología: A 9 jugadores se les realizó muestras antes, durante el partido, y una vez finalizado el mismo.

Resultados: Los datos de LA final son cercanos a 4 mmol / (3.92 mmol/l), siendo el más alto de (5.30 mmol/l). El valor más alto obtenido en el juego se corresponde con (5.30 mmol/l). Existen diferencias entre periodos, así como entre puestos del base (b) con respecto a pívot (p) y alero (a). No hemos observado relación entre el tiempo de juego y LA.

Conclusión: La LA final es cercana a 4 mmol/l, en principio LA baja, existiendo diferencias significativas entre periodos y entre puestos, tal y como otros estudios describen previamente. No hemos observado relación entre el tiempo de juego y LA.

El uso del MG, parece tener importancia, mayor de la que se pensaba. Su estudio puede aportar información para ajustar cargas, conocer la situación metabólica, diseñar protocolos nutricionales y estructurar la recuperación de la fatiga (F).

Palabras clave: Baloncesto. Lactato. Condición física. Jóvenes.

SUMMARY

The metabolism in basketball is in the study process. Furthermore, there is no scientific evidence about the metabolism in competition, and neither with young top level players.

Purpose: To determine glycolytic responses during competition by blood lactate concentration, and to analyze the differences between positions and periods of the game.

Methodology: 9 international junior male basketball players volunteered of Spanish basketball Federation to participate in this investigation. Each subject was tested at the beginning of the match, during the competition, and after finishing the match.

Results: Our data present blood lactate final concentration around 4 mmol/(3.92 mmol/l), the highest was (5.30 mmol/l), there was significant differences between periods and positions (guard vs centers and vs others). There was not relation between playing time and blood lactate concentration.

Conclusion: The major findings of this investigation were lactate concentration around 4 mmol/l (3.92 mmol/l), the highest was (5.30 mmol/l). The glycolytic metabolism, could be important in basketball, major than results reported in previous studies. Their study could be useful to optimize the training load, to know the metabolism during competition, to design the nutritional strategies and the fatigue/recovery.

Key words: Basketball. Lactate. Physical conditioning. Young.

Julio Calleja^{1,2,3}

Jose A Lekue^{1,2}

Xabier Leibar^{1,2}

Nicolás Terrados^{4,5}

¹Federación Española de baloncesto.

²Centro de Perfeccionamiento Técnico. Dpto de cultura.

Dirección de deportes del Gobierno Vasco.

³Dpto. de educación física y deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad física y el deporte. Universidad del País Vasco.

⁴Fundación Deportiva Municipal de Avilés. Unidad Regional de Medicina del deporte del Principado de Asturias.

⁵Dpto. de Biología Funcional. Universidad de Oviedo

CORRESPONDENCIA:

Dr. Julio Calleja. Departamento de educación físico y deportiva. Facultad de Ciencias de la actividad física y el deporte. Universidad del País Vasco. Carretera de Lasarte s/n. Vitoria 01007 Álava. España
E-mail: juliocalleja@inicia.es

Aceptado: 3-10-2007 / Original n° 533

INTRODUCCIÓN

Analizando el tipo de acciones desde un punto de vista energético, el Baloncesto se clasifica según Fox y Mathews¹ en un 15% aeróbico (AE). En 1984, el autor, Fox² lo redefine como un 10% AE. Dalmonte³, justifica la importancia del MG en competición en un 20%. Otros científicos como MacLaren⁴, exponen que puede ser considerado como moderadamente AE, produciéndose energía, con un frecuente acoplamiento de la energía AE y anaeróbica (ANE)⁵. Por tanto, sería importante conocer el protagonismo de las vías metabólicas en competición y evaluar la posibilidad de un mayor uso de la glucólisis (GL). Margaria, *et al.*⁶ utilizaron la determinación de LA, después de ejercicio, como medida de la cantidad de energía liberada a través de la vía ANE, pero este método presenta problemas. El 1º es identificar cuando hay equilibrio entre la LA que analizamos y el láctico existente en el músculo, siendo de difícil diagnóstico cuando se trata de ejercicio máximo. La 2ª, es la gran variabilidad en el espacio de dilución de LA (dependiendo de muchos factores de difícil control, entre ellos la mayor o menor hidratación del deportista). La 3ª es la gran velocidad de reciclaje que tiene LA, por lo que antes de que se haya equilibrado la LA muscular con la LA de la sangre, una gran fracción de este ha sido metabolizado en el propio músculo, en otros, en el hígado o en el corazón. Y el 3º, que la LA puede ser producida también durante la GL, por el acumulo de piruvato (PV), que activa la enzima Lactato deshidrogenasa (LDH) y lo convierte en lactato. Sin embargo, el pico de LA después de un ejercicio intenso ha sido utilizado a menudo como una medición de la liberación de energía ANE durante el ejercicio⁷. Aunque bien es cierto, que la LA puede dar una indicación de la extensión de la GL, no pudiendo ser usada como una medida cuantitativa de la capacidad ANE, ya que como se mencionó anteriormente, puede ser producido también por el acúmulo de PV producido en la GL⁸. De lo anteriormente expuesto, deducimos que la LA puede ser indicadora de aproximación al conocimiento de las fuentes de energía muscular utilizadas en los deportes de equipo en donde se realizan acciones intermitentes⁹. Y que esta LA nos indica el funcionamiento de la GL.

Diversos autores han utilizado este sistema para estimar el metabolismo energético en deportes de equipo^{10,11}. Aún son escasos los estudios que aportan datos acerca del metabolismo durante la práctica del Baloncesto de competición y apenas se tiene información sobre la importancia e interacciones de los sistemas de energía AE y ANE en la demanda energética que requiere esta modalidad deportiva⁹, a excepción del realizado por Rodríguez-Alonso, *et al.*¹² en jugadoras internacionales. La valoración de LA es una práctica habitual en muchos deportes para establecer una aproximación de las intensidades de entrenamiento de los deportistas¹³. Pero como se menciona anteriormente, existen muy pocos estudios que evalúen la intervención del MG durante el juego en Baloncesto^{12,14-18}, además, sólo algunos utilizan jugadores jóvenes^{15,18} y ninguno que los relacione con otras variables tal y como se describe en otros deportes de conjunto^{19,20}. Por tanto, nuestro trabajo tiene por objeto valorar el MG en competición en diferentes momentos del partido, mediante el análisis de LA y estudiar su cinética en función del tiempo empleado, así como establecer diferencias entre puestos, tiempo y período de partido.

MATERIAL Y MÉTODO

Sujetos

En este estudio participaron 15 sujetos internacionales júnior del proyecto S XXI [Federación Española de Baloncesto] (Tabla 1).

Instrumentos y medidas

Datos antropométricos

La altura se midió con un tallímetro modelo SECA® (Alemania), con una precisión de 2 mm y rango de medición (130 cm a 210 cm). El peso con una báscula modelo SECA® (Alemania), con precisión de 0.2 kg y rango de medición (2 kg a 130 kg). La suma de pliegues (subescapular, tricipital, suprailíaco, periumbilical, cuadricipital, gemelar), se realizó mediante un plicómetro Holtain® (England) con precisión de 0.2 mm y que ejerce presión constante de 10 g/mm². Los

perímetros mediante cinta métrica inextensible con una precisión de 1 mm.

Analizador de lactato

Para determinar el análisis de la LA en sangre se utilizó una aguja pipeteadora YSI 1501 por aplicación directa de 25 μ L, en un analizador YSI 1500® (Sport Yellow Springs Instrument, OH, USA).

Protocolo general

La recogida de muestras se realizó durante la temporada 2003-04, de la 1ª división de la Comunidad Autónoma Vasca. Previo a la realización del estudio, el Comité Vasco de árbitros otorgó su consentimiento.

Protocolo de determinación de LA durante el juego

Los jugadores habían realizado pruebas de esfuerzo y ya conocían el proceso de extracción de sangre. Se seleccionaron aquellos deportistas y partidos en los que se realizaría el estudio. Las extracciones del lóbulo de la oreja se obtuvieron en tiempos muertos, cambios, periodos en banquillo y descansos. En el momento de extracción no se retrasaba más de 1 min la recogida, para conocer con precisión la LA. Previo a la realización del calentamiento se contemplaba una toma de LA basal, en bipedestación o bien sentado en el banquillo. Durante el partido, el deportista sentado en el banquillo y durante el tiempo muerto se efectuaba en bipedestación. Una vez cambiado el jugador en el banquillo y sentado, se realizaban muestras (1', 3', 5', 7') transcurrido el tiempo desde el cambio y anotado por el delegado del equipo.

Análisis estadístico

Los valores se expresan en media y desviación estándar. Se utilizó un análisis de Anova para medidas repetidas y de Post Hoc de Tuckey. La regresión lineal fue calculada por el coeficiente r de Pearson. Igualmente se utilizó una "T" de Student. Se consideró la probabilidad significativa: $p < 0.05$. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 10.0

Variable	M \pm DE	Rango
Edad (Años)	16 \pm 0	16-16
Peso (kg)	91 \pm 6.7	87-102
Talla (cm)	197.5 \pm 5	1.92-2.03
Sum 6 P (mm)	52.8 \pm 6.1	80.6-34.2

N=15; SUM 6P: suma de 6 pliegues subcutáneos (sub-escapular tricipital, suprailíaco, periumbilicar, cuadrípital, gemelar); D.E: desviación estándar.

(LA) BASAL	(LA) FINAL	(LA) A 1'	(LA) A 3'	(LA) A 5'	(LA) A 7'
(mmol/l)	(mmol/l)	(mmol/l)	(mmol/l)	(mmol/l)	(mmol/l)
n=8	n=15	n=15	n=14	n=14	n=7
1.21 \pm 0.32	3.92 \pm 0.94	3.75 \pm 0.95	3.32 \pm 0.98	3.07 \pm 0.66	2.56 \pm 0.64

(LA) BASAL: (LA) antes del calentamiento; (LA) FINAL: (LA) al final del partido; (LA) a 1': (LA) a 1' finalizado el partido.

TABLA 1.
Datos de medias y desviaciones estándar de las características físicas de los jugadores

TABLA 2.
Medias y desviaciones estándar de LA en función del momento

RESULTADOS

Se realizaron un total de 77 muestras en sangre periférica (Tabla 2).

Valores medios de LA

Las medias de LA observadas (Tabla 2), con un rango máximo de (5.30 mmol/l) y un rango mínimo de (1.20 mmol/l) de LA final (Tabla 2 y Figura 1).

Valores medios de LA con relación al puesto

Por puestos, las medias fueron las siguientes (Tabla 3). Las LA son significativas entre b y p ($p < 0.05$). Se describen diferencias en las muestras de LA al de 7' finalizado el juego del b respecto al a (2.59 ± 0.72 mmol/l vs 3.33 ± 0.52 mmol/l) ($p < 0.05$) y al p (2.59 ± 0.72 mmol/l vs 2.19 ± 0.14 mmol/l) ($p < 0.05$).

Valores medios LA en función de los períodos (1º y 2º tiempo)

Las diferencias de LA en los diferentes periodos se observan en la Tabla 4.

Se describen diferencias significativas entre las medias de LA final entre la 1ª parte (1º-2º pe-

riodo) y la 2ª parte (3º-4º periodo) (4.62 ± 0.12 mmol/l vs 2.78 ± 0.17 mmol/l) ($p < 0.05$).

Valores medios de LA, en diferentes estudios

Podemos observar los datos en la Tabla 5.

Valor de LA en relación al tiempo jugado

No se describe relación entre la LA final y tiempo de juego, $r = -0.53$ (Figura 2).

FIGURA 1.
Medias y desviaciones estándar de LA en función del momento

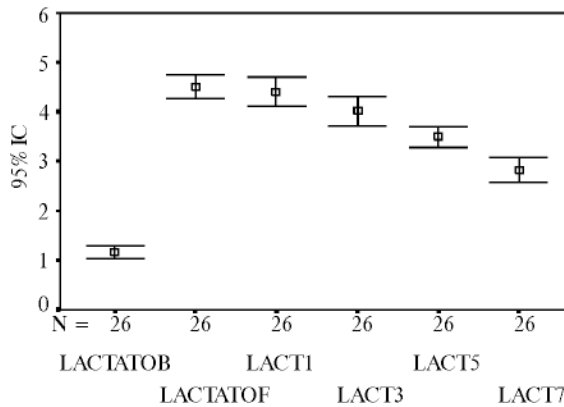


TABLA 3.
Medias y desviaciones estándar de LA en función del puesto

PUESTO	(LA) BASAL (mmol/l)	(LA) FINAL (mmol/l)	(LA) A 1' (mmol/l)	(LA) A 3' (mmol/l)	(LA) A 5' (mmol/l)	(LA) A 7' (mmol/l)
BASE (n=5)	1.44 ± 0.15	$4.34 \pm 1.02^*$	3.62 ± 0.92	3.22 ± 1.11	3.10 ± 0.78	$2.59 \pm 0.72^*$
ALERO (n=5)	1.28 ± 0.47	4.01 ± 1.39	4.24 ± 1.26	3.77 ± 1.23	3.38 ± 0.71	3.33 ± 0.52
PÍVOT (n=5)	1.02 ± 0.56	3.6 ± 0.24	3.52 ± 0.61	3.08 ± 0.65	2.8 ± 0.49	2.19 ± 0.14

(LA) BASAL: (LA) antes del calentamiento; (LA) FINAL: (LA) al final del partido; (LA) a 1': (LA) a 1' finalizado el partido.

TABLA 4.
Medias y desviaciones estándar de LA por partes

	(LA) 1ª Parte (mmol/l)	(LA) 2ª Parte (mmol/l)	S
(LA) F	4.62 ± 0.64	2.78 ± 0.89	$P < 0.05$
(LA) A 1'	4.34 ± 0.82	2.73 ± 0.70	$P < 0.05$
(LA) A 3'	3.98 ± 0.92	2.31 ± 0.66	$P < 0.05$
(LA) A 5'	3.54 ± 0.37	2.28 ± 0.54	$P < 0.05$
(LA) A 7'	3.04 ± 0.53	1.7 ± 0.32	$P < 0.05$

S: Significación estadística; $P < 0.05$: Diferencia significativa; (LA) F: (LA) finalizado el partido; (LA) a 5': (LA) pasados 5' una vez finalizado el partido.

Valor de relación de disminución de LA por puestos

Los datos comparativos se presentan en la Figura 3.

DISCUSIÓN

La LA es el resultado del lactato formado y eliminado, no siendo una valoración exhaustiva y correcta de la producción del MG⁹, pero sí es una buena aproximación. Las numerosas interrupciones existentes durante el juego podrían permitir aclaramiento de LA (descansos, t. muertos y cambios), dando lugar a niveles más bajos de lo esperado⁴. Aún así sigue siendo interesante conocer los niveles de LA que alcanzan los jugadores, ya que son pocos los trabajos que valoran la utilización del MG. Con relación a valores medios de LA final, observamos que son bajos (3.92 mmol/l), con rangos de 5.30 mmol/l y 1.20 mmol/l, concordando con los aportados hasta el año 1998^{3,9,14,15,17,21}. Aunque en un principio la duración del juego era de 2 partes de 20min, actualmente se compone de 4 de 10min. Además los estudios con deportistas jóvenes^{15,22,18}

son escasos y sólo dos utilizan una muestra de nivel competitivo^{22,18}. Sin embargo, recientes aportaciones de otros científicos^{23,18,12}, muestran LA mucho más elevadas durante el juego, poniendo en entredicho los datos precedentes y abriendo una nueva línea de investigación sobre la LA y la importancia del MG en competición, lo que McInnes, *et al.*⁹ consideran importante para cubrir las demandas energéticas del baloncesto. Teniendo en cuenta estas aportaciones, una justificación de los valores relativamente bajos de LA, pudiera ser la inmadurez del MG, ya que los jóvenes tienen una baja capacidad glucolítica, dependiente de la edad²⁴.

Con relación a la LA en función del periodo, los datos corroboran que existen diferencias entre las medias de LA final entre la 1ª y la 2ª parte ($p < 0.05$). Buteau¹⁵, también observó lo mismo con equipos franceses, obteniendo LA de 5.6 mmol/l, durante la 1ª parte respecto a la 2ª (3.4 mmol/l). Recientemente Marqués y Figueiredo²⁵, con italianos y portugueses, encuentran diferencias entre cuartos. Janeira, *et al.*¹⁶, justifican valores tan bajos de LA en la 2ª parte, a la deplección del glucógeno muscular, producida en la 1ª fase del juego donde las acciones son de mayor intensidad, no estando científicamente demostrado.

Con relación al puesto, se observan diferencias entre posiciones. Se describen en la LA final del b respecto al p (4.34 mmol/l vs 3.6 mmol/l) ($p < 0.05$). Estos datos corroboran los obtenidos por otros autores²⁶, que también justificaron diferencias del b respecto a otros puestos. Salinas¹⁸,

también verificó las diferencias existentes de LA media en competición entre puestos. Las LA en b fueron de 5.38 ± 0.9 mmol/l. En jugadores exteriores de 3.75 ± 0.57 mmol/l y en p (1.99 ± 1.01 mmol/l), con diferencia entre puestos específicos ($p < 0.0001$), siendo de interés el hecho de que este estudio fue realizado con jugadores júnior

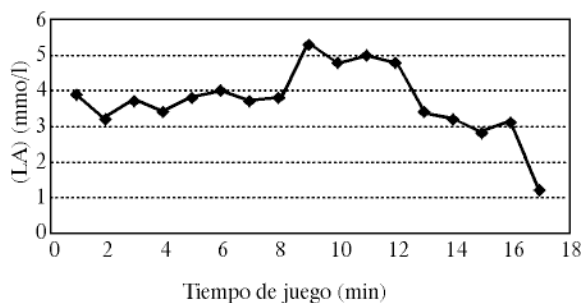


FIGURA 2. Correlación LA - Tiempo.

Relación entre la LA final y tiempo de juego: $r = -0.53$.

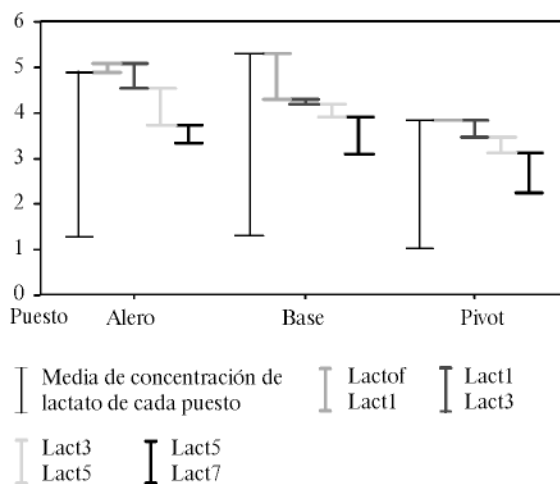


FIGURA 3. Disminución de LA por puestos específicos de juego

Estudio	N	(LA) (mmol/l)			
		Antes del partido	1ª Parte	2ª Parte	Final de partido
Cohen (1980)	1ª división Francesa	0.82 ± 0.2			1.4 ± 0.7
Colli y Faina (1985)	1ª división Italiana				4.2
Buteau (1987)	Jóvenes Francia	1.5	5.6 ± 2.1	3.4 ± 1.0	4.5 ± 0.8
Buteau (1987)	Jóvenes Francia	1.5	3.9 ± 1.3	2.9 ± 0.9	2.9 ± 0.9
Janeira y Maia (1998)	1ª división Portuguesa	0.89	4.5 ± 0.8	3.4 ± 0.5	2.3 ± 1.0
Benelli (1998)	1ª división Italiana		2.71	3.31	
Salinas y Alvero (2001)					Base: 5.38 ± 0.9 Alero: 3.75 ± 0.57 Pívor: 1.99 ± 1.01

TABLA 5. Concentraciones de LA en jugadores de baloncesto durante la competición

de nivel y con nueva reglamentación. En nuestro análisis se describen diferencias significativas en las muestras de LA a los 7 min de finalizada la actividad del b respecto al a (2.59 ± 0.72 mmol/l vs 3.33 ± 0.52 mmol/l) ($p < 0.05$) y respecto al p (2.59 ± 0.72 mmol/l vs 2.19 ± 0.14 mmol/l) ($p < 0.05$). Los valores encontrados se asemejan a los publicados^{15,16,21,27}, que aportaron datos cercanos a los 4 mmol/l. En el estudio se observó en el b valores máximos de 8.90 mmol/l, en el a de 5.87 mmol/l y en el p de 5.79 mmol/l. Salinas¹⁸, también estudió la LA máx alcanzado durante el transcurso del partido. Las LA en b fueron de 5.38 ± 0.9 mmol/l. Rodríguez Alonso, *et al.*¹², si obtuvieron diferencias entre puestos (b vs a y p) en jugadoras internacionales. En nuestra opinión, la especialización del puesto define el perfil fisiológico del jugador mostrando grandes diferencias.

No encontramos, en este estudio, relación entre el tiempo que cada jugador está en pista y la LA obtenida inmediatamente después de abandonar la cancha. Sin embargo, Rodríguez Alonso, *et al.*¹², si comprobaron un comportamiento fisiológico de los valores de LA en función del tiempo, en donde aquellos que más tiempo jugaban obtenían las mayores LA. En este sentido, creemos que necesitamos una muestra más grande para poder llegar a conclusiones fiables y tampoco hemos encontrado estudios que nos permitan cotejar estos datos. Al analizar los valores de LA obtenidos en el estudio mencionado anteriormente, podríamos deducir que en los partidos de entrenamiento no se alcanza la intensidad de juego desarrollada en un partido oficial, esto podría ser debido a factores motivacionales y/o de stress. Este dato debe servir para comprobar la dificultad que supone reproducir las condiciones de la competición. Posiblemente los partidos de entrenamiento deberían de contar con factores adicionales que estimulen la motivación de los deportistas y que les hagan emplearse con mayor intensidad en los lances del juego, evidentemente cualquiera de los factores añadidos (disminución del número de jugadores, aumento de las dimensiones de la cancha, disminución del tiempo de posesión, reducción del tiempo de encuentro, etc.) van a alterar la especificidad de la competición. Nuestros datos indican una

gran implicación del MG. Este deporte requiere también situaciones de esfuerzo superiores a 1 min, aunque son poco frecuentes^{21,28}, esfuerzos observados en jugadas de contraataques ó defensas presionantes, siendo la GL determinante en ejercicios máximos entre 30'' a 2-3'²⁹. Estos valores relativamente altos, unido a la duración de los encuentros, nos permiten suponer que la vía del MG goza de protagonismo en la práctica del baloncesto, a pesar de que las numerosas interrupciones existentes, los periodos de descanso, los tiempos muertos y la posibilidad de que los jugadores sean sustituidos, podrían facilitar el aclaramiento de la LA, dando lugar a niveles más bajos de LA de los esperados en función de la velocidad y la frecuencia cardíaca (FC) de juego, coincidiendo con lo descrito por otros científicos a través de sus estudios de FC³⁰, que también propusieron que la contribución del MG es mucho mayor de la que previamente había sido estimada. El rango encontrado en nuestros datos, podría sugerir que la contribución del MG varía considerablemente de un encuentro a otro, así como dentro del mismo partido. Esto podría ser debido, tal y como apuntan McInnes, *et al.*⁹ a la distinta intensidad de cada enfrentamiento, las distintas características fisiológicas de cada sujeto y posiblemente a la cantidad de tiempo jugado. Grosgeorge y Bateau³¹, refieren que fuera de los periodos de defensa intensiva (pressing) muy ensayados, los jugadores entrenados recurren fundamentalmente a la vía AE y por ello, las tasas de LA encontradas se sitúan generalmente alrededor de las zonas de transición AE-ANE. También concluye que la acumulación de LA no es una variable limitante del rendimiento en un buen jugador de b. Sin embargo, a raíz de los datos obtenidos en nuestros estudios y de los recogidos por otros autores^{30,9}, podríamos deducir que la LA es uno de los factores limitantes de la intensidad del juego y que los jugadores dosifican su esfuerzo para evitar una acumulación de LA.

En conclusión los datos medios de LA final son cercanos a 4 mmol/l, como han descrito otros autores. Observamos diferencias significativas entre periodos en la LA. Existen diferencias entre puestos, sobre todo entre el base con los demás, tal y como otros estudios describen, aunque no

hemos observado relación entre el tiempo de juego y la LA en sangre. El uso del MG, parece tener una importancia mayor que se pensaba hasta ahora, tal y como se demuestra en estudios recientes en otros deportes de conjunto³². Su estudio puede aportar conocimiento sobre la situación metabólica durante la competición y para el diseño de estrategias de entrenamiento, nutricionales y de recuperación.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del artículo agradecen su colaboración a técnicos y jugadores del proyecto (S XXI) de la Federación Española de Baloncesto y técnicos del Centro de Perfeccionamiento Técnico de la Dirección de Deportes del Gobierno Vasco.

B I B L I O G R A F Í A

1. Fox EL, Mathews DK. *The physiological basis of physical education and athletics*. Philadelphia P.A: W.B. Saunders, 1976.
2. Fox EL. *Fisiología del Deporte*. Buenos Aires (Argentina): Panamericana, Editorial, 1984;30.
3. Dalmonte A, Gallozi C, Lupo S, Marcos E, Mentrinelli C. Evaluación Funcional del jugador de Baloncesto y Balonmano. *Apunts* 1987; XXIV 24:243-51.
4. Maclaren D. Court games: Volleyball and Basketball. En: Reilly T, Secher N, Snell P, Williams C. *Physiology of Sport*. Londres: Spon, 1990; 427-64.
5. Franco LF. Fisiología del baloncesto. *Arch Med Dep* 1998;XV(68):471-7.
6. Margaria R, Cerreteli P, Mangili F. Balance and kinetics of anaerobic energy release during strenuous exercise in man. *J Appl Physiol* 1964; 19:623-8.
7. Jacobs I, Esbjornsson M, Sylven C, Holm I, Jansson E. Sprint training effects on muscle myoglobin, enzymes, fiber types, and blood lactate. *Med Sci Sport Exer* 1987;19:368-74.
8. Gastin PB. Quantification of anaerobic capacity. *Scand J Med Sci Sports* 1994;4:91-112.
9. McInnes SE, Carlson JS, Jones CJ, Mckenna MJ. The physiological load imposed on basketball players during competition. *J Sports Sci* 1995; (13):387-97.
10. Fell JW, Rayfield JM, Gulbin JI, Gaffney PT. Evaluation of the Accusport® Lactate Analyser. *Int J Sports Med* 1998;19:199-204.
11. Bishop D. An evaluation of the accusport blood lactate Analyser. *Int J Sports Med* 2001;22(7):525-30.
12. Rodríguez-Alonso M, Fernández-García B, Pérez-Landaluce J, Terrados N. Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. *J Sports Med Phy Fitness* 2003;43(4):432-6.
13. Bishop PA, Smith JC, Kime JM, Mayo Tin YH. Comparison of a manual and a automated enzymatic technique for determining blood lactate concentrations. *Int J Sports Med* 1992;13(1):36-9.
14. Cohen M. *Contribution a l'étude physiologique du basket-ball*. These Pour le doctorat de medicine. Faculte Xavier Bichat, París VII, 1980.
15. Buteau P. *Approche bioenergetique de la preparation physique au basket-ball*. Memoire pour le diplome de Insep. París, 1987.
16. Janeira MA, Maia J. Game intensity in basketball. An interactionist view linking time-motion analysis, lactate concentration and heart rate. *Coach Sport Sci J (ROME)* 1998;3(2):26-30.
17. Benelli P, Ditrolio M, Ninfalli P. Lactate values during game in basketball players. *J Sports Med Phys Fitness* 1998;38(1):96.
18. Salinas E, Alvero JR. Niveles de Acido láctico por puestos específicos en jugadores de baloncesto en competiciones oficiales. Comunicación libre presentada en el II Congress of the European Federation of Sports Medicine y XI Congreso Nacional de la Federación Española de medicina del deporte, Oviedo, 14-17 de noviembre de 2001.
19. Garcin M, Mille-Hamard L, Duhamel A, Boudin F, Reveillere C, Billat V, Lhermitte M. Factors associated with perceived exertion and estimated time limit at lactate threshold. *Percept Mot Skills* 2006;103(1):51-66.
20. Kalapotharakos VI, Strimpakos N, Vithoulka I, Karvounidis C, Diamantopoulos K, Kapreli E.

- Physiological characteristics of elite professional soccer teams of different ranking. *J Sports Med Phys Fitness* 2006;46(4):515-9.
21. **Colli R, Faina M.** Investigación sobre rendimiento en basket. *RED* 1987;1(2):3-10.
22. **Rotenberg Z, Seip R, Wolfe LA, Bruns DE.** "Flipped" patterns of lactate dehydrogenase isoenzymes in serum of elite college basketball players. *Clin Chem* 1988;34(11):2351-4.
23. **Terrados, N.** Fisiología del ejercicio en baloncesto. En: Anales Anamede - 87. Eds: González Iturri, J.J y Fernández Prado, *Arch Med Dep Pamplona* 1987;161-69.
24. **Boisseau N, Delamarche P.** Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. *Sports Med* 2000;30(6):405-22.
25. **Marques F, Figuereido PA.** Blood lactate during a basketball game. In *Proceedings. Book of abstract of the 7th Annual Congress of the ECSS*, Athens, Greece 2002;224.
26. **Rodríguez-Alonso M.** Metabolismo aeróbico y anaeróbico en el baloncesto femenino. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo, 1997.
27. **Zaragoza J.** Análisis de la actividad competitiva en baloncesto. *RED* 1996;10(2):21-5.
28. **Carreño Clemente JA, López Calbet JA, Espino Torón L, Chavarren Cabrero J.** Secuencias de juego y condición física en baloncesto. Comparación entre liga A.C.B y liga E.B.A. *RED* 1999;13(2):31-5.
29. **Medbø JI, Tabata I.** Anaerobic energy release in working muscle during 30 s to 3 min of exhausting bicycling. *J Appl Physiol* 1993;75(4):1654-60.
30. **Beam WC, Merrill TL.** Analysis of heart rates recorded during female collegiate basketball. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26:s66.
31. **Grosgeorge B, Buteau P.** La Resistencia específica del jugador de baloncesto. *RED* 1987;6(1):34-9.
32. **Deutsch MU, Kearney GA, Rehrer NJ.** Time-motion analysis of professional rugby union players during match-play. *J Sports Sci* 2007;15:25(4):461-72.