

Karate. Càrregues de lactatèmia en entrenament i en competició

Kárate. Cargas de lactatemia en entrenamiento y en competición

J. Angulo, J.L. Terreros, Ma.T. Aragonés, E. Sánchez, C. López, C. Arnaudás
Centro de Medicina del Deporte de la D.G.A. (Zaragoza)

RESUM

Hem volgut valorar les càrregues d'ió lactat en sang, provocades per l'entrenament i la competició del karate.

Hem proposat dos protocols diferents d'entrenament en base a càrregues de 4' d'una intensitat creixent i al final de cada càrrega d'entrenament hem mesurat la lactatèmia en 17 karatekes. Al final de cada sessió d'entrenament es feu combat de 2' de durada. Hem mesurat en total 13 càrregues d'entrenament diferents en cada esportista.

En competició hem analitzat les lactatèmies de 6 karatekes de l'equip nacional en 10 combats d'un campionat d'Espanya.

Les càrregues làctiques en l'entrenament assoliren valors de 4 a 12 mMol/l segons el treball i foren considerades com altes càrregues làctiques.

La competició donà concentracions de $12,4 \pm 3,59$ mMol/l amb una important variabilitat individual en funció de la tècnica i de les característiques del combat.

Paraules clau

Karate, entrenament, competició, test de campo.

SUMMARY

We wanted to assess blood lactate ion load produced for karate's training and competition.

We have proposed two different training protocols,

RESUMEN

Hemos querido valorar las cargas de ión lactato en sangre provocadas por el entrenamiento y competición del kárate.

Hemos propuesto dos diferentes protocolos de entrenamiento en base a cargas de 4' de una intensidad creciente. Y hemos medido al final de cada carga de entrenamiento la lactatemia en 17 karatekas. Al final de cada sesión de entrenamiento se realizaron combates de 2' de duración. Hemos medido en total 13 cargas de entrenamiento diferentes en cada deportista.

En competición hemos analizado las lactatémias de 6 karatekas del equipo nacional en 10 combates de un Campeonato de España.

Las cargas lácticas en el entrenamiento alcanzaron valores de 4 a 12 mMol/l según el trabajo, pudiéndose considerar como de altas cargas lácticas.

La competición arrojó concentraciones de $12,4 \pm 3,59$ mMol/l. con una importante variabilidad individual en función de la técnica de las características del combate.

Palabras clave

Karate, entrenamiento, competición, test de campo.

RESUME

L'objectif était valorer les charges de lactate en sang dues a l'entraînement et compétition du karate. Nous avons utilisé deux différents protocoles de travail avec

with loads of 4' and increasing intensity, taking blood for lactate measure at the end of each load, in 17 karatekas. After each season of training they made rounds during 2'. We have took 13 different training loads for each sportman.

We have analized the blood lactate from six National Team's karatekas in 10 fights during the Spanish Championship.

The lactic loads in the training reached values of 4 to 12 mMol/l related to the load, that we considere as, high lactic concentrations.

The competition gave concentrations of $12,4 \pm 3,59$ mMol/l with an important individual variability in function of technicque and fight characteristics.

Key words

Karate, training, competition, field test.

des paliers de 4' d'intensité croissante, et nous avons fait des prises de sang à la fin de chaque palier, sur 17 sportifs. A la fin de chaque sèance des combats de 2' se sont deroulés. Au total nous avons étudié 13 charges d'entraînement différentes por chaque individu.

En compétition nous avons analysé les lactatémies de 6 subjects appartenant à l'Equipe National sur 10 combats des Championats d'Espagne.

Les lactates à l'entraînement ont atteint 4-12 mMol/l selon le travail, considérés comme correspondant à hautes charges lactiques.

La compétition donna concentrations de $12,4 \pm 3,59$ mMol/l avec une importante variabilité individuelle selon la technique et les caracteristiques du combat.

Mots cle

Karate, entrainement, competition, test de terrain.

Introducció

Els esports orientals, entre ells el karate, han experimentat en els darrers anys una gran expansió. El nombre de llicències s'ha multiplicat considerablement.

Es per això que ens hem plantejat realitzar un estudi exhaustiu d'aquest esport.

Mitjançant l'anàlisi de l'àcid làctic, de tanta importància en la valoració i el seguiment d'altres esports, hem pogut observar el comportament fisiològic dels karatekes.

Amb els resultats obtinguts preteniem aconseguir dos objectius segons el nostre parer:

- Aportar dades científiques que ajudin el personal relacionat amb l'esport en general (metges, educadors físics, etc.), i amb el karate en particular (entrenadors), a orientar i planificar sessions d'entrenament adequades als esportistes.
- Ajudar a dotar el karate com a esport d'una base sobre la qual construir una evolució adequada a les exigències dels temps actuals.

Material i mètodes

Hem estudiat sobre el tatami, en el gimnàs, 11 karatekes les característiques físiques dels quals queden reflectides al quadre núm. 1.

Prèviament foren sotmesos a un examen mèdico-esportiu seguit d'una prova d'esforç directa, en el laboratori, així com un estudi cineantropomètric.

D'altra banda, foren escollits 6 components de la Selecció Nacional per al seu seguiment durant el VI campionat d'Espanya de karate kyokushinkai (al K.O.). Podem observar les seves característiques físiques en el quadre 2.

Introducción

Los deportes orientales, entre ellos el karate, han experimentado en los últimos años una enorme expansión. El número de licencias se ha multiplicado considerablemente.

Es por ello que nos hemos planteado el realizar un estudio exhaustivo de este deporte.

Mediante el análisis del ácido láctico, de tanta importancia en la valoración y seguimiento de otros deportes, hemos podido observar el comportamiento fisiológico de los karatekas.

Con los resultados obtenidos pretendíamos conseguir dos objetivos, a nuestro juicio, importantes:

- Aportar datos científicos que ayuden al personal relacionado con el deporte en general (médicos, educadores físicos, etc.), y con el karate en particular (entrenadores, a orientar y planificar sesiones de entrenamiento adecuadas a los deportistas.
- Ayudar a dotar al karate como deporte, de una base sobre la cual poder construir una evolución adecuada a las exigencias de los tiempos actuales.

Material y métodos

Hemos estudiado el tatami, en el gimnasio, a 11 karatekas, cuyas características físicas se muestran en el cuadro 1.

Previamente fueron sometidos a un examen médico-deportivo seguido de una prueba de esfuerzo directa, en el laboratorio, así como a un estudio cineantropométrico.

Por otra parte, se escogieron 6 componentes de la Selección Nacional para su seguimiento durante

N = 11

	X	σ
EDAD (años)	22.2	5.09
TALLA (cm.)	172.9	5.92
PESO (kg.)	66.6	6.02
P.M.C. (kg.)	60.5	5.26
AÑOS DE ENTRENAMIENTO	7.6	2.61
HORAS DE ENTENO. SEMANA	8.5	2.29

Quadre 1. Característiques físiques dels karatekes estudiats.

Cuadro 1. Características físicas de los karatekas estudiados.

Protocol experimental

Els protocols estan basats en diferents tipus de sessions d'entrenament, realitzats habitualment en el gimnàs de karate.

A la Figura 1 observem l'exemple del dissenyat per a la primera sessió, progressiu en intensitat i variable en el temps.

Les càrregues són de 4 minuts, amb pauses de 4,30' entre elles per a la recuperació i presa de lactatèmies.

Un cop sobre el tatami es realitzà un-escalfament de 10' i, posteriorment, es procedí a col·locar els individus per parelles, començant la sessió de la manera següent:

- la primera càrrega correspon al kihon (tècniques bàsiques aplicades);
- la segona correspon a combinacions de moviments dinàmics sistemàtics aleatoris (no coneguts prèviament pel karateka);
- la tercera correspon a kates (formes) sense tensió;
- la quarta és una combinació de moviments dinàmics sistemàtics coneguts (són moviments encadenats obligatoris en els passos de grau);
- la cinquena és un kumite (K.O.) en dues rondes de 2' amb pauses de 8 a 13 minuts entre cada una d'elles.

És important ressenyar que la segona sessió de treball es diferencià de la primera bàsicament en

N = 6

	X	σ
EDAD (años)	24.0	3.03
TALLA (cm.)	178.3	8.40
PESO (kg.)	79.9	12.84
AÑOS DE ENTRENAMIENTO	6.0	2.75
HORAS DE ENTENO. SEMANA	18.6	2.94

Quadre 2. Característiques físiques de la Selecció Espanyola de Karate Kyokushinkai.

Cuadro 2. Características físicas de la Selección Española de Karate Kyokushinkai.

el VI campeonato de España de kárate kyokushinkai (al K.O.). Sus características físicas pueden observarse en el cuadro 2.

Protocolo experimental

Los protocolos están basados en diferentes tipos de sesiones de entrenamiento, que se realizan habitualmente en el gimnasio de kárate.

En la Figura 1 observamos el ejemplo del diseño para la primera sesión, progresivo en intensidad y variable en el tiempo.

Las cargas son de 4 minutos, con pausas de 4,30' entre ellas para la recuperación y toma de lactatémias.

Una vez sobre el tatami se realizó un calentamiento de 10'. Y posteriormente se procedió a colocar a los individuos por parejas, comenzándose la sesión de la manera siguiente:

- la primera carga corresponde al kihon (técnicas básicas aplicadas).
- la segunda corresponde a combinaciones de movimientos dinámicos sistemáticos aleatorios (no conocidos previamente por el karateka).
- la tercera corresponde a katas (formas) sin tensión.
- la cuarta es una combinación de movimientos dinámicos sistemáticos conocidos (son movimientos encadenados obligatorios en los pasos de grado).
- la quinta es un kumite (K.O.), en dos rondas de 2' con pausas de 8 a 13 minutos entre cada una de

tres aspectes:

1. en l'altura de les tècniques realitzades (JODAN).
2. les kates eren realitzades amb tensió.
3. els dos primers combats eren Cliker (control dinàmic sense contacte) i el tercer era K.O.

Resultats

A la Figura 2 expressem les lactatèmies mitjanes \pm una desviació típica corresponents a la primera sessió d'entrenament; es pot observar que van en augment. El pic màxim de lactatèmia ($10,1 \pm 2,54$ mMol/l) correspon al primer combat K.O. El punt d'inflexió ($3,6 \pm 2,10$ mMol/l) correspon a les kates sense tensió.

La Figura 3 mostra les lactatèmies mitjanes \pm de la segona sessió, i apareix una evolució similar a la de la primera sessió amb un increment progressiu. El pic màxim ($10,6 \pm 2,90$) correspon al combat K.O. complementari, i el punt de descens a les kates amb tensió ($4,1 \pm 2,40$).

En relació amb el campionat d'Espanya el que destaca més són les altes lactatèmies assolides en tots els combats, amb una mitjana de $12,4$ mMol/l. En un campionat d'aquest esport es practiquen combats K.O. i trencaments, tal i com mostren els esquemes de la Figura 8.

Discussió

L'anàlisi de les dades obtingudes relatives a les lactatèmies dels entrenaments de kàrateg demostra que aquest esport té un alt component anaeròbic làctic.

En relació amb les càrregues de treball, les kates, tot i augmentar la tensió en els moviments, van seguides de baixes lactatèmies. D'altra banda, les

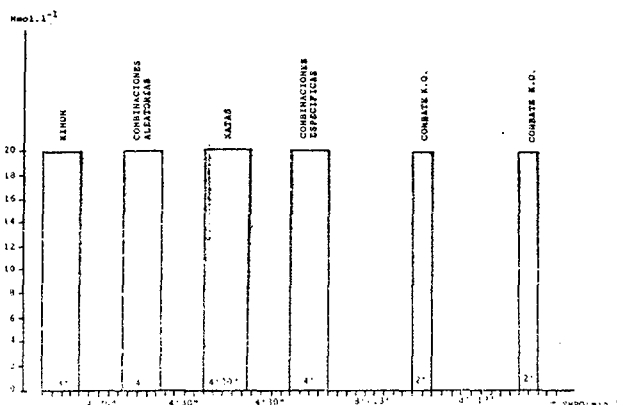


Figura 1. Protocol utilitzat en la primera sessió.

Figura 1. Protocolo utilizado en la primera sesión.

elles.

Es importante reseñar que la segunda sesión de trabajo se diferenció de la primera, básicamente en tres aspectos:

1. en la altura de las técnicas realizadas (JODAN).
2. las katas eran realizadas con tensión.
3. los dos primeros combates eran Cliker (control dinámico sin contacto), y el tercero era K.O.

Resultados

En la Figura 2 expresamos las lactatèmies medias \pm una desviación típica correspondientes a la primera sesión de entrenamiento, pudiéndose observar que van en aumento. El pico máximo de lactatèmia ($10,1 \pm 2,54$ mMol/l) corresponde al primer combate K.O. El punto de inflexión ($3,6 \pm 2,10$ mMol/l) corresponde a las katas sin tensión.

La Figura 3 muestra las lactatèmies medias \pm de la segunda sesión, apareciendo una evolución similar a la de la primera sesión con un incremento progresivo. El pico máximo ($10,6 \pm 2,90$) corresponde al combate K.O. complementario, y el punto de descenso a las katas con tensión ($4,1 \pm 2,40$).

Respecto al Campeonato de España lo más destacable son las altas lactatèmies alcanzadas en todos los combates, con una media de $12,4$ mMol/l. En un Campeonato de este deporte se practican combates al K.O. y rompimientos, tal y como muestran los esquemas de la Figura 8.

Discusión

El análisis de los datos obtenidos relativos a las lactatèmies de los entrenamientos de kàrateg demuestra que este deporte tiene un alto componente anaeròbic làctico.

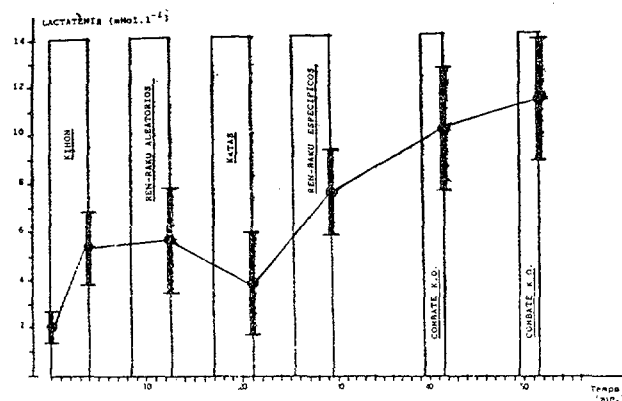


Figura 2. Evolució de la lactatèmia en funció del temps. Mitjana i desviació típica. Primera sessió.

Figura 2. Evolución de la lactatèmia en función del tiempo. Media y desviación típica. Primera sesión.

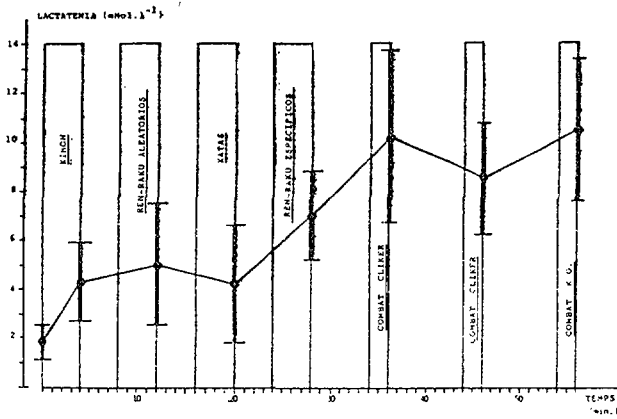


Figura 3. Evolució de la lactatèmia en funció del temps. Mitjana i desviació típica. Segona sessió.

Figura 3. Evolución de la lactatemia en función del tiempo. Media y desviación típica. Segunda sesión.

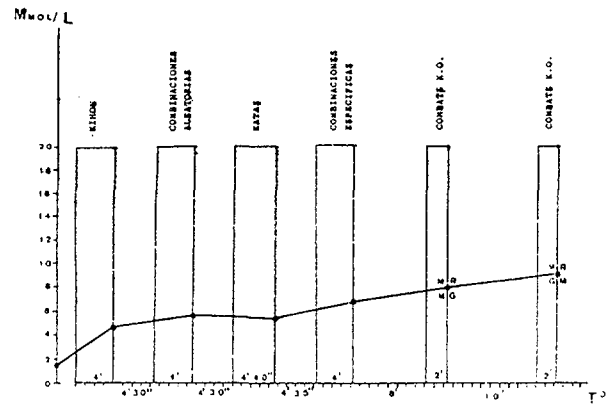


Figura 4. Exemple de l'evolució de la lactatèmia individual, en funció del temps (M.R.). Primera sessió.

Figura 4. Ejemplo de la evolución de la lactatemia individual, en función del tiempo (M.R.). Primera sesión.

combinacions específiques conegudes suposen una sol·licitació més gran de l'organisme, ja que es practiquen més sovint, exigint una potència i una velocitat superiors, així com concentració i lliurament de l'esportista. Els combats, sobretot si són al K.O., són els que causen una concentració més alta d'àcid làctic en la sang, a causa de la seva durada (2') i a l'alta potència necessària.

A les Figures 4 i 5 oferim dos exemples corresponents a la primera sessió de l'evolució de les lactatèmies de dos individus durant l'entrenament. Això ens permet comprovar el diferent comportament fisiològic de cada individu davant la mateixa càrrega:

- M.R., de bona tècnica i alt nivell, mostra menys lactatèmia per a la mateixa càrrega.
- J.R., de tècnica menys bona i nivell regional, té concentracions de lactat més altes.

Les Figures 6 i 7 corresponen als exemples de dos karatekes en la segona sessió:

Respecto a las cargas de trabajo, las katas, aún aumentando la tensión en los movimientos, se siguen de bajas lactatémias. Por otra parte, las combinaciones específicas conocidas suponen una mayor sollicitación para el organismo, ya que se practican mas a menudo, exigiendo una mayor potencia y velocidad; así como concentración y entrega del deportista. Los combates, sobre todo si son al K.O., son quienes causan una concentración mas alta de ácido láctico en la sangre, debido a su duración (2') y a la alta potencia necesaria.

En las Figuras 4 y 5, ofrecemos dos ejemplos correspondientes a la primera sesión de la evolución de las lactatemas de dos individuos durante el entrenamiento, ello nos permite comprobar el diferente comportamiento fisiológico de cada individuo ante la misma carga:

- M.R. de buena técnica y de alto nivel, muestra menos lactatemia para la misma carga.
- J.R. de peor técnica y nivel regional, tiene con-

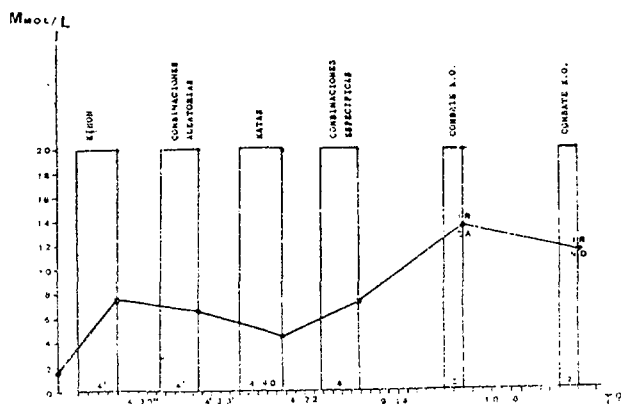


Figura 5. Exemple de l'evolució de la lactatèmia individual, en funció del temps (J.R.). Primera sessió.

Figura 5. Ejemplo de la evolución de la lactatemia individual, en función del tiempo (J.R.). Primera sesión.

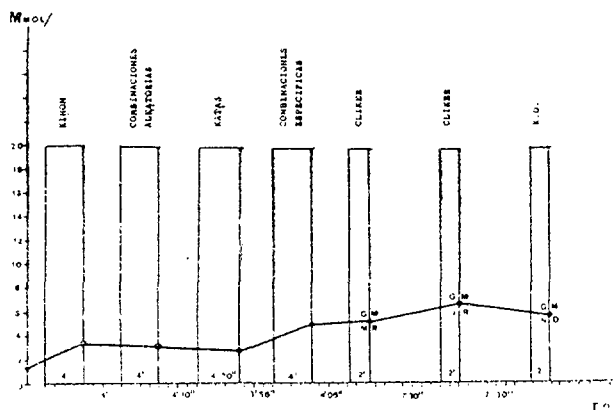


Figura 6. Exemple de l'evolució de la lactatèmia individual, en funció del temps (G.M.). Segona sessió.

Figura 6. Ejemplo de la evolución de la lactatemia individual, en función del tiempo (G.M.). Segunda sesión.

- J.A., qui posseeix bona tècnica i gran agressivitat esportiva, les càrregues són molt sol·licitants.
- G.M., amb lactatèmies menors, posseeix millor tècnica però a la vegada menys combativitat.

La Figura 8 reflecteix que els combats al K.O. del campionat d'Espanya suposen altes càrregues de treball per als competidors. La representació dels valors de lactatèmia en funció del temps, al llarg de tot el campionat (combats i trencaments) dels tres competidors més significatius, demostra:

- Que al karateka de la part superior, de molt bona tècnica i molt combatiu, el seu primer combat li suposà una càrrega mitjana per vèncer el seu adversari de no tan bona qualitat. Al contrari, en el tercer combat (semifinal) el seu oponent era del mateix nivell, la qual cosa el féu practicar a fons, tal com reflecteix la seva gràfica de lactatèmia.
- Les gràfiques mitjana i inferior (Figura 8) corresponen a esportistes amb una tècnica pitjor però que hagueren de competir amb gran ardor davant rivals d'aquella qualitat.

De tot això podem deduir que, tant la tècnica com la motivació i l'estímul de la competició, juguen papers molt importants en els nivells de lactatèmia assolits.

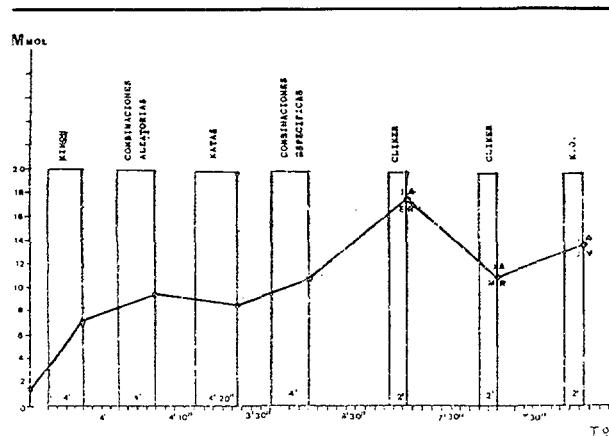


Figura 7. Exemple de l'evolució de la lactatèmia individual, en funció del temps (J.A.). Segona sessió.

Figura 7. Ejemplo de la evolución de la lactatemia individual, en función del tiempo (M.R.). Segunda sesión.

Conclusions

Les principals conclusions que podem deduir d'aquest treball són les següents:

- L'entrenament i la competició de karate demostren un alt component anaeròbic làctic.
- Les combinacions de moviments en l'entrenament són més sol·licitants en augmentar l'altura del moviment i el desconeixement de la tècnica per l'executant.
- Els combats al K.O. suposen una alta càrrega

centraciones de lactato mas altas.

Las Figuras 6 y 7 corresponden a los ejemplos de dos karatekas en la segunda sesión:

- J.A., que posee buena técnica y gran agresividad deportiva, las cargas son muy sollicitantes.
- G.M., con menores lactatemias, posee mejor técnica pero a la vez menor combatividad.

La Figura 8 refleja que los combates al K.O. del campeonato de España suponen altas cargas de trabajo para los competidores. La representación de los valores de lactatemia en función del tiempo, a lo largo de todo el campeonato (combates y rompimientos), de los tres competidores más significativos, demuestra:

- Que al karateka de la parte superior, de muy buena técnica y muy combatiu, su primer com-

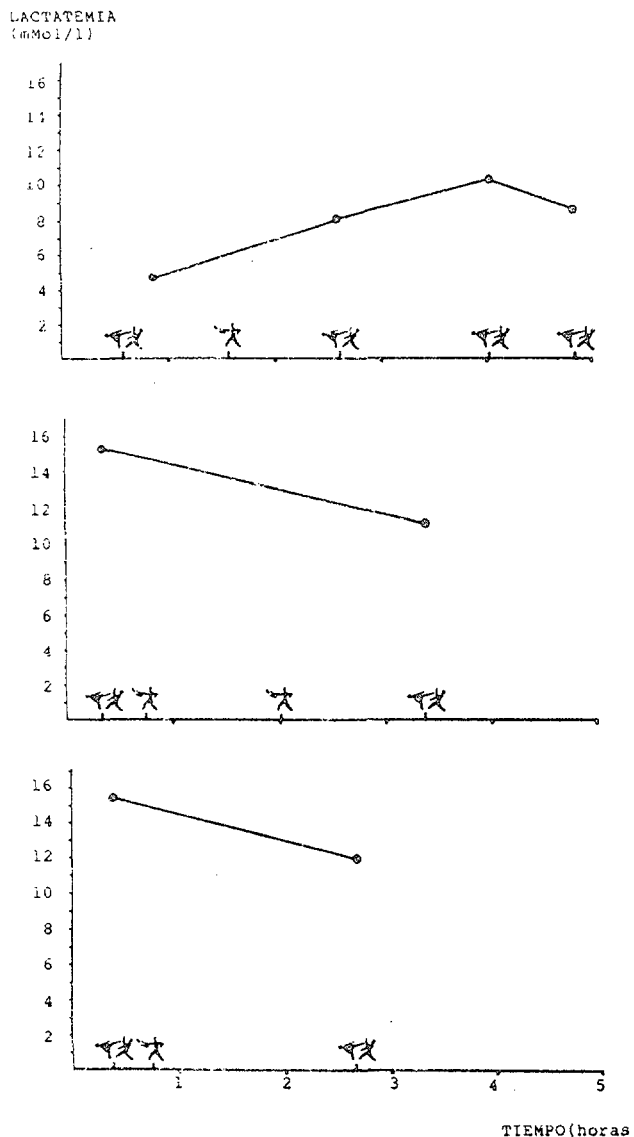


Figura 8. Evolució de la lactatèmia en tres participants.

Figura 8. Evolución de la lactatemia en tres participantes.

làctica atesa la seva durada i el desenvolupament màxim del karateka.

- És molt important continuar treballant en la creació de protocols d'estudi sobre el terreny en karate i en altres esports.
-

bate le supuso una carga mediana para vencer a su adversario de peor calidad. Por el contrario, en el tercer combate (semi-final) su oponente era del mismo nivel, lo cual le hizo emplearse a fondo, como refleja su gráfica de lactatemia.

- Las gráficas media a inferior (Figura 8) corresponden a deportistas de peor técnica pero que tuvieron que competir con gran ardor ante rivales de semejante calidad.

De todo ello podemos deducir que, tanto la técnica como la motivación y el estímulo de la competición, juegan papeles muy importantes en los niveles de lactatemia alcanzados.

Conclusiones

Las principales conclusiones que podemos deducir de este trabajo son las siguientes:

- El entrenamiento y competición de kárate un alto componente anaeróbico láctico.
 - Las combinaciones de movimientos en el entrenamiento son más solicitantes al aumentar la altura del movimiento y el desconocimiento de la técnica por el ejecutante.
 - Los combates al K.O., suponen una alta carga láctica dada su duración y desempeño máximo del karateka.
 - Es muy importante continuar trabajando en la creación de protocolos de estudio sobre el terreno en kárate y en otros deportes.
-

Bibliografía

1. ASTRAND, P.O.: Fisiología del trabajo físico. Ed. Panamericana. Buenos Aires 1985.
2. ANGULO, J.: Etude medico-sportif du karate, dans le laboratoire et sur le terrain. Memòria per a l'obtenció del C.E.S. en Medicina esportiva. Estrasburg, maig 1987.
3. FOX, E.L.; i MATHEWS, D.K.: Bases Physiologiques de l'activité physique. Vigot ed. Paris 1984.
4. PIÑERO, A.: Kárate kyokushinkai. Ed. Arpi Relieve S.A. Saragossa 1984.
5. SIMON, J.; YOUN, J.L.; GUTIN, B.; BLOOD, D.K.; CASE, R.B.: Lactate accumulation relative to the anaerobic and respiratory compensations thresholds. J. Appl. Physiol. Resp. Env. Ex. Physio. 54: 13-17. 1983.
6. SKINNER, J.S.: The transition from aerobic to anaerobic metabolism. Reach. Quarterly Exerc. 51, 1980.
7. VALERA, D.; i PIÑERO, A.: Kárate. Técnicas de competición. Ed. Octavio y Felez S.A., Sarazossa 1979.

