

Kàrate. Valoració funcional en laboratori

Kárate. Valoración funcional en laboratorio

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

RESUM

Hem volgut definir el perfil funcional del karateka. Per a això, hem estudiat 17 karatekes en comparació amb altres esportistes.

La cineantropometria no mostra diferències en la composició corporal del karateka en relació amb altres esports. El somatotip del karateka (2,4-5,4-2,33) té un SDD més gran de 2 amb els altres esportistes.

La valoració anaeròbica alàctica en salt (Lewis = 1,51 kgm/kg/sg) és inferior a la de velocistes i esports d'equip, i en velocitat (Margaria = 1,51 kgm/kg/sg) és inferior a la de velocistes.

Tant VO₂ màx. (4,1 l/min. i 57,9 ml/kg/min.) com els valors corresponents a una lactatèmia de 4 mMol/ (77,5% de VO₂ màx. 173 pulsacions) són menors que els d'esquiadors de fons i atletes, però semblants als d'esports d'equip.

El perfil del karateka és similar al del practicant d'esports d'equip i concloem destacant la importància de la valoració funcional mèdico-esportiva en el laboratori i en el propi terreny d'entrenament i competició.

Paraules clau:

Karate, valoració funcional, ergometria, cineantropometria.

SUMMARY

We wanted to define the karateka functional profile. For that we have studied 17 karatekas comparing with other sportmen:

RESUMEN

Hemos querido definir el perfil funcional del karateka. Para ello hemos estudiado 17 karatekas en comparación con otros deportistas.

La cineantropometría nos muestra diferencias en la composición corporal del karateka respecto a otros deportes. El somatotipo del karateka (2,4-5,4-2,3) tiene un SDD mayor de 2 con los otros deportistas.

La valoración anaeróbica aláctica en salto (Lewis = 1,51 kgm/kg/sg) es inferior a la de velocistas y deportes de equipo, y en velocidad (Margaria = 1,51 kgm/kg/sg) es inferior a la de velocistas.

Tanto V_{O₂} máx. (4,1 l/min. y 57,9 ml/kg/min.) como los valores correspondientes a una lactatemia de 4 mMol/l (77,5% de VO₂ máx. 173 pulsaciones), son menores que los de esquiadores de fondo y atletas, pero similares a los de deportes de equipo.

El perfil del karateka es similar al del practicante de deportes de equipo y concluimos destacando la importancia de la valoración funcional médico-deportiva en el laboratorio y en el propio terreno de entrenamiento y competición.

Palabras clave:

Kárate, valoración funcional, ergometria, cineantropometria.

Kinanthropometry has not shown differences in the karateka's body composition respect to other sports. The Somatotype of the karateka (2,4-5,4-2,3) has a SDD

higher than 2 with other sportmen.

Anaerobic Alactic assessment in jump test (Lewis = 1,51 kgm/kg/sg) is lower than sprinters and team sports, and in speed test (Margaria = 1,51 kgm/kg/sg) is lower than sprinters.

As VO_2 máx. (4,1 l/min. and 57,9 ml/kg/min.) as the values corresponding with blood lactate 4 mMol/l concentration (77,5% of VO_2 máx. 173 HR) are lower than cross-country skiers and athletes but similar to team sports.

Introducció

El karate, esport ancestral originari de l'Índia, és actualment un esport molt difós i practicat. Tanmateix, en la seva pràctica i en el plantejament dels entrenaments, l'aspecte científic és de vegades inexistent i es limita al desenvolupament d'una tècnica correcta ignorant els estudis fisiològics.

Per aquest motiu, l'objectiu del nostre estudi era observar el karateka des del punt de vista fisiològic, tant en el laboratori com en el gimnàs (tatami).

Al mateix temps, preteníem comparar les dades obtingudes en els karatekes amb les observades en altres esports, amb la finalitat de determinar si hi havia correlació entre elles.

Material i mètodes

Foren seleccionats 17 karatekes per a aquest estudi, tenint en compte els resultats esportius obtinguts així com llur tècnica i condició física, pertanyents tots ells a l'O.E.K.K. (Organització Espanyola de Karate Kyokushinkai). Llurs característiques físiques queden detallades al quadre 1.

	\bar{X}	σ
EDAD (años)	24.7	7.08
TALLA (cm.)	173.8	6.47
PESO (kg.)	69.6	8.75
P.M.C. (kg.)	62.4	6.61
AÑOS DE ENTRENAMIENTO	8.7	4.53
HORAS DE ENT. SEMANA	10.1	5.05

Quadre 1. Característiques físiques dels karatekes estudiats.

Cuadro 1. Características físicas de los karatekas estudiados.

The Karateka's profile is similar to team sport players. We conclude emphasizing the significance of functional assessment in the laboratory and in the field of training and competition

Key words:

Kárate, functional assessment, ergometry, kinantropometry.

Introducción

El karate, deporte ancestral con origen en la India, es actualmente un deporte muy difundido y practicado.

Sin embargo en su práctica y en el planteamiento de los entrenamientos, el aspecto científico resulta en ocasiones inexistente, limitándose al desarrollo de una técnica correcta e ignorando los estudios fisiológicos.

Por este motivo, el objetivo de nuestro estudio era observar al karateka desde el punto de vista fisiológico, tanto en el laboratorio como en el gimnasio (tatami).

Al mismo tiempo pretendíamos comparar los datos obtenidos en los karatekas con los observados en otros deportes, con el fin de determinar si existía correlación entre ellos.

Material y métodos

Se seleccionan 17 karatekas para este estudio, teniendo en cuenta los resultados deportivos obtenidos así como su técnica y condición física, perteneciendo todos ellos a la O.E.K.K. (Organización Española de Kárate Kyokushinka).

Las características físicas de los mismos se detallan en el cuadro 1.

Se les realizó un examen médico-deportivo previo a los test. Todos los sujetos firmaron una autorización para el estudio.

Se tomaron medidas antropométricas (peso, talla, perímetros, diámetros, pliegues cutáneos, larguras). La técnica utilizada fue la recomendada por el grupo internacional de trabajo en cineantropometría determinándose el somatotipo por el método de Heath-Carter.

Se calculó la potencia anaeróbica aláctica mediante los métodos de la escalera de Margaria y del salto de Lewis.

Se realizó una prueba de esfuerzo con medida directa de los volúmenes y fracciones gaseosas del gas espirado, sobre una cinta rodante con cargas de 3' de duración y 1' de recuperación entre las cargas. El incremento de las cargas fue de 2 Kms/h. Durante el transcurso de la prueba se monitorizó ECG, registrándose los trazados de esfuer-

Els fou realitzat un examen mèdico-esportiu previ als tests. Tots els individus signaren una autorització per a l'estudi. Els foren preses mesures antropomèriques (pes, talla, perímetres, diàmetres, plecs cutanis, llargades). La tècnica utilitzada fou la recomanada pel grup internacional de treball en cineantropometria, determinant el somatotip pel mètode de Heath-Carter.

Es calculà la potència anaeròbica làctica mitjançant els mètodes de l'escola de Margaria i el salt de Lewis.

Es realitzà una prova d'esforç amb mesura directa dels volums i fraccions gasoses del gas espirat, sobre cinta rodant amb càrregues de 3' de durada i 1' de recuperació entre les càrregues. L'increment de les càrregues fou de 2 kms/h. Durant el transcurs de la prova es monitoritzà ECG i els traçats d'esforç foren registrats. Al final de cada càrrega es prengueren mostres de sang per mesurar la lactatèmia (figura 1).

El procés d'estudi de les dades es desenvolupà sota les aplicacions informàtiques pròpies del Centre de Medicina del Deporte de la D.G.A.

La comparació entre les mesures es realitzà mitjançant el test T de Student al llindar 0,05.

Resultats

Cineantropometria

Els valors trobats del somatotip mitjà són: per al Factor I, 2,4; Factor II, 5,4; Factor III, 2,3.

A la figura 2 s'expressa el somatotip de cada karateka, somatotip mitjà i el SDI del grup.

El somatotip dels karatekes estudiats és mesomorfo domin. ant. En comparar-los amb altres espor-

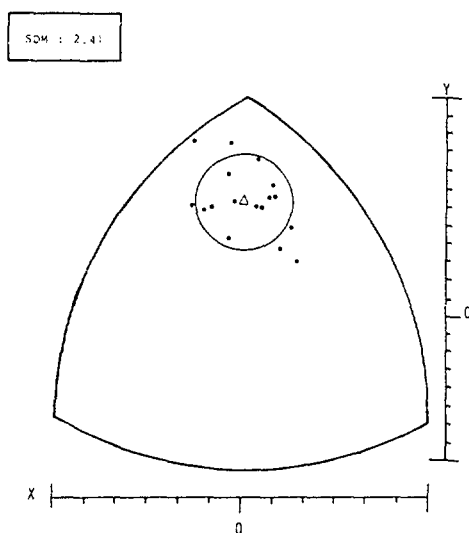


Figura 2. Somatopunts del grup de karatekes.

Figura 2. Somatopuntos del grupo de karatekas.

zo. Al final de cada càrrega se tomaren mostres de sang per mesura de lactatèmia (Figura 1).

El proceso de estudio de los datos se desarrolló bajo las aplicaciones informáticas propias del Centro de Medicina del deporte de la D.G.A.

La comparación entre las medidas se realizó mediante el test T de Student al umbral 0,05.

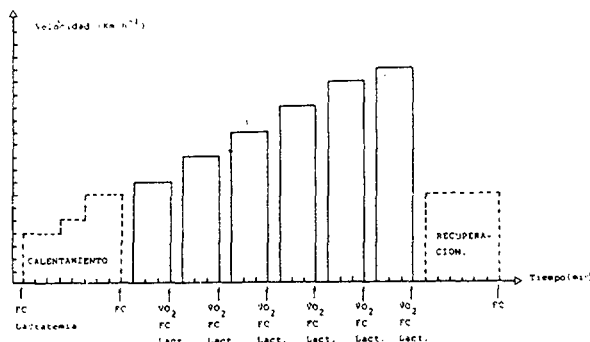


Figura 1. Exemple de protocol de laboratori amb augment de càrrega de 2 Km h⁻¹, i temps de càrrega de 3' amb 1' d'aturada entre càrregues.

Figura 1. Ejemplo de protocolo de laboratorio con aumento de carga de 2 Km h⁻¹, y tiempo de carga de 3' con 1' de parada entre cargas.

Resultados

Cineantropometria

Los valores del somatotipo medio son: para el Factor I, 2,4; Factor II, 5,4; Factor III, 2,3.

En la figura 2 se expresa el somatotipo de cada karateka, somatotipo medio y el SDI del grupo.

El somatotipo de los karatekas estudiados es mesomorfo dominante.

Al compararlos con otros deportistas los karatekas presentan un factor mesomorfo más alto.

Existe una gran homogeneidad en el grupo estudiado, puesto que el S.D.I. es bajo (2,41)

En la Figura 3 representamos los somatotipos medios del resto de deportes estudiados.

Fisiologia

En el Cuadro 3 se muestran los resultados de la potencia anaeròbica làctica de los karatekas.

Los datos obtenidos en las pruebas de laboratorio se encuentran en el cuadro 2, donde observamos los valores obtenidos para la P.A.M. (VO₂ máx. en l/m, ml/kg/min.), así como otros valores medidos en la prueba de esfuerzo: F.C. máx., Velocidad máx., Lactato máx. en mM/l.

En el cuadro 2, se presentan los valores correspondientes a 4 mM/l de lactatèmia, medidas en la zona de transición aeròbica-anaeròbica.

tistes, els karatekes presenten un factor mesomorf més alt.

Hi ha una gran homogeneïtat en el grup estudiat, ja que el SDI és baix (2,41).

A la figura 3 representem els somatotips mitjans de la resta d'esports estudiats.

Fisiologia

Al quadre 3 es mostren els resultats de la potència anaeròbica alàctica dels karatekes.

Les dades obtingudes en les proves de laboratori estan en el quadre 2, on observem els valors obtinguts per a la PAM (VO_2 màx. en 1/m, ml/kg min.), així com altres valors mesurats en la prova d'esforç: F.C. màx., Velocitat màx., Lactat màx. en mMl/l.

Al quadre 2 es presenten els valors corresponents a 4 mMl/l de lactatèmia, mesurades en la zona de transició aeròbica-anaeròbica.

Aquests resultats obtinguts en el C.M.D. s'han comparat amb els d'altres esports (esquí de fons, handbol, atletisme), valorats també en aquest centre, la representació gràfica dels quals la podem veure a les figures 4 i 5.

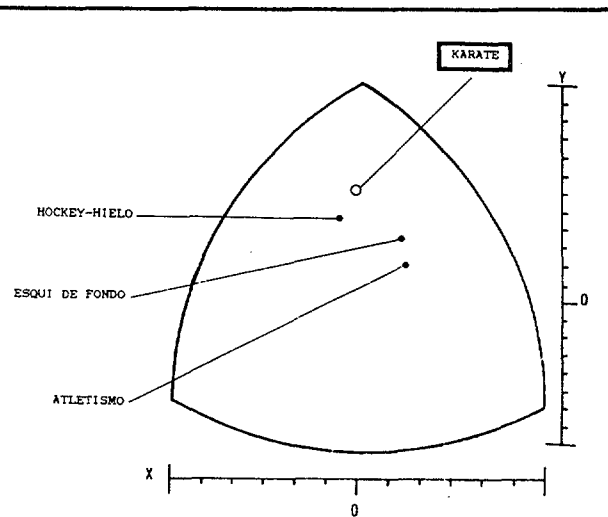


Figura 3. Somatopunts mitjans en els diferents esports.

Figura 3. Somatopuntos medios en los diferentes deportes.

	KARATE n=17		ESQUI DE FONDO n=13		ATLETISMO n=51		HOCKEY HIELO n=17	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
VO_2 MÀX (l/min)	4.1	0.87	4.2	0.96	4.4	0.48	4.7	0.66
VO_2 MÀX (ml/kg/min)	57.9	7.24	55.9	8.55	58.6	6.17	61.4	6.28
LACTAT MÀX (mMl/l)	77.5	5.34	87.1	5.72	86.8	5.36	79.9	6.00
F.C. MÀX (b/min)	173	12.0	185	14.2	175	12.3	171	8.6
VEL MÀX (km/h)	11.5	1.32	15.9	1.78	16.8	1.57	11.7	1.44

Quadre 2. Valors ergomètrics en els esports estudiats.

Cuadro 2. Valores ergométricos en los deportes estudiados.

(*) Diferencia significativa

Les diferències significatives trobades amb aquests altres esports són:

- Esquí de fons. Hi ha diferències significatives per al VO_2 màx. (expressat en 1/m i ml/kg/min.) i per als valors corresponents a 4 mMl/l de lactatèmia.
- Atletisme. Comparat amb els atletes, hem trobat diferències significatives en el VO_2 màx. (en 1/m i en ml/kg/min.) F.C. màx. i Velocitat màx. Quan als valors corresponents a 4 mMl/l hem trobat diferències significatives en el % de VO_2 màx. i Vel (km/h).
- Hoquei gel. Hi ha diferència significativa en el VO_2 màx. si l'expressem en 1/min..

Respecte a la potència anaeròbica alàctica podem qualificar els valors obtinguts pels karatekes

Estos resultados obtenidos en el C.M.D. se han comparado con los de otros deportes (ski de fondo, balonmano, atletismo), valorados también en este centro, cuya representación gráfica la podemos ver en las Figuras 4 y 5.

Las diferencias significativas encontradas con estos otros deportes son:

- ski de fondo. Existen diferencias significativas para el VO_2 max (expresado en 1/m y ml/kg/min.), y para los valores correspondientes a 4 mMl/l de lactemia.
- atletismo. Comparado con los atletas, hemos encontrado diferencias significativas en el VO_2 max (en 1/m, y en ml/kg/min.) F.C. max. y Velocidad max.

En cuanto a los valores correspondientes a 4 mMl/l hemos encontrado diferencias significativas en el % de VO_2 y Vel. (Km/h)

- Hockey hielo. Existe diferencia significativa en el VO_2 max, si lo expresamos en 1/min.

Respecto a la Potencia anaerobica alactica podemos calificar los valores obtenidos por los kara-

	KARATE N=16		E. DE FONDO N=10		VELOCISTAS N=20		BALONMANO N=31	
	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ	\bar{x}	σ
TEST DE MARGARIA	1.56	0.124	1.61	0.117	1.75	0.130	1.61	0.112
TEST DE LEWIS	1.51	0.097	1.49	0.117	1.70	0.100	1.60	0.079

Quadre 3. Potència anaeròbica alàctica en Kgm/seg/Kg en els esports estudiats.

Cuadro 3. Potencia anaerobica alactica en Kgm/seg/Kg, en los deportes estudiados.

(*) Diferencia significativa con los karatekas.

tekas como bajos para el Lewis y medianos para el Margaria (ver figura 6) existiendo diferencias significativas con los velocistas en ambos tests, y con los jugadores de balonmano en el test de Lewis, existiendo en ambos casos unos valores en dichos tests más elevados que los observados en los karatekas.

Por los datos obtenidos podemos decir, que los karatekas poseen una potencia aeróbica mediana

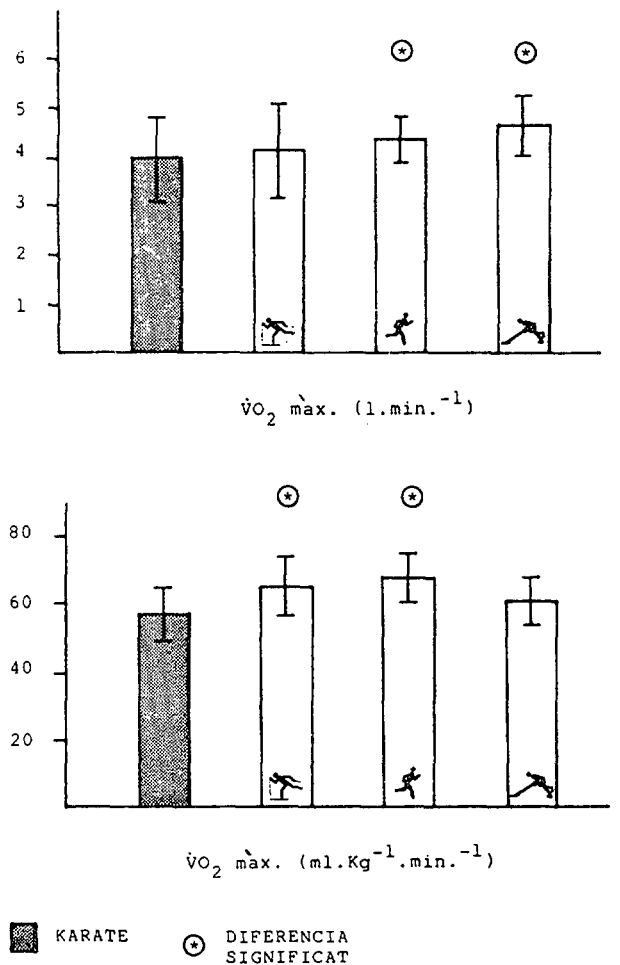


Figura 4. Valors comparatius de potència aeròbica màxima entre el karate i altres esports.

Figura 4. Valores comparativos de potencia aeròbica màxima entre el kàrte y otros deportes.

com baixos per al Lewis i mitjans per al Margaria (vegeu figura 6), existint diferències significatives amb els velocistes en ambdós tests i amb els jugadors d'handbol en el test de Lewis, existin en ambdós casos uns valors en aquests tests més elevats que els observats en els karatekes.

Per les dades obtingudes podem dir que els karatekes posseeixen una potència aeròbica màxima mitjana i una capacitat aeròbica màxima baixa ($VO_2 \text{ màx.}$: 57,9 ml/kg/min.; C.A. màx.: 77,5% del $VO_2 \text{ màx.}$).

Si comparem aquestes xifres amb les constataades en els esports d'equip (hoquei gel), i amb les d'esports individuals (atletisme, esquí) trobem que els atletes i esquiadors tenen més potència aeròbica i capacitat aeròbica màxima (86%).

També hem trobat que els jugadors d'hoquei gel posseeixen un $VO_2 \text{ màx.}$ més elevat, en 1/min., que el dels karatekes. Tanmateix, aquesta diferència és deguda al pes més elevat d'aquells.

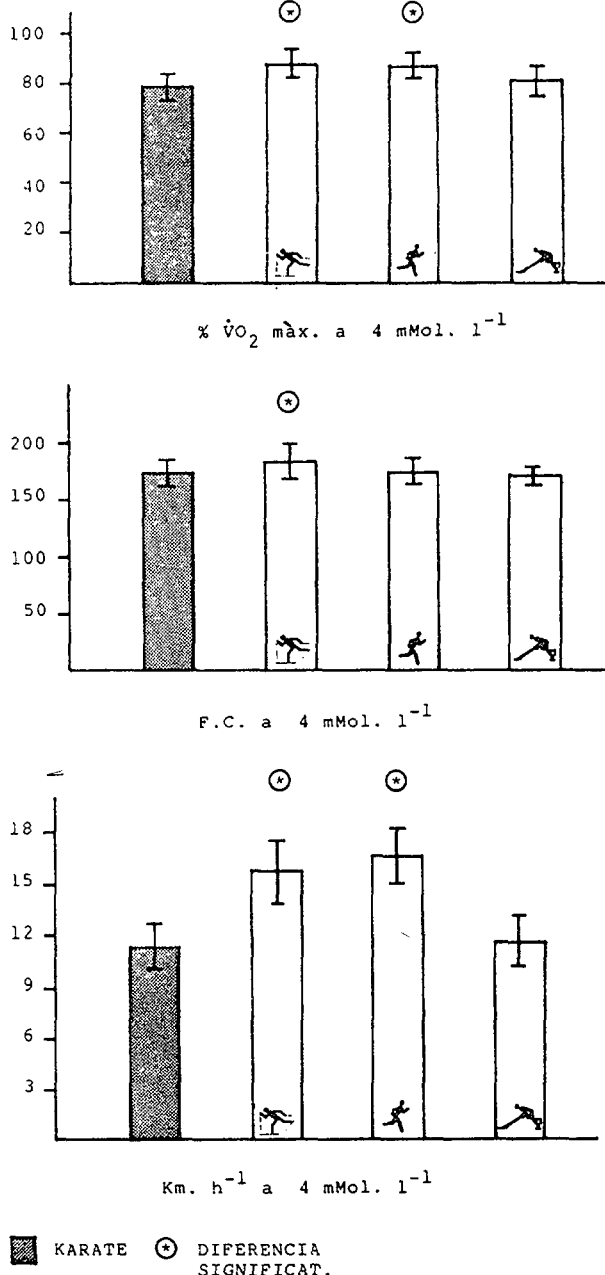
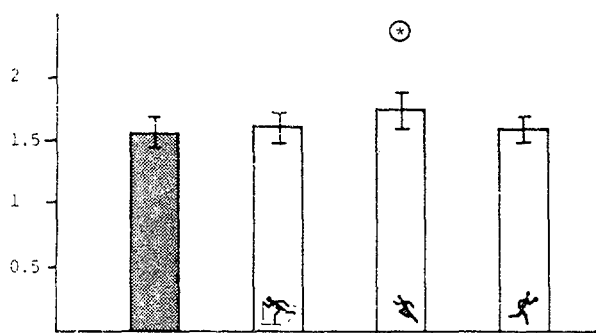


Figura 5. Valors ergomètrics comparatius dels diferents esports estudiats, a 4mMol. l⁻¹ de lactatèmia.

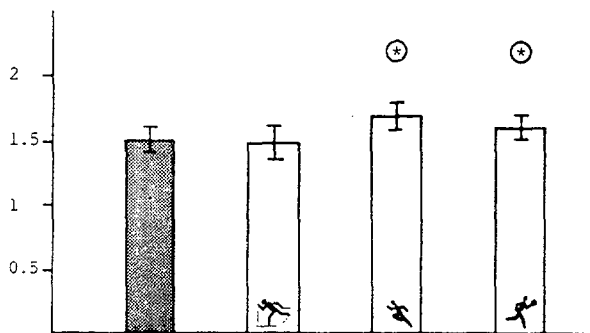
Figura 5. Valores ergomètricos comparativos de los diferentes deportes estudiados, a 4mMol. l⁻¹ de lactatemia.

Conclusions

- Els karatekes presenten un somatotip mesomorfo dominant i una gran homogeneïtat respecte a aquest paràmetre.
- Des del punt de vista aeròbic presenten una potència i una capacitat aeròbica màximes de tipus mitjà (semblants a esports d'equip i inferiors als esports de fons).
- Des del punt de vista anaeròbic alàctic, els karatekes són inferiors als velocistes i als esports d'equip, i semblants als esportistes de fons.
- L'estudi anaeròbic làctic d'aquests esportistes s'ha de realitzar mitjançant estudis sobre el tatami.



TEST DE MARGARIA (Kg·m·Kg⁻¹·seg⁻¹)



TEST DE LEWIS (Kg·m·Kg⁻¹·seg⁻¹)

■ KARATE ⊕ DIFERENCIA SIGNIFICAT.

Figura 6. Potència anaeròbica alàctica comparant el karate amb altres esports.

Figura 6. Potència anaeròbica alàctica comparando el kárate con otros deportes.

y una capacidad aeròbica màxima baixa (VO_2 màx.: 57,9 ml/kg/min.; C.A. màx.: 77,5% del VO_2 màx.).

Si comparem aquestes dades amb les constatades en els esports d'equip (hockey helo), i amb les de esports individuals (atletismo, esquí), trobem que els atletes i esquiadors tenen una major potència aeròbica i capacitat aeròbica màxima (86%).

També hem trobat que els jugadors de hockey helo tenen un VO_2 màx. més elevat, en l/min., que el de els karatekes. No obstant aquesta diferència és deguda al major pes d'aquells.

Conclusiones

- Los karatekas presentan un somatotipo mesomorfo dominante, y una gran homogeneidad respecto a este parámetro.
- Desde el punto de vista aeròbico, presentan una Potencia y una Capacidad Aeròbica Májimas de tipo medio (semejantes de deportes de equipo, e inferiores a los deportes de fondo).
- Desde el punto de vista anaeròbico aláctico, los karatekas son inferiores a los velocistas y deportes de equipo, y semejantes a los deportistas de fondo.
- El estudio anaeròbico láctico de estos deportistas se debe de realizar mediante estudios sobre el tatami.

Bibliografia

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, Mai 1987.
3. CARTER, J.E.L.; ROSS, W.; AUBRY, S.P.; HEBBELINK, M.; BORNS, J.: Anthropometry of Montreal Olympic. Med. Sport. Vol 16: 25-52. Karger Basel 1982.
4. CARTER, J.E.L.; ROSS, W.; DUQUET, W.; AUBRY, S.P.: Advances in somatotype methodology and analysis. Yearbook of physical Anthropology 26: 193-213, 1983.
5. CARTER, J.E.L.: The Heart Carter somatotype method. San Diego, San Diego State University. 1975.
6. DRIKWATER, D.T.; ROSS, W.: Anthropometric fractionation of body mass. In: OSTIN M., BREMEN, G., Y SIMONS, J. (Eds.). Baltimore University Park, 1980.
7. FOX, E.L.; MATHEWS, D.K.: Bases Physiologiques de l'activité physique. Vigot ed. Paris 1984.
8. PIÑERO, A.: Kárate Kyokushinkai. Ed. Arpi Relieve s.a. Zaragoza 1984.
9. 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.
10. SKINNER, J.S.: The transition from aerobic to anaerobic metabolism. Reach. Quarterly Exerc. 51, 1980.
11. VALERA, D.; y PIÑERO, A.: Kárate. Técnicas de competición. Ed. Octavio y Felez s.a., Zaragoza 1979.