

EVALUATION OF ANAEROBIC LACTACID CAPACITY IN ELITE QWAN KI DO ATHLETES

Cojocariu Adrian ^{1*}

Ungurean Bogdan ²

Opreat Alexandru ³

^{1,2,3} "Alexandru Ioan Cuza" University of Iași, Bv. Carol I, no.11, Iași, 700506, Romania

Keywords: *physical effort, energy sources, physical tests*

Abstract

The present research aims to highlight the influence of specific training on anaerobic lactacid capacity in Qwan Ki Do martial art. We started from the hypothesis that the elite athletes from this martial art have good lactacid capacity, that is requested in competition effort. In the study it was included 10 male athletes from Romanian Qwan Ki Do national team. Testing was carried out during the competition period and the results put in evidence a low general level of anaerobic lactacid capacity, suggesting that this energy source occurs less to support the competitive effort.

1. Introduction

The identification of energetic sources involved in training and competitive effort and the level of adaptation to effort of Qwan Ki Do Martial Art athletes are important and mandatory approaches, which can lead to new optimization ways for the process of specific physical training.

Concerning the general implication of anaerobic lactacid energetic source in effort, lactacidemia is considered one of the most important indicators. Therefore, a level of 6-8 mmol/l expresses the reduced intervention of this metabolism in effort; the level of 8-12 mmol/l involves a significant amount of lactic acid, with an obvious implication of the lactacid source in effort. Very high concentrations are those of 16 mmol/l and more (Weineck, 1983), while peak values are around 20 mmol/l (Weineck, 1986).

Concerning martial arts effort, data in the literature review underline a rather variable level of lactacidemia at the end of competitive effort.

Therefore, Ribeiro, De Castro, Rosa, Baptista, and Oliveira (2006) conducted a study on Wushu Martial art practitioners. After assessing the effort specific to technical tests *Changquan* and *Daoshu* (which take circa 1-1.2 minutes), they

* E-mail: cadriano@uaic.ro, tel.: 0040-723-004619

found lactacidemia values of 4.38 ± 1.3 mmol/l (Changquan) and 5.15 ± 1.07 mmol/l, respectively.

In Taekwondo, Hetzler Knowlton, Brown, and Noakes (1989) found values of 3.23 ± 1.56 mmol/l, at the end of a very well acquired exercise of specific "kata". In addition, during fight competition, the authors (Lin et al., 2004) reported values of 7.0 ± 1.3 mmol/l, higher than the ones reported during specific training (6.3 ± 1.2 mmol/l).

In karate (Dzurenkova, Zemkova, Hajkova, Marcek, & Novotna, 2000), values of 4.5-6.5 mmol/l were reported at the end of competitive fight, while during training, when exercises are sometimes even more intense, values of 5.8-12.5 mmol/l were reported.

A study conducted on the Austrian team within the European Karate Championships of Helsinki, 1995 (Lehmann & Jedliczka, 1997), found lactacidemia values of 5.1-12.1 in male athletes and 3.5-12.9 in female athletes. Authors posit that they found no statistically significant differences between athletes, but between competition turns. Furthermore, Moreau (2000) found, in a high-level karate competition, values ranging between 4.8 and 16 mmol/l. Similarly, in *kata* events within karate, Francescato, Talon, and Di Prampero (1995) found peak values of 5.8 mmol/l at the end of an 80-second exercise.

In elite *Pencak Silat* athletes, Aziz, Tan, and The (2002) found the highest values (12.5 ± 2.1 in male athletes and 13.1 ± 4.0 in female athletes) at the end of the last round within the competition fight, which comprised three two-minute rounds, with one-minute breaks in between.

Therefore, studies conducted thus far have underlined the implication of anaerobic lactacid energetic source in martial arts competition effort, but no high values have been found.

The purpose of this investigation is to identify the influence of specific training on anaerobic lactacid capacity in the Qwan Ki Do Martial Art. We have started from the hypothesis that elite athletes of this martial art have a good anaerobic lactacid capacity, solicited in competitive effort.

2. Material and methods

Research subjects

This investigation included 10 male elite athletes, all members of the Romanian national Qwan Ki Do team (Table 1).

In order to assess the importance of the anaerobic alactacid capacity, we conducted a field test, because it is easy to apply and because we wanted to provide a term of comparison to trainers for future investigations. Therefore, we used the running test $6 \times (20m+20m)$, elaborated by Campana-Sasi (as cited in Honceriu, 2014), which we present below.

Table 1. Research subjects

No.	Name and surname	Qwan Ki Do degree
1.	A.N.	Black belt 1 st Dang
2.	B.C.	Black belt 3 rd Dang
3.	C.M.	Black belt 1 st Dang
4.	G.A.	Black belt 1 st Dang
5.	L.A.	Black belt 2 nd Dang
6.	P.I.	Black belt 1 st Dang
7.	R.R.	Black belt 1 st Dang
8.	T.P.	Black belt 3 rd Dang
9.	C.V.	Black belt 2 nd Dang
10.	U.D.	Black belt 1 st Dang

Test 6 x (20m+20m) – description

Draw two parallel lines on the floor, 20m from each other. Following specific warm-up, run at full speed for six 40-m portions (20m forth + 20m back; exceed the line drawn on the floor only by one leg). There is a 20-second break between repetitions. Durations are timed for all six running portions. Interpretation of results: calculate the percentage difference between the first and the last run and interpret them according to the table below (Table 2) (Honceriu, 2014).

Table 2. Interpretation of results at the 6x test (20m+20m)

Difference in percentage	Qualifier
0 – 1%	Excellent
1 – 2%	Very good
2 – 3%	Good
3 – 4%	Satisfactory
4 – 5%	Unsatisfactory
Over 5%	Totally unsatisfactory

The tests were conducted during the competitive period; the components of the national team participated to the European Qwan Ki Do Championships of Zurich – Switzerland, in October 2013.

Statistical processing

For the statistical processing of results, we used *MS Office Excel 2003* and *SPSS 17.0 for Windows*.

3. Results and discussions

The results are presented in the table below (Table 3). They represent the difference in percentage between the times obtained at the first and at the last running portion.

The abovementioned individual data show that most athletes have a weak anaerobic lactacid capacity: six of the ten subjects recorded values over 6% at the test.

Table 3. Results obtained by subjects at the 6x test (20m+20m)

Name and surname (initials)	Result (%)	Qualifier
A.N.	1.67	Very good
B.C.	11.37	Totally unsatisfactory
C.M.	2.72	Good
G.A.	2.69	Good
L.A.	8.84	Totally unsatisfactory
P.I.	6.1	Totally unsatisfactory
R.R.	4.28	Unsatisfactory
T.P.	14.1	Totally unsatisfactory
C.V.	11.05	Totally unsatisfactory
U.D.	10.93	Totally unsatisfactory

The statistical data processing (Table 4) confirms that the group of subjects as a whole has a low anaerobic lactacid capacity (an arithmetic mean of 7.38%). High values of the standard deviation (over 4) and of the variability coefficient (over 60%) indicate a lack of homogeneity, which suggests that athletes use in very different manners the anaerobic lactacid energetic source in training and competition efforts.

Table 4. Statistical processing of results obtained by subjects

Arithmetic mean (%)	7.38
Standard deviation	4.43
Variability coefficient VC (%)	60.05

After comparing the results within scientific literature, we found similarities with Wushu (Ribeiro et al., 2006), Karate (Francescato et al., 1995) and Taekwondo practitioners (Hetzler et al., 1989), as well as with Karate competition fight (Dzurenkova et al., 2000). These studies suggest that lactacid energetic source has a reduced contribution to supporting competitive effort.

4. Conclusions

Results obtained by athletes within this investigation show a generally reduced level of the anaerobic lactacid capacity, which contradicts our initial hypothesis and which suggests that this energetic source does not intervene very much in their competitive effort.

Considering the individual scores, we draw the following conclusions:

- Most athletes use mainly the anaerobic alactacid and the aerobic source for specific effort; therefore, they probably adopt a tactic enabling them to alternate peak efforts and low-intensity efforts, thus allowing an optimal recovery of alactacid energetic source (1) and/ or they have a remarkable aerobic capacity, responsible for the efficient recovery of anaerobic sources (2).

It is possible that a part of the male athletes – three, more precisely – with a very good lactacid capacity manifest either a weaker aerobic capacity or a more aggressive tactic, based on higher maximal and submaximal efforts and on shorter breaks.

Therefore, we believe that our investigation shows the need to orient the athletes' physical training toward both the alactacid and aerobic capacity and power (apparently solicited firstly) and the lactacid ones, which could support a more intense effort throughout the competition period.

References

1. AZIZ, A.R., TAN, B., THE, K.C. (2002). *Physiological responses during matches and profile of elite Pencak Silat exponents*. Journal of Sports Science and Medicine, 1:147-155.
2. DZURENKOVA, D., ZEMKOVA, E., HAJKOVA, M., MARCEK, T., NOVOTNA, E. (2000). *Somatic and functional profiles of members of the Slovak karate team*. Bratisl Lek Listy, 101(11):623-624.
3. FRANCESCATO, M.P., TALON, T., DI PRAMPERO, P.E. (1995). Energy cost and energy sources in karate. *European journal applied of physiology*, 71:355-361.
4. HETZLER, R.K., KNOWLTON, R.G., BROWN, D.D., NOAKES, T.A. (1989). The effect of voluntary ventilation on acid-base response to a Moo Duk Tkow Form. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60 (1):77-80.
5. HONCERIU, C., (2014). *Fiziologia și ergofiziologia activităților fizice*. Iași: Editura Universității Al. I. Cuza, Romania, p.167.
6. LEHMANN, G., JEDLICZKA, G. (1997). Untersuchungen zur Bestimmung und Entwicklung eines sportartspezifischen konditionellen Anforderungsprofils im Hochleistungstraining des Sportart Karate - Kumite, *Leistungssport*, p.56.
7. MOREAU, D. (2000). La voie lactique – Le cas du karate. *Sport et vie*, 61:38.
8. RIBEIRO, J.L., DE CASTRO, O.S.D., ROSA, C.S., BAPTISTA, R.R., OLIVEIRA, A.R. (2006). Heart rate and blood lactate responses to Changquan and Daoshu forms of modern Wushu. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5 (CSSI):1-4.
9. WEINECK, J. (1983). *Manuel d'entraînement*, Paris:Vigot, p.51.
10. WEINECK, J. (1986). *Biologie du sport*, Paris:Vigot, p.44.

EVALUAREA CAPACITĂȚII ANAEROBE LACTACIDE LA SPORTIVI DE ELITĂ DIN ARTA MARȚIALĂ QWAN KI DO

Cojocariu Adrian ¹
Ungureanu Bogdan ²
Oprean Alexandru ³

^{1,2,3} Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași, Bvd. Carol I, nr. 11, Iași 700506, România,

Cuvinte cheie: efort fizic, surse energetice, teste fizice

Rezumat

Cercetarea de față își propune să reliefeze influența antrenamentului specific asupra capacității anaerobe lactacide în arta marțială Qwan Ki Do. Am pornit de la ipoteza că sportivii de elită din această artă marțială dețin o bună capacitate anaerobă lactacidă, solicitată în efortul competițional. În cercetare au fost incluși 10 sportivi de sex masculin, toții fiind componenți ai lotului național al României. Testarea a avut loc în perioada competițională iar rezultatele au pus în evidență un nivel general redus al capacității anaerobe lactacide, fapt care sugerează că această sursă energetică intervine mai puțin în susținerea efortului competițional.

1. Introducere

Identificarea surselor energetice implicate în efortul de antrenament și competițional, nivelul adaptării la efort al sportivilor din arta marțială Qwan Ki Do constituie demersuri importante și obligatorii, care pot conduce la noi căi de optimizare a procesului de pregătire fizică specifică.

În, general, în ceea ce privește implicarea sursei energetice anaerobe lactacide în efort, lactacidemia este considerată drept unul din cei mai importanți indicatori. Astfel, un nivel de 6-8 mMoli/l exprimă intervenția redusă a acestui metabolism în efort; nivelul de 8-12 mMoli/l presupune o cantitate însemnată de acid lactic, cu implicarea evidentă a sursei lactacide în efort. Concentrații foarte ridicate sunt cele de 16mMoli/l și peste această valoare (Weineck, 1983) iar valorile maxime sunt în jurul a 20 mMoli/l (Weineck, 1986).

În ce privește efortul din artele marțiale, datele din literatura de specialitate scot în evidență un nivel destul de variabil al lactacidemiei la finele efortului competițional.

Astfel, Ribeiro, De Castro, Rosa, Baptista, and Oliveira (2006) realizează un studiu asupra unor sportivi practicanți ai artei marțiale Wushu. Aceștia găsesc la sfârșitul efectuării efortului specific probelor tehnice *Changquan* și *Daoshu* (cu durate de circa 1-1,2 minute), valori ale lactacidemiei de $4,38 \pm 1,3$ mMoli/l (Changquan), respectiv $5,15 \pm 1,07$ mMoli/l.

În Taekwondo, Hetzler, Knowlton, Brown, and Noakes (1989) găsesc valori de $3,23 \pm 1,56$ mMoli/l, la finele unui exercițiu foarte bine însușit de „kata” specific. De asemenea, în timpul competiției de luptă au fost consemnate (Lin și

colab., 2004) valori de $7,0 \pm 1,3$ mMoli/l, mai mari decât cele din timpul antrenamentului specific ($6,3 \pm 1,2$ mMoli/l).

În karate (Dzurenkova, Zemkova, Hajkova, Marcek, & Novotna, 2000), s-au găsit valori de 4,5-6,5 mMoli/l la finalul luptei competiționale, în timp ce în antrenament, atunci când intensitatea exercițiilor este uneori chiar mai crescută, au fost consemnate valori de 5,8-12,5 mMoli/l.

Un studiu efectuat la echipa Austriei în cadrul Campionatului European de Karate de la Helsinki, 1995 (Lehmann & Jedliczka, 1997) indică valori ale lactacidemiei între 5,1-12,1 la sportivi și între 3,5-12,9 la sportive. Autorii precizează că diferențele nu au fost semnificative între sportivi, ci între tururile competiției. De asemenea, Moreau (2000) găsește într-o competiție de karate de nivel înalt valori între 4,8 și 16 mMoli/l.

De asemenea, la probele de *kata* din karate, Francescato, Talon, and Di Prampero (1995) găsesc valori maxime de 5,8 mMoli/l la finele exercițiului cu durată de circa 80 secunde.

La sportivi de elită în arta marțială *Pencak Silat*, Aziz, Tan, and The (2002) găsesc valorile cele mai mari ($12,5 \pm 2,1$ la sportivi și $13,1 \pm 4,0$ la sportive) la sfârșitul ultimei runde a luptei competiționale, desfășurată pe parcursul a 3 reprize de câte 2 minute, cu pauză de 1 minut între fiecare.

Așadar, studiile de până acum evidențiază implicarea sursei energetice anaerobe lactacide în efortul competițional din artele marțiale, fără însă a se constata valori foarte ridicate.

Scopul cercetării de față este de a identifica influența antrenamentului specific asupra capacității anaerobe lactacide în arta marțială Qwan Ki Do. Am pornit de la ipoteza că sportivii de elită din această artă marțială dețin o bună capacitate anaerobă lactacidă, solicitată în efortul competițional.

2. Material și metode

Tabelul 1. *Subiecții cercetării*

Nr. crt.	Nume și prenume (inițiale)	Gradul în Qwan Ki Do
1.	A.N.	Centură neagră 1 Dang
2.	B.C.	Centură neagră 3 Dang
3.	C.M.	Centură neagră 1 Dang
4.	G.A.	Centură neagră 1 Dang
5.	L.A.	Centură neagră 2 Dang
6.	P.I.	Centură neagră 1 Dang
7.	R.R.	Centură neagră 1 Dang
8.	T.P.	Centură neagră 3 Dang
9.	C.V.	Centură neagră 2 Dang
10.	U.D.	Centură neagră 1 Dang

Subiecții cercetării

În cercetare au fost incluși 10 sportivi de elită, de sex masculin, toții fiind componenți ai lotului național de Qwan Ki Do al României (tabelul nr. 1).

Pentru evaluarea capacității anaerobe alactacide, am efectuat un test de teren, datorită ușurinței sale de aplicare și pentru a oferi un termen de comparație antrenorilor în investigațiile ulterioare. Prin urmare am folosit testul de alergare $6 \times (20m+20m)$, elaborat de Campana-Sasi (citad de Honceriu, 2014) și prezentat în cele ce urmează.

Testul $6 \times (20m+20m)$ – descriere

Se trasează pe sol două linii paralele, la distanța de 20m. După o încălzire specifică prealabilă, se efectuează 6 porțiuni de alergare cu viteză maximă, de câte 40 m (20m dus + 20m întors, cu depășirea cu un singur picior a liniei trasate pe sol). Pauza dintre repetări este de 20 secunde. Se cronometrează timpii obținuți pe fiecare din cele 6 porțiuni de alergare. Interpretarea rezultatelor: se calculează procentajul dintre prima și ultima alergare și se interpretează conform tabelului de mai jos (tabelul nr. 2). (Honceriu, 2014)

Tabelul 2. Interpretarea rezultatelor la testul $6 \times (20m+20m)$

Diferența în procente	Calificativ
0 – 1 %	Excelent
1 – 2 %	Foarte bine
2 – 3 %	Bine
3 – 4 %	Satisfăcător
4 – 5 %	Nesatisfăcător
Peste 5 %	Total nesatisfăcător

Testarea a avut loc în perioada competițională, componenții lotului național participând la Campionatul European de Qwan Ki Do desfășurat la Zurich – Elveția, în octombrie 2013.

Prelucrarea statistică

Pentru prelucrarea statistică a rezultatelor, am utilizat programele *MS Office Excel 2003* și *SPSS 17.0 for Windows*.

3. Rezultate și discuții

Testarea sportivilor a condus către rezultatele prezentate în tabelul de mai jos (tabelul nr. 3). Acestea reprezintă diferența procentuală dintre timpii obținuți la prima și la ultima porțiune de alergare.

Din datele individuale prezentate mai sus, rezultă că majoritatea sportivilor dețin o capacitate anaerobă lacticidă slabă, șase din cei zece participanți având valori de peste 6% la testul menționat.

Tabelul 3. Rezultatele obținute de subiecți la testul 6x(20m+20m)

Nume și prenume (inițiale)	Rezultat (%)	Calificativ
A.N.	1,67	Foarte bine
B.C.	11,37	Total nesatisfăcător
C.M.	2,72	Bine
G.A.	2,69	Bine
L.A.	8,84	Total nesatisfăcător
P.I.	6,1	Total nesatisfăcător
R.R.	4,28	Nesatisfăcător
T.P.	14,1	Total nesatisfăcător
C.V.	11,05	Total nesatisfăcător
U.D.	10,93	Total nesatisfăcător

Prelucrarea statistică a datelor (tabelul nr. 4) confirmă, de altfel, faptul că grupul de subiecți deține în ansamblul său un nivel redus al capacității lactacide (media aritmetică fiind de 7,38%). Valorile mari ale deviației standard (peste 4) și ale coeficientului de variabilitate (peste 60%) indică lipsă de omogenitate, ceea ce sugerează că sportivii utilizează foarte diferit sursa energetică anaerobă lactacidă în eforturile de antrenament și competiționale.

Tabelul 4. Prelucrarea statistică a rezultatelor obținute de subiecți

Media aritmetică (%)	7,38
Deviația standard	4,43
Coeficient de variabilitate CV (%)	60,05

Comparând rezultatele obținute cu datele din literatura de specialitate, constatăm similitudini cu practicanții probelor tehnice din Wushu (Ribeiro și colab., 2006), din Karate (Francescato și colab., 1995) și din Taekwondo (Hetzler și colab., 1989), precum și în lupta competițională din karate (Dzurenkova și colab., 2000). Aceste studii sugerează că sursa energetică lactacidă are o contribuție redusă la susținerea efortului competițional.

4. Concluzii

Rezultatele obținute de sportivii din cadrul cercetării de față atestă un nivel general redus al capacității anaerobe lactacide, fapt care infirmă ipoteza formulată la începutul lucrării și care sugerează că această sursă energetică intervine mai puțin în susținerea efortului competițional la aceștia.

Ca urmare a valorilor individuale obținute, putem desprinde următoarele:

- majoritatea sportivilor utilizează preponderent sursele anaerobă alactacidă și aerobă pentru susținerea efortului specific; prin urmare, probabil că aceștia adoptă o tactică ce le permite alternarea eforturilor maxime cu cele de intensitate redusă, permițând astfel refacerea optimă a sursei energetice alactacide (1) și/sau dețin o foarte bună capacitate aerobă, responsabilă de refacerea eficientă a surselor anaerobe (2).

- există posibilitatea ca o mică parte dintre sportivi, trei la număr, cu o bună și foarte bună capacitate lactacidă, să manifeste fie o capacitate aerobă mai slabă, fie o tactică mai agresivă, bazată pe eforturi maxime și submaxime mai susținute și perioade de repaus mai mici.

Considerăm, așadar, că studiul de față relevă necesitatea orientării pregătirii fizice a sportivilor din această artă marțială atât asupra capacității și puterii alactacide și aerobe (aparent solicitate prioritar), cât și asupra celor lactacide, care ar putea susține un efort mai intens pe toată durata probei competiționale.