

WYDOLNOŚĆ FIZYCZNA A PRZEBIEG WALK I POZIOM SPORTOWY ZAWODNIKÓW JUDO

THE PHYSICAL EFFICIENCY AND THE COURSE OF FIGHTS AND THE SPORTS LEVEL OF JUDO CONTESTANTS

Grzegorz Lech¹, Aleksander Tyka², Tomasz Pałka², Robert Krawczyk³

¹Katedra Teorii i Metodyki Sportów Indywidualnych, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków

²Instytut Fizjologii Człowieka, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków

³Katedra Sportów Indywidualnych, Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice

Streszczenie

Lech G, Tyka A, Pałka T, Krawczyk R. Wydolność fizyczna a przebieg walk i poziom sportowy zawodników judo. *Med Sport Practica* 2007, 8(3): 81-85.

Celem pracy było określenie wpływu wydolności tlenowej i beztlenowej zawodników judo na sposób prowadzenia walki oraz poziom osiągnięć sportowych.

Materiał i metody: Badaniami objęto siedmiu zawodników judo z trzech klubów Polski. W pierwszym etapie badań dokonano rejestracji ich aktywności startowej (n=51, walki przeprowadzone podczas III i IV kolejki Ligi Indywidualno-Drużynowej Seniorów w 2007 r.). Na podstawie tego zapisu określono aktywność zawodników w walce, skuteczność ich działań oraz poziom osiągnięć. W kolejnym etapie, stosując testy stosowane w Instytucie Fizjologii Człowieka AWF w Krakowie, dokonano u tych zawodników oceny wydolności aerobowej i anaerobowej. O wpływie wnioskowano na podstawie wartości współczynnika korelacji rang (Rs) Spearmana.

Wyniki i wnioski: Stwierdzono, iż bardzo wysoka ujemna korelacja wartości wskaźnika aktywności walki (w jej pierwszej części) z HR_{TDMA} i %HRmax może wskazywać u przedstawicieli sportów walki na wiodącą rolę sprawności krążeniowo-oddechowej organizmu w efektywnym prowadzeniu walki judo. Mogą to potwierdzać również wyniki $\dot{V}O_2max$, które były wysoko ujemnie skorelowane ze spadkiem aktywności zawodników w drugim segmencie pojedynku. Słowa kluczowe: judo, $\dot{V}O_2max$, MWL, maksymalna moc anaerobowa.

Słowa kluczowe: judo, $\dot{V}O_2max$, MWL, maksymalna moc anaerobowa

Abstract

Lech G, Tyka A, Pałka T, Krawczyk R. The physical efficiency and the course of fights and the sports level of judo contestants. *Med Sport Practica* 2007, 8(3):xx-xx.

The purpose of this paper was to assess the impact of aerobic and anaerobic efficiency in judo contestants on their fighting method and the level of their achievements.

Methods: This research involved seven judo contestants from three clubs in Poland. During the first stage of the research, their activities during the competitions were recorded (n=51, the fights during the third and fourth series of the Individual and Team Seniors' League Competitions in 2007). On the basis of those records the activity of the contestants during fights, the efficiency of their activities, and the level of achievements were determined. Using the practical tests employed in the Institute of Human Physiology at the Academy of Physical Education in Krakow, the aerobic and anaerobic efficiency of those competitors was evaluated at the next stage. This influence was determined on the basis of the values of Spearman's coefficient of rank correlation (Rs).

Results and conclusions: It was found that a very high negative correlation of the values of the activity index during fights (during their first part) with HR_{TDMA} and HRmax percentage can indicate an important role of cardio-respiratory efficiency of the body for the effectiveness with which judo fights were conducted by combat sports competitors. This can also be confirmed by $\dot{V}O_2max$ results, which were very negatively correlated with the drop in the activity of those contestants during the second rounds of their fights.

Key words: judo, $\dot{V}O_2max$, MWL, maximal anaerobic power

Wstęp

Efektywny czas walki judo w rywalizacji seniorów wynosi 5 minut, a jej strukturę czasową tworzą na przemian sekwencje walki i przerwy. Średni czas pojedynczego segmentu walki wynosi 20,8 s, a długość

przerwy 11,8 s (1). Jeżeli w czasie walki uwzględnimy przerwy, to jej łączny czas wydłuży się do około 460 s (7 min 40 s). Gdy jednak zawodnicy nie uzyskają przewagi punktowej rozgrywana jest dogrywka, która może trwać kolejne 460 s. Walka może się również

zakończyć przed upływem regulaminowego czasu. Jak wynika z praktyki zawodniczej i trenerskiej autorów niniejszego opracowania, wraz ze zmniejszaniem się różnicy poziomu sportowego walczących judoków, na ogół pojedynki kończą się po upływie regulaminowego czasu. Podczas zawodów seniorów medalista rozgrywa najczęściej od 4 do 6 pojedynków.

Na strukturę rzeczową walki składają się działania techniczno-taktyczne zawodników. Analiza tych elementów wskazuje na schematyczne rozgrywanie walki judo. Na przykład, gdy rozpatrywane będą tylko akcje przynoszące punkty, to można zaobserwować stopniową progresję aktywności zawodników od pierwszej do trzeciej minuty, spadek w czwartej, oraz jej wzrost (którego wartość determinuje poziom sportowej rywalizacji) w ostatniej minucie (2-4). Po uwzględnieniu w działaniach także ataków nieskutecznych (nie wpływających bezpośrednio na wynik walki) notowany jest wzrost aktywności zawodników od pierwszej do czwartej minuty i znaczący jej spadek w minucie piątej (1).

Podczas zawodów, na ogół po pierwszej walce, stężenie mleczanów w arterializowanej krwi seniorów wykazuje duże wahania indywidualnie od 8,79 do 21,0 mmol⁻¹ (5-7). W kolejnych walkach turniejowych u zawodników nie notuje się już tak znaczących różnic w powysiłkowym stężeniu kwasu mlekowego (6). Na podstawie analizy wskaźników biochemicznych krwi (LA) po walce można stwierdzić, iż dominują w niej wysiłki o dużej intensywności oparte na fosfagenowych i glikolitycznych przemianach anaerobowych.

Jak dotąd nie wiadomo jednak, wartości których wskaźników zmiennych charakteryzujących przygotowanie fizyczne zawodników są związane ze zmiennymi obrazującymi poziom ich wyszkolenia techniczno-taktycznego.

Być może ich identyfikacja znajdzie zastosowanie w optymalizowaniu procesu szkolenia zawodników judo.

Cel pracy

Głównym celem niniejszych badań jest odpowiedź na następujące pytania:

- 1) Czy występuje korelacja między wskaźnikami wydolności beztlenowej i tlenowej a aktywnością i skutecznością działań zawodników?
- 2) Czy występuje korelacja między wskaźnikami wydolności beztlenowej i tlenowej a aktywnością i skutecznością działań zawodników w pierwszej i drugiej części walki?
- 3) Czy występuje korelacja między aktywnością i skutecznością działań a wynikami sportowymi w zawodach seniorów?

Materiał i metody

Badaniami objęto 7 judoków, w kategoriach wagowych do 73 kg, do 81 kg oraz do 90 kg, wywodzących się z trzech klubów: Wisły Kraków (n=1), UKS Judo Wolbrom (n=1) oraz Czarnych Bytom (n=5). Każdy z badanych zawodników w swojej karierze plasował się co najmniej na 5 miejscu w ogólnopolskich zawodach seniorów. W doborze osób do badań uwzględniano wiek i staż zawodniczy. Podczas III i IV kolejki Ligi Indywidualno-Drużynowej Seniorów (Opole, 16. 09. 2006 r.; Wrocław, 21. 10. 2006 r.) dokonano rejestracji walk turniejowych (n=51). Były to dwa najważniejsze w sezonie turnieje rozgrywane w końcowym okresie startowym, decydujące o tytule „Drużynowego Mistrza Polski”. Podczas pojedynków rejestrowano akcje techniczne¹ poszczególnych zawodników. W zapisie uwzględniano ocenę sędziowską oraz część walki, w którym atak został przeprowadzony. W analizie uwzględniano także ataki nieskuteczne, za które sędziowie nie przyznawali punktów. Dotyczyło to sytuacji, gdy zawodnik w znaczący sposób wytracił przeciwnika z równowagi (zaobserwowano wystąpienie tzw. fazy lotu). Takim atakom przypisywano ocenę 0. Odnotowano łącznie 145 akcji technicznych. Rywalizacje podzielono na dwie części. Pierwsza, to trzy pierwsze minuty pojedynku, druga – minuty czwarta i piąta. Jeżeli w walce występowała tzw. dogrywka to zaliczano ją do drugiej części walki. Na podstawie tego zapisu obliczono wskaźniki charakteryzujące aktywność i skuteczność działań uczestników badań. Wskaźnik aktywności (WA) obliczano za pomocą wzoru: $WA = \Sigma A / NW$, gdzie: ΣA to suma zastosowanych ataków, NW – liczba walk toczonych przez zawodnika. Wskaźnik aktywności obliczony dla 1 części walki oznaczono – **WA1**, dla drugiej **WA2**. Wprowadzono także estymator – **RWA** (różnica wskaźnika aktywności), który ma określać zmienność aktywności zawodników podczas rywalizacji. Obliczano go stosując formułę: **RWA = WA1 - WA2**. Wskaźnik skuteczności (WS) określała średnia arytmetyczna ocen ataków (obliczony dla 1 części walki oznaczono **WS1**, dla drugiej **WS2**). Różnicę wskaźnika skuteczności obliczano pomocą wzoru: **RWS = WS1 - WS2**.

Poziom osiągnięć sportowych stanowiła suma punktów zdobyta przez zawodników w obydwu turniejach, według następującej punktacji: I miejsce - 7 punktów, II – 5 pkt., III – 3,5 pkt., V – 1,5 pkt., oraz VII – 0,5 pkt.

Badania fizjologiczne wykonywano między pierwszymi a drugimi zawodami.

W ramach programu badań wykonane zostały pomiary biometryczne (BH – wysokości ciała, BM – masa ciała) i strukturalne ciała (LBM – beztłuszcz-

¹ Zwrot „akcje techniczne” należy rozumieć jako techniki sportowego judo. Ich opis można znaleźć w powszechnie dostępnym piśmiennictwie.

czowa masa ciała, FM – masa tłuszczu, PF – procent tłuszczu, BMI – wskaźnik masy ciała).

Do oceny wydolności anaerobowej zastosowano test Wingate (8). Wybór tego testu do badań judoków nie był przypadkowy, bowiem jest on wysoce specyficzny dla oceny wydolności beztlenowej. U judoków udział beztlenowych procesów energetycznych w takim wysiłku sięga, bowiem około 90%. Zasadniczy wysiłek poprzedzała 5 minutowa rozgrzewka na cykloergometrze z indywidualnie dobraną intensywnością $50\% \dot{V}O_{2\max}$ z częstotliwością pedałowania 60 obrotów min^{-1} z trzema 5 sekundowymi maksymalnymi przyspieszeniami w 2, 4 i 5 minucie. Dwie minuty po jej zakończeniu mężczyźni wykonywali 30 sekundowy maksymalny wysiłek fizyczny. Zadaniem badanej osoby było w jak najkrótszym czasie osiągnąć maksymalny rytm pedałowania i utrzymywać go możliwie jak najdłużej. Opór zewnętrzny pedałowania był indywidualnie dobierany i wynosił on 8,3 % masy ciała badanej osoby. W trakcie testu komputerowo oceniano: moc średnią (MP), pracę całkowitą (TW), maksymalną moc anaerobową (MAP), wskaźnik spadku mocy (WSP) oraz czas osiągnięcia mocy szczytowej (TO MAP) i czas utrzymania maksymalnej mocy (TU MAP).

Maksymalny minutowy pobór tlenu oceniano metodą bezpośrednią. Stopniowany test „do subiektywnej odmowy” na cykloergometrze poprzedzała trzyminutowa rozgrzewka z intensywnością 110 W i częstotliwością pedałowania (RPM) 60 obrotów na minutę, po której co 2 minuty zwiększano moc o 20 W. Wysiłek trwał do momentu subiektywnego odczucia braku możliwości utrzymania pożądanego rytmu pedałowania, czyli do odmowy kontynuowania wysiłku przy określonym oporze i rytmie pedałowania. W trakcie testu dokonywano pomiaru czasu jego trwania (DE) oraz rutynowo wybranych wskaźników wymiany oddechowej: wentylacji minutowej płuc (V_E), ilorazu oddechowego (RQ), liczby oddechów (FR), objętości oddechowej (TV), minutowego poboru tlenu ($\dot{V}O_2$) i częstości skurczów serca (HR). Czas trwania testu stopniowanego (DE) oraz $\dot{V}O_{2\max}$ traktowano jako wskaźniki bieżących i potencjalnych zdolności wytrzymałościowych organizmu. Niezależnie od rejestrowanych wskaźników krążeniowych i oddechowych, przed testem i w 3 minucie po, pobierano krew z pętka usznego, w której oznaczano stężenie kwasu mlekowego (La). W badaniach fizjologicznych wykorzystywano profesjonalny zestaw sprzętu i aparatury kontrolno-pomiarowej będącej na wyposażeniu atestowanego laboratorium Zakładu Fizjologii i Biochemii AWF w Krakowie.

W tabeli 1 zestawiono charakterystyki wieku, stażu i podstawowych wskaźników budowy somatycznej uczestników badań.

Tabela 1. *Charakterystyka statystyczna wieku i stażu oraz podstawowych wskaźników budowy somatycznej uczestników badań (n=7)*

	Średnia	Minimum	Maksimum
Wiek (kg)	21,6	20,0	23,0
Staż zawodniczy (lat)	12,4	9,0	14,0
Wysokość ciała (cm)	180,4	170,0	187,0
Masa ciała (kg)	82,2	70,9	92,9
Beztłuszczowa masa ciała (kg)	74,2	65,4	82,1
Masa tłuszczu (kg)	8,2	5,5	11,2

Przy opracowaniu wyników posłużono się pakietem oprogramowania STATISTICA PL v. 6.0. W analizie statystycznej wykorzystano współczynnik korelacji rang (Rs) Spearmana (9).

Wyniki

W tabeli 2 zestawiono charakterystyki wskaźników określających aktywność i skuteczność działań zawodników podczas walk turniejowych, a także ich poziom osiągnięć.

Tabela 2. *Charakterystyka wskaźników określających aktywność, skuteczność i poziom osiągnięć uczestników badań (n=7)*

	Średnia	Minimum	Maksimum
WA	2,6	1,6	3,8
WA1	1,8	0,9	2,5
WA2	1,4	1,0	1,8
RWA	0,4	-0,7	1,0
WS	2,8	1,6	4,8
WS1	3,1	0,0	5,9
WS2	2,1	0,0	3,5
RWS	1,0	-2,6	3,9
Poziom osiągnięć	4,0	0,0	14,0

Po przeanalizowaniu wyników stwierdzono, że zawodnicy przeprowadzali średnio 2,6 akcji technicznej podczas jednego pojedynku, przy rozproszeniu tego wskaźnika od 1,6 do 3,8. W pierwszej części walki średnia aktywność ataku (WA1) wynosiła 1,8 akcji na pojedynek, najniższa 0,9 a najwyższa 2,5. Różnica wskaźnika aktywności (RWA) przyjmowała wartości między: -0,7 a 1,0; natomiast średnia wartość tego estymatora wynosiła 0,4.

Średnia skuteczność (WS) w całej walce wynosiła 2,8 punktu na akcję techniczną i oscylowała od 1,6 do 4,8 pkt., natomiast dla pierwszych trzech minut pojedynku i dla dwóch ostatnich (wraz z dogrywką) kolejno 3,1 i 2,1 pkt.

Różnica wskaźnika skuteczności (RWS) przyjmowała wartości z przedziału od -2,6 do 3,9; przy średniej wynoszącej 1,0.

Poziom osiągnięć sportowych badanych zawodników był zróżnicowany. W grupie judoków był zawodnik, który dwukrotnie zdobył pierwsze miejsce w turnieju, jak również taki, któremu nie udało się zdobyć punktowanego miejsca. „Przeciętny zawodnik” klasyfikował się między III a V miejscem w turnieju (uzyskując średnio 4 punkty w dwóch turniejach).

Średnie wartości wskaźników określających wydolność beztlenową (tabela 3) były zróżnicowane w badanej grupie osób. Przeciętne wyniki pracy całkowitej (TW) kształtowały się na poziomie 279,4 J·kg⁻¹ a indywidualne oscylowały one od 264,0 J·kg⁻¹ do 298 J·kg⁻¹. Maksymalna moc anaerobowa (MAP) judoków wynosiła przeciętnie 12,2 W·kg⁻¹. Duże rozproszenie indywidualnych wyników od 10,7 do 13,6 W·kg⁻¹ wskazuje na zróżnicowanie poziomu wydolności beztlenowej ustroju zawodników.

Tabela 3. Średnie wartości wskaźników określające wydolność beztlenową zawodników (n=7)

	Średnia	Minimum	Maksimum
TW (J·kg ⁻¹)	279,4	264,0	298,0
MAP (W·kg ⁻¹)	12,2	10,7	13,6
WSM (W·kg·s ⁻¹)	0,3	0,2	0,4
TOMAP (s)	4,3	3,1	5,0
TUMAP (s)	3,2	2,2	4,2
LA 3 min po WANT (mmol·l ⁻¹)	15,60	13,0	18,2
Δ LA 3min po WANT (mmol·l ⁻¹)	13,31	10,38	15,76

Po anaerobowym teście przyrost stężenia mleczanu we krwi (Δ LA 30s) wynosił średnio 13,31 mmol·l⁻¹. Indywidualne wyniki LA w tej grupie osób oscylujące od 10,38 do 15,76 mmol·l⁻¹ wskazują na duże zróżnicowanie pojemności i mocy glikolitycznego źródła beztlenowego organizmu.

Maksymalny minutowy pobór tlenu ($\dot{V}O_{2max}$), (tabela 4) wynosił średnio 40,8 ml·kg⁻¹·min⁻¹ (od 37,3 do 44,8), maksymalna częstość skurczów serca (HR_{max}) 188,4 ud·min⁻¹ (174 do 195 ud·min⁻¹). Jego wartość na progu anaerobowym niekompensowanej kwasicy metabolicznej (HR_{TDMA}) wynosiła 149,1 ud·min⁻¹ (od 134 do 160 ud·min⁻¹), co stanowiło średnio 80,2% maksymalnej częstości skurczów serca (% HR_{max}), (od 70 do 88,5). Odsetek poboru tlenu na progu anaerobowym (% $\dot{V}O_{2max}$) wynosił średnio 64,4% $\dot{V}O_{2max}$ (od 58,0 do 70%). Wysiłek testowy spowodował wzrost stężenia mleczanów (Δ LA) średnio o 8,85 mmol·l⁻¹ (7,23 – 12,88).

Tabela 4. Średnie wartości wskaźników określających wydolność tlenową zawodników (n=7)

	Średnia	Minimum	Maksimum
$\dot{V}O_{2max}$	40,8	37,3	44,8
HR_{max}	188,4	174,0	195,0
HR_{TDMA}	149,1	134,0	160,0
% HR_{max}	80,2	70,0	88,5
% $\dot{V}O_{2max}$	64,4	58,0	70,0
Δ LA	8,85	7,23	12,88

Analizując współzależność między poziomem parametrów określających wydolność beztlenową zawodników a wartościami wskaźników charakteryzujących ich sposób prowadzenia walki, nie stwierdzono występowania korelacji na poziomie istotności statystycznej ($p < 0,05$).

Istotne statystycznie zależności (tabela 5), wskazujące na bardzo wysoką ($0,7 \leq R_s \leq 0,9$) ujemną korelację odnotowano między:

- WA1 (wskaźnikiem aktywności w pierwszej części walki), a HR_{TDMA} (częstością skurczów serca na progu niekompensowanej kwasicy metabolicznej), (zależność na granicy istotności statystycznej: $p = 0,07$).
- WA1 z % HR_{max} (procentem maksymalnej częstości skurczów serca na progu niekompensowanej kwasicy metabolicznej).
- RWA (różnicą wskaźnika aktywności) z $\dot{V}O_{2max}$ (maksymalnym minutowym pobieraniem tlenu).
- WS2 (wskaźnik skuteczności w drugiej części walki) i HR_{max} (tętno maksymalne).

Tabela 5. Istotne statystycznie korelacje między wskaźnikami określającymi sposób prowadzenia walki przez zawodników, a wskaźnikami fizjologicznymi

Korelowane wskaźniki	n	R_s	poziom p
WA1 & HR_{TDMA}	7	-0,70273	0,078237
WA1 & % HR_{max}	7	-0,75679	0,048905
RWA & $\dot{V}O_{2max}$	7	-0,84688	0,016197
WS2 & HR_{max}	7	-0,84688	0,016197

Nie wykazano współzależności między wartościami wskaźników określających sposób prowadzenia walki przez zawodników a poziomem osiągnięć w zawodach.

Dyskusja

Stopień zaawansowania techniczno-taktycznego zawodników judo może być tylko w ograniczonym stopniu determinowany poziomem ich wydolności fizycznej. Wartość sportowa zawodnika (poza specyficznym profilem predyspozycji psychicznych)

jest, bowiem wypadkową umiejętności technicznych, poziomu zdolności motorycznych (siły, szybkości i wytrzymałości) oraz umiejętności taktycznych, pełniących wobec tych składowych funkcję nadrzędną (10). Można jednak stwierdzić na podstawie niniejszych badań, że wydolność fizyczna zawodników jest bardzo ważnym czynnikiem wyszkolenia techniczno-taktycznego (przejawianego w walce sportowej). Szczególnego znaczenia w tej dyscyplinie (klasyfikowanej jako wytrzymałościowo-siłowa) nabiera stwierdzenie, iż „potencjał energetyczny jest potrzebny do ujawnienia posiadanego programu ruchu” (11). U profesjonalnych judoków wydolność tlenowa ($\dot{V}O_2\text{max}$) kształtuje się przeciętnie od $50,1 \pm 6,48 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ do $55,6 \pm 3,19 \text{ mmol} \cdot \text{l}^{-1}$. Natomiast wydolność beztlenowa, określona wysokością maksymalnej mocy anaerobowej (MAP), jest u zawodników klubowych ($11,36 \pm 0,85 \text{ W} \cdot \text{kg}^{-1}$) niższa niż u zawodników kadry narodowej ($12,53 \pm 0,85 \text{ W} \cdot \text{kg}^{-1}$) (7,12,13).

Wysoka ujemna korelacja między aktywnością zawodników w walce, a HR_{TDMA} i $\%HR_{max}$ może przemawiać za słusznością uwzględniania tych wskaźników fizjologicznych w ocenie bieżącego poziomu zdolności wytrzymałościowych profesjonalnych judoków. Zawodnicy o niższym poziomie wytrzymałości dążyli, bowiem do uzyskania przewagi, bądź rozstrzygnięcia walki już w jej początkowym okresie.

Poziom maksymalnego minutowego poboru tlenu ($\dot{V}O_2\text{max}$) wpływa na utrzymanie początkowej aktywności zawodników w drugiej części walki. Pomimo dominacji w walce judoków wysiłków fizycznych o beztlenowym profilu metabolicznym wydolność tlenowa pełni w niej także bardzo ważną rolę. Zaobserwowano to również w innych sportach, kiedy to aktywność piłkarzy nożnych w meczu była determinowana wysokością $\dot{V}O_2\text{max}$ w $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (14).

Ujemną zależność HR_{max} ze skutecznością zawodników w drugiej części walki przypuszczalnie można tłumaczyć wyższą wysiłkową sprawnością krążeniowo-oddechową organizmu. W niniejszych badaniach nie stwierdzono współzależności między aktywnością i skutecznością działań zawodników, a ich poziomem osiągnięć sportowych. W podobnych badaniach juniorów (zawody na poziomie makroregionu) wykazano, iż aktywność zawodników była bardzo wysoko skorelowana z poziomem ich osiągnięć sportowych (15). W zawodach seniorów wzrasta, więc wpływ przygotowania taktycznego (szczególnie umiejętność utrzymywania przewagi punktowej) na wynik sportowy.

Wnioski

Stwierdzona w niniejszych badaniach judoków bardzo wysoka ujemna korelacja wartości wskaźnika aktywności walki (w jej pierwszej części) z $HRTDMA$ i $\%HR_{max}$ może wskazywać u przedstawicieli sportów

walki na wiodącą rolę sprawności krążeniowo-oddechowej organizmu w efektywnym prowadzeniu walki judo. Mogą to potwierdzać również wyniki $\dot{V}O_2\text{max}$, które były wysoko ujemnie skorelowane ze spadkiem aktywności zawodników w drugim segmencie pojedynku.

Piśmiennictwo

1. Lech G. Wybrane czynniki modyfikujące przebieg walki zawodników judo a poziom ich osiągnięć sportowych. Praca doktorska. Kraków; AWF, 2002.
2. Sikorski W, Łaksa C. Analiza Mistrzostw Świata w Judo – Maastricht (Holandia) 1981, *Sport Wyczynowy* 1982; 4: 28–35.
3. Łaksa C, Sikorski W. Charakterystyka walk judo podczas Mistrzostw Świata w latach 1981 i 1983, *Sport Wyczynowy* 1984; 10: 32–7.
4. Sterkowicz S, Maślej P. Działania techniczno-taktyczne stosowane w walce judo, *Sport Wyczynowy* 1999; 9–10: 45–53.
5. Sikorski W. Aktualne problemy treningu i walki sportowej w judo, Prace i Materiały Instytutu Sportu. Warszawa; Instytut Sportu, 1985.
6. Sikorski W, Mickiewicz G, Majle B, Łaksa Cz. Struktura walki judo i jej wpływ na wydolność zawodnika, *Sport Wyczynowy* 1988; 9: 15–9.
7. Błach W. Judo, wybrane zagadnienia treningu i walki sportowej, Warszawa; COS, 2005.
8. Bar-Or O. The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability, and validity. *Sports Med* 1987; 4: 381–94.
9. Stanisław A. Przystępny kurs statystyki. Kraków; StatSoft Polska, 1998.
10. Lech G, Sterkowicz S. The commencement age of training and its effects on technical preferences and achievements attained by judo contestants. *Human Movement* 2004; 5(1): 42–7.
11. Bober T. Technika sportowa, *Trening* 1992; 2(14): 5–55.
12. Borkowski L, Faff J, Starczewska-Czapowska J. Ocena wydolności tlenowej i beztlenowej zawodników kadry narodowej judo. W: Sozański H, Perkowski K, Śledziwski D., red. Efektywność systemów szkolenia w różnych dyscyplinach sportu. Warszawa; AWF, 2000.
13. Sterkowicz S, Żuchowicz A, Kubica R. Poziom wskaźników wydolności beztlenowej i tlenowej a rezultaty testu specjalnej sprawności ruchowej u zawodników judo. *Zeszyty Naukowe* 83. Kraków; AWF, 2001, s: 106–23.
14. Helgerud J, Engen L, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(11): 1925–31.
15. Lech G, Sterkowicz S, Żuchowicz A, Rukasz W. Wydolność fizyczna a przebieg i rezultaty walki judo juniorów, *Ann Univ Mariae Curie-Skłodowska [Med]* 2006; 60; Suppl. 16(391): 190–3.

Otrzymano: Czerwiec 08, 2007

Zaakceptowano: Wrzesień 16, 2007

Opublikowano: Wrzesień 24, 2007

Adres do korespondencji:

Grzegorz Lech

Zakład TiM Sportów Walki

Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha

31-571 Kraków

Al. Jana Pawła II 78

Tel: 012 6831278

e-mail: glech@poczta.wp.pl