

**CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH PARAMETRÓW  
FIZJOLOGICZNYCH SZPADZISTÓW PODCZAS WALK  
TURNIEJOWYCH (PUCHAR POLSKI DO LAT 20-TU)**

**ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕВНИХ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ  
ШПАЖИСТІВ ПІД ЧАС ТУРНІРНИХ БОЇВ (КУБОК  
ПОЛЬЩІ СЕРЕД ЮНІОРІВ (ДО 20 РОКІВ))**

WILCZYŃSKI MARCIN<sup>1)</sup>, SZMATLAN-GABRYŚ<sup>2)</sup>, URSZULA,  
NOWAK ZBIGNIEW<sup>3)</sup>

*Towarzystwo Szermiercze „Piast” Gliwice<sup>1)</sup>, Polska  
Akademia Wychowania Fizycznego w Warszawie<sup>2)</sup>, Polska  
Akademia Wychowania Fizycznego w Katowicach<sup>3)</sup>, Polska*

**Wprowadzenie**

Walka szermiercza jest formę współzawodnictwa indywidualnego, w którym ruchy są rytmiczne, asymetryczne i często bardzo szybkie (Czajkowski, 1988). Walka szermiercza są połączone z przemieszczaniem się na bardzo małym i ograniczonym polu. Bardzo często ruch w swej początkowej fazie wykonywany jest wolno, a kończony jest znacznym przyspieszeniem (Czajkowski, 2001a). Ruchy te wymagają dużej mocy rozwijanej przez kończyny dolne, wynikającej z siły i szybkości oraz wysokiego poziomu czynności nerwowo-mięśniowych (Czajkowski, 1970). Wg. Czajkowskiego (1988) szermierka należy do sportów o średnim poziomie wydatkowania energii: 12.9 kcal/kg masy ciała na godzinę. Szczególną cechą walki szermierczej jest długotrwałość zawodów, podczas których finalista rozgrywa 12-15 walk trwających od 1 min do 10 minut, w ciągu 8-10 godzin turnieju. Wymagania dotyczące układu sercowo-naczyniowego, oddechowego oraz metabolizmu energetycznego są bardzo różne w trakcie trwania turnieju (Czajkowski, 2001b). Energia wykorzystywana jest na drodze metabolizmu beztlenowego niekwasomlekowego (ATP-PCr) oraz glikolizy beztlenowej. Intensyfikowane są procesy metabolizmu tlenowego, szczególnie w trakcie przerw do odbudowy podstawowych substratów energetycznych. Ciężar serca podczas walki szermierczej wzrasta do poziomu 180-200/50-70 Hg, a częstość akcji serca przekracza poziom 200 ud/min, ulegając ciągłym zmianom zależnie od czasu zawodnika w czasie walki (Salczenko, 1958).

Celem podjętych badań była ocena charakterystyki odpowiedzi układu sercowo-naczyniowego i pośrednia identyfikacja źródeł energii zaangażowanych podczas walki szermierczej szpadzistów w trakcie turnieju.

**Materiał i metody badań**

Badaniem poddano dwóch zawodników, członków reprezentacji Polski do lat 20-tu uczestniczących podczas turnieju o Puchar Polski. Zawodnik A zakończył udział w turnieju na etapie półfinałowej, zawodnik B został pokonany w finale. Badaniem podczas całego turnieju rejestrowano częstość skurczów serca za pomocą rejestratora Polar Vantage XL. Przed rozpoczęciem walk oraz w 4 min po zakończeniu zawodnikom pobierano krew z palca w ilości 10 ml w celu oznaczenia stężenia mleczanu. Stężenie



млеczану oznaczano metodą fotometryczną, fotometrem LP 20 i odczynnikiemi LKM 140 Dr. Lange (Niemcy). W I fazie turnieju, walkach eliminacyjnych zawodnicy walczyli w grupach. Rozegrano po 5 pojedynków do 5 trafień. Następnie 64 szermierzy przystąpiło do walk pucharowych. Podczas turnieju zasadniczego walczoneo do 15 trafień. Rezultaty badań poddano analizie indywidualnej, wyznaczając charakterystykę dynamiki dla każdego z mierzonych parametrów.

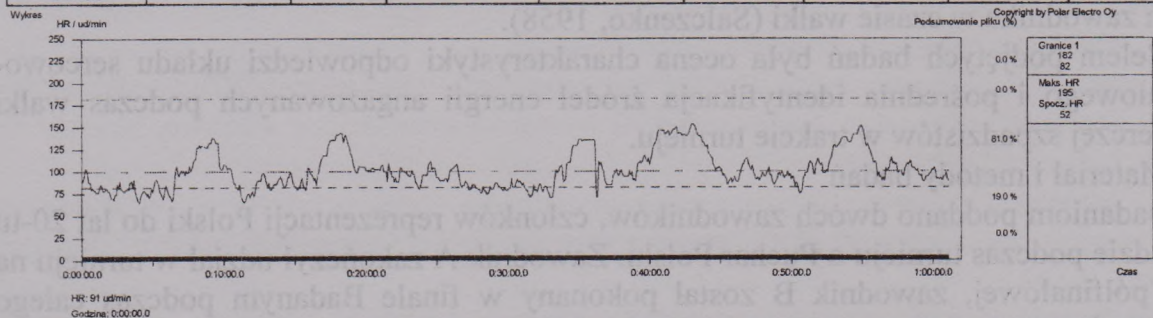
**Rezultaty badań**

W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę parametrów rejestrowanych podczas walk eliminacyjnych i pucharowych u obydwu analizowanych szermierzy. Zawodnik A odbył pięć walk. Stężenie mleczanu przed rozpoczęciem turnieju – 2.46 mmol/l nie wykazywało podwyższonego poziomu. Na ryc. 1a i b przedstawiono dynamikę częstości skurczów serca rejestrowaną u obydwu szermierzy podczas walk eliminacyjnych. Ryc.2 a i b ilustruje charakterystykę częstości skurczów serca zawodnika A i B podczas walk pucharowych.

Tabela 1

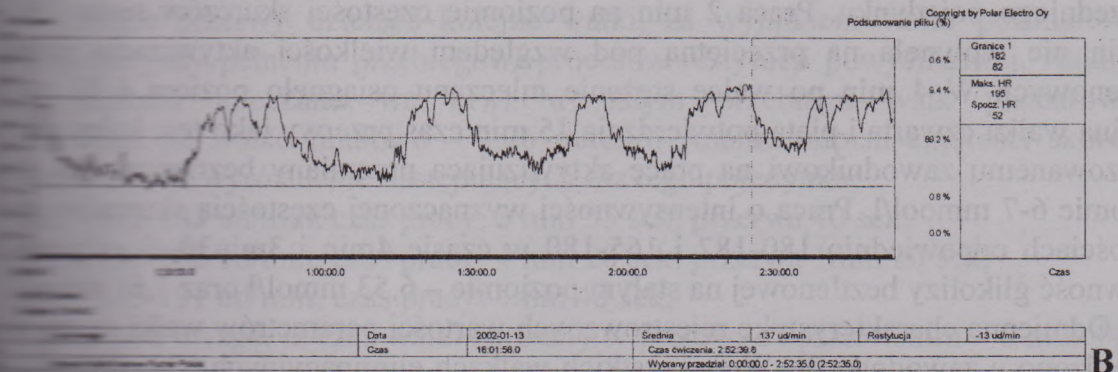
*Parametry walk eliminacyjnych i pucharowych rejestrowanych u szermierzy A i B podczas turnieju o Puchar Polski do lat 18-tu.*

Walka	Szermierz A				Szermierz B			
	Czas [s]			Stężenie mleczanu we krwi [mmol/l]	Czas [s]			Stężenie mleczanu we krwi [mmol/l]
	walki aktywny	całej walki	przerw między walkami		walki aktywny	całej walki	przerw między walkami	
Eliminacje								
I	01:30	02:50	-	7.07	01:00	03:05	-	3.92
II	03:00	05:00	05:00	17.1	01:10	02:05	06:30	9.78
III	02:00	02:40	14:30	6.03	00:55	02:35	15:00	6.46
IV	04:00	05:00	05:30	6.53	01:46	03:20	04:30	5.36
V	03:30	05:05	10:00	7.61	01:00	02:25	12:20	9.26
Finały								
o 32	06:46	18:45	-	2.78	04:20	06:30	-	3.62
o 16	05:25	08:15	23:00	4.63	08:30	14:15	16:50	13.2
o 8	08:07	13:55	29:45:00	4.16	06:17	10:05	26:30:00	4.30
1/4 finału	05:42	09:35	15:50	4.52	02:50	05:20	20:05	4.17
1/2 finału	06:00	10:30	11:45	3.26	06:00	12:30	15:45	5.48
Final	-	-	-	-	08:44	14:55	09:45	3.05



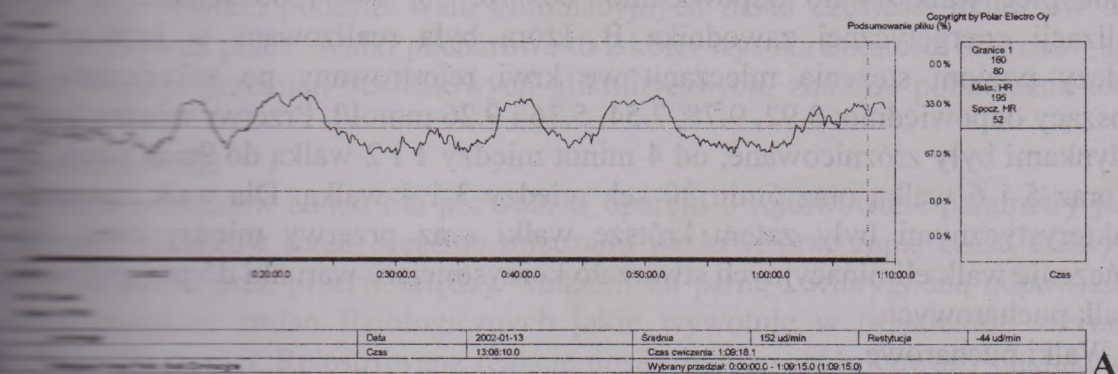
Osoba	Joe Average	Data	2002-01-13	Średnia	100 u/min	Restrykcja	2 u/min
Cwiczenie		Czas	12:18:54.0	Czas ćwiczenia	1:01:05.8		
Adnotacja	Bonisch, Puchar Polski, Walki eliminacyjne						
				Wybrany przedział	0:00:00.0 - 1:01:05.0 (1:01:05.0)		



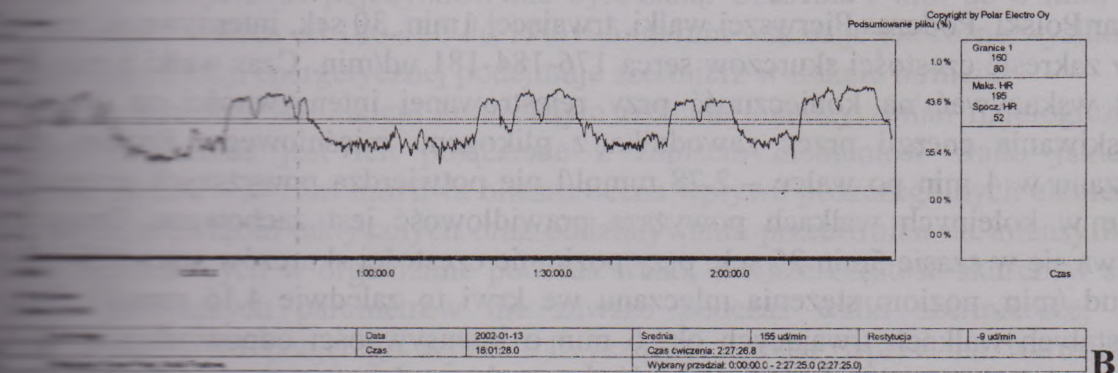


B

*Charakterystyka częstości skurczów zawodnika A i B podczas walk eliminacyjnych*



A



B

*Charakterystyka częstości skurczów zawodnika A i B podczas walk pucharowych.*

**Walki eliminacyjne**

Analizując wartości zarejestrowane dla zawodnika A stwierdzono, iż już pierwsza walka eliminacyjna trwająca 1min30sek spowodowała wzrost częstości skurczów serca do poziomu 176-184 ud/min. Ten intensywny wysiłek nie wywołał wprawdzie istotnego wzrostu glikolizy beztlenowej, nie mniej przemiany beztlenowej zaznaczył swój wyraźny udział w metabolizmie energetycznym szermierza. Po 5 min przerwie nastąpiła kolejna wjalka, trwająca 3 min. Intensywność na poziomie częstości skurczów serca 175-182 ud/min wywołała bardzo silną aktywizację glikolizy. Stężenie mleczanu w momencie zakończenia pojedynku osiągnęło poziom 17.1 mmol/l. Na tak wysoką wartość nie mogła także bardzo krótka przerwa między kolejnymi pojedynkami ograniczająca możliwość pełnej restytucji. Powyższe stwierdzenie potwierdza poziom wartości obserwowanych po walce trzeciej, która odbyła się po 14min i 30 sek od zakończenia



poprzedniego pojedynku. Praca 2 min na poziomie częstości skurczów serca 180-185 ud/min nie wpłynęła na przeciętną pod względem wielkości aktywizacją przemian beztlenowych W 4 min po walce stężenie mleczanu osiągnęło poziom 6.03 mmol/l. Kolejna walka czwarta i piąta potwierdzają 15 min czas przerwy jako ten, który pozwalał analizowanemu zawodnikowi na pracę aktywizującą przemiany beztlenowe na stałym poziomie 6-7 mmol/l. Praca o intensywności wyznaczonej częstością skurczów serca o wartościach odpowiednio 180-187 i 165-180 w czasie 4min i 3min30sek odpowiadała aktywność glikolizy beztlenowej na stałym poziomie – 6.53 mmol/l oraz 7.61 mmol/l.

Odmierna charakterystykę rejestrowanych wartości parametrów walki szermierczej stwierdzono u zawodnika B. We wszystkich walkach eliminacyjnych, charakterystyczną dla tego zawodnika jest niska częstość skurczów serca – od 130 do 150 ud/min. Zapewne wpływ na intensywność wysiłku miał czas walk oraz wysoka skuteczność zawodnika. Kolejne pięć walk trwały odpowiednio: 60, 70, 55, 106 i 60 sekund. O wysokiej mobilizacji energetycznej zawodnika B, która była realizowana w krótkim czasie świadczy poziom stężenia mleczanu we krwi rejestrowany po zakończeniu walki, wynoszący odpowiednio: 3.92, 9.78, 7.54, 5.36 i 9.26 mmol/l. Przerwy między kolejnymi pojedynkami były zróżnicowane, od 4 minut między 1 i 2 walką do 9min 30sek między 2i 3 oraz 5 i 6 walką oraz 5min 30 sek między 3 i 4 walką. Dla walk zawodnika B, charakterystycznymi były zatem krótsze walki oraz przerwy między nimi. Szybkie zakończenie walk eliminacyjnych stwarzało korzystniejsze warunki do przygotowania się do walk pucharowych.

#### Walki pucharowe

Zawodnik A odbył pięć walk pucharowych docierając do półfinału turnieju o Puchar Polski. Podczas Pierwszej walki, trwającej 1min. 30 sek, intensywność rozkładała się w zakresie częstości skurczów serca 176-184-181 ud/min. Czas walki 6 min 46 sek, mógł wskazywać na konieczność przy rejestrowanej intensywności na konieczność pozyskiwania energii przez zawodnika z glikogenu mięśniowego. Poziom stężenia mleczanu w 4 min po walce – 2.78 mmol/l nie potwierdza powyższych przypuszczeń. Także w kolejnych walkach powyższa prawidłowość jest zachowana. Druga walka odbywa się w czasie 5min 25 sek, przy poziomie częstości skurczów serca 175-182/184-192 ud /min, poziom stężenia mleczanu we krwi to zaledwie 4.16 mmol/l. Także w pozostałych walkach trwających ok. 6 min o intensywności odpowiadającej częstości skurczów serca w zakresie 178-193 ud/min, poziom mleczanu zawiera się w przedziale od 3.26 do 4.52 mmol/l. Charakterystycznym dla tej fazy turnieju są długie przerwy między pojedynkami od 12 do 25 minut. Jest to zatem czas pozwalający na pełną spłatę długu tlenowego po wysiłkach beztlenowych oraz intensyfikację przemian tlenowych podczas okresu restytucji. Zawodnik przystępuje do kolejnych walk bez wysokiego poziomu stężenia metabolit u jakim jest mleczan we krwi po poprzednim pojedynku. Może być także inna przyczyna. Podczas walk eliminacyjnych rejestrowano u niego wysokie poziomy stężenia mleczanu i zachodzi prawdopodobieństwo wyczerpania i nie odbudowania w trakcie przerw zapasów glikogenu mięśniowego w stopniu pozwalającym na intensywną pracę w oparciu o to źródło energii. Wyjaśnienie tego zagadnienia wymaga jednak dalszych pogłębionych badań.

Podobny przebieg mają kolejne walki pucharowe zawodnika B. Tylko drugi pojedynek trwający 8 min 30 sek, który odbywał się przy intensywności wyznaczonej częstością skurczów serca zawierającą się w przedziale 161-170/175-181/176-183 ud/min spowodował wyraźną intensyfikację glikolizy beztlenowej, do poziomu 13.2



mmol/l. Długie przerwy dzielące kolejne walki, za wyjątkiem walki półfinałowej i finałowej sprzyjały pełnemu przebiegowi procesów restytucji powysiłkowej. Najniższy poziom stężenia mleczanu we krwi w całym przebiegu walk pucharowych, zarejestrowano po walce finałowej – 3.26 mmol/l. Analiza zapisu częstości skurczów serca pozwoliła na wyróżnienie następujących faz tego pojedynku:

1. HR – 172-183 ud/min, czas pracy: 3 min 55 sek; przerwa 40 sek;
2. HR – 175-182 ud/min, czas pracy: 4 min 20 sek; przerwa 1 min 20 sek;
3. HR – 175-191 ud/min, czas pracy: 4 min 40 sek;

Biorąc pod uwagę, iż czas walki zapisany w protokole sędziowskim – 8 min 44 sek jest krótszy od czasu wysokiej częstości skurczów serca, można sądzić iż wielkość tego parametru nie tylko wynika z rzeczywiście podejmowanego wysiłku, ale także ma na wielkość tego parametru wpływ stan emocjonalny zawodnika. Zawodnika B, charakteryzuje bowiem podczas walk eliminacyjnych niska częstości skurczów serca, krótka i intensywna praca. Walki pucharowe to z kolei wysoka częstości skurczów serca, niska aktywizacja przemian beztlenowych glikolitycznych, znaczne pobudzenie układu nerwowego.

#### Podsumowanie

Analiza rezultatów badań nie pozwala w oparciu o rejestrowane parametry jakimi była częstość skurczów serca, stężenie mleczanu we krwi oraz zapis czasu efektywnej walki, czasu walki oraz przerw między walkami na pełną i wiarygodną odpowiedź na pytanie o charakter zmian fizjologicznych jakie wywołuje w organizmie szermierza walka oraz cały turniej. Rejestrowane reakcje nosiły bardzo zróżnicowany charakter, ale także czas i intensywność pojedynków nie była stałą. Czas od 1 min do 8 min, przy częstości skurczów serca od 140-150 do 190-195 ud/min wskazuje jak różne wysiłki pod względem klasyfikacji energetycznej podejmuje szermierz w trakcie turnieju.

Naszym zdaniem warunkiem koniecznym rzetelnej analizy zmian fizjologicznych organizmu szermierza jest ich połączenie z zapisem elementów walki jakie im towarzyszą. Będzie wówczas możliwa bliższa ocena wpływu poszczególnych elementów technicznych, rozwiązań taktycznych oraz oddziaływania przeciwnika na intensyfikację przemian beztlenowych w organizmie podczas walki, a także częstość skurczów serca. Dynamika powyższych parametrów nie zawsze podczas walki szermierczej musi wynikać z charakteru podjętego wysiłku fizycznego. Istotny wpływ na wartości tak częstości skurczów serca jak i poziom mleczanu we krwi mają stany emocjonalne. Gwałtowny wzrost poziomu katecholamin we krwi, powoduje zakłócenie oddychania tkankowego, a tym samym konieczność „przejścia” na beztlenowe źródła energii, któremu bez wyraźnego wzrostu intensywności wysiłku towarzyszy wzrost produktów beztlenowego metabolizmu. Podjęta tematyka wymaga dalszych pogłębionych badań, a przedstawiona praca ma na obecnym etapie określić obszary wymagające głębszej penetracji.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Czajkowski Z. (1988). *Trening szermierza. Wybrane zagadnienia. Cz.II, AWF Katowice, s.56-57.*
2. Czajkowski Z. (2001)a. *Theory, practice and methodology of fencing: chosen aspects. Advanced Course for Fencing Coaches. AWF Katowice.*
3. Czajkowski Z. (2001)b. *O swoistości zdolności wysiłkowych i zbornościowych. Sport Wyczynowy, Nr.11-12, s.37-43.*



4. *Salczenko I. (1958). Fizjologiczeskije issledowanija dwizenij fiechtowalszczikow w usłowiach pribliżenych k sportiwnoj diejatielnosti (w:) Uczionnyje zapiski, Wyp. III GNIIFK, Leningrad.*
5. *Spyra S. (1970). Szermierka. Metodyka nauczania. Floret-szabla-szpada. AWF Warszawa.*

## CHARACTERIZATION OF SELECTED PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF EPEE FENCERS AT THE COMPETITION

The aim of the research has been to observe characterization of arrangement heart rate system and indirect identification of energy engaged during fencing fights of epee fencers at the tournament. Analysis of results of investigations does not permit basing on registered parameters which one former heart rate, lactate concentration of blood and recording time of effective fights, the time of fight and pauses between fights on full and reliable answer on question for character of physiological changes which one calls out the organism of fencer at fight and all tournament. Registered reactions bore very diverse character, but also time and intensity of duels is not constant. Time from 1 min to 8 min at heart rate from 140-150 to 190-195 bp/min shows how as different efforts in respect of energy - classification undertakes fencer at the tournament.

## ВПЛИВ РІЗНИХ ВАРІАНТІВ ШВИДКІСНО – СИЛОВИХ ВПРАВ НА ПІДГОТОВАНІСТЬ БАСКЕТБОЛІСТОК

ТЕТЯНА ВОЗНЮК

*Вінницький державний педагогічний університет ім. М. Коцюбинського*

Значення вправ у спортивному тренуванні переоцінити неможливо. При допомозі вправ вирішуються майже всі питання технічної, тактичної та фізичної підготовки. Особливе місце вправи займають у спортивних іграх, зокрема в баскетболі, де вони допомагають удосконалювати не тільки індивідуальні якості, але й групові та командні взаємодії гравців.

Збільшення обсягу тренувань сприймається як спеціалізований спортивний процес, який, не порушуючи гармонійного розвитку особистості, спрямований на максимальний розвиток тих його фізичних та психічних рис, які забезпечують досягнення найвищих результатів. На якість тренувального процесу впливає багато чинників. Зокрема, матеріальне забезпечення тренувань, їх організація, наявність та рівень підготовки тренерських кадрів, методи контролю, що застосовуються в навчально-тренувальному процесі тощо [2, 3].

Для того, щоб спортивне тренування як процес керування станом організму спортсмена зробити оптимальним, необхідно мати інформацію про поточний стан, визначити стан, до якого повинен підійти спортсмен для досягнення вищого результату та знайти шляхи реалізації цієї мети [3].

**Методика.** З метою вивчення впливу програми концентрованого розподілу навантажень швидкоісно – силового напрямку на підготованість баскетболісток нами було проведене дослідження у збірній команді баскетболісток ВДПУ ім. М.Коцюбинського, всі гравці якої мали високу кваліфікацію, від МС до I розряду. Експеримент проводився протягом 3 мезоциклів (8 тижневих мікроциклів) на етапі безпосередньої підготовки до змагань.