



Sposób żywienia i stan odżywienia judoków klasy mistrzowskiej

Pattern of consumption and nutritional status of judo championship

Joanna Wyrostek^{*1(C,D,E)}, Sławomir Wyrostek^{2(A,B,C)}, Małgorzata Michalczyk^{2(A,B,C)}, Wanda Pilch^{3(D,E,F)}

1 Studia III stopnia, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków

2 Zakład Żywienia i Suplementacji, Akademia Wychowania Fizycznego, Katowice

3 Katedra Fizjoterapii, Zakład Kosmetologii, Akademia Wychowania Fizycznego, Kraków

A – koncepcja i przygotowanie projektu badań, B – wykonanie analiz diagnostycznych, zbieranie danych, C – analiza statystyczna, D – interpretacja danych, E – przygotowanie manuskryptu, F – opracowanie piśmiennictwa, G – pozyskanie funduszy.

Autor do korespondencji: Joanna Wyrostek; ul. Wiktora Bazieliha 14, 33-340 Stary Sącz; tel. 782 783 410; e-mail: joanna.wyrostek1@gmail.com

STRESZCZENIE

Wstęp. Zawody na najwyższym szczeblu w skali krajowej i międzynarodowej stanowią ostateczny sprawdzian umiejętności zawodnika. Judo jest dyscypliną dynamiczną, która wymaga od zawodnika opanowania skomplikowanych umiejętności taktycznych, a od organizmu adekwatnej do intensywności wysiłku fizycznego odpowiedzi metabolicznej. Jednym z elementów decydujących o formie zawodnika jest sposób żywienia, który wpływa na gospodarkę energetyczną organizmu i wskaźniki siłowo-wytrzymałościowe.

Cel pracy. Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia zawodników judo klasy mistrzowskiej w latach 2012 – 2014 i porównanie uzyskanych wyników z zaleceniami.

Material i metody. W badaniu uczestniczyło siedmiu polskich judoków płci męskiej, dla których średnia wieku wynosiła 22 lata ($\pm 2,96$). Z zawodnikami przeprowadzono wywiad żywieniowy. Do pomiarów antropometrycznych oraz oceny składu ciała wykorzystano analizator InBody220. Uzyskane wyniki poddano analizie z wykorzystaniem programu Dieta 5D IŻŻ (2012). Wyniki przedstawiono w postaci średnich arytmetycznych ($\pm SD$), a do oceny istotności różnic statystycznych wykorzystano jednoczynnikową analizę wariancji (ANOVA). *Wyniki.* Średnia trzydniowa podaż energii była na poziomie $2582,07 \pm 434,42$ kalorii na dzień. Proporcje między zawartością węglowodanów/białek/tłuszczami w diecie judoków odbiegały od zaleceń. Najwyższą podaż składników mineralnych odnotowano w dniu nietreningowym. *Wnioski.* Judocy spożywali produkty wysokiej jakości, lecz ich wartość energetyczna była zbyt niska. Odnotowano niedobory energetyczne - niedomiar tłuszczu i węglowodanów w diecie. Dieta judoków zawierała podwyższoną zawartość większości składników mineralnych i witamin w stosunku do zaleceń.

Słowa kluczowe: judo, odżywianie, wskaźniki antropometryczne, zalecenia

SUMMARY

Background. The domestically and international competitions at the top level are final test of the skills of the player. Judo is a dynamic discipline that requires the player to master complex tactical skills and from the body adequate to the intensity of exercise metabolic response. One of the main factors that decide about condition of player is specific diet. It has influence on the energy process of the whole organism and parameters strength-endurance.

Objective. The aim of the study was evaluation of nutrition habits and nutritional status of judo championship in the 2012 – 2014 years and comparison of the received results with recommendation.

Material and methods. The study group consisted of seven men, Polish judoka. The average age of men was $22 \pm 2,96$ years. In this study a nutritional interview with judoka was conducted. For the anthropometric measurements and evaluation of body composition were used analyser InBody220 and this information were analysed by using Diet 5D IŻŻ (2012) program. All results were presented as arithmetic mean $\pm SD$ and for the significance of differences between arithmetic means were used univariate analysis of variance (ANOVA).

Results. In the study group three-days supply of energy was $2582,07 \pm 434,42$ kcal per day. The proportions between carbohydrate-proteins-fats in the diet of judokas were different from the recommendation. The largest supply of minerals was reported on the non-training day.

Conclusions. The judokas champion class ate high-quality products, but the calorific value of these products was too low. It has been noted deficiency of energy, fats and carbohydrates in the diet. Diet of judokas contained higher content of vitamins and minerals than recommendation.

Key words: judo, nutrition, anthropometric indicators, recommendation

WSTĘP

Judo jest sztuką walki wpływającą na hart ducha i ciała. W dosłownym tłumaczeniu oznacza „szlachetną walkę” lub „łagodną drogę” [1]. Od 1964 roku jest dyscypliną olimpijską [2,3], a w Polsce na przestrzeni kilkunastu lat judo, podobnie jak i inne sztuki walki stało się popularną dyscypliną sportową. Judo jest dyscypliną dynamiczną, która wymaga od uczestnika opanowania skomplikowanych umiejętności taktycznych [4,5], a od organizmu adekwatnej do intensywności wysiłku fizycznego odpowiedzi metabolicznej [2,6]. Ważnym czynnikiem wpływającym na osiągnięcia sportowe jest przygotowanie motoryczne zawodnika, jego indywidualne predyspozycje [7] oraz sposób odżywiania. Dieta uboga w naturalne składniki odżywcze, dieta z niewłaściwymi proporcjami między spożywanymi węglowodanami, białkami i tłuszczami wpływa na nieprawidłową gospodarkę energetyczną organizmu [8]. Właściwość ta odgrywa znaczącą rolę zwłaszcza dla sportowców prezentujących swoje umiejętności na poziomie mistrzowskim, dla których zasoby energetyczne i właściwe ich wykorzystanie ma ogromne znaczenie podczas zawodów i treningu. Każdy z zawodników posiada inną predyspozycję genetyczną do trawienia, przyswajania i metabolizowania poszczególnych składników pokarmowych, dlatego sposób odżywiania powinien być zindywidualizowany z uwzględnieniem podstawowych zasad prawidłowego żywienia [7]. W tym kontekście nasuwa się pytanie, jak wygląda sposób odżywiania zawodników judo klasy mistrzowskiej w porównaniu z zaleceniami proponowanymi przez Międzynarodowe Stowarzyszenie Żywienia w Sporcie [9] oraz Normy żywienia dla populacji polskiej (2012) [10].

Celem pracy była ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia zawodników judo.

MATERIAŁ I METODY

Badaniem objęto 7 zawodników judo (mężczyzn), których średnia wieku wynosiła $22 \pm 2,96$ lata. Badani reprezentowali mistrzowski poziom sportowy, zdobywając czołowe miejsca podczas zawodów w skali krajowej i międzynarodowej w latach 2012-2014. U judoków przeprowadzono pomiary antropometryczne oraz analizę składu ciała. Do pomiarów antropometrycznych i składu ciała wykorzystano analizator składu ciała InBody 220, działający na zasadzie bioimpedancji. Dokonano pomiaru wysokości i masy ciała, BMI (Body Mass Index – Wskaźnik Masy Ciała), TBW (Total Body Water – Całkowita Zawartość Wody), poziomu tłuszczowej masy ciała w % i kg, zawartości beztłuszczowej masy ciała w kg oraz zawartości składników mineralnych. Z zawodnikami przeprowadzono wywiad żywieniowy według Charzewskiej [11], obejmujący dzień weekendowy (DW), dzień treningowy (DT), dzień nietreningowy (DN). Wielkość spożywanego porcji badani szacowali przy pomocy Albumu fotografii

produktów i potraw [12]. Dodatkowo wpisywali również dawki spożywanych suplementów i odżywek. Uzyskane indywidualne dane poddano analizie z wykorzystaniem programu Dieta 5D IŻŻ (2012). Do każdego z badanych wskaźników obliczono: średnią arytmetyczną \bar{x} oraz odchylenie standardowe (SD). Do oceny istotności różnic pomiędzy średnimi zastosowano analizę wariancji (ANOVA). Jako próg istotności przyjęto wartość $\alpha=0,05$.

WYNIKI

Wyniki zawarte w tabelach 1-4 pozwoliły na ocenę sposobu żywienia i stanu odżywienia judoków. W tabeli 3 oraz 4 podano wartości RDA według Kreider et al. [9] i/lub Jarosz (red.) [10]. Analiza podaży energii, tłuszczu, węglowodanów, białek oraz zawartości składników mineralnych i witamin w diecie badanych, pozwoliła dokładnie wskazać niedobory i nadmiary poszczególnych składników diety oraz ocenić nawyki żywieniowe sportowców.

W tabeli 1 przedstawiono antropometryczną charakterystykę judoków, która umożliwiła ocenę wybranych parametrów i charakterystykę grupy badanej.

Tabela 1. Charakterystyka antropometryczna badanych.

Parametr	\bar{x}	SD	Min-maks
Wiek [lat]	22	2,96	19-27
Wysokość ciała [cm]	180	7,77	172-194
Masa ciała [kg]	88	12,95	68-104
BMI [kg/m ²]	26,36	2,78	23-29,6
TBW [kg]	56,48	5,82	48,1-64,7
Tk. beztłuszczowa [kg]	44,18	4,79	37,4-50,8
Tk. Tłuszczowa [kg]	10,01	5,53	2,8-15,7
Tk. Tłuszczowa [%]	10,83	4,88	4,2-15,1
Zawartość pierwiastków [kg]	5,08	0,70	4,08-6,16

\bar{x} - średnia arytmetyczna, SD - odchylenie standardowe, Min-maks – wartość minimalna - maksymalna

Antropometryczna charakterystyka badanych przedstawiona w tabeli 1 wykazała, że judocy posiadali podwyższoną wartość wskaźnika BMI w stosunku do normy, prawidłową zawartość wody w organizmie oraz prawidłową zawartość tkanki tłuszczowej.

W tabeli 2 przedstawiono średnie dzienne spożycie energii, wody, białek, tłuszczu, węglowodanów u mężczyzn trenujących judo.

Tabela 2. Zawartość energii, białka, tłuszczu oraz węglowodanów w diecie badanych judoków.

Parametr	DW		DT		DN		Średnia z DW/DT/DN	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Energia [kcal/d]	2559,36	449,16	2433,71	573,31	2753,13	477,21	2582,07	434,42
Woda [g/d]	4019,01	1208,22	3976,26	818,72	3940,81	1073,00	3978,69	986,98
Białko ogółem [g/d]	143,39	32,53	150,78	25,88	153,72	24,91	149,30	26,17
Białko [%/d.s.p]	22,99	5,13	25,59	3,89	22,88	4,09	23,82	2,75
Tłuszcze ogółem [g/d]	84,80	32,96	80,02	24,21	88,39	30,66	84,40	24,10
Tłuszcze [%/d.s.p]	28,79	9,30	29,08	6,72	28,09	7,79	28,65	5,95
Węglowodany ogółem [g/d]	324,63	62,66	288,30	85,23	357,59	84,48	323,51	50,04
Węglowodany [%/d.s.p]	48,21	6,15	44,54	7,61	48,36	7,83	47,04	3,76
Sacharoza [g/d]	77,62	43,97	48,68	37,04	69,63	33,38	65,31	32,82

\bar{x} -średnia arytmetyczna, SD- odchylenie standardowe, DW- dzień weekendowy, DT – dzień treningowy, DN- dzień nietreningowy, %/d.s.p- procent dziennego spożycia

Analiza żywienia (Tab. 2) wykazała, że najmniejsza podaż energii, tłuszczu i węglowodanów miała miejsce w dniu treningowym (DT), natomiast białek w dniu weekendowym (DW). W dniu nietreningowym (DN) judocy spożywali najwięcej węglowodanów, tłuszczu i białek w stosunku do dnia treningowego (DT) oraz dnia weekendowego (DW). Z powodu większej aktywności fizycznej w dniu treningowym zawodnicy powinni przyjmować większą ilość składników pokarmowych ze względu na większe zapotrzebowanie energetyczne organizmu związane z wyczerpującymi treningami.

Średnią zawartość składników mineralnych w diecie judoków, które są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu zaprezentowano w tabeli 3.

W diecie badanych sportowców zaobserwowano istotnie statystycznie wyższą średnią podaż miedzi ($p < 0,001$), sodu ($p < 0,01$), żelaza ($p < 0,001$), cynku ($p < 0,001$), potasu ($p < 0,001$) oraz fosforu ($p < 0,001$), która była ponad 3-krotnie wyższa od zaleceń Kreider et al. [9] oraz Jarosz i wsp. [10]. Zaobserwowano podwyższoną zawartość magnezu oraz 2-krotnie wyższy poziom potasu w stosunku do zaleceń według Kreider et al. [9]. W dniu nietreningowym (DN) dieta judoków zawierała największą zawartość składników mineralnych w porównaniu do dnia weekendowego (DW) oraz dnia treningowego (DT).

Tabela 4 przedstawia średni poziom spożycia witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, E, D) oraz witamin rozpuszczalnych w wodzie (B6, B12, C) przez badanych zawodników judo.

Tabela 3. Zawartość składników mineralnych w diecie badanych mężczyzn judoków.

Składniki mineralne [mg/d]	RDA [mg/d]	DW		DT		DN		Średnia z DW/DT/DN	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
Sód	1500,00 ^B	3032,27	1268,69	3293,54	1587,90	3322,12	1651,50	3215,98*	1294,97
Potas	2000,00 ^A	3888,08	744,04	3792,93	1173,20	4686,23	712,40	4122,41*	765,80
Fosfor	700,00 ^{A,B}	2297,30	407,62	2270,66	378,67	2543,23	347,15	2370,40*	320,98
Żelazo	8,00 ^A	15,04	5,46	13,68	2,45	16,75	3,31	15,15*	3,00
Magnez	420,00 ^A	439,99	84,15	424,19	75,55	533,51	150,12	465,90	73,13
Cynk	11,00 ^{A,B}	15,00	2,34	13,54	1,49	16,13	3,26	14,89*	1,48
Miedź	0,90 ^B	1,47	0,50	1,37	0,22	1,81	0,46	1,55*	0,27

DW-dzień weekendowy, DT – dzień treningowy, DN-dzień nietreningowy, %/d.s.p- procent dziennego spożycia, *- istotność statystyczna, RDA - zalecane dzienne spożycie, A – RDA według Kreider et al.[9], B – RDA według Jarosz (red.) [10],²-dotyczy mężczyzn

Tabela 4. Zawartość witamin w diecie badanych judoków.

Witaminy	RDA	DW		DT		DN		Średnia z DW/DT/ DN	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
A [mcg/d]	900,00 ^{A,B}	1277,01	877,71	1342,95	536,73	1386,81	575,04	1335,59	483,85
E [mg/d]	15,00 ^A	10,53	5,15	11,38	5,11	10,87	2,55	10,93*	2,64
D [mcg/d]	5,00 ^A	4,85	3,12	5,41	4,84	5,38	3,92	5,21	2,91
B ₆ [mg/d]	1,30 ^{A,B}	2,81	0,79	3,36	2,22	3,30	0,76	3,16*	1,09
B ₁₂ [mcg/d]	2,40 ^{A,B}	6,63	1,57	8,25	4,73	9,67	10,68	6,75*	2,04
C [mg/d]	90,00 ^{A,B}	145,31	10,45	111,62	167,09	111,85	69,0	122,93	83,74

DW-dzień weekendowy, DT – dzień treningowy, DN-dzień nietreningowy, %/d.s.p- procent dziennego spożycia, *- istotność statystyczna, RDA - zalecane dzienne spożycie, A – RDA według Kreider et al.[9], B – RDA według Jarosz (red.) [10], ²-dotyczy mężczyzn

Dieta judoków zawierała istotnie statystycznie wyższą podaż witaminy B6 ($p < 0.001$), B12 ($p < 0.001$) oraz istotny statystycznie niedobór witaminy E ($p < 0.001$) w stosunku do RDA dla sportowców [9]. Stwierdzono nieistotną statystycznie podwyższoną zawartość witamin A i C oraz zgodną z zaleceniami podaż witaminy D. Jedynie w przypadku witaminy E odnotowano istotny statystycznie niedobór w stosunku do rekomendacji według Kreider et al. [9]. W przypadku witamin – E, D oraz B6 odnotowano największą podaż w DT, co mogło wynikać ze spożywania pokarmów bogatych w powyższe witaminy i/lub odżywek białkowych.

DYSKUSJA

Z danych literaturowych wynika, że zawartość tkanki tłuszczowej u sportowców na wysokim poziomie zazwyczaj jest niższa niż 10% [4]. W przypadku badanych zawodników wartość ta została nieznacznie przekroczona. Niska zawartość tkanki tłuszczowej jest powszechnym zjawiskiem wśród sportowców, co potwierdzają doniesienia literaturowe. Jednymi z przykładów są przedstawiciele elitarnej grupy judoków ze Stanów Zjednoczonych (procentowa zawartość tkanki tłuszczowej: $10,8 \pm 1,9\%$; masa ciała $91,5 \pm 2,7$ kg, polscy judocy o masie ciała $82,9 \pm 16,4$ kg z zawartością tkanki tłuszczowej $13,7 \pm 3,4\%$ [4] czy brazylijscy medalści w skali krajowej i międzynarodowej Brazylijskiego Jiu-Jitsu ($11,2 \pm 3,0\%$ tkanki tłuszczowej) [13].

W przypadku sportowców, podwyższona średnia wartość BMI jest częstym zjawiskiem ze względu na dużą masę tkanki mięśniowej w stosunku do niskiej zawartości tłuszczu. Zazwyczaj u sportowców trenujących sztuki walki, BMI oscyluje wokół wartości około ± 25 kg/m² ze względu na rozbudowaną tkankę mięśniową. Stwierdzenie to potwierdzają wartości BMI grupy 20-35-letnich mężczyzn z Brazylii (SaoPaulo), trenujących przez okres co najmniej sześciu miesięcy następujące sztuki walki: Brazylijskie Jiu-

Jitsu, Judo, Karate, Kung-Fu, Taekwondo. Wyniki BMI brazylijskich sportowców przedstawiały się następująco: Brazylijskie Jiu-Jitsu $26,44 \pm 3,38$ kg/m², Judo $25,89 \pm 3,97$ kg/m², Karate $24,98 \pm 4,00$ kg/m², Kung-Fu $24,00 \pm 3,34$ kg/m², Taekwondo $24,64 \pm 3,55$ kg/m² [14].

Analiza żywienia judoków wykazała, że średnia podaż energii (obliczona z trzech dni) była na poziomie $2582,07 \pm 434,42$ kcal/d. Wyniki te są zgodne z zaleceniami według Kreider et al. (2500-8000 kcal/d dla sportowców o masie ciała 50-100kg) [9], niemniej jednak, jak wynika z przeliczenia zaleceń Kreider et al. [9] na średnią masę ciała badanych judoków (88 kg), ich podaż energetyczna powinna wynosić w granicach 4400-7000 kcal/d biorąc pod uwagę dolną i górną granicę zaleceń). Zatem stwierdza się, że sportowcy o tak intensywnym trybie treningowym dostarczali z pożywieniem zbyt mało energii. Na podstawie zaleceń energetycznych dla mężczyzn według Jarosz dla osób o wysokiej aktywności fizycznej (PAL=2,4) zapotrzebowanie energetyczne powinno wynosić 4600-4950 kcal/d [10]. Zalecenia energetyczne według Instytutu Żywności i Żywienia dla sportowców o dużej aktywności fizycznej (PAL=2) sugerują, że dobową podaż energii powinna wynosić 3800 kcal [15]. Na tej podstawie stwierdza się, że judocy mieli niewystarczające pokrycie energii, co zostało także potwierdzone obniżoną zawartością węglowodanów w ich diecie w stosunku do RDA według Kreider et al. (400-1500 g/d dla sportowców o masie ciała 50-150 kg) [9]. Niska podaż węglowodanów przez dłuższy czas u zawodników regularnie poddawanych wyczerpującym treningom może prowadzić do osłabienia organizmu, a w następstwie do przetrenowania. Rezultatem tego, mogą być gorsze wyniki sportowe, bóle mięśniowe, stagnacja wydolnościowa organizmu, spadek masy ciała, zły nastrój, większa podatność na infekcje oraz niechęć do treningów. Zawodnik przetrenowany biorący udział w zawodach bardziej jest narażony na kontuzje [16]. Niska podaż

węglowodanów może nasilać procesy pozyskiwania energii z białek organizmu i tłuszczu [8].

Elementem prawidłowej diety jest właściwa proporcja między zawartością węglowodanów, białek i tłuszczu, dlatego pożądane jest, aby sportowcy przestrzegali racjonalnych zasad żywienia. Analiza żywienia judoków wykazała, że właściwa proporcja pomiędzy węglowodanami, białkami i tłuszczami nie była zachowana, ponieważ według Kreider et al. zalecana zawartość węglowodanów, białek i tłuszczu w diecie powinna wynosić odpowiednio: 55-65%/10-15%/25-35% [9]. W przypadku sportowców wyczynowych, prowadzących regularne treningi o dużej częstotliwości i intensywności, dopuszczalna jest dieta zawierająca nawet do 50% tłuszczu [9]. Średnia zawartość tłuszczu w diecie judoków była również niższa w porównaniu z zaleceniami Jarosz i wsp., według których codzienne spożycie tłuszczu powinno wynosić 102-110 g (PAL=2,4, 20% procent energii z tłuszczu) [10]. Wysoka zawartość białka w diecie zawodników wpływała na poziom beztłuszczowej masy ciała i spowodowana była spożywaniem przez judoków dużej ilości produktów wysokobiałkowych. Dieta zawodników zawierała obniżoną zawartość węglowodanów w stosunku do zaleceń, czego powodem mogła być dieta uboga w produkty z grupy węglowodanów lub/i zbyt mała liczba posiłków.

Ważną rolę w odżywianiu sportowców stanowi prawidłowa zawartość składników mineralnych i witamin. Największą podaż składników mineralnych odnotowano w dniu nietreningowym (DN), co było związane z największą podażą w tym dniu białek, węglowodanów i tłuszczu. Dieta badanych zawodników zawierała istotnie statystyczny nadmiar sodu, fosforu, cynku oraz miedzi w stosunku do zaleceń Kreider et al. [9] lub/i Jarosz (red.) [10]. Średnia podaż potasu i żelaza była zdecydowanie wyższa niż zalecenia według Kreider et al. [9]. O ile podwyższona zawartość składników mineralnych nie jest w przypadku sportowców zjawiskiem negatywnym, o tyle ich niedobór może powodować nieprawidłowości w funkcjonowaniu organizmu. U sportowców nadmiar spożywanych składników mineralnych jest zjawiskiem wręcz pożądanym, ponieważ podczas wysiłku fizycznego niektóre z nich są wydalane z potem [17].

Judocy charakteryzowali się podwyższoną podażą większości witamin według zaleceń RDA dla sportowców [9], jednak nie można jednoznacznie stwierdzić o ich nadmiarze we krwi, gdyż nie badano ich zawartości we krwi u sportowców, a na zdolność ich absorpcji z diety ma wpływ jakość flory bakteryjnej jelit. Analiza żywienia wykazała, że w dniu treningowym (DT) zawodnicy dostarczali z pożywieniem największą ilość witamin E, D oraz B6. Największą podaż witamin A oraz B12 odnotowano w dniu nietreningowym (DN), co korelowało z największą podażą białka w tym dniu. Wywiad żywieniowy

z zawodnikami wykazał, że w dniu weekendowym (DW) spożywali większą ilość warzyw i owoców w porównaniu z dniem nietreningowym (DN) oraz dniem treningowym (DT), co zostało potwierdzone poziomem witaminy C w tym dniu. W porównaniu z rekomendacjami według Kreider et al. [9] oraz Jarosz [10] stwierdzono, że dieta badanych zawierała podwyższoną zawartość witaminy A (1,5-krotnie), C (1,4-krotnie), B6 (2,4-krotnie), B12 (prawie 3-krotnie) oraz zgodną z zaleceniami Kreider et al. [9] podaż witaminy D. Zawartość witaminy E w diecie badanych była niższa niż rekomendacje według Kreider et al. [9]. Wyższa podaż witamin z grupy B, będzie pozytywnie wpływać na metabolizm zarówno węglowodanów, jak i tłuszczu oraz przemiany aminokwasów. Z kolei obniżenie zawartości witamin antyoksydacyjnych (C i E) w organizmie może prowadzić do większej podatności na uszkodzenia błon komórek mięśniowych, DNA, a zarazem nasilenia procesów starzenia organizmu czy obniżenia odporności [18, 19, 20]. Dieta zawodników judo zawierała prawidłową zawartość witaminy D. Podaż witaminy D jest szczególnie ważna dla sportowców, a jej niedobory mogą sprzyjać m.in. obniżeniu zdolności absorpcji wapnia do kości i osłabieniu ich struktur oraz wpływać na większy stopień uszkodzeń komórek mięśniowych podczas intensywnej pracy fizycznej [21]. W przypadku sportowców, witamina D wpływa korzystnie na poprawę wydolności [19, 22]. Deficyt witaminy D pogarsza wchłanianie witaminy C z jelit oraz zaburza równowagę fosforową [21,22]. Wszystkie witaminy powinny być regularnie uzupełniane, gdyż podczas wysiłku fizycznego, zapotrzebowanie organizmu na witaminy jest o wiele większe niż w diecie człowieka biernego fizycznie [15].

Wywiad żywieniowy z zawodnikami wykazał, że w większości przypadków judocy wybierali produkty naturalne i wysokiej jakości. Zatem przyczyną niedoborów niektórych składników pokarmowych mogła być nie jakość spożywanych posiłków lecz ich ilość.

WNIOSKI

Analizując otrzymane wyniki stwierdzono, że w grupie badanych odnotowano niedobory energetyczne, niedomiar tłuszczu i węglowodanów w diecie. Zawodnicy judo spożywali zbyt małą ilość energii w stosunku do rekomendacji (w przeliczeniu na masę ciała), co w dłuższej perspektywie może prowadzić do przetrenowania. Dieta judoków zawierała podwyższoną zawartość większości składników mineralnych i witamin w stosunku do rekomendacji.

PIŚMIENNICTWO

1. Erdmann W.S., Zielniawa R.: Biomechanika Judo. Gdańsk: Wydawnictwa Uczelniane Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu; 2011.

2. Artioli G.G., Franchini E., Nicastrò H. et al.: The need of a weight management control program in judo: a proposal based on the successful case of wrestling. *J Int Soc Sports Nutr* 2010;7: 15 doi: 10.1186/1550-2783-7-15.
3. Artioli G.G., Gualanto B., Franchini E. et al.: Prevalence, magnitude and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc* 2010;42(3): 436-42.
4. Franchini E., Fabricio B.D.V., Matsushigue K.A. et al.: Physiological profiles of elite judo Athletes. *Sports Med* 2011;41(2): 147-66.
5. Franchini E., Sterkowicz-Przybycien K., Takito M.Y.: Anthropometrical profile of judo athletes: comparative analysis between weight categories. *Int J Morphol* 2014;32(1): 36-42.
6. Torres-Luque G., Hernandez-Garcia R., Garatachea N. et al.: Anthropometric characteristics and neuromuscular function in young judo athletes by sex, age and weight category. *Sport Sci Health* 2015;11(1): 117-24.
7. Sterkowicz-Przybycien K., Blach W., Żarów R.: Somatotype components in judoists. *J Combat Sports Martial Arts* 2012;3(2): 73-8.
8. Degoutte F., Jouanel P., Filaire E.: Energy demands during a judo match and recovery. *Br J Sports Med* 2003;37(3): 245-9.
9. Kreider R.B., Wilborn C.D., Taylor L. et al.: ISSN exercise and sport nutrition review: research and recommendations. *J Int Sports Nutr* 2010;7: 7 doi: 10.1186/1550-2783-7-7.
10. Jarosz M. [red.]: Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja. Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia 2012; 18-31, 44-58. [przeglądany: 28 marca 2016]. Dostępny w: <http://www.izz.waw.pl/attachments/article/33/NormyZywieniaNowelizacjaIZZ2012.pdf>.
11. Charzewska J.: Instrukcja przeprowadzenia wywiadu o spożyciu z 24 godzin. Warszawa: Zakład Epidemiologii i Żywienia IZZ; 1997.
12. Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.: Album fotografii produktów i potraw (Album of photographs of food products and dishes). Warszawa: Instytut Żywności i Żywienia; 2008.
13. Marinho B.F., Andreato L.V., Follmer B. et al.: Comparison of body composition and physical fitness in elite and non-elite Brazilian Jiu-Jitsu athletes. *Sci Sports* 2016; doi:10.1016/j.scispo.2015.12.001.
14. Schwartz J., Takito M.Y., Vecchio F.B. et al.: Health-related physical fitness in martial arts and combat sports practitioners. *Sport Sci Health* 2015;11(2): 171-80.
15. Ziemiański Ś.: Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. Warszawa: Wydaw. Lekarskie PZWL; 2001.
16. Leutholtz B., Kreider R.B.: Optimizing nutrition for exercise and sport in: Nutritional health strategies for disease prevention. *Springer Science + Business Media, LLC* 2001; 207-35.
17. Zając A., Zydek G., Michalczyk M. i wsp.: Żywnienie i suplementacja w sporcie, rekreacji i stanach chorobowych. Katowice: Akademia Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki; 2014: 67-157, 209-16.
18. Gawęcki J. [red.]: Witaminy. Poznań: Wydawnictwo Akademii Rolniczej im. Augusta Cieszkowskiego; 2000:37-54; 71-7.
19. Abboud M., Gordon-Thomson C., Hoy A.J. et al.: Uptake of 25-Hydroxyvitamin D by muscle and fat cells. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2014;144(PTA) 232-6.
20. Bean A.: Żywnienie w sporcie. Poznań: Wydawnictwo Zysk i S-ka; 2014: 80-93.
21. Close G.L., Russell J., Cobley J.N. et al.: Assessment of vitamin D concentration in non-supplemented professional athletes and healthy adults during the winter months in the UK: implications for skeletal muscle function. *J Sports Sci* 2013;31(4):344-53.
22. Pfeifer M., Begerow B., Minne H.W.: Vitamin D and muscle function. *Osteoporos Int* 2002;13(3): 187-94.