

BEATA SZCZEPAŃSKA, JADWIGA MALCZEWSKA-LENCZOWSKA,
JAN GAJEWSKI

ZASADNOŚĆ STOSOWANIA ODŻYWEK PRZEZ REPREZENTANTÓW KADRY NARODOWEJ SENIORÓW PODNOŠENIA CIĘŻARÓW NA ZGRUPOWANIU TRENINGOWYM

Streszczenie

Badania, miały na celu sprawdzenie zasadności stosowania odżywek przez reprezentantów kadry narodowej podnoszenia ciężarów. Przebadano 13 zawodników przebywających na zgrupowaniu treningowym pod kątem spożycia energii i wybranych składników odżywczych. Badania przeprowadzono na podstawie indywidualnych wywiadów żywieniowych o spożyciu z ostatnich 24 godzin. Zawartość energii, białka, tłuszczu i węglowodanów oraz wybranych składników mineralnych (potas, wapń, fosfor, magnez, żelazo, cynk, miedź) i witamin (A, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP i C) w spożywanej diecie obliczono w oparciu o aktualne „Tabele składu i wartości odżywczej żywności”, natomiast ilości suplementowanych składników odżywczych na podstawie składu deklarowanego przez producentów odżywek. Otrzymane wyniki dotyczące spożycia składników odżywczych z dietą oraz łącznie z suplementami odniesiono do aktualnych norm żywienia człowieka na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR) oraz zaleceń dla sportowców.

Wyniki badań wykazały niedostateczne spożycie energii, białka i węglowodanów, które wynosiło odpowiednio 80,3%; 83,0% i 60,4% zaleceń oraz niewłaściwe proporcje składników dostarczających energii w diecie. Suplementacja odżywkami była celowa w tym zakresie, gdyż uzupełniła energię i brakujące składniki oraz przywróciła właściwe proporcje białka, tłuszczów i węglowodanów w dostarczaniu energii. Spożywana przez zawodników dieta (bez odżywek) zawierała odpowiednią, w stosunku do zaleceń, ilość witamin i składników mineralnych, z wyjątkiem potasu, dlatego dodatkowe ich spożycie z odżywkami było nieuzasadnione, a w przypadku magnezu przekroczyło górny tolerowany poziom spożycia (UL).

Słowa kluczowe: składniki odżywcze, suplementacja, sportowcy

Wprowadzenie

Wzmożony wysiłek fizyczny, towarzyszący uprawianiu sportu, powoduje zwiększone zapotrzebowanie na energię i niektóre składniki odżywcze [1, 11, 13, 20]. Ży-

mgr inż. B. Szczepańska, dr J. Malczewska-Lenczowska, Zakład Fizjologii Żywienia, Instytut Sportu ul. Trylogii 2/16, 01-982 Warszawa, dr hab. Jan Gajewski, Zakład Biomechaniki, Instytut Sportu ul. Trylogii 2/16, 01-982 Warszawa, Zakład Statystyki i Informatyki, Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego, ul Marymoncka 34, 00-968 Warszawa 45

wieniowcy są zgodni, że prawidłowo skomponowana dieta, dostosowana do dyscypliny sportu i obciążenia treningowego, może dostarczyć wszystkich składników pokarmowych niezbędnych do osiągnięcia optymalnej zdolności wysiłkowej [11]. Sportowcy jednak często korzystają z bogatej oferty firm farmaceutycznych wierząc, że wspomaganie diety suplementami zabezpieczy ich przed niedoborami składników pokarmowych, poprawi efekty treningowe w postaci zwiększenia siły lub wytrzymałości fizycznej oraz poprawi komponenty składu ciała. Nie bez znaczenia jest fakt, że odżywki są wygodną i szybką formą uzupełnienia diety w węglowodany lub inne składniki odżywcze, jednakże zawodnicy często przeceniają rolę odżywek przeznaczonych dla sportowców, przedkładając je nad pożywienie oparte na naturalnych produktach. Wielu sportowców odżywia się nieracjonalnie, zapominając, że ważne jest przede wszystkim to, co jedzą, a nie to, jakie stosują odżywki. Dlatego za celowe uznano zbadanie zasadności stosowania odżywek przez reprezentantów kadry narodowej podnoszenia ciężarów przebywających na zgrupowaniu treningowym.

Material i metody badań

Przebadano 13 zawodników, reprezentantów kadry narodowej podnoszenia ciężarów, przebywających na zgrupowaniu treningowym, pod kątem spożycia energii i wybranych składników w naturalnej diecie oraz w diecie łącznie z odżywkami. Wszyscy zawodnicy stosowali odżywki. U każdego badanego wykonano pomiary masy i wysokości ciała oraz grubości 4 fałdów skórno-tłuszczowych (na bicepsie, tricepsie, pod łopatką i nad talerzem biodrowym). Na podstawie uzyskanych wyników obliczono wskaźnik wagowo-wzrostowy BMI i zawartość tkanki tłuszczowej, według metody Durnina i Womersleya [5]. Charakterystykę badanych zawodników przedstawiono w tab. 1.

Badania przeprowadzono na podstawie indywidualnych wywiadów żywieniowych o spożyciu z ostatnich 24 godzin. Zawartość energii, białka, tłuszczu i węglowodanów oraz wybranych składników mineralnych (potas, wapń, fosfor, magnez, żelazo, cynk, miedź) i witamin (A, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, PP i C) w spożywanej diecie obliczono w oparciu o aktualne „Tabele składu i wartości odżywczej żywności” [10], natomiast ilości suplementowanych składników odżywczych na podstawie składu deklarowanego przez producentów odżywek. Otrzymane wyniki dotyczące dziennego spożycia energii, białka, węglowodanów oraz witamin B₁, B₂, B₆ i PP z dietą bez suplementów oraz z dietą wraz z odżywkami (patrz tabela 2) odniesiono do zaleceń żywieniowych dla sportowców [1, 3, 15], a pozostałe witaminy i składniki mineralne do obowiązujących norm żywienia człowieka [8] na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR).

Tabela 1

Charakterystyka badanych zawodników podnoszenia ciężarów (n=13)
Mean values (\pm SD) and ranges of variables recorded in Polish elite weightlifters (n=13)

Wskaźnik/ Variable	Średnia \pm SD/ Mean \pm SD	Zakres/ Range
Wiek (lata)/ Age (years)	27,1 \pm 4,0	20,4 – 34,8
Masa ciała/ Body mass (kg)	96,9 \pm 21,3	58,5 – 137,3
Wysokość ciała/ Body height (cm)	174,1 \pm 10,6	145,0 – 185,0
BMI (kg/m ²)	31,7 \pm 4,7	27,5 – 41,5
Zawartość tkanki tłuszczowej/ Body fat content (%)	19,7 \pm 6,4	9,3 – 31,1
Zawartość tkanki tłuszczowej/ Body fat content (kg)	20,1 \pm 10,8	7,4 \pm 42,7

Z uwagi na duże zróżnicowanie badanych zawodników pod względem masy ciała, wyniki dotyczące energii, białka, tłuszczu i węglowodanów przeliczono na kg mc./dobę.

Tabela 2

Zalecenia dziennego spożycia energii, podstawowych składników odżywczych i witamin dla sportowców dyscyplin siłowych
Amounts of energy, macronutrients and vitamins recommended to athletes practicing strength and power sports

Energia i składniki odżywcze Energy and nutrient	Jednostka/Unit	Ilość/Amount
Energia/ Energy	kcal/kg mc./24h	40 - 45
Białko/ Protein	g/kg mc./24h	1,6 - 2,0
Tłuszcz/ Fat	g/kg mc./24h	<1,5
Węglowodany/ Carbohydrates	g/kg mc./24h	5 - 7
Witamina B ₁ / Vitamin B ₁	mg/1000 kcal/24h	0,5
Witamina B ₂ / Vitamin B ₂	mg/1000 kcal/24h	0,6
Witamina PP/ Vitamin PP	mg/1000 kcal/24h	6,7
Witamina B ₆ / Vitamin B ₆	mg/1g białka/protein/24h	0,02

Wyniki dotyczące spożycia energii i wybranych składników odżywczych z diety oraz z diety łącznie z odżywkami poddano analizie statystycznej za pomocą pakietu Statistica 8.0 PL firmy StatSoft Inc. USA z zastosowaniem nieparametrycznego testu kolejności par Wilcozona dla prób zależnych, przyjmując poziom istotności $p < 0,05$.

Wyniki i dyskusja

Zawodnicy startowali w różnych kategoriach wagowych, od najniższej (do 56 kg) do najwyższej (powyżej 105 kg), w związku z czym byli znacznie zróżnicowani pod względem masy i wysokości ciała, a także wieku, BMI i zawartości tkanki tłuszczowej (tabela 1). U wszystkich badanych wskaźnik masy ciała przekraczał rekomen-

dowane zakresy [18], co wynikało z siłowego charakteru tej dyscypliny, ale u większości z nich także z nadmiernej zawartości tkanki tłuszczowej. Średnia procentowa zawartość tkanki tłuszczowej wynosiła $19,7 \pm 6,4\%$ i była wyższa od obserwowanej wcześniej ($12,98 \pm 5,26\%$) u polskich zawodników podnoszenia ciężarów [9], a także u reprezentantów tej dyscypliny innych krajów, u których obserwowano ją w zakresie 5-12% [19]. Analiza składu ciała wykazała, że u 69% zawodników zawartość tkanki tłuszczowej przekraczała rekomendowane wartości [6], co świadczy o tym, że zwyczajowo spożywali oni zbyt dużą ilość energii w stosunku do zapotrzebowania.

Tabela 3

Średnie (\pm SD) dzienne spożycie energii i podstawowych składników odżywczych w diecie bez odżywek oraz w diecie łącznie z odżywkami

Mean (\pm SD) intakes of energy and macronutrients in non-supplemented or supplemented diets

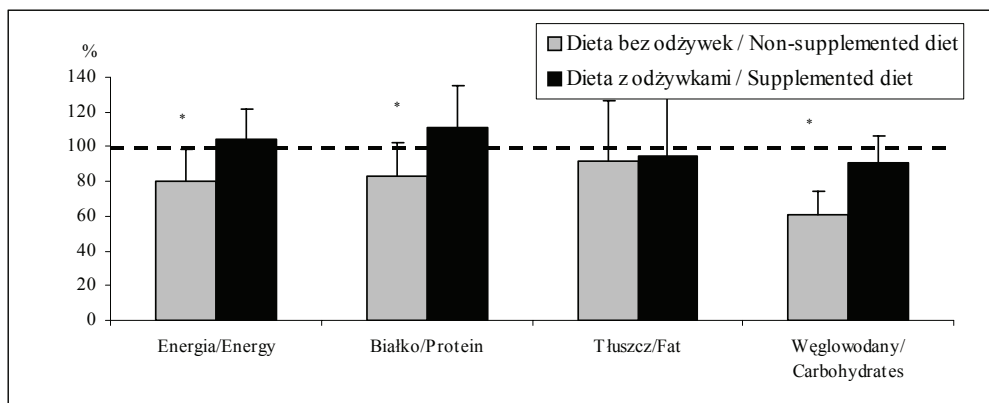
Analizowany składnik Analyzed component	Jednostka Unit	Dieta / Non-supplemented diet średnia \pm SD/ mean \pm SD		Dieta z odżywkami/ Supplemented diet średnia \pm SD/ mean \pm SD	
		na osobę / on person	kg/mc./24h	na osobę / on person	kg/mc./24h
Energia*/Energy	kcal	3171 \pm 899	32,8 \pm 7,5	4097 \pm 968	42,5 \pm 7,2
	MJ/KJ	13,3 \pm 3,8	137 \pm 31	17, \pm 4,1	178 \pm 30
Białko*/ Protein	g	143,5 \pm 42,9	1,5 \pm 0,3	190,8 \pm 49,9	2,0 \pm 0,4
Tłuszcze/ Fat	g	131,1 \pm 50,1	1,4 \pm 0,5	135,4 \pm 49,2	1,4 \pm 0,5
Węglowodany* Carbohydrates	g	354,2 \pm 108,6	3,6 \pm 0,8	528,7 \pm 132,8	5,4 \pm 0,9
Energia z białka Energy from protein	%	18,5 \pm 3,7		18,9 \pm 3,3	
	%	36,8 \pm 7,9		29,6 \pm 7,1	
tłuszczu/ fat	%	36,8 \pm 7,9		29,6 \pm 7,1	
węglowodanów carbohydrates	%	44,6 \pm 7,9		51,6 \pm 7,5	

*Różnice statystycznie istotne pomiędzy dietą bez odżywek i dietą z odżywkami przy $p < 0,05$ /
Significantly different between non-supplemented and supplemented diets at $p < 0.05$

Średnie dzienne spożycie energii oraz podstawowych składników odżywczych (białka, tłuszczu, węglowodanów) w naturalnej diecie oraz w diecie łącznie z odżywkami w grupie badanych zawodników przedstawiono w tabeli 3, natomiast stopień realizacji normy na te składniki na rys.1.

Spożycie energii, białka i węglowodanów z naturalną dietą było niewystarczające i wynosiło odpowiednio 80,3%; 83,0% i 60,4% normy. Niedostateczne spożycie węglowodanów ($3,6 \pm 0,8$ g/kg mc.) było przyczyną niewłaściwego zbilansowania diety, gdyż węglowodany dostarczały za mało ($44,6 \pm 7,9\%$), a tłuszcze za dużo ($36,8 \pm 7,9\%$) energii, pomimo, że spożycie tłuszczu w gramach nie było nadmierne ($1,4 \pm 0,5$ g/kg mc.). Zbyt niskie, w stosunku do zaleceń, spożycie węglowodanów obserwowali także inni autorzy [2,17] wśród wysokiej klasy zawodników australijskich i holenderskich trenujących tę samą dyscyplinę, którzy spożywali odpowiednio 4,8 i 4,2 g

tego składnika na jeden kilogram masy ciała. Podobnie niskie spożycie obserwowano także u sportowców innych dyscyplin siłowych, na przykład trenujących rzuty, reprezentantów Południowej Afryki i Chin, u których spożycie węglowodanów wynosiło odpowiednio 3,6 i 4,1 g/kg mc. [4, 7].



*Różnice statystycznie istotne pomiędzy dietą bez odżywek i dietą z odżywkami przy $p < 0,05$ / Significantly different between non-supplemented and supplemented diets at $p < 0.05$

Rys. 1. Stopień realizacji (średnia \pm SD) zaleceń dla sportowców przez zawodników podnoszenia ciężarów dla energii, białka, tłuszczu i węglowodanów w diecie bez odżywek oraz łącznie z odżywkami
Fig. 1. Mean (\pm SD) percent daily intakes of energy, proteins, fat and carbohydrates from non-supplemented or supplemented diets as related to the amounts recommended to weightlifters

Średnie dzienne spożycie białka w naturalnej diecie było niewystarczające i wynosiło $1,5 \pm 0,3$ g/kg mc., co stanowiło $83,0 \pm 19,4\%$ w stosunku do średniego zalecanego spożycia tego składnika dla sportowców dyscyplin siłowych. U większości zawodników (76,9% badanych) spożycie białka było poniżej dolnego zakresu wartości zalecanych (1,6 g/kg mc.).

Spożycie odżywek uzupełniło niedobory energii, białka i węglowodanów oraz poprawiło zbilansowanie diety. Po suplementacji procentowy udział energii z białka, tłuszczu i węglowodanów wynosił odpowiednio 18,9%; 29,6%; 51,6%. Na uwagę zasługuje korzystny efekt uzupełniania węglowodanów, gdyż po suplementacji ich spożycie mieściło się w zalecanym zakresie. Jest to ważne, gdyż węglowodany stanowią podstawowe i najbardziej ekonomiczne źródło energii podczas wysiłku fizycznego [1, 11, 13]. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na dużą suplementację białka, konsekwencją, której było nadmierne spożycie tego składnika. U ponad połowy badanych (54%) dzienne spożycie białka w suplementowanej diecie przekraczało 2 g/kg mc., co zwiększało ryzyko wykorzystania tego składnika na cele energetyczne. Podobne, do obserwowanego w naszych badaniach, spożycie białka stwierdzono także u australijskich zawodników kadry narodowej podnoszenia ciężarów ($1,9 \pm 0,6$ g/kg mc), choć

w dyscyplinach siłowych zawodnicy przywiązują nadmierną wagę do białka i często obserwowane jest jeszcze wyższe spożycie tego składnika. Phillips S.M. i wsp. [12] podkreślają, że codzienne spożycie białka w dyscyplinach siłowych i kulturystyce zazwyczaj mieści się w zakresie 2 - 2,5g/kg mc i dochodzi nawet do 3 g/kg mc., a u reprezentantów Chin i Niemiec w podnoszeniu ciężarów obserwowano jeszcze wyższe spożycie tego składnika, wynoszące powyżej 3 g/kg mc.[1]. W świetle piśmiennictwa tak duże spożycie tego składnika nie jest uzasadnione, choć jak dotychczas nie został ustalony górny tolerowany poziom spożycia (UL) białka [12].

Tabela 4

Średnie (\pm SD) codzienne spożycie wybranych witamin i składników mineralnych w diecie bez odżywek oraz w diecie łącznie z odżywkami

Mean (\pm SD) daily intakes of selected vitamins and minerals from non-supplemented or supplemented diets

Witaminy i składniki mineralne Vitamins and minerals	Jednostka Unit	Dieta bez odżywek/ Non-supplemented diet Średnia \pm SD/ Mean \pm SD	Dieta z odżywkami/ Supplemented diet Średnia \pm SD/ Mean \pm SD	Górny tolerowany poziom spożycia ¹ Tolerable Upper Intake Level
Witamina A*/ Vitamin A	μ g	1091,4 \pm 425,8	2449,6 \pm 985,5	3000
Witamina E*/ Vitamin E	mg	14,5 \pm 9,3	58,7 \pm 17,9	300
Witamina B ₁ */ Vitamin B ₁	mg	2,6 \pm 1,1	8,4 \pm 2,4	100 ²
Witamina B ₂ */ Vitamin B ₂	mg	2,6 \pm 0,7	8,9 \pm 2,5	40 ²
Niacyna*/ Niacin	mg	29,7 \pm 10,7	62,1 \pm 11,9	910
Witamina B ₆ */ Vitamin B ₆	mg	3,2 \pm 0,9	14,0 \pm 4,2	25
Witamina C*/ Vitamin C	mg	149,4 \pm 71,1	315,1 \pm 68,3	1000 ² ; 2000 ³
Witamina B ₁₂ */ Vitamin B ₁₂	μ g	5,3 \pm 2,7	24,8 \pm 25,0	2000 ²
Potas*/ Potassium	mg	4020,5 \pm 1151,3	5549,8 \pm 1008,5	-
Wapń*/ Calcium	mg	1064,7 \pm 509,0	1979,7 \pm 642,3	2500
Fosfor*/ Phosphorus	mg	1970,9 \pm 628,8	2940,9 \pm 829,3	2400 ² ; 4000 ³
Magnez*/ Magnesium	mg	414,5 \pm 94,1	951,6 \pm 272,5 w tym w / in suppl. 537,1 \pm 247,0	w suppl. 250 w suppl 400 ^{2, 4}
Żelazo*/ Iron	mg	21,2 \pm 5,1	38,4 \pm 11,5	17 ² ; 45 ³
Cynk*/ Zinc	mg	17,3 \pm 6,5	24,4 \pm 7,9	25
Miedź*/ Copper	mg	2,0 \pm 0,6	3,6 \pm 1,2	5

¹ - Naukowy Komitet ds. Żywności UE (SCF)/ Scientific Committee on Food

² - Grupa Ekspertów ds. Witamin i Składników Mineralnych Wielkiej Brytanii (UK EVM)/ UK Expert Group for Vitamins and Minerals

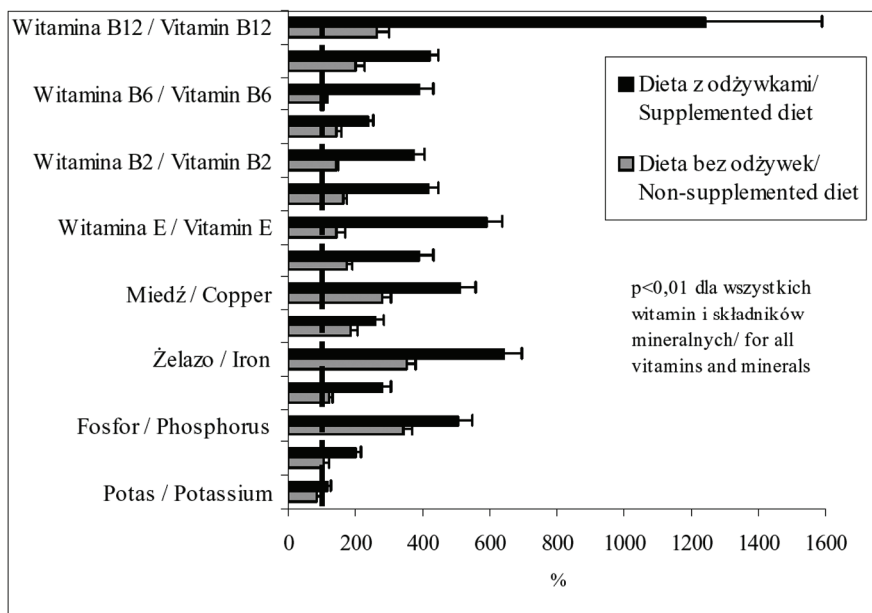
³ - Rada ds. Żywności i Żywienia Instytutu Medycyny USA (FNB IM)/ Food and Nutrition Board (FNB) Institute of Medicine (IOM)

⁴ - Górny poziom spożycia pochodzący z żywności wzbogaconej/ Tolerable Upper Intake Level from fortified food

W diecie bez suplementacji wykazano niedostateczne średnie spożycie potasu (85,5% normy), 69 % badanych spożywało ten pierwiastek w ilościach mniejszych niż wskazania normy żywieniowej. Średnie spożycie pozostałych składników mineralnych

i witamin w naturalnej diecie było prawidłowe. Dodatek odżywek spowodował istotny wzrost średniego spożycia tych składników pokarmowych, uzupełnił niedobory potasu oraz, obserwowane u 46% zawodników, niedostateczne spożycie wapnia. Z drugiej strony zaobserwowano także negatywne efekty ich stosowania, gdyż w przypadku magnezu suplementacja przekroczyła UL u 76,9% badanych.

O ile duże dawki magnezu z naturalnych produktów spożywczych nie są niebezpieczne dla człowieka z prawidłową funkcją nerek, to z suplementów mogą wywołać efekty niepożądane w postaci biegunki, a w przypadku przewlekłego spożywania – nawet zatrucie.



Średnie dzienne spożycie wybranych witamin i składników mineralnych wiennej racji pokarmowej bez odżywek oraz łącznie z odżywkami przedstawiono w tabeli 4, natomiast stopień realizacji norm na te składniki na ryc.2.

Rys. 2. Stopień realizacji (średnia \pm SE) zaleceń dla sportowców przez zawodników podnoszenia ciężarów dla witamin i składników mineralnych w diecie bez odżywek oraz w diecie łącznie z odżywkami ($p < 0,01$ dla wszystkich witamin i składników mineralnych)

Fig. 2. Mean (\pm SE) percent daily intakes of vitamins and minerals from non-supplemented or supplemented diets as related to the amounts recommended to weightlifters ($p < 0.01$ for all vitamins and minerals)

Z niepożądanych reakcji można wymienić także alkalozę, hipokaliemię, odwodnienie, trudności w oddychaniu, oraz zaburzenia pracy serca. Rozpatrując wyniki indywidualnie, przekroczenie UL stwierdzono także w przypadku cynku u 38,5% badanych, żelaza u 23,1%, miedzi i fosforu u 15,4% oraz u pojedynczych osób wapnia oraz

witamin A i B₁₂. Obserwowane przypadki nadmiernej suplementacji składników mineralnych i witamin są niepokojące i wskazują na potrzebę monitorowania spożycia suplementów diety wśród sportowców. Na taką potrzebę w odniesieniu do młodzieży i ogółu populacji wskazują także inni autorzy [14, 16]. Niezmiernie ważna jest także edukacja sportowców w zakresie racjonalnego żywienia, która powinna uświadamiać zawodnikom, że dieta oparta na naturalnych produktach jest dużym źródłem rezerw i ważne jest przede wszystkim to, co jedzą na co dzień, a nie to jakie stosują odżywki. Prawidłowo skomponowana dieta dostosowana do dyscypliny sportowej może dostarczyć wszystkich potrzebnych składników pokarmowych, bez potrzeby ich suplementacji. Nie bez znaczenia jest też fakt, że przy spożywaniu naturalnej diety nie zachodzi niebezpieczeństwo przedawkowania witamin i składników mineralnych oraz ich wzajemnych interakcji, w przeciwieństwie do stosowania suplementów diety. Przedstawione badania wskazują, że przy wdrożeniu zasad racjonalnego żywienia nie zachodzi potrzeba stosowania tak dużej ilości suplementów diety, jaką obserwowano w badanej grupie zawodników podnoszenia ciężarów.

Wnioski

1. Średnia dzienna racja pokarmowa bez odżywek, spożywana przez zawodników dostarczała niewystarczających ilości energii, białka i węglowodanów.
2. Konsekwencją niedostatecznego spożycia węglowodanów było niewłaściwe zbilansowanie diety.
3. W związku z niedostatecznym spożyciem węglowodanów z dietą, uzupełnienie tego składnika było uzasadnione. Przyjmowane z odżywkami węglowodany w większości przypadków uzupełniły niedobory tego składnika w diecie i znacznie poprawiły jej zbilansowanie.
4. Dodatkowe spożycie białka było także uzasadnione, jednakże suplementacja tego składnika była nieco za wysoka u blisko połowy badanych przekraczała 2,0g/kg.mc./dobę), co zwiększało ryzyko wykorzystania tego składnika na cele energetyczne, nie zaś budulcowe.
5. Spośród analizowanych witamin i składników mineralnych, zasadna była jedynie suplementacja potasem, gdyż pozostałe składniki spożywane były w odpowiednich ilościach z dietą.
6. Niepokojące ze względów zdrowotnych są zaobserwowane częste przypadki nadmiernej suplementacji, zwłaszcza składników mineralnych, przekraczającej górne tolerowane poziomy spożycia. Wskazuje to na potrzebę monitorowania spożycia suplementów diety wśród sportowców.
7. Edukacja zawodników w zakresie racjonalnego żywienia, mogłaby doprowadzić do poprawy składu diety i zmniejszyć suplementację składników odżywczych, nawet tych, których uzupełnianie uznano za uzasadnione.

Literatura

- [1] Burke L.: Practical sports nutrition. Belconnen, Australia, Human Kinetics 2007.
- [2] Burke L.M., Gollan R.A., Read R.S.D.: Dietary intakes and food use of groups of elite of Australian male athletes. *Int. J. Sport Nutr.* 1991, 1: 378-394.
- [3] Campbell B., Kreider R.B., Ziegenfuss T. i wsp.: International Society of Sports Nutrition - position stand: protein and exercise. *JISSN* 2007, 4: 8, 2-7.
- [4] Chen J.D., Wang J.F., Li K.J. i wsp.: Nutritional problems and measures in elite and amateur athletes. *Am. J. Clin. Nutr.* 1989, 49, 1084-1089.
- [5] Durnin J.V.G.A., Wormersley J.: Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br. J. Nutr.* 1974, 34, 77.
- [6] Durnin J.V.G.A., McKay F.C., Webster C.I.: A new method of assessing fatness and desirable weight, for use in the Armed Services Army Department, Ministry of Defence, 1985.
- [7] Faber M., Spinnler-Benade A.J., Daubitzer A.: Dietary intake, anthropometric measurements and plasma lipid levels in throwing field athletes. *Int. J. Sports Med.* 1990, 10: 140-145.
- [8] Jarosz M., Bułhak-Jachymczyk B., (red.) Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Warszawa, PZWL, 2008.
- [9] Krawczyk B., Skład M., Majle B.: Body components of male and female athletes representing various sports. *Biology of Sport*, 1995, vol 12 nr 4.
- [10] Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.: Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Warszawa, PZWL, 2005.
- [11] Maughan R.J., Burke L.M.: Żywnienie, a zdolność do wysiłku. Kraków, Medicina Sportiva, 2000.
- [12] Phillips S.M., Moore D.R., Tang J.E.: A Critical Examination of Dietary Protein Requirements, Benefits, and Excesses in Athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2007, 17, S58-S76.
- [13] Raczyński G., Raczyńska B.: Sport i żywienie. Warszawa, Centralny Ośrodek Sportu, Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu, 1996.
- [14] Rogalska-Niedźwiedz M., Charzewska J., Chabros E. i wsp.: Suplementy diety, jako źródło składników mineralnych w dietach młodzieży. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, XXXII suplement 1- cz. II 1275-1284.
- [15] Scientific Committee on Food. Report on composition and specification of food intended to meet the expenditure of intense muscular effort, especially for sportsmen. SCF/CS/NUT/SPORT/5, Brussels 28 February 2001.
- [16] Stoś K., Szponar L., Bogusz W. i wsp.: Suplementy diety, jako źródło składników o działaniu odżywczym i innym fizjologicznym. *Żyw. Człow. Metab.* 2007, XXXIV, nr ¼, 1036-1040.
- [17] Van Erp-Baart A.M.J., Saris W.H.M., Binkhorst R.A. i wsp.: Nationwide survey on nutritional habits in elite athletes. Part I: Energy, carbohydrate, protein, and fat intake. *Int. J. Sports Med.* 1989, 10: S3-S10.
- [18] WHO: Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity, Geneva, 3-5 June 1997. Geneva 1998.
- [19] Willmore J.H., Costill D.L.: Optimal Body Weight for Performance. Chapter 16 w: Physiology of sport and exercise. *Human Kinetics* 1994, 380-398.
- [20] Ziemiański Ś., Niedźwiecka-Kącik D.: Zalecenia żywieniowe i zdrowotne dla sportowców. Warszawa, Centralny Ośrodek Sportu, Resortowe Centrum Metodyczno-Szkoleniowe Kultury Fizycznej i Sportu, 1997.

IS IT SENSIBLE TO ADMINISTER FOOD SUPPLEMENTS TO POLISH ELITE WEIGHTLIFTERS ON A TRAINING CAMP?**S u m m a r y**

The aim of this study was to assess the usefulness of administering food supplements to male weightlifters (n = 13), members of the Polish National team, while on a training camp. The intakes of energy, protein, fat, carbohydrates, selected minerals (Ca, P, Mg, Fe, K, Zn, Cu) and vitamins (A, C, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂ and niacin) were assessed from 24 h dietary recalls for the preceding day. The data concerning energy and selected nutrients in the diets was calculated from the current "Food Composition Tables" and in case of food supplements – from compositions declared by manufacturers; these were related to the official Polish norms of the estimated average requirements (EAR) and special recommendations for athletes. The results of the study indicated insufficient intakes of energy, proteins and carbohydrates (80,3; 83,0 and 60,4%, respectively) and inadequate proportions of macronutrient energy sources. The administered food supplements compensated for insufficient supplies of energy and food components and for inappropriate proportions of energy sources. The intakes of selected vitamins and minerals in diets without supplementation were adequate, for with the exception of potassium. Thus, the application of food supplements proved to be unnecessary except for the latter component. In case of magnesium supplementation exceed tolerable upper intake level (UL).

Key words: nutrients, supplementation, athletes ✠