

Żywieniowe wspomaganie zdolności wysiłkowych w grupie sportowców wyczynowych

Nutritional support of physical abilities in a professional athletes' group

BARBARA FRĄCZEK^{1/}, MARIA GACEK^{1/}, ANDRZEJ GRZELAK^{2/}

^{1/} Zakład Żywienia Człowieka, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

^{2/} Studia Doktoranckie, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

Cel. Ocena rozpowszechnienia preparatów wspomagających zdolności wysiłkowe wśród osób wyczynowo uprawiających sport, z uwzględnieniem płci oraz rodzaju i charakteru dyscypliny (wytrzymałościowe i mieszane vs. siłowe i szybkościowo-siłowe).

Materiał. Badaniami objęto grupę 156 osób (78 kobiet i 78 mężczyzn) uprawiających wyczynowo różne dyscypliny sportu, z dominacją trenujących piłkę siatkową (16,7%) oraz narciarstwo biegowe (14,7%).

Wyniki. Przyjmowanie środków ergogenicznych deklarowała zdecydowana większość badanych sportowców (86,5%), przy czym najbardziej rozpowszechnione były preparaty witaminowe i mineralne (około 3/4 próby). Suplementacja odżywkami białkowymi i węglowodanowymi dotyczyła około 1/3 zawodników, szczególnie trenujących gimnastykę, narciarstwo biegowe i skoki narciarskie. Sportowcy przyjmowali również inne środki, w tym karnitynę, BCAA, HMB oraz rzadziej kreatynę, koenzym Q10 i żeń-szeń. Stosowanie niektórych środków wspomagających wykazywało różnicowanie w zależności od płci oraz charakteru uprawianej dyscypliny sportu. Kobiety w większym stopniu stosowały suplementy witaminowe ($p < 0,01$) oraz karnitynę ($p < 0,001$), mężczyźni natomiast BCAA, HMB ($p < 0,05$) i kreatynę ($p < 0,01$). Sportowcy dyscyplin wytrzymałościowych i mieszanych (o zróżnicowanej intensywności) istotnie częściej stosowali substancje mineralne i karnitynę ($p < 0,001$) oraz BCAA ($p < 0,05$) niż dyscyplin siłowych i szybkościowo-siłowych. Nie stwierdzono stosowania dwuwęglanu sodu oraz kofeiny.

Wnioski. Rozpowszechnienie żywieniowych środków ergogenicznych w badanej grupie wskazuje na potrzebę edukacji osób wyczynowo uprawiających sport w zakresie skutecznego wspomagania treningu w celu optymalizacji realizowanych strategii żywieniowych.

Słowa kluczowe: sportowcy, suplementacja, środki ergogeniczne

Aim. An estimation of distribution of the ergogenic aids among athletes, considering gender as well as the kind and capacity of the sport discipline (endurance and mixed vs. weight and high-speed-weight disciplines).

Material. 156 people (78 women and 78 men) professionally practicing sports disciplines were examined, with predominance of volleyball players (16.7%) and cross-country skiers (14.7%).

Results. The majority of the questioned declared taking the ergogenic aids (86.5%), where the most popular were the vitamin and mineral preparations (ca. 3/4 of the sample). The supplementation with protein or carbohydrate applied to 1/3 of the competitors, especially to those practicing gymnastics, cross-country skiing and ski jumping. The athletes took also other ergogenic aids such as carnitine, BCAA, HMB or more seldom creatine, coenzyme Q10 and ginseng. The usage of some supplements showed some differences depending on gender and sports discipline. The women more often took vitamin supplements ($p < 0.01$) and carnitine ($p < 0.001$), while the men chose BCAA, HMB ($P < 0.05$) and creatine ($p < 0.01$). The competitors of endurance and mixed (of different intensity) sports disciplines considerably more often took mineral substances and carnitine ($p < 0.001$) or BCAA ($p < 0.05$) than those practicing forcible and speed-forcible sports. No usage of sodium bicarbonate or caffeine was affirmed.

Conclusions. The prevalence of nutritional ergogenic aids among the examined group indicates educational requirements towards professional athletes to ensure the application of effective training aid to optimize instituted nutritional strategy.

Key words: athletes, supplementations, ergogenic aids

© Probl Hig Epidemiol 2012, 93(4): 817-823

www.phie.pl

Nadesłano: 30.06.2012

Zakwalifikowano do druku: 28.09.2012

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr Barbara Frączek

Zakład Żywienia Człowieka, Akademia Wychowania Fizycznego

al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków

e-mail: barbara.fraczek@awf.krakow.pl

Wstęp

Żywieniowe środki ergogeniczne stymulują produkcję energii, rozwój masy i siły mięśniowej oraz wspomagają wydolność fizyczną [1-3]. We współczesnym wspomaganiu stosuje się substytuty żywności, suplementy żywieniowe, parafarmaceutyki oraz leki [4, 5].

Suplementami o naukowo udowodnionej skuteczności, zarówno według klasyfikacji Komisji Medycznej MKOl [4] jak również Australijskiego Instytutu Sportu [6], są dwuwęglan sodu, kofeina i kreatyna. Inne substancje uzyskały status środków o ograniczonej (wyciągi z żeń-szenia) lub niepotwierdzonej naukowo skuteczności (BCAA, MCT, HMB, karnityna, witaminy i inne substancje antyoksydacyjne,

mikroelementy, wyciągi roślinne) [4]. Australijski Instytut Sportu wśród suplementów o potwierdzonej skuteczności wymienia także: napoje izotoniczne, składniki odżywcze w formie płynnej, żele i batony sportowe, antyoksydanty, cynk z witaminą C, preparaty wielowitaminowe i mineralne, w tym żelazo i wapń oraz glicerol i glukozaminę [6]. Suplementacja dwuwęglanem sodu, skuteczna w dyscyplinach wytrzymałościowo-siłowych i wytrzymałościowo-szybkościowych, zmniejsza zakwaszenie i opóźnia zmęczenie mięśni, poprzez szybsze usunięcie nadmiaru jonów wodorowych [7]. Działanie kofeiny związane jest z wpływem na ośrodkowy układ nerwowy oraz komórki mięśniowe [4]. Kreatyna jest suplementem zwiększającym siłę i masę mięśniową, poprawiającym również wydolność fizyczną [5, 8, 9].

Cel pracy

Ocena rozpowszechnienia preparatów wspomagających zdolności wysiłkowe wśród osób wyczynowo uprawiających sport, z uwzględnieniem płci oraz rodzaju i charakteru dyscypliny (wytrzymałościowe i mieszane vs. siłowe i szybkościowo-siłowe).

Materiał i metody

Badania ankietowe przeprowadzono latem i jesienią 2008 r. w grupie 156 osób (78 kobiet i 78 mężczyzn) uprawiających różne dyscypliny sportu (narciarstwo biegowe, skoki narciarskie, piłkę nożną, ręczną, siatkówkę, koszykówkę, hokej na lodzie, kajakerstwo, wioślarstwo, wspinaczkę, chód sportowy, biegi krótkie, gimnastykę i judo), pozostających w okresie przygotowawczym. W próbie dominowały osoby trenujące piłkę siatkową (16,7%) oraz narciarstwo biegowe (14,7%). Wśród kobiet najwięcej było siatkarek (33,3%), a wśród mężczyzn hokeistów (20,5%).

Wiek ankietowanych zawierał się w granicach 18-32 lata (średnia 23,7), przy czym 1/3 ogółu badanych (34,6%) miała 21-23 lata. Najwięcej kobiet (39,7%) miało 24-26 lat, a mężczyźni 21-23 lata (38,5%).

Narzędziem badawczym był przygotowany kwestionariusz dotyczący zagadnień żywieniowego wspomaganie wysiłku sportowego. Analizę wyników przeprowadzono w kategoriach płci i uprawianej dyscypliny sportu. Ponadto zgodnie z charakterystyką wysiłku fizycznego typowego dla danej dyscypliny, dominującego w czasie treningów, dokonano klasyfikacji próby na 2 podgrupy: I.) sportowcy dyscyplin wytrzymałościowych i tzw. mieszanych (o zróżnicowanej intensywności wysiłku) (N=91, koszykówka, wioślarstwo, kajakerstwo, hokej) oraz II. zawodnicy dyscyplin siłowych i szybkościowo-siłowych (N=65, gimnastyka, wspinaczka, skoki narciarskie, judo, siatkówka, biegi krótkie). Analizę statystyczną danych (porównanie w kategoriach płci i charakteru wysiłku fizycznego) przeprowadzono z zastosowaniem testu frakcji U z programu Statgraphics.

Wyniki

Z przeprowadzonych badań wynika, że zdecydowana większość sportowców (86,5%), w tym 91% kobiet i 82% mężczyzn, deklaruowała przyjmowanie żywieniowych środków wspomagających (tab. I). Stosowanie środków erogenicznych deklarowali wszyscy zawodnicy trenujący narciarstwo biegowe, wspinaczkę, gimnastykę, skoki narciarskie, chód sportowy, biegi krótkie oraz wioślarstwo (tab. II). Suplementy witaminowe (najczęściej C, E, B₆, B₁₂, wielowitaminowe Centrum, Falvit, Vigor) istotnie częściej stosowały kobiety (p<0,01) (tab. I). Preparaty witaminowe przyjmowali wszyscy zawodnicy uprawiający narciarstwo biegowe, wspinaczkę, gimnastykę, chód sportowy, biegi

Tabela I. Stosowanie środków wspomagających w próbie w zależności od płci
Table I. Intake of ergogenic aids in the sample depending on gender

Kategorie badawcze /Research categories	Ogółem /Total (N=156)		Kobiety /Women (N=78)		Mężczyźni /Men (N=78)	
	N	%	N	%	N	%
Stosowanie wspomaganie /Ergogenic aids application	135	86,5	71	91,0	64	82,0
Suplementacja witaminowa /Vitamin supplementation	122	78,2	68	87,2	54	69,2**
Suplementacja mineralna /Mineral supplementation	118	75,6	63	80,8	55	70,5
Odżywki białkowe /Protein nutrients	50	32,0	22	28,2	28	35,9
Odżywki węglowodanowe /Carbohydrates nutrients	57	36,5	27	34,6	30	38,5
Nawadnianie wodą /Hydration	77	49,4	29	37,2	48	61,5**
Napoje izotoniczne /Isotonic drinks	106	68,0	57	73,0	49	62,8
Karnityna /Carnitine	62	45,9	41	57,7	21	32,8***
BCAA	42	31,1	14	19,7	28	43,8*
HMB	40	29,6	14	19,7	26	40,6*
Kreatyna /Creatine	24	17,8	5	7,0	19	29,7**
Koenzym Q10 /Coenzyme Q10	24	17,8	16	22,5	8	12,5
Żeń – szeń /Ginseng	21	15,6	13	18,3	8	12,5

Istotność różnic statystycznych w kategoriach płci na poziomie: *P<0,05; **P<0,01; ***p<0,001
Significance of statistical difference in sex categories on level of: *P<0.05; **P<0.01; ***p<0.001

Tabela II. Stosowanie środków wspomagających w próbie w zależności od dyscypliny sportu (w %)
Table II. Intake of ergogenic aids in the sample depending on sports discipline (%)

Dyscypliny /Sports	Suplementy /Supplements (total)	Witaminy /Vitamins	Minerały /Minerals	Białko /Protein	OW /Carbohydrates	Izotoniki /Isotonic drinks
Narciarstwo biegowe /Cross-country skiing (N=23)	100	100	100	82,6	91,3	78,3
Koszykówka /Basket ball (N=12)	83,3	66,6	66,6	25,0	25,0	58,3
Hokej /Ice-hockey (N=16)	50,0	43,7	50,0	12,5	12,5	50,0
Piłka nożna /Football (N=12)	83,3	83,3	83,3	25,0	8,3	100
Piłka siatkowa /Volleyball (N=26)	88,5	84,6	61,5	7,7	11,5	65,4
Piłka ręczna /Handball (N=14)	92,9	78,6	85,7	7,1	14,3	71,4
Judo /Judo (N=17)	82,3	42,9	42,9	23,5	35,3	58,8
Wspinaczka /Climbing (N=13)	100	100	100	69,2	46,2	61,5
Gimnastyka /Gymnastics (N=3)	100	100	100	100	100	33,3
Skoki narciarskie /Ski jumping (N=4)	100	50,0	50,0	0	100	25,0
Chód sportowy /Power walking (N=2)	100	100	100	0	50,0	100
Biegi krótkie /Short runs (N=2)	100	100	100	100	100	100
Wioślarstwo /Rowing (N=8)	100	100	100	12,5	37,5	100
Kajakarstwo /Canoeing (N=4)	50,0	50,0	50,0	25,0	0	100

OW – odżywki węglowodanowe/ Carbohydrate nutrients

Tabela III. Stosowanie środków wspomagających w zależności od rodzaju wysiłku fizycznego (N – liczba osób stosujących jakiegokolwiek wspomaganie)
Table III. Intake of ergogenic aids depending on physical effort type (N – number of persons taking any kind of aid)

Kategorie badawcze /Research categories	Dyscypliny wytrzymałościowe i mieszane /Endurance and mixed disciplines (N=76)		Dyscypliny siłowe i szybkościowo-siłowe /Weight and high-speed-weight disciplines (N=59)	
	N	%	N	%
Suplementy witaminowe /Vitamin supplements	71	93,4	51	86,4
Suplementy mineralne /Mineral supplements	73	96,1	45	76,3***
Odżywki białkowe /Protein supplements	30	39,5	20	33,9
Odżywki węglowodanowe /Carbohydrate drinks	33	43,4	24	40,7
Karnityna /Carnitine	45	59,2	17	28,8***
BCAA	30	39,5	12	20,3*
Kreatyna /Creatine	13	17,1	11	18,6
HMB	19	25,0	21	35,6
Koenzym Q10 /Coenzyme Q10	13	17,1	11	18,6
Żeń-szeń /Ginseng	11	14,5	10	16,9
Napoje izotoniczne /Isotonic drinks	60	78,9	35	59,3

Istotność różnic statystycznych w kategoriach charakteru dyscypliny sportu na poziomie: * p<0,05; ***p<0,001
Significance of statistical difference in sports categories on level of: *p<0.05; ***p<0.001

krótkie i wioślarstwo (tab. II). Suplementy mineralne (najczęściej Mg, Ca, multimineralne Multipower, Regge Drink) przyjmowało 3/4 badanych sportowców (tab. I). Analiza wyników z uwzględnieniem dyscyplin sportu wykazała, że wspomaganie mineralne stosowali wszyscy zawodnicy uprawiający narciarstwo biegowe, wspinaczkę, gimnastykę, chód sportowy, biegi krótkie i wioślarstwo (tab. II). Odżywki białkowe (białko serwatkowe Izolat, Vitargo, Enervit, Gainer, Power Bar) stosowała co trzecia z ankietowanych osób (32%), w tym wszyscy zawodnicy uprawiający narciarstwo biegowe, gimnastykę i biegi krótkie. Skoczkowie narciarscy i zawodniczki uprawiające chód sportowy nie stosowali tego typu wspomaganie (tab. I, II). Odżywki węglowodanowe (najczęściej Vitagro) przyjmowało 36,5% sportowców, a rozkład danych w zależności od rodzaju dyscypliny sportu wskazuje, że stosowali je wszyscy zawodnicy uprawiający skoki narciarskie,

biegi sprinterskie i gimnastykę oraz wysoki odsetek narciarzy biegowych (91,3%). Tego typu środków nie przyjmowały kajakarki (tab. I, II). Ocena sposobu uzupełniania strat wody i elektrolitów dowodzi, że zawodnicy do nawadniania najczęściej stosowali płyny izotoniczne (68%) (tab. I). Rozkład danych w zależności od uprawianej dyscypliny wskazuje, że napoje izotoniczne stosowali wszyscy zawodnicy trenujący piłkę nożną, wioślarstwo, kajakarstwo, chód sportowy i biegi krótkodystansowe (tab. II). Rozkład danych w zakresie deklaracji stosowania środków wspomagających dowodzi, że sportowcy ponadto stosowali karnitynę, BCAA, HMB, kreatynę, koenzym Q10 i żeń-szeń. Najpowszechniej wybieranym suplementem była karnityna (45,9% stosujących wspomaganie), częściej przez kobiety (p=0,001). Mężczyźni z kolei istotnie częściej sięgali po BCAA (p<0,05), HMB (p<0,05) i kreatynę (p<0,01) (tab. I).

Rozkład danych w kategoriach grupy dyscyplin wytrzymałościowych i mieszanych oraz siłowych i szybkościowo-siłowych wskazuje, że charakter dominującego w treningu wysiłku fizycznego wpływał także na zróżnicowanie częstości stosowania suplementów. Preparaty mineralne częściej wybierali sportowcy dyscyplin wytrzymałościowych i mieszanych ($p < 0,001$), podobnie karnitynę ($p < 0,001$) i BCAA ($p < 0,05$). Częstość stosowania innych środków erogogenicznych nie wykazywała zróżnicowania w zależności od charakteru wysiłku fizycznego (tab. III).

Dyskusja

Wspomaganie zdolności wysiłkowych stało się ważnym elementem współczesnego sportu [10-12]. Liczne badania wskazują na rozpowszechnione wśród sportowców przekonanie o konieczności stosowania środków erogogenicznych w celu uzyskania mistrzostwa sportowego [13, 14]. Dieta sportowców winna uwzględniać zwiększone zapotrzebowanie na energię i niektóre składniki odżywcze, w tym białko, węglowodany, sole mineralne i witaminy. Prawidłowe zbilansowanie diety, szczególnie w okresach bardzo intensywnego treningu, zawodów i odnowy biologicznej może wymagać zwiększonej podaży niektórych składników odżywczych [15].

Badania własne wykazały wysokie rozpowszechnienie środków erogogenicznych w grupie sportowców różnych dyscyplin. Stosowanie wspomagania żywieniowego deklarowała zdecydowana większość sportowców (86,5%), przy czym w niektórych dyscyplinach (narcciarstwo biegowe, wspinaczka, gimnastyka, skoki narciarskie, chód sportowy, biegi krótkie wioślarstwo) wszyscy zawodnicy. Największą popularnością wśród sportowców cieszyły się preparaty witaminowe i mineralne (około 3/4 ogółu). Odżywki białkowe i węglowodanowe oraz BCAA i HMB stosowała około 1/3 próby, a karnitynę prawie przez co druga osoba. Inne suplementy były mniej rozpowszechnione. Płeć różnicowała częstość stosowania niektórych suplementów, ze wskazaniem na większe rozpowszechnienie wśród kobiet preparatów witaminowych ($p < 0,01$) i karnityny ($p < 0,001$), a wśród mężczyzn BCAA, HMB ($p < 0,05$) i kreatyny ($p < 0,01$). Badania własne wykazały także zróżnicowanie rozpowszechnienia niektórych środków wspomagających w zależności od charakteru wysiłku fizycznego, typowego dla danej dyscypliny sportu, dotyczące w szczególności częstszego stosowania minerałów ($p < 0,001$), karnityny ($p < 0,001$) i BCAA ($p < 0,05$) w dyscyplinach wytrzymałościowych i mieszanych niż siłowych i szybkościowo-siłowych.

Duże rozpowszechnienie suplementów witaminowych i mineralnych nawiązuje do ważnej roli składników regulujących w żywieniu sportowców

[2, 3, 4, 16, 17]. Niedobór określonych witamin może powodować wydłużenie czasu odnowy struktur białkowych i rezerw glikogenu w mięśniach oraz powodować spadek wydolności psychofizycznej [17]. Badania w grupie młodych wioślarzy wykazały, że codzienne przyjmowanie witamin antyoksydacyjnych powoduje zwiększenie potencjału antyoksydacyjnego komórek, zwiększając ochronę organizmu przed skutkami nasilonego stresu oksydacyjnego [18]. Również inne badania dowiodły roli antyoksydantów w zapobieganiu powysiłkowemu uszkodzeniu tkanek [16]. Potwierdziły to badania Popręckiego [19], w których suplementacja skojarzonym zestawem witamin antyoksydacyjnych i selenem powodowała poprawę zdolności wysiłkowych, zwłaszcza wśród zawodników dyscyplin wytrzymałościowych. Poglądy na temat wspomagania witaminowego w sporcie są zróżnicowane. Suplementacja preparatami witaminowymi w badanej grupie zawodników 13 dyscyplin, częstsza u kobiet ($p < 0,01$), kształtowała się w ten sposób, iż w 5 dyscyplinach (narcciarstwo biegowe, gimnastyka, wspinaczka, chód sportowy, biegi krótkie, wioślarstwo) stosowali ją wszyscy sportowcy. Suplementację witaminową stosował także co drugi zawodnik hokeja, judo, kajakerstwa i skoków narciarskich. Sportowcy obok preparatów wielowitaminowych deklarowali stosowanie pojedynczych witamin, głównie antyoksydacyjnych.

Opisywane w piśmiennictwie przedmiotu niedobory niektórych składników mineralnych, głównie wapnia i żelaza [4, 20, 21] oraz magnezu u sportowców dyscyplin wytrzymałościowych [22] wskazują na zasadność suplementowania diety solami mineralnymi. Stwierdzone w badaniach własnych stosowanie minerałów przez 3/4 sportowców, częściej dyscyplin wytrzymałościowych niż siłowych i szybkościowo-siłowych ($p < 0,001$), dotyczyło w szczególności magnezu i wapnia oraz preparatów multimineralnych, stosowanych w większości przypadków okresowo.

Ważnym elementem strategii żywieniowych w wysiłku fizycznym jest utrzymywanie równowagi wodno-elektrolitowej organizmu. Płynami szczególnie polecanymi do nawadniania sportowców są napoje izotoniczne [23-26]. W badaniach własnych wykazano, że 68% próby stosowało płyny izotoniczne. Wysoki odsetek (73,6%) zawodników dyscyplin wytrzymałościowych i mieszanych stosujących głównie napoje izotoniczne wskazywał na ich wiedzę o prawidłowym nawadnianiu organizmu, nie dotyczącą jednak całej próby sportowców wyczynowych.

Zwiększone zapotrzebowanie na białko u sportowców może uzasadniać stosowanie odżywek białkowych w dyscyplinach siłowych i szybkościowo-siłowych [4, 5]. W badaniach własnych stwierdzono stosowanie preparatów białkowych przez co trzeciego sportowca, w tym wszystkich zawodników uprawiają-

cych gimnastykę i biegi krótkie. Mimo zwiększonego zapotrzebowania na białko środków tych nie stosowali skoczki narciarscy, w przeciwieństwie do zawodników uprawiających narciarstwo biegowe (82,6%), dyscyplinę wytrzymałościową, niewymagającą istotnie zwiększonej podaży białka. Analiza przyjmowania aminokwasów o rozgałęzionych łańcuchach (BCAA) wykazała, iż stosował je prawie co trzeci sportowiec (31,1%), częściej mężczyźni ($p < 0,05$), w tym wszyscy gimnastycy i narciarze biegowi, również wysoki odsetek piłkarzy nożnych i mężczyzn trenujących wspinaczkę. Badania dotyczące suplementacji BCAA dowiodły, iż nie wpływa ona na poprawę wydolności fizycznej, ale może łagodzić skutki zmęczenia ośrodkowego w trakcie wysiłku. Wspomaganie odżywkami białkowymi oraz wybranymi aminokwasami jest stosunkowo bezpieczne i kryje w sobie duży potencjał we wspomaganie zdolności wysiłkowych [27].

Dostarczeniu odpowiedniej ilości węglowodanów, podstawowego substratu energetycznego, sprzyja stosowanie wysoko węglowodanowej diety, strategia „ładowania węglowodanami”, spożywanie napojów sportowych oraz wykorzystanie zjawiska tzw. „okna węglowodanowego” [4]. Spożywanie węglowodanów poprawia zdolność wysiłkową, zwłaszcza podczas aktywności o intensywności ok. 70% VO_{2max} i czasie trwania 3-4 godziny [28, 29]. Analiza wyników badań własnych wykazała, że suplementację węglowodanową stosowało około 1/3 próby. Stwierdzono małe rozpowszechnienie tych środków u sportowców reprezentujących gry zespołowe, co rodzi wątpliwości w zakresie ich wiedzy na temat środków i metod wspomaganie wysiłku fizycznego.

Najbardziej rozpowszechnionym suplementem w badanej próbie była karnityna, którą stosował co drugi sportowiec (45,9%), istotnie częściej kobiety ($p < 0,001$), w tym wszystkie zawodniczki trenujące wioślarstwo i lekką atletykę (biegi krótkie i chód sportowy) oraz wysoki odsetek narciarek biegowych. Jej rolą jest transport długołańcuchowych kwasów tłuszczowych przez błonę mitochondrialną, co zwiększa generowanie energii, jednak jej skuteczność jest wątpliwa [4, 6, 22, 30-33].

Stosowanie kreatyny, jednego z najlepiej przebadanych środków wspomagających o naukowo potwierdzonej skuteczności działania erogogenicznego [4,6] było ograniczone do kilkunastu procent próby, częściej mężczyzn ($p < 0,01$). Kreatyna może być stosowana wśród zawodników dyscyplin siłowych, w kulturystyce, lekkiej atletyce, kajakarstwie, wioślarstwie i narciarstwie zjazdowym [22]. Badania nie potwierdzają skuteczności stosowania kreatyny w wysiłkach o charakterze beztlenowym, nie zaleca się także stosowania tego środka u zawodników uprawiających aerobowe dyscypliny wytrzymałościowe [4].

Suplementacja HMB służy zwiększaniu masy mięśniowej i obniżeniu zawartości tłuszczu w organizmie [2-4, 34]. Skutecznym jest zestawienie suplementacji HMB i kreatyny [5]. Zgodnie z zebranymi danymi spośród sportowców stosujących jakiegokolwiek wspomaganie, prawie co trzeci zawodnik przyjmował HMB, istotnie częściej mężczyźni ($p < 0,05$). Te środki najczęściej stosowali zawodnicy uprawiający gimnastykę, wspinaczkę i lekką atletykę, co było uzasadnione w kontekście pozytywnego ich wpływu na wspomaganie wysiłku, zwłaszcza siłowego.

Do środków wspomagających o ograniczonej skuteczności zaliczany jest żeń-szeń [4]. Z analizy badań własnych wynika, że zainteresowanie preparatami zawierającymi żeń-szeń wśród sportowców było niewielkie, gdyż stosował je co szósty zawodnik. Obecnie przyjmuje się, że suplementacja preparatami żeń-szenia poprawia sprawność umysłową w spoczynku i sprawność psychomotoryczną u osób o wysokiej wydolności fizycznej, choć wyniki badań są niejednoznaczne [4, 35]. Suplementacja preparatami zawierającymi wyciąg z żeń-szenia odgrywa istotną rolę w sportach wymagających natychmiastowej reakcji na bodźce otoczenia, w tenisie i grach zespołowych [4].

Stwierdzone w badaniach własnych rozpowszechnienie stosowania suplementów w grupie sportowców różnych dyscyplin koresponduje z wynikami innych badań empirycznych, które potwierdzają wysokie rozpowszechnienie stosowania wspomaganie żywieniowego wśród sportowców uprawiających sport amatorsko i wyczynowo. Rozpowszechnienie suplementacji, szczególnie witaminowo-mineralnej (67%), odżywek węglowodanowo-białkowych (<30%), białkowych (30%) i kreatyny (28%) wykazano w grupie mężczyzn z Wielkopolski ćwiczących w siłowniach [36]. Stosowanie odżywek witaminowo-mineralnych wykazano także wśród początkujących kulturystów w wieku 16-19 lat w Białej Podlaskiej (83%) [37]. Również w grupie studentów wrocławskich uczelni amatorsko uprawiających kulturystykę wykazano systematyczne przyjmowanie suplementów, najczęściej kreatyny, odżywek białkowych i węglowodanowych oraz karnityny wśród kobiet [38]. Badania Pilch i Szyguły [39] wykazały szerokie stosowanie odżywek energetycznych oraz reduktorów tkanki tłuszczowej przez lekkoatletów AZS AWF Kraków. W badaniach Maślińskiego i wsp. [40] wspomaganie dozwolone stosowało 65% młodych zawodników i 45% zawodniczek wrocławskich klubów judo. Inne badania wykazały, iż 72-95% sportowców dyscyplin wytrzymałościowych i 60-88% zawodników dyscyplin szybkościowo-siłowych klasy mistrzowskiej i pierwszej stosowało napoje izotoniczne, preparaty witaminowo-mineralne, witaminę C i magnez [41]. Powszechne stosowanie wspomaganie farmakologicznego wykazano także

w badaniach grupy zawodników sportów walki [42] oraz reprezentacji Polski w slalomie kajakowym [43]. Uzyskane wyniki korespondują z rezultatami badań Walentukiewicz i Wilk [44], które wykazały stosowanie preparatów witaminowo-mineralnych przez 87% gimnastyczek artystycznych i gimnastyków sportowych klasy mistrzowskiej.

Nikt z badanej grupy sportowców nie zadeklarował stosowania dwuwęglanu sodu i kofeiny, środków wspomagających o naukowo udowodnionej skuteczności. Prezentowane wyniki wskazują na zasadność edukacji polskich sportowców w zakresie efektywnego wspomagania wysiłku fizycznego.

Wnioski

1. Zdecydowana większość ankietowanych (86%) deklaruje stosowanie środków ergogenicznych, co wskazuje na rozpowszechnione wśród sportowców przekonanie o roli wspomagania zdolności wysiłkowych.
2. Największą popularnością wśród sportowców cieszyły się preparaty witaminowe i mineralne, stosowane przez około 3/4 próby, co zmniejszało ryzyko niedoborów witaminowo-mineralnych.

Piśmiennictwo / References

1. Jegier A, Nazar K, Dziak A (red). *Medycyna sportowa*. PTMS, Warszawa 2005: 483-498, 501-518.
2. Williams MH. Substancje ergogeniczne a zdolność wysiłkowa w sporcie. *Med Sportiv* 1999, 3 (suppl.1): 45-60.
3. Williams MH. Granice wspomagania. *Medicina Sportiva*, Kraków 1999: 1-18, 138-143, 191-193, 252-263.
4. Jegier A (red). Dozwolone i niedozwolone wspomaganie zdolności wysiłkowych człowieka. *PTMS, Łódź* 2007: 9-49, 50-84, 85-117, 118-136.
5. Mędraś M (red). *Medycyna sportowa*. Medsportpress, Warszawa 2004: 45-72.
6. Burke L, Deakin V. *Clinical sports nutrition*. Mc Graf-Hill, Australia 2006: 499-500.
7. Zając A, Poprzęcki S, Waśkiewicz Z. Żywnienie i suplementacja w sporcie. *AWF, Katowice* 2007: 33-81, 138-156, 227-228.
8. Greenhaff PL. Rola kreatyny w kształtowaniu zdolności wysiłkowej i zmęczenia oraz jej zastosowanie jako suplementu żywieniowego w sporcie. *Med Sportiv* 2003, 7(2): 117-124.
9. Greenhaff PL, Casey A, Green A. Ponownie o suplementacji kreatyną: uaktualnienie. *Med Sportiv* 2003, 7(3): 195-200.
10. Gawroński W. Współczesne rozumienie wspomagania. *Med Sport Pract* 2001, 2(3): 1-4.
11. Mędraś M, Słowińska-Lisowska M. Refleksje dotyczące wspomagania wysiłku fizycznego. *Med Sportiv* 2006, 10(suppl. 3): 233-236.
12. Pokrywka A, Kwiatkowska D, Kaliszewski P i wsp. Stosowanie odżywek i suplementów diety w aspekcie badań antydotacyjnych. *Med Sport Pract* 2009, 10(1): 18-22.
13. Gawroński W, Koźmińska J. Wspomaganie zdolności wysiłkowych w lekkiej atletyce: próba analizy stosowania wspomagania w poszczególnych konkurencjach lekkoatletycznych na przykładzie kofeiny. *Med Sport Pract* 2004, 5 (2-3): 85-92.
14. Kosendiak J, Kosendiak A, Kałwa M. Wiedza osób uprawiających ćwiczenia siłowe na temat dozwolonego i niedozwolonego wspomagania farmakologicznego. *Med Sportiv* 2006, 10(supl.3): 377-381.
15. Frączek B, Gacek M. Rozpowszechnienie środków wspomagających wśród sportowców. *Med Sportiv* 2006, 10(supl. 3): 151.
16. Sadowska-Krępa E, Kłapcińska B. Witaminy antyoksydacyjne w żywieniu sportowców. *Med Sport* 2005, 21(3): 174-182.
17. Szukała D. Odnowa żywieniowa po treningu. *Med Sport* 2000, 11: 22-24.
18. Skarpańska-Stejnborn A, Szyszka K, Zembroń-Łacny A. Wpływ diety wzbogaconej w witaminy antyoksydacyjne na poziom glutationu i zawartość produktów peroksydacji lipidów we krwi wioślarczy. *Med Sportiv* 2001, 5(1): 35-40.
19. Poprzęcki S. Wpływ suplementacji witaminami antyoksydacyjnymi na zdolności wysiłkowe i system obrony antyoksydacyjnej młodych mężczyzn. *Med Sport* 2003, 19(6): 207-216.
20. Antosiewicz J, Wnorowski K, Skrobecki J i wsp. Zmiany w metabolizmie żelaza u siatkarek Kadry Narodowej Polski. *Med Sport* 2004, 20 (4): 205-211.
21. Malczewska J, Stupnicki R, Szczepańska B. Częstość występowania niedoboru żelaza wśród wysokiej klasy sportowców. *Wych Fiz Sport* 2009, 53(2): 93-98.

22. Tomaszewski W, Jakubowska E, Kozłowski A i wsp. Odżywki i preparaty wspomagające w sporcie. Poradnik dla amatora i profesjonalisty. Medsportpress, Warszawa 2001: 17-36, 46-79, 93-95.
23. Szyguła Z. Sportowiec odwodniony – zagrożenia, rozpoznanie, profilaktyka i postępowanie. *Med Sportiv* 2006, 10(suppl. 1-2): 136-137.
24. Szyguła Z. Nieprawidłowe praktyki żywieniowe i odwodnienie u sportowców. *Med Sport Pract* 2006, 7(3): 35-40.
25. Szyguła Z, Cisoń T, Tyka A. Zastosowanie napojów izotonicznych u sportowców. *Med Sportiv* 2006, 10(suppl. 3): 237-241.
26. Ziemba A. Stanowisko MKOl w sprawie żywienia sportowców. *Med Sport Pract* 2004, 5(2-3): 93-96.
27. Mikulski T. Suplementacja aminokwasami o rozgałęzionych łańcuchach (BCAA) – sposób na zmęczenie podczas wysiłku? *Med Sportiv* 2001, 5(2): 73-78.
28. Jastrzębski Z. Węglowodany w praktyce żywieniowej sportowców. *Med Sport Pract* 2002, 3(3): 1-2.
29. Jukendrup AE. Skuteczność różnych źródeł węglowodanów w dostarczaniu energii podczas wysiłku fizycznego. *Med Sportiv* 2004, 5(4): 247-257.
30. Bajerska J, Jeszka J, Człapka-Matyasik M i wsp. Czy suplementacja L-karnityną sprzyja poprawie wydolności fizycznej sportowców? *Żyw Człow Metab* 2009, 36(1): 118-123.
31. Jankowska M, Łysiak-Szydłowska W. Karnityna a wysiłek fizyczny. *Żyw Człow Metab* 2001, 28(2): 160-168.
32. Pachecka J, Hofman A. L-karnityna – środek zwiększający sprawność organizmu. *Med Sport* 1999, 90: 25-26.
33. Wagenmakers AJM. Wpływ suplementacji karnityną na wysiłkową przemianę materii i zdolność do jego wykonywania. *Med Sportiv* 2002, 6(1): 43-49.
34. Kruszewski M, Eliaz J, Wit B i wsp. Wpływ suplementacji HMB na zmiany potencjału ruchowego człowieka w następstwie izometrycznego treningu siły mięśni kończyn dolnych. *Med Sport* 2002, 7: 276.
35. Ziemba A, Chmura J, Kaciuba-Uściłko H i wsp. Wpływ preparatu zawierającego żeń-szeń na sprawność psychomotoryczną, wydolność fizyczną i poziom wybranych hormonów we krwi u piłkarzy. *Med Sportiv* 1999, 3(suppl. 1): 81-88.
36. Janus P, Reguła J. Stosowanie odżywek i suplementów diety przez mężczyzn uczęszczających do siłowni. *Żyw Człow Metab* 2009, 36(1): 90-94.
37. Sacharuk J, Huk-Wieliczuk E, Stefaniak T i wsp. Dozwolone wspomaganie treningu w kulturystyce. *Med Sportiv* 2006, 10(suppl. 3): 327-330.
38. Witkowski K, Stefaniak T, Maśliński J. Stosowanie środków dozwolonego wspomaganie przez studentów uczelni wrocławskich w treningu body-building. *Med Sportiv* 2006, 10(suppl. 3): 349-352.
39. Pilch W, Szyguła Z. Ocena nawyków żywieniowych oraz przyjmowania suplementów przez sportowców uprawiających biegi długodystansowe. *Żyw Człow Metab* 2009, 36(1): 100-105.
40. Maśliński J, Witkowski K, Stefaniak T. Znajomość zagadnień dozwolonego i niedozwolonego wspomaganie u zawodników judo. *Med Sportiv* 2006, 10(suppl. 3): 369-372.
41. Raczyńska B, Michalska A, Czezelewski J i wsp. Stosowanie odżywek i wiedza na ich temat wśród kobiet i mężczyzn uprawiających wyczynowo sport. *Wych Fiz Sport* 2002, 46: 551-556.
42. Wróblewska M, Smoleń A. Suplementy diety stosowane przez zawodników sportów walki. *Żyw Człow Metab* 2009, 36(1): 107-111.
43. Gawroński W, Smoleń R, Szyguła Z. Ocena znajomości zagadnień wspomaganie farmakologicznego i dopingu wśród polskich slalomistów kajakowych. *Med Sport* 1999, 98: 16-17.
44. Walentukiewicz A, Wilk B. Około treningowe wspomaganie żywieniowe u gimnastyczek artystycznych i gimnastyków sportowych klasy mistrzowskiej. *Żyw Człow Metab* 2009, 36(1): 112-117.