

# Suplementacja kreatyną w grupie młodych mężczyzn podejmujących rekreacyjnie trening siłowy

## Creatinine supplementation in a group of young men undertaking recreational strength training

BARBARA FRĄCZEK<sup>1/</sup>, ANDRZEJ GRZELAK<sup>2/</sup>

<sup>1/</sup> Zakład Żywienia Człowieka, Instytut Fizjologii Człowieka, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

<sup>2/</sup> Studia doktoranckie, Instytut Fizjologii Człowieka, Akademia Wychowania Fizycznego w Krakowie

**Wprowadzenie.** Istotnym aspektem strategii żywieniowych osób podejmujących trening siłowy jest stosowanie środków ergogenicznych, wpływających na optymalizację wydolności fizycznej.

**Cel badań.** Ocena rozpowszechnienia środków ergogenicznych, ze szczególnym uwzględnieniem kreatyny, w grupie mężczyzn podejmujących rekreacyjny trening siłowy, ze wskazaniem na stosowane formy kreatyny i „stymulatory” jej działania oraz cele i subiektywną ocenę efektów przyjmowania tych preparatów na tle deklarowanych motywów podjęcia treningu.

**Materiał i metody.** Sondażem diagnostycznym objęto grupę 490 młodych mężczyzn w wieku 17-36 lat, rekreacyjnie uprawiających kulturystykę.

**Wyniki.** Głównymi motywami podjęcia treningu siłowego przez mężczyzn było dążenie do poprawy wyglądu ciała (49.39%) oraz zwiększenie siły mięśniowej i mocy maksymalnej (34.69%). Mężczyźni rekreacyjnie uprawiający kulturystykę stosują środki ergogeniczne, najczęściej kreatynę (76.50%) i odżywki białkowe (55.92%), ponadto witaminy (48.16%), Gainers (41.02%), rzadziej wolne aminokwasy (24.08%) i inne. Większość mężczyzn przyjmuje kreatynę w postaci monohydratu (85.10%), w celu zwiększenia masy mięśniowej (60.82%), nie stosując procedury tzw. „ładowania” (65.31%).

**Wniosek.** Subiektywna ocena skuteczności stosowanej suplementacji wskazuje, że mężczyźni pozytywnie postrzegają rolę kreatyny we wzroście siły (68.57%) i masy mięśniowej (55.51%) oraz mocy (48.37%).

**Słowa kluczowe:** suplementacja, środki ergogeniczne, kreatyna, trening siłowy, kulturystyka

**Introduction.** An important aspect of nutritional strategies of the people who undertake strength training is using ergogenic aids affecting the optimization of physical performance.

**Aim.** To estimate the prevalence of ergogenic agents, with the focus on creatine, in a group of males undertaking recreational strength training. Particular attention was paid to the forms of creatine used and the “stimulants” of its effect, along with the subjective evaluation of the effects of ingesting these agents in the context of motives declared for the commencement of the training.

**Material & methods.** The diagnostic survey involved a group of 490 young males, aged between 17 and 36 years, who practiced recreational bodybuilding.

**Results.** The principal motives for the commencement of strength training by the examined men included striving to improve their body appearance (49.39%) and increase muscle strength and maximum power (34.69%). Men who practice bodybuilding recreationally use ergogenic aids, most frequently creatine (76.50%) and protein drinks (55.92%), as well as vitamins (48.16%), weight gainers (41.02%), and – less frequently – free amino acids (24.08%) and other substances. Most males use creatine in the form of monohydrate (85.10%) in order to increase their muscle mass (60.82%) without the so-called “loading” procedure (65.31%).

**Conclusion.** The results of subjective evaluation of the effectiveness of used supplementation suggest that the examined men perceive creatine as playing a positive role in the increase of strength (68.57%), muscle mass (55.51%) and maximum power (48.37%).

**Key words:** supplementations, ergogenic aids, creatine, strength training, body builders

© Probl Hig Epidemiol 2012, 93(2): 425-431

www.phie.pl

Nadesłano: 10.01.2012

Zakwalifikowano do druku: 28.01.2012

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Dr Barbara Frączek

Zakład Żywienia Człowieka, Instytut Fizjologii Człowieka,

Akademia Wychowania Fizycznego,

al. Jana Pawła II 78, 31-571 Kraków

tel. 12 683 10 02, fax 12 683 12 23, e-mail: barbara.fraczek@awf.krakow.pl

## Wstęp

Istotnym aspektem strategii żywieniowych osób o zwiększonej aktywności fizycznej jest stosowanie środków ergogenicznych, wpływających na optymalizację wydolności fizycznej. Wśród szeroko rozpowszechnionych żywieniowych środków wspomagających, szczególnie w treningu siłowym, ważne miejsce zajmuje kre-

atyna, jeden ze środków o udowodnionej skuteczności, stymulująca wzrost siły i masy mięśniowej [1, 2, 3]. Badania potwierdzają także zastosowanie kreatyny w praktyce klinicznej, u pacjentów z chorobami serca i naczyń, urazami ortopedycznymi i dolegliwościami nerwowo-mięśniowymi [4]. Opisano również znaczenie kreatyny w opóźnianiu procesu atrofii mięśniowej

oraz zwiększaniu wydolności fizycznej osób starszych, co służy poprawie jakości życia [5, 6]. Stosowanie kreatyny zgodnie z rekomendacjami jest bezpieczne dla zdrowia. Suplementy kreatyny nie powodują znaczących zmian markerów przemian metabolicznych [7], nie wpływają na wskaźniki morfologii i profil lipidowy krwi, stężenie enzymów mięśniowych i wątrobowych [8, 9] oraz poziom mocznika i albumin w moczu [10].

## Cel badań

Ocena rozpowszechnienia żywieniowych środków erogogenicznych, ze szczególnym uwzględnieniem kreatyny, w grupie młodych mężczyzn podejmujących rekreacyjnie trening siłowy. Oceniono preferowane postaci kreatyny oraz stosowane stymulatory kreatynowe, a także motywy przyjmowania i subiektywne postrzeganie wpływu tych preparatów na cechy motoryczne oraz somatyczne, w kontekście charakterystyki treningu i motywów jego realizacji.

## Materiał i metody

Anonimowe badania ankietowe przeprowadzono jesienią i zimą 2010 oraz wiosną 2011 roku wśród mężczyzn z regionu Małopolski, podejmujących rekreacyjnie trening siłowy. Badaniami objęto grupę 490 osób w wieku 17-36 lat, uprawiających kulturystykę, deklarujących stosowanie kreatyny obecnie lub w przeszłości. W próbie dominowali mężczyźni pomiędzy 18. a 25. (n=289; 58.98%) oraz poniżej 18. roku życia (n=154; 31.43%); osoby w wieku 26-36 lat stanowiły 9.59% próby (n=47). Badani mężczyźni, w większości mieszkający w miastach (84.28%), ćwiczyli w profesjonalnych klubach, a niektórzy również w siłowniach domowych (47.55%). Ankiety zbierano osobiście, informując o celu i przedmiocie badań.

W badaniach wykorzystano autorski kwestionariusz ankiety, zbudowany z 19 zamkniętych pytań, w tym 17 jednokrotnego wyboru. Pytania dotyczyły

parametrów treningu i motywów jego podejmowania, stosowania środków erogogenicznych, ze szczególnym uwzględnieniem kreatyny, a także subiektywnej oceny uzyskiwanych efektów. Pytania wielokrotnego wyboru dotyczyły rodzaju wybieranych środków wspomagających ogółem i stymulatorów kreatyny.

## Wyniki

W próbie dominowały osoby o stażu treningowym 1-3 lata (50.41%), trenujące zazwyczaj 3-4 razy w tygodniu (87.35%), podejmujące trening intuicyjny (46.73%) lub w schemacie makrocyklu rocznego (31.43%), najczęściej metodą ciężkoatletyczną (25%). Głównym motywem podjęcia treningu siłowego przez ankietowanych było dążenie do poprawy wyglądu ciała (49.39%) oraz parametrów sprawności fizycznej (34.69%), rzadziej poprawa stanu zdrowia (8.16%) i rehabilitacja pourazowa (7.75%) (tab. I).

Z tabeli II wynika, że spośród środków erogogenicznych badana grupa mężczyzn aktualnie najczęściej stosuje kreatynę (76.50%), odżywki białkowe (55.92%), preparaty witaminowe (48.16%) i odżywki węglowodanowo-białkowe (41.02%). W mniejszym stopniu badana grupa mężczyzn stosuje wspomaganie wolnymi aminokwasami (BCAA, arginina) (24.08%), tzw. „Fat-burner’ami” (15.31%) i glutaminą (14.90%). Pojedyncze osoby obecnie nie stosują żadnych metod żywieniowego wspomaganie treningu (1.83%).

Mężczyźni trenujący kulturystykę w większości pozytywnie oceniali swoją wiedzę w zakresie mechanizmów działania kreatyny, określając ją jako dobrą (68.37%), rzadziej przeciętną (30.20%), jako główne źródło wiedzy w tym zakresie wskazując Internet (48.98%) oraz wydawnictwa tematyczne (26.53%) (tab. III).

Większość ankietowanych (60.82%) podjęła suplementację diety kreatyną w celu zwiększenia masy mięśniowej, przyjmując ją w postaci monohydratu (85.10%), znacznie rzadziej jabłczanu (7.14%)

Tabela I. Charakterystyka realizowanego treningu i jego motywów w badanej grupie mężczyzn  
Table I. Characteristics of training and its motivations in a group of men

Kategoria/ Category	n	%	n	%	n	%	n	%
Staż treningowy /Length of training	1-3 lata /1-3 years		< 1 rok /< 1 year		3-5 lat /3-5 years		> 5 lat /> 5 years	
	247	50.41	119	24.28	87	17.75	37	7.55
Częstość treningów /Frequency of training	1-2 razy w tyg. /Once-twice a week		3-4 razy w tyg. /3-4 times a week		≥5 razy w tyg. /≥5 times a week			
	19	3.88	428	87.35	43	8.80		
Rodzaj planu treningowego /Type of training plan	Trening intuicyjny/Intuitive training		Makrocykl roczny /Macrocycles annual		Brak planów treningowych /No training plan		Inny /Other	
	229	46.73	154	31.43	16	3.26	91	18.57
Motywy podjęcia treningu siłowego /Motives for commencement of strength training	Poprawa wyglądu ciała /Improving body shape		Zwiększenie siły i mocy /Increased strength and power		Poprawa stanu zdrowia /Improving health		Rehabilitacja pourazowa /Rehabilitation after trauma	
	242	49.39	170	34.69	40	8.16	38	7.75

(n – liczba osób /number of people, % – odsetek osób /percentage of people)

Tabela II. Stosowanie środków ergogenicznych w grupie mężczyzn podejmujących rekreacyjnie trening siłowy

Table II. Use of ergogenic aids in a group of men undertaking recreational strength training

Środki ergogeniczne / Ergogenic aids	Liczba osób /Number of people [n]	Odsetek badanych /Percentage of people [%]
Kreatyna /Creatine	375	76.50
Odżywki białkowe /Protein drinks	274	55.92
Preparaty witaminowe /Multimineral supplements	236	48.16
Odżywki węglowodanowo-białkowe /Carbohydrate-protein drinks	201	41.02
Wolne aminokwasy /Free amino acids	118	24.08
„Spalacze tłuszczu” /Fat-burners	75	15.31
Glutamina /Glutamine	73	14.90
Inne /Other	49	10.00
Żadne /None	9	1.83

Tabela III. Samoocena poziomu wiedzy nt. mechanizmów działania kreatyny oraz jej źródła w grupie mężczyzn podejmujących rekreacyjnie trening siłowy

Table III. Self-assessment of knowledge level about mechanisms of creatine effects and sources in a group of men undertaking recreational strength training

Kategorie /Category	Liczba osób /Number of people [n]	Odsetek badanych /Percentage of people [%]
Źródła informacji nt. środków ergogenicznych /Source of information about ergogenic aids	Internet /Internet	240 48.98
	Książki/czasopisma tematyczne /Books/Theme articles	130 26.53
	Znajomi /Friends	72 14.70
	Ulotki /foldery reklamowe /Advertising leaflets	41 8.37
	Inne /Other	7 1.43
Poziom wiedzy nt. mechanizmów działania kreatyny (samoocena) /Level of knowledge about mechanism of creatine effects (self-assessment)	Dobry /Good	335 68.37
	Przeciętny /Average	148 30.20
	Słaby /Weak	7 1.43

i stack'ów keratynowych (5.30%), nie stosując fazy nasycenia i podtrzymania (65.31%). Najczęściej wybieraną przez mężczyzn grupą „stymulatorów” w czasie suplementacji kreatyny były węglowodany (24.96%), witaminy (18.30%), tauryna (17.30%) i glutamina (10.66%) (tab. IV).

W tabeli V przedstawiono postrzeganie efektów stosowania kreatyny przez mężczyzn. Badana grupa pozytywnie oceniła efekty wpływu kreatyny w zakresie wzrostu siły (68.57% wskazań), masy (55.51% wskazań), mocy (48.37% wskazań) i wytrzymałości (44.29% wskazań). Przyjmując w ocenie skuteczności kreatyny, skalę rosnącą od 1 do 5, gdzie 1 oznacza brak

Tabela IV. Stosowanie kreatyny w badanej grupie mężczyzn podejmujących rekreacyjnie trening siłowy

Table IV. Use of creatine in a group of men undertaking recreational strength training

Oceniane parametry /Evaluated parameters	Liczba osób /Numbers of people [n]	Odsetek badanych /Percentage of people [%]
Cel suplementacji diety kreatyną /Target of creatine supplementation	298	60.82
Zwiększenie masy mięśniowej /Increase of muscle mass		
Poprawa siły i mocy /Increase of strength and power	93	18.98
Poprawa siły /Increase of strength	88	17.96
Poprawa wytrzymałości /Increase of endurance	8	1.63
Redukcja tkanki tłuszczowej /Reduction of body fat	3	0.61
Stosowana forma kreatyny /Form of creatine	417	85.10
Monohydrat /Monohydrate	35	7.14
Jabłczan /Malate	26	5.30
Stack'i keratynowe /Stack of creatine		
Cytrynian /Citrate	7	1.43
Pirogronian /Pyruvate	5	1.02
Sposób przyjmowania kreatyny /Application of creatine	170	34.69
Faza nasycenia i podtrzymania /Loading procedure		
Bez fazy nasycenia i podtrzymania /Without loading procedure	320	65.31
Stosowane stymulatory kreatynowe /Stimulators of creatine	124	24.96
Węglowodany /Carbohydrates		
Witaminy /Vitamins	91	18.3
Tauryna /Taurine	86	17.3
Glutamina /Glutamine	53	10.66
HMB	47	9.46
ZMA	35	7.05
Żadne /None	27	5.43
Inne /Other	24	4.84
ALA (kwas alfa liponowy)	10	2.0

efektów a 5 efekt bardzo dobry, w opinii mężczyzn, najwyższe wartości uzyskały wskaźniki wzrostu siły (3.86), masy mięśniowej (3.56), mocy (3.47) i wytrzymałości (3.36), a najniższe szybkości (2.63) i redukcji tkanki tłuszczowej (1.8).

## Dyskusja

W badanej grupie młodych mężczyzn amatorsko uprawiających kulturystkę wykazano, iż głównym motywem realizacji treningu siłowego było dążenie do poprawy wyglądu ciała, dotyczące blisko połowy grupy oraz zwiększenie siły mięśniowej i mocy, dotyczące średnio co trzeciej osoby. Osiągnięciu deklarowanych celów sprzyja staż treningowy (przynajmniej roczny u 85.72% próby), wysoka częstość treningu (przynajmniej 3-4 razy w tygodniu u 96.12% próby), a ogranicza brak sprecyzowanego planu treningowego (u około połowy badanych). Poprawie zdolności wysiłkowych

Tabela V. Postrzeganie wpływu kreatyny na cechy motoryczne i somatyczne w grupie mężczyzn podejmujących rekreacyjnie trening siłowy  
 Table V. Perception of creatine effect on motor and somatic characteristics in a group of men undertaking recreational strength training

Parametry /Parameters	Efekt /Effect	Odsetek badanych /Percentage of people [%]	Liczba osób /Number of people [n]	Średnia wartość oceny w skali 1-5 * /Average value of the evaluation scale 1-5 *
Wzrost siły /Increase of strength	Brak lub nieznaczny /No effect or slight effect	7.96	39	3.86
	Przeciętny /Average	23.46	115	
	Dobry lub bardzo dobry /Good or very good	68.57	336	
Wzrost masy /Increase of muscle mass	Brak lub nieznaczny /No effect or slight effect	15.31	75	3.56
	Przeciętny /Average	29.18	143	
	Dobry lub bardzo dobry /Good or very good	55.51	272	
Wzrost mocy /Increase of power	Brak lub nieznaczny /No effect or slight effect	13.26	65	3.47
	Przeciętny /Average	38.36	188	
	Dobry lub bardzo dobry /Good or very good	48.37	237	
Wzrost wytrzymałości /Increase of endurance	Brak lub nieznaczny /No effect or slight effect	17.35	85	3.36
	Przeciętny /Average	38.36	188	
	Dobry lub bardzo dobry /Good or very good	44.29	217	
Wzrost szybkości /Increase of rate	Brak lub nieznaczny /No effect or slight effect	44.9	220	2.63
	Przeciętny /Average	37.55	184	
	Dobry lub bardzo dobry /Good or very good	17.55	86	
Redukcja tkanki tłuszczowej /Reduction of body fat	Brak lub nieznaczny /No effect or slight effect	79.80	391	1.8
	Przeciętny /Average	14.89	73	
	Dobry lub bardzo dobry /Good or very good	5.30	26	

\*1 – brak efektów /no effect, 2 – efekt nieznaczny /slight effect, 3 – efekt przeciętny /average effect, 4 – efekt dobry /good effect, 5 – efekt bardzo dobry /very good effect

badanych mężczyzn sprzyja także stosowanie środków ergogenicznych, spośród których najczęściej wybierają kreatynę (76.50%) oraz odżywkę białkową (55.92%), ponadto witaminy (48.16%) i „Gainery” (41.02%). W mniejszym stopniu korzystają z wolnych aminokwasów i reduktorów tkanki tłuszczowej. Stosowanie środków ergogenicznych, w tym kreatyny, w grupach mężczyzn ćwiczących w siłowniach wykazano także w innych badaniach, z zaznaczeniem jednak innej niekiedy skali stosowania poszczególnych środków. Mniejszy udział kreatyny (28%) w stosowanej suplementacji oraz odżywek białkowych (30%) i białkowo-węglowodanowych (<35%), a większy preparatów witaminowo-mineralnych (67%) wykazały badania Janus i Reguły [2] w grupie młodych mężczyzn w wieku 19-25 lat z Wielkopolski ćwiczących w siłowniach. Podobnie w grupie początkujących kulturystów wieku 16-19 lat, najczęściej wybraną grupę środków ergogenicznych stanowiły preparaty mineralno-witaminowe (60%), a rozpowszechnienie innych, w tym energetyczno-białkowych (19%), białkowo-energetycznych (13%) było niższe [11]. Badania Chłopickiej i wsp. [12] również wykazały, iż wysoki odsetek młodzieży (81%) ćwiczącej w siłowniach krakowskich przyjmuje suplementy diety, najczęściej HMB, kreatynę, wolne aminokwasy i białka. Systematyczne przyjmowanie środków wspomagających stwierdzono w grupie studentów uczelni wrocławskich amatorsko trenujących kulturystykę, którzy najczęściej sięgali po kreatynę (82%), odżywkę białkową (45%) i węglowodanowe (34%) [13]. Rozpowszechnienie w kulturystyce ama-

torskiej zarówno metod wspomagania dozwolonego jak i niedozwolonego, częstszego wśród mężczyzn niż kobiet, wykazały także badania przeprowadzone w grupie kulturystów w wieku 19-37 lat we Wrocławiu [14]. Badania te potwierdziły wysoką skalę przyjmowania kreatyny (90.7%) oraz odżywek białkowych i węglowodanowych (86%), ale także wolnych aminokwasów (58.1%) i modulatorów testosteronu (55.8%) przez mężczyzn. Prace różnych autorów wskazują zatem na zróżnicowaną skalę przyjmowania środków ergogenicznych, w tym kreatyny, w różnych grupach osób trenujących amatorsko kulturystykę, zależnie od stażu treningowego i wieku badanych.

Samooceńca wiedzy badanych mężczyzn trenujących kulturystykę dowodzi, że w większości pozytywnie postrzegają jej poziom, określając go jako dobry (68.37%), rzadziej przeciętny (30.20%), ze wskazaniem na Internet (48.98%) oraz wydawnictwa tematyczne (26.53%) jako główne jej źródła. Odmienne wyniki uzyskano w grupie młodych mężczyzn z Wielkopolski podejmujących trening siłowy, którzy ocenili swoją wiedzę w zakresie suplementów jako dostateczną (41%), słabą (17%) oraz bardzo słabą (22%), przy czym w większości potrafili określić pojęcie suplementów diety i wskazać podstawowe ich rodzaje. Wśród źródeł wiedzy nt. suplementów grupa ta wskazywała na lekarzy i rodziców (około 50%), rzadziej na ulotki reklamowe (<35%) i media, w tym Internet (<20%) [2]. Znacznie pozytywniej własną znajomość preparatów wspomagających oceniali studenci wroc-

ławskich uczelni trenujący kulturystkę, postrzegając ją najczęściej jako wysoką (39%) i przeciętną (46%) [13]. Młodzież rozpoczynająca trening kulturystyczny w badaniach Sacharuka i wsp. [11] wiedzę na temat środków wspomagających czerpała głównie z czasopism kulturystycznych (74%), ale także od instruktorów i trenerów (57%) oraz znajomych i współtrenujących (44%). Wyniki różnych badań wskazują zatem na różnicowanie źródeł wiedzy w przedmiotowym zakresie wśród osób podejmujących trening siłowy.

Kreatyna, zaliczana do „suplementów ergogenicznych” [za 15], w klasyfikacji Komisji Medycznej MKOl oraz Australijskiego Instytutu Sportu, znajduje się w wykazie środków o naukowo udowodnionej skuteczności [16, 17]. Skuteczność kreatyny uzależniona jest między innymi od zastosowanej procedury jej przyjmowania oraz formy, w jakiej występuje, a także stosowanych stymulatorów jej działania. Badania potwierdzają, że mięśnie najszybciej wychwytyją kreatynę w pierwszych 2-3 dniach jej stosowania, w związku z czym rekomenduje się procedurę tzw. „ładowania”, a następnie podawanie dawek „podtrzymujących” [10, za 18]. Procedura ta polega na przyjmowaniu 0,3 g kreatyny/kg masy ciała/ dobę (20-30 g monohydratu kreatyny/ dobę w zależności od masy ciała), zwykle w 4 dawkach, przyjmowanych przez 5-7 dni, po czym stosuje się dawki „podtrzymujące” (3-5 g/dobę) [za 18]. Podobny wzrost poziomu kreatyny w mięśniach można uzyskać stosując suplementację 3 g preparatu na dobę przez 28 dni, jednak wówczas nie obserwuje się istotnych zmian w stosunku fosfokreatyna/ATP, zachodzących podczas stosowania procedury „ładowania” i „podtrzymania” [19]. W omawianych badaniach własnych wykazano, że rekomendowaną jako najefektywniejszą procedurę tzw. „ładowania” stosuje jedynie 34,69% grupy kulturystów, a najpopularniejszą formą kreatyny jest monohydrat, wybierany przez 85,10% badanych. Literatura przedmiotu zaleca rozpoczynanie wspomagania od prostych form kreatyny, np. monohydratu, a w kolejnych cyklach stosowanie form bardziej zaawansowanych, tj. ester etylowy kreatyny, jabłczan kreatyny oraz stack'i kreatynowe, które zawierają zwykle, obok jabłczanu kreatyny, glikocjamineę, D-rybozę, taurynę, argininę i D-pintol [za 20, 21]. Jednym z niekorzystnych efektów stosowania monohydratu kreatyny, niejednokrotnie podkreślanym w dyskusji nad skutecznością suplementacji, jest jej relatywnie łatwe przekształcenie w kreatyninę, co ogranicza dostępność środka. Estry kreatyny nie ulegają przekształceniu w kreatyninę, mogą być zatem stosowane w wielokrotnie mniejszych dawkach. Wyniki omawianych badań własnych dowodzą, że kreatynę w postaci jabłczanu stosuje znikomy odsetek kulturystów (7,14%), podobnie wysoce anaboliczne stack'i kreatynowe (5,3%). Rozpowszechnienie monowodzianu kreatyny, jako dominującej formy przyjmowania

tego środka, w badanej grupie kulturystów, wskazuje na początkowe stadium suplementacji i zasadność jej modyfikacji w dalszych cyklach. Wzrostowi skuteczności kreatyny służy także stosowanie tzw. stymulatorów, w tym cukrów prostych, generujących wyrzut insuliny, co powoduje zwiększenie zasobów kreatyny i glikogenu w mięśniach [za 22]. Zwiększoną sekrecję insuliny, nasilającą dokońcowy transport kreatyny, co w połączeniu z treningiem siłowym powoduje wzrost poziomu kreatyny w mięśni o 9%, wywołuje już dodanie 56 gramów cukrów prostych do 10 gram monohydratu kreatyny na dobę [23, 24]. Zwiększeniu tempa re-syntezy glikogenu i przyspieszeniu biosyntezy białka po zakończeniu intensywnego wysiłku („*post training formula*”) sprzyja także dodatkowe spożycie cukrów (np. 1,5 g/ kg) i białek (1,5-2 g/ kg) [za 18, 25]. W omawianych badaniach własnych wykazano, że spośród mężczyzn rekreacyjnie trenujących kulturystkę, węglowodany jako stymulatory kreatynowe stosuje 24,96% grupy. Jako stymulatory kreatyny ankietowani mężczyźni stosują także witaminy (18,3%) oraz taurynę (17,3%), glutaminę (10,66%) i HMB (9,46%), rzadziej inne środki. Jednoczesne przyjmowanie kreatyny i tauryny jest uzasadnione, gdyż aminokwas ten usprawnia transport kreatyny do mięśni, co umożliwia jej efektywne wykorzystanie i przyspiesza regenerację mięśni po wysiłku [26].

Subiektywna ocena skuteczności suplementacji kreatyną w badanej grupie dowiodła, że mężczyźni najlepiej postrzegają jej wpływ na wzrost siły (68,57%), masy mięśniowej (55,51%) oraz mocy (48,37%), co koresponduje z zakładanymi celami treningu (poprawą wyglądu ciała oraz zwiększeniem siły i mocy) oraz motywami przyjmowania kreatyny, uwzględniającymi zwiększenie masy (60,82%) oraz siły i mocy (18,98%). Deklarowane przez badanych mężczyzn cele oraz subiektywne postrzeganie efektów przyjmowania kreatyny znajdują uzasadnienie w wynikach badań laboratoryjnych, potwierdzających udział kreatyny we wzroście siły i masy mięśniowej oraz mocy [27, 28, 29, 30, 31, 32]. Anaboliczny efekt działania kreatyny, szczególnie w połączeniu z białkiem, wykazały także inne badania [31, 33, 34]. Ustalenia te wyjaśniają zatem celowość zastosowania kreatyny w treningu siłowym i szybkościowo-siłowym, związanym z krótkotrwałymi skurczami komórek mięśniowych, w których dominuje system energetyczny ATP-CP, w tym u miotaczy, sztangistów i sprinterów [35, 15] oraz osób uprawiających kulturystykę. Wskazują na to zarówno wyniki badań własnych, jak również innych autorów [11, 2, 13, 14]. Deklarowany przez badanych mężczyzn wpływ suplementacji kreatyną na wzrost wytrzymałości nie znajduje uzasadnienia w wynikach badań naukowych [22]. Deklarowane w prezentowanych badaniach motyw podjęcia treningu oraz cele i ocena skuteczności

kreatyny, korespondują z wynikami badań innych autorów. Opisane w badaniach własnych dążenie do poprawy wyglądu ciała było przewodnim motywem podjęcia treningu kulturystycznego także przez inne grupy mężczyzn, którzy w celu zwiększenia masy mięśniowej, również stosowali środki ergogeniczne, w tym kreatynę [13, 14, 11, 2].

## Wnioski

1. Głównym motywem podjęcia treningu siłowego przez mężczyzn była poprawa wyglądu ciała i zwiększenie poziomu sprawności fizycznej. Osiągnięciu założonego celu służą staż treningowy i częstość treningów, negatywnie może wpływać częsty brak świadomego planu treningowego.

2. Spośród środków ergogenicznych badana grupa mężczyzn podejmujących trening siłowy najczęściej wybiera kreatynę oraz odżywkę białkową i preparaty witaminowe, sugerując się wiedzą czerpaną z Internetu i deklarując dobry jej poziom.
3. Mężczyźni w większości przyjmują kreatynę w postaci monohydratu, w ograniczonym stopniu stosując stymulatory jej działania (najczęściej węglowodany) oraz rekomendowaną procedurę z fazą „ładowania” i „podtrzymania”.
4. Subiektywna ocena skuteczności suplementacji kreatyną w badanej grupie mężczyzn wskazuje na wzrost siły i masy mięśniowej oraz mocy, co znajduje potwierdzenie w literaturze przedmiotu oraz nawiązuje do motywów podjęcia treningu siłowego i deklarowanych celów stosowania kreatyny.

## Piśmiennictwo / References

1. Frączek B, Gacek M. Spread of ergogenics acids among athletes. *Med Sport* 2006, 10, 1-2: 63.
2. Janus P i Reguła J. Stosowanie odżywek i suplementów diety przez mężczyzn uczęszczających do siłowni. *Zyw Czlow Metabol* 2009, 36, 1: 90-94.
3. Raczyńska B, Michalska A, Czeczulewski J i wsp. Stosowanie odżywek i wiedza na ich temat wśród kobiet i mężczyzn uprawiających wyczynowo sport. *Wych Fiz Sport* 2002, 46: 551-556.
4. Beal MF. Potential for creatine and other therapies targeting cellular energy dysfunction in neurological disorders. *Ann Neurol* 2001, 49: 561-574.
5. Brose A, Parise G, Tarnopolsky MA. Creatine supplementation enhances isometric strength and body composition improvements following strength exercise training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003, 58: 11-19.
6. Candow DG, Chilibeck PD. Effect of creatine supplementation during resistance training on muscle accretion in the elderly. *J Nutr Health Aging* 2007, 11: 185-188.
7. Jówko E, Ostaszewski P, Jank M, et al. Creatine and b-hydroxy-b-methylbutyrate (HMB) additively increase lean body mass and muscle strength during a weight training program. *Nutrition* 2001, 17: 558-566.
8. Kreider RB, Melton C, Rasmussen CJ, et al. Long-term creatine supplementation does not significantly affect clinical markers of health in athletes. *Mol Cell Biochem* 2003, 244: 95-104.
9. Wyss M, Schulze A. Health implications of creatine: can oral creatine supplementation protect against neurological and atherosclerotic disease? *Neuroscience* 2002, 112: 243-260.
10. Poortmans JR, Francaux M. Long-term supplementation does not impair renal function in healthy athletes. *Med Sci Sport Exerc* 1999, 31: 1108-1110.
11. Sacharuk J, Huk-Wieliczuk E, Stefaniak T i wsp. Dozwolone wspomaganie treningu w kulturystyce. *Med Sport* 2006, 10, Suppl. 3: 327-330.
12. Chłopicka J, Wandas P, Zachwieja Z. Suplementy wybierane przez młodzież ćwiczącą w siłowniach krakowskich i okolicach. *Rocz PZH* 2007, 58, 1: 185-189.
13. Witkowski K, Stefaniak T, Maśliński J. Stosowanie środków dozwolonego wspomaganie przez studentów uczelni wrocławskich w treningu body-building. *Med Sport* 2006, 10, Suppl. 3: 349-352.
14. Stefaniak T, Witkowski K, Maśliński J i wsp. Doping farmakologiczny w kulturystyce amatorskiej kobiet i mężczyzn. *Med Sport* 2006, 10, Suppl. 3: 321-325.
15. Tomaszewski W. Odżywki i preparaty wspomagające w sporcie. *Medsportpress, Warszawa* 2001, 65-70.
16. Ziemia A i Gawroński W. Dozwolone środki stosowane we wspomaganie zdolności wysiłkowych organizmu człowieka. [w:] *Dozwolone i niedozwolone wspomaganie zdolności wysiłkowych człowieka*. Jegier A (red). PTMS, Łódź 2007: 86.
17. Burke L, Deakin V. *Clinical sports nutrition*. Mc Graf-Hill, Australia 2006: 499-500.
18. Poppingis J. Kreatyna. *Sport Wyczyn* 2003, 1-2: 457-458.
19. Hultman E, Soderlund K, Timmons JA, et al. Muscle creatine loading in men. *J Appl Physiol* 1996, 81: 232-237.
20. Ambroziak S. *Estry kreatyny. Kulturystyka i fitness, sport dla wszystkich*. 2005, 2: 60-64.
21. Zajac A, Poprzęcki S, Czuba M i wsp. *Dietetyczne i suplementacyjne wspomaganie procesu treningowego*. AWF, Katowice 2010, 245-251.
22. Olek R. Co wiemy o kreatynie w końcu XX wieku? *Med Sport* 1990, 100: 24-31.
23. Cribb PJ, Hayes A. Effects of supplement timing and resistance exercise on skeletal muscle hypertrophy. *Med Sci Sports Exerc* 2006, 38: 1918-1925.
24. Cribb PJ, Williams AD, Stathis CG, et al. Effects of whey isolate, creatine, and resistance training on muscle hypertrophy. *Med Sci Sports Exerc* 2007, 39: 298-307.
25. Zawadzki KM, Yaskellis BB, Ivy JL. Carbohydrate-protein complex increases the rate of muscle glycogen storage after exercise. *J Appl Physiol* 1992, 72: 1854-1859.
26. Williams MH. *Granice wspomagania*. Medicina Sportiva, Kraków 1999, 201.
27. Brannon TA, Adams GR, Baldwin KM. Effects of creatine loading and training on running performance and biochemical properties of rat skeletal muscle. *Med Sci Sports Exerc* 1997, 29: 489-495.

28. Becque MD, Lochmann JD, Melrose DR. Effects of oral creatine supplementation on muscular strength and body composition. *Med Sci Sports Exerc* 2000, 32: 654-658.
29. Stone MH, Sanborn K, Smith LL, et al. Effects of in-season (5-weeks) creatine and pyruvate supplementation on anaerobic performance and body composition in American football players. *Int J Sport Nutr* 1999, 9: 146-165.
30. Walker JB. Creatine: biosynthesis, regulation and function. *Adv Enzymol Relat Areas Mol Biol* 1979, 50: 177-242.
31. Vandenberghe K, Goris M, Van Hecke P, et al. Long-term creatine intake is beneficial to muscle performance during resistance training. *J Appl Physiol* 1997, 83: 2055-2063.
32. Volek JS, Kraemer WJ, Bush JA, et al. Creatine supplementation enhances muscular performance during high-intensity resistance exercise. *J Am Diet Assoc* 1997, 97: 765-770.
33. Francaux M, Poortmans JR. Effects of training and creatine supplementation on muscle strength and body mass. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1999, 80, 2: 165-168.
34. Robinson TM, Sewell DA, Hultman E, et al. Role of submaximal exercise in promoting creatine and glycogen accumulation in human skeletal muscle. *J Appl Physiol* 1999, 87: 598-605.
35. Clark JF. Creatine and phosphocreatine: a review of their use in exercise and sport. *J Athl Train* 1999, 32: 45-51.