

Maciej Nastaj

WPLYW SUPLEMENTACJI MONOHYDRATEM KREATYNY DIETY MĘŻCZYŹN UPRAWIAJĄCYCH SPORTY SIŁOWE

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii,
Katedra Biotechnologii, Żywienia Człowieka i Towaroznawstwa Żywności,

Kierownik: Prof. dr hab. *Z. Targoński*
Zakład Technologii Mleka i Hydrokoloidów
Kierownik: Prof. dr hab. *S. Mleko*

Celem pracy było zbadanie efektu wspomagania monohydratem kreatyny diety mężczyzn uprawiających ćwiczenia siłowe. Grupę testujących stanowiło 6 mężczyzn aktywnych fizycznie, ochotników w wieku 20–25 lat, mieszczących się w przedziale wagowym 70–90 kg. W grupie objętej suplementacją podczas trwania testu i po jego zakończeniu stwierdzono znaczny wzrost możliwości siłowych, a co za tym idzie większą liczbą powtórzeń podczas wykonywania krótkotrwałego, powtarzalnego wysiłku fizycznego w porównaniu do grupy kontrolnej.

Hasła kluczowe: monohydrat kreatyny, suplementy, żywienie, sport
Key words: creatine monohydrate, supplements, nutrition, sport

Kreatyna została odkryta przez francuskiego uczonego Michaela Eugenia Chevereula w 1832 r. Jej nazwa pochodzi z języka greckiego od słowa *kreas* oznaczającego mięso, gdyż właśnie w produktach mięsnych jej zawartość jest największa. Zbyt wysokie koszty ekstrakcji kreatyny z mięsa ograniczały rozwój badań aż do 1927 r., kiedy to ponownie wzrosło zainteresowanie tym związkiem po odkryciu fosfokreatyny i jej znaczenia w przemianach energetycznych. W roku 1950 w USA rozpoczęto produkcję syntetycznej kreatyny i jest to data, która rozpoczyna szereg prób związanych z suplementacją kreatyny w celu zwiększenia możliwości wysiłkowych (1, 2).

Kreatyna obecnie uważana jest za jeden z najlepszych dozwolonych środków anabolicznych, używanych zarówno przez zawodników światowej czołówki różnych dyscyplin sportowych, jak i amatorów ćwiczących rekreacyjnie (3).

Podczas wykonywania treningu o dużej intensywności, energia potrzebna do resyntezy ATP pochodzi głównie z jednoczesnego rozkładu fosfokreatyny i glikolizy beztlenowej. Jednakże, resynteza ATP z fosfokreatyny spada niemal trzykrotnie w stosunku do tempa glikolizy. Z tego właśnie powodu, poziom kreatyny w mięśniach może zostać podniesiony poprzez suplementację diety ludzi aktywnych monohydratem kreatyny (4).

Suplementacja daje najlepsze efekty wówczas, gdy wsparta jest odpowiednim treningiem siłowym oraz właściwą dietą. Stosowanie kreatyny zaleca się u

zawodników dyscyplin szybkościowych siłowych, takich jak: podnoszenie ciężarów, sporty walki, biegi krótkodystansowe, kulturystyka oraz gry zespołowe. Zakaz sprzedaży kreatyny występuje jedynie we Francji, w pozostałych krajach jest ona dopuszczona do obrotu i powszechnie stosowana jako suplement diety (5). Najlepiej sprawdza się przy treningach charakteryzujących się maksymalną intensywnością i krótkim czasem trwania oraz wysiłków powtarzalnych, kiedy to sprzyja zwiększeniu beztłuszczowej masy ciała oraz siły mięśniowej, przyczyniając się do wzrostu wydolności fizycznej (6).

Celem pracy było zbadanie efektu wspomagania osób aktywnych fizycznie monohydratem kreatyny oraz analiza osiągnięć sportowych suplementacji.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem do badań był monohydrat kreatyny firmy FIT BEST LINE (Tyczyn, Polska). Grupę testujących stanowiło 6 mężczyzn aktywnych fizycznie, ochotników w wieku 20-25 lat, mieszczących się w przedziale wagowym 70-90 kg. Nigdy wcześniej nie korzystali z suplementów kreatynowych. Trzech mężczyzn przez okres 6 tygodni przyjmowało kreatynę w dawce 15 g dziennie (w trzech porcjach po 5 g). Trzej pozostali stanowili grupę referencyjną i nie zostali objęci suplementacją kreatyną.

Podczas trwania eksperymentu raz w tygodniu dokonywano pomiarów następujących parametrów: masa ciała za pomocą wagi elektronicznej Beurer BG 22 (Warszawa, Polska), zawartość tkanki tłuszczowej i współczynnika *Body Mass Index* (BMI) przy użyciu aparatu OMORON BF 306 (Sadlno, Polska). Przyrosty cech somatycznych badano poprzez pomiar obwodu klatki piersiowej i uda oraz grubości fałdu skórniego w trzech miejscach (triceps, fałd brzucha, udo) za pomocą fałdomierza metalowego SAEHAN (Gliwice, Polska).

Analizowano również osiągi sportowe suplementacji poprzez przeprowadzenie prób wysiłkowych. Na potrzeby treningu ustalono dla każdego z zawodników ciężar do podnoszenia, który stanowił 80% ciężaru maksymalnego, podniesionego przez każdego z badanych jeden raz. Ćwiczenia odbywały się systemem oporowym do momentu upadku mięśniowego (braku możliwości wykonania kolejnego powtórzenia) w czterech seriach każdego z ćwiczeń z przerwami pomiędzy seriami wynoszącymi 2 minuty. Na tej podstawie co tydzień monitorowano postępy w zakresie: ilości wykonanych powtórzeń w wyciskaniu sztangi na ławce poziomej oraz ilości przysiadów ze sztangą według parametru RM (maksymalnej ilości powtórzeń).

Trening wsparty kreatyną dla lepszego efektu anabolicznego połączono z odpowiednio zbilansowaną dietą. Dla każdego z zawodników ustalono dzienną porcję białka pełnowartościowego w ilości 2 g/kg masy ciała. Ewentualne niedobory białka z pożywienia kompensowano koncentratem białek serwatkowych WPC Ostrowia (Ostrów Mazowiecka, Polska).

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Przeprowadzone badań potwierdzają pozytywny wpływ suplementacji na wzrost masy i siły mięśniowej. Zmiany w masach ciała zawodników przedstawia tabela I. Wzrost masy ciała wystąpił u wszystkich badanych, niezależnie od faktu suplementacji ze względu na zastosowanie wysokobiałkowej diety nastawionej na efekt anaboliczny (dodatni bilans kaloryczny). Zmiany masy ciała wskazują jednak na różnicę pomiędzy grupami: w grupie kontrolnej nie przekracza 1 kg i średnia wynosi 0,77 kg, natomiast w grupie eksperymentalnej waha się w granicach 1,7-2,3 kg, średnia 1,97 kg.

Tabela 1. Zmiany w masach ciała zawodników podczas trwania eksperymentu

Table 1. The changes in body weights of participants during the experiment

Zawodnik, wiek	Masa ciała	
	I pomiar [kg]	II pomiar (po 6 tyg.) [kg]
Grupa eksperymentalna		
Zawodnik 1, 20 lat	75,6	77,5
Zawodnik 2, 24 lata	83,2	84,9
Zawodnik 3, 25 lat	87,8	90,1
Grupa kontrolna		
Zawodnik 1, 21 lat	70,6	71,5
Zawodnik 2, 23 lata	77,1	77,7
Zawodnik 3, 20 lat	79,3	80,1

Zmiany parametrów ciała i osiągnięć z tym związanych w porównaniu do badań prowadzonych przez *Hultmana* i wsp. (7) wskazują na właściwe użycie dawki 15 g/dzień w 3 dawkach po 5 g. W swoich badaniach naukowcy sugerowali spożycie dawki 0,3g/kg masy ciała przez 5 dni, następnie zmniejszenie do 0,03 g do końca suplementacji lub inny sposób, wg którego przyjmuje się dawkę kreatyny w ilości 20-30 g w równych porcjach po 5-7 g każda w ciągu dnia w fazie ładowania.

Zmiany te mogą się wiązać ze wzmożoną retencją wody w organizmie, co jest zjawiskiem nieodłącznie związanym z przyjmowaniem kreatyny. Jak donoszą *Hultman* i wsp. (7) uwodnienie komórek może być jednak głównym czynnikiem anabolicznym stymulującym syntezę białek mięśniowych. Wzrost masy ciała został udokumentowany w większości przeprowadzonych badań, m.in.: *Earnest* i wsp. (8) wskazują na wzrost wagi o 1,6 kg po 28 dniach suplementacji, *Waldron* i wsp. (9) szacują go na 1,1 kg po 5 tygodniach przyjmowania kreatyny.

Zmiany w zawartości tkanki tłuszczowej u zawodników przedstawione są w tabeli II. W grupie eksperymentalnej spadek zawartości tłuszczu wyniósł średnio 0,42 kg (2,92%), natomiast w grupie kontrolnej jego ubytek wyniósł średnio 0,14 kg (1,04%).

Tabela II. Zmiany w zawartości tkanki tłuszczowej u zawodników podczas eksperymentu

Table II. The changes in body fat percentage of participants during the experiment

Zawodnik, wiek	Zawartość tkanki tłuszczowej			
	I pomiar [kg]	II pomiar (po 6 tyg.) [kg]	Spadek zawartości tłuszczu [%]	
Grupa eksperymentalna				
Zawodnik 1, 20 lat	13,63	13,22	0,41	3,1 %
Zawodnik 2, 24 lata	14,93	14,46	0,47	3,25 %
Zawodnik 3, 25 lat	15,81	15,44	0,37	2,4 %
Grupa kontrolna				
Zawodnik 1, 21 lat	12,39	12,24	0,15	1,22 %
Zawodnik 2, 23 lata	14,26	14,1	0,16	1,13 %
Zawodnik 3, 20 lat	14,27	14,16	0,11	0,78 %

Zmiany masy ciała wiązała się także ze zmianami wskaźnika BMI (*Body Mass Index*) u zawodników, co zobrazowane jest w tabeli III.

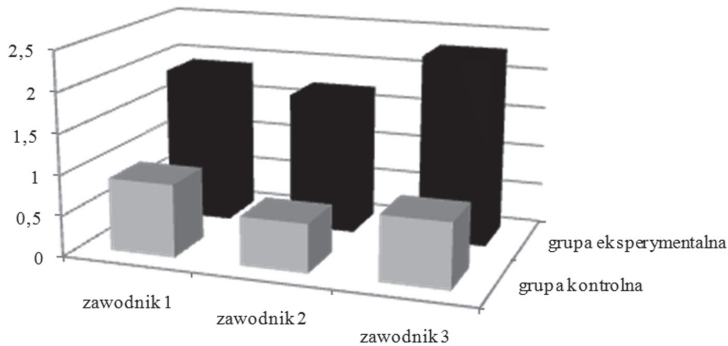
Tabela III. Zmiany w wartościach współczynnika BMI u zawodników podczas eksperymentu

Table III. The variations in BMI factors of participants during the experiment

Zawodnik, wiek	Body Mass Index	
	I pomiar	II pomiar (po 6 tyg.)
Grupa eksperymentalna		
Zawodnik 1, 20	24,97	25,59
Zawodnik 2, 24	25,96	26,49
Zawodnik 3, 25	26,8	27,50
Grupa kontrolna		
Zawodnik 1, 21	23,86	24,16
Zawodnik 2, 23	25,17	25,37
Zawodnik 3, 20	24,47	24,72

Istotnym zagadnieniem jednak pozostaje kwestia zasadności zastosowania współczynnika BMI u osób uprawiających sport. Wskaźnik ten u zawodników uczestniczących w badaniu przed i po przeprowadzonym cyklu ćwiczeń wskazywałby, iż 4 z 6 mężczyzn ma nadwagę. Stwierdzenie to oczywiście jest błędne. Dzieje się tak ponieważ BMI zwiększane jest zarówno przez tkankę tłuszczową jak i mięśniową, z czego jej wzajemny stosunek jest zupełnie różny u osób otyłych i dobrze umięśnionych. Osoby poddane badaniu pomimo wzrostu

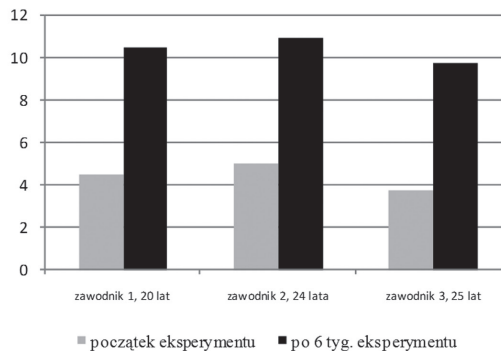
ogólnej masy ciała, prowadzącego do podwyższenia BMI nie mają nadwagi. Dowodem na to jest spadek zawartości tkanki tłuszczowej oraz zwiększenie ilości mięśni, potwierdzonych prowadzonymi pomiarami. W celu rozwiązania tego problemu naukowcy opracowali metodę określania relacji pomiędzy zawartością tkanki tłuszczowej (BF – Body Fat) na podstawie sumy pomiarów fałdu skórniego tricepsu i fałdu na łopatkce oraz zawartości beztłuszczowej masy ciała (FFM – Fat Free Mass) za pomocą pomiaru mięśni górnej części ramienia (10).



Ryc. 1. Wzrost obwodu klatki piersiowej [cm] po 6-tygodniowym treningu

Fig. 1. The increase in chest perimeter [cm] of participants after six week training

Po okresie 6 tygodni treningu w obydwu grupach stwierdzono zmiany w obwodach poszczególnych grup mięśniowych. W przypadku obwodu klatki piersiowej w grupie kontrolnej zanotowano średni wzrost o 0,87 cm, natomiast w grupie eksperymentalnej o 5,5 cm.



Ryc. 2. The average number of repetitions in chest pressing after first and last week of experiment for experimental group

Fig. 2. Średnia ilość powtórzeń w wyciskaniu sztangi po pierwszym i ostatnim tygodniu trwania eksperymentu dla grupy eksperymentalnej

Wzrost siły po 6-tygodniowym treningu, wspartym odpowiednią dietą i suplementem kreatyny pozwolił mężczyznom z grupy eksperymentalnej poprawić swoje osiągi o 56,92%, natomiast w grupie referencyjnej wynik ten jest o ponad 10% niższy i wynosi 46,14%. Według *Balsoma* i wsp. (11) kreatyna znacząco usprawnia odtwarzanie energii podczas krótkotrwałego, powtarzalnego wysiłku, co wpływa na zwiększenie możliwości wysiłkowych. Także *Izqueirdo* i wsp. (12) potwierdzają wyraźną poprawę ilości powtórzeń wykonywanego ćwiczenia pod wpływem przyjmowania kreatyny. Wiele dowodów wskazuje więc na znaczące korzyści suplementacji kreatyną dla poprawy rezultatów treningu, co mogło mieć wpływ na otrzymany wynik doświadczenia.

WNIOSKI

1. Wspomaganie diety kreatyną, podparte odpowiednio dobranym treningiem oporowym umożliwia wystąpienie przyrostu masy ciała oraz podstawowych grup mięśniowych, istotnych przy wykonywaniu sportów siłowych.

2. Suplementacja kreatyną pozwala na rozbudowę beztłuszczowej masy ciała.

3. Przyjmowanie kreatyny łącznie z wysokobiałkową dietą ma wpływ na wzrost możliwości siłowych, objawiających się zwiększoną wytrzymałością, a co za tym idzie większą liczbą powtórzeń podczas wykonywania krótkotrwałego, powtarzalnego wysiłku fizycznego.

4. Na efektywność suplementacji znaczący wpływ mają różnice międzysobnicze, związane z podatnością organizmu na działanie kreatyny.

M. Nastaj

THE EFFECT OF CREATINE DIETARY SUPPLEMENTATION OF MALE BODYBUILDERS

Summary

The object of this paper was to investigate the effect of creatine dietary supplementation of male bodybuilders. The testing group were six physically active volunteers between 20-25 years of age and 70-90 kgs of weight. The testing material was creatine monohydrate obtained from FIT BEST LINE (Tyczyn, Poland). Three men were ingesting 15 g of creatine daily for six weeks, the other three represented reference group without supplementation. Throughout the entire experiment, the following antropometric parameters were monitored every week: body weight by using a Beurer BG 22 electronic scales (Warsaw, Poland) and perimeters of basic muscle groups. Body fat percentage and body mass indices (BMI) were measured by a OMORON BF 306 Analyzer (Sadlno, Poland). The effects of supplementation were evaluated by resistant training tests. The number of maximum repetitions (bench pressing, leg squatting) was measured.

For experimental group, the significant improvement of stamina performance was observed while the experiment was carried out and after its completion. The creatine monohydrate supplementation led to increase in body weight and perimeters of basic muscle groups. For experimental group the decrease in body fat percentage was more significant in comparison to reference group.

PIŚMIENICTWO

1. *Williams M.H., Kreider R.B., Branch J.D.*: Creatine: the power supplement. *Human Kinetics*, 1999; 3-11.
- 2. *Begum G., Cunliffe A., Leveritt M.*: Physiological role of carnosine in contracting muscle. *Int J Sport Nutr Exerc Metabol.*, 2005; 11: 493 - 514. – 3. *Yquel, R.J., Arsac, L.M., Thiaudiere, E., Canioni, P., Manier, G.*: Effect of creatine supplementation on phosphocreatine resynthesis, inorganic phosphate accumulation and pH during intermittent maximal exercise. *J Sports Sci.*, 2002; 20: 427 - 437. - 4. *Harris R.C, Hill C., Wise J.A.*: Effect of combined beta-alanine and creatine monohydrate supplementation on exercise performance. *J Sports Sci Med.*, 2003; 5: 218. – 5. *Poortmans J. R., Francaux M.*: Adverse effects of creatine supplementation. *J Sports Med.*, 2000; 3: 155 - 170. - 6. *Volek J.S., Kraemer W.J., Bush J.A., Boetes M., Incledon T., Clark K.L., Lynch J.M.*: Creatine supplementation enhances muscular performance during high-intensity resistance exercise. *J Am Diet Assoc.*, 1997; 97: 765 - 770. – 7. *Hultman E., Soderlund K., Timmons J., Colderblad G., Greenhaff P.L.*: Muscle creatine loading in man. *J Appl Physiol.*, 1996; 81: 232 - 237. - 8. *Earnest C.P., Almada A.L., Mitchell T.L.*: Influence of chronic creatine supplementation on hepatorenal function. *Faseb J.*, 1996; 10: 790. – 9. *Waldron J.E., Pendlay G.W., Kilgore T.G., Haff G.G., Reeves J.S., Kilgore J.L.*: Concurrent creatine monohydrate supplementation and resistance training does not affect markers of hepatic function in trained weightlifters. *J Exp Psychol.*, 2002; 5: 57 - 64. – 10. *Witt K.A., Bush E.A.*: College athletes with an elevated body mass index often have a high upper arm muscle area, but not elevated triceps and subscapular skinfolds. *J Am Diet Assoc.*, 2005; 4: 599 - 602. – 11. *Balsom, P., Sjödin, B.*: Skeletal muscle metabolism during short duration high intensity exercise: influence of creatine supplementation. *Acta Physiol Scand.*, 1995; 154: 303 - 310. – 12. *Izqueirdo M., Ibanez J., Gonzalez-Badillo J.J., Gorostiaga E.M.*: Effect of Creatine supplementation on muscle power, endurance and sprint performance., *Med Sci Sports Exerc.* 2001; 34: 332 - 343.

Adres: 20-704 Lublin, ul. Skromna 8.