

WPLYW SUPLEMENTACJI KREATYNĄ I RYBOZĄ NA SZYBKOŚĆ I WYTRZYMAŁOŚĆ SZYBKOŚCIOWĄ KOSZYKARZY

Sławomir Kozusko, Michał Wilk

Dzięki swoim specyficznym właściwościom oraz funkcjom metabolicznym kreatyna i ryboza należą do bardzo często stosowanych suplementów żywieniowych w sporcie wyczynowym, szczególnie w dyscyplinach sportu o przewadze anaerobowych przemian metabolicznych. Kreatyna wraz rybozą pozwalają zwiększyć potencjał energetyczny zawodnika, natomiast działając synergistycznie ze sobą wpływają w znaczny sposób na poprawę siły i masy mięśniowej. Oprócz funkcji energetycznych kreatyna posiada właściwości buforujące. Badania przeprowadzono na grupie 24 koszykarzy reprezentujących I- ligowy poziom sportowy. Badanych podzielono losowo na dwie 12 osobowe grupy, suplementowaną i kontrolną, które realizowały identyczny program treningowy. Eksperyment trwał 4 tygodnie podczas którego grupa suplementowana przyjmowała 5 g kreatyny i 3 g rybozy dziennie wraz z sokiem owocowym. Grupa kontrolna przyjmowała placebo. Przed i po zakończeniu eksperymentu wykonano test biegowy 10 x 30 m z 20 sekundową przerwą, wykorzystując do pomiaru urządzenie laserowe LCD 300C- SPORT (Jenoptik). W spoczynku i w 5 minucie restytucji pobrano krew kapilarną w celu oznaczenia pH krwi i stężenia mleczanu. W grupie suplementowanej stwierdzono istotne statystycznie zmiany, natomiast w grupie kontrolnej, z wyjątkiem wytrzymałości szybkościowej zmiany okazały się nieistotne statystycznie. Pozwoliło to na jednoznaczne wyciągnięcie wniosków o

dotatnim wpływie kreatyny i rybozy na szybkość i wytrzymałość szybkościową koszykarzy.

Słowa kluczowe: *kreatyna, ryboza, szybkość, wytrzymałość szybkościowa.*

Wstęp

Współczesny sport wyczynowy ze względu na powszechnie płynące korzyści z ustalonych rekordów i zdobytych medali powoduje, że uprawiający go sportowcy ciągle poszukują wielu sposobów wpływających na poprawę swoich wyników sportowych.

Jednym ze sposobów mających znaczny wpływ na poprawę wydolności i sprawności zawodnika jest stosowanie dietetycznych środków żywieniowych, zaliczanych do naturalnego wspomaganie oraz stanowiących ogromne przeciwieństwo do środków farmakologicznych i fizjologicznych, zwanych nielegalnymi formami wspomaganie a powszechniej dopingiem – zmorą współczesnego sportu.

Dietetyczne suplementy żywieniowe służą przede wszystkim do zwiększenia zasobów energetycznych i tempa przemian metabolicznych w komórkach mięśniowych. Niektóre z nich zwiększają także sprawność psychiczną oraz wpływają istotnie na skład ciała, dzięki czemu poprawiają parametry mechaniczne ruchu [Williams 1994, Costley 1998, Kreider 1999a]. Większość suplementów żywieniowych to naturalnie występujące w organizmie składniki pokarmowe, jednakże wyizolowane od innych składników i często skondensowane, dzięki czemu zwiększa się ich potencjał energetyczny, budulcowy lub regulacyjny [Williams 1996]

Naturalne, dietetyczne suplementy żywieniowe stosowane w sporcie można podzielić na te, które zwiększają masę mięśniową, przyspieszają tempo metabolizmu wysiłkowego, regenerują powierzchnie stawowe, zwiększają odporność organizmu oraz poprawiają sprawność psychiczną [Zajac 2003].

Jednym z najbardziej znanych i powszechnie stosowanych suplementów żywieniowych jest kreatyna, która dzięki swoim właściwościom i funkcjom metabolicznym ma szczególne zastosowanie w dyscyplinach sportu o przewadze anaerobowych przemian metabolicznych. Kreatyna jest naturalnie występującym w organizmie ludzkim nukleotydem adeninowym zbudowanym z trzech aminokwasów: metioniny, argininy oraz glicyny. Kreatyna nie jest zaliczana do niezbędnych składników pokarmowych, gdyż może być syntetyzowana wewnątrz organizmu. U człowieka całkowita zawartość kreatyny wynosi w przybliżeniu 120 g w przypadku mężczyzny o masie ciała około 70 kg. Jej zawartość jest zależna od ilości masy mięśniowej. Szacuje się, że dobowe zapotrzebowanie organizmu mężczyzny o średniej masie ciała na kreatynę wynosi 2g [Zajac 2003].

Kreatyna spełnia szereg istotnych funkcji metabolicznych:

1. Wytwarza i przenosi adenozyntroójfosforan (ATP) - główną cząstkę odpowiedzialną za produkcję energii,
2. Wspomaga przyrost siły oraz zwiększa masę mięśniową (działanie anaboliczne),
3. Przyspiesza regenerację organizmu poprzez utrzymanie dodatniego bilansu azotowego oraz ograniczenie degradacji białek (działanie antykataboliczne),
4. Spełnia rolę bufora komórkowego.

Skuteczność działania kreatyny można osiągnąć poprzez:

- picie dużych ilości wody: 2 – 2,5 l dziennie,
- zmniejszenie spożycia tłuszczu, gdyż tłuszcz w pożywieniu utrudnia wchłanianie kreatyny,
- unikanie stosowania napojów zawierających kofeinę,
- przyjmowanie odpowiedniej dawki magnezu i lecytyny, które są podstawowym źródłem organicznego fosforu,
- spożywanie kreatyny na czczo,

- odpowiednie dostarczanie w diecie takich pierwiastków jak: chrom, cynk, wanad, ponieważ ich niedobór wpływa niekorzystnie na magazynowanie kreatyny przez komórki mięśniowe,
- stosowanie kreatyny wraz z innymi suplementami np. HMB, ALC, HCA, glutaminą, dekstrozą, rybozą, jabłczanem cytruliny, itp.

Jednym z suplementów, mających znaczny wpływ na zwiększenie działania kreatyny w organizmie jest ryboza. D-ryboza jest cukrem prostym, naturalnym składnikiem wytwarzanym w organizmie, zaangażowanym w molekularną syntezę białek - jest składnikiem kwasów nukleinowych (rybonukleinowego – RNA i dezoksyrybonukleinowego – DNA) zawierających informacje genetyczne, regulujące wzrost, rozwój i podział oraz prawidłowe funkcjonowanie komórek. D-rybozę możemy zaliczyć do tzw. substancji witaminopodobnych, gdyż pewną jej część organizm wytwarza samodzielnie, resztę powinien otrzymać wraz z pożywieniem.

Szerokie efekty ergogenne D-rybozy wynikają z faktu, iż podnosi ona w komórkach nie tylko poziom rybozemu, ale również i innych nukleotydów, dla których jest prekursorem tj. ATP, GDP, ADP, UDP.

Do głównych funkcji metabolicznych rybozy należy:

1. Poprawa wydolności tlenowej
2. Zwiększenie ilości energii w komórkach mięśniowych
3. Zapobieganie chorobom serca i układu krążenia.
4. Działając synergistycznie z kreatyną przyspiesza rozwój siły i masy mięśniowej

Suplementacja kreatyną i D- rybozą jest efektywną drogą szybkiej zamiany ATP (adenozynotrifosforanu) i ADP (adenozynodifosforanu), zwiększenia poziomu energii w komórkach mięśni oraz zwiększenia ilości tlenu i energii niezbędnej do pracy serca i mięśni. Szacuje się, że suplementacja D – rybozą zwiększa średnio sześciokrotnie efektywność działania kreatynowego.

Cel badań

Celem niniejszego opracowania jest określenie znaczenia suplementacji kreatyną i rybozą na szybkość i wytrzymałość szybkościową koszykarzy.

Pytania badawcze

1. Jaki jest wpływ suplementacji kreatyną i rybozą na szybkość i wytrzymałość szybkościową koszykarzy?
2. Jaki jest wpływ suplementacji kreatyną i rybozą na stężenie mleczanu we krwi i równowagę kwasowo-zasadową u koszykarzy?

Charakterystyka badanych i przebieg badań

Badanie przeprowadzono na grupie 24 koszykarzy prezentujących I ligowy poziom sportowy o następujących parametrach:

- wiek – **22,8 ± 2,9 lat**
- masa ciała – **84,6 ± 3,8 kg**
- wysokość ciała – **192,3 ± cm**
- staż treningowy – **8,8 ± 2,93 lat**

Badanych podzielono losowo na dwie 12 osobowe grupy: suplementowaną i kontrolną, które przez okres 4 tygodni realizowały identyczny program treningowy. Obejmował on 6 półtoragodzinnych jednostek treningowych tygodniowo o charakterze techniczno-taktycznym i kondycyjnym.

- **grupa suplementowana** – przyjmowała dziennie 5 g kreatyny i 3 g rybozy wraz z sokiem owocowym - 20 minut po zakończeniu jednostki treningowej.
- **grupa kontrolna** – przyjmowała placebo – kapsułki z żelatyną.

Przed i po zakończeniu eksperymentu w celu oceny poziomu szybkości i wytrzymałości szybkościowej wykonano test biegowy 10 x 30 m z 20 sekundową przerwą wypoczynkową - którą stanowił trucht.

Do pomiaru czasu wykorzystano urządzenie laserowe LCD -300 C – Sport (Jenoptic). W spoczynku i w 5 minucie po wysiłku pobrano krew kapilarną w celu oznaczenie pH krwi i stężenia mleczanu. Do pomiaru stężenia mleczanu zastosowano metodę enzymatyczną (Boehringer, Diagnostica, Mannheim).

Obliczono istotność różnicy wartości przed i po eksperymentalnych. Zastosowano test studenta przyjmując poziom istotny statystycznie

Wyniki

Zastosowana procedura badawcza miała na celu porównanie średnich wartości szybkości i wytrzymałości szybkościowej, jak również określenie różnicy w powysiłkowym pH krwi i stężeniu mleczanu przed i po eksperymencie w grupie kontrolnej oraz w grupie suplementowanej, przyjmującej kreatynę wraz z D- rybozą (tab.1).

Tabela 1

Wyniki specyficznego testu biegowego dla koszykarzy

	Grupa	Przed		Po		d	%	t	p	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD					
Szybkość startowa (5m) [s]	Kontrolna	1,023	0,05	1,012	0,07	0,011	1,075	0,93	0,283	
	Suplementowana	1,075	0,06	0,992	0,04	0,073	7,720	2,31	0,026*	
Szybkość absolutna V max [m/s]	Kontrolna	8,83	0,72	8,75	0,60	0,11	0,9	0,98	0,182	
	Suplementowana	8,94	0,87	8,80	0,69	0,14	1,56	1,65	0,075	
Wytrzymałość szybkościowa 10x30 m [s]	Kontrolna	43,08	1,88	42,20	2,02	0,88	2,04	2,56	0,031*	
	Suplementowana	42,66	1,90	41,46	1,55	1,20	2,8	3,88	0,007*	
Powysiłkowe (10x30)ph krwi i stężenie mleczanu LA [mmol/l]	Kontrolna	pH	7,15	0,07	7,13	0,05	0,02	0,28	1,96	0,083
	Kontrolna	LA	10,25	1,85	10,68	1,30	0,43	4,195	2,60	0,038*
	Suplementowana	pH	7,16	0,05	7,15	0,03	0,01	0,14	0,85	0,193
	Suplementowana	LA	11,15	2,05	13,05	0,08	1,90	17,04	4,52	0,003**

Podczas wysiłków szybkościowych jak i wytrzymałościowo-szybkościowych, energia potrzebna do skurczów mięśnia czerpana jest z anaerobowych przemian metabolicznych. Wydolnością anaerobową nazywamy zdolność organizmu do pracy w warunkach niedostatku tlenu. Bezpośrednim źródłem energii do pracy jest rozpad ATP, w wyniku ATPazy miofibrylarniej do i nieorganicznego fosforanu (Pi). [Kozłowski, Nazar 1984]. Zasoby ATP w mięśniach są jednak niewielkie i wynoszą około 24 mmole na kg suchej masy mięśniowej. Wystarcza to zaledwie na 5 - 6 s podczas wysiłku maksymalnego, oraz 15 – 20 s, przy wysiłku o submaksymalnej intensywności. Podczas pracy nie dochodzi jednak do całkowitego wyczerpania zasobów energetycznych komórki, dzięki ciągłej regeneracji wiązań wysoko energetycznych i odbudowy ATP [Kuński 1981]. Zdolność komórek mięśniowych do resyntezy ATP odgrywa zatem bardzo ważną rolę w generowaniu mocy [Żołądź 2001]. W pierwszej kolejności energia czerpana jest z rozkładu fosfokreatyny.

Jednoczesna suplementacja kreatyną i D – rybozą pozwala na zwiększenie poziomu fosfokreatyny w komórkach mięśniowych, umożliwiając tym samym szybką resyntezę ATP, bezpośredniego źródła energii. [Kreider, Ferreira, Wilson, Almada 1998a, Thorensen, Mcmillan, Gunio, Joyner 1998]. Energia pozyskiwana z rozkładu fosfokreatyny pozwala na wielokrotny obrót ATP podczas krótkotrwałego wysiłku o maksymalnej intensywności. Dodatkowo zdolności buforujące fosfokreatyny pozwalają przedłużyć wysiłek o maksymalnej intensywności. W czasie skurczów mięśniowych, w procesie hydrolizy ATP wydzielane są protony, podczas gdy w procesie resyntezy zachodzi zjawisko odwrotne.

Wzrost stężenia jonów wodorowych i obniżenie poziomu pH stanowi czynnik ograniczający wysiłki fizyczne o maksymalnej intensywności. Zwiększenie pojemności buforowej komórek mięśniowych opóźnia proces zmęczenia i umożliwia przedłużenie czasu wysiłku o wysokiej intensywności [Volek 1997a, Williams, Branch 1998].

W wyniku przeprowadzonych badań możemy zauważyć, że po okresie czterotygodniowego eksperymentu w grupie kontrolnej nieznacznej poprawie uległa zarówno szybkość startowa (wzrost o 1,075% jak i szybkość absolutna wzrost o 0,9%). Zmiany te jednak nie stanowiły istotnej wartości statystycznej. W przypadku wytrzymałości szybkościowej w grupie kontrolnej zmiana ta była istotna statystycznie (wzrost o 2,04%), co w dużej mierze oznacza, że na jej poprawę wpłynął przeprowadzony cykl treningowy.

W przypadku grupy suplementowanej, w wyniku czterotygodniowego treningu połączonego z podaniem kreatyny i D-rybozy, nastąpił istotny wzrost szybkości startowej (7,72%) i wytrzymałości szybkościowej (2,8%) oraz powysiłkowego stężenia mleczanu ($p < 0,01$) (17,04%), bez znaczących zmian w pH krwi. Szybkość absolutna w grupie suplementowanej wzrosła nieznacznie o 1,56 %, nie stanowiąc istotnej wartości statystycznej i tym samym potwierdzając fakt, że w głównej mierze wielkość ta zależy od zdolności koordynacyjnych zawodnika.

Przedstawiona powyżej analiza wyników badań skłania do konkluzji, że jednoczesna, dobrze zaplanowana suplementacja kreatyną i D-rybozą, stosowana w sposób racjonalny pozwala istotnie podnieść poziom szybkości i wytrzymałości szybkościowej u zawodników gier zespołowych reprezentujących nawet wysoki poziom mistrzostwa sportowego.

Wnioski

Przeprowadzone badania oraz analiza uzyskanych wyników pozwalają na wysunięcie następujących wniosków:

1. Suplementacja kreatyną i rybozą pozwala na istotny wzrost szybkości startowej i wytrzymałości szybkościowej u koszykarzy. Suplementacja ta nie wpłynęła istotnie na poziom szybkości absolutnej.

2. Suplementacja kreatyną i rybozą nie wpłynęła istotnie na poziom równowagi kwasowo-zasadowej natomiast pozwoliła na znaczny wzrost powysiłkowego stężenia mleczanu we krwi. Oznacza to istotny wzrost pojemności glikolitycznej organizmu.

Piśmiennictwo

1. Costley, C.D., Mandel, C.H., and Schwenck, T.L. 1998 – Nutritional supplement use in collegiate athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 30.
2. Kreider R.B. 1999a – Dietary supplements and the promotion of muscle growth with resistance exercise. *Sports Medicine* 27.
3. Kreider R.B., Ferreira M., Wilson M., Almada A. 1998a – Effects of creatine supplementation with and without glucose on repetitive sprint performance in trained and untrained men and woman. *International Journal of Sport Nutrition* 8.
4. Kozłowski S., Nazar K 1984 - Wstęp do fizjologii klinicznej. - Warszawa
5. Kuński H. 1981 -Elementy zdrowotne rekreacji fizycznej osób w wieku średnim. – Warszawa
6. Thorensen E., McMillam J., Guion K., Joyner B., 1998 – The effect of creatine supplementation on repeated sprint performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*.12.
7. Volek J.S. 1997a – Creatine supplementation and its possible role in improving physical performance. *ACSM Health Fitness Journal*.1.
8. Williams M.H. 1994. – The use of nutritional ergogenic aids in sports; Is it an ethical issue? *International Journal of Sport Nutrition*. 4.
9. Williams M.H. 1996 – Ergogenic aids: A means to citius, altius, fortius, and Olympic gold. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. 67.

10. Williams M.H., Branch J.D 1998 – Creatine supplementation and exercise performance: An update. Journal of the American College of Nutrition.17.
11. Zając A. – „Wpływ suplementacji kreatyną i B-hydroksy –B – metylomaślanem na moc anaerobową oraz skład ciała koszykarzy” – Katowice.
12. Żołądź J.A. 2001 – Wydolność fizyczna człowieka, w: Fizjologiczne podstawy wysiłkuFizycznego. Red. Górski J. - PZWL Warszawa.

Summary

Thanks to its specific qualities and metabolic functions, creatine and D-ribose belong to the dietary supplements that are used frequently in sport. Creatine and D- ribose increase the energetic potential of an athlete and they also have an impact on strength, stamina and muscle mass. Apart from energetic functions, creatine has buffering qualities. The research was conducted among 24 basketball players who were representatives of the first and second league. The subjects were randomly divided into two groups, each consisting of 12 players. One of them was a supplemented group, while the other one was a control group. Both groups were subjected to an identical training program. The experiment lasted 4 weeks. Every day the supplemented group was given 5g of creatine and 3g of D-ribose with fruit juice, while the control group was given a placebo in the form of gelatin capsules. A speed and speed endurance running test (10x30m with 20s rest periods) was conducted before and after the experiment. A laser device LCD 300 C Sport (Jenopyic) was used for these evaluations. At rest and in the 5th minute of recovery capillary blood samples were taken in order to evaluate acid base equilibrium and plasma lactate concentration. There were significant statistical changes in speed and speed endurance in the supplemented group, whereas in the control group, the changes (except for anaerobic

endurance) were not significant. The above-mentioned experiment indicates a positive influence of creatine and D- ribose supplementation on speed and speed endurance of basketball players.

