

RAFAL NAZAREWICZ, EWA BABICZ-ZIELIŃSKA

SPOŻYCIE BIAŁKA W WYBRANYCH GRUPACH MŁODZIEŻY O RÓŻNEJ AKTYWNOŚCI FIZYCZNEJ A ZALECENIA ŻYWIENIOWE DLA SPORTOWCÓW

PROTEIN INTAKE IN SELECTED YOUTH GROUPS OF DIFFERENT PHYSICAL ACTIVITY AND REQUIREMENTS FOR ATHLETES

Katedra Handlu i Usług
Akademia Morska
81-155 Gdynia ul. Morska 83
Kierownik katedry: dr hab. E. Babicz-Zielińska
e-mail: nazar@am.gdynia.pl

Wśród młodzieży o różnej aktywności fizycznej wykonano badania oceny stanu odżywienia białkiem na podstawie ilości wydalanego azotu. Wykazano niezgodności wielkości spożycia białka z zaleceniami żywieniowymi zarówno wśród sportowców jak i osób o przeciętnej aktywności fizycznej.

WSTĘP

Białko jest o tyle istotnym składnikiem diety młodzieży uprawiającej sport, że decyduje nie tylko o przebiegu adaptacji organizmu do wysiłku fizycznego czy szybkości regeneracji po pracy, ale również odpowiada za właściwe tempo rozwoju młodego organizmu [10]. Dlatego wielkość spożycia białka wśród młodzieży o bardzo dużej aktywności fizycznej wydaje się być niezmiernie ważne.

Zalecenia dla sportowców odnoszące się do spożycia białka są niejednorodne i wzbudzają kontrowersje. Autorzy zaleceń dla sportowców kierują się różnymi przesłankami i różne metody badań wykorzystuje się do oceny zapotrzebowania na białko [17].

W zdecydowanej większości prac ilości białka proponowane dla sportowców znacznie przekraczają zalecenia dla przeciętnych osób [3, 8, 9]. W piśmiennictwie niezwykle rzadko dyskutuje się nad zaleceniami dla sportowców w okresie dojrzewania. Należy zwrócić uwagę, że większość sportowców to ludzie bardzo młodzi, u których proces dojrzewania nie został zakończony. Dlatego badania w tym zakresie są niezwykle ważne i potrzebne.

W większości norm nie przewiduje się sytuacji, w której młodzież potrzebowałaby znacznych ilości białka w diecie. Przeciwnie, w zaleceniach wydanych przez WHO podkreśla się, że nie ma konieczności zwiększania spożycia białka wśród osób o zwiększonej aktywności fizycznej [4]. Skoro zalecenia dla młodzieży o przeciętnej aktywności fizycznej przekraczają zalecenia dla dorosłych, to należałoby oczekiwać, że zalecenia dla młodych spor-

towców będą również przekraczały wartości proponowane dla dorosłych sportowców. Czynnikiem, który determinuje wielkość zapotrzebowanie jest intensywność oraz czas trwania wysiłku [8, 15].

Celem pracy była ocena wielkości spożycia białka w grupach młodzieży o różnej aktywności fizycznej w okresie wzmożonego treningu.

MATERIAŁ I METODY

W badaniu wzięło udział 119 dziewcząt i chłopców w wieku od 15 do 18 roku życia o różnej aktywności fizycznej. Wyróżniono dwie grupy: nietreningujący – osoby o przeciętnej aktywności fizycznej i treningujący – w tym sportowcy (karate, karate początkujący, biegi długodystansowe) i tancerze baletowi. Badania przeprowadzono w II seriach: pierwsze badanie – przed i drugie badanie – po okresie wzmożonej aktywności fizycznej (obóz sportowy, okres przygotowań do występów). W podgrupie o najniższej aktywności (nietreningujący) wykonano jedną serię badań.

Na podstawie ilości wydalanego mocznika w całodobowej zbiórce moczu obliczono spożycie białka w diecie. Oznaczenia mocznika dokonano przeprowadzając reakcję z ureazą, w wyniku której powstaje amoniak i CO₂, oraz z dehydrogenazą glutaminową poprzez pomiar poziomu amoniaku uwolnionego z mocznika w reakcji redukccyjnej aminacji [17].

Wykonano również pomiary antropometryczne. Wyniki poddano analizie statystycznej przy pomocy programu Statistica 6.0. Wykonano testy różnic dla grup o małej liczebności.

WYNIKI

W Tabeli I przedstawiono średnie spożycie białka w pierwszej oraz drugiej serii badania oszacowane na podstawie wydalanego azotu.

W wyniku podjętych badań nie zaobserwowano większych różnic między pierwszym a drugim badaniem. Ze względu na duże odchylenia standardowe wyniki przedstawiono również przyporządkowując poszczególne wartości do przedziałów (Tabela II).

Tabela I. Ilości spożywanego białka w badanych grupach
Protein intake in the investigated groups

Badana grupa	B1 g/kg	SD	B2 g/kg	SD
Karate chłopcy	1,62	0,53	1,48	0,36
Karate początkujący chłopcy	1,49	0,42	1,47	0,26
Biegi długodystansowe chłopcy	1,41	0,46	1,46	0,39
Biegi długodystansowe dziewczęta	1,18	0,33	1,17	0,47
Balet chłopcy	1,56	0,34	1,63	0,25
Balet dziewczęta	1,07	0,17	0,98	0,19
Nietreningujący chłopcy	1,19	0,54	–	–
Nietreningujące dziewczęta	0,93	0,26	–	–

B1 – średnia ilość spożywanego białka w 1 badaniu

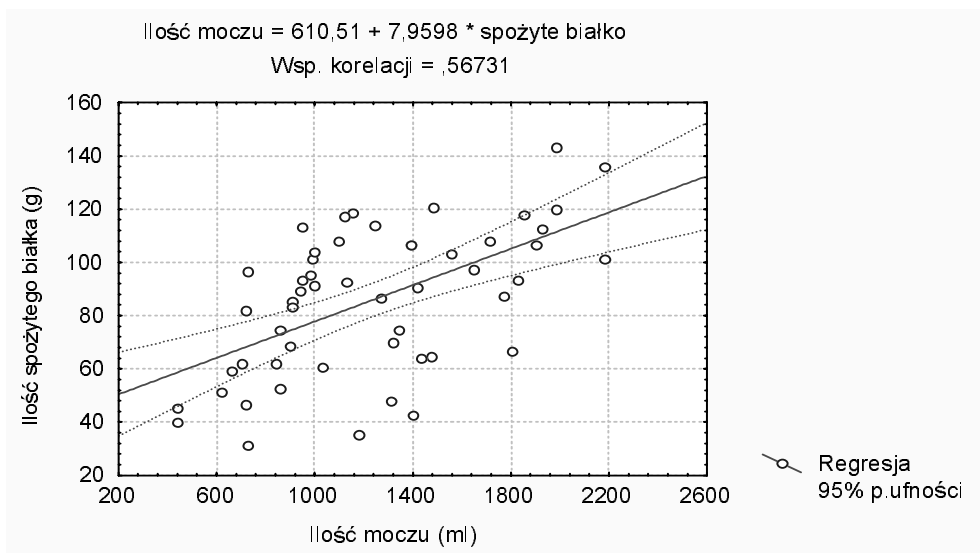
B2 – średnia ilość spożywanego białka w 2 badaniu

SD – odchylenie standardowe

Tabela II. Struktura spożycia białka w poszczególnych grupach
Structure of protein intake in the investigated groups

Badana grupa	Liczba osób					
	1 badanie (g/kg)			2 badanie (g/kg)		
	<0,8	0,8–1,4	>1,4	<0,8	0,8–1,4	>1,4
Nietrenujący chłopcy	9	13	6	–	–	–
% z grupy	32,14	46,43	21,43	–	–	–
Nietrenujące dziewczęta	14	15	1	–	–	–
% z grupy	46,66	50	3,33	–	–	–
Trenujący chłopcy	1	10	28	–	17	18
% z grupy	2,64	25,64	71,79	–	48,57	51,42
Trenujące dziewczęta	2	10	2	3	9	2
% z grupy	14,28	71,42	14,28	21,42	64,28	14,28
Razem liczba osób	26	48	37	3	26	20

W grupie nietrenujących obserwowano większą liczbę osób, u których spożycie białka przekraczało 0,8 g/kg. W wielu przypadkach były to wartości przekraczające polskie normy żywieniowe. W grupie trenujących chłopców u większości wykazano spożycie przekraczające wartości 1,4 g/kg, a 10 osób mieściło się w przedziale 0,8-1,4 g/kg. Trenujące



Ryc. 1. Zależność ilości wydalanego moczu od spożycia białka
Influence of protein intake on urine excretion

dziewczeta w większości przypadków spożywały białko w ilościach mniejszych niż 1,4 g/kg. Zarówno w grupie trenujących dziewcząt jak i chłopców zdarzały się przypadki spożycia białka poniżej 0,8 g/kg.

Testy różnic nie wykazały istotnych statystycznie różnic w spożyciu białka przed i po okresie wzmożonej aktywności fizycznej.

Wykazano zależność istotną statystycznie pomiędzy ilością spożytego białka a ilością wydalanego moczu, co zilustrowano na rycinie 1.

DYSKUSJA

Karate jest dyscypliną sportu z przewagą elementów szybkościowych, dlatego spożycie białka powinno oscylować wokół wartości 1,7 g/kg m.c. [3]. W badaniach prowadzonych na grupie zawansowanych zawodników karate w Japonii uzyskano nieco niższe wartości (1,38 g/kg) [16]. Należyta podaż białka w tej grupie jest ważna również ze względu na liczne elementy treningu siłowego stosowanego w karate. Aby efekt anaboliczny tego treningu nie został zniweczony, potrzebny jest pełen zestaw aminokwasów egzogennych w diecie [2].

Zawodnicy biegów długodystansowych obciążani są wysiłkiem o charakterze tlenowym, w związku, z czym ilość białka w diecie powinna wynosić, co najmniej 1,4 g/kg m.c. [3, 15]. Białko w tej ilości spożywali chłopcy, natomiast u dziewcząt podaż wynosiła jedynie 1,18 g/kg m.c. w pierwszym badaniu i 1,17 g/kg m.c. w drugim. Ilości te tylko w niewielkim stopniu przekraczały zalecenia dla dziewcząt w wieku 16-18 lat o przeciętnej aktywności fizycznej, wynoszące 0,83 g/kg m.c [19]. Jak wiadomo, w sportach, w których jednorazowy wysiłek przedłuża się w czasie, bardzo istotną rolę w energetyce pracy mięśniowej odgrywają aminokwasy rozgałęzione [3].

Tancerze baletowi spożywali 1,56 g białka/kg m.c. przed pierwszym badaniem oraz 1,63 g białka/kg m.c. przed drugim badaniem. Wydają się być to ilości białka wystarczające dla osób obciążonych wysiłkiem, opartym na przemianach zarówno tlenowych jak i beztlenowych. Natomiast dziewczeta przyjmowały w diecie ilości białka przekraczające w niewielkim stopniu zapotrzebowanie dla młodzieży sedentarnej, co jest sytuacją niepokojącą i zapewne ograniczającą możliwości wysiłkowe badanych osób.

Należy również zwrócić uwagę na wartości odchyień standardowych we wszystkich grupach, świadczących o dużym zróżnicowaniu ilości spożywanego białka w diecie. W wielu przypadkach może oznaczać to znaczące przekroczenie lub niezrealizowanie zaleceń spożycia białka.

W Tabeli II przedstawiono liczbę osób w poszczególnych grupach, w których spożycie białka kształtowało się na różnych poziomach. Wynika z niej, że osoby trenujące w większej części spożywały białko w ilościach przekraczających 0,8 g/kg masy ciała. Należy również zwrócić uwagę na wysokie spożycie białka wśród wielu osób w grupach nietrenujących. Na ogół wysokie spożycie białka pociąga za sobą podaż znacznej ilości tłuszczu, czego można spodziewać się w tym przypadku w grupie osób sedentarnych.

Znacząco niski udział białka w diecie osób obciążonych wysiłkiem fizycznym, oprócz braku pożądanych i oczekiwanych zmian wywołanych treningiem sportowym, może wywoływać wiele negatywnych konsekwencji zdrowotnych. Badane osoby były w wieku intensywnego rozwoju fizycznego, dlatego też brak zapewnienia im odpowiedniego sposobu żywienia może powodować spowolnienie rozwoju oraz wywołać określone skutki zdrowot-

ne w późniejszym dorosłym życiu. Osoby podejmujące trening sportowy oczekują pozytywnych zmian zdrowotnych w swoim organizmie. Jeśli dieta nie dostarcza niezbędnych składników odżywczych, trening może stać się elementem wyniszczającym organizm. Aby do tego nie dopuścić, należy między innymi zwrócić uwagę na wielkość spożycia białka, tak istotnego w rozwoju organizmu [6, 14]. Dostosowanie spożycia białka do potrzeb jest również istotne z punktu widzenia obrony organizmu przed reaktywnymi formami tlenu. Uszkodzone aminokwasy tracą swoją aktywność biologiczną i stają się bezużyteczne dla organizmu [5, 11]. Zbilansowana dieta w tym zakresie, daje możliwość podnoszenia potencjału antyoksydacyjnego i w przypadku osocza, przenoszenia ciężaru obrony na białka. Następstwem intensywnego wysiłku fizycznego jest również zjawisko proteinurii i na tej drodze dochodzi również do utraty pewnych ilości białka [13].

Zwiększając spożycie białka należy pamiętać o dostarczeniu odpowiedniej ilości wapnia. Spożycie dużych ilości białek może zwiększyć wydalanie wapnia z moczem, dlatego *Heaney* proponuje, aby spożycie wapnia i białka było zgodne z proporcją 20 mg : 1 g w celu należytej ochrony układu kostnego [7]. Metabolizm aminokwasów egzogennych w trakcie wysiłku może powodować ich zużywanie, które nie wyraża się przez wzrost poziomu azotu wydalanego z organizmu. Azot ten może być oszczędzany i przenoszony w reakcji transaminacji z aminokwasów egzogennych na ketokwasy. Powstający w ten sposób niedobór aminokwasów egzogennych może niekorzystnie oddziaływać na reakcje anaboliczne zachodzące w organizmie [1, 3]. Aminokwasy egzogenne odgrywają również kluczową rolę w przemianach glukoneogenezy. Dlatego w okresie zwiększenia obciążeń treningowych należy kontrolować podaż białka. Wskazana jest suplementacja zarówno białkiem jak i pojedynczymi aminokwasami [12].

W trakcie wysiłku fizycznego może dochodzić do utraty znaczących ilości wody z organizmu. Spożycie dużych ilości białka może dodatkowo spotęgować ten efekt. Utrata wody z organizmu powinna być uzupełniana w trakcie trwania pracy i po jej zakończeniu. W pracy tej wykazano istotną statystycznie zależność objętości wydalanego moczu od poziomu spożycia białka ($p < 0,05$). Przy dużej podaży białka objętość wydalonego moczu przekraczała nawet 2200 ml (Ryc. 1).

WNIOSKI

1. W grupach osób o przeciętnej aktywności fizycznej obserwowano przypadki spożycia białka nie zgodnego z normami żywienia.
2. Wśród trenujących chłopców zanotowano przypadki zbyt niskiego spożycia białka, wśród trenujących dziewcząt spożycie białka dalekie było od zaleceń dla sportowców.
3. Okres zwiększonych obciążeń wysiłkiem (obóz sportowy, okres przygotowań do występów) nie wpływał na wielkość spożycia białka w badanej grupie osób trenujących.
4. Wraz ze wzrostem spożycia białka wzrastało wydalanie wody z organizmu.
5. Konieczne jest opracowanie norm żywienia dla młodzieży uprawiającej sport wyczynowy.

R. Nazarewicz, E. Babicz-Zielińska

PROTEIN INTAKE IN SELECTED YOUTH GROUPS OF DIFFERENT PHYSICAL ACTIVITY
AND REQUIREMENTS FOR ATHLETES

Summary

The aim of the study was to investigate protein intake in groups of different physical activity. The research was undertaken over a group of young people of different physical activity (age group 15-18 years) including ballet dancers, karate fighters, cross runners as well as adolescents of average physical activity (female and male). The investigation was performed in two series. The first – before intense exercise training and the second – after intense exercise training. In control group there was only one series. Urea was estimated by using urease which converts urea into ammonia, CO₂ and glutamic dehydrogenase reaction via measurements of ammonia derived from urea. The amounts of urea were applied for counting quantity of consumed proteins. In the physically active groups the protein intake was too low in comparison to required.

PÍSMIENNICTWO

1. *Brooks G.*: Amino acid and protein metabolism during exercise and recovery. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1987, 19, S150-S156.
2. *Carli G., Bonifazi M., Lodi L., Lupò C., Martelli G., Viti A.*: Changes in the exercise-induced hormone response to branched chain amino acid administration. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 1992, 64, 272-277.
3. *Colgan M.*: Optimum sports nutrition. Advanced Research Press, New York, 1993.
4. Food and Agriculture Organization/World Health Organization. Tech. Rep. 724. Energy and protein requirements. FAO/WHO, Geneva 1985.
5. *Gebicki S., Gebicki J.M.*: Formation of peroxides in amino acids and proteins exposed to oxygen free radicals. *Biochem. J.* 1993, 289, 743-749
6. *Halliwel B.*: Free radicals and antioxidants: a personal view. *Nutr. Rev.* 1994, 52, 253-265.
7. *Heaney R.P.*: Excess dietary protein may not adversely affect bone. *J. Nutr.* 1998, 128, 1054-1057.
8. *Lemon P.W.*: Effects of exercise on dietary protein requirements. *Int. J. Sport. Nutr.* 1998, 8, 426-447.
9. *Lemon P.W.*: Beyond the zone: protein needs of active individuals. *J. Am. Coll. Nutr.* 2000, 19, 513S-521S.
10. *Levine R.L., Mosoni L., Berlett B.S., Stadtman E.R.*: Methionine residues as endogenous antioxidants in proteins. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* *Mero A.*: Leucine supplementation and intensive training. *Sports Med.* 1999, 27, 347-58.
11. *Poortmans J.R., Haggemacher C., Vanderstraeten J.*: Postexercise proteinuria in humans and its adrenergic component. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 2001, 41, 95-100.
12. *Shephard R.J., Shek P.N.*: Heavy exercise, nutrition and immune function: Is there a connection? *Int. J. Sports Med.* 1995, 16, 491-497.
13. *Poortmans J.R., Geudvert C., Schorokoff K.*: Postexercise proteinuria in childhood and adolescence. *Int. J. Sports Med.* 1996, 17, 448-451.
14. *Tarnopolsky M.A., MacDougall J.D., Atkinson S.A.*: Influence of protein intake and training status on nitrogen balance and lean body mass. *J. Appl. Physiol.* 1988, 64, 187-193.
15. *Teshima K., Imamura H., Yoshimura Y.*: Nutrient intake of highly competitive male and female collegiate karate players. *J. Physiol. Anthropol.* 2002, 21, 205-211.
16. *Thomas L.*: Labour und Diagnose. Die Medizinische Verlagsgesellschaft, Marburg 1992.
17. *Tome D., Bos C.*: Dietary protein and nitrogen utilization. *J. Nutr.* 2000, 130, 1868-1873S.
18. *Ziemlański S.* i in. Normy żywienia człowieka. PZWL, Warszawa 2001.

Otrzymano: 2004.05.17