

JAN CZECZELEWSKI¹, BARBARA RACZYŃSKA²

ZAWARTOŚĆ WAPNIA I FOSFORU W CAŁODZIENNYCH RACJACH POKARMOWYCH DZIECI I MŁODZIEŻY Z POWIATU BIAŁSKIEGO*

CALCIUM AND PHOSPHOROUS CONTENT IN A DAILY RATIONS OF ADOLESCENTS FROM BIAŁA PODLASKA DISTRICT

¹Zakład Higieny i Promocji Zdrowia
Kierownik: prof. dr hab. G. Raczyński

²Zakład Fizjologii
Kierownik: dr hab. prof. AWF B. Raczyńska
Zamiejscowy Wydział Wychowania Fizycznego AWF Warszawa
21-500 Biała Podlaska, ul. Akademicka 2

Zbadano zawartość wapnia i fosforu w całodziennych racjach pokarmowych dzieci i młodzieży. Stwierdzono, że spożycie wapnia przez dziewczęta i chłopców w grupach wiekowych 10-12 i 13-15 lat wynosiło odpowiednio 43 i 51% oraz 44 i 65% normy bezpiecznego spożycia, natomiast spożycie fosforu przekraczało tę normę i w zależności od wieku wynosiło 122 i 133% dla dziewcząt i 141 i 165% dla chłopców.

Słowa kluczowe: wapń, fosfor, młodzież, całodziennie racje pokarmowe
Key words: calcium, phosphorous, adolescents, daily rations

WSTĘP

Badania oceniające sposób żywienia dzieci i młodzieży naszego kraju wskazują na występowanie wielu błędów żywieniowych zagrażających zdrowiu. Należą do nich między innymi niedostateczne spożycie wapnia [13, 16, 17], wysoka podaż fosforu oraz wynikające z tego faktu nieprawidłowe proporcje pomiędzy tymi pierwiastkami w całodziennych racjach pokarmowych [12]. Nieprawidłowości te są przede wszystkim wynikiem niedostatecznego w stosunku do zapotrzebowania spożycia mleka i jego przetworów [4, 17], oraz coraz bardziej powszechnego spożycia produktów zawierających fosforany jako substancje konserwujące [12].

Region środkowo-wschodni Polski, do którego należy powiat białski, to obszar słabo zurbanizowany. Ludność wiejska stanowi 71% ogółu jego mieszkańców. Głównym źródłem utrzymania ludności jest rolnictwo. Poza nim pracuje zaledwie około 14% mieszkańców. Duże bezrobocie (około 20%), niski status społeczny mieszkańców tego regionu (7% mieszkańców posiada wykształcenie wyższe) i wielodzietność rodzin (41,4% rodzin posiada czworo i więcej dzieci) może rzutować na sposób żywienia dzieci i dorastającej młodzieży [11].

* Praca wykonana w ramach projektu KBN nr 3PO5D06323.

Celem pracy było ustalenie stopnia realizacji norm bezpiecznego spożycia dla wapnia i fosforu oraz wzajemnych proporcji między tymi pierwiastkami w całodziennych racjach pokarmowych (CRP) dzieci i młodzieży w wieku 10-15 lat z miejskich szkół podstawowych i gimnazjalnych powiatu bialskiego.

MATERIAŁ I METODY

Badaniami objęto 628 dzieci (302 dziewcząt i 326 chłopców) w wieku 10-15 lat, uczniów szkół podstawowych i gimnazjalnych z Białej Podlaskiej i Międzyrzecza Podlaskiego. Oceny sposobu żywienia dokonano na podstawie trzykrotnego wywiadu kwestionariuszowego dotyczącego spożycia z ostatnich 24 godzin poprzedzających badania. Ilość pobranej energii oraz wapnia i fosforu z pożywienia wyliczono za pomocą programu komputerowego „Żywnie” opartego na krajowych tabelach żywieniowych [8]. Ze względu na obowiązujące w Polsce normy żywienia [18], badanych podzielono na dwie grupy, a mianowicie: dzieci w wieku 10-12 i 13-15 lat. Wyniki oznaczeń wapnia i fosforu porównano z normami bezpiecznego spożycia, zaś energii ze średnimi wartościami przewidzianymi dla wyodrębnionych grup uwzględniając wiek, masę ciała i aktywność fizyczną badanych [18]. Ilość spożytego mleka i jego przetworów oraz produktów bogatych w fosfor wyliczono w g/osobę/dzień, a następnie przedstawiono jako odsetek realizacji norm na poziomie wyżywienia docelowego [15]. Liczbę dzieci pobierających wapń i fosfor w zakresie 90-110% i powyżej, 66,7-90% oraz poniżej 66,7% normy bezpiecznego spożycia przedstawiono jako odsetek w stosunku do ogólnej liczby badanych dzieci w poszczególnych grupach. Obliczono także gęstość żywnościową diety dla wapnia i fosforu oraz stosunek wapnia do fosforu w CRP, który porównano z wartościami wyliczonymi na podstawie danych zawartych w tabelach żywieniowych.

WYNIKI

Uzyskane wyniki dotyczące średniej zawartości energii, wapnia i fosforu w CRP przedstawiono w tabeli I. Spożycie energii przez młodszą i starszą młodzież pozostawało w granicach dopuszczalnego $\pm 10\%$ odchylenia od normy. Pobranie wapnia z diety przez młodszą i starszą młodzież wynosiło 476 ± 256 i 562 ± 336 mg/dzień/osobę i pokrywało normy bezpiecznego spożycia odpowiednio w 43 i 51%. Zawartość wapnia w racjach pokarmowych młodszych i starszych chłopców wynosiła 487 ± 298 i 713 ± 428 mg/dzień/osobę, co stanowiło odpowiednio: 44 i 65% normy bezpiecznego spożycia. Spożycie fosforu przez młodszą i starszą młodzież wynosiło 978 ± 243 i 1063 ± 314 mg/dzień/osobę, tj. 122 i 133% normy bezpiecznego spożycia. Również chłopcy, zwłaszcza starsi, pobierali fosfor z diety w ilościach przekraczających normę o 41% i 65% (1124 ± 265 i 1317 ± 357 mg/dzień/osobę).

Średnia gęstość żywnościowa diety dla wapnia w stosunku do wartości teoretycznej wyliczonej na podstawie norm, wynosiła 45 i 50% odpowiednio dla młodszych i starszych dziewcząt oraz 46 i 58% dla młodszych i starszych chłopców. W przypadku fosforu wartości te wynosiły odpowiednio 127 i 132% dla dziewcząt i 145 i 149% dla chłopców.

Stosunek wapnia do fosforu w CRP badanych dziewcząt i chłopców odbiegał od wartości wyliczonej na podstawie norm (1:1,4) i wynosił 1:2,6 w obu grupach dziewcząt i w grupie chłopców młodszych, zaś w grupie chłopców starszych 1:3,1.

Najwyższe spożycie mleka i jego przetworów, wynoszące 52% normy, zaobserwowano w grupie chłopców starszych, natomiast młodszą i starszą młodzież oraz młodzi chłopcy spożywali mleko i przetwory mleczne średnio w około 36%. Wykazano również iż, realizacja norm spożycia produktów bogatych w fosfor, tj. mięsa, ryb oraz ziemniaków i nasion roślin strączkowych była relatywnie wyższa wśród dzieci starszych aniżeli młodszych.

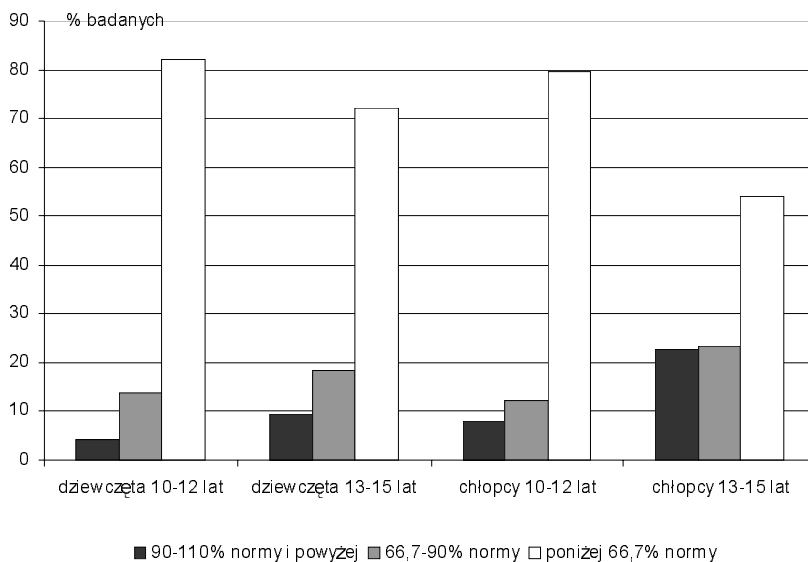
Tabela 1. Zawartość energii, wapnia i fosforu w CRP badanych dzieci i młodzieży (średnia \pm SD)
Energy, calcium and phosphorus content in daily rations of examined adolescents (mean \pm SD)

Grupa	Energia		Wapń (mg)	Fosfor (mg)
	kcal	MJ		
Dziewczeta mlodsze (10–12 lat; n=144)	2063 \pm 328	8,6 \pm 1,4	476 \pm 256	978 \pm 243
	(96%)*		(43%)	(122%)
Dziewczeta starsze (13–15 lat; n=158)	2106 \pm 435	8,8 \pm 1,8	562 \pm 336	1063 \pm 314
	(90%)		(51%)	(133%)
Chłopcy mlodszy (10–12 lat; n=163)	2291 \pm 368	9,6 \pm 1,5	487 \pm 298	1124 \pm 265
	(109%)		(44%)	(141%)
Chłopcy starsi (13–15 lat; n=163)	2607 \pm 466	10,9 \pm 1,9	713 \pm 428	1317 \pm 357
	(111%)		(65%)	(165%)

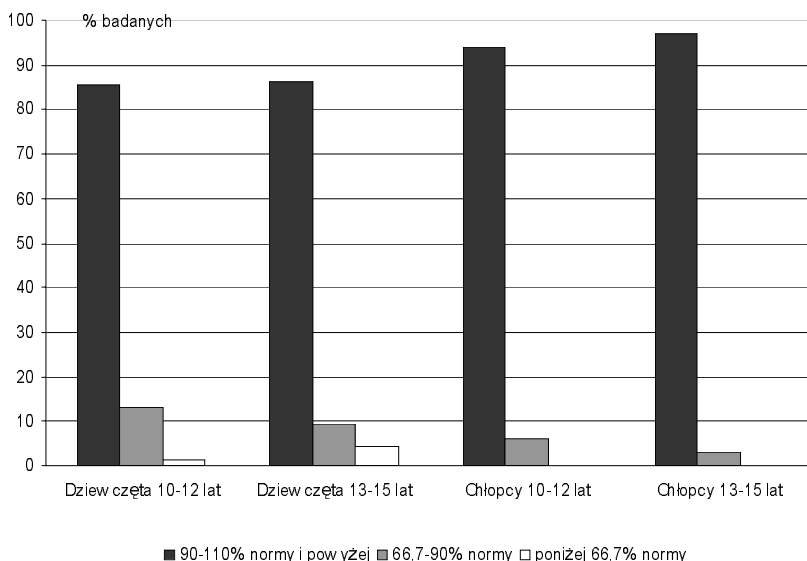
* W nawiasach podano średni % realizacji normy na poziomie bezpiecznego spożycia, w przypadku energii liczby w nawiasach dotyczą odchylenia od średniego spożycia w grupie

* In parenthesis – for Ca and P: percent of RDA on safe intake level; for energy: percent of an average intake in the group

Ryciny 1 i 2 przedstawiają odsetek badanych dzieci realizujących w określonym zakresie normę bezpiecznego spożycia dla wapnia i fosforu. Spożycie wapnia poniżej 66,7%



Ryc. 1. Odsetek badanych dzieci i młodzieży spożywających wapń w zakresie 90-110% i powyżej, 66,7-90% oraz poniżej 66,7% normy bezpiecznego spożycia.
Percent of adolescents consuming Ca in different ranges of RDA on safe intake level.



Ryc. 2. Odsetek badanych dzieci i młodzieży spożywających fosfor w zakresie 90-110% i powyżej, 66,7-90% oraz poniżej 66,7% normy bezpiecznego spożycia.
Percent of adolescents consuming P in different ranges of RDA on safe intake level.

stwierdzono u 82% młodszych i 72% starszych dziewcząt. Natomiast wśród chłopców niewystarczające spożycie tego pierwiastka wykazano odpowiednio u 80 i 54% badanych. Zawartość fosforu w CRP była znacznie wyższa. Średnio 86% dziewcząt młodszych i starszych oraz 94 i 97% chłopców spożywało ten pierwiastek w zakresie 90-110% i powyżej normy.

DYSKUSJA

Biorąc pod uwagę wielostronne metaboliczne funkcje wapnia i fosforu w organizmie, ważnym jest aby codzienna dieta zawierała te składniki pokarmowe w odpowiedniej ilości i proporcji. Dotyczy to szczególnie dzieci i młodzieży będącej w okresie intensywnego wzrostu i rozwoju. Badania *Stopnickiej* i wsp. [13], *Ustynowicz-Fabiszewskiej* [16] oraz *Zagóreckiej* i wsp. [17] prowadzone w północno-wschodnich terenach Polski wskazują na niepokojąco niskie spożycie wapnia sięgające 43-60% przy jednocześnie nadmiernym, przekraczającym 40% normy, spożyciu fosforu. Potwierdziły to również prezentowane badania przeprowadzone w regionie środkowo-wschodnim naszego kraju (Tabela I).

Spożycie wapnia poniżej 66,7% normy bezpiecznego spożycia stwierdzono u 67% badanych chłopców i aż u 77% dziewcząt (Ryc. 1). Zgodnie z opinią Ekspertów WHO [10] pobranie składnika pokarmowego poniżej 2/3 normy bezpiecznego spożycia jest zagrożeniem dla zdrowia. Wiele badań wskazuje, że długotrwały niedobór wapnia w diecie dzieci i młodzieży w okresie intensywnego budowania masy kostnej rzutuje na jej metabolizm i może być przyczyną nie osiągnięcia przez nie optymalnego poziomu szczytowej masy kostnej [2, 6]. Ponadto stwarza ryzyko rozwoju osteoporozy w starszym wieku na co wska-

zują badania epidemiologiczne prowadzone na całym świecie, także i w Polsce [3]. Zapotrzebowanie na wapń w okresie wzrostu jest szczególnie wysokie czego odbiciem są normy żywieniowe [18]. Najbogatszym źródłem łatwo przyswajalnego wapnia jest mleko i jego przetwory, które spożywane w codziennej diecie zapewniają pokrycie zapotrzebowania na ten pierwiastek w 66-70% [7, 17]. Obecność tych produktów w dietach badanych dzieci była niewystarczająca i wynosiła dla chłopców 35-52%, a dla dziewcząt 36-38% normy. Potwierdzeniem tego faktu była gęstość żywieniowa diety dla wapnia, która wynosiła średnio w przypadku młodszych i starszych dziewcząt odpowiednio 45 i 50% a dla młodszych i starszych chłopców 46 i 58%. Na obniżone spożycie mleka i produktów mlecznych wskazuje się również w żywieniu różnych grup ludności w Polsce [9], a także populacji dzieci Wielkiej Brytanii i USA [4, 14].

W przeciwieństwie do wapnia średnie spożycie fosforu przez badane dzieci było wysokie i przekraczało normę bezpiecznego spożycia, w przypadku dziewcząt o 22-33%, zaś w przypadku chłopców o 41-65% (Tabela I). Otrzymane wyniki są zbliżone z badaniami *Chwojnowskiej* i wsp. [5], w których wykazano, że młodzież warszawska spożywała ten pierwiastek w ilości przekraczającej zapotrzebowanie o blisko 48%. Nadmierne spożycie fosforu wynika nie tylko z powszechnego występowania tego pierwiastka w żywności, ale i z dodawania do niej fosforanów w celu przedłużenia trwałości i poprawy jej cech organoleptycznych [12].

Jak wynika z danych przedstawionych na Ryc. 2, aż u 86% dziewcząt i 95% chłopców zawartość fosforu w racjach pokarmowych była w granicach 90-110% lub powyżej normy bezpiecznego spożycia. Znacznie wyższa zawartość tego pierwiastka w diecie w stosunku do zaleceń może wywołać istotne zmiany w metabolizmie wapnia, które mogą stać się przyczyną jego zmniejszonego wchłaniania z przewodu pokarmowego oraz zwiększonej utraty z kałem i w konsekwencji prowadzić do hipokalcemii, podwyższenia poziomu parathormonu (PTH) w surowicy oraz wzrostu resorpcji kości [1, 12]. Wysokie spożycie fosforu jest szczególnie niebezpieczne w przypadku niedoboru wapnia w diecie. Zaburzony zostaje wówczas stosunek wapnia do fosforu, który powinien wynosić od 2:1 do 1:1 i jest możliwy do osiągnięcia tylko w racjach pokarmowych opartych na naturalnych produktach spożywczych przede wszystkim mleku i jego przetworach [12].

W świetle przytoczonych faktów wydaje się konieczne upowszechnianie wiedzy o racjonalnym żywieniu i roli jaką odgrywa optymalna podaż wapnia i fosforu w budowie tkanki kostnej, co jest szczególnie ważne w żywieniu dzieci i młodzieży. Istotne jest kształtowanie prawidłowych nawyków żywieniowych, polegających na zwiększeniu spożycia produktów bogatych w wapń, przy jednoczesnym ograniczeniu produktów wysoko przetworzonych. Należy podkreślić ponadto, iż jakkolwiek najkorzystniejsze dla zdrowia jest spożywanie wapnia w postaci produktów naturalnych, to w uzasadnionych przypadkach, w stanach jego niedoboru wskazana jest kontrolowana suplementacja zapobiegająca zaburzeniu jego metabolizmu [7].

WNIOSKI

1. Średnie spożycie wapnia było niewystarczające w obu grupach wiekowych (10-12 i 13-15 lat) i wynosiło w przypadku dziewcząt 43 i 51% normy, natomiast w przypadku chłopców 44 i 65%, podczas gdy indywidualne spożycie tego pierwiastka na poziomie

≤ 2/3 normy dotyczyło 82% młodszych i 72% starszych dziewcząt oraz odpowiednio: 80% i 54% chłopców.

2. Średnie spożycie fosforu przekraczało wartości bezpiecznego spożycia i wynosiło 122-133% dla dziewcząt oraz 141-165% dla chłopców, przy czym aż 68% młodszych i starszych dziewcząt oraz odpowiednio 83% i 91% chłopców spożywało fosfor powyżej 110% normy.

3. Wydaje się, że niedobory wapnia oraz nieprawidłowy stosunek Ca:P w diecie dzieci i młodzieży występujące na terenie środkowo-wschodniej Polski i w wielu innych regionach kraju, w okresie intensywnego budowania masy kostnej, mogą być przyczyną nie osiągnięcia optymalnego poziomu szczytowej masy kostnej i stwarzać zagrożenie osteoporozą w późniejszym wieku.

4. Stwierdzone nieprawidłowości w zakresie spożycia wapnia i fosforu wskazują na potrzebę szerszego upowszechniania wiedzy o racjonalnym żywieniu wśród dzieci i ich rodziców.

J. Czeczeliwski, B. Raczyńska

CALCIUM AND PHOSPHORUS CONTENT IN DAILY RATIONS OF ADOLESCENTS FROM BIAŁA PODLASKA DISTRICT

Summary

The aim of the study was to assess the Ca and P intake and Ca:P ratio in daily rations of boys and girls aged 10-15 years. Calcium intake amounted to 51% and 65% of safe intake level of RDA for 10-12 and 13-15 years old boys and 43% and 44% for girls, respectively. Phosphorus intake exceeded the RDA and amounted to 141-165% for boys and 122-133% for girls. It is suggested that persisting disproportions in Ca:P ratio ($\geq 1:1,26$) in daily rations may have disadvantageous effect on Ca metabolism, particularly in girls. A permanent nutritional education of children stressing the impact of proper nutrition on health, seem indispensable.

PIŚMIENNICTWO

1. *Anderson J. J. B.*: Calcium, phosphorus and human bone development. *J. Nutr.* 1996, 126, 1153-1158.
2. *Bronner F.*: Calcium and osteoporosis. *Am. Clin. Nutr.*, 1994, 60, 831-S835.
3. *Brzoška M. M., Moniuszko-Jakoniuk J.*: Niedobór wapnia jako jeden z czynników osteoporozy. *Post. Med. Dośw.*, 1997, 51, 51, 55-62.
4. *Cadogan I.*: Milk intake and bone mineral acquisition in adolescent girls randomised, controlled intervention trial. *Br. Med. J.*, 1997, 315, 1255-1260.
5. *Chwojnowska Z., Charzewska J., Chabros B., Wajszczyk B., Rogalska-Niedźwiedz M., Jarosz B.*: Zawartość wapnia oraz fosforu w dietach młodzieży z warszawskich szkół podstawowych. *Roczn. PZH*, 2002, 53, 2, 157-165.
6. *Dobrzańska A., Tymolewska-Niebuda B., Salamandra K.*: Ocena sposobu żywienia dzieci i młodzieży z osteoporozą pierwotną. *Żyw. Człow. Metab.*, 2002, 29, Sup., 231-236.
7. *Krześnik J., Rutkowska U.*: Współczesne poglądy na wzbogacanie produktów spożywczych w wapń. *Żyw. Człow. Metab.*, 1995, 22, 192-203.
8. *Kunachowicz H., Nadolna J., Przygoda B., Iwanow K.*: Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych. *Prace IŻŻ*, Nr 85, Warszawa 1998

9. *Narajek L., Ostrowska A.*: Zachowania żywieniowe rodzin wielkomiejskich w nowej sytuacji społecznoekonomicznej. Cz. II. Motywacje towarzyszące zakupom żywności. Zwyczaje żywieniowe rodzin warszawskich. *Żyw. Człow. Metab.*, 1997, 24, 437-447.
10. Report of the WHO Study Group. Diet, Nutrition and Prevention of the Chronic Disease. Technical Report Series 797, Geneva, 1990.
11. Rocznik Statystyczny Województwa Lubelskiego. Urząd Statystyczny, Lublin, 2004.
12. *Rutkowska U., Kumachowicz H.*: Ocena spożycia fosforu z uwzględnieniem fosforanów dodawanych do żywności i wpływu na metabolizm wapnia i innych składników mineralnych. *Żyw. Człow. Metab.*, 1994, 21, 180-191.
13. *Stopnicka B., Szamrej I. K., Jerulank I.*: Ocena indywidualnego sposobu żywienia dzieci w wieku szkolnym w szkołach podstawowych woj. białostockiego. *Żywn. Żyw. Zdr.*, 1998, 4, 392-400.
14. *Strecke H., Renner E., Knie G.*: Osteoporosis and bone metabolic parameters in dependence upon intake through milk and milk products. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 1993, 44, 617-620.
15. *Szczygieł A., Nowicka L., Bulhak-Jachymczyk B., Szostak W. B.*: Normy żywienia i wyżywienia Cz. II. Normy wyżywienia. Modele racji pokarmowych. Prace IŻŻ, Nr 44, Warszawa 1987.
16. *Ustynowicz-Fabiszewska J., Smorzewska-Czupryńska B., Karczewski J., Lach J.*: Zawartość wapnia w racjach pokarmowych dzieci szkół podstawowych z Białegostoku i okolic. *Roczn. PZH*, 2002, 53, 4, 419-429.
17. *Zagórecka E., Stopnicka B., Jerulank I., Szamrej I. K., Piotrowska-Jastrzębska J., Piotrowska-Depta M. J.*: Realizacja zalecanych norm spożycia wapnia z uwzględnieniem mleka i przetworów mlecznych jako jego głównych źródeł w diecie dzieci pochodzących z białostoczczyzny. *Ped. Pol.*, 2000, LXXV, 647-653.
18. *Ziemiański Ś.*: Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy. PZWL, Warszawa, 2001.

Otrzymano: 2005.04.20