

Maria Drzewicka, Ewa Gawor, Halina Grajeta

PODAŻ WAPNIA, MAGNEZU, FOSFORU I WITAMINY D W CAŁODZIENNYCH RACJACH POKARMOWYCH MŁODZIEŻY GIMNAZJALNEJ – BADANIA WSTĘPNE

Katedra i Zakład Bromatologii i Dietetyki, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
Kierownik: prof. dr hab. H. *Grajeta*

Celem pracy była ocena podaży wapnia, magnezu, fosforu i witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych wrocławskiej młodzieży gimnazjalnej. Stwierdzono że, w badanej grupie młodzieży średnia podaż wapnia w CaRP wynosiła 629,76 mg, co stanowiło 57,3% normy, magnezu 220,89 mg (71,9% normy), a fosforu 984,13 mg (93,7% normy). Średnia podaż witaminy D w diecie wynosiła 2,38 µg i pokrywała tylko 47,7% zapotrzebowania.

Słowa kluczowe: młodzież gimnazjalna, wapń, magnez fosfor, witamina D, dzienne racje pokarmowe

Key words: secondary school children, calcium, magnesium, phosphorus, vitamin D, daily food rations

U młodzieży w wieku rozwojowym istotne jest pokrycie zapotrzebowania na wapń i witaminę D, składniki o kluczowej roli w prawidłowej regulacji gospodarki wapniowo-fosforanowej i w procesach metabolicznych kości. Na stopień wchłaniania wapnia wpływa podaż w diecie w odpowiednich proporcjach magnezu i fosforu (1). Właściwa podaż tych składników u młodzieży w okresie adolescencji wywiera istotny wpływ na jakość powstającej tkanki kostnej i jej wytrzymałość w dalszych latach życia (2). Niedobory witaminy D zwłaszcza w okresie intensywnego wzrostu i budowy szczytowej masy kości mogą prowadzić do wczesnego rozwoju osteomalacji i osteoporozy (3). Biorąc pod uwagę szeroko udokumentowane, wielokierunkowe, plejotropowe działanie tej witaminy poza układem kostnym, jej niedobory mogą sprzyjać między innymi większej podatności na choroby autoimmunologiczne, nowotworowe, neurologiczne, choroby układu krążenia oraz zaburzenia gospodarki węglowodanowej (4-8). Z tego względu istotna jest ocena stopnia pokrycia zapotrzebowania na te składniki w świetle aktualnie obowiązujących norm i zaleceń.

Celem pracy była ocena podaży wapnia, magnezu, fosforu i witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych wrocławskiej młodzieży gimnazjalnej.

MATERIAŁ I METODY

W badaniach wzięło udział 57 osób, dziewcząt i chłopców w wieku 13-16 lat. Byli to uczniowie gimnazjum z oddziałami dwujęzycznymi we Wrocławiu. Na przepro-

wadzenie badań uzyskano zgodę nr KB-347/2014 Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Medycznym we Wrocławiu. Badania ankietowe przeprowadzono w klasach od I do III gimnazjum w czerwcu i wrześniu 2014 roku. Wywiad żywieniowy 24-godzinny powtórzono trzykrotnie z uwzględnieniem dwóch dni roboczych i jednego wolnego od nauki szkolnej (sobota, niedziela, święta szkolne). Wielkość spożytych porcji określano w miarach domowych i weryfikowano na podstawie „Albumu fotografii produktów i potraw” opracowanym przez Instytut Żywności i Żywienia (9). U uczniów wykonano także pomiary wzrostu i masy ciała. Do oceny wartości wskaźnika BMI badanej młodzieży posłużono się siatkami centylowymi (10).

Za pomocą programu Dieta 5.0, uwzględniającego straty składników odżywczych występujące podczas obróbki technologicznej i kulinarnej, obliczono zawartość wapnia, magnezu, fosforu i witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych (CaRP) badanej młodzieży. Uzyskane wyniki porównano ze znowelizowanymi normami z 2012 roku biorąc pod uwagę wiek, płeć i aktywność fizyczną, w oparciu o normy na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR) dla wapnia, magnezu i fosforu. Do oceny zawartości witaminy D, zgodnie z zaleceniami IŻŻ, posłużono się normą na poziomie wystarczającego spożycia (AI) (11). Przeprowadzone obliczenia nie uwzględniały suplementacji diet składnikami mineralnymi oraz witaminą D, ponieważ badani uczniowie nie deklarowali stosowania takich preparatów w czasie przeprowadzanych wywiadów żywieniowych. Wyniki zawartości analizowanych składników w CaRP opracowano za pomocą programu Microsoft Excel 2007, podając wartości średnie, odchylenie standardowe oraz obliczenia stopnia realizacji norm.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Spośród badanych uczniów 71,3% mieszkało we Wrocławiu, 24,2% gimnazjalistów jako miejsce zamieszkania deklarowało wieś (w pobliżu Wrocławia), a pozostałe 4,5% małe miasto (<200 tys. mieszkańców).

Tabela I. Charakterystyka badanej młodzieży gimnazjalnej

Table I. The characteristic of investigated children from the secondary school

Grupa badana n=58, K=48, M=10	Średnia ± SD	Minimum	Maksimum.
Wiek [lata]	14,59 ± 0,6	13,61	16,16
Masa ciała [kg]	51,99 ± 32	37	71
Wzrost [cm]	165,27 ± 6,16	158	171
BMI [kg/m ²]	19,04 ± 2,11	14,82	24,28

n – liczebność badanej grupy, K – dziewczęta, M – chłopcy, SD – odchylenie standardowe

W tabeli I przedstawiono wyniki badań antropometrycznych badanej grupy młodzieży. Na podstawie wartości wskaźnika BMI i siatek centylowych oceniono w badanej grupie występowanie nieprawidłowości w odniesieniu do masy ciała

(12). Średnia wartość wskaźnika BMI wynosiła 19,04 kg/m². Na podstawie siatek centylowych stwierdzono, że niedowaga występowała u 7% osób (wartość BMI <5. centyla), a u 2% osób, u których wartość BMI była ≥ 85. centyla i ≤ 95. centyla stwierdzono nadwagę. W badanej grupie nie było osób otyłych, tzn. takich których wartość BMI wynosiła ≥ 95. centyla.

Tabela II. Podaż wapnia, fosforu, magnezu i witaminy D w CaRP oraz stopień realizacji norm

Table II. The intake of calcium, magnesium, phosphorus and vitamin D with dietary food rations and comparison to the dietary standards

Składnik pokarmowy	Zawartość w CaRP n=57		% realizacji normy	% CaRP dostarczających składnika		
	Średnia ± SD	Wartość min – max		poniżej normy	w normie	powyżej normy
Wapń [mg]	629,76 ± 290,55	167,37 – 1272,99	57,3	82,5	14	3,5
Fosfor [mg]	984,13 ± 346,05	269,65 – 2051,43	93,7	49,2	21	29,8
Magnez [mg]	220,89 ± 73,6	77,72 – 427,63	71,9	70,1	24,6	5,3
Wit. D [μg]	2,38 ± 2,27	0,1 – 10,41	47,7	87,7	0	12,3

Populacja młodzieży jest grupą najbardziej narażoną na skutki nieprawidłowego żywienia, ze względu na intensywne dojrzewanie organizmu. Wapń jako podstawowy materiał budulcowy kości i zębów, bierze również udział w m. in. w przewodnictwie bodźców nerwowych, aktywacji enzymów, kureczliwości mięśni, procesie krzepnięcia krwi, zmniejsza przepuszczalność błon komórkowych i wspomaga prawidłową pracę układu sercowo-naczyniowego. Najlepszym źródłem tego składnika jest mleko i jego przetwory: jogurt, maślanka, kefir czy ser żółty jak również małe ryby spożywane z ośćmi (sardynki, szprotki) (2). Średnio badani gimnazjaliści spożywali 629,76 mg tego składnika, co stanowiło około połowę normy (57,3%), a 82,5% racji pokarmowych dostarczało wapnia poniżej normy (tab. II). Tak niską podaż tego składnika w diecie młodzieży w wieku rozwojowym stwierdzili również w swoich badaniach inni autorzy, zarówno wśród mieszkańców dużych aglomeracji jak i małych miast i wsi (13-16).

Fosfor obok wapnia stanowi główny składnik kości, odpowiada za budowanie tkanek miękkich, błon komórkowych, jest składnikiem kwasów nukleinowych, bierze udział w przewodzeniu bodźców nerwowych oraz pomaga w utrzymywaniu równowagi kwasowo-zasadowej (2). W niniejszych badaniach średnia podaż fosforu z pożywieniem wynosiła 984,13 mg, co odpowiadało normie, ale spożycie tego składnika było bardzo zróżnicowane w obrębie badanej grupy. Prawie 50% CaRP młodzieży nie pokrywało zaleceń spożycia tego składnika, a około 30% dostarczało go powyżej normy (tab. II). Prawidłowy molowy stosunek wapnia do fosforu powinien wynosić 1:1, a wagowy 1,3:1. Niższy przyczynia się do zwiększonego wydzielania parathormonu oraz nasila resorpcję wapnia z kości. W diecie badanych uczniów wagowy stosunek ilości wapnia do fosforu był nieprawidłowy i wynosił 0,64. W badaniach przeprowadzonych przez *Stefańską* i wsp.(14) oraz

innych autorów (13,16), dotyczących oceny zawartości wapnia i fosforu w całodziennych racjach pokarmowych dzieci i młodzieży szkolnej stwierdzono również tak niskie wartości Ca/P, które wynikają ze zbyt wysokiej podaży fosforu z wysokoprzetworzoną żywnością.

Magnez jest jednym z najważniejszych kationów wewnątrzkomórkowych, ponieważ aktywuje ponad 300 enzymów, uczestniczy w syntezie białek, wywiera wpływ na kurczliwość mięśni, przewodnictwo nerwowe czy termoregulację organizmu (2). Ilość magnezu dostarczana w całodziennych racjach pokarmowych badanej młodzieży wynosiła 220,89 mg i pokrywała tylko 71,9% normy.

Witamina D powinna pochodzić z pożywienia i/lub z syntezy w skórze. W naszej szerokości geograficznej skórna synteza tej witaminy jest możliwa tylko w miesiącach letnich od końca kwietnia do września przy odpowiedniej ekspozycji słonecznej, dlatego istotna jest dostateczna jej podaż w diecie. Badani uczniowie z diety dostarczali średnio 2,38 µg witaminy D, co nie wypełniało normy nawet w połowie (47,7% normy). Żadna z CaRP młodzieży nie dostarczała witaminy D w normie, a aż w 88% racji pokarmowych jej podaż była poniżej normy. Zalecenia dotyczące profilaktyki niedoboru witaminy D w populacji Europy Środkowej opracowane w roku 2013 rekomendują dla dzieci i młodzieży w wieku 1-18 lat suplementację tej witaminy w dawce 15,0 – 25 µg/dobę w zależności od masy ciała w miesiącach wrzesień – kwiecień. Zaleca się także suplementację w tej samej dawce przez cały rok, jeżeli nie jest zapewniona efektywna skórna synteza witaminy D (17). Wywiady żywieniowe w badanej grupie młodzieży przeprowadzono w czerwcu i wrześniu, kiedy w naszych warunkach klimatycznych zachodzi skórna synteza tej witaminy. Uczniowie odpowiadali również na pytanie dotyczące suplementacji tej witaminy. Tylko ok. 13% spośród nich deklarowało regularne stosowanie suplementacji witaminą D (najczęściej był to tran) w miesiącach zimowych, a kolejne 14% zażywało witaminę D w tych miesiącach nieregularnie. Trudno jest ocenić, czy synteza skórna witaminy D w miesiącach letnich jest wystarczająca do zaspokojenia potrzeb organizmu. Ocenę stanu zaopatrzenia organizmu w witaminę D można oszacować na podstawie stężenia kalcydiolu w surowicy krwi (17). Istnieją zalecenia oznaczania stężenia tego metabolitu we krwi w różnych stanach chorobowych, ale jak dotąd nie jest to rutynowe badanie, które mogłoby służyć u osób zdrowych do wykazywania stanów niedoboru tej witaminy.

Wyniki uzyskane w niniejszej pracy jak i w wielu badaniach krajowych i zagranicznych (13,18-20) wykazują znaczący niedobór wapnia, magnezu i witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych młodzieży w wieku dojrzewania, co powinno skłonić do intensywnego podjęcia działań prowadzących do skorygowania istniejących nieprawidłowości.

WNIOSKI

1. Podaż wapnia, magnezu i witaminy D w CaRP młodzieży gimnazjalnej była znacznie poniżej zalecanych norm, co może w przyszłości prowadzić do niekorzystnych następstw zdrowotnych.
2. Spożycie fosforu w badanej grupie młodzieży było zróżnicowane.

M. Drzewicka, E. Gawor, H. Grajeta

THE INTAKE OF CALCIUM, MAGNESIUM, PHOSPHORUS AND VITAMIN D WITH DIETARY FOOD RATIONS IN SECONDARY SCHOOL CHILDREN – PRELIMINARY STUDY

Summary

The aim of this study was to assess the content of calcium, magnesium, phosphorus and vitamin D in daily food rations of secondary school children. The diets of children were assessed using 3-day diet records. The nutritional value of average daily food rations was calculated using the Dieta 5.0 software. The results indicate that the children's diets contained different levels of dietary phosphorus and were deficient in calcium, magnesium and vitamin D.

PIŚMIENNICTWO

1. *Szeleszczuk L., Kuras M.*: Znaczenie wapnia w metabolizmie człowieka i czynniki wpływające na jego biodostępność w diecie. *Biul. Wydz. Farm. WUM*, 2014; 3: 16 – 22.- 2. *Dźygadło B., Lepecka-Klusek C.*: Zastosowanie niektórych substancji mających wpływ na obrót kostny. *MONZ*, 2012; 18: 125 – 130.- 3. *Holick M., Chen T.*: Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008;87: 1080 – 1086.- 4. *Khadilkar V.V., Khadilkar A.V.*: Use of vitamin D in various disorders. *Indian J. Pediatr.* 2013; 80 (3): 215 – 218.- 5. *Myszka M., Klinger M.*: Immunomodulatoryjne działanie witaminy D. *Postepy Hig Med Dosw.*, (online), 2014; 68: 865 – 878.- 6. *Karakas M., Thorand B., Zierer A.*: Low levels of serum 25-hydroxyvitamin D are associated with increased risk of myocardial infarction, especially in women: results from the MONICA/KORA Augsburg case-cohort study. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 2013; 98: 272 – 280.- 7. *Kayaniyil S., Retnakaran R., Harris S. Vieth R., Julia A. Knight J.A., Gerstein H.C., Bruce A. Perkins B.A., Bernard Zinman B., Hanley A.J.*: Prospective associations of vitamin D with beta-cell function and glycemia. *Diabetes*, 2011; 60 (11): 2947 – 2953.- 8. *Kuryłowicz A., Bednarczuk T., Nauman J.*: Wpływ niedoboru witaminy D na rozwój nowotworów i chorób autoimmunologicznych. *Endokrynol. Pol.*, 2007; 58 (2): 140 – 152.- 9. *Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.*: Album fotografii produktów i potraw. *IŻŻ*, Warszawa 2001.- 10. *Kulaga Z., Róźdzynska A., Palczewska I., Grajda A., Gurzkowska B., Napieralska E., Litwin M. oraz Grupa Badaczy OLAF.*: Siatki centylowe wysokości, masy ciała i wskaźnika masy ciała dzieci i młodzieży w Polsce – wyniki badania OLAF. *Stand. Med. Pediatr.*, 2010; 7: 690 – 700.
11. *Jarosz M.* (red.). Normy żywienia dla populacji polskiej-nowelizacja. *IŻŻ*, Warszawa 2012.- 12. *Kulaga Z., Litwin M., Tkaczyk M., Palczewska I., Zajączkowska M., Zwolińska D., Krynicki T., Wasilewska A., Moczulska A., Morawiec-Knysak A., Barwicka K., Grajda A., Gurzkowska B., Napieralska E., Pan H.*: Polish 2010 growth references for school-aged children and adolescents. *Eur. J. Pediatr.*, 2011; 170: 599 – 609.- 13. *Chwojnowska Z., Charzewska J., Wajszczyk B., Chabros E.*: Trendy w spożyciu wapnia i witaminy D w dietach młodzieży szkolnej. *Probl. Hig. Epidemiol.*, 2010; 91(4): 544 – 548.- 14. *Stefańska E., Falkowska A., Ostrowska L.*: Ocena zawartości wapnia i fosforu w całodziennych racjach pokarmowych dzieci ze szkół podstawowych i gimnazjalnych miasta Białegostoku. *Probl. Hig. Epidemiol.*, 2011; 92 (3): 590 – 593.- 15. *Figurska-Ciura D., Wencel D., Łoźna, K., Biernat J.*: Sposób żywienia 13-letniej młodzieży z małego miasta. *Roczn. PZH*, 2009; 60 (3): 235 – 239.- 16. *Wielgos B., Leszczyńska T., Kopeć A., Cieślík E., Piątkowska E., Pysz M.*: Ocena pokrycia zapotrzebowania na składniki mineralne przez dzieci w wieku 10-12 lat z regionu Małopolski. *Rocz. PZH*, 2012; 63 (3): 329 – 337.- 17. *Pludowski P., Karczmarewicz E., Chlebna-Sokół D., Czech-Kowalska J. i wsp.*: Witamina D: rekomendacje dawkowania w populacji osób zdrowych oraz w grupach ryzyka deficytów-wytyczne dla Europy Środkowej 2013 r. *Stand. Med. Pediatr.*, 2013; 10: 573 – 578.- 18. *Klimis-Zacasa D.J., Kalea A.Z., Yannakoulia M., Matalas A-L., Vassilakou T., Papoutsakis-Tsarouhas C., Yiannakouris N.N., Polychronopoulos E., Passos M.*: Dietary intakes of Greek urban adolescents do not meet the recommendations. *Nutr. Res.*, 2007; 27: 18 – 26.- 19. *Mensink G.B.M., Fletcher R., Gurinovic M., Huybrechts I., Lafay L., Serra-Majem L., Szponar L., Tetens I., Verkaik-Kloosterman J., Baka A., Steph A.M.*: Mapping low intake of micronutrients across Europe. *Br. J. Nutr.* 2013; 110: 755-773.- 20. *Wolańska D.*: Evaluation of diets of young people aged 13-15 from rural areas in Karpatian province in terms of diet-related disease risk in adulthood. *Gastroenterol. Pol.* 2011; 18 (4): 141-146.