

Grażyna Rowicka¹, Małgorzata Strucińska¹, Jadwiga Ambroszkiewicz²

STATUS WITAMINY D U DZIECI Z ALERGIĄ NA BIAŁKA MLEKA KROWIEGO

VITAMIN D STATUS IN CHILDREN WITH COW'S MILK ALLERGY

¹Zakład Żywienia

Kierownik: prof. nadz. dr hab. n. med. H. Weker

²Zakład Badań Przesiewowych

Kierownik: dr n. biol. M. Ołtarzewski

Instytut Matki i Dziecka w Warszawie

Dyrektor: dr n. med. T. Maciejewski

Streszczenie

Dzieci leczone dietą bezmleczną znajdują się w grupie ryzyka niedoborów pokarmowych, między innymi niedoboru witaminy D.

Celem pracy była ocena zaopatrzenia w witaminę D dzieci z alergią na białka mleka krowiego (ABMK) leczonych dietą bezmleczną.

Materiał i metody: Badaniami objęto dzieci z ABMK, $n=66$, w wieku od 2-5 roku życia, (średnia wieku $3,9\pm 1,9$ lat). Dzieci te były leczone hydrolizatami o znacznym stopniu hydrolizy białka lub preparatami / produktami sojowymi oraz pozostawały pod opieką zespołu medyczno-żywnieniowego. Większość dzieci pochodziło z miasta, a ich rodzice posiadali głównie wykształcenie średnie i wyższe. Podaż witaminy D w całodziennych racjach pokarmowych dzieci została oceniona oraz odniesiona do zalecanej normy żywienia ustalonej na poziomie wystarczającego spożycia (Adequate Intake, AI), a także zaleceń zawartych w Standardzie Medycznym dotyczącym profilaktyki niedoborów witaminy D z 2009 roku. U 15 (22,7%) dzieci w okresie jesienno-zimowym stosowano preparaty farmaceutyczne zawierające w swoim składzie witaminę D. Oznaczono stężenie 25-hydroksywitaminy D (25-OH D) w surowicy krwi, którego wartość odniesiono do Standardu Medycznego z 2009. Uwzględniając możliwość zmiennego sezonowo stężenia witaminy D, krew do oznaczeń stężenia 25-OH D u 34 (51,5%) dzieci pobrano w miesiącach od kwietnia do września (okres wiosenno-letni), natomiast w okresie od października do marca (okres jesienno-zimowy) u 32 (48,5%) dzieci.

Wyniki: Średnia podaż witaminy D w dietach dzieci z ABMK wynosiła $5,9\pm 3,7$ $\mu\text{g}/\text{dobę}$. Podaż witaminy D z preparatów farmaceutycznych w grupie dzieci, które je otrzymywały wynosiła średnio $143,6\pm 132,9$ $\text{j.m.}/\text{d}$ [$3,6\pm 3,3$ $\mu\text{g}/\text{d}$]. Średnie stężenie 25-OH D w surowicy krwi dzieci bez uwzględnienia okresu wykonania oznaczeń wynosiło $28,7\pm 9,9$ ng/ml . Przy uwzględnieniu pory roku w której dokonano oznaczeń, średnie stężenie w surowicy krwi dzieci 25-OH D w okresie wiosenno-letnim wynosiło $30,1\pm 7,8$ ng/ml oraz $27,5\pm 11,2$ ng/ml w okresie jesienno-zimowym $p>0,05$. Wykazano dodatnią korelację pomiędzy podażą witaminy D w dietach dzieci a stężeniem 25-OH D w surowicy krwi dzieci (współczynnik korelacji Spearmana $r=0,46$, $p<0,01$). Średnia podaż witaminy D w dietach dzieci oraz średnie stężenie 25-OH D w surowicy krwi dzieci nie różniły się istotnie w zależności od miejsca zamieszkania oraz wykształcenia rodziców.

Wnioski: 1. Podaż witaminy D w dietach pozostających pod naszą opieką dzieci z ABMK była zgodna z zalecaną normą spożycia (AI) lecz niższa od zaleceń zawartych w Standardzie Medycznym. 2. Stężenie 25-OH witaminy D w surowicy krwi tych dzieci, świadczyło o optymalnym ich zaopatrzeniu w witaminę D, zarówno w okresie wiosenno-letnim, jak i jesienno-zimowym. 3. U dzieci z ABMK stała opieka medyczno-żywnieniowa jest jednym z warunków odpowiedniego zaopatrzenia w witaminę D.

Słowa kluczowe: witamina D, alergia na białka mleka krowiego, dzieci

Abstract

Children treated with a dairy-free diet are in a group of those at risk of nutritional deficiencies, including vitamin D deficiency.

The aim of this study was to evaluate the vitamin D status in children with cow's milk allergy (CMA) treated with a dairy-free diet.

Material and methods: The study involved 66 children with CMA, aged 2-5 years (mean age 3.9 ± 1.9 yrs). The children were treated with a milk-free diet (high degree of protein hydrolysates or soy formulas/soy products) and remained under the care of the medical and nutritional team. The majority of the children lived in urban areas and their parents have mainly secondary or higher education.

The supply of vitamin D in children's daily food rations was evaluated and related to Adequate Intake (AI) as well as the recommendations contained in the Medical Standard (2009) for the prophylaxis of vitamin D deficiency.

Fifteen (22.7%) children in the autumn-winter season used vitamin D containing supplements. The serum 25-hydroxyvitamin D [25(OH)D] concentration was measured and related to the recommended levels from Medical Standard (2009).

Taking into consideration the possibility of seasonal differences in vitamin D status, blood samples for the 25(OH)D assay were collected from April to September (spring-summer season) in 34 (51.5%) children and from October to March (autumn-winter season) in 32 (48.5%) children.

Results: The mean supply of vitamin D in the diets of the children with CMA was 5.9 ± 3.7 $\mu\text{g}/\text{d}$. The mean supply of vitamin D in supplements in the group of children receiving them was 143.6 ± 132.9 IU/d [3.6 ± 3.3 $\mu\text{g}/\text{d}$]. The mean 25(OH)D serum concentration among the children without taking into account the season for blood withdrawal was 28.7 ± 9.9 ng/ml. Taking into account the season of blood sample collection, the mean 25(OH)D serum concentration in children in spring-summer was 30.1 ± 7.8 ng/ml, while in autumn-winter 27.5 ± 11.2 ng/ml, $p > 0.05$. A positive correlation between the supply of vitamin D in the children's diets and 25(OH)D serum concentration (Spearman correlation coefficient $r = 0.46$, $p < 0.01$) was found. The mean supply of vitamin D in the children's diets and the mean 25(OH)D serum concentration did not differ significantly depending on the place of living and the parents' education.

Conclusions: 1. Vitamin D supplied by the diets of the children with CMA remaining under our care was compliant with the Adequate Intake, but lower than the recommendations contained in the Medical Standard. 2. The serum 25(OH)D concentration in these children in the spring-summer as well as autumn-winter season indicated the optimal vitamin D status. 3. Being under constant medical and nutritional care is one of the conditions for an appropriate vitamin D supply in children with CMA.

Key words: vitamin D, cow's milk allergy, children

WSTĘP

Częstość występowania niedoborów witaminy D jest wysoka. Niedobory tej witaminy dotyczą ludności wielu krajów, różnych grup etnicznych, ludzi w różnym wieku i płci. Aktualnie uważa się, że mają one charakter pandemiczny, co sprawia że stały się istotnym problemem zdrowia publicznego (1, 2). Najistotniejszymi czynnikami odpowiedzialnymi za wzrost częstości występowania niedoborów tej witaminy u dzieci wydaje się być zwiększenie ilości czasu spędzanego przez nie w pomieszczeniach, stosowanie filtrów UV, a jednocześnie zbyt małe spożycie żywności zawierającej witaminę D, szczególnie ryb i żywności wzbogaconej. Szacuje się, że w krajach rozwiniętych około 50% populacji ma niewystarczające zapasy witaminy D, a 10% niedobory. Badanie przeprowadzone w USA wykazało, że niemal połowa obserwowanych dzieci w wieku 1-11 lat miała niewystarczające stężenie we krwi witaminy D, a u jednego dziecka na sześcioro badanych stwierdzano istotne niedobory (3). Niedobory witaminy D nabierają szczególnego znaczenia w aspekcie jej udokumentowanego plejotropowego działania, między innymi w zakresie

gospodarki wapniowo-fosforanowej, wodno-elektrolitowej i hormonalnej (4, 5). Udowodniono także jej udział w proliferacji i różnicowaniu się komórek układu immunologicznego oraz związek pomiędzy niedoborem witaminy D u dzieci i młodzieży, a nadwrażliwością na niektóre alergeny (6, 7).

Witamina D należy do heterogennej grupy związków, w której najważniejsze znaczenie odgrywa ergosterol pochodzenia roślinnego (witamina D₂) oraz cholekalcyferol (witamina D₃) (8). Podstawowym źródłem witaminy D₃ jest jej synteza skórna pod wpływem działania promieni słonecznych, a dokładnie promieniowanie UVB o długości fal 290-315 nm oraz jej podaż z pokarmem (9).

Synteza witaminy D w skórze zależna jest od wielu czynników, między innymi od stopnia nasłonecznienia zależnego od szerokości geograficznej, pory roku, pory dnia, eksponowanej części ciała, karnacji skóry, masy ciała. W Polsce efektywność syntezy skórnej jest zróżnicowana od 3 godzin na dobę w marcu i wrześniu do 9 godzin na dobę w czerwcu i lipcu (9). Bezpośrednia ekspozycja dzieci na promieniowanie słoneczne, pomimo udokumentowanego korzystnego jego działania, jest ciągle dyskutowana w aspekcie ryzyka rozwoju nowotworów

skóry (10). Stosowanie filtrów ochronnych skutkuje jednak zmniejszeniem syntezy tej witaminy w skórze. Udowodniono, że już przy zastosowaniu filtrów o wskaźniku SPF 15 (*Sun Protection Factor*) synteza witaminy ulega obniżeniu nawet o 99% (11).

Najistotniejszymi pokarmowymi źródłami witaminy D są tłuste ryby, jaja kurze oraz wątroba (4). W witaminę D są wzbogacone, przeznaczone dla niemowląt i małych dzieci, mleka modyfikowane i kaszki. Podobnie są w nią wzbogacone preparaty mlekozastępcze stosowane w leczeniu dzieci z ABMK, takie jak: hydrolizaty serwatki i kazeiny o znacznym stopniu hydrolizy białka oraz izolaty sojowe z grupy środków specjalnego żywienia przeznaczenia. Preparaty mlekozastępcze ze względu na swoje właściwości organoleptyczne są niechętnie spożywane przez dzieci w wieku poniemowlęcym. Zdarza się, że rodzice, których dzieci wymagają leczenia dietą bezmleczną, nie otrzymują niezbędnych informacji dotyczących prawidłowego jej stosowania. Nie zawsze też znajdują zastosowanie w praktyce zalecenia dotyczące suplementacji witaminą D. Dlatego dzieci z ABMK znajdują się w grupie ryzyka wystąpienia niedoborów pokarmowych, w tym niedoboru witaminy D.

Celem pracy była ocena zaopatrzenia w witaminę D dzieci z alergią na białka mleka krowiego leczonych dietą bezmleczną.

PACJENCI I METODY

Badaniami objęto 66 dzieci z ABMK w wieku od 2 do 5 lat (średnia wieku $3,9 \pm 1,9$ lat), 23 dziewczynki oraz 43 chłopców. Pięćdziesięcioro sześciu (85%) dzieci pochodziło z miasta, natomiast 10 (15%) zamieszkiwało na wsi. Warunki socjoekonomiczne rodzin, z których pochodziły dzieci były dobre. Jedenaścioro (8,3%) rodziców dzieci posiadało wykształcenie podstawowe, 60 (45,5%) – średnie oraz 61 (46,2%) wyższe. Średni wiek matek dzieci wynosił $34 \pm 3,7$ lat, natomiast ojców $35,5 \pm 3,7$ lat.

Alergię na białka mleka krowiego u dzieci potwierdzono pozytywnym wynikiem otwartej próby prowokacyjnej. Dzieci te były leczone hydrolizatami o znacznym stopniu hydrolizy białka lub preparatami/produktami sojowymi. Średni okres czasu stosowania diety bezmlecznej wynosił 12 ± 5 miesięcy. Wśród badanej grupy dzieci 15 (22,7%) otrzymywało suplementy diety zawierające w swoim składzie witaminę D. Rodzice dzieci deklarowali stosowanie w czasie ekspozycji dzieci na słońce kremów zawierających filtry ochronne o wskaźniku SPF co najmniej 30. Wszystkie dzieci objęte były opieką medyczno-żywnościową w Poradni Gastroenterologicznej Instytutu Matki i Dziecka w Warszawie.

Stan odżywienia dzieci oceniono na podstawie parametrów antropometrycznych – masa (kg) i wysokość ciała (m). Parametry te zostały wykorzystane do obliczenia wskaźnika masy ciała BMI (*Body Mass Index*) oraz niezależnego od wieku i płci znormalizowanego wskaźnika względnej masy ciała BMI z-score. Uzyskaną wartość BMI odniesiono do siatek centylowych BMI dla wieku i płci wg WHO (12). Wartość BMI z-score pomiędzy -1,0 do +1,0 przyjęto jako prawidłowy stan odżywienia dzieci.

U dzieci oceniono podaż witaminy D w całodziennej racji pokarmowej (CRP) na podstawie 3-dniowych zapisów jadłospisów (*recall/record*) z uwzględnieniem jednego dnia świątecznego, z wykorzystaniem programu komputerowego Dietetyk 2.

Oznaczono stężenie w surowicy krwi 25-OH D. Uwzględniając możliwość zmiennego sezonowo statusu witaminy D, krew do oznaczeń stężenia 25-OH D u 34 (51,5%) dzieci pobrano w miesiącach od kwietnia do września (okres wiosenno-letni), natomiast w okresie od października do marca (okres jesienno-zimowy) u 32 (48,5%) dzieci. Stężenie 25-OH D w surowicy krwi oznaczono metodą chemiluminescencyjną przy użyciu zestawów firmy DiaSorin (USA).

Badanie przeprowadzono w ramach realizacji części zadania statutowego IMiD, OPK 510-25-48, po uzyskaniu pozytywnej opinii Komisji Bioetycznej przy Instytucie Matki i Dziecka nr 1/2011.

Rodzice dzieci zakwalifikowanych do badań wyrazili zgodę na ich uczestnictwo w badaniu.

Analizę uzyskanych wyników przeprowadzono za pomocą programu STATISTICA 10 PL. Istotność różnic między poszczególnymi parametrami badano testem U Manna-Whitneya przyjmując za poziom istotności $p < 0,05$.

WYNIKI

Stan odżywienia badanych dzieci oceniony na podstawie parametrów antropometrycznych przedstawiono w tabeli I.

Średnia wartość BMI zarówno dziewczynek, jak i chłopców znajdowała się między 15-50 centylem, natomiast znormalizowany wskaźnik względnej masy ciała BMI z-score wynosił $-0,8 \pm 0,9$. Wartości tych wskaźników świadczyły o prawidłowym stanie odżywienia badanych dzieci.

Średnia podaż witaminy D w dietach dzieci z ABMK wynosiła $5,9 \pm 3,8$ $\mu\text{g/d}$.

Zawartość witaminy D w dietach 16 (24,2%) dzieci była mniejsza niż 5 $\mu\text{g/d}$, w dietach 42 (63,6%) dzieci wynosiła od 5 $\mu\text{g/d}$ do 10 $\mu\text{g/d}$, natomiast 8 (12,2%) dzieci była równa lub większa niż 10 $\mu\text{g/d}$.

Podaż witaminy D z suplementów diety w grupie dzieci, które je otrzymywały, (22,7%) wynosiła średnio $143,6 \pm 132,9$ j.m./d ($3,6 \pm 3,3$ $\mu\text{g/d}$).

Średnie stężenie 25-OH D w surowicy krwi dzieci z ABMK bez względu na okres wykonania oznaczeń wynosiło $28,7 \pm 9,9$ ng/ml.

U 14 (21,2%) dzieci stężenie 25-OH D było niższe niż 20 ng/ml, u 52 (78,8%) znajdowało się w przedziale 20-60 ng/ml.

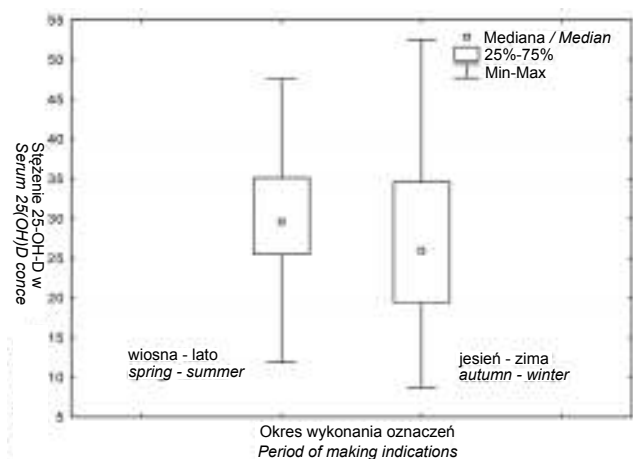
Średnie stężenia 25-OH D w surowicy krwi dzieci w okresie wiosenno-letnim oraz jesienno-zimowym przedstawiono na rycinie 1.

Nie wykazano istotnych różnic w średnim stężeniu 25-OH D w surowicy krwi dzieci zarówno w okresie wiosenno-letnim ($x = 30,1 \pm 7,8$ ng/ml), jak i jesienno-zimowym ($x = 27,5 \pm 11,2$ ng/ml) $p > 0,05$.

Wykazano dodatnią korelację pomiędzy podażą witaminy D w dietach dzieci, a stężeniem 25-OH D w su-

Tabela I. Parametry antropometryczne dzieci.
Table I. Anthropometric parameters in children.

Wskaźniki antropometryczne Anthropometric indicators		Dzieci z ABMK leczone dietą bezmleczną Children with CMA treated with milk-free diet		
		Ogółem (n=66) Total (n=66)	Dziewczynki (n=23) Girls (n=23)	Chłopcy (n=43) Boys (n=43)
Masa ciała (kg) Body weight (kg)	$\bar{x} \pm SD$ $\bar{x} \pm SD$	16,0±4,2	15,2±4,5	16,5±3,9
Wysokość ciała (cm) Body height (cm)	$\bar{x} \pm SD$	103,1±13,5	101,4±14,8	104,1±12,8
BMI (kg/m ²) BMI (kg/m ²)	$\bar{x} \pm SD$	14,9±1,5	14,6±1,3	15,1±1,5
BMI z-score BMI z-score	$\bar{x} \pm SD$ $\bar{x} \pm SD$	-0,8±0,9		



Ryc. 1. Stężenia 25-OH D w surowicy krwi dzieci w okresie wiosenno-letnim oraz jesienno-zimowym (mediana).
Fig. 1. Serum 25(OH)D concentration in children in the spring-summer and autumn-winter seasons (median).

rowicy krwi dzieci (współczynnik korelacji Spearmana $r=0,46$, $p<0,01$).

Średnie stężenie 25-OH D w surowicy krwi dzieci, które otrzymywały i nie otrzymywały preparatów zawierających witaminę D nie różniło się istotnie i wynosiło odpowiednio $29,4 \pm 10$ ng/ml i $28,4 \pm 9,8$ ng/ml, $p>0,05$.

Średnia podaż witaminy D w dietach dzieci oraz średnie stężenie 25-OH D w surowicy krwi dzieci zamieszkujących w mieście oraz na wsi wynosiły odpowiednio $6,2 \pm 3,9$ µg/d i $4,6 \pm 2,7$ µg/d ($p>0,05$) oraz $28,7 \pm 10,3$ ng/ml i $28,7 \pm 7,2$ ng/ml ($p>0,05$). Nie wykazano także istotnych różnic zarówno w średniej podaży witaminy D w dietach dzieci, jak i średnim stężeniu w surowicy krwi dzieci 25-OH D w zależności od posiadanego przez rodziców wykształcenia.

DYSKUSJA

U podstaw ogólnoustrojowego działania witaminy D leży obecność receptorów dla tej witaminy we wszystkich komórkach ciała człowieka, co powoduje, że witamina

ta jest niezbędna do optymalnego ich funkcjonowania (1, 13).

Witamina D jest jednym z najistotniejszych czynników niezbędnych do prawidłowego wchłaniania wapnia z przewodu pokarmowego. W zależności od zaopatrzenia organizmu w witaminę D wchłanianie wapnia waha się od 10 do 80%. Tak więc niezadowolające zaopatrzenie dzieci w witaminę D, skutkować może między innymi zaburzeniami gospodarki wapniowo-fosforanowej, a w konsekwencji rozwojem takich chorób jak: krzywica, osteopenia, czy prowadząca do niepełnosprawności – osteoporoza (14).

Henriksen i wsp. dowodzą, że dwuletnie dzieci z ABMK leczone dietą bezmleczną z uwagi na stwierdzone niedobory żywieniowe wymagają oprócz modyfikacji sposobu żywienia, także suplementacji między innymi witaminą D i wapniem (15). Zasadność takiego postępowania u dzieci z ABMK potwierdzają też obserwacje Yu i wsp. (16).

W przeprowadzonym badaniu średnia podaż witaminy D w dietach dzieci z ABMK była zgodna z aktualnymi normami żywienia, lecz niedoborowa w odniesieniu do zaleceń dotyczących zawartości witaminy D w dietach dzieci i młodzieży podanych w Standardzie Medycznym z 2009 roku. Norma spożycia witaminy D dla dzieci w wieku 4-6 lat ustalona na poziomie wystarczającego dziennego spożycia (Adequate Intake, AI) wynosi 5 µg/dobę [200 j.m./dobę] (17). Zgodnie natomiast z zaleceniami Konsultanta Krajowego w zakresie pediatrii dotyczącymi profilaktyki niedoborów witaminy D, dzieci w wieku od 1 do 18 roku życia powinny otrzymywać 400 j.m./d [10 µg/d] witaminy D w okresie od października do marca lub całorocznie, jeśli w miesiącach letnich brak jest odpowiedniej syntezy skórnej tej witaminy. Źródłem witaminy D powinna być żywność wzbogacona lub preparaty farmaceutyczne (18). Stanowisko polskich ekspertów w tej kwestii jest komplementarne do aktualnych zaleceń Amerykańskiej Akademii Pediatrii (19). Ciągłe jednak trwają dyskusje w gronie ekspertów, co do zaleceń dotyczących norm spożycia witaminy D przez dzieci i młodzież. Zwrócić należy uwagę na to, że w dietach większości obserwowanych dzieci (75,8%) podaż witaminy D była równa lub większa niż 5 µg/d.

Wydaje się, że wpływ na prawidłową, w odniesieniu do norm żywienia, podaż witaminy D w diecie większości obserwowanych dzieci miały regularne wizyty u dietetyka monitorującego ich sposób żywienia. Warunkowało to między innymi odpowiedni dobór produktów zawierających witaminę D oraz lepsze przestrzeganie zasad diety bezmlecznej. Konieczność objęcia dzieci z ABMK tego typu opieką potwierdzają obserwacje Fox i współpracowników (20). Przeprowadzone badanie nie wykazało istotnych różnic w średniej podaży witaminy D w dietach dzieci w zależności od ich miejsca zamieszkania, co świadczyć może między innymi o zacieraniu się różnic w sposobie żywienia dzieci z ABMK zamieszkujących w mieście i na wsi. Jednak z wyciąganiem ostatecznych wniosków należy być ostrożnym biorąc pod uwagę fakt, że w badaniach własnych tylko 15% dzieci pochodziło ze wsi.

Suplementację preparatami zawierającymi witaminę D otrzymywało 22,7% badanej grupy dzieci ale uwzględniając, że preparaty te były stosowane u dzieci w okresie jesienno-zimowym, to otrzymywała je około połowa (15/32) dzieci, u których w tym okresie przeprowadzano badania.

Zgodnie z zaleceniami Konsultanta Krajowego u dzieci otyłych zaleca się wyższą podaż witaminy D, nawet 800-1000 j.m./dobę (18). Stan odżywienia badanej grupy dzieci oceniany na podstawie parametrów antropometrycznych był prawidłowy w związku z tym nie stanowił wskazania do zastosowania wyższej podaży witaminy D.

Naukowcy są zgodni co do tego, że stężenie 25-OH D jest najlepszym markerem zaopatrzenia organizmu w witaminę D, niemniej jednak nie ma zgodności co do granicznej wartości stężenia tej witaminy, od którego należy rozpoznawać jej niedobór (4). W Standardzie Medycznym z 2009 roku za optymalny, czy też wystarczający poziom witaminy D u dzieci i młodzieży w Polsce przyjęto stężenie 25-OH D w surowicy krwi w zakresie wartości od 20 do 60 ng/ml (18). W przeprowadzonym badaniu średnie stężenie 25-OH D w surowicy krwi dzieci znajdowało się w zakresie wartości uznawanych za optymalne i to zarówno w okresie wiosenno-letnim jak i jesienno-zimowym. Pomimo, że średnie stężenie 25-OH D w surowicy krwi badanych dzieci było prawidłowe, to u ok. 21% dzieci stężenie tej witaminy było niższe niż 20 ng/ml. Fakt, że tylko u 21% dzieci stwierdzono niedobory witaminy D w surowicy krwi mógł być spowodowany między innymi dobrym zbilansowaniem diety większości badanych dzieci w zakresie podaży tej witaminy oraz stosowaniem preparatów farmaceutycznych zawierających witaminę D.

Biorąc pod uwagę, że w naszym klimacie efektywna synteza skórna witaminy D zachodzi jedynie w ciągu kilku miesięcy w roku, pod warunkiem sprzyjającej pogody, a jednocześnie u dzieci są stosowane na skórę kremy zawierające filtry o wysokim wskaźniku SPF, to głównym źródłem witaminy D wydaje się być zbilansowana dieta. Odpowiednia zawartość witaminy D w diecie jest tym istotniejsza, że w przeprowadzonym badaniu wykazano dodatnią korelację pomiędzy jej zawartością w diecie, a stężeniem 25-OH D we krwi.

Odpowiednie zaopatrzenie dzieci w witaminę D, szczególnie dzieci z kręgu ryzyka wystąpienia jej niedo-

borów ma na celu zapobieganie nie tylko osteoporozie, ale także wielu innym chorobom: alergicznemu, układu krążenia, autoimmunologicznemu a także niektórym chorobom nowotworowym (21). Nie jest wykluczone, że poza profilaktyką chorób atopowych może mieć także korzystny wpływ na ich przebieg.

WNIOSKI

1. Podaż witaminy D w dietach pozostających pod naszą opieką dzieci z ABMK była zgodna z zalecaną normą spożycia (AI) lecz niższa od zaleceń zawartych w Standardzie Medycznym.
2. Stężenie 25-OH witaminy D w surowicy krwi tych dzieci świadczyło o optymalnym ich zaopatrzeniu w witaminę D zarówno w okresie wiosenno-letnim, jak i jesienno-zimowym.
3. U dzieci z ABMK stała opieka medyczno-żywniowa jest jednym z warunków odpowiedniego zaopatrzenia w witaminę D.

PIŚMIENNICTWO

1. Huh S.Y., Gordon C.M.: Vitamin D deficiency in children and adolescents: Epidemiology, impact and treatment. *Rev. Endocr. Metab.*, 2008, 9, 161-170.
2. Lappe J.M.: The Role of Vitamin D in Human Health: A Paradigm Shift *Complementary Health Practice Review* 2011, 16, 58-72.
3. Mansbach J.M., Ginde A.A., Camargo C.A.: Serum 25-Hydroxyvitamin D levels among US children aged 1 to 11 years: Do children need more vitamin D? *Pediatrics* 2009, 124, 1404-1410.
4. Molgaard C., Michaelsen K.F.: Vitamin D and bone health in early life. *Proc. Nur. Soc.*, 2003, 62(4), 823-828.
5. Śledzińska K., Góra-Gębka M., Kamińska B., Liberek A.: Pleiotropowe działanie witaminy D3 ze szczególnym uwzględnieniem jej roli w chorobach przewodu pokarmowego u dzieci. *Med. Wieku Rozwoj.*, 2010, XIV, 1, 59-67.
6. Lin R., White J.H.: The pleiotropic action of vitamin D. *BioEssays* 2008, 26, 21-28.
7. Sharief S., Jariwala S., Kumar J., Muntner P., Melamed M.L.: Vitamin D levels and food and environmental allergies in the United States: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006. *J. Allergy Clin. Immunol.*, Vol. 127, 5, 1195-1202.
8. Holick M.F.: Vitamin D deficiency. *N. Engl. J. Med.*, 2007, 357, 266-281.
9. Phudowski P., Karczmarewicz E., Czech-Kowalska J., Kryskiewicz E., Skorupa E., Dobrzańska A., Gruszczyński D., Łukaszewicz J., Lorenc R.S.: Nowe spojrzenie na suplementację witaminą D. *Standardy Med. Pediatria* 2009, 6, 23-41.
10. Balk S.J.: Ultraviolet Radiation: A Hazard to Children and Adolescents. *Pediatrics* 2011, 127: e791-e817 (From the American Academy of Pediatrics. Policy Statement Council on Environmental Health and Section on Dermatology. Ultraviolet Radiation: A hazard to children and adolescents. *Pediatrics* 2011, 127, 588-597.
11. Książek J., Wolska H.: Pytania do ekspertów. Witamina D i dermatologia. *Med. Prakt. Pediatria* 2010, 4, 111.
12. WHO child growth standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body

- mass index-for-age: methods and development. WHO 2006. <http://www.who.int/child-growth/standards/en/index.html>. World Health Organization).
13. Christakos S., Dhawan P., Liu Y., Peng X., Porta A.: New insights into the mechanisms of vitamin D action. *J. Cell Biochem.*, 2003, 88, 695-705.
 14. Morris H.A., Turner A.G., Anderson P.H.: Vitamin D regulation of bone mineralisation and remodeling during growth. *Front Biosci.*, (Elite Ed) 2012, 1, 4, 677-689.
 15. Henriksen C., Eggesbø M., Halvorsen R., Botten G.: Nutrient intake among two-year-old children on cows' milk-restricted diets. *Acta Paediatr.*, 2000, 89(3), 272-278.
 16. Yu J.W., Pেকেles G., Legault L., McCusker C.T.: Milk allergy and vitamin D deficiency rickets: a common disorder associated with an uncommon disease. *Ann. Allergy Astma Immunol.*, 2006, 96(4), 615-619.
 17. Jarosz M., Bułhak-Jachymczyk B. (red.): Normy Żywienia Człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. PZWL, Warszawa, 2008.
 18. Charzewska J., Chlebna-Sokół D., Chybicka A., Czech-Kowalska J., Dobrzańska A., Helwich E., Imiela J.R., Karczmarewicz E., Książyk J.B., Lewiński A., Lorenc R.S., Lukas W., Łukaszewicz J., Marcinowska-Suchowierska E., Milanowski A., Milewicz A., Płudowski P., Pronicka E., Radowicki S., Ryżko J., Socha J., Szczapa J., Weker H.: Polskie zalecenia dotyczące profilaktyki niedoborów witaminy D – rok 2009. *Standardy Medyczne – Pediatrya* 2009, 6, 6, 875-879.
 19. Wagner C.L., Greer F.R.: Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics* 2008, 122(5), 1142-1152.
 20. Fox A.T., Du Toit G., Lang A., Lack G.: Food allergy as a risk factor for nutritional rickets. *Pediatr. Allergy Immunol.* 2004, 15(6), 566-569.
 21. Holic M.F., Chen T.C.: Vitamin D deficiency: a world problem with health consequences. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2008, 87(4), 1080S-1086S.

Wkład Autorów/Authors' contributions

Grażyna Rowicka: Koncepcja badań i ich przeprowadzenie.

Napisanie artykułu/Conceived, designed and performed the study. Wrote the paper.

Małgorzata Strucińska: Ocena podaży wit. D w dietach badanych dzieci/Dietary assessment of vit. D.

Jadwiga Ambrożkiewicz: Oznaczenie stężenia 25-OH D w surowicy krwi/Measurement the level of 25-OH D in blood serum.

Konflikt interesu/Conflicts of interest

Autorzy pracy nie zgłaszają konfliktu interesów.

The Authors declare that there is no conflict of interest.

Nadesłano/Received: 7.08.2012 r.

Zaakceptowano/Accepted: 4.09.2012 r.

Published online/Dostępne online

Adres do korespondencji:

Grażyna Rowicka

Instytut Matki i Dziecka

ul. Kasprzaka 17a, 01-211 Warszawa

tel. (22) 32-77-366

growicka@gmail.com