

Trendy w spożyciu wapnia i witaminy D w dietach młodzieży szkolnej

Trends in daily intake of calcium and vitamin D by adolescents

ZOFIA CHWOJNOWSKA, JADWIGA CHARZEWSKA, BOŻENA WAJSZCZYK, ELŻBIETA CHABROS

Zakład Epidemiologii i Norm Żywienia Instytutu Żywności i Żywienia w Warszawie

Wprowadzenie. W wieku rozwojowym, zwłaszcza w okresach intensywnego wzrastania, niedobory wapnia i witaminy D są główną przyczyną osiągnięcia niskiej szczytowej masy kostnej. U dziewcząt największy przyrost masy kostnej ma miejsce w wieku około 12,5 lat, a u chłopców w wieku 14 lat. W krótkim okresie 2-ch lat ważnych dla osiągnięcia szczytowych przyrostów masy kostnej, gromadzi się około 26% wapnia w stosunku do zawartości u osób dorosłych.

Cel pracy. Przedstawienie trendów w spożyciu wapnia (w latach 1982-2006) i witaminy D (w latach 1988-2006) w dietach losowo wybranej 11-15-letniej warszawskiej młodzieży szkolnej.

Materiał i metody. W wymienionym okresie łącznie zbadano sposób żywienia u 9747 uczniów w wieku 11-15 lat, o średniej zgłaszalności 80,9%. W wylosowanych szkołach i klasach w obrębie całej Warszawy oceniono sposób żywienia młodzieży w porze wiosennej, posługując się metodą wywiadów o spożyciu z ostatnich 24-godzin.

Wyniki. Zaobserwowano istotny wzrastający trend ($p < 0,001$) w spożyciu wapnia w dietach wszystkich chłopców i dziewcząt ogółem. Średni przyrost w spożyciu wapnia między skrajnymi badaniami w okresie dwudziestoczteroletnim wynosił 220,6 mg/dzień w dietach chłopców i 156,2 mg/dzień w dietach dziewcząt. Odmienne zmiany występowały w spożyciu witaminy D, gdyż zarówno w dietach chłopców jak i dziewcząt obserwowano istotny trend spadkowy ($p < 0,001$). Średni spadek spożycia witaminy D, w dietach chłopców między skrajnymi badaniami wynosił 1,04 μg /dzień, natomiast w dietach dziewcząt 1,35 μg /dzień.

Wnioski. Zaobserwowany istotny, ale dalece niedostateczny wzrost w spożyciu wapnia i istotny spadek poziomów spożywanej witaminy D w dietach uczniów, zwraca uwagę na konieczność podejmowania zintegrowanych programów interwencyjnych zmierzających do optymalizacji spożycia tych składników.

Słowa kluczowe: *spożycie, wapń, witamina D, trendy, młodzież*

Introduction. During the early stages of life, particularly in adolescence, the calcium and vitamin D deficiencies are the reasons of low peak bone mass achievement. The time of maximum peak bone mass accrual velocity is 12.5 years of age for girls and 14 years of age for boys. In the short period of time, during the two important years for peak skeletal growth, the adolescents accumulate approximately 26% of total adult bone calcium.

Aim. The assessment of the trends in calcium intake (during 1982-2006) and vitamin D intake (during 1988-2006) in the diet of Warsaw adolescent age group (11-15 years of age).

Material and methods. During the research period 9747 adolescents in total were randomly selected and examined. The average response rate was 80.9%. The intake was assessed by 24-hr recall method, during spring, in several periods of time.

Results. The significant trend increase ($p < 0.001$) in calcium intake in the diet of all boys and girls was observed. Average rise in calcium intake amounted to 220.6 mg/day in the boys' diet and 156.2 mg/day in the girls' diet. The inverted trend ($p < 0.001$) was observed in the daily intake of vitamin D in all boys' and girls' diet. The average drop in vitamin D intake was 1.04 μg /day in the diet of boys and 1.35 μg /day in the diet of girls, between the border years.

Conclusion. A significant but still not sufficient rise in calcium intake and the significant drop in the intake level of vitamin D in the adolescents' diet was observed. It is necessary to take into consideration the necessity to carry out the integrated interventional programs to optimize the intake of calcium and vitamin D.

Key words: *intake, calcium, vitamin D, trends, adolescents*

© Probl Hig Epidemiol 2010, 91(4): 544-548

www.phie.pl

Nadesłano: 08.10.2010

Zakwalifikowano do druku: 26.11.2010

Adres do korespondencji / Address for correspondence

Mgr Zofia Chwojnowska

Instytut Żywności i Żywienia, Zakład Epidemiologii i Norm Żywienia

ul. Powsińska 61/63, 02-903 Warszawa

tel. 22 5509723, e-mail: zchwojnowska@izz.waw.pl

Wprowadzenie

Wapń i witamina D są kluczowymi, wzajemnie uzależnionymi składnikami ważnymi dla zbudowania mocnych kości. W wieku rozwojowym, zwłaszcza w okresach intensywnego wzrastania niedobory

wapnia i witaminy D są przyczyną osiągnięcia niskiej szczytowej masy kostnej. Niska szczytowa masa kostna stanowi niższy startowy poziom do procesów inwolucyjnych związanych z wiekiem, co może wiązać się z wcześniejszym osiągnięciem progu złamań kości,

dlatego istotnym czynnikiem profilaktyki jest zbudowanie mocnych kości w okresie dzieciństwa i dorastania. U dziewcząt największy przyrost masy kostnej ma miejsce w wieku około 12,5 lat, a u chłopców w wieku 14 lat. W krótkim okresie 2-3 lat ważnych dla osiągnięcia szczytowych przyrostów masy kostnej, gromadzi się około 26% wapnia w stosunku do zawartości u osób dorosłych [1, 2]. Toteż w tym okresie szczególnie istotne jest zapewnienie optymalnych warunków dla przyrostu masy kostnej, gdyż nawet niewielki trwały wzrost BMD, osiągnięty w wieku kształtowania masy kostnej, może zaowocować obniżeniem ryzyka wystąpienia złamania w latach późniejszych [3, 4, 5].

Cel pracy

Przedstawienie trendów w spożyciu wapnia i witaminy D w dietach 11-15-letniej warszawskiej młodzieży szkolnej w latach 1982-2006 (w czterech okresach dla wapnia: 1982-1985; 1988-1991; 1999-2000; 2005-2006 i trzech okresach dla witaminy D – z wyjątkiem pierwszego okresu ze względu na brak danych w tabelach składu i wartości odżywczych w tym okresie).

Materiał i metody

W latach 1982-2006 w kilkuletnich odstępach czasu łącznie zbadano 9747 uczniów (tab. I), a średnia zgłaszalność wynosiła 80,9 %.

Tabela I. Liczebność badanych uczniów w poszczególnych latach badań
Table I. Number of pupils investigated in particular years

Lata badań /Years of investigation	Wylosowani /Randomized	Zbadani /Examined	Zgłaszalność (%) /Response rate
1982-1985	5431	4750	85,7
1988-1991	3205	2807	87,6
1999-2000	1526	1136	74,4
2005-2006	1884	1054	55,9
Razem/Total	12050	9747	80,9

W wylosowanych szkołach i klasach w obrębie całej Warszawy oceniono sposób żywienia młodzieży w wieku 11-15 lat w porze wiosennej, posługując się metodą wywiadu o spożyciu z ostatnich 24-godzin. W każdym badaniu do zbierania informacji o ilości spożytej żywności wykorzystywano album fotografii produktów i potraw o zróżnicowanych wielkościach porcji. Wywiady były przeprowadzane przez ten sam zespół wyszkolonych żywieniowców w technice zbierania wywiadów. Wartości bezwzględne spożycia obliczano na podstawie aktualnych w danych okresach czasu Tabel składu i wartości odżywczych produktów spożywczych uwzględniając straty technologiczne [6, 7, 8].

Wyniki

Zaobserwowano istotny wzrastający trend ($p < 0,001$) w spożyciu wapnia w dietach wszystkich chłopców i dziewcząt ogółem. Średni przyrost w spożyciu wapnia (tab. II) w okresie dwudziestoczteroletnim między skrajnymi badaniami wynosił 220,6 mg/dzień w dietach chłopców i 156,2 mg/dzień w dietach dziewcząt, ale pomimo rosnącego spożycia zapewniał on stosunkowo niski procent realizacji obowiązujących norm w poszczególnych okresach zwłaszcza w dietach dziewcząt.

Tabela II. Spożycie wapnia przez chłopców i dziewczęta w wieku 11-15 lat z warszawskich szkół w czterech okresach czasowych od 1982 do 2006 roku
Table II. Calcium intake by boys and girls aged 11-15 years from Warsaw schools in four periods from 1982 to 2006

Wiek /Age	11 lat /years	12 lat /years	13 lat /years	14 lat /years	15 lat /years
Chłopcy/Boys					
1982-1985					
N	519	553	537	492	343
Średnia/Mean	563.9	593.6	624.3	663.3	649.3
SD	361.3	373.8	404.5	460.0	412.6
1988-1991					
N	259	326	325	269	227
Średnia/Mean	640.7	643.5	712.9	753.6	900.2
SD	420.4	394.1	484.1	480.3	531.2
1999-2000					
N	115	123	121	124	110
Średnia/Mean	613.7	715.5	851.6	888.8	961.2
SD	371.2	450.3	553.8	607.2	685.1
2005-2006					
N	80	86	104	126	104
Średnia/Mean	693.6	830.4	951.8	887.0	834.5
SD	458.2	468.0	560.0	604.1	547.8
Trend, p	0.005	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Dziewczęta/Girls					
1982-1985					
N	476	514	499	462	355
Średnia/Mean	546.1	538.9	531.4	501.3	503.9
SD	354.7	333.7	331.0	322.4	348.0
1988-1991					
N	248	309	333	246	265
Średnia/Mean	610.7	583.4	628.0	625.1	642.8
SD	386.0	336.1	396.6	392.4	455.4
1999-2000					
N	116	105	106	117	99
Średnia/Mean	676.7	644.0	706.1	633.2	653.7
SD	344.0	341.1	438.5	356.2	507.2
2005-2006					
N	101	93	114	131	115
Średnia/Mean	722.4	673.0	802.6	614.1	590.6
SD	508.4	410.2	479.5	388.9	425.5
Trend, p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.008

Istotny trend wzrostowy w spożyciu wapnia w populacji dziewcząt i chłopców występował w każdej zbadanej grupie wiekowej ($p < 0,001$). Wyższe przyrosty spożycia wapnia obserwowano w dietach chłopców w porównaniu do dziewcząt (z wyjątkiem 11-letnich). Największe przyrosty spożycia wapnia występowały w dietach 13-letniej młodzieży i wynosiły 327,5 mg/dzień ($p < 0,001$) w dietach chłopców oraz 272,2 mg/dzień ($p < 0,001$) w dietach dziewcząt. Najniższe przyrosty w spożyciu wapnia obserwowano w dietach 11-letnich chłopców (129,6 mg/dzień) ($p = 0,005$) i 15-letnich dziewcząt (86,6 mg/dzień) ($p = 0,008$).

Gdy porównano spożycie chłopców i dziewcząt w poszczególnych okresach do aktualnie obowiązującej normy AI dla wapnia obserwowano spadek frakcji młodzieży o spożyciu niższym od 1300 mg od 94% (w latach 1982-1985) do 84% (w latach 2005-2006) wśród chłopców oraz od 97% do 91% wśród dziewcząt. W latach 2005-2006 najniższe odsetki młodzieży o spożyciu wapnia poniżej aktualnej normy obserwowano wśród 13-latków (u około 77% chłopców i u około 86% dziewcząt), a najwyższe u 11-letnich chłopców (powyżej 91%) oraz 14- i 15-letnich dziewcząt (powyżej 93%). W ostatnim okresie około 5% dziewcząt i chłopców suplementowało diety wapniem, ale w małej ilości, nie przekraczającej 190 mg/dzień.

W przeciwieństwie do wapnia w spożyciu witaminy D obserwowano istotny trend spadkowy ($p < 0,001$) zarówno w dietach chłopców jak i dziewcząt ogółem. Średni spadek spożycia witaminy D (tab. III) w dietach chłopców wynosił 1,04 $\mu\text{g}/\text{dzień}$ w skrajnych badaniach, natomiast w dietach dziewcząt 1,35 $\mu\text{g}/\text{dzień}$.

Największe istotne spadki spożycia witaminy D obserwowano w dietach 15-letnich chłopców (1,52 $\mu\text{g}/\text{dzień}$) ($p = 0,004$) i 11-letnich dziewcząt (1,61 $\mu\text{g}/\text{dzień}$) ($p < 0,001$). Najniższe spadki obserwowano w dietach 12-letnich chłopców ($p > 0,1$) i 13-letnich dziewcząt ($p < 0,001$).

W procentach realizacji norm obowiązujących w odpowiednich okresach badań obserwowano istotne spadki w dietach wszystkich badanych dziewcząt i w każdej grupie wieku ($p < 0,001$) jak również w dietach wszystkich chłopców ($p < 0,001$) i w każdej grupie wieku (z wyjątkiem 12-letnich chłopców) ($p > 0,1$). Gdy porównano spożycie witaminy D do aktualnie obowiązującej normy AI na poziomie 5 $\mu\text{g}/\text{dzień}$ obserwowano wzrost odsetek młodzieży spożywającej witaminę D w ilościach niższych od normy: od 77% (w latach 1988-1991) do 86% (w latach 2005-2006) wśród chłopców oraz od 83% do 94% wśród dziewcząt. Najniższe odsetki młodzieży o spożyciu witaminy D poniżej normy AI w ostatnim badanym okresie, obserwowano wśród najstarszych chłopców (powyżej 80%) oraz 12- i 13-letnich dziewcząt (powyżej 90%).

W latach 2005-2006 około 9% chłopców i dziewcząt suplementowało dietę witaminą D w średniej ilości około 9 $\mu\text{g}/\text{dzień}$. Skutkiem suplementacji było obniżenie odsetka osób o spożyciu witaminy D niższym od normy o 8% (do 78%) wśród chłopców i o 7% (do 87%) wśród dziewcząt.

Tabela III Spożycie witaminy D przez chłopców i dziewczęta w wieku 11-15 lat z warszawskich szkół w trzech okresach czasowych od 1988 do 2006 roku
Table III Vitamin D intake by boys and girls aged 11-15 years from Warsaw schools in three periods from 1988 to 2006

Wiek/Age	11 lat /years	12 lat /years	13 lat /years	14 lat /years	15 lat /years
Chłopcy/Boys					
1988-1991					
N	259	326	325	269	227
Średnia/Mean	3.83	3.36	3.77	4.55	4.63
SD	4.35	3.28	5.06	6.02	5.86
1999-2000					
N	115	123	121	124	110
Średnia/Mean	2.42	2.90	3.16	3.73	3.82
SD	1.75	2.46	2.26	4.86	2.78
2005-2006					
N	80	86	104	126	104
Średnia/Mean	2.34	3.25	2.67	3.56	3.11
SD	1.83	6.48	2.28	3.97	2.35
Trend, p	<0.001	>0.1	0.013	0.055	0.004
Dziewczęta/Girls					
1988-1991					
N	248	309	333	246	265
Średnia/Mean	3.50	3.16	3.23	3.76	3.34
SD	4.36	4.38	3.59	5.07	3.98
1999-2000					
N	116	105	106	117	99
Średnia/Mean	2.54	2.19	2.37	2.74	2.53
SD	2.02	1.65	1.88	3.02	3.00
2005-2006					
N	101	93	114	131	115
Średnia/Mean	1.89	2.02	2.13	2.27	1.91
SD	1.49	1.61	1.95	1.82	1.57
Trend, p	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Dyskusja

Przyrost ogólnego składu mineralnego organizmu (BMC), a więc i zapotrzebowanie jest największe podczas szczytowego tempa przyrostu wysokości ciała i różni się w obu płciach. Sugeruje się, że podczas maksymalnej prędkości przyrostu wysokości ciała zapotrzebowanie na wapń wynosi 1500 mg/dzień dla dziewcząt i około 1700 mg/dzień dla chłopców [1, 2], poza tym okresem zapotrzebowanie jest nieco mniejsze i powinno wynosić około 1000 mg wapnia na dzień. Matkovic [9] również sugeruje, że efektywność suplementacji wapniem jest zależna od wysokości ciała, ale widząc trudności w przewidywaniu zmian we wzroście zaleca, że zapotrzebowanie dla wapnia powinno być ustalone na poziomie 1500 mg/dzień w całym okresie

nastoletnim, aby zapewnić pożądaną ilość dla zoptymalizowania masy kostnej dla wszystkich nastolatków. Aktualne zapotrzebowanie dla nastolatków w Polsce w wieku 11-15 lat wynosi 1300 mg/dzień [10].

W badanym okresie 24 lat, podzielonym na cztery przedziały czasowe, obserwowano istotny trend wzrostowy ($p < 0,001$) w spożyciu wapnia u wszystkich badanych chłopców i dziewcząt ogółem. Pomimo wzrostu spożycia wapnia o prawie 1/3 w dietach chłopców w skrajnych latach badań i o ponad 1/3 w dietach dziewcząt, spożycie nie było dostateczne w porównaniu do aktualnie obowiązującej normy AI dla wapnia [10]. W latach 2005-2006 suplementowano diety, w których i tak występowało wysokie spożycie wapnia, tak więc nie miało to wpływu na poprawę odsetka młodzieży spożywającej wapń w ilości niższej od normy. Wysokie odsetki młodzieży o spożyciu wapnia poniżej zalecanej normy wskazują na potrzebę wzrostu spożycia tego składnika z dietą u przeważającej liczby nastolatków, gdyż tylko o niewielkiej frakcji można powiedzieć, że spożywa dostateczną ilość wapnia: co piąty chłopiec i co dziesiąta dziewczynka. Chociaż istnieje kompensujący (wyrównujący) mechanizm, który wspiera retencję wapnia przy niskim spożyciu z dietą, to jednak powinno zachęcać się do dostatecznego spożycia wapnia w dietach w okresie okołopokwitaniowym, gdyż korzystny wpływ wyższych poziomów spożycia wapnia wykazano w badaniach suplementacyjnych u młodzieży w przyrostach gęstości kości. Nie mniej podkreśla się, że istnieje potrzeba, aby określić czy takie przyrosty są utrzymywane i wyższa szczytowa masa kostna utrzymywana jest również w wieku dorosłym. [2].

Z kolei witamina D w aktywnej postaci ($1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ kalcitriol) jest hormonem kalcytropowym, mającym wpływ na wchłanianie wapnia (w nieobecności kalcitriolu, jelitowa absorpcja odbywa się wyłącznie poprzez bierną zewnątrzkomórkową drogę, która ogranicza absorpcję do 12,5% w stosunku do spożywanych ilości wapnia) [11]. Witamina D utrzymuje homeostazę wapniowo-fosforanową, ma wpływ na mineralizowanie macierzy kostnej, a tym samym na metabolizm tkanki kostnej. Aktualnie zmienia się pogląd na rolę pochodnych witaminy D w utrzymywaniu homeostazy wielu tkanek. Aktywne metabolity witaminy D odgrywają ważną rolę w procesach proliferacji, dojrzewania i różnicowania komórek tkanki kostnej i mięśniowej, wpływają na sekrecję niektórych hormonów, a także pochodne witaminy D pełnią rolę w rozwoju i przebiegu chorób autoimmunologicznych i nowotworów. Aktualnie dostępne dane potwierdzają potencjalną rolę aktywnej formy witaminy D i jej analogów w ochronie nerek i serca a pochodne witaminy D już dziś znajdują zastosowanie w terapii nowotworów prostaty oraz łuszczycy [12-14].

Od 1988 r. stwierdzono występowanie istotnego trendu spadkowego ($p < 0,001$) w dietach wszystkich

chłopców i wszystkich dziewcząt w całym badanym okresie w spożyciu witaminy D. Obserwowany spadek spożycia witaminy D w latach 2005-2006 wynosił około 1/4 w stosunku do okresu początkowego w dietach chłopców i około 1/3 w dietach dziewcząt. W ostatnim okresie badań tylko około 20% chłopców i około 10% dziewcząt spożywało witaminę D w dostatecznych ilościach z dietą w odniesieniu do normy na poziomie AI wynoszącej 5 $\mu\text{g}/\text{dzień}$.

Deficyty witaminy D są postrzegane w świecie jako epidemia. Głównym źródłem witaminy D zarówno dla dzieci, jak i dorosłych jest rozsądna ekspozycja słoneczna. W przypadku braku ekspozycji słonecznej jest pożądanym dostarczenie około 1000 j.m. (25 $\mu\text{g}/\text{dzień}$) cholekalcyferolu zarówno dla dzieci jak i dorosłych, aby zapewnić poziom 80 nmoli/l (32 ng/ml) w surowicy krwi konieczny do utrzymania wszystkich funkcji witaminy D w organizmie [11, 15, 16]. Deficyty witaminy D powodują, bowiem słabą mineralizację matrycy kolagenowej kości dzieci prowadząc do upośledzenia wzrostu i deformacji kości zwane krzywicą. U dorosłych deficyty witaminy D powodują wtórną nadczynność przytarczyc (nadmierne wydalenie parathormonu), która przyczynia się do utraty matrycy i mineralizacji, tak więc wzrasta ryzyko osteoporozy i złamań. Słaba mineralizacja nowo odłożonej matrycy kostnej u osób dorosłych powoduje osteomalację. Deficyty witaminy D powodują słabość mięśni, wzrost ryzyka upadków i złamań, jak również mają inne poważne konsekwencje zdrowotne. Wskazano, że niedobory witaminy D podnoszą ryzyko występowania cukrzycy typu I, reumatycznego zapalenia stawów, nadciśnienia, niedokrwiennej choroby serca oraz wielu nowotworów. Dostateczne spożycie witaminy D jest konieczne. W naszej szerokości geograficznej nasłonecznienie pozwala praktycznie na produkcję wystarczającej ilości witaminy D w okresie od kwietnia do września. Nie mniej zgodnie z danymi z badania OPTIFORD (*Towards a strategy for optimal vitamin D fortification*) [17], niedoborowy stan odżywienia witaminą D, poniżej 25 nmol/l (<10 ng/ml) miało ponad 1/3 nastoletnich dziewcząt w pięciu krajach północnej Europy, w tym również w Polsce w miesiącach zimowych i aż 92% dziewcząt wykazało stężenia w surowicy poniżej 50 nmol/l (<20 ng/ml) odpowiadające umiarkowanym niedoborom.

Polskie zalecenia dotyczące profilaktyki niedoborów witaminy D z 2009 roku [18] rekomendują dla dzieci i młodzieży w wieku 2-18 lat suplementację witaminą D w ilości 10 $\mu\text{g}/\text{dzień}$ (400 j.m.) w okresie od października do marca, a także w pozostałych miesiącach letnich, przy braku odpowiedniej syntezy skórnej witaminy D. Tymczasem wśród badanej młodzieży, tylko 7,6% chłopców i 5,5% dziewcząt w latach 2005-2006 spożywało w dietach lub suplementowało diety taką lub wyższą ilość witaminy D.

Wyniki z tego badania i opinie wielu badaczy [19, 16, 11], sugerują, że istnieje potrzeba pilnej i intensywnej interwencji zaadresowanej do młodzieży i osób opiekujących się nastolatkami zwłaszcza we wczesnych latach młodzieńczych podkreślającej ważność i konieczność spożywania odpowiednich ilości mleka i jego produktów oraz ryb morskich, a także na ważność dostępności tych produktów podczas posiłków. Zintensyfikowania wysiłków edukacyjnych, kładąc nacisk na bardziej kompleksowe działania uwzględniające środowisko szkolne, domowe i rówieśników w zakresie pro-zdrowotnego stylu życia. Duże znaczenie w dokonywaniu właściwych wyborów żywieniowych ma wsparcie rodziców i środowiska nastolatków, toteż w grupach młodszych nastolatków równie ważna jest edukacja rodziców jak i samej młodzieży.

Wyniki z tego badania wskazują, że powinno się planować interwencje od wczesnych lat życia, aby promować wzrost spożycia wapnia i witaminy D, które powinny zachęcać rodziny nastolatków do podawania mleka i jego produktów oraz ryb do posiłków. Dodatkowo interwencje dla nastoletnich kobiet i mężczyzn powinny wzmacniać zainteresowanie zdrowym jedzeniem, dodawać pewności w zmianie żywienia na bardziej pro-zdrowotny oraz ułatwiać redukcję zainteresowania telewizyjnymi reklamami. Programy dla

nastoletnich osób powinny podkreślać, że produkty mleczne i ryby są smaczne i promować zachowania związane ze zdrowiem, jak również wskazywać na rówieśników angażujących się w zachowania związane z wyborem pro-zdrowotnego jedzenia i stylu życia.

Wnioski

1. Stwierdzono występowanie istotnego trendu wzrostowego w spożyciu wapnia (o około 1/3) w okresie dwudziestu czterech lat, ale mimo to tylko 16% chłopców i 9% dziewcząt spożywało wapń w dostatecznej ilości w ostatnim okresie badań.
2. Zaobserwowano istotny trend spadkowy i tak o wiele za niskich poziomów w spożyciu witaminy D od 1988 roku, rezultatem tego było spożycie witaminy D w dostatecznej ilości tylko u około 20% chłopców i około 10% dziewcząt w ostatnim badaniu.
3. Zwraca się uwagę na konieczność podejmowania zintegrowanych programów interwencyjnych zmierzających do optymalizacji spożycia tych składników. Uwzględniając środowisko szkolne, domowe i rówieśników istnieje potrzeba zwracania uwagi, aby na co dzień zapewniać młodzieży dostępność produktów będących źródłem tych składników podczas posiłków.

Piśmiennictwo / References

1. Whiting SJ, Vantaparast H, Baxter-Jones A, et al. Factors affecting bone mineral accrual in the adolescent growth spurt. *J Nutr* 2004, 134: 696S-700S.
2. Bailey DA, Martin AD, McKay H, et al. Calcium Accretion in Girls and Boys During Puberty: A longitudinal Analysis. *J Bone Miner Res* 2000, 15, 11: 2245-2250.
3. Charzewska J, Rogalska-Niedźwiedz M. Niedobory witaminy D ważnym problemem zdrowia publicznego. *Żyw Czł Metab* 2002, 29, supl: 261-267.
4. Lorenc R, Głuszko P, Karczmarewicz E i wsp. Zalecenia postępowania diagnostycznego i leczniczego w osteoporozie. Obniżenie częstości złamań poprzez efektywną profilaktykę i leczenie. *Terapia* 2007, 15, 9: 11-39.
5. Karczmarewicz E, Łukaszewicz J, Loranc RS. Witamina D- mechanizm działania, badania epidemiologiczne, zasady suplementacji. *Standardy Medyczne* 2007, 4: 169-174.
6. Piekarska J, Łoś-Kuczera M. Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. PZWL, Warszawa 1983.
7. Łoś-Kuczera M, Piekarska J. Skład i wartość odżywcza produktów spożywczych. Część II-VII. PZWL, Warszawa 1988.
8. Kunachowicz H, Nadolana I, Przygoda B i wsp. Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych. *Prace IŻŻ*, Warszawa 1998.
9. Matkovic V. Nutrition influences skeletal development from childhood to adulthood: a study of hip, spine, and forearm in adolescent females. *J Nutr* 2004, 134: 701S-705S.
10. Jarosz M, Bułhak-Jachymczyk B. Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. PZWL, Warszawa 2008.
11. Heaney RP, Weaver CM. Calcium and Vitamin D. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2003, 32: 181-194.
12. Chwojnowska Z, Charzewska J. Osteoporoza-aktualne wyzwanie. *Żyw Czł Metab* 2008, 35(2): 151-184.
13. Jones G, Strugnell S A, DeLuca H F. Current understanding of molecular action of vitamin D. *Physiol Rev* 1998, 78: 1193-1231.
14. Kuryłowicz A, Bednarczuk T, Nauman J. Wpływ niedoboru witaminy D na rozwój nowotworów i chorób autoimmunologicznych. *Pol J Endocrinol* 2007, 58(2): 140-152.
15. Weaver M V. Vitamin D and Calcium metabolism in adolescents. *International Congres Series* 2007, 1927: 32-38.
16. Holick M F. The Influence of Vitamin D on Bone Health Across the Life Cycle. *J Nutr* 2005, 135: 2726S-2727S.
17. Tylavsky F A. Nutrition Influences Bone Growth in Children. *J Nutr* 2004, 134: 689S-690S.
18. Dobrzyńska A i Zespół Ekspertów. Polskie zalecenia dotyczące profilaktyki niedoborów witaminy D – 2009. *Pol Merk Lek* 2010, 28, 164: 130-133.
19. Larsen NI, Neumark-Sztainer D, Harnack L, et al. Calcium and Dairy Intake: Longitudinal Trends during the Transition to Young Adulthood and Correlates of Calcium Intake. *J Nutr Educ Behav* 2009, 41: 254-260.