

*Adam Florkiewicz, Elżbieta Grzych-Tuleja¹, Ewa Cieślik¹,
Kinga Topolska¹, Agnieszka Filipiak-Florkiewicz¹, Teresa Leszczyńska²,
Aneta Kopeć², Mirosław Pysz²*

OCENA POBRANIA Z DIETĄ WYBRANYCH WITAMIN PRZEZ MŁODZIEŻ W WIEKU 13–15 LAT W ZALEŻNOŚCI OD PŁCI ORAZ MIEJSCA ZAMIESZKANIA

Katedra Analizy i Oceny Jakości Żywności Wydziału Technologii Żywności
Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
prof. dr hab. *T. Fortuna*

¹ Katedra Technologii Gastronomicznej i Konsumpcji Wydziału Technologii Żywności
Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
prof. dr hab. *E. Cieślik*

² Katedra Żywienia Człowieka, Wydziału Technologii Żywności
Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie
prof. dr hab. inż. *T. Leszczyńska*

Celem badań była ocena pobrania przez młodzież szkolną wybranych witamin, w zależności od płci i miejsca zamieszkania. Ocenę spożycia witamin przeprowadzono metodą wywiadu żywieniowego z ostatnich 24 godzin poprzedzających badanie w losowo wybranych szkołach na terenie Krakowa i Skawiny z wykorzystaniem programu „Dieta 2.0”. Stwierdzono liczne nieprawidłowości dotyczące spożycia różnych witamin, w tym znaczne niedobory witaminy D, a także nadmierne pobranie witamin A i C. Bardzo niepokojące było także niskie spożycie folianów.

Słowa kluczowe: witaminy, pokrycie zapotrzebowania, młodzież gimnazjalna.
Key words: vitamins, requirements for coverage, schoolchildren.

W życiu człowieka, od jego narodzin aż do starości, można wyróżnić kilka faz. Okres między 11–19 rokiem życia określa się jako fazę dojrzewania, czyli czas intensywnego wzrostu i rozwoju, podczas którego organizm zmierza do osiągnięcia dojrzałości biologicznej, psychicznej i społecznej. Styl życia, w tym zachowania zdrowotne, mogą zmieniać się w ciągu życia, jednak kształtują się one przede wszystkim w dzieciństwie i młodości. Postawy i zachowania, jakie młodzież utrwali, będą decydowały o ich stylu życia w wieku dojrzałym. Kształtowanie prawidłowych zachowań żywieniowych wśród młodych ludzi, może być jednym z najważniejszych elementów poprawy stanu zdrowia populacji w XXI wieku (1). Prawidłowe żywienie jest więc niezbędnym czynnikiem warunkującym harmonijny rozwój młodego organizmu i osiągnięcie wysokiego potencjału zdrowotnego, gwarantującego utrzymanie dobrego stanu zdrowia w dalszych okresach życia. Pomimo, że naukowcom udało

się w genomie człowieka wyodrębnić gen długowieczności dowiedziono, że determinuje on długość życia tylko w 15–20%, natomiast pozostały odsetek zależy od indywidualnych zachowań żywieniowych (2). Wszelkie nieprawidłowości, wynikające z nieodpowiednich zachowań żywieniowych, należy korygować już u młodzieży szkolnej, gdyż wadliwy sposób żywienia powoduje opóźnienie w rozwoju fizjologicznym, ogranicza aktywność psychofizyczną ucznia, obniża zdolność uczenia się oraz koncentracji uwagi.

Celem badań była ocena pobrania z racji pokarmowych i suplementów diety wybranych witamin (wit. C, wit. A, wit. E, wit. D, tiamina, ryboflawina, niacyna, pirydoksyna, cyjanokobalamina, folianów) przez badaną młodzież szkolną w zależności od płci oraz miejsca zamieszkania.

MATERIAŁ I METODY

Badania zostały zrealizowane w grupie 217 uczniów, w tym 103 (47,5%) dziewcząt i 114 (52,5%) chłopców w wieku 13–15 lat, uczęszczających do dwóch szkół gimnazjalnych na terenie Krakowa i Skawiny. Kraków to miasto wojewódzkie o liczbie ludności powyżej 750 000, natomiast Skawina jest miastem gminnym poniżej 25 000 mieszkańców (GUS, 2010). Wymienione dwa różne środowiska, wielkomiejskie i małomiasteczkowe, mogły wpłynąć na odmienny styl życia i sposób zaopatrywania się w żywność, a przez to determinować sposób żywienia respondentów. Badania przeprowadzono dwukrotnie w sezonie wiosennym i jesiennym. Udział dzieci w badaniach był dobrowolny, poprzedzony uzyskaniem zgody zarówno ich opiekunów prawnych, jak i Dyrekcji, Kuratorium Oświaty.

W badaniach wykorzystano metodę wywiadu z ostatnich 24-godzin poprzedzających badanie prowadzonego przez cztery dni w tygodniu obejmujące zarówno dni nauki szkolnej (w tym piątek), jak i wolne od zajęć (niedziela). W celu ułatwienia oszacowania wielkości porcji w wywiadzie posługiwano się „Albumem fotografii produktów i potraw” (3).

Zawartość witamin w racjach pokarmowych obliczono z wykorzystaniem programu komputerowego „DIETA 2.0”, opracowanego przez Instytut Żywności i Żywienia w Warszawie. Straty technologiczne, obliczono zgodnie z zaleceniami *Kunachowicz* i współpracownicy (4). Spożycie witamin suplementowanych uzyskano z danych producenta preparatów (dane uzyskano podczas wywiadu). Do oceny spożycia poszczególnych witamin zastosowano następujące poziomy norm:

- poziom średniego spożycia (EAR) w odniesieniu do wit. A, wit. C, tiaminy, ryboflawiny, niacyny, pirydoksyny, cyjanokobalaminy i folianów;
- poziom wystarczającego spożycia (AI) w odniesieniu do wit. E, wit. D;
- poziom najwyższy tolerowany poziom spożycia (UL) w odniesieniu do wit. A, wit. C, wit. E, wit. D, niacyny, pirydoksyny i folianów.

Wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem testu chi-kwadrat. Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano za pomocą programu „Statistica 10.0 PL” firmy StatSoft. Inc., USA.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Otrzymane wskazują na wysoką zawartość witaminy C w dietach młodzieży, wynoszącą średnio 123,5 mg. Jednak szczegółowa analiza wykazała, że 44,7% chłopców i 32,0% dziewcząt spożywało ten składnik w ilościach poniżej poziomu normy EAR. Chłopcy spożywali średnio ok. 110 mg/osobę/dobę witaminy C, natomiast dziewczęta istotnie więcej ($p < 0,05$), bo ok. 138 mg/osobę/dobę. Wielkość pobrania zależała również od miejsca zamieszkania ankietowanych. Średnie spożycie witaminy C w grupie gimnazjalistów z Krakowa wynosiło 115,9 mg/o/dobę, natomiast wśród uczniów ze Skawiny 130,9 mg/osobę/dobę (tab. I, II, III), ale otrzymane wyniki okazały się nieistotne statystycznie (ze względu na bardzo wysoki współczynnik zmienności wynoszący prawie 95%). Badania z ostatnich lat potwierdzają tendencję do wysokiego spożycia nie tylko witaminy C, ale i witaminy A przez nastolatków (5, 6, 7, 8). Nie istnieją obecnie dowody szkodliwego działania nadmiernego spożycia witaminy C w przypadku, gdy pobiera się ją przez dłuższy okres w ilościach znacznie przekraczających ustalone normy. Rośnie jednak ryzyko powstawania kamieni nerkowych oraz zaburzeń żołądkowo-jelitowych (9). Pomimo, iż średnie pobranie witaminy C przez badanych gimnazjalistów było wysokie, to szczegółowa analiza spożycia wykazała, że ok. 40% z nich pobierało ją w ilościach poniżej poziomu normy EAR. Biorąc pod uwagę rolę witaminy C m.in. w metabolizmie lipidów i profilaktyce niedokrwiennej choroby serca, należy uznać tę wartość za niekorzystną. Podobny udział młodzieży (w wieku 14–18 lat) spożywającej witaminę C na poziomie poniżej normy EAR odnotowali *Moshfegh* i wspólnicy (10) 26 % chłopców i 42% dziewcząt.

Przeciętna badana racja pokarmowa dostarczała także duże ilości witaminy A. Stwierdzono istotne statystycznie różnice pod względem pobrania tej witaminy w zależności od płci, przy czym chłopcy spożywali więcej witaminy A (1036,1 $\mu\text{g}/\text{osobę}/\text{dobę}$) niż dziewczęta (883,1 $\mu\text{g}/\text{osobę}/\text{dobę}$). Ponad 6% uczniów i 4% uczennic spożywało witaminę A w ilościach większych od wartości górnego tolerowanego poziomu normy (UL). Równocześnie poniżej poziomu EAR pobierało ten składnik ponad 20% gimnazjalistów (tab. I, II). Istotne statystycznie różnice pod względem spożycia witaminy A wykazano także w zależności od miejsca zamieszkania respondentów. Młodzież z Krakowa spożywała mniej witaminy A (895,9 $\mu\text{g}/\text{osobę}/\text{dobę}$) niż gimnazjaliści ze Skawiny (1029,3 $\mu\text{g}/\text{o}/\text{dobę}$). Zarówno uczniowie z dużego, jak i małego miasta pobierali ten składnik w niewystarczających ilościach ($< \text{EAR}$) (odpowiednio 24,3% i 20,0% badanych osób), natomiast powyżej poziomu UL witaminę A spożywało odpowiednio 2,8 i 7,3% uczniów. Pobranie witaminy A w ilościach przekraczających wartość normy UL wykazali także *Szczuko i Seidler* (11), oceniając sposób żywienia studentów. Zwyczajowo spożywana żywność (z wyjątkiem wątroby ssaków i ryb) nie zawiera witaminy A w ilościach, które mogłyby okazać się toksyczne, również duża zawartość karotenoidów nie jest toksyczna, choć może powodować żółte zabarwienie skóry. Niemniej jednak, wysokie spożycie witaminy A w dłuższym okresie czasu, zwłaszcza z suplementów i preparatów farmaceutycznych może powodować bóle głowy, stawów, wymioty i łuszczenie się skóry, a nawet uszkodzenia wątroby i zmiany kostne (1).

Table 1. Pobranie wybranych witamin w zależności od płci
 Table 1. Dietary intake of selected vitamins, depending on gender

Składnik	Chłopcy				Dziewczęta				Ogółem			
	spożycie				spożycie				spożycie			
	$\bar{X} \pm SD$	CV	wartość min – max	$\bar{X} \pm SD$	CV	wartość min – max	$\bar{X} \pm SD$	CV	wartość min – max	$\bar{X} \pm SD$	CV	wartość min – max
Wit. C (mg)*	110,3±98,8	89,6	11,7–472,9	138,1±133,5	96,6	27,6–587,6	123,5±117,1	94,8	11,7–587,1			
Wit. A (μg)*	1036,1±609,8	58,9	234,8–3808,9	883,1±489,0	55,4	244,5–2442,5	963,5±559,7	58,1	234,8–3808,9			
Wit. E (mg)*	8,8±4,7	53,4	2,2–31,0	6,4±2,7	42,1	1,8–15,1	7,7±4,1	52,9	1,8–31,0			
Wit. D (μg)*	3,0±2,2	74,9	0,5–14,7	2,2±2,1	95,4	0,3–13,7	2,6±2,2	87,4	0,3–14,7			
Tiamina (mg)*	1,3±0,5	38,9	0,4–2,8	0,9±0,3	33,9	0,3–2,2	1,1±0,5	42,6	0,3–2,8			
Ryboflawina (mg)*	1,7±0,7	41,2	0,5–4,0	1,3±0,6	46,6	0,6–4,0	1,5±0,7	45,0	0,5–4,0			
Niacyna (mg)*	15,8±6,7	42,2	4,7–36,8	11,2±4,7	41,9	3,2–29,1	13,7±6,3	45,8	3,2–36,8			
Pirydoksyna (mg)*	1,8±0,7	39,9	0,5–4,5	1,4±0,5	36,9	0,9–3,7	1,6±0,7	41,9	0,5–4,5			
Cyjanokobalamina (μg)*	3,4±1,8	51,1	1,0–11,7	2,3±1,1	47,3	0,9–7,6	2,9±1,6	55,0	0,9–11,7			
Foliany (μg)*	229,6±96,7	42,1	90,3–703,3	174,6±49,2	28,2	81,6–295,0	203,5±82,4	40,5	81,6–703,3			

\bar{X} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, CV – współczynnik zmienności, * – różnice istotne statystycznie $p \leq 0,05$ (test chi-kwadrat)

Tabela II. Pobranie wybranych witamin w zależności od miejsca zamieszkania

Table II. Dietary intake of selected vitamins, depending on place of residence

Składnik	Kraków			Skawina		
	spożycie					
	$\bar{X} \pm SD$	CV	wartość min–max	$\bar{X} \pm SD$	CV	wartość min–max
Wit. C (mg)	115,9±109,6	94,5	11,7–522,9	130,9±124,0	94,8	11,7–587,1
Wit. A (μg)*	895,9±469,8	52,4	234,8–2691,2	1029,3±630,4	61,2	272,5–3808,9
Wit. E (mg)*	7,2±3,8	52,3	1,8–19,9	8,2±4,3	52,6	2,7–31,0
Wit. D (μg)	2,5±2,2	88,6	0,3–14,7	2,6±2,3	86,6	0,6–13,7
Tiamina (mg)	1,1±0,5	44,8	0,3–2,6	1,1±0,4	40,3	0,4–2,8
Ryboflawina (mg)	1,5±0,6	43,3	0,5–3,5	1,5±0,7	46,8	0,6–4,0
Niacyna (mg)	13,7±6,5	47,5	3,2–36,1	13,6±6,0	44,2	4,7–36,8
Pirydoksyna (mg)	1,6±0,7	41,1	0,5–3,5	1,6±0,7	42,9	0,6–4,5
Cyjanokobalamina (μg)	2,9±1,5	50,2	1,0–8,5	2,9±1,7	59,5	0,9–11,7
Foliany (μg)	199,4±78,5	39,4	81,6–527,6	207,4±86,3	41,6	97,7–703,3

\bar{X} – wartość średnia, SD – odchylenie standardowe, CV – współczynnik zmienności, * – różnice istotne statystycznie $p \leq 0,05$ (test chi-kwadrat)

Spożycie witaminy E różniło się statystycznie istotnie w zależności od płci respondentów. W badanych racjach pokarmowych średnia zawartość witaminy E wynosiła 7,7 mg. Chłopcy spożywali statystycznie istotnie więcej tej witaminy (8,8 mg/osobę/dobę) niż dziewczęta (6,4 mg/osobę/dobę). Analizując spożycie witaminy E przez respondentów w zależności od miejsca zamieszkania można zauważyć, że istotnie mniej tego składnika spożywała młodzież z Krakowa (7,2 mg/osobę/dobę), niż ze Skawiny (8,2 mg/osobę/dobę). Wśród gimnazjalistów z dużego miasta również mniejszy odsetek dotyczył spożywających witaminę E, na poziomie wyższym od wartości normy AI (21,5% vs. 31,8%) (tab. II, IV). Powyżej poziomu normy AI witaminę E pobierało 30,7% chłopców i 22,3% dziewcząt (tab. I, IV). Wyższe spożycie witaminy E przez chłopców w porównaniu do dziewcząt odnotowali także Szponar i współpr. (5), Jeżewska-Zychowicz (7) oraz Iłow i współpr. (8). W badaniach Smorczewskiej-Czupryńskiej i współpr. (12) wykazano również istotne zróżnicowanie wielkości spożycia tej witaminy w zależności od środowiska zamieszkania (miasto, wieś). Uczniowie z miasta (zarówno chłopcy, jak i dziewczęta w wieku 14 lat) spożywali większe ilości tego składnika, niż ankietowani z obszarów wiejskich. Niskie spożycie witaminy E jest niekorzystne ze względu na jej właściwości (m.in. przeciwutleniające), jednak kliniczne objawy niedoborów tej witaminy występują sporadycznie, tylko u osób szczególnie wrażliwych, np. wcześniaków lub pacjentów z zaburzeniami procesów trawienia i wchłaniania (13).

Badane racje pokarmowe chłopców i dziewcząt dostarczały małe ilości witaminy D (odpowiednio średnio 3,0 i 2,3 μg /osobę/dobę). Średnie dzienne spożycie witaminy D przez młodzież (2,6 μg /osobę/dobę) było niższe od poziomu wartości normy AI (5 μg /osobę/dobę) dla tego składnika. Tylko 14,9% gimnazjalistów i 6,8%

Tabela III. Procentowy udział respondentów spożywających witaminy poniżej wartości normy EAR w zależności od płci i miejsca zamieszkania

Table III. Percent of respondents with vitamins intakes below the Estimated Average Requirement (EAR), depending on gender and place of residence

Składnik	Norma EAR		Ogółem	Płeć		Miejsce zamieszkania	
	chłopcy	dziewczęta		chłopcy	dziewczęta	Kraków	Skawina
Witamina A	630 μg	490 μg	22,1	21,1	23,3	24,3	20,0
Witamina C	65 mg	55 mg	38,7	44,7	32,0	40,2	37,3
Tiamina	1 mg	0,9 mg	33,6	21,1	47,6	37,4	30,0
Ryboflawina	1,1 mg	0,9 mg	18,0	15,8	20,4	19,6	16,4
Niacyna	12 mg	11 mg	43,8	34,2	54,4	43,0	44,5
Pirydoksyna	1,1 mg	1 mg	12,4	7,0	18,4	15,0	10,0
Cyjanokobalamina	2 μg	2 μg	30,0	17,5	43,7	30,8	29,1
Foliany	330 μg	330 μg	94,0	88,6	100	93,5	94,5

Tabela IV. Procentowy udział respondentów spożywających witaminy powyżej wartości normy AI w zależności od płci i miejsca zamieszkania

Table IV. Percent of respondents with vitamins intakes above the Adequate Intake (AI), depending on gender and place of residence

Składnik	Norma AI		Ogółem	Płeć		Miejsce zamieszkania	
	chłopcy	dziewczęta		chłopcy	dziewczęta	Kraków	Skawina
Witamina E	10 mg	8 mg	28,6	30,7	22,3	21,5	31,8
Witamina D	5 μg	5 μg	11,1	14,9	6,8	10,3	11,8

gimnazjalistek pobierało witaminę D w ilości powyżej poziomu normy AI (tab. I, IV). Nie stwierdzono natomiast istotnych statystycznie różnic pod względem spożycia witaminy D w zależności od miejsca zamieszkania respondentów. Uczniowie, zarówno z Krakowa, jak i ze Skawiny, spożywali średnio ok. 2,5 μg /osobę/dobę tego składnika. Powyżej wartości normy AI witaminę D pobierało 10,3% młodzieży z dużej aglomeracji i 11,8% gimnazjalistów z małego miasta (tab. II, IV). Porównywalną, niską podaż witaminy D w racjach pokarmowych młodzieży, wykazała także *Jeżewska-Zychowicz* (7). Dostateczne wysycenie organizmu młodzieży witaminą D jest konieczne, gdyż w wieku rozwojowym, zwłaszcza w okresach intensywnego wzrastania, niedobory tego składnika, przy równoczesnym deficycie wapnia, są główną przyczyną osiągnięcia niskiej szczytowej masy kostnej. Zbyt niski poziom witaminy D w diecie powoduje zmniejszenie masy mięśniowej i obniżenie siły mięśni, wzrost ryzyka upadków i złamań, jak również inne poważne konsekwencje zdrowotne. Wykazano bowiem, że deficyt witaminy D podnosi ryzyko występowania cukrzycy, nadciśnienia, niedokrwiennej choroby serca oraz wielu nowotworów (14). Przy omawianiu wit. D należy jednak pamiętać, że pozyskiwana jest ona również w wyniku endogennej syntezy, która jednak podlega znacznym wahaniom zależnym od ekspozycji na działanie promieniowania słonecznego (od 0 do 100% zapotrzebowania). Z tego też względu eksperci opracowując zastosowanie normy spożycia tej witaminy, ustalili je na poziomie minimalnej ilości zapewniającej odpowiednie stężenie we krwi, wystarczające dla zapewnienia prawidłowego przebiegu procesów mineralizacji kości (9).

Tab e l a V. Procentowy udział respondentów spożywających witaminy powyżej wartości normy UL w zależności od płci i miejsca zamieszkania

Tab l e V. Percent of respondents with vitamins intakes above the Tolerable Upper Intake Level (UL), depending on gender and place of residence

Składnik	Poziom UL*	Ogółem	Płeć		Miejsce zamieszkania	
			chłopcy	dziewczęta	Kraków	Skawina
Witamina A	2000 μg	5,1	6,1	3,9	2,8	7,3
Witamina C	1800 mg	0	0	0	0	0
Witamina E	220 mg	0	0	0	0	0
Witamina D	50 μg	0	0	0	0	0
Niacyna	500 mg	0	0	0	0	0
Pirydoksyna	15 mg	0	0	0	0	0
Foliany	800 μg	0	0	0	0	0

* ustalony przez Naukowy Komitet ds. Żywności Unii Europejskiej (SCF)

Spożycie wszystkich witamin z grupy B zależało istotnie od płci ankietowanych. Pobranie tych składników było wyższe w badanej grupie chłopców niż dziewcząt, nie stwierdzono natomiast różnic w spożyciu tych witamin ze względu na miejsce zamieszkania respondentów (tab. I, II).

Średnie spożycie witaminy B₁ w grupie chłopców wynosiło 1,3 mg/osobę/dobę i było wyższe od wartości normy EAR (1 mg/osobę/dobę). Ponad 21% uczniów pobierało ten składnik poniżej wartości normy EAR. Średnie spożycie przez dziewczęta było zbliżone do wartości normy EAR (0,9 mg/osobę/dobę), jednak prawie 50% uczennic pobierało tą witaminę w niedostatecznych ilościach (<EAR). Średnie spożycie witaminy B₁ nie było zróżnicowane w zależności od miejsca zamieszkania i wynosiło średnio 1,1 mg/osobę/dobę. Poniżej wartości normy EAR tiaminę spożywało 37,4% gimnazjalistów z dużego miasta i 30,0% z małego (tab. I, II, III). Inni autorzy (5, 7, 8) stwierdzili wyższe spożycie tiaminy przez nastolatków. W badaniach *Schenkel* i współpr. (15) wykazano natomiast, podobny jak w badaniach własnych, udział chłopców spożywających tiaminę poniżej wartości normy EAR.

Średnie pobranie witaminy B₂ było wyższe od poziomu normy EAR zarówno w grupie chłopców (1,7 mg/osobę/dobę), jak i dziewcząt (1,3 mg/osobę/dobę). Pobranie ryboflawiny poniżej poziomu normy EAR dotyczyło odpowiednio 15,8 i 34,2% młodzieży. (tab. III). Młodzież, zarówno z dużej aglomeracji, jak i małego miasta, spożywała średnio 1,5 mg/osobę/dobę witaminy B₂, a 19,6% gimnazjalistów z Krakowa i 16,4% ze Skawiny pobierało niewystarczające ilości tej witaminy (<EAR) (tab. II, III). Porównywalny odsetek respondentów (chłopców) spożywających witaminę B₂ na poziomie mniejszym od wartości normy EAR wykazali także *Szczuko* i *Seidler* (11) oraz *Schenkel* i współpr. (15). Wyższe niż w badaniach własnych średnie spożycie ryboflawiny przez nastolatków obserwowali natomiast *Jeżewska-Zychowicz* (7) oraz *Iłow* i współpr. (8).

Średnie dzienne spożycie niacyny przez młodzież również było wyższe od wartości normy EAR (15,8 mg/osobę/dobę chłopcy i 11,2 mg/osobę/dobę dziewczęta), jednakże 34,2% uczniów i 54,4% uczennic pobierało tę witaminę w ilości mniejszej od poziomu normy EAR. Analiza spożycia witaminy PP w zależności od miejsca zamieszkania respondentów nie wykazała istotnych różnic. Średnie dzienne spożycie niacyny wynosiło 13,7 mg/osobę/dobę w grupie uczniów z Krakowa i 13,6 mg/osobę/dobę wśród uczniów ze Skawiny. Ponad 40% gimnazjalistów z obu miast pobierało tą witaminę poniżej wartości normy EAR (tab. I, II, III).

Pobranie pirydoksyny z dietą wynosiło średnio 1,8 mg wśród chłopców i 1,4 mg w grupie dziewcząt. Średnie dzienne spożycie tej witaminy było większe od poziomu wartości normy EAR dla tego składnika. Natomiast poniżej tego poziomu witaminę B₆ pobierało 7,0% gimnazjalistów i 18,4% gimnazjalistek. Uczniowie zarówno z Krakowa, jak i ze Skawiny, spożywali średnio 1,6 mg/osobę/dobę pirydoksyny, a 15,0% młodzieży z Krakowa i 10,0% ze Skawiny pobierało witaminę B₆ w ilości mniejszej od poziomu normy EAR (tab. I, II, III).

Średnie spożycie witaminy B₁₂ wynosiło 3,4 µg/osobę/dobę w grupie chłopców i 2,3 µg/osobę/dobę wśród dziewcząt. Pomimo, iż średnie dzienne pobranie witaminy B₁₂ było wyższe od wartości normy EAR, to szczegółowa analiza wykazała, że 17,5% uczniów i aż 43,7% uczennic spożywało niewystarczające ilości tej witaminy (<EAR) (tab. I, III). Nie wykazano istotnych statystycznie różnic w wielkości spożycia witaminy B₁₂ w zależności od miejsca zamieszkania. Młodzież, zarówno z dużej aglomeracji jak i małego miasta, spożywała średnio 2,9 µg/osobę/dobę witaminy B₁₂, przy czym prawie 30% pobierało niewystarczające ilości tego składnika (<EAR) (tab. II, III).

W badaniach innych autorów wykazano nieco wyższe średnie spożycie niacyny, pirydoksyny i witaminy B₁₂ przez nastolatków (7, 8). *Szczuko i Seidler* (11) zaobserwowali natomiast większy, niż w niniejszych badaniach, odsetek młodzieży spożywającej witaminę B₆ oraz B₁₂ w niedostatecznych ilościach (<EAR), znacznie większy odsetek kobiet odpowiednio 29,4% dla pierwszej i 45,6% dla drugiej witaminy. Z kolei *Moshfegh* i współpr. (10) podają niewielki odsetek młodzieży (14 lat) spożywającej te witaminy na poziomie poniżej wartości normy EAR (<3% dla chłopców i 8% dla dziewcząt). Ze względu na dużą dostępność żywności będącej dobrym źródłem tiaminy, ryboflawiny, niacyny i pirydoksyny, objawy kliniczne niedoborów tych składników (m.in. choroba beri-beri, pelagra) w krajach ekonomicznie rozwiniętych pojawiają się sporadycznie. Objawem niedoboru witaminy B₁₂ może być natomiast anemia megaloblastyczna i towarzyszące jej zaburzenia funkcji układu nerwowego. Ryzyko wystąpienia niekorzystnych dla zdrowia skutków nadmiernego spożywania witamin B₁, B₂ i B₁₂, dzięki ograniczonej zdolności wchłaniania z przewodu pokarmowego lub łatwości wydalania w moczu, również praktycznie nie występuje, a w przypadku niacyny i witaminy B₆ objawy mogą pojawić się głównie w przypadku nadmiernego stosowania preparatów syntetycznych (1).

Średnie spożycie folianów przez chłopców wynosiło 229,6 µg/osobę/dobę i było niższe od wartości normy EAR (330 µg/osobę/dobę), a 88,6% gimnazjalistów pobierało ten składnik w niedostatecznych ilościach (<EAR). Dziewczęta pobierały średnio ok. 175 µg/osobę/dobę folianów (poziom EAR – 330 µg/osobę/dobę), a spożycie tego składnika przez każdą z uczennic było niższe od wartości normy EAR. Średnie dzienne spożycie tego składnika wśród gimnazjalistów z Krakowa wynosiło 199,4 µg/osobę/dobę, a 93,5% uczniów pobierało tę witaminę w ilościach mniejszych od wartości normy EAR. Młodzież ze Skawiny pobierała 207,4 µg/osobę/dobę folianów, a niedostateczne spożycie (<EAR) stwierdzono u 94,5% badanych (tab. I, II, III). *Jeżewska-Zychowicz* (7) wykazała wyższe średnie spożycie folianów zarówno przez chłopców jak i dziewczęta, natomiast *Szczuko i Seidler* (11) odnotowali również wysoki (jak w niniejszych badaniach, ale na grupie studentów) udział respondentów spożywających foliany, na poziomie poniżej wartości normy EAR (100% badanych kobiet i 97,4% mężczyzn). Niekorzystne dla zdrowia skutki niedostatecznego spożycia folianów, to przede wszystkim niedokrwistość megaloblastyczna, zwiększona podatność komórek na transformacje nowotworowe, a szczególnie wady cewy nerwowej (WCN). Deficyt folianów może także przyczyniać się do dysfunkcji umysłowej, a niedostateczne spożycie przez kobiety ciężarne jest niebezpieczne dla rozwijającego się embrionu, gdyż może wpływać na niedorozwój łożyska i powodować samoistne poronienie lub wady wrodzone u noworodków (16).

WNIOSKI

Stwierdzono liczne nieprawidłowości, dotyczące spożycia wybranych witamin (wit. C, wit. A, wit. E, wit. D, tiaminy, ryboflawiny, niacyny, pirydoksyny, cyjanokobalaminy, folianów) przez młodzież szkolną. W większości przypadków (za wyjątkiem wit. C, wit. A, wit. E, folianów, w mniejszej miejscowości spożycie było wyższe) nie stwierdzono zróżnicowania ich pobrania w zależności od miejsca za-

mieszkania. Chłopcy spożywali istotnie więcej każdej z ocenianych witamin. Zaobserwowano ponadto nadmierne średnie pobranie witamin A i C, oraz prawie wszystkich witamin z grupy B (>EAR). Bardzo niskie było natomiast spożycie folianów i witaminy D. W przypadku pierwszej z tych witamin 100% dziewcząt spożywało ją na poziomie poniżej wartości normy EAR.

Należy zwrócić także uwagę na duże różnice pomiędzy minimalnym a maksymalnym spożyciem poszczególnych witamin. Najwyższym współczynnikiem zmienności odznacza się spożycie wit. C oraz wit. D (niezależnie od płci i miejsca zamieszkania). Wartości maksymalne wynikały z powszechnego stosowania suplementów witaminowych. Nie stwierdzono natomiast dla tych dwóch witamin przekroczenia wartości normy UL (najwyższego tolerowanego poziomu spożycia).

A. Florkiewicz, E. Grzych-Tuleja, E. Cieślik, K. Topolska,
A. Filipiak-Florkiewicz, T. Leszczyńska, A. Kopeć, M. Pysz

ASSESSMENT OF DIETARY INTAKE OF SELECTED VITAMINS BY YOUNG PEOPLE AGED 13–15 YEARS, DEPENDING ON GENDER AND PLACE OF RESIDENCE

Summary

The aim of this study was to evaluate the dietary intake of selected vitamins by the schoolchildren, depending on their gender and place of residence.

The evaluation of vitamin intake was performed by 24-h recall in randomly selected schools in Krakow and Skawina area. The content of vitamins (C, A, E, D, thiamine, riboflavin, niacin, pyridoxine, cyanocobalamin, folate) consumed by the subjects was assessed by the use of the "Dieta 2.0" software, taking into account the supplementation.

Numerous instances of non-optimum intake of the selected vitamins were observed, including severe vitamin D deficiency, and also excessive intake of vitamins A and C. Low intake of folate is a source of particular concern. In case of females 100% of population consumed this nutrient, at a below EAR.

PIŚMIENNICTWO

1. WHO/FAO. Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation. Bangkok, Thailand 2004; 21-30 September 1998; Second edition. – 2. *Gronowska-Senger A.*: Żywnienie, styl życia a zdrowie Polaków. *Żyw. Człow. Metab.*, 2007; 34(1/2): 12-21. – 3. *Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.*: Album fotografii produktów i potraw. Wyd. IŻŻ, Warszawa 2000; 2. – 4. *Kunachowicz H., Nadolna I.* i współpr.: Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw. PZWL, Warszawa 2001. – 5. *Szponar L., Oltarzewski M.*: Analiza porównawcza spożycia sodu wśród dzieci i młodzieży badanych w latach 1988/94 i 2000. (wJ Fizjologiczne uwarunkowania postępowania dietetycznego. Wyd. SGGW, Warszawa 2003; 2: 681-683. – 6. *Błaszczuk A., Chlebna-Sokół D., Frasunkiewicz J.*: Ocena spożycia wybranych witamin i składników mineralnych w grupie dzieci łódzkich w wieku 10–13 lat. *Pediatrics współczesna. Gastroenterologia. Hepatologia i Żywnienie Dziecka*, 2005; 7(4): 275-279. – 7. *Jeżewska-Zychowicz M.*: Wpływ wybranych cech indywidualnych i środowiskowych na zachowania żywieniowe młodzieży. Wyd. SGGW, Warszawa 2006. – 8. *Iłow R., Regulska-Iłow B.* i współpr.: Ocena sposobu żywienia gimnazjalistów z Oleśnicy. *Roczn. PZH*, 2008; 59(3): 335-341. – 9. *Jarosz M., Bulhak-Jachymczyk B.*: Żywnienie człowieka, Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Wyd. PZWL, Warszawa 2008. – 10. *Moshfegh A., Goldman J., Cleveland L.*: What we eat in America, NHANES 2001–2002: Usual nutrient intakes from food compared to dietary reference intakes. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service 2005.

11. *Szczuko M., Seidler T.*: Sposób żywienia a stan odżywienia studentów Zachodnioporskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie na tle młodzieży z innych ośrodków akademickich w Polsce.

Roczn. PZH, 2010; 61(3): 295-307. – 12. *Smorzewska-Czupryńska B., Ustymowicz-Farbiszewska J.* i współprac.: Porównanie zawartości witamin antyoksydacyjnych w dietach dzieci szkół podstawowych Białegostoku i okolic. Roczn. PZH, 2003; 54(4): 409-415. – 13. Institute of Medicine, Dietary reference intakes for vitamin C, vitamin E, selenium, and carotenoids. Washington 2000 DC: The National Academies Press. – 14. *Chwojnowska Z., Charzewska J.* i współprac.: Trendy w spożyciu wapnia i witaminy D w dietach młodzieży szkolnej. Probl. Hig. i Epidemiol., 2010; 91(4): 544-548. – 15. *Schenkel T.C., Stockman N.K.A.* i współprac.: Evaluation of energy, nutrient and dietary fiber intakes of adolescent males. Journal of the American College of Nutrition, 2007; 26(3): 264-271. – 16. *Gawęcki J.* (red.): Żywnienie człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010. – 17. Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals. European Food Safety Authority 2006.

Adres: 30-149 Kraków, ul. Balicka 122