

OCENA SPOSOBU ŻYWIENIA DZIECI W OKRESIE SKOKU POKWITANIOWEGO Z BMI \leq 5 PERCENTYLA Z TERENU MIASTA SZCZECIN

EVALUATION OF THE NUTRITION MODE IN CHILDREN DURING THE PUBERTAL PERIOD WITH BMI \leq 5 PERCENTILE IN THE CITY OF SZCZECIN

Zuzanna Goluch-Koniuszy

Zakład Fizjologii Żywienia Człowieka
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Słowa kluczowe: *dzieci, skok pokwitaniowy, BMI, sposób żywienia*
Key words: *children, period of pubertal, BMI, nutrition mode*

STRESZCZENIE

Celem badań była ocena sposobu żywienia dzieci w wieku 13 lat, w okresie skoku pokwitaniowego, u których określono masę i wysokość ciała a z uzyskanych wartości wyliczono wskaźnik BMI, który odniesiono do rozkładów centylowych dzieci warszawskich. Z grupy 1464 dzieci wytypowano 79 osób (5,4 % ogółu badanych) z BMI \leq 5 percentyla z niedowagą i znaczną niedowagą. Od dzieci tych uzyskano jadłospisy pochodzące z 3-losowo wybranych dni tygodnia. Analiza sposobu żywienia badanych dzieci z niedowagą wykazała niską wartość energetyczną diety, niedobór błonnika, składników mineralnych (K, Ca, Mg) oraz płynów przy równocześnie występującym nadmiarze białka ogółem i zwierzęcego, tłuszczu, cholesterolu, składników mineralnych (Na, P, Fe, Cu, Zn), witamin A, C, E (u dziewcząt) oraz z grupy B. Wśród wszystkich dzieci przeprowadzono prozdrowotną edukację żywieniową w formie warsztatów „na żywo”.

ABSTRACT

This research was aimed at evaluation of the method of nutrition in the children aged 13 during the period of pubertal spurt who had their body mass, body weight and this values led to calculation of BMI indicator, which was related to centile distribution of children from Warszawa. From the group 1464 children selected 79 persons (5,4% the whole of investigated) with BMI \leq 5 percentile with underweight and considerable underweight. Their menus of three chosen at random weekdays were obtained. Analysis of the nutrition method of children with underweight and considerable underweight showed low energy value of the diet, cellulose, mineral components (K, Ca, Mg) also liquids deficiency at simultaneously occurrent the general and animal protein, the fat, the cholesterol, mineral components (Na, P, Fe, Cu, Zn), vitamins A, C, E (girls) and from the group B. The children have undergone a special pro health education in the form "live" workshop.

WSTĘP

Prezentowane wyniki są wycinkiem badań z realizacji trzyletniego programu zleconego przez Wydział Zdrowia i Polityki Społecznej UM Szczecin (WZiPS-IV/PiPZ-CRU 1923/06; 2747/07; 4488/2008), obejmującego ocenę stanu odżywienia, sposobu żywienia szczecińskich szkół gimnazjalnych, prozdrowotną edukację żywieniową oraz ewaluacyjne badania ankietowe efektów tej edukacji. Wyniki badań oceny sposobu

żywienia dzieci z nadwagą i otyłością były przedmiotem poprzedniej publikacji [9].

Stan odżywienia determinowany jest sposobem żywienia, zarówno pobraniem i trawieniem składników odżywczych, jak i ich wchłanianiem i wykorzystaniem. Również ilość energii pobranej z pożywieniem i wydatkowanej na procesy wzrostu i rozwoju powinna być zrównoważona. Zarówno niedobory, jak i nadmiary składników odżywczych w diecie mogą sprzyjać zaburzeniom wzrostu i rozwoju, zaburzeniom odporności,

Adres do korespondencji: Zuzanna Goluch Koniuszy, Zakład Fizjologii Żywienia Człowieka, Wydział Nauk o Żywności i Rybactwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, 71-459 Szczecin, ul. Papieża Pawła VI nr 3
tel. 91 449-65-71, fax 91 449-62-01, e-mail: Zuzanna.Goluch-Koniuszy@zut.edu.pl

osłabieniu funkcji poznawczych, jak również rozwojowi chorób cywilizacyjnych [33].

Okres skoku pokwitaniowego związany jest z szeregiem zmian somatycznych, fizjologicznych, społecznych i psychologicznych a sposób żywienia powinien w okresie tym zapewnić rozwój zgodny z potencjałem genetycznym [24]. Jednakże w tym wieku dzieci narażone są na sugestywne działanie mediów i rówieśników propagujących sposób żywienia redukujący masę ciała, co może przyczynić się do szeregu zaburzeń m.in. w osiągnięciu szczytowej masy kostnej czy też w podjęciu przez narządy rozrodcze funkcji.

Uwzględniając, że w piśmiennictwie więcej uwagi poświęca się problemowi nadwagi i otyłości u dzieci i młodzieży, natomiast w mniejszym stopniu niedowadze, uznano za celowe dokonanie oceny sposobu żywienia dzieci w wieku 13 lat z BMI ≤ 5 wskazującym na niedowagę.

MATERIAŁ I METODY

Badania zostały przeprowadzone w miesiącach październik-listopad 2006-2008 wśród 1464 uczniów pierwszych klas szczecińskich szkół gimnazjalnych (714 dziewcząt i 750 chłopców). U dzieci przeprowadzono badania antropometryczne, tj.: określono masę ciała za pomocą wagi lekarskiej (legalizowanej i standaryzowanej z dokładnością do 0,1 kg bez obuwia w lekkiej odzieży wierzchniej) oraz wysokość ciała w pozycji frankfurckiej za pomocą wzrostomierza (przymocowanego do wagi lekarskiej) z dokładnością do 0,5 cm. Z uzyskanych wartości pomiarów wyliczono wskaźnik BMI (*Body Mass Index*) ze wzoru: masa ciała z [kg]/wysokość w [m²]. Wartości BMI odniesiono do siatek centylowych stosowanych przez Instytut Matki i Dziecka i przyjęto następujące kryteria oceny: niedowaga - BMI ≤ 5 percentyla, nadwaga - BMI pomiędzy 85-90 percentylem, otyłość - BMI ≥ 95 percentyla [26].

Na podstawie wartości wskaźnika BMI wytypowano 79 dzieci (5,4% ogółu badanych) z BMI ≤ 5 percentyla w tym 37 dziewcząt (5,2% ogółu dziewcząt) oraz 42 chłopców (5,6% ogółu chłopców). Dzieci te po odpowiednim przeszkoleniu na bieżąco notowały czas, rodzaj i ilość spożywanej żywności w trzech (24-godzinnych) losowo wybranych dniach tygodnia (w tym 1 weekendowym). Uzyskano od dzieci 156 jadłospisów, od 27 dziewcząt i 25 chłopców. Pozostałe 27 osób (34,4% z wytypowanych) nie dostarczyło jadłospisów. Wielkość spożytych porcji określono na podstawie „Albumu porcji, produktów i potraw” [34]. Oceny wartości energetycznej oraz odżywczej jadłospisów dokonano w oparciu o program komputerowy „Dietetyk 2006”, określając spożycie składników w każdym dniu, a następnie średnie spożycie z trzech dni, w których

uwzględniono straty wartości odżywczej produktów, po czym porównano z normami żywienia na poziomie średniego zapotrzebowania EAR dla tej grupy wiekowej i płci. Spożycie błonnika i cholesterolu odniesiono do zalecanej ilości w prewencji otyłości i innych chorób niezakaźnych (analogicznie >25 g i <300 mg) [14]. Po uwzględnieniu ilości odpadków w spożytych grupach uzyskane wartości porównano z zalecanymi modelowymi racjami pokarmowymi [36].

Na bazie uzyskanych wyników z badań antropometrycznych i analizy jadłospisów przeprowadzono warsztaty żywieniowe „na żywo” dla wszystkich 1464 dzieci, w trakcie których omawiane były grupy produktów spożywczych oraz poszczególne posiłki z uwzględnieniem zapotrzebowania organizmu na składniki odżywcze w skoku pokwitaniowym.

WYNIKI

Dane dotyczące średnich wartości cech antropometrycznych przedstawiono w tabeli 1. Średnia wartość wskaźnika BMI (tabela 1) była zbliżona u dziewcząt i chłopców i mieściła się w zakresie 50-75 percentyla. Jednakże szczegółowa analiza wartości tego wskaźnika w oparciu o rozkłady centylowe wykazała, że tylko 2/3 badanych dzieci charakteryzowało się prawidłową jego wartością, z tym, że u chłopców odsetek ten był większy (tabela 2). Również w przypadku niedowagi odsetek chłopców był wyższy niż u dziewcząt.

Tabela 1. Wartości cech antropometrycznych oraz wskaźnika BMI, u 13-letnich dzieci, ($x \pm SD$, n = 1464)
Anthropometric attributes values and of the BMI indicators in 13-year old children ($x \pm SD$, n = 1464)

Cechy i wskaźniki	Dziewczęta n = 714	Chłopcy n = 750
Masa ciała (kg)	52,2 \pm 10,0	53,3 \pm 12,0
Wysokość (cm)	160,2 \pm 6,2	164,0 \pm 8,5
BMI (<i>Body Mass Index</i> kg/m ²)	20,2 \pm 3,30	20,1 \pm 3,5

Tabela 2. Stan odżywienia 13-letnich dzieci w odniesieniu do wartości BMI, n = 1464
Nutritional status In regard to BMI values In 13-year old children, n = 1464

Stan odżywienia	Ogółem n = 1464		Dziewczynki n = 714		Chłopcy n = 750	
	ilość	%	ilość	%	ilość	%
Niedowaga ≤ 5 centyl	79	5,4	37	5,2	42	5,6
Norma 10-75 centyl	1073	73,3	493	69,0	580	77,3
Nadwaga 85-90 centyl	181	12,4	121	16,9	60	8,0
Otyłość ≥ 95 centyl	131	8,9	63	8,9	68	9,1

Ponieważ w poprzedniej pracy [9] przeprowadzono analizę sposobu żywienia dzieci z nadwagą i otyłością, obecną pracę poświęcono dzieciom z niedowagą.

Analiza jakościowa, uzyskanych od dzieci (z BMI \leq 5 percentyla), 156 jadłospisów wykazała, że 74% dziewcząt i zaledwie 55% chłopców spożywało zalecane 5 posiłków w ciągu dnia. Wśród chłopców odnotowano większy odsetek spożywających 6 posiłków i więcej (tabela 3).

Tabela 3. Liczba spożywanych posiłków na podstawie jadłospisów 13-letnich dzieci z BMI \leq 5 percentyla, n = 156
The number of males consumed daily by 13-year old children with BMI \leq 5 percentile in the term of interview, n = 150

Liczba posiłków	%	
	dziewczynki n = 27	chłopcy n = 25
1-2	0%	0%
3	12%	6%
4	9%	32%
5	74%	55%
6 i więcej	5%	7%

Jedynymi posiłkami, spożywanymi przez wszystkie badane dzieci, były obiady a najczęściej opuszczanymi posiłkami były drugie śniadania i podwieczorki (tabela 4).

Tabela 4. Odsetek 13-letnich dzieci z BMI \leq 5 percentyla spożywających podstawowe posiłki w okresie objętym wywiadem, n = 156
Percentages 13-year old children with BMI \leq 5 percentile eating basic meals in the term of interview, n = 156

Nawa posiłków	%	
	dziewczynki n = 27	chłopcy n = 25
I śniadanie	91	97
II śniadanie	79	79
Obiad	100	100
Podwieczorek	82	76
Kolacja	97	97

Tabela 5. Pory spożywania podstawowych posiłków przez 13-letnie dzieci z BMI \leq 5 percentyla w okresie objętym wywiadem, n = 156 jadłospisów
Times of meals taken by composition of basic meals eaten by 13-years old children with BMI \leq 5 percentile in the term of interview n = 156 menus

Godziny	6.00-8.00		8.00-10.00		10.00-12.00		12.00-14.00		14.00-16.00		16.00-18.00		18.00-20.00		20.00-22.00		22.00-24.00	
	% spożywających dany posiłek w ciągu 3 dni																	
Rodzaj posiłku	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
I śniadanie	59	47	38	34	15	7												
II Śniadanie				20	54	55	46	25										
Obiad						6	15	27	62	52	23	15						
Podwieczorek									8	22	62	36	20	33	10	9		
Kolacja												3	42	40	48	39	4	8

W analizowanych całodziennych racjach pokarmowych (CRP) badanych dzieci stwierdzono przesunięcie pór spożywania posiłków (tabela 5). Pierwsze śniadania były spożywane przez połowę badanych dzieci najczęściej między godziną 6.00 a 8.00 natomiast II śniadania między godziną 10.00 a 12.00, lecz w przypadku niektórych osób były to ich pierwsze posiłki. Nieco ponad połowa dzieci spożywała obiady między godziną 14.00 a 16.00. U ponad 40% badanych podwieczorek przesunięty był na godziny wieczorne 18.00-22.00. Kolacja była spożywana przez blisko połowę badanych dzieci w późnych godzinach wieczornych po 20.00, a nawet zdarzało się dojadanie po godzinie 22.00.

W dietach dziewcząt i chłopców znajdowało się białko zwierzęce, głównie w I śniadaniach, obiadach i kolacjach, w postaci mleka, sera żółtego i topionego, jaj, wędlin, podrobów. W obiadach najczęściej spożywany był drób, rzadziej wieprzowina czy ryby. Warzywa występowały w postaci surówek, sałatek głównie w obiedzie, bądź jako dodatki do kanapek (tabela 6). Owoce najczęściej występowały w podwieczorkach i były to głównie owoce importowane.

Analiza jadłospisów (tabela 7) dziewcząt wykazała niską wartość energetyczną diety, niską podaż błonnika, składników mineralnych (K, Ca, Mg) oraz płynów, przy równocześnie występującej wysokiej podaży białka ogółem i zwierzęcego, tłuszczów, cholesterolu, składników mineralnych (Na, P, Fe, Cu, Zn), witamin A, E, C oraz z grupy B.

Nieprawidłowości te wynikały z niskiego spożycia produktów zbożowych, warzyw i owoców, mleka i jego przetworów, mięsa, wędlin, ryb, a z nadmiernego spożycia serów podpuszczkowych, jaj, tłuszczów mieszanych oraz cukru i słodczy (tabela 8).

Analiza jadłospisów (tabela 7) chłopców wykazała niską wartości energetycznej diety, niską podaż błonnika, składników mineralnych (K, Ca, Mg), witaminy E oraz płynów, przy równocześnie występującej wysokiej podaży białka ogółem i zwierzęcego, tłuszczów, cho-

Tabela 6. Charakterystyka składu posiłków spożywanych przez 13-letnie dzieci z BMI ≤ 5 percentyla, w okresie objętym wywiadem, n = 156 jadłospisówComposition of basic nutrients levels in daily food rations in 13-year old children with BMI ≤ 5 percentile in the term of interview, n = 156 menus

Rodzaj posiłku	Posiłki zawierające						Posiłków nie zawierające białka zwierzęcego	
	Białko zwierzęce ogółem		W tym białko z mleka i jego przetworów		Owoce i warzywa			
	♀ n = 27	♂ n = 25	♀ n = 27	♂ n = 25	♀ n = 27	♂ n = 25	♀ n = 27	♂ n = 25
I śniadanie	98	95	45	67	10	10	2	5
II śniadanie	73	70	38	48	13	12	27	30
Obiad	100	100	-	-	82	84	-	-
Podwieczorek	26	34	20	22	73	64	74	66
Kolacja	88	85	30	45	12	11	12	15

Tabela 7. Energia i podstawowe składniki odżywcze w dziennych racjach pokarmowych badanych 13-letnich dzieci z BMI ≤ 5 percentyla spożywających podstawowe posiłki w okresie objętym wywiadem, n = 156Energy value and Basic nutrients levels in daily food rations in 13-year old children with BMI ≤ 5 percentile in the term of interview, n = 156

Nazwy składników	Dziewczynki n = 27		Chłopcy n = 25	
	X \pm SD	% normy	X \pm SD	% normy
Energia (kcal)	2000,2 \pm 783,5	95,2	2199,0 \pm 799,1	84,6
Białko ogółem (g)	73,0 \pm 32,3	241,7	83,3 \pm 30,0	1851,1
Białko zwierzęce (g)	50,5 \pm 27,2	234,8	59,2 \pm 25,7	266,1
Tłuszcz ogółem (g)	84,9 \pm 42,5	103,5	94,5 \pm 42,8	108,6
Cholesterol (mg)	338,5 \pm 248	112,8	430,4 \pm 262,8	143,4
Wskaźnik P/S	3,3 \pm 1,9		3,0 \pm 1,7	
Węglowodany przyswajalne (g)	234,0 \pm 99,2	234	251,0 \pm 8,4	251,0
Błonnik (g)	16,9 \pm 8,2	67,6	16,8 \pm 8,4	67,2
Sód (mg)	2069,0 \pm 1274,6	137,9	2398,0 \pm 1248,8	159,9
Potas (mg)	2663,6 \pm 1333,5	56,7	2679,9 \pm 1135,1	57,0
Wapń (mg)	765,7 \pm 426,1	58,9	716,0 \pm 446,2	55,1
Fosfor (mg)	1200,2 \pm 516,2	114,3	1266,8 \pm 442,2	120,6
Magnez (mg)	250,3 \pm 140,1	83,4	246,8 \pm 97,6	72,6
Żelazo (mg)	10,0 \pm 4,8	225,0	10,0 \pm 4,2	125,0
Cynk (mg)	1,1 \pm 0,7	151,0	10,1 \pm 3,9	118,8
Miedź (mg)	1,1 \pm 0,7	157,0	1,0 \pm 0,5	142,9
Wapń/Fosfor	0,6 \pm 0,3		0,6 \pm 0,3	
Witamina A (μ g)	932,2 \pm 750,2	190,2	1184,1 \pm 1002,3	187,9
Witamina E (mg)	9,1 \pm 6,3	113,8	9,2 \pm 5,4	92,0
Witamina C (mg)	85,6 \pm 84,1	155,6	74,5 \pm 70,1	114,6
Witamina B ₁ (mg)	1,2 \pm 0,7	120,0	1,3 \pm 0,8	144,4
Witamina B ₂ (mg)	1,5 \pm 0,8	136,4	1,6 \pm 0,6	177,8
Witamina B ₆ (mg)	1,6 \pm 0,9	160,0	1,7 \pm 0,8	154,5
Witamina PP (mg)	13,7 \pm 8,1	114,2	15,0 \pm 9,1	136,4
Zawartość wody (ml)	1231,0 \pm 551,3	56,0	1239,0 \pm 561,9	41,3
Energia z białek (%)	14,8 \pm 4,2	113,8	15,6 \pm 3,1	120,0
Energia z tłuszczów (%)	36,9 \pm 8,8	119,0	37,9 \pm 7,1	118,4
Energia z węglowodanów (%)	48,3 \pm 9,8	87,8	46,5 \pm 8,1	84,5
Energia z sacharozy (%)	12,4 \pm 6,5	124,0	11,1 \pm 5,9	111,0

lesterolu, składników mineralnych (Na, P, Fe, Cu, Zn), witamin A, C oraz z grupy B.

Nieprawidłowości te wynikały z niskiego spożycia produktów zbożowych, warzyw i owoców, mleka i

jego przetworów, ryb, a z nadmiernego spożycia serów podpuszczkowych, mięsa, wędlin, jaj, tłuszczów mieszanych oraz cukru i słodczy (tabela 8).

Tabela 8. Spożycie wybranych grup produktów w dziennych racjach pokarmowych 13-letnich dzieci z BMI \leq 5 percentyla w okresie objętym wywiadem, n = 156
Consumption of the selected groups of products in daily food rations in 13-year old children with BMI \leq 5 percentile in the term of interview, n = 156

Nazwa produktów	Dziewczynki		Chłopcy	
	X	% normy	X	% normy
Produkty zbożowe				
Pieczywo pszenne i żytnie (g)	111,8	53,2	118,1	36,9
Mąka, makarony (g)	24,8	41,3	25,3	38,9
Kasze, ryż, płatki śniadaniowe (g)	25,8	86,0	24,9	62,3
Ziemniaki (g)	110,3	44,1	111,1	27,8
Warzywa i owoce				
Warzywa (g)	134,9	27,0	98,7	19,7
Nasiona strączkowe i orzechy (g)	3,83	19,2	1,9	8,5
Owoce (g)	127,4	31,9	109,0	27,3
Mleko i produkty mleczne				
Mleko i mleczne napoje fermentowane (g)	179,7	32,7	142,4	25,9
Sery twarogowe (g)	20,7	29,6	31,6	42,1
Sery podpuszczkowe (g)	38,8	194,0	35,6	178,0
Mięso, wędliny, ryby oraz jaja				
Mięso, drób (g)	85,1	94,6	92,6	108,9
Wędliny (g)	37,6	83,6	91,0	260,0
Ryby (g)	14,9	74,5	8,9	29,7
Jaja (g)	21,9	131,9	31,5	189,8
Tłuszcze				
Zwierzęce: masło i śmietana (g)	16,0	80,0	28,5	95,0
Roślinne: oleje i margaryny (g)	11,7	53,2	13,0	48,1
Mieszane (g)	5,4	180,0	5,0	166,7
Cukier i słodcyce (g)	114,4	228,8	89,8	179,6

Zarówno w dietach dziewcząt, jak i chłopców, udział energii pochodzącej z podstawowych składników odbiegał od zalecanych norm i był za wysoki w przypadku białek, tłuszczów i sacharozy a za niski z węglowodanów (tabela 7).

DYSKUSJA

W naukach medycznych, okres intensywnych biologicznych przemian organizmu nosi nazwę dojrzewania, przy czym wyodrębnia się fazę wstępną zwaną pokwitaniem, która obejmuje najpierw gotowość organizmu do reprodukcji gatunku (wczesna adolescencja), a dopiero po niej nabywanie kompetencji osobistych i społecznych (późna adolescencja) [24].

Poszczególne etapy rozwoju dzieci i młodzieży mogą przebiegać harmonijnie jedynie przy zachowaniu sprawnego działania układu hormonalnego, który związany jest ściśle z czynnością ośrodkowego układu

nerwowego, a zwłaszcza podwzgórza, gdyż wydzielane przez nie neurohormony odgrywają rolę czynników uwalniających lub hamujących hormony tropowe przysadki. Hormony tropowe przysadki stymulują z kolei działanie gruczołów dokrewnych, znajdujących się na obwodzie ciała. Prawidłowa regulacja hormonalna jest możliwa przy zachowaniu prawidłowych sprzężeń zwrotnych między podwzgórzem, przysadką i gruczołami obwodowymi. Znamienny wpływ na dojrzewanie szkieletowe i wzrost somatyczny mają: hormon wzrostu, hormony tarczycy, hormony płciowe, insulina, steroidy nadnerczowe, parathormon, somatomedyny i inne czynniki wzrostowe [24] a ich synteza w dużej mierze uwarunkowana jest czynnikami żywieniowymi. Udowodniono, że u dzieci z niedożywieniem stwierdza się nieprawidłową podwzrózową regulację czynności przysadki w zakresie wydzielania hormonów, w tym w surowicy obniżony poziom gonadotropin z tendencją do późnego dojrzewania płciowego; podwyższenie kortyzolu, co sprzyja nasileniu reakcji katabolicznych, obniżony poziom trójjodotyroniny, ograniczenie wydzielania insuliny, a tym samym niskim (na czczo) poziomem glikemii i gorszą tolerancją glukozy [18]. Dlatego tak ważne jest dostarczenie do organizmu dojrzewających dzieci wraz z dietą prekursorów do syntezy hormonów, jak i utrzymanie prawidłowej glikemii.

W ocenie stanu odżywienia stosowane są różne parametry antropometryczne (masa i wysokość ciała, grubości tkanki tłuszczowej podskórnej i jej rozkład, masa mięśniowa) jak i różne wskaźniki w zależności od wieku dzieci i młodzieży. Jednym ze wskaźników stanu odżywienia stosowanym na całym świecie a korelującym z zawartością tkanki tłuszczowej jest wskaźnik BMI [7].

Ocena stanu odżywienia dzieci ze Szczecina, w oparciu o analizę wskaźnika BMI, wskazała, że problem niedowagi dotyczył 5,4% badanej populacji. Nieco niższy odsetek (4,2%) niedowagi wśród populacji dzieci w wieku 13-15 lat stwierdziła *Oblacińska* i wsp. [23]. W przeprowadzonych badaniach odsetek chłopców z niedowagą był wyższy niż u dziewcząt. Szponar i Ołtarzewski [33] w populacji dzieci (w wieku 13-15 lat) wykazali, że problem niedowagi dotyczył niższego odsetka (3,7 %) u dziewcząt i wyższego (7,1%) u chłopców. Również wyższy odsetek dzieci z niedowagą w Radomsku (u dziewcząt 7,6% u chłopców 8,2%) uzyskała *Wolnicka* i wsp. [39].

Jedną z przyczyn niedowagi mogło być nieracjonalne żywienie, w tym zbyt mała ilość posiłków, zbyt długie odstępy czasowe pomiędzy posiłkami czy też nieprawidłowa struktura spożycia produktów spożywczych i wynikająca z tego niebilansowana pod względem wartości energetycznej jak i odżywczej dieta.

Pomimo tego, że w CRP badanych dzieci ilość posiłków oscylowała wokół zalecanej (4-5 dziennie),

to jednak spożywane były one w dłuższych niż 3-3,5 godzinnych odstępach czasowych, co nie pozwalało utrzymać prawidłowej glikemii i w następstwie dzieci sięgały po łatwo dostępne w kioskach szkolnych słodycze. Tym samym udział energii pochodzącej z sacharozy przekraczał dopuszczalne 10% wartości energetycznej diety.

Nadmiar węglowodanów prostych, o wysokim indeksie glikemicznym (*Glycemic Index*) i ładunku glikemicznym (*Glycemic Load*) prowadzi do zwiększonej sekrecji insuliny, a tym samym do szybkiego zużycia komórek *beta-Langerhansa* trzustki. Ponadto systematyczna i intensywna ekspozycja komórek na insulinę prowadzi do spadku ich wrażliwości na jej działanie a w patogenezie cukrzycy typu 2 te dwa mechanizmy ściśle ze sobą współdziałają [8, 38]. Dodatkowo spadek sekrecji insuliny może spowodować zaburzenia w transporcie aminokwasów do komórek a tym samym obniżyć biosyntezę białek mięśniowych [6, 10], szczególnie istotnych w okresie skoku pokwitaniowego. Dieta badanych dzieci była uboga warzywa i owce, które będąc produktami bogatymi w błonnik powodują stopniowe uwalnianie glukozy, w wyniku czego odczucie sytości pozostaje dłużej po spożytym posiłku i nie występuje chęć podjadania słodyczy a glikemia jest prawidłowa [13, 38] oraz profil lipidowy [16].

Prawie wszystkie z badanych dzieci spożywały I śniadania, jednak w godzinach 6.00-8.00, już tylko połowa z nich. Spożywanie śniadań w tych godzinach znajduje swoje uzasadnienie, gdyż zgodnie z rytmem okołodobowym w godzinach tych obserwuje się maksymalne wydzielanie kortyzolu pobudzającego przemianę aminokwasów w glukozę w procesie glukoneogenezy oraz pośrednio kwasu solnego (poprzez gastrynę) [6]. Dlatego śniadania u dojrzewających i rozwijających się dzieci powinno zostać spożyte przed wyjściem do szkoły i dostarczyć glukozy, białka, witamin i składników mineralnych, m.in. ze względu na biosyntezę neurohormonów dopaminy i noradrenaliny (z aminokwasu tyrozyny przy współdziałaniu witaminy B₁₂, kwasu foliowego i magnezu). Neurohormony te wpływają na napięcie mięśniowe oraz poprawiają procesy myślowe zwiększając tym samym wydolność umysłową [5, 6].

Na podstawie spożycia grup produktów w dziennych racjach pokarmowych badanych dzieci stwierdzono, że produkty stanowiące podstawę piramidy żywieniowej znalazły się w jadłospisach w niedostatecznej ilości, a to doprowadziło do nieprawidłowego udziału energii z poszczególnych składników diety. Średnia wartość energetyczna diety dzieci była nieco poniżej zalecanej dla płci i wieku, a przy zbyt małym dowozie energii z zewnątrz dochodzi do zaburzeń metabolicznych, w tym do wykorzystywania składników własnego ciała (białek mięśniowych) do pokrycia deficytu energetycznego w procesie glukoneogenezy.

W CRP badanych dzieci stwierdzono nadmiar białka, z przewagą białka zwierzęcego, którego ilość relatywnie przekłada się na zwiększenie jego ilość we krwi i w moczu zapoczątkowując zwiększenie filtracji kłębuszkowej i zakwaszenie organizmu poprzez nadmierną produkcję kwasów. Jony amonowe wyprodukowane z grup aminowych aminokwasów i siarczany generowane z grup S-cysteiny i metioniny wpływają na pH krwi i wydalanie kwasu moczowego. Jak zostało wykazane już niewielki spadek pH krwi uaktywnia resorpcję kości, gdyż do neutralizacji powstałych kwasów i wykorzystują do tego wapń pobierany z kośćca, w efekcie czego jest on wydalany wraz z moczem i bezpowrotnie tracony. Natomiast na zmniejszenie wydalania wapnia, a tym samym ochronę kości wpływa m.in. potas, którego bogatym źródłem są rośliny strączkowe i produkty zbożowe, a których podaż była niska w ocenianych jadłospisach dzieci [19, 20].

Wysoki poziom spożycia białka zwierzęcego (w 3-5 posiłkach/dobę) wiąże się z podażą aminokwasów siarkowych, głównie metioniny, powodującej wzrost syntezy aterogennej homocysteiny [12]. Białko zwierzęce było spożywane przez dzieci głównie w postaci serów żółtych (które zawierają również nasycone kwasy tłuszczowe), wędlin, jaj, drobiu i wieprzowiny, które dostarczyły znacznych ilości cholesterolu. Zbyt wysokie spożycie cholesterolu powoduje podwyższenie stężenia lipoprotein frakcji LDL-cholesterolu a obniżenia HDL-cholesterolu, poprzez zahamowanie jego syntezy endogennej wpływając na rozwój zmian aterogennych w ściankach naczyń tętniczych [6]. Również do zwiększenia agregacji płytek krwi w naczyniach krwionośnych i rozwoju zmian miażdżycowych [35] mogą przyczynić się spożyte przez dzieci dania typu *fast-food*, sery żółte, topione, chipsy oraz słodyczy zawierające znaczne ilości tłuszczu, cholesterolu, nasyconych kwasów tłuszczowych i ich izomerów trans [11, 21, 22, 31, 37].

Natomiast przy niskim spożyciu produktów roślinnych, bogatych w niezbędne nienasycone kwasy tłuszczowe, uniemożliwiony jest prawidłowy wzrost i rozwój młodego organizmu, szczególnie działanie układu nerwowego.

Podobnie, jak w badaniach innych autorów [2, 23, 25, 30], przeprowadzone badania wykazały niską podaż w CRP dzieci składników mineralnych takich jak: potas, wapń, magnez, a wysoką podaż fosforu, sodu, żelaza, miedzi, cynku. Niedobory wapnia u dzieci i młodzieży w okresie wzrostu, gdy wapń zostaje szybko wykorzystany jako budulec układu kostnego, mogą prowadzić do ograniczenia modelacji kości a także wpływać na ogólne zmniejszenie masy kostnej i prowadzić do krzywicy. Już same niedobory wapnia w diecie są niepokojące, jednak organizm dodatkowo obciążony wysokobiałkową

dieta potęguje niebezpieczeństwo wystąpienia schorzeń związanych z układem kostno-mięśniowym [17, 28].

Niedobory tego pierwiastka wynikają z niewystarczającego spożycia mleka i jego przetworów, produktów zbożowych i warzyw a jego wchłanianie ze światła jelita może się wahać w szerokich granicach 5-80% [4]. Ponadto dziewczęta bardziej preferowały sery żółte niż twarogowe, jogurt, kefir, które są jednak najlepszym źródłem białka w tym okresie oraz zawierają mniej tłuszczu, cholesterolu, więcej bakterii probiotycznych, jak również pozbawione są dodatków spożywczych: azotanu potasu, soli sodowych, potasowych i fosforanów. Dodatkowo obecność bakterii probiotycznych w organizmie obniża poziom frakcji LDL, zwiększa odporność, poprawia ruch robaczkowy jelit i utrzymanie w niej odpowiedni skład mikroflory a ta z kolei poprawia wchłanianie Ca, Fe i Zn. Bakterie probiotyczne są bezpośrednimi producentami witamin z grupy B, co pozwala uniknąć niedoborów tych witamin [32].

Niekorzystny bilans wapnia w diecie dzieci pogarszają dodatkowo produkty o dużej zawartości sodu takie jak chipsy, produkty typu fast-food, napoje gazowane i słodzone, gdyż spożyciu 1g sodu towarzyszy wydalanie 26 mg Ca z moczem. Ponadto duże spożycie przez dzieci tłuszczu ogranicza wchłanianie wapnia z przewodu pokarmowego. Podobne wyniki niskiego spożycia Ca w racjach pokarmowych dzieci i młodzieży uzyskali inni autorzy [1, 3, 15].

Wysoce niekorzystny, wpływający na wchłanianie wapnia z przewodu pokarmowego, okazał się stosunek wapnia do fosforu, który wynosił 0,63. Podobne wyniki w swoich badaniach uzyskali oraz *Błaszczyk* i wsp. [1]. Wykazano, że nadmiar fosforu w diecie obniża stężenie jonów wapnia i przyczynia się do zwiększonej demineralizacji tkanki kostnej, jak również pogarsza syntezę aktywnej witaminy D w nerkach, co z kolei może prowadzić do upośledzonego wchłaniania wapnia w jelicie cienkim. Przy dużym spożyciu fosforu (głównie z napojów typu cola, serów żółtych i topionych, jak również dań typu *fast-food*), może nastąpić kalcyfikacja-wapnienie tkanek miękkich i wzrost porowatości kości. Wykazano również że podczas wysokiego spożycia fosforu, w treści żołądkowej tworzą się nie wchłaniane związki kompleksowe z wapniem [17, 28].

Wzrost konsumpcji żywności wysokoprzetworzonej przez dzieci przyczynił się do niskiej podaży magnezu, który w okresie dojrzewania jest szczególnie niezbędny, gdyż warunkuje prawidłową syntezę, magazynowanie, wydzielanie i działanie wielu hormonów (oksytocyny, insuliny, parathormonu, adrenaliny, noradrenaliny i glikokortykoidów) oraz syntezę białek, kwasów nukleinowych i ATP. Ponadto nadmiar białka i kwasów tłuszczowych w diecie mogą utrudniać wchłanianie magnezu z przewodu pokarmowego a obserwowana w skoku pokwitaniowym chwiejność emocjonalna

o podłożu hormonalnym, może nasilać objawy jego niedobory w ustroju [27].

Na uwagę zasługują niemal 2-krotne przekroczenie normy na witaminę A, spowodowane nadmiernym spożyciem produktów bogatych w tę witaminę (mięsa, jaj). Nadmiar tej witaminy (w formie retinolu) może powodować zmianę w przepuszczalności błon komórkowych, zaburzenia pracy narządów wewnętrznych, w tym nerek i wątroby, która może ulec przekrwieniu i zwłóknieniu zwłaszcza wokół większych naczyń wątroby [29]. Również nadmiar tej witaminy pobudza osteoklasty do resorpcji kości a hamuje aktywność osteoblastów, prowadzi do podwyższenia stężenia wapnia w surowicy, ujemnego bilansu wapniowego oraz zwiększonego wydalania hydroksyproliny i wapnia z moczem.

Diety badanych dzieci z niedowagą charakteryzowały się zbyt wysoką podażą witamin grupy B, przy czym należy podkreślić, że w przypadku witaminy B₆ jej nadmiar w sytuacji, gdy spożywane są znaczne ilości białka jest wręcz konieczne, gdyż jej zadaniem jest m.in. obniżanie poziomu homocysteiny poprzez jej ponowne przekształcanie do niegroźnej cystotioniny [6, 12].

Do nieprawidłowości stwierdzonych w dietach dzieci zalicza się również zbyt małą ilość płynów, które pochodziły głównie ze słodzonych napojów gazowanych, które dostarczają znacznych ilości cukrów prostych a tym samym zaburzenia w utrzymaniu prawidłowej glikemii. Brak wystarczającej ilości płynów w diecie również przyczynia się do zbyt dużego zaburzeń gospodarki wodno-elektrolitowej oraz obciążenia nerek w wyniku zwiększonej ilości metabolitów w organizmie głównie mocznika i kreatyniny.

Okres dojrzewania ma szczególne znaczenie dla kształtowania się zdrowego stylu życia i wtedy właśnie najbardziej utrwalają się prawidłowe nawyki żywieniowe, jak również pojawia się wiele sytuacji ryzykownych dla zdrowia związanych ze źle zbilansowaną dietą i negatywnymi zachowaniami żywieniowymi. Podstawowym ratunkiem przed nieprawidłowym sposobem żywienia i jego skutkami jest szeroko pojęta profilaktyka, dlatego zasadnym jest prowadzenie prozdrowotnej edukacji żywieniowej wśród dzieci.

WNIOSKI

Analizując uzyskane wyniki badań można stwierdzić, że:

1. Wśród 13-letnich dzieci z terenu miasta Szczecina odsetek osób z niedowagą (5,4%) jest zbliżony do stwierdzanego i opisywanego przez wielu autorów w innych regionach kraju.
2. Nieprawidłowy sposób żywienia dzieci (niezbilansowane racje pokarmowe, niewłaściwa struktura spożycia produktów spożywczych) utrzymujący

się przez dłuższy czas może predestynować do powstawania osteopenii i osteoporozy oraz insulinooporności.

3. W świetle powyższych wniosków koniecznym wydaje się wprowadzenie prozdrowotnej edukacji żywieniowej już w okresie wczesnoszkolnym.

PIŚMIENNICTWO

1. *Błaszczuk A., Chlebna-Sokół D., Frasunkiewicz J.*: Ocena spożycia wybranych witamin i składników mineralnych w grupie dzieci łódzkich w wieku 10-13 lat. *Pediatr. Współcz., Gastroenterol., Pol. Hepatol. Pol. i Żyw. Dziecka* 2005, 7, 4, 275-279.
2. *Chwojnowska Z., Charzewska J., Chabros E. et al.*: Sposób żywienia i stan odżywienia warszawskiej młodzieży w wieku pokwitania. *Żyw. Człow. Metab.* 2002, supl., 123-127.
3. *Cieślak E., Filipiak - Florkiewicz A., Topolska K.*: Częstość spożycia wybranych grup produktów spożywczych oraz stan odżywienia młodzieży gimnazjalnej. *Żyw. Człow. Metab.* 2007, XXXIV, 3/4, 846-851.
4. *Dawidson-Hugens B.*: Calcium and vitamin D nutritional needs of elderly women. *Am. J. Clin. Nutr.* 1996, (7), supl., 11658-11678.
5. *Friedrich M.*: Wpływ żywienia na psychofizyczne uwarunkowania dobrego samopoczucia. *Biuletyn AR w Szczecinie* 2005, 7/8, 137/138; 10-11.
6. *Ganong W. F.*: Fizjologia. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, 2007, Warszawa.
7. *Garrow J.S., Webster J.*: Quetelets index (W/H²) as a measure of fatness. In: *J. Obes. Realt. Metab. Disord.* 1985, 9, 147-153.
8. *Goldfine A.B., Bouche C., Parker R.A., Kim C., Kerivan A., Soeldner J.S., Martin B.C., Warram J.H., Kahn C.R.*: Insulin resistance is a poor predictor of type 2 diabetes in individuals with no family history of disease. *PNAS* 2003, 100, 5, 2724-2729.
9. *Goluch-Koniuszy Z., Friedrich M., Radziszewska M.*: Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia oraz prozdrowotna edukacja żywieniowa dzieci w skoku pokwitaniowym z terenu miasta Szczecin. *Roczn. PZH* 2009, 2, 143-149.
10. *Golebiowska-Gągala B., Szewczyk L.*: Regulacja hormonalna przemiany białkowo-aminokwasowej. *Enokr. Ped.* 2004, 4, 3 (12), 51-58.
11. *Grajeta H., Biernat J.*: Wartość żywieniowa tłuszczów zawartych w wybranych produktach typu fast - food. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2000, 2, 105-110.
12. *Grześ A.*: Kwasica utajona-inne spojrzenie na osteoporozę, *Przew. Lek.*, 2003, 6, 11/12, 36-39.
13. *Jabłoński E.*: Błonnik pokarmowy-niezbędny składnik racjonalnie sporządzonej diety. *Przegl. Pediat.* 2005, 35, 3, 162-167.
14. *Jarosz M., Bulhak-Jachymczuk B.*: Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. Wydawnictwo lekarskie PZWL, Warszawa 2008.
15. *Jeżewska-Zychowicz M.*: Wpływ środowiska rodzinnego i szkolnego na częstotliwość spożywania posiłków przez młodzież w wieku 13-15 lat na przykładzie środowiska warszawskiego. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, XXX, 1/ 2, 93-97.
16. *Leeds A.R.*: Glycemic index and heart disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 2002, 76, 286-289 (suppl).
17. *Lorenc R., Karczmarewicz E.*: Znaczenie wapnia i witaminy D w optymalizacji masy kostnej oraz zapobieganiu i leczeniu osteoporozy u dzieci. *Pediatr. Współcz.* 2001, 3, 2, 105-109.
18. *Marek K., Marek A., Korzon M.*: Niedozżywienie a układ odpornościowy-charakterystyka fenotypowa limfocytów krwi obwodowej, a zawartość interleukiny-12 w surowicy u dzieci z niedozżywieniem białkowo-kalorycznym. *Pediatr. Współcz.*, 2004, 6, 1, 31-34.
19. *Matges C.C., Barth Ch.A.*: Metabolic consequences of a high dietary – protein intake in adulthood: Assessment of the available evidence. *J. Nutr.* 2000, 130, 886-889.
20. *Massey L.K.*: Dietary animal and plant protein and human bone health a whole foods approach. *J. Nutr.* 2003, 133, 862-865.
21. *Mojska H., Gielecińska I., Szponar L., Marecka D., Pawlicka M.*: Izomery trans kwasów tłuszczowych w produktach typu fast-food. *Żyw. Człow. Metab.* 2007, XXXIV, 3/4, 915-920.
22. *Mojska H., Pawlicka M., Świdorska K., Jacórzyski B., Balas J., Daniewski M., Szponar L.*: Zawartość tłuszczu i skład kwasów tłuszczowych wybranych produktów przekąskowych (chipsy). *Bromat. Chem. Toksykol.* 2005, 2, 113-118.
23. *Oblacińska A., Jodkowska M.*: Otyłość u polskich nastolatków: epidemiologia, styl życia, samopoczucie: raport z badań uczniów gimnazjów w Polsce. Instytut Matki i Dziecka. Zakład Medycyny Szkolnej, Warszawa 2007, 2-7.
24. *Obuchowska I.*: Adolescencja. W: *Psychologia rozwoju człowieka. Rozwój funkcji psychicznych*. T.2, red. *Harwas-Napierała B., Trempała J.*, PWN, Warszawa 2008.
25. *Ołtarzewski M., Szponar L., Rychlik E.*: Spożycie wapnia, wśród dzieci i młodzieży w Polsce. *Żyw. Człow. Metab.* 2003, XXX, 1/2, 278-283.
26. *Palczewska I., Szilágyi-Pągowska I.*: Ocena rozwoju somatycznego dzieci i młodzieży. *Med. Prakt.* 2002, 3, 1-30.
27. *Papierkowski A.*: Znaczenie magnezu w praktyce lekarskiej. Część I. Przyczyny i objawy zaburzeń gospodarki magnezowej. *Med. Rodz.* 2002, 17, 1, 31 – 34.
28. *Rajendra J., Adachi J.*: Wapń i witamina D w prewencji złamań osteoporotycznych. *Pol. Arch. Med. Wew.* 2007, 117 (10), 13-14.
29. *Russell R.M.*: The vitamin A spectrum: from deficiency to toxicity. *Am. J. Clin. Nutr.* 2000, 71, 878 - 884
30. *Suliga E.*: Ocena sposobu żywienia niskich dziewcząt i chłopców. *Endokrynol. Diabetol. Chor. Przem. Wiek. Rozw.* 2006, 12, 2, 43-47.
31. *Suliga E.*: Spożycie produktów typu fast-food oraz słodczy i słodzonych napojów gazowanych wśród uczniów szkół średnich. *Żyw. Człow. Metab.* 2002, XXIX, 3, 156-163.

32. *Szajewska H.*: Rola probiotyków w zapobieganiu i leczeniu chorób przewodu pokarmowego. *Pediat. Współcz., Gastroenterol., Pol. Hepatol. Pol. i Żyw. Dziecka* 2005, 7, 1, 53-60.
33. *Szponar L., Oltarzewski M.*: Epidemiologia niedożywienia dzieci i młodzieży w Polsce. *Pediat. Współcz.* 2004, 6, 1, 13-17.
34. *Szponar L., Wolnicka K., Rychlik E.*: Album fotografii produktów i potraw. IŻŻ. Warszawa, 2002.
35. *Tanasescu M., Cho E., Manson J.E., Hu F.B.*: Dietary fat and cholesterol and the risk of cardiovascular disease among women with type 2 diabetes. *Am. J. Clin. Nutr.* 2004, 79, 999-1005.
36. *Turlejska H., Pelzner U., Szponar L. et al.*: Zasady racjonalnego żywienia zalecenia racje pokarmowe dla wybranych grup ludności w zakładach żywienia zbiorowego. ODDK. Gdańsk 2006.
37. *Wierzbicka E., Roszkowski W.*: Ocena spożycia żywności z uwzględnieniem produktów typu fast-food w wybranej grupie młodzieży. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2005, sup., 561 - 566.
38. *Willet W., Manson J., Liu S.*: Glycemic index, glycemic load, and risk of type 2 diabetes. *Am. J. Clin. Nutr.* 2002, 6, 274-280.
39. *Wolanicka A., Albrecht P., Kotowska M.*: Analiza stanu odżywienia młodzieży na przykładzie gimnazjów w Radomsku. *Pediat. Współcz., Gastroenterol., Pol. Hepatol. Pol. i Żyw. Dziecka* 2008, 10, 1, 37-42.

Otrzymano:20.07.2009

Zaakceptowano do druku: 16.04.2010

