

Agata Wawrzyniak, Jadwiga Hamulka, Milena Dąbek

ANALIZA CZYNNIKÓW WARUNKUJĄCYCH SPOŻYCIE LIKOPENU W WYBRANEJ GRUPIE MŁODZIEŻY SZKOLNEJ

Zakład Oceny Żywienia Katedra Żywienia Człowieka
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Kierownik: prof. dr hab. *A. Gronowska-Senger*

W pracy dokonano oceny spożycia likopenu w wybranej grupie młodzieży, tj. wśród uczniów dwóch szkół ogólnokształcących z Ilży i z Warszawy. Wśród badanych było 60 dziewcząt i 55 chłopców w wieku 16–20 lat. Średnie spożycie likopenu wynosiło 3,57 mg/dzień. Spożycie likopenu zależało od miejsca nauki. Osoby uczące się w Warszawie spożywały wraz z dietą 4,06 mg likopenu w ciągu dnia, natomiast osoby uczące się w Ilży 3,05 mg/dzień. Miejsce uczęszczania do szkoły wpływało na różnice w spożyciu likopenu u chłopców, osób charakteryzujących się nieprawidłowościami masy ciała, jak też u osób, u których matka pracowała zawodowo oraz u tych, które posiadały rodzeństwo lub też wykazywały dużą aktywność fizyczną. Głównym źródłem karotenoidu były przetwory pomidorowe dostarczające 59,1% likopenu, pomidory, które wносиły do diety 37,5% likopenu, owoce tropikalne dostarczające 2% tego związku oraz soki owocowe – 1,4%.

Hasła kluczowe: likopen, spożycie, źródła, młodzież.

Key words: lycopene, intake, sources, adolescents.

Specyficzne właściwości likopenu zostały poddane wielu badaniom i choć mechanizmy działania tego związku nadal pozostają nie do końca poznane, istnieje wiele dowodów klinicznych potwierdzających jego prozdrowotne właściwości. Związek ten przeciwdziała rozwojowi chorób wywołanych niekorzystnym oddziaływaniem reaktywnych form tlenu i wolnych rodników na organizm, tj., nowotworów, chorób sercowo-naczyniowych i osteoporozy (1). Zgodnie z ostatnimi doniesieniami naukowymi spożycie likopenu na poziomie 5–7 mg jest wystarczającą ilością w ochronie przed negatywnymi skutkami stresu oksydacyjnego oraz przed rozwojem niezależnych chorób chronicznych (2).

W dostępnym piśmiennictwie brak jest danych dotyczących spożycia likopenu w poszczególnych grupach wiekowych polskiej populacji. W związku z tym istotnym wydało się przeprowadzenie badania oceniającego spożycie likopenu, jak też jego głównych źródeł z dzienną racją pokarmową w grupie młodzieży szkolnej.

MATERIAŁ I METODY

Badanie przeprowadzono w maju 2007 r. wśród uczniów dwóch szkół ogólnokształcących z miejscowości Iłża i Warszawa. W badaniu uczestniczyło 60 dziewcząt i 55 chłopców w wieku 16–20 lat. Badanie przeprowadzono za pomocą kwestionariusza 3-dniowego bieżącego notowania uwzględniając dwa dni powszednie i jeden dzień świąteczny. Ponadto respondentów pytano o płeć, wiek, masę ciała, wzrost, miejsce zamieszkania, status zawodowy matki, liczbę rodzeństwa, aktywność fizyczną oraz o przyjmowanie suplementów diety. Na podstawie danych o wzroście i masie ciała obliczono wskaźnik masy ciała BMI ($\text{kg}/\text{wzrost w m}^2$) dla każdego respondenta. Jako kryterium do podziału otrzymanych wartości BMI zastosowano zgodnie z danymi WHO, następujące wartości: wartość $\text{BMI} < 20,0$ oznaczała niedowagę, wartości w przedziale $20,0\text{--}24,9$ oznaczały prawidłową masę ciała, a wskaźnik powyżej $25,0$ charakteryzował osoby z nadwagą (3). Wykorzystując tabele zawartości likopenu w poszczególnych produktach określono spożycie likopenu z dzienną racją pokarmową i oszacowano główne jego źródła (4, 5). Na podstawie informacji uzyskanych w metryczce przeprowadzono analizę wpływu poszczególnych czynników na spożycie likopenu.

W analizie statystycznej do oceny zmiennych parametrycznych nie spełniających założeń koniecznych dla przeprowadzenia testu ANOVA zastosowano test *Kruskalla-Wallis*a. Dla badanych czynników wykonano jedno- i dwuczynnikową analizę, natomiast zależność wzajemną zmiennych oceniano za pomocą współczynnika rang *Spearmana*. Normalność rozkładów zbadano testem *Shapiro-Wilk*sa. We wszystkich obliczeniach przyjęto poziom istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Udział osób badanych z Iłży wynosił 48%, z Warszawy 52%. Wśród uczestników było 48% chłopców i 52% dziewcząt w wieku 16–20 lat. Wskaźnik masy ciała (BMI) badanych osób wahał się w granicach $16,6\text{--}27,7$, z czego największy odsetek, tj. 56% respondentów wykazywała prawidłową masę ciała, niedowagę stwierdzono u 36% badanych, natomiast nadwagę u 8%. Większość młodzieży pochodziła ze wsi (52%), z miasta poniżej 100 tys. mieszkańców było 25% badanych, a pozostała część, tj. 23% pochodziła z obszarów wielkomiejskich. W pytaniu o status zawodowy matki 63% osób deklarowało aktywność zawodową matki. Wśród uczestników badania były osoby, które nie posiadały rodzeństwa i ta część stanowiła 13%. Średnią aktywność fizyczną wykazywało 66% respondentów, dużą 24%, a małą aktywność fizyczna charakteryzowała 10% badanych. Wśród badanych respondentów nie było osoby przyjmującej suplementy likopenu. Nie stwierdzono różnic istotnych w rozkładach badanych cech pomiędzy uczniami z Warszawy i Iłży.

Spożycie likopenu w badanej grupie młodzieży szkolnej wahało się w granicach $0,12\text{--}10,96$ mg/dzień, zarówno najniższą, jak i najwyższą wartość spożycia odnotowano w grupie chłopców (tab. I). Średnia wartość spożycia likopenu wśród chłopców była nieco wyższa niż wśród dziewcząt różniąc się o 23% (brak różnic istotnych statystycznie). Spożycie likopenu wśród chłopców uczących się w Warszawie było

o 52% większe niż w grupie chłopców uczących się w Iłży (różnice istotne statystyczne), natomiast wśród dziewcząt różnica w spożyciu tego karotenoidu wynosiła 28% i nie była istotna statystycznie.

Tab e l a I. Wpływ wybranych czynników socjoekonomicznych na spożycie likopenu

Tab l e I. Effect of selected socioeconomic factors on lycopene intake

Wyróżnik		Spożycie likopenu (mg/dzień)			p^* (a-b)	p^{**}
		ogółem n = 115	Iłża ^{a)} n = 55	Warszawa ^{b)} n = 60		
Płeć	chłopcy	3,96 ± 2,68 ¹⁾ 0,12 – 10,96 ²⁾ 3,30 ³⁾	3,26 ± 2,30 0,12 – 8,59 2,92	4,94 ± 2,92 0,49 – 10,96 5,71	0,04***	A: 0,01*** B: 0,04*** A × B: NS
	dziewczęta	3,22 ± 2,39 0,18 – 10,53 2,85	2,74 ± 2,52 0,18 – 10,53 1,91	3,51 ± 2,28 0,18 – 8,20 3,17	NS	
BMI	<19,9	3,05 ± 2,35 0,24 – 10,96 2,83	1,90 ± 1,24 0,54 – 4,28 1,55	3,64 ± 2,57 0,24 – 10,95 3,43	0,03***	A: 0,002*** C: NS A × C: NS
	20,0–24,9	3,97 ± 2,59 0,18 – 10,53 3,70	3,72 ± 2,58 0,18 – 10,53 3,14	4,29 ± 2,60 0,18 – 10,30 4,64	NS	
	≥ 25,0	3,09 ± 2,91 0,12 – 8,00 2,59	1,43 ± 1,27 0,12 – 2,98 0,87	5,15 ± 3,18 0,94 – 8,00 5,84	0,05***	
Miejsce zamieszkania	wieś	3,66 ± 2,41 0,18 – 10,53 3,09	3,24 ± 2,56 0,18 – 10,53 2,63	4,15 ± 2,17 0,24 – 8,20 4,25	NS	A: NS D: 0,03*** A × D: NS
	miasto < 100 tys.	3,38 ± 2,66 0,12 – 10,30 3,44	3,02 ± 2,05 0,12 – 7,14 3,07	3,67 ± 3,11 0,18 – 10,30 3,62	NS	
	miasto > 100 tys.	3,59 ± 2,81 0,56 – 10,96 2,89	2,47 ± 2,36 0,56 – 8,59 1,93	4,29 ± 2,91 0,82 – 10,96 3,86	NS	
Praca zawodowa matki	tak	3,75 ± 2,51 0,18 – 10,96 3,43	2,99 ± 2,09 0,18 – 7,35 2,63	4,29 ± 2,67 0,24 – 10,96 3,87	0,04***	A: NS E: NS A × E: NS
	nie	3,22 ± 2,62 0,12 – 10,53 3,01	3,13 ± 2,80 0,12 – 10,53 2,98	3,37 ± 2,40 0,18 – 8,00 3,07	NS	
Rodzeństwo	tak	3,70 ± 2,61 0,12 – 10,96 3,17	3,12 ± 2,43 0,12 – 10,53 2,71	4,28 ± 2,67 0,18 – 10,96 4,12	0,03***	A: NS F: NS A × F: NS
	nie	2,72 ± 1,94 0,39 – 6,90 2,10	2,30 ± 1,91 0,54 – 4,43 1,53	2,93 ± 2,03 0,39 – 6,90 2,30	NS	

Tabela I. Wpływ wybranych czynników socjoekonomicznych na spożycie likopenu (cd.)

Table I. Effect of selected socioeconomic factors on lycopene intake (cont.)

Wyróżnik		Spożycie likopenu (mg/dzień)			p* (a-b)	p**
		ogółem n = 115	Iłża ^{a)} n = 55	Warszawa ^{b)} n = 60		
Liczba rodzeństwa	nie ma rodzeństwa	2,72 ± 1,94 0,39 – 6,90 2,10	2,30 ± 1,91 0,54 – 4,43 1,53	2,93 ± 2,03 0,39 – 6,90 2,30	NS	A: NS G: NS A × G: NS
	1–2 osoby	3,77 ± 2,66 0,18 – 10,96 3,24	3,08 ± 2,49 0,18 – 10,53 2,57	4,23 ± 2,68 0,18 – 10,96 3,87	0,03***	
	3 i powyżej	3,38 ± 2,43 0,12 – 8,22 3,09	3,21 ± 2,37 0,12 – 8,22 3,07	4,21 ± 3,12 0,94 – 7,16 4,52	NS	
Stopień aktywności fizycznej	mała	3,09 ± 2,30 0,12 – 6,72 2,98	1,29 ± 1,11 0,12 – 2,75 1,15	3,53 ± 2,06 0,94 – 6,72 2,95	NS	A: NS H: 0,04*** A × H: NS
	średnia	3,87 ± 2,67 0,18 – 10,96 3,50	3,40 ± 2,41 0,27 – 10,53 3,03	4,27 ± 2,84 0,18 – 10,96 3,87	NS	
	duża	2,78 ± 2,06 0,18 – 8,59 2,42	2,70 ± 2,42 0,18 – 8,59 1,93	3,66 ± 2,09 0,39 – 7,44 3,17	0,04***	

¹⁾ średnia ± odchylenie standardowe; ²⁾ zakres; ³⁾ mediana.

* wyniki testu *Kruskala-Wallis* – analiza jednoczynnikowa; ** analiza dwuczynnikowa. *** różnice istotne statystycznie ($p \leq 0,05$); NS – różnice nieistotnie statystycznie ($p > 0,05$)

Badany czynnik: A – miejsce nauki, B – plec, C – BMI, D – miejsce zamieszkania, E – czy matka pracuje zawodowo, F – czy ma rodzeństwo, G – liczba rodzeństwa, H – stopień aktywności fizycznej.

Biorąc pod uwagę wartość wskaźnika BMI, najwyższe średnie spożycie likopenu charakterystyczne było dla osób z prawidłową masą ciała (3,97 mg/dzień), najniższe zaś wśród osób z niedowagą (3,05 mg/dzień), osoby z nadwagą spożywały niewiele więcej, tj. 3,09 mg likopenu/dzień. Znaczne różnice w spożyciu likopenu odnotowano pomiędzy uczniami z nadwagą. Osoby z Warszawy spożywały 3,6-krotnie więcej likopenu w porównaniu do osób z Iłży (różnice istotne statystycznie), natomiast osoby z niedowagą uczące się w Warszawie dostarczały do dziennej racji pokarmowej o 92% więcej karotenoidu w porównaniu do uczniów z Iłży (różnice istotne statystycznie).

Spożycie likopenu w zależności od miejsca zamieszkania nie różniło się istotnie i wynosiło odpowiednio 3,66 mg/dzień dla osób pochodzących ze wsi oraz 3,38 mg/dzień dla osób mieszkających w małym mieście. Osoby z obszarów wielkomiejskich spożywały średnio tylko o 2% mniej likopenu w porównaniu do osób pochodzących ze wsi. Średnie spożycie likopenu wśród osób uczących się w Warszawie było o 33% wyższe w porównaniu do osób uczących się w Iłży (różnice istotne statystycznie) (tab. II).

Tabela II. Udział poszczególnych grup produktów w dostarczaniu likopenu

Table II. Contribution of selected groups of products to supply of lycopene

Produkty	Spożycie likopenu						p* (a - b)
	ogółem n = 115		Iłża ^{a)} n = 55		Warszawa ^{b)} n = 60		
	(mg/dzień)	%	(mg/dzień)	%	(mg/dzień)	%	
Pomidory	1,34 ± 1,47 ¹⁾ 0,00 – 7,16 ²⁾ 0,96 ³⁾	37,5	0,95 ± 0,77 0,00 – 2,98 0,78	31,2	1,71 ± 1,82 0,00 – 7,16 1,25	42,1	NS
Przetwory pomidorowe	2,11 ± 2,29 0,00 – 10,17	59,1	2,05 ± 2,4 0,00 – 10,17	67,2	2,16 ± 2,21 0,0 – 10,01	53,2	NS
w tym:	1,68		1,62		1,80		
koncentrat pomidorowy	1,02 ± 1,37 0,00 – 4,86 0,00	28,6	1,05 ± 1,34 0,00 – 4,86 0,00	34,4	1,01 ± 1,40 0,00 – 4,54 0,00	24,9	NS
ketchup	0,48 ± 0,78 0,00 – 3,71 0,00	13,7	0,4 ± 0,67 0,00 – 2,59 0,00	13,1	0,54 ± 0,87 0,00 – 3,71 0,00	13,3	NS
sosy pomidorowe	0,54 ± 1,39 0,00 – 10,17 0,00	15,1	0,6 ± 1,83 0,00 – 10,17 0,00	19,7	0,49 ± 0,81 0,00 – 5,09 0,00	12,1	0,0008**
sok pomidorowy	0,06 ± 0,56 0,00 – 5,86 0,00	1,7	0,00 ± 0,00 0,00 – 0,00 0,00	0	0,12 ± 0,77 0,00 – 5,86 0,00	2,9	NS
Owoce	0,07 ± 0,6 0,00 – 6,30 0,00	2,0	0,00 ± 0,00 0,00 – 0,00 0,00	0	0,13 ± 0,83 0,00 – 6,3 0,00	3,2	NS
w tym:							
arbuz	0,06 ± 0,59 0,00 – 6,30 0,00	1,7	0,00 ± 0,00 0,00 – 0,00 0,00	0	0,11 ± 0,81 0,00 – 6,30 0,00	2,7	NS
grejfrut	0,01 ± 0,14 0,00 – 1,46 0,00	0,3	0,00 ± 0,00 0,00 – 0,00 0,00	0	0,02 ± 0,19 0,00 – 1,46 0,00	0,5	NS
Soki owocowe	0,05 ± 0,11 0,00 – 0,73 0,00	1,4	0,05 ± 0,08 0,00 – 0,33 0,00	1,6	0,06 ± 0,14 0,00 – 0,73 0,00	1,5	NS
Ogółem	3,57 ± 2,55 0,12 – 10,96 3,07	100	3,05 ± 2,39 0,12 – 10,53 2,67	100	4,06 ± 2,61 0,18 – 10,96 3,75	100	0,03**

¹⁾ średnia ± odchylenie standardowe; ²⁾ zakres; ³⁾ mediana.

* wyniki testu *Kruskala-Wallis*; ** różnice istotne statystycznie ($p \leq 0,05$); NS – różnice nieistotnie statystycznie ($p > 0,05$).

Status zawodowy matki badanych osób nie miał istotnego wpływu na spożycie likopenu ogółem przez respondentów. Wśród osób, które deklarowały aktywność zawodową matka spożycie likopenu wynosiło 3,75 mg/dzień, osoby, których matka nie pracowała zawodowo spożywały o 14% mniej tego karotenoidu. Różnice istotne statystycznie w spożyciu likopenu odnotowano pomiędzy osobami, których matka

pracowała zawodowo, wartość spożycia dla osób z Warszawy była o 43,5% większa niż wśród młodzieży z Iłży.

Również posiadanie rodzeństwa nie wpłynęło istotnie na spożycie likopenu ogółem, jednak osoby mające rodzeństwo spożywały o 36% więcej tego związku. Najwyższe spożycie likopenu odnotowano wśród osób, u których liczba rodzeństwa oznaczała jedną lub dwie osoby, najniższe zaś wśród osób nie mających rodzeństwa. Wartości spożycia pomiędzy tymi grupami osób różniły się o 39%. Uczniowie z Warszawy, u których liczba rodzeństwa wynosiła 1 lub 2 osoby spożywali o 37% likopenu więcej niż ich rówieśnicy z Iłży (różnice istotne statystycznie).

Najwyższe spożycie likopenu odnotowano wśród osób ze średnią aktywnością fizyczną, tj. 3,87 mg/dzień, respondenci o małej i dużej aktywności fizycznej spożywali odpowiednio o 20% i 28% mniej likopenu w stosunku do osób ze średnią aktywnością. Osoby uczące się w Warszawie wykazujące dużą aktywność fizyczną spożywały o 36% likopenu więcej w porównaniu do osób z Iłży (różnice istotne statystycznie), natomiast uczniowie z Warszawy o małej aktywności dostarczały w dziennej racji pokarmowej 2,7-krotnie więcej likopenu niż osoby z Iłży.

Przeprowadzona dwuczynnikowa analiza statystyczna potwierdziła, iż miejsce uczęszczania do szkoły wpływało na różnice w spożyciu likopenu u chłopców, osób odznaczających się nieprawidłowościami masy ciała (różnice istotne statystycznie), jak też u osób u których matka pracowała zawodowo oraz u tych, które posiadały rodzeństwo lub też wykazywały dużą aktywność fizyczną.

Spożycie likopenu w badanej grupie młodzieży było na poziomie 3,57 mg/dzień (tab. II). Głównym źródłem tego karotenoidu były przetwory pomidorowe dostarczające ponad 59% likopenu. Spośród wszystkich ocenianych produktów znaczne ilości karotenoidu dostarczał koncentrat pomidorowy, wnoszący do całodiennej racji pokarmowej 28,6% likopenu, pomimo jego niskiego spożycia (2,7 g/dzień) oraz sosy pomidorowe 15,1%. Pozostałe produkty pomidorowe dostarczały poniżej 15% likopenu, tj. ketchup 13,7% i sok pomidorowy 1,7%. Likopen był spożywany w znacznych ilościach wraz z pomidorami, które wносиły do całodiennej racji pokarmowej 37,5% karotenoidu. Owoce i soki owocowe były bardzo ubogim źródłem likopenu w badanej grupie, gdyż dostarczały jedynie 2% (owoce) i 1,4% (soki owocowe) jego ilości.

Udział przetworów pomidorowych w dostarczaniu likopenu różnił się w przypadku osób z Iłży i Warszawy o 14%. Z grupy przetworów pomidorowych największy udział w dostarczaniu karotenoidu do całodiennej racji pokarmowej miał koncentrat pomidorowy, jego udział w racji pokarmowej osób z Iłży był o 9,5% większy w stosunku do osób uczących się w Warszawie. Dla uczniów z Iłży ważnym źródłem likopenu okazały się sosy pomidorowe, których udział w dostarczaniu likopenu był o 7,6% większy w porównaniu do młodzieży liceum warszawskiego (różnice istotne statystycznie). Procentowy udział w dostarczaniu tego związku przez ketchup w grupie osób z Iłży i Warszawy był bardzo podobny, różnił się jedynie o 0,2%.

W grupie osób z Warszawy nieco większy, o 10,9% udział w dostarczaniu likopenu w porównaniu do osób uczących się w Iłży miały pomidory, i one okazały się głównym produktem dostarczającym likopen w ciągu dnia, natomiast bardzo mała ilość tego związku pochodziła z owoców tropikalnych, które dostarczały 3,2% likopenu, podczas gdy osoby z Iłży nie spożywały tego typu owoców. Podobne ilo-

ści likopenu dostarczały soki owocowe. Wśród uczniów z Iłży i Warszawy udział soków w dostarczaniu likopenu do całodziennej racji pokarmowej różnił się jedynie o 0,1%.

Zaobserwowano bardzo silną korelację pomiędzy spożyciem przetworów pomidorowych i likopenu w grupie osób uczących się w Iłży i w Warszawie (tab. III). W grupie osób z Iłży spożycie likopenu silnie korelowało ze spożyciem koncentratu pomidorowego i sosów pomidorowych.

Tab e l a III. Zależność pomiędzy spożyciem grup produktów a spożyciem likopenu

Tab l e III. Correlation between intake of food products and intake of lycopene

Spożycie produktów (g/dzień)	Spożycie likopenu (mg/dzień)	
	Iłża	Warszawa
Pomidory	0,25	0,46*
Przetwory pomidorowe	0,83*	0,54*
w tym:		
ketchup	0,33*	0,42*
koncentrat pomidorowy	0,69*	0,45*
sosy pomidorowe	0,51*	0,25
sok pomidorowy	–	0,30*
Owoce	–	0,29*
Soki owocowe	0,08	0,07

Podane wartości liczbowe są wartościami współczynnika rang *Spearmana*.

* zależności istotne statystycznie przy $p \leq 0,05$.

Wśród osób uczących się w Warszawie odnotowano przeciętną korelację w spożyciu ketchupu, koncentratu pomidorowego i pomidorów, zależności te były istotne statystycznie.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Celem niniejszego badania było oszacowanie dziennego spożycia likopenu w grupie młodzieży szkolnej oraz porównanie uzyskanych wyników do badań innych autorów. W dostępnym piśmiennictwie niewiele jest danych dotyczących spożycia likopenu w grupach młodzieży w Polsce.

W przeprowadzonym badaniu poziom spożycia likopenu z całodzienną racją pokarmową w grupie młodzieży wynosił 3,57 mg/dzień. Głównym źródłem likopenu były przetwory pomidorowe dostarczające 59,1% likopenu. Spożycie zależne było od miejsca uczęszczania do szkoły, osoby uczące się w mieście do 5 tys. mieszkańców spożywały 3,05 mg likopenu/dzień, podczas gdy ich rówieśnicy z wielkomiejskiego obszaru o 33% więcej likopenu.

W populacji młodzieży z Japonii dzienne spożycie likopenu wśród osób w wieku 18–24 lata wynosiło zaledwie 0,55 mg/dzień dla kobiet i 0,22 mg/dzień dla mężczyzn. Jedynym źródłem tego karotenoidu w przypadku badanej populacji były pomidory, których spożycie było na poziomie 21,7 g/dzień (6), podczas gdy młodzież z Polski spożywała pomidory w ilości 37,6 g/dzień. Niski udział likopenu w diecie

Japończyków związany był zapewne z brakiem spożycia głównych źródeł likopenu jakimi są przetwory pomidorowe.

W populacji młodych osób z Niemiec w wieku 19–24 lata spożycie likopenu było na poziomie 1,31 mg dla kobiet i 1,42 mg dla mężczyzn (7). W 2006 r. w Chorwacji przeprowadzono badanie spożycia likopenu w populacji dzieci i młodzieży. Do oceny spożycia wykorzystano jadłospisy stołówek szkolnych z uwzględnieniem posiłków z pomidorów i ich przetworów. Dane o spożyciu były zbierane przez 6 miesięcy, z wyłączeniem dni wolnych od szkoły oraz bez uwzględniania posiłków spożywanych w domu. Dokonano oceny spożycia likopenu w trzech grupach wiekowych: 1000 osób w wieku 2–6 lat, 600 osób w wieku 6–14 lat i 700 osób w wieku 18–24 lata. Najwyższe spożycie likopenu odnotowano dla dzieci w wieku 2–6 lat (4,82 mg), 4,11 mg dla dzieci szkolnych (6–14 lat) i 3,35 mg wśród studentów (18–24 lata) (8).

Podobne badanie przeprowadzono wśród dzieci i osób dorosłych z Węgier, metodą 3-dniowego bieżącego notowania. Dzieci w wieku 12–15 lat w ciągu dnia dostarczały z dzienną racją pokarmową 2,99 mg likopenu, podczas gdy dorośli (25–50 lat) spożywali 8,45 mg/dzień omawianego karotenoidu (9). Z badania przeprowadzonego w Kostaryce wynika, że dzieci lub młodzież w wieku 12–20 lat spożywała większe ilości likopenu, tj. 2,63 mg/dzień, w porównaniu do ich rodziców lub dziadków, którzy spożywali 2,21 mg tego związku dziennie. Poziom likopenu w surowicy krwi w grupie osób młodszych również był istotnie wyższy niż w grupie dorosłych. Wyższe spożycie likopenu przez młodzież spowodowane było wyższym spożyciem takich produktów, jak ketchup i pizza, podczas gdy spożycie świeżych pomidorów, sosów pomidorowych, arbużów w obu grupach było podobne (10).

Z odstępnych danych wynika, że spożycie likopenu wśród polskich studentów wynosiło 4,65 mg/dzień, natomiast głównym źródłem tego związku były przetwory pomidorowe dostarczające 66% likopenu, pomidory 23% oraz owoce tropikalne 11% (11).

Wśród młodzieży kanadyjskiej w wieku 13–17 lat naukowcy ocenili spożycie likopenu na poziomie 6,86 mg/dzień, podczas gdy osoby starsze (18–34 lata) spożywały 8,53 mg tego karotenoidu dziennie (12).

W niniejszych badaniach głównym źródłem likopenu dla badanych licealistów były przetwory pomidorowe (14,8 g/dzień) oraz pomidory (37,6 g/dzień). W grupie przetworów największą ilość likopenu dostarczał koncentrat pomidorowy, pomimo iż jego spożycie wynosiło 2,7 g/dzień. W badaniu z udziałem polskich studentów, w którym do oceny wykorzystano kwestionariusz częstotliwości spożycia, dzienne spożycie przetworów pomidorowych wynosiło 23,2 g, natomiast pomidory były spożywane w ilości 29,2 g (11).

Z danych literaturowych wynika, że najwyższe spożycie pomidorów i przetworów pomidorowych jest w Grecji – 163,6 g/dzień, południowej Hiszpanii – 97,6 g/dzień oraz centralnej Italii – 85,4 g/dzień. Najniższe wartości spożycia charakterystyczne są dla Holandii – 15,7 g/dzień, Francji – 22,0 g/dzień i Szwecji 31,9 g/dzień. Świeże pomidory były spożywane głównie w Grecji – 112,5 g/dzień, w południowej Hiszpanii – 77,7 g/dzień i Italii – 64,0 g/dzień, zaś najniższe spożycie tych warzyw było w Holandii – 5,9 g/dzień i Francji – 8,6 g/dzień. Spożycie samych przetworów pomidorowych, do których zaliczono sosy, ketchup, pasty i pulpy wynosiło

od 0,64 g/dzień we Francji, 1,8 g/dzień w Danii do 16,5–19,3 g/dzień w Italii oraz 11,13–12,6 g/dzień w Anglii. Najwyższe spożycie pomidorów i ich przetworów zanotowano wśród populacji odżywiających się dietą śródziemnomorską (13).

We Francji, Hiszpanii, Irlandii, Wielkiej Brytanii, Holandii głównym źródłem likopenu w diecie osób w wieku 25–45 lat były pomidory, które dostarczały z dzienną dietą 21–55% likopenu, we Francji, Irlandii, Wielkiej Brytanii i Holandii ważnym źródłem tego składnika były pomidory w puszkach (16–20%) oraz pizza dostarczająca 15–16% karotenoidu (14).

Spożycie likopenu wśród populacji różnych regionów świata jest bardzo zróżnicowane i zależy od wielu czynników, wśród których najważniejszym zapewne jest dostępność produktów zawierających ten karotenoid. Wysokie spożycie pomidorów i ich przetworów obserwuje się w populacjach krajów, gdzie dominuje dieta śródziemnomorska, zatem kulturowe uwarunkowania w sposobie żywienia są czynnikiem determinującym spożycie likopenu. Badane różnice mogą być także powodowane różnym okresem prowadzonych badań, sposobem przygotowywania posiłków, sposobem i warunkami uprawy surowców będących źródłem likopenu, jak też rodzajem obróbki technologicznej.

WNIOSKI

1. Spożycie likopenu w badanej grupie młodzieży wyniosło 3,57 mg/dzień.
2. Spożycie karotenoidu zależało od miejsca uczęszczania do szkoły przez badaną młodzież. Osoby uczące się w Iłży spożywały 3,05 mg likopenu/dzień, podczas gdy ich rówieśnicy uczący się w Warszawie 4,06 mg/dzień.
3. Miejsce uczęszczania do szkoły wpływało na różnice w spożyciu likopenu u chłopców, osób odznaczających się nieprawidłowościami masy ciała, jak też osób, u których matka pracowała zawodowo oraz u tych, które posiadały rodzeństwo lub też wykazywały dużą aktywność fizyczną.
4. Głównymi źródłami tego karotenoidu były przetwory pomidorowe dostarczające 59,1% likopenu, pomidory 37,5%, owoce tropikalne 20% oraz soki owocowe 1,4%.
5. Likopen odgrywa bardzo ważną rolę w prewencji wielu przewlekłych chorób chronicznych, a monitorowanie poziomu jego spożycia w różnych grupach populacyjnych wymaga dalszych badań.

A. Wawrzyniak, J. Hamulka, M. Dąbek

EVALUATION OF DETERMINANTS OF LYCOPENE INTAKE IN THE SELECTED GROUP OF ADOLESCENTS

Summary

The aim of the study was evaluation of lycopene intake in group of 115 adolescents from two high schools, in a small town (Iłża) and a big city (Warsaw). The study group consisted of 115 persons, 60 girls and 55 boys, aged 16–20. The study was carried in the spring of 2007 with use of three-day dietary recall method. The mean intake of lycopene was 3.57 mg/person/day and it depended on where the school was located. Participants who studied in the big city consumed daily 4.06 mg of lycopene, while the daily in-

take of the adolescents studying in the small town was only 3.05 mg/day. Location of the school (in small town or big city) affected the intake of lycopene among boys, students with too low and high BMI, participants whose mothers were occupationally employed, students with siblings and students with high level of physical exercise. The main sources of this carotenoid in the adolescent group were tomato products providing 59.1% of the estimated carotenoid intake, fresh tomatoes 37.5%, fruits 2% and juices 1.4%.

PIŚMIENNICTWO

1. Rao L., Gans E., Rao A.: Lycopene: its role in human health and disease. *Agro-Food Industry High-Tech.*, 2003; 14: 25-30.
2. Rao L., Mackinnon E., Josse G., Murray T., Strauss A., Rao A.: Lycopene consumption decreases oxidative stress and bone resorption markers in postmenopausal women. *Osteoporosis Int.*, 2007; 18: 109-115.
3. WHO: Raport on Consultation on the Epidemiology of Obesity. *Measuring Obesity – Classification and Description of Anthropometric Data*. Eur/CP/Nut 125, Warsaw 1988.
4. Hamulka J., Wawrzyniak A.: Likopen i luteina – rola prozdrowotna i ich zawartość w produktach. Wyd. SGGW, Warszawa 2004.
5. Wawrzyniak A., Marciniak A., Rajewska J.: Lycopene content of selected foods available on the polish market and estimation of its intake. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2005; 14/55: 195-200.
6. Hosotani K., Kitagawa M.: Measurement of individual differences in intake of green and yellow vegetable and carotenoids in young unmarried subjects. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, 2007; 53: 207-212.
7. Pelz R., Schmidt-Faber B., Hesecker H.: Carotenoid intake in the German National Food Consumption Survey. *Z. Ernährungswiss.*, 1998; 37: 319-327.
8. Marković K., Hruškar M., Vahčić N.: Lycopene content of tomato products and their contribution to the lycopene intake of Croatians. *Nutr. Res.*, 2006; 26: 556-560.
9. Lugasi A., Biró L., Hóvári J., Sági K., Brandt S., Barna E.: Lycopene content of foods and lycopene intake in two groups of the Hungarian population. *Nutr. Res.*, 2003; 23: 1035-1044.
10. Kabagambe E., Baylin A., Irwing M., Furtado J., Siles X., Kim M., Campos H.: Costa Rican adolescents have a deleterious nutritional profile as compared to adults in terms of lower dietary and plasma concentrations of antioxidant micronutrients. *J. Am. Coll. Nutr.*, 2005; 24: 122-128.
11. Wawrzyniak A., Dąbek M.: Analiza spożycia likopenu w wybranej grupie studentów. *Żyw. Człow. Metab.*, 2007; 34: 338-342.
12. Johnson-Down L., Saudny-Unterberger H., Gray-Donald K.: Food habits of Canadians: lutein and lycopene intake in the Canadian population. *J. Am. Diet. Assoc.*, 2002; 102: 988-991.
13. Jenab M., Ferrari P., Mazuir M., Tjønneland A., Clavel-Chapelon F., Linseisen J., Trichopoulos A., Tumino R., Bueno-de-Mesquita H., Lund E.: Variations in lycopene blood levels and tomato consumption across European countries based on the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) Study. *J. Nutr.*, 2005; 135: 2032-2036.
14. O'Neill M., Carroll Y., Corridan B., Olmedilla B., Granado F., Blanoc I., Van den Berg H., Hininger I., Rousell A., Chopra M., Southon S., Thurnham D.: A European carotenoid database to assess carotenoid intakes and its use in a five-country comparative study. *Br. J. Nutr.*, 2001; 85: 499-507.

Adres: 02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159C.