

Rafał Iłow¹⁾, Bożena Regulska-Iłow²⁾, Sabina Tangermann¹⁾,
Dorota Różańska²⁾, Jadwiga Biernat¹⁾

OCENA POBRANIA FLAWONOIDÓW Z DIETĄ PRZEZ UCZNIÓW GIMNAZJUM I LICEUM W OLEŚNICY

¹⁾ Katedra i Zakład Bromatologii i Dietetyki Akademii Medycznej we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. H. Grajeta prof. nadzw.

²⁾ Zakład Dietetyki Akademii Medycznej we Wrocławiu
Kierownik: dr hab. B. Regulska-Iłow

Celem pracy było oszacowanie pobrania flawonoidów z dietą przez uczniów gimnazjum i liceum z Oleśnicy. Badaną grupę stanowiło 113 gimnazjalistów oraz 192 licealistów. Całodzienna podaż flawonoidów ogółem w grupie gimnazjalistów wyniosła 669,2 mg, a licealistów 949,6 mg. Warzywa i owoce stanowiły źródło 7,8% pobranych flawonoidów przez uczniów gimnazjum i 4,0% - liceum.

Hasła kluczowe: flawonoidy, dieta, pobranie, gimnazjaliści, licealiści.

Key words: flavonoids, diet, intake, lower secondary school students, secondary school students.

Flawonoidy są liczną grupą związków pochodzenia roślinnego o właściwościach przeciwutleniających. Razem z witaminami antyoksydacyjnymi stanowią egzogenną ochronę dla organizmu przed działaniem wolnych rodników, a zatem ich podaż wraz z dietą może odgrywać znaczącą rolę w profilaktyce schorzeń o etiologii wolnorodnikowej, m.in. chorób układu sercowo-naczyniowego (1), niektórych nowotworów (2-4) oraz demencji (5). Protekcyjne działanie flawonoidów polega na ochronie cholesterolu LDL przed utlenieniem, poprawie funkcji śródbłonna poprzez zwiększenie dostępności NO oraz działaniu przeciwzakrzepowym.

MATERIAŁ I METODY

Badaną grupę stanowili uczniowie dwóch szkół z Oleśnicy: Gimnazjum nr 2 i Liceum Ogólnokształcącego nr 1. Badania wśród gimnazjalistów przeprowadzono w 2005 roku, a wśród licealistów w 2004 roku. Badana grupa uczniów z gimnazjum obejmowała 113 osób (65 dziewcząt-Dz i 48 chłopców-Ch), a z liceum 192 osoby (139 Dz i 53 Ch). Średni wiek, wzrost, masa ciała i BMI w grupie gimnazjalistek wynosiły: 14,1 lat, 163,5 cm, 52,2 kg, 19,5 kg/m², a licealistek: 17,2 lat, 167,5 cm, 55,8 kg, 19,9 kg/m². Średni wiek i wartości parametrów antropometrycznych w grupie gimnazjalistów wynosiły odpowiednio: 14,6 lat, 172,3 cm, 59,5 kg, 20,0 kg/m², a licealistów: 16,8 lat, 181,0 cm, 69,5 kg, 21,2 kg/m².

Do oceny spożycia produktów będących źródłem flawonoidów posłużono się wywiadem żywieniowym częstotliwościowo-ilościowym. Kwestionariusz zawierał pytania dotyczące konsumpcji w ciągu ostatnich trzech miesięcy 20 produktów

warzywnych, 14 produktów owocowych oraz herbaty. Ze względu na duży rozrzut wyników przyjęto, że mediana lepiej niż średnia opisuje spożycie produktów przez badanych uczniów. Dokładny opis metodyki zamieszczono we wcześniejszych opublikowanych pracach (6, 7). Na podstawie bazy danych Ministerstwa Rolnictwa USA (8) obliczono zawartość flawonoidów w diecie badanych uczniów. Obliczenia statystyczne wykonano z wykorzystaniem programu komputerowego Statistica v. 9.1 PL firmy StatSoft Inc. USA.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Badana młodzież z gimnazjum jadła średnio 143,1 g/dzień warzyw (dziewczęta-111,7 g; chłopcy-147,2 g), a z liceum 156,7 g/dzień (dziewczęta-148,8 g; chłopcy-126,8 g). Szczegółowe dane dotyczące spożycia warzyw i owoców w badanej grupie gimnazjalistów i licealistów zostały opublikowane we wcześniejszych pracach autorów (6,7). Spożycie warzyw przez uczniów z gimnazjum i liceum dostarczało odpowiednio 0,8% i 0,6% dziennego pobrania flawonoidów. Podaż flawonoidów ogółem z warzywami przez badaną grupę gimnazjalistów i licealistów była podobna i wynosiła odpowiednio 5,6 mg/dzień i 5,4 mg/dzień (tab. I.). Zawartość flawonoidów pochodzących z warzyw w diecie chłopców w obu grupach wynosiła 5,2 mg/dzień. Pobranie tych związków było wyższe w grupie dziewcząt z liceum w porównaniu z gimnazjum (5,3 mg vs 4,7 mg). *Regulska-Ilow* i wspólr. (9) stwierdzili niższe dzienne pobranie flawonoidów z warzywami w grupie wrocławskich studentów (K-2,6 mg; M-4,0 mg) w porównaniu z badaną grupą uczniów z Oleśnicy.

Średnie spożycie owoców przez uczniów gimnazjum wynosiło 215,4 g/dzień (dziewczęta-236,1 g; chłopcy-172,0 g), a uczniów z liceum 174,9 g/dzień (dziewczęta-180,2 g; chłopcy-161,6 g). Owoce dostarczały 7,0% flawonoidów ogółem w grupie oleśnickich gimnazjalistów oraz 3,4% w grupie licealistów. Pobranie flawonoidów z owocami przez młodzież z gimnazjum wynosiło 46,9 mg, a z liceum 32,3 mg. Stwierdzono istotną statystycznie wyższą dzienną podaż flawonoidów z owocami w grupie dziewcząt z gimnazjum (50,4 mg) w porównaniu z dziewczętami z liceum (34,2 mg) oraz chłopcami z gimnazjum (33,2 mg) i liceum (30,4 mg). Pobranie flawonoidów z owocami przez wrocławskich studentów wynosiło 12,6 mg/dzień w grupie kobiet i 8,4 mg/dzień w grupie mężczyzn i było niższe w porównaniu z podażą flawonoidów z owocami stwierdzoną wśród badanej młodzieży z Oleśnicy (9).

Podaż flawonoidów z herbatą była wyższa wśród licealistów niż gimnazjalistów (892,5 mg vs 595,1 mg) i stanowiła odpowiednio 94,0% i 88,9% pobrania tych związków z dietą. Herbata była również istotnym źródłem flawonoidów (ok. 96%) w diecie studentów z Wrocławia (9). Podaż flawonoidów z sokami owocowymi wynosiła 21,6 mg w grupie gimnazjalistów i 19,2 mg w grupie licealistów. Soki owocowe dostarczały odpowiednio 3,2% i 2,0% flawonoidów w całodziennych racjach pokarmowych uczniów z Oleśnicy. Pobranie flawonoidów z sokami warzywnymi odnotowano tylko w grupie licealistów (0,2 mg/dzień). *Regulska-Ilow*

i współpr. (9) oszacowali pobranie flawonoidów z sokami owocowymi w grupie studentek na 11,1 mg/dzień, a w grupie studentów na 9,5 mg/dzień.

Tabela 1. Całkowite dzienne pobranie flawonoidów z diety przez badaną grupę gimnazjalistów i licealistów z Oleśnicy (mg/dzień)

Table 1. Total daily flavonoid intake in the diets of lower secondary school and secondary school students from Oleśnica (mg/day)

Źródła flawonoidów	Klasy flawonoidów	Gimnazjaliści			Licealiści		
		(suma median mg/dz)			(suma median mg/dz)		
		Dz	Ch	Dz+Ch	Dz	Ch	Dz+Ch
		1	2	3	4	5	6
Warzywa	Flawony	0,2	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4
	Flawonole	3,4	3,9	3,9	3,8	4,0	3,9
	Flawanony	0,1	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3
	Antocyjany	1,0	0,5	1,0	0,8	0,7	0,8
	Flawan-3-ole	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Flawonoidy ogółem	4,7	5,2	5,6	5,3	5,2	5,4
Owoce	Flawony	0,8	0,5	0,8	0,5	0,4	0,5
	Flawonole	5,3 ^{ab}	4,9	5,2 ^c	4,9	4,2	4,8
	Flawanony	28,1	14,6	26,2	13,6	11,8	11,8
	Antocyjany	5,4	3,8	4,5	5,0	4,7	5,0
	Flawan-3-ole	10,8	9,4	10,2	10,2	9,3	10,2
	Flawonoidy ogółem	50,4 ^{abd}	33,2	46,9	34,2	30,4	32,3
Herbata	Flawony	-	-	-	-	-	-
	Flawonole	18,8	28,1	18,8	28,1	28,1	28,1
	Flawanony	-	-	-	-	-	-
	Antocyjany	-	-	-	-	-	-
	Flawan-3-ole	576,3	864,4	576,3	864,4	864,4	864,4
	Flawonoidy ogółem	595,1	892,5	595,1	892,5	892,5	892,5
Soki owocowe	Flawony	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Flawonole	0,8	0,8	0,8	0,7	0,4	0,7
	Flawanony	15,0	15,0	15,0	16,2	9,2	15,1
	Antocyjany	4,1	4,1	4,1	1,8	1,0	1,7
	Flawan-3-ole	1,7	1,7	1,7	1,8	1,0	1,7
	Flawonoidy ogółem	21,6	21,6	21,6	20,5	11,6	19,2
Soki warzywne	Flawony	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Flawonole	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2
	Flawanony	-	-	-	-	-	-
	Antocyjany	-	-	-	-	-	-
	Flawan-3-ole	-	-	-	-	-	-
	Flawonoidy ogółem	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2
Suma flawonoidów ogółem		671,8	952,5	669,2	953,0	939,7	949,6

- - brak danych w bazie USDA; Dz – dziewczęta; Ch – chłopcy; różnice istotne statystycznie między badanymi grupami: ^a - 1 vs 2; ^b - 1 vs 5; ^c - 3 vs 6; ^d - 1 vs 4.

Całkowita podaż flawonoidów w grupie gimnazjalistów wynosiła 669,2 mg/dzień, a licealistów 949,6 mg/dzień. Dzielne pobranie flawonoidów przez badane dziewczęta z gimnazjum i liceum wynosiło odpowiednio 671,8 mg i 953,0 mg, a przez chłopców 952,5 mg i 939,7 mg. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic między badanymi grupami w podaży flawonoidów ogółem. Analizując całkowite pobranie flawonoidów, nie uwzględniając herbaty, stwierdzono istotnie wyższe pobranie tych związków przez dziewczęta z gimnazjum w porównaniu z chłopcami z gimnazjum ($p=0,047$) i liceum ($p=0,026$). Zawartość flawonoidów w diecie studentów z Wrocławia (K+M) została oszacowana na 612,5 mg/dzień (9).

Flawan-3-ole miały największy udział w dziennym pobraniu flawonoidów w grupie gimnazjalistów (87,9%) i licealistów (92,3%), co było związane ze spożyciem herbaty. Według *Song* i *Chun* (10) flawan-3-ole stanowiły ok. 82% pobranych flawonoidów z diety Amerykanów. Udział flawanonów, flawonoli, antocyjanów i flawonów w diecie oleśnickich gimnazjalistów wynosił odpowiednio 6,2%, 4,3%, 1,4% i 0,2%, a licealistów: 2,9%, 4,0%, 0,8% i 0,1%. Różnice istotne statystycznie odnotowano tylko w zawartości flawanonów między chłopcami z gimnazjum i liceum ($p=0,027$).

WNIOSKI

1. Źródłem flawonoidów powinna być prawidłowo zbilansowana dieta bogata w produkty pochodzenia roślinnego oraz napoje, zwłaszcza herbatę.

2. W celu zwiększenia podaży flawonoidów z innych klas niż flawan-3-ole należałoby poszerzyć asortyment i zwiększyć ilość spożywanych warzyw i owoców przez badaną młodzież z Oleśnicy.

R. Iłow, B. Regulska-Iłow, S. Tangermann, D. Róžańska, J. Biernat

EVALUATION OF FLAVONOID INTAKE IN THE DIETS OF LOWER SECONDARY SCHOOL AND SECONDARY SCHOOL STUDENTS FROM OLEŚNICA

Summary

The aim of the study was to evaluate flavonoid intake in the diets of lower secondary school and secondary school students from Oleśnica. The study group included 113 lower secondary school students and 192 secondary school students. The flavonoid intake was assessed by a means of a food frequency questionnaire. The daily flavonoid intake from vegetable and fruit was 5,6 mg and 46,9 mg in lower secondary school students and 5,4 mg and 32,3 mg in secondary school students. The main source of flavonoid in both groups (respectively 595,1 mg/day and 892,5 mg/day) was tea consumption. The total flavonoid intake was 669,2 mg/day in the diets of lower secondary school students and 949,6 mg/day in the diets of secondary school students. There was a significant difference between lower secondary school and secondary school students in total flavonoid intake after excluded tea consumption.

PIŚMIENNICTWO

1. Mursu J., Voutilainen S., Nurmi T., Tuomainen T-P., Kurl S., Salonen J.T.: Flavonoid intake and the risk of ischaemic stroke and CVD mortality in middle-aged Finnish men: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *Br. J. Nutr.*, 2008; 100: 890-895. – 2. Theodoratou E., Kyle J., Celnarskyj R., Farrington S.M., Tenesa A., Barnetson R., Porteous M., Dunlop M., Campbell H.: Dietary flavonoids and the risk of colorectal cancer. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev.*, 2007; 16: 684-693. – 3. Fink B.N., Steck S.E., Wolff M.S., Britton J.A., Kabat G.C., Schroeder J.C., Teitelbaum S.L., Neugut A.I., Gammon M.D.: Dietary flavonoid intake and breast cancer risk among women on Long Island. *Am. J. Epidemiol.*, 2007; 165: 514-523. – 4. Kyle J.A.M., Sharp L., Little J., Duthie G.G., McNeill G.: Dietary flavonoid intake and colorectal cancer: a case-control study. *Br. J. Nutr.*, 2010; 103: 429-436. – 5. Commenges D., Scotet V., Renaud S., Jacqmin-Gadda H., Barberger-Gateau P., Dartigues J-F.: Intake of flavonoids and risk of dementia. *Eur. J. Epidemiol.*, 2000; 16: 357-363. – 6. Iłow R., Regulska-Iłow B., Sarzala-Kruk D., Biernat J.: Ocena spożycia owoców i warzyw w populacji licealistów z Oleśnicy. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2006; Suppl.: 403-407. – 7. Iłow R., Płonka K., Regulska-Iłow B., Biernat J.: Assessment of fruit and vegetable intake among the population of Junior High School students from Oleśnica. *Roczn. PZH*, 2007; 58: 237-243. – 8. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Res. Service, Beltsville Human Nutr. Res. Center, Food Composition Laboratory, Nutrient Data Laboratory: USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods, 2007, 1-131. Internet: (accessed 03.02.2011) <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/Data/Flav/Flav02-1.pdf>. – 9. Regulska-Iłow B., Iłow R., Walkiewicz G., Biernat J.: Ocena pobrania bioflawonoidów z diety przez studentów z Wrocławia. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 41: 674-679. – 10. Song W.O., Chun O.K.: Tea is the major source of flavan-3-ol and flavonol in the U.S. diet. *J. Nutr.*, 2008; 138: 1543S-1547S.

Adres: 50-140 Wrocław, pl. Nankiera 1.