

Przydatność wskaźników jakości diety HEI-2010 oraz DQI do oceny jakości diet studentek Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu

Usefulness of HEI-2010 and DQI diet quality indicators for quality assessment of female students' diets of Wrocław Medical University

DOROTA RÓŻAŃSKA, ANNA PRZELIORZ-PYSZCZEK, KLAUDIA KONIKOWSKA, ANNA MANDECKA, AGNIESZKA SALOMON, BOŻENA REGULSKA-ILOW

Zakład Dietetyki, Uniwersytet Medyczny im. Piastów Śląskich we Wrocławiu

Wprowadzenie. Porównanie składu diety ze wskaźnikami jakości diety tworzonymi w oparciu o uznane za prozdrowotne wzory diety, stanowi jedną z metod służących do oceny prawidłowego zbilansowania całodziennych racji pokarmowych.

Cel. Porównanie przydatności dwóch wybranych wskaźników jakości diety (HEI-2010 oraz DQI), do oceny jakości diet studentek dietetyki z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu.

Materiały i metody. Badaniem objęto 309 studentek dietetyki z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu, wśród których przeprowadzony został wywiad żywieniowy częstotliwościowo-ilościowy FFQ. Jakość diet oceniono z wykorzystaniem wskaźnika HEI-2010 oraz wskaźnika DQI.

Wyniki. Składową diety, która w przypadku obu wskaźników w największym stopniu odbiegała od zaleceń był udział energii z tłuszczów, poszczególnych grup kwasów tłuszczowych oraz podaż pełnoziarnistych produktów zbożowych. Diety osób z grupy badanej charakteryzowały się wysoką zawartością warzyw, owoców i nasion roślin strączkowych. W przypadku wskaźnika HEI-2010, najwięcej, bo aż 65% badanych diet osiągnęło wynik 61-80 punktów, co oznaczało wysoką jakość diety. Najliczniejszą grupę, w przypadku wskaźnika DQI, stanowiły diety, które charakteryzowały się umiarkowaną jakością (42,7% grupy badanej). Istotnie statystycznie dodatnie korelacje stwierdzono pomiędzy podażą z dietą wit. C, folianów, miedzi oraz magnezu, a wartością wskaźnika DQI, natomiast ujemną korelację stwierdzono pomiędzy jakością diety określoną według DQI, a procentowym udziałem energii z tłuszczów ogółem, NKT i JNKT, a także podażą cholesterolu. Wartość wskaźnika HEI-2010 była ujemnie skorelowana jedynie z podażą magnezu z dietą.

Wnioski. Wskaźnik DQI był bardziej adekwatny do oceny jakości diety, niż wskaźnik HEI-2010, a jego wartości w większym stopniu korelowały z zawartością witamin, składników mineralnych i makroskładników w racjach pokarmowych badanej grupy.

Słowa kluczowe: wskaźniki jakości diety, sposób żywienia, wartość odżywcza diety

Introduction. Comparison of the diet composition with the quality indicators based on health-promoting dietary patterns is one of the methods used to assess a daily diet.

Aim. Comparison of the suitability of two selected diet quality indices: HEI-2010 and DQI for assessing the quality of the Wrocław Medical University female students' diets.

Material & method. The study included 309 female dietetic students of the Wrocław Medical University. The FFQ was conducted among all respondents. The assessment of students' diet quality was made using the HEI-2010 and the DQI.

Results. The energy intake from fats and content of individual fatty acid groups as well as whole grain product intake were the diet components which most deviated from the recommendations for the two indicators. In the case of HEI-2010, 65% of the diets achieved the score of 61-80, indicating high quality of the diet. The most numerous group, in case of DQI had moderate quality diets (42.7%). Positive correlations were found between the dietary intake of vitamin C, folate, copper and magnesium, and DQI, while a negative correlation was found between DQI and total fat percentage, SFA and MUFA and cholesterol intake. The value of HEI-2010 index was negatively correlated only with the magnesium intake.

Conclusion. The DQI was more appropriate to assess the dietary quality in the studied group than the HEI-2010. The DQI values as compared to HEI-2010 were correlated more significantly with the content of selected nutrients, vitamins and minerals in the analyzed diets.

Key words: indicators of diet quality, nutrition mode, nutrient intake

Wprowadzenie

Jedną z metod służących ocenie prawidłowego zbilansowania całodziennej racji pokarmowej (CaRP), jest porównanie zawartości składników odżywczych w diecie do norm i zaleceń żywieniowych dla populacji danego kraju. O stanie zdrowia, decyduje jednakże synergistyczne działanie wszystkich składników spożywanych wraz z dietą [1]. Produkty spożywcze wchodzące w skład diety są nośnikami wielu makro- i mikroskładników, a zatem w organizmie dochodzi do ich wzajemnego wpływu na wskaźniki przemian metabolicznych. Składniki odżywcze mogą wzmacniać lub osłabiać funkcjonowanie organizmu, m.in. poprzez ograniczenie biodostępności z przewodu pokarmowego innych składników odżywczych (np. wapń zmniejsza przyswajalność żelaza) lub poprzez ich wpływ na ekspresję genów (np. disiarczek dialilu zawarty w czosnku może indukować apoptozę komórek) [1, 2].

Inną metodą służącą do oceny prawidłowego zbilansowania CaRP jest porównanie jej składu ze wskaźnikami jakości diety, które są tworzone w odniesieniu do wzoru diety uznanego, na podstawie badań epidemiologicznych, za prozdrowotny. Podstawą do ich tworzenia są także wytyczne żywieniowe, będące podstawą profilaktyki chorób dietozależnych [3]. Zasadą oceny jakości diety na podstawie wskaźników jakości jest przyznawanie im punktów za pożądany skład (np. liczbę porcji warzyw i owoców, odpowiedni udział energii z nasyconych kwasów tłuszczowych, średnią dzienną podaż białka). Ostatecznie jakość diety oceniana jest na podstawie sumy punktów uzyskanych za jej pożądany skład.

Do oceny jakości diety, spośród licznych wskaźników, stosowane są m.in.: wskaźnik jakości diety (*Dietary Quality Intake* – DQI), GMDS (*Greek Mediterranean Diet Score*), wskaźnik różnorodności diety (*Diet Diversity Score* – DDS), wskaźnik zdrowego odżywiania (*Healthy Eating Index* – HEI), wskaźnik piramidy żywieniowej (*Food Pyramid Index* – FPI), wskaźnik zaleceń żywieniowych (*Dietary Guidelines Index* – DGI) [4-9].

Warto zwrócić uwagę na fakt, że wiele wskaźników zostało zindywidualizowanych dla określonych populacji. Przykładem może być Australijski Wskaźnik Jakości Diety (*Australian Diet Quality Index* – Aussie-DQI), Kanadyjski Wskaźnik Zdrowego Odżywiania (*Canadian Healthy Eating Index* – HE-C) czy Brazylijski Wskaźnik Zdrowego Odżywiania (*Brazilian Healthy Eating Index* – BHEI) [10-12].

Za pomocą wskaźników można ocenić m.in.: różnorodność diety (DDS), jej zbieżność z modelem diety śródziemnomorskiej (GMDS), zgodność z zalecenia-

mi żywieniowymi krajowymi (Aussie-DQI, HEI-C, BHEI) lub zaleceniami międzynarodowych towarzystw żywieniowych (HEI) czy Piramidą Zdrowego Żywienia (FPI). Część wskaźników wykorzystywana jest do oceny podaży grup produktów z diety, takich jak: pełnoziarniste produkty zbożowe, warzywa, owoce, nasiona roślin strączkowych czy produkty białkowe (DDS). Inne wskaźniki stosowane są w celu oceny zawartości różnych składników odżywczych w diecie: tłuszczów ogółem, nasyconych kwasów tłuszczowych, sodu czy też udziału energii z tak zwanych ‘pustych kalorii’, których źródło stanowią napoje alkoholowe i słodycze (DQI, HEI-2010) [5].

Cel

Porównanie przydatności dwóch wybranych wskaźników jakości diety HEI-2010 oraz DQI do oceny jakości diet studentek dietetyki z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu.

Materiały i metody

Badaniem objęto 309 studentek dietetyki z Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu. W badaniu udział wzięły osoby w wieku 19-28 lat, studiujące na I, II i III roku studiów licencjackich oraz I roku studiów magisterskich. W latach 2013-2016 wśród badanych osób przeprowadzony został wywiad żywieniowy częstotliwościowo-ilościowy (*Food Frequency Questionnaire* – FFQ) [13]. Wywiad FFQ stanowi wystandardyzowane dla populacji dolnośląskiej narzędzie do oceny częstości spożycia 154 różnych produktów spożywczych i potraw w okresie jednego roku poprzedzającego badanie. Uczestnicy badania wybierali jedną z dziewięciu kategorii częstości spożycia średniej wielkości porcji ustalonej dla każdego produktu. Częstość ta była następnie przeliczana na spożycie produktu wyrażone w g/dzień.

Do oceny jakości diety studentek zostały wykorzystane wskaźnik HEI-2010 oraz wskaźnik DQI [4, 7].

W celu obliczenia wskaźnika HEI-2010 produkty znajdujące się w diecie przyporządkowano do następujących grup: 1. owoce ogółem łącznie z sokami owocowymi, 2. owoce same bez soków, 3. warzywa ogółem, 4. warzywa zielone i strączkowe, 5. produkty pełnoziarniste, 6. produkty zbożowe rafinowane, 7. nabiał, 8. produkty białkowe ogółem oraz 9. owoce morza łącznie z produktami białkowymi pochodzenia roślinnego. Zgodnie z kryteriami HEI-2010 nasiona roślin strączkowych zostały włączone do kategorii warzyw zielonych i strączkowych, natomiast do produktów białkowych pochodzenia roślinnego zaliczono nasiona i orzechy. Łączne spożycie poszczególnych grup produktów obliczono sumując zawartość produktów znajdujących się w ankiecie oraz składowych

potraw mieszanych. Zawartość ocenianych produktów w potrawach mieszanych obliczono na podstawie receptur umieszczonych w 'Tabelach składu i wartości odżywczej żywności' [14]. Do kategorii 'puste kalorie' została sklasyfikowana podaż energii pochodzącej z alkoholu, stałych tłuszczów oraz cukru dodanego. Pozostałymi składnikami uwzględnianymi w obliczaniu HEI-2010 były: zawartość sodu w diecie oraz proporcja zawartości w diecie sumy jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (JNKT+WNKT) do nasyconych kwasów tłuszczowych (NKT). Spożycie poszczególnych grup produktów oceniane wskaźnikiem HEI-2010 przeliczono na 1000 kcal diety, a kategorię 'puste kalorie' na procentowy udział w wartości energetycznej całej diety. Oceniane parametry diety następnie porównano z wytycznymi dla diety ocenianej według wskaźnika HEI-2010 [9].

Punktacja maksymalna dla poszczególnych ocenianych składowych wynosiła w zależności od kategorii 5, 10 lub 20 punktów. W przypadku grup produktów spożywczych, z wyjątkiem produktów zbożowych rafinowanych – 0 punktów przyznawano diecie, w której brak było produktów z danej grupy. W przypadku kategorii: sól, kwasy tłuszczowe, podaż energii z alkoholu, cukrów prostych i tłuszczów stałych, które zdefiniowano jako 'puste kalorie' oraz produkty zbożowe rafinowane – 0 punktów przyznawano, gdy ich podaż z dietą była wyższa lub niższa od określonego we wskaźniku proggu. Maksymalna liczba punktów, którą można było uzyskać ze wszystkich składowych była równa 100. Im wyższy był uzyskany wynik, tym bardziej dieta była zbieżna z wzorcem opisanym wskaźnikiem HEI-2010. Uzyskanie 81-100 punktów oznaczało wysoką zbieżność diety; 61-80 – dobrą; 41-60 – umiarkowaną; 21-40 – dopuszczającą, natomiast wynik 0-20 pkt. wskazywał na niezadawalającą zbieżność z dietą opisaną wskaźnikiem HEI-2010.

W celu obliczenia wskaźnika DQI oceniono osiem następujących składowych diety: liczbę porcji owoców i warzyw, produktów zbożowych i nasion roślin strączkowych, udział energii z tłuszczów ogółem i NKT oraz podaż cholesterolu, białka, sodu i wapnia. W przypadku grup produktów obliczono liczbę ich porcji zawartych w diecie, a w przypadku składników odżywczych ich dzienną podaż, a następnie porównano z normami żywienia dla populacji polskiej [4]. Za każdy ze składowych elementów diety przyznawano 0, 1 lub 2 punkty, a następnie zsumowano. 0 punktów w każdej kategorii otrzymywała dieta, w której podaż grupy produktów lub udział składnika odżywczego w racji pokarmowej był najbardziej zbliżony do określonego we wskaźniku; 2 punkty otrzymywała dieta, w której zawartość badanego składnika lub grupy produktów odbiegała od ustalonych dla wskaźnika przedziałów

wartości. Uzyskanie 0-3 punktów oznaczało wysoką jakość diety; 4-5 – dobrą; 6-7 – umiarkowaną; 8-10 – dopuszczającą; natomiast wynik 11-16 pkt. wskazywał na niezadawalającą jakość diety.

Analizę statystyczną wyników przeprowadzono w programie komputerowym Statistica 12 (StatSoft Inc., USA). Dla wszystkich analiz przyjęto poziom istotności statystycznej $p=0,05$. Do oceny zależności między jakością diety określoną wskaźnikami HEI-2010 i DQI a wartością energetyczną CaRP, udziałem w diecie energii z makroskładników oraz zawartością w diecie witamin i składników mineralnych zastosowano test korelacji rang Spearmana.

Wyniki

Najliczniejszą grupę w przypadku wskaźnika HEI-2010, bo aż 65,4% badanych diet osiągnęło wynik 61-80, co oznaczało wysoką jakość diety. Wynik wskazujący na umiarkowaną jakość diety uzyskało 11% badanych diet, natomiast 23,6% uzyskało wynik oznaczający niezadawalającą jakość diety. Żadna z badanych CaRP nie została uznana za dietę o dopuszczającej lub niezadawalającej jakości. Najliczniejszą grupę w przypadku wskaźnika DQI, stanowiły diety, które charakteryzowały się umiarkowaną jakością (42,7% grupy badanej). Wynik wskazujący na wysoką i dobrą jakość diety uzyskało kolejno 2,9 oraz 20,4% badanych diet. Na podstawie uzyskanych punktów, jakość 29,8% badanych diet oceniono jako dopuszczającą, natomiast 4,2% jako niezadawalającą.

W tabeli I przedstawiono udział procentowy diet badanych osób w zależności od zgodności poszczególnych składowych wskaźnika HEI-2010 z zaleceniami. Około 60% diet i więcej uzyskało maksymalną liczbę punktów, świadczącą o pełnej realizacji zaleceń w kategoriach: produkty zbożowe pełnoziarniste (57,3%), owoce ogółem (61,5%), warzywa zielone i strączkowe (62,8%), produkty białkowe ogółem (69,6%), sól (74,8%) i produkty zbożowe rafinowane (89,6%). Żadna z badanych diet nie uzyskała 0-1 punktów w kategoriach: owoce ogółem i warzywa ogółem. Najmniej punktów badane diety uzyskały w kategorii kwasy tłuszczowe, co świadczyło o najmniejszej zgodności z zaleceniami.

W tabeli II przedstawiono udział procentowy diet badanych osób w zależności od zgodności poszczególnych badanych elementów z punktacją wskaźnika DQI. W dietach 77,7% osób zawartość cholesterolu była mniejsza niż 300 mg; 65,7% badanych osób spożywało więcej niż 5 porcji warzyw i owoców w ciągu dnia. Prawie 80% badanych studentek spożywało 3 i mniej porcji pełnoziarnistych produktów zbożowych dziennie.

Tabela I. Odsetek diet badanych studentek, które uzyskały określoną ilość punktów w poszczególnych składowych wskaźnika HEI-2010
Table I. Percentage of female students' diets which gained a certain number of points in individual components of HEI-2010 index

Składowa diety /Diet component	Punkty /Points	Wytyczne /Guidelines	Odsetek diet /Percentage of diets (%)
owoce ogółem /fruit overall	0-1	min – brak w diecie /lack in the diet	–
	2		4,5
	3	max $\geq 0,8$ cup eq/1000 kcal	14,6
	4		19,4
	5		61,5
owoce całe /whole fruit	0-1	min – brak w diecie /lack in the diet	2,3
	2		13,3
	3	max $\geq 0,4$ cup eq/1000 kcal	22,3
	4		23,0
	5		39,1
warzywa ogółem /vegetables overall	0-1	min – brak w diecie /lack in the diet	–
	2		8,8
	3	max $\geq 1,1$ cup eq/1000 kcal	21,7
	4		30,7
	5		38,8
warzywa zielone i strączkowe /greens and pulses	0-1	min – brak w diecie /lack in the diet	0,3
	2		3,9
	3	max $\geq 0,2$ cup eq/1000 kcal	16,2
	4		16,8
	5		62,8
pełne ziarno /whole grain	0-2	min – brak w diecie /lack in the diet	5,5
	3-4		10,7
	5-6	max $\geq 1,5$ oz eq/1000 kcal	12,9
	7-8		13,6
	9-10		57,3
nabiał /dairy	0-2	min – brak w diecie /lack in the diet	10,4
	3-4		19,1
	5-6	max $\geq 1,3$ cup eq/1000 kcal	28,1
	7-8		18,1
	9-10		24,3
białkowe ogółem /overall protein	0-1	min – brak w diecie /lack in the diet	0,3
	2		3,2
	3	max $\geq 2,5$ oz eq/1000 kcal	10,7
	4		16,2
	5		69,6
owoce morza i białko roślinne /seafood and vegetable protein	0-1	min – brak w diecie /lack in the diet	13,6
	2		29,5
	3	max $\geq 0,8$ cup eq/1000 kcal	20,7
	4		12,6
	5		23,6
kwasy tłuszczowe /fatty acids	0-2	min – (WNKT+JNKT)/NKT $< 1,2$	70,6
	3-4	max – (WNKT+JNKT)/NKT $\geq 2,5$	17,8
	5-6		5,8
	7-8		4,5
	9-10		1,3
zboża rafinowane /refined grains	0-2	min $\geq 4,3$ oz eq/1000 kcal	1,9
	3-4	max $\leq 1,8$ oz eq/1000 kcal	1,3
	5-6		1,6
	7-8		5,5
	9-10		89,7
sód /sodium	0-2	min ≥ 2 g/1000 kcal	1,9
	3-4	max $\leq 1,1$ g/1000 kcal	2,6
	5-6		8,1
	7-8		12,6
	9-10		74,8
puste kalorie /empty calories	0-4	min $\geq 50\%$ energii /energy	1,6
	5-8	max $\leq 19\%$ energii /energy	7,1
	9-12		19,1
	13-16		35,9
	17-20		36,3

JNKT – jednonienasycone kwasy tłuszczowe /monounsaturated fatty acids (MUFA); NKT – nasycone kwasy tłuszczowe /saturated fatty acids (SFA); WNKT – wielonienasycone kwasy tłuszczowe /polyunsaturated fatty acids (PUFA)

Tabela II. Odsetek diet badanych studentek, które uzyskały określoną ilość punktów w poszczególnych składowych wskaźnika DQI
Table II. Percentage of female students' diets which gained a certain number of points in individual components of DQI index

Składowa diety /Diet component	Punkty /Points	Wytyczne /Guidelines	Odsetek diet /Percentage of diets (%)
tłuszcze ogółem /fats	0	$\leq 30\%$ energii /energy	10,0
	1	30-40% energii /energy	72,8
	2	$> 40\%$ energii /energy	17,2
nasycone kwasy tłuszczowe /saturated fatty acids	0	$< 10\%$ energii /energy	3,6
	1	10-13% energii /energy	43,4
cholesterol	0	< 300 mg	77,7
	1	300-400 mg	16,2
	2	> 400 mg	6,1
	warzywa i owoce /vegetables and fruit	1	≥ 5 porcji /portions
2		3-4 porcje /portions	27,5
3		0-2 porcje /portions	6,8
produkty zbożowe /grain products	0	≥ 6 porcji /portions	1,0
	1	4-5 porcji /portions	19,1
	2	0-3 porcje /portions	79,9
białko /protein	0	$\leq 100\%$ RDA	54,4
	1	100-150% RDA	32,4
	2	$> 150\%$ RDA	13,3
sód /sodium	0	$\leq 2,4$ mg	75,4
	1	2,4-3,4 mg	19,1
	2	$> 3,4$ mg	5,5
wapń /calcium	0	≥ 1 DRI	36,2
	1	2/3-1 DRI	36,9
	2	$< 2/3$ DRI	26,9

RDA – zalecany udział w diecie /Recommended Dietary Allowance;
DRI – zalecane dzienne spożycie /Dietary Reference Intake

Korelacje pomiędzy jakością diety, określoną za pomocą wskaźnika DQI, a udziałem poszczególnych ocenianych składowych diety przedstawiono w tabeli III. Najsilniejszą dodatnią korelację zaobserwowano pomiędzy jakością diety wg wskaźnika DQI a procentowym udziałem energii z węglowodanów ($r=0,51$). Ujemną korelację stwierdzono natomiast pomiędzy jakością diety a procentowym udziałem energii z tłuszczów ogółem ($r=-0,56$), NKT i JNKT ($r=-0,53$; $r=-0,5$), a także podażą cholesterolu w przeliczeniu na 1000 kcal diety ($r=-0,51$). W przypadku witamin najsilniejszą dodatnią korelację między jakością diety wg wskaźnika DQI stwierdzono w odniesieniu do podaży folianów ($r=0,32$) i wit. C ($r=0,30$), a w przypadku mikrośladników w odniesieniu do podaży miedzi ($r=0,36$) i magnezu ($r=0,34$) w przeliczeniu na 1000 kcal diety.

W tabeli IV przedstawiono korelację pomiędzy jakością diety określoną za pomocą wskaźnika HEI-2010, a udziałem poszczególnych składowych diety. Jedyna istotna statystycznie ujemna korelacja występowała pomiędzy jakością diety a podażą magnezu z dietą ($r=-0,11$). Nie wykazano istotnych statystycznie korelacji pomiędzy jakością diety określoną za pomocą wskaźnika HEI-2010, a pozostałymi elementami diety.

Tabela III. Porównanie udziału składników odżywczych oraz podaży witamin i składników mineralnych (w przeliczeniu na 1000 kcal) w dietach badanych studentek (X±SD) w zależności od jakości diety ocenionej za pomocą wskaźnika DQI
 Table III. Comparison of nutrient content and vitamin and mineral intake (calculated per 1000 kcal) in studied diets (X±SD) depending on diet quality assessed by DQI

Składnik diety /Diet component	Jakość diety wg wskaźnika DQI /DQI diet quality					r
	niezadowalająca /unsatisfactory	dopuszczająca /acceptable	umiarkowana /moderate	dobra /good	wysoka /high	
energia /energy [kcal]	2476,8±708,8	2324,3±353,3	1499,9±437,9	1427,5±99,5	1857,5±585,0	-0,21*
białko /protein [%]	17,4±4,0	15,7±1,2	15,9±0,9	20,1±3,1	17,3±4,0	-0,10
węglowodany /carbohydrates [%]	39,3±4,6	38,7±4,5	39,5±3,9	43,1±0,7	54,9±3,3	0,51*
błonnik /fiber [g/1000 kcal]	12,1±2,6	13,3±1,2	10,0±2,0	12,6±1,7	19,7±2,9	0,36*
tłuszcze /fats [%]	41,7±3,8	45,6±5,8	40,4±2,1	35,5±3,1	27,3±0,5	-0,56*
NKT /SFA [%]	17,2±2,1	16,4±0,8	19,0±1,5	12,5±1,3	9,9±1,8	-0,53*
JNKT /MUFA [%]	15,2±2,2	17,5±2,7	13,9±0,9	13,1±1,7	7,7±0,7	-0,50*
WNKT /PUFA [%]	6,3±1,4	8,7±2,2	4,8±0,4	7,1±2,6	7,5±3,0	0,00
cholesterol [mg/1000 kcal]	172,8±34,9	114,5±7,9	148,3±3,0	121,9±51,5	90,1±45,1	-0,51*
wit./ vit. A [mcg]	897,1±270,0	641,9±113,7	989,8±350,7	903,6±69,0	2254,1±1026,8	0,10
wit./ vit. D [mcg]	3,2±1	2,8±1,0	1,4±0,3	1,7±0,7	0,6±0,1	-0,19*
wit./ vit. E [mg]	16,8±4,8	16,7±1,4	9,1±3,3	9,9±2,8	21,8±12,2	0,14*
wit./ vit. B ₁ [mg]	1,5±0,4	1,5±0,3	0,8±0,3	1,1±0,1	1,7±0,6	0,25*
wit./ vit. B ₂ [mg]	0,9±0,2	0,9±0,1	1,12±0,2	1,9±0,2	2,4±0,1	0,25*
wit./ vit. B ₃ [mg]	13,5±5,1	10,4±0,5	11,4±0,3	15,8±2,3	13,3±0,3	-0,13*
wit./ vit. B ₆ [mg]	1,2±0,3	1,0±0,2	1,0±0,1	1,3±0,1	1,5±0,0	0,14*
foliany /folate [mcg]	186±57,6	158,1±7,4	209,8±4,3	196,6±23,2	353,8±53,0	0,32*
wit./ vit. B ₁₂ [mcg]	2,0±0,5	1,8±0,3	2,0±0,7	3,1±0,1	1,9±1,3	0,04
wit./ vit. C [mg]	118,2±51,3	75,7±36,3	128,1±31,7	129,6±26,1	155,3±20,7	0,30*
Na [mg]	1381,9±398,3	1021,7±247,5	1092±133,5	1190±334,4	1189,5±267,2	-0,21*
K [mg]	2036,5±353,8	1761,2±240,8	2017,9±46,4	2658±284,0	3248,9±95,4	0,35*
Ca [mg]	433,5±108,7	472,1±117,0	622,5±168,0	744,2±117,8	791,7±274,5	0,26*
F [mg]	739,4±134,8	727,8±29,8	751,9±89,4	985,2±134,1	972,9±183,2	0,18*
Mg [mg]	195,9±38,0	200,0±30,3	194,7±8,2	255±1,9	315,9±39,2	0,34*
Fe [mg]	6,6±1,2	6,1±0,1	6,3±0,1	6,7±0,1	8,8±1,5	0,29*
Zn [mg]	5,3±0,7	5,8±0,0	5,0±0,5	5,8±0,6	6,4±0,7	0,18*
Cu [mg]	0,7±0,1	0,7±0,1	0,6±0,0	1,0±0,1	1,2±0,3	0,36*

* p<0,05; NKT – nasycone kwasy tłuszczowe /saturated fatty acids (SFA); JNKT – jednonienasycone kwasy tłuszczowe /monounsaturated fatty acids (MUFA); WNKT – wielonienasycone kwasy tłuszczowe /polyunsaturated fatty acids (PUFA)

Dyskusja

Przedstawione wyniki badania wskazują, że wskaźnik DQI charakteryzował się większą korelacją z podażą poszczególnych składników w diecie, zarówno makro-, jak i mikroelementów, w porównaniu do wskaźnika HEI-2010. Składową diety, która w przypadku obu wskaźników w największym stopniu odbiegała od zaleceń był udział tłuszczów, poszczególnych grup kwasów tłuszczowych oraz podaż pełnoziarnistych produktów zbożowych. Dieta uboga w pełnoziarniste produkty zbożowe, ryby, owoce morza, nasiona i orzechy, które stanowią źródło jedno- i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych, stanowi jedną ze składników odpowiedzialnych nawet za 4% chorób występujących na świecie [15].

Na uwagę natomiast zasługuje fakt, że diety osób z badanej grupy charakteryzowały się wysoką zawartością warzyw, owoców i nasion roślin strączko-

wych. Udział w CaRP owoców, warzyw i nasion roślin strączkowych ma udowodniony pozytywny wpływ na zdrowie, a wysokie spożycie produktów z wymienionych grup, uznane zostało za prozdrowotne nawyki żywieniowe [16]. Jest to związane z wysoką zawartością w nich bioaktywnych elementów, w tym fitoskładników, witamin i składników mineralnych, ich synergicznym działaniem i interakcjami pomiędzy składnikami warzyw i owoców, a składnikami odżywczymi występującymi w innych produktach spożywczych [17].

Diety badanej grupy studentek charakteryzowały się także niską podażą sodu, co wpłynęło na pozytywny wynik oceny jakości CaRP. Należy jednak wziąć pod uwagę, że analiza diety nie obejmowała sodu dodanego w postaci soli kuchennej, a jedynie naturalną zawartość tego składnika w produktach spożywczych. Wysoka podaż sodu z dietą stanowi jeden z istotnych czynników ryzyka wystąpienia chorób niezakaźnych [15].

Tabela IV. Porównanie podaży składników odżywczych oraz podaży witamin i składników mineralnych (w przeliczeniu na 1000 kcal) w dietach badanych studentek ($X \pm SD$) w zależności od jakości diety ocenionej za pomocą wskaźnika HEI-2010Table IV. Comparison of nutrient content and vitamin and mineral intake (calculated per 1000 kcal) in studied diets ($X \pm SD$) according to HEI-2010 diet

Składnik diety /Diet component	Jakość diety wg wskaźnika HEI-2010 /HEI-2010 diet quality			r
	umiarkowana /moderate	dobra /good	wysoka /high	
energia /energy [kcal]	1838,1±703,2	1871,7±573,3	1832,1±586,8	-0,00
białko /protein [%]	16,0±2,7	15,9±2,5	16,0±2,1	0,05
węglowodany /carbohydrates [%]	45,0±5,5	45,9±5,9	45,6±5,8	0,03
błonnik /fiber [g/1000 kcal]	14,1±3,8	14,0±3,9	13,9±3,5	-0,00
tluszcze /fats [%]	36,6±5,5	36,5±5,3	36,2±5,6	-0,05
NKT /SFA [%]	14,4±3,3	14,6±3,2	14,6±2,9	0,00
JNKT /MUFA [%]	13,0±1,8	12,9±2,3	12,9±2,6	-0,04
WNKT /PUFA [%]	6,5±1,9	6,3±1,8	6,1±1,4	-0,04
cholesterol [mg/1000 kcal]	128,5±39,3	129,7±35,3	130,0±36,5	-0,04
wit./ vit. A [mcg]	1033,6±546,9	935,9±380,8	980,9±343,9	0,04
wit./ vit. D [mcg]	1,1±0,3	1,1±0,3	1,2±0,4	0,08
wit./ vit. E [mg]	7,4±1,8	7,0±1,7	7,0±1,4	-0,05
wit./ vit. B ₁ [mg]	0,7±0,1	0,6±0,1	0,6±0,9	-0,04
wit./ vit. B ₂ [mg]	1,0±0,2	1,0±0,2	1,0±0,2	0,02
wit./ vit. B ₃ [mg]	12,1±3,3	11,5±3,1	11,3±2,8	-0,05
wit./ vit. B ₆ [mg]	1,2±0,2	1,2±0,2	1,2±0,2	-0,05
foliany /folate [mcg]	210,0±62,2	200,5±52,2	196,8±53,5	-0,06
wit./ vit. B ₁₂ [mcg]	1,8±0,6	1,8±0,6	1,9±0,6	0,07
wit./ vit. C [mg]	132,6±55,5	123,6±51,8	128,0±56,6	-0,01
Na [mg]	1152,5±400,2	1041,9±271,4	1104,5±302,4	0,02
K [mg]	2279,9±396,4	2201,2±429,0	2162,1±395,6	-0,07
Ca [mg]	503,6±150,2	506,3±143,8	919,3±405,5	0,00
F [mg]	751,6±123,5	758,7±124,3	750,9±119,2	0,01
Mg [mg]	222,5±48,0	217,5±43,6	204,5±36,6	-0,11*
Fe [mg]	7,0±1,5	6,7±1,2	6,6±1,1	-0,08
Zn [mg]	5,3±0,9	5,3±0,8	5,3±0,8	-0,00
Cu [mg]	0,9±0,2	0,8±0,2	0,8±0,2	-0,08

* $p < 0.05$; r – współczynnik korelacji rang Spearmana /Spearman's rank correlation coefficient; NKT – nasycone kwasy tłuszczowe /saturated fatty acids (SFA); JNKT – jednonienasycone kwasy tłuszczowe /monounsaturated fatty acids (MUFA); WNKT – wielonienasycone kwasy tłuszczowe /polyunsaturated fatty acids (PUFA)

Analiza wyników badania Kant i wsp. [18] wykazała, że kobiety których diety wykazywały wysoką podaż warzyw i owoców, chudego mięsa i niskotłuszczowego nabiału charakteryzowały się niższym ryzykiem śmierci ogółem. W porównaniu do badanych kobiet, których CaRP były najuboższe w wymienione grupy produktów, badane w których dietach grupy te występowały w największej ilości, charakteryzowały się o 30% niższym wskaźnikiem ryzyka śmierci ze wszystkich przyczyn [18].

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników wykazano, że dieta badanych studentek pomimo występujących błędów żywieniowych charakteryzowała się 'dobrą' oraz 'umiarkowaną' jakością, zarówno przy ocenie wskaźnikiem DQI, jak i HEI-2010. Podobne wyniki, dotyczące jakości diety studentów Akademii Wychowania Fizycznego i Sportu (AWFiS) w Gdańsku, mierzonej wskaźnikiem DQI uzyskała Walentukiewicz i wsp [19]. W badaniu własnym, 42,7%

badanych studentek uzyskała wynik wskazujący na 'umiarkowaną' jakość diety, wśród studentek AWFIS 49% uzyskało wynik pozwalający ocenić ich dietę jako 'umiarkowaną'. Jedynie 3% badanych diet studentek uzyskało wynik wskazujący na 'wysoką' jakość diety, a 6% badanej grupy uzyskało wynik oznaczający 'niezadowolającą' jakość diety [19]. W badaniu Seymour'a i wsp. [20] wartość wskaźnika DQI badanych diet była ujemnie skorelowana z ryzykiem śmierci ogółem i z powodu incydentów sercowo-naczyniowych zarówno u kobiet, jak i mężczyzn oraz z ryzykiem wystąpienia nowotworów u mężczyzn. W badaniu Drake i wsp. [21] niska wartość wskaźnika DQI była związana ze zwiększoną zapadalnością na cukrzycę oraz ryzykiem wystąpienia incydentów sercowo-naczyniowych.

Brak jest badań oceniających diety polskich studentów za pomocą wskaźnika HEI-2010. W badaniu z udziałem populacji amerykańskiej wykazano, że średnia wartość wskaźnika dla osób dorosłych

powyżej 20 r.ż. była równa kolejno 49,8 pkt. dla kobiet i 52,7 pkt. dla mężczyzn, podczas gdy w badaniu własnym wśród badanych studentek średni wynik wskaźnika HEI-2010 był równy 72,9 pkt., co świadczy o zdecydowanie wyższej jakości diety badanej populacji w porównaniu do badanej grupy populacji amerykańskiej [22].

Analiza wyników badania Reedy i wsp. [23] wykazała, że wartość wskaźnika HEI-2010 była ujemnie skorelowana z ryzykiem śmierci ogółem, z powodu incydentów sercowo-naczyniowych i nowotworów. Wyniki te zostały potwierdzone w badaniu przeprowadzonym przez Harmon i wsp. [24]. Autorzy badania *Women's Health Initiative Observational Study* wykazali występowanie ujemnej korelacji pomiędzy wartością wskaźnika HEI-2010 i ryzykiem wystąpienia raka jelita grubego u kobiet [25].

Wysoka jakość diety, oceniona wskaźnikami jakości, pozytywnie koreluje z podażą składników odżywczych z dietą, natomiast ujemnie ze śmiertelnością ogółem i wynikającą z chorób układu krążenia. Ze względu na różnice w sposobie żywienia badanych populacji, w których wykorzystywano wskaźniki, wnioski dotyczące jakości diety pomiędzy badaniami nie mogą być jednoznaczne. W związku z tym, że część wskaźników (HEI, AHEI, DQI, FPI) opiera swoje

kryteria na normach żywienia i zaleceniach krajowych towarzystw żywieniowych, które na przestrzeni lat ulegają zmianie i dopasowane są do populacji danego kraju, wykorzystanie ich do oceny jakości diety innych populacji może budzić wątpliwości [26].

W badaniu Khera i wsp. [27] realizacja co najmniej 3 komponentów prozdrowotnego stylu życia, w tym zbilansowanej diety, wiązała się ze zmniejszeniem incydentów wieńcowych wśród osób w wysokiej kategorii ryzyka genetycznego o 46% w porównaniu do tych stosujących niezdrowy styl życia.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonego badania można stwierdzić, że wskaźnik DQI jest bardziej adekwatny do oceny jakości diety, niż wskaźnik HEI-2010, a jego wartości w większym stopniu korelują z zawartością witamin, składników mineralnych i makroskładników w racjach pokarmowych badanej grupy.

Źródło finansowania: Praca nie jest finansowana z żadnego źródła.

Konflikt interesów: Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo / References

- Kourlaba G, Panagiotakos DB. Dietary quality indices and human health: a review. *Maturitas* 2009, 62(1): 1-8.
- Gętek M, Czech N, Fizia K i wsp. *Nutrigenomika – bioaktywne składniki żywności*. *Postep Hig Med Dosw (online)* 2013, 67: 255-260.
- Wirt A, Collins CE. Diet quality – what is it and does it matter? *Public Health Nutr* 2009, 12(12): 2473-2492.
- Patterson RE, Haines PS, Popkin BM. Diet quality index: capturing a multidimensional behavior. *J Am Diet Assoc* 1994, 94(1): 57-64.
- Panagiotakos DB, Pitsavos C, Stefanadis C. Dietary patterns: A Mediterranean diet score and its relation to clinical and biological markers of cardiovascular disease risk. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006, 16(8): 559-568.
- Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dietary diversity score and cardiovascular risk factors in Tehranian adults. *Public Health Nutr* 2006, 9(6): 728-736.
- Guenther PM, Casavale KO, Reedy J, et al. Update of the Healthy Eating Index: HEI-2010. *J Acad Nutr Diet* 2013, 113(4): 569-580.
- Massari M, Freeman KM, Seccareccia F, et al. An index to measure the association between dietary patterns and coronary heart disease risk factors: findings from two Italian studies. *Prev Med* 2004, 39(4): 841-847.
- Harnack L, Nicodemus K, Jacobs DR Jr, Folsom AR. An evaluation of the Dietary Guidelines for Americans in relation to cancer occurrence. *Am J Clin Nutr* 2002, 76(4): 889-896.
- Zarrin R, Ibiebele TI, Marks GC. Development and validity assessment of a diet quality index for Australians. *Asia Pac J Clin Nutr* 2013, 22(2): 177-187.
- Woodruff SJ, Hanning RM. Development and implications of a revised Canadian Healthy Eating Index (HEIC-2009). *Public Health Nutr* 2010, 13(6): 820-825.
- Mendes A, Gavioli L, Previdelli AN, et al. The diet quality index evaluates the adequacy of energy provided by dietary macronutrients. *Rev Nutr* 2015, 28(4): 341-348.
- Dehghan M, Ilow R, Zatońska K, et al. Development, reproducibility and validity of the food frequency questionnaire in the Poland arm of the Prospective Urban and Rural Epidemiological (PURE) study. *J Hum Nutr Diet* 2012, 25(3): 225-232.
- Kunachowicz H, Nadolna I, Przygoda B, Iwanow K. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWŁ, Warszawa 2005.
- Ezzati M, Riboli E. Behavioral and dietary risk factors for noncommunicable diseases. *N Engl J Med* 2013, 369: 954-964.
- Imamura F, Micha R, Khatibzadeh S, et al. Dietary quality among men and women in 187 countries in 1990 and 2010: a systematic assessment. *Lancet Glob Health* 2015, 3(3): 132-142.
- Liu RH. Health-promoting components of fruits and vegetables in the diet. *Adv Nutr* 2013, 4: 384S-392S.
- Kant AK, Schatzkin A, Graubard BI, Schairer C. A prospective study of diet quality and mortality in women. *JAMA* 2000, 283(16): 2109-2115.

19. Walentukiewicz A, Łysak A, Wilk B. Ocena sposobu żywienia studentów w kontekście profilaktyki chorób cywilizacyjnych. *Probl Hig Epidemiol* 2014, 95(3): 772-777.
20. Seymour JD, Calle EE, Flagg EW, et al. Diet Quality Index as a predictor of short-term mortality in the American Cancer Society Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *Am J Epidemiol* 2003, 157(11): 980-988.
21. Drake I, Gullberg B, Ericson U, et al. Development of a diet quality index assessing adherence to the Swedish nutrition recommendations and dietary guidelines in the Malmö Diet and Cancer cohort. *Public Health Nutr* 2011, 14(5): 835-845.
22. Guenther PM, Kirkpatrick SI, Reedy J, et al. The Healthy Eating Index-2010 is a valid and reliable measure of diet quality according to the 2010 Dietary Guidelines for Americans. *J Nutr* 2014, 144(3): 399-407.
23. Reedy J, Krebs-Smith SM, Miller PE. Higher diet quality is associated with decreased risk of all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality among older adults. *J Nutr* 2014, 144(6): 881-889.
24. Harmon BE, Boushey CJ, Shvetsov YB, et al. Associations of key diet-quality indexes with mortality in the Multiethnic Cohort: the Dietary Patterns Methods Project. *Am J Clin Nutr* 2015, 101(3): 587-597.
25. Vargas AJ, Neuhauser ML, George SM, et al. Diet quality and colorectal cancer risk in the Women's Health Initiative Observational Study. *Am J Epidemiol* 2016, 184(1): 23-32.
26. Waijers PM, Feskens EJ, Ocké MC. A critical review of predefined diet quality scores. *Br J Nutr* 2007, 97(2): 219-231.
27. Khara AV, Emdin CA, Drake I, et al. Genetic risk, adherence to a healthy lifestyle, and coronary disease. *N Engl J Med* 2016, 375(24): 2349-2358.