

Analiza wartości odżywczej i kosztów diety bezglutenowej w porównaniu do standardowej racji pokarmowej

Joanna Myszkowska-Ryciak¹, Anna Harton¹, Danuta Gajewska¹

¹ Katedra Dietetyki SGGW w Warszawie

Myszkowska-Ryciak J, Harton A, Gajewska D. Analiza wartości odżywczej i kosztów diety bezglutenowej w porównaniu do standardowej racji pokarmowej. Med Og Nauk Zdr. 2015; 21(3): 312–316. doi: 10.5604/20834543.1165359

Streszczenie

Wprowadzenie. Dieta bezglutenowa jest podstawową metodą postępowania terapeutycznego w celiakii. Pacjent, stojąc przed koniecznością wyeliminowania glutenu z diety, teoretycznie może wybierać pomiędzy produktami naturalnie bezglutenowymi lub produktami bezglutenowymi specjalnego przeznaczenia żywieniowego. Pomimo dobrej dostępności produktów bezglutenowych wciąż istnieją problemy związane ze zbilansowaniem takiej diety, jak również jej kosztem.

Cel. Celem pracy była ocena zawartości wybranych składników pokarmowych oraz oszacowanie kosztów diety bezglutenowej z wykorzystaniem dostępnych na polskim rynku produktów naturalnie bezglutenowych oraz bezglutenowych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego w odniesieniu do diety zwyczajowej.

Materiał i metody. Do analizy wybrano całodzienną modelową rację pokarmową na poziomie 2000 kcal, którą następnie zmodyfikowano pod kątem zamiany produktów zbożowych na produkty naturalnie bezglutenowe oraz bezglutenowe środki spożywcze zgodnie z założeniami diety bezglutenowej. Oceniono zawartość wybranych składników pokarmowych dostarczanych przez produkty zbożowe tradycyjne oraz ich bezglutenowe zamienniki. Analizy kosztów racji pokarmowych dokonano w oparciu o cenniki firm oferujących produkty bezglutenowe oraz uśrednione ceny produktów spożywczych z warszawskich supermarketów.

Wyniki. Wykazano, że koszt bezglutenowej racji pokarmowej przy założeniu wyłącznie zamiany tradycyjnych produktów zbożowych wzrasta o prawie 30%. Przy podobnej ilości energii oraz węglowodanów ogółem, bezglutenowe zamienniki produktów zbożowych wnoszą do racji pokarmowej zdecydowanie mniejszą wartość odżywczą w odniesieniu do białka, żelaza, cynku, magnezu, tiaminy oraz błonnika pokarmowego przy jednoczesnej wyższej zawartości tłuszczu.

Wnioski. Dostępne w handlu produkty bezglutenowe są znacznie droższe od odpowiadających im glutenowych produktów tradycyjnych. Zamiana produktów tradycyjnych na ich bezglutenowe odpowiedniki powoduje istotne obniżenie wartości odżywczej diety.

Słowa kluczowe

celiakia, dieta bezglutenowa, wartość odżywcza, koszt diety

WPROWADZENIE

Dieta bezglutenowa jest podstawową metodą postępowania terapeutycznego w celiakii. Gluteno zależna choroba trzewna, zwana również enteropatią z nadwrażliwością na gluten, jest chorobą o podłożu immunologicznym spowodowaną trwałą nietolerancją glutenu u osób z predyspozycją genetyczną [1]. Gluten jest ogólnym terminem określającym białka zapasowe pszenicy (gliadyna), żyta (sekalina) oraz jęczmienia (hordeina) [2, 3]. Celiakia występuje przede wszystkim u osób rasy białej, w szczególności u Europejczyków; podczas International World Congress of Gastroenterology oceniono częstość przypadków celiakii na 1 na 200 osób w Europie, w USA natomiast na 1 na 250 osób [4]. Sankowska i Chruściłowska [1] częstość występowania określają na poziomie od 1:100 do 1:500 badanych, a rozbieżności te mogą wynikać z trudności diagnostycznych związanych z wykryciem celiakii u osób z nietypowymi objawami oraz z celiakią niemą bądź ukrytą. Obecnie najczęściej wykrywa się celiakię u osób 30–50-letnich, choć zdarzają się przypadki choroby u osób 80-letnich,

przy czym kobiety chorują dwa razy częściej niż mężczyźni. Klasyczna postać choroby trzewnej charakteryzuje się zmianami zanikowymi błony śluzowej jelita cienkiego, a jej typowe objawy to: biegunka, bóle brzucha, utrata masy ciała oraz zaburzenia wchłaniania. W formie atypowej, często monosymptomatycznej, najczęściej występującymi objawami są bóle brzucha, niedokrwistość, niski wzrost, tężyczka, wczesna osteoporoza, zaburzenia płodności bądź podwyższona aktywność transaminaz wątrobowych [5, 6]. Bez względu na formę celiakii, podstawą jej leczenia jest stosowanie diety bezglutenowej przez całe życie. Jest to dieta eliminacyjna, której podstawową zasadą jest zastąpienie wszystkich produktów wytworzonych z tradycyjnych zbóż (pszenica, żyto, jęczmień) ich bezglutenowymi odpowiednikami, wyprodukowanymi z surowców naturalnie niezawierających glutenu lub takich, z których gluten został usunięty drogą technologiczną [7, 8].

Obecnie na rynku dostępnych jest wiele bezglutenowych wyrobów zastępujących tradycyjne pieczywo, mąki, makarony, wyroby cukiernicze, ciastkarskie itp. Według Polskiego Stowarzyszenia Osób z Celiakią i na Diecie Bezglutenowej w Polsce dostępnych jest ponad 2000 produktów oznaczonych lub opisanych jako bezglutenowe (www.celiakia.pl). Pomimo tak dobrej dostępności do specjalistycznych produktów bezglutenowych wciąż istnieją problemy związane ze zbilansowaniem takiej diety, jak również z jej kosztami.

Adres do korespondencji: Joanna Myszkowska-Ryciak, Katedra Dietetyki, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159c, 02-776 Warszawa
E-mail: joanna_myszkowska_ryciak@sggw.pl

Nadesłano: 3 stycznia 2014; zaakceptowano do druku: 20 marca 2015

W literaturze można spotkać się z doniesieniami na temat występowania niedoborów składników pokarmowych, m.in. żelaza, cynku, magnezu, witamin z grupy B oraz błonnika pokarmowego u osób na diecie bezglutenowej, ponieważ przetworzone produkty bezglutenowe są często ubogie w te składniki [9]. Często również podnoszona jest kwestia wyższego kosztu takiej diety, co przyczynia się do odstępowania od zaleceń dietetycznych przez pacjentów [10].

CEL

Celem pracy była ocena zawartości wybranych składników pokarmowych oraz oszacowanie kosztów diety bezglutenowej z wykorzystaniem dostępnych na polskim rynku produktów naturalnie bezglutenowych oraz bezglutenowych środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego w odniesieniu do diety zwyczajowej.

MATERIAŁ I METODY

Do analizy wybrano całodzienną modelową rację pokarmową (CRP) na poziomie 2000 kcal (8,4 MJ), według Szczygłowej [11]. Przyjęta wartość energetyczna racji pokarmowej odpowiada wskazanemu dziennemu spożyciu energii dla przeciętnej, dorosłej zdrowej kobiety i jest wykorzystywana jako referencyjna w systemie znakowania produktów wartością odżywczą GDA [12]. Skład modelowej racji pokarmowej opracowano na podstawie wytycznych Turlejskiej i wsp. [13], a następnie zmodyfikowano pod kątem zamiany produktów zbożowych na produkty naturalnie bezglutenowe oraz bezglutenowe środki spożywcze zgodnie z założeniami diety bezglutenowej. Następnie oceniono zawartość wybranych składników pokarmowych dostarczanych przez produkty zbożowe tradycyjne oraz ich bezglutenowe zamienniki. W obliczeniach wykorzystano program komputerowy Energia[®] z wykorzystaniem „Tabel wartości odżywczej produktów spożywczych” [12] oraz program Dietetyk 1[®] [15] dla produktów bezglutenowych. Analizy kosztów racji pokarmowych przeprowadzono w oparciu o cenniki firm oferujących produkty bezglutenowe na rynku polskim oraz uśrednione ceny produktów spożywczych z warszawskich supermarketów, z kwietnia 2013 roku.

WYNIKI

W tabeli 1 przedstawiono porównanie kosztów całodziennych standardowej racji pokarmowej na poziomie 2000 kcal oraz analogicznej racji pokarmowej zmodyfikowanej pod kątem zaleceń diety bezglutenowej. Jako zamienniki produktów zbożowych wykorzystano produkty naturalnie bezglutenowe (w przypadku kaszy) oraz bezglutenowe środki spożywcze – w przypadku pieczywa, mąki, makaronów oraz płatków. Wykazano, że koszt bezglutenowej racji pokarmowej, przy założeniu zamiany wyłącznie tradycyjnych produktów zbożowych, wzrasta o prawie 30%. W przypadku zastosowania nietypowych zamienników produktów glutenowych typu sorgo, tapioka czy *quinoa*, koszt takiej racji wzrasta jeszcze bardziej ze względu na ich wysoką cenę. Przykładowo koszt 100 g tapioki to około 1,85 zł, podczas gdy taka sama ilość kaszy jęczmieńczej to zaledwie 0,49 zł.

Tabela 1. Porównanie kosztów całodziennych racji pokarmowych (CRP): standardowej oraz bezglutenowej

| Standardowa CRP (2000 kcal) | | Koszt* [PLN] | Bezglutenowa CRP (2000 kcal) | | Koszt** [PLN] |
|-----------------------------|-----------|--------------|--------------------------------|-----------|---------------|
| Grupa produktów | Ilość [g] | | Grupa produktów | Ilość [g] | |
| Produkty zbożowe: | | 1,67 | Produkty zbożowe bezglutenowe: | | 4,95 |
| Pieczywo mieszane | 180 | | Pieczywo | 180 | |
| Mąka, kasze, makarony | 60 | | Mąka, kasze, makarony | 60 | |
| Ziemniaki | 200 | 0,20 | Ziemniaki | 200 | 0,20 |
| Warzywa | 400 | 3,01 | Warzywa | 400 | 3,01 |
| Owoce | 200 | | Owoce | 200 | |
| Nasiona strączkowe suche | 2 | | Nasiona strączkowe suche | 2 | |
| Mleko i produkty mleczne: | | 2,36 | Mleko i produkty mleczne: | | 2,36 |
| Mleko | 500 | | Mleko | 500 | |
| Sery twarogowe | 30 | | Sery twarogowe | 30 | |
| Sery podpuszczkowe | 10 | | Sery podpuszczkowe | 10 | |
| Mięso i drób | 100 | 3,06 | Mięso i drób | 100 | 3,06 |
| Wędliny | 20 | | Wędliny | 20 | |
| Ryby (filet) | 35 | | Ryby (filet) | 35 | |
| Jaja | 50 | 0,44 | Jaja | 50 | 0,44 |
| Tłuszcze: | | 0,50 | Tłuszcze: | | 0,50 |
| Masło | 15 | | Masło | 15 | |
| Śmietana (18% tłuszczu) | 20 | | Śmietana (18% tłuszczu) | 20 | |
| Oleje roślinne | 10 | | Oleje roślinne | 10 | |
| Margaryny | 10 | | Margaryny | 10 | |
| Cukier i słodycze: | | 0,77 | Cukier i słodycze: | | 0,77 |
| Cukier | 50 | | Cukier | 50 | |
| Dżemy, miód | 30 | | Dżemy, miód | 30 | |
| Suma kosztów | | 12,01 | Suma kosztów | | 15,29 |

* cennik sklepu internetowego GLUTEN-FREE [kwiecień 2013]

** ceny uśrednione z supermarketów warszawskich [kwiecień 2013]

Porównanie cen wybranych produktów bezglutenowych w odniesieniu do produktów standardowych przedstawiono w tabeli 2. Koszt produktów bezglutenowych jest od 4 do 8 razy wyższy w porównaniu do ich zawierających gluten odpowiedników. Największa różnica dotyczy bułki tartej i produktów przekąskowych (krakersy). Podstawowy produkt z grupy zbożowych – chleb bezglutenowy – jest ponad czterokrotnie droższy.

Tabela 2. Porównanie cen wybranych produktów bezglutenowych w odniesieniu do produktów standardowych

| Produkty bezglutenowe* [100 g] | Cena brutto [PLN] | Produkty standardowe** [100 g] | Cena detaliczna [PLN] | Różnica w cenie [%] |
|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Chleb królewski | 3,40 | Chleb wiejski krojony | 0,73 | 454 |
| Bułki poznańskie | 3,88 | Bułki poznańskie | 1,38 | 281 |
| Bułka tarta | 5,41 | Bułka tarta | 0,65 | 836 |
| Makaron świderki | 3,13 | Makaron świderki Lubella | 0,80 | 392 |
| Mąka uniwersalna | 1,82 | Mąka pszenna poznańska | 0,32 | 569 |
| Mąka razowa | 1,84 | Mąka pszenna pełnoziarnista | 0,30 | 615 |
| Herbatniki | 9,81 | Herbatniki deserowe | 1,96 | 478 |
| Krakersy lekko solone | 9,81 | Krakersy solone | 1,33 | 739 |

* cennik sklepu internetowego GLUTEN-FREE [kwiecień 2013]

** ceny uśrednione z supermarketów warszawskich [kwiecień 2013]

Zawartość wybranych składników pokarmowych dostarczanych w racji pokarmowej z grupą produktów zbożowych tradycyjnych oraz bezglutenowych zamieszczono w tabeli 3.

Tabela 3. Porównanie zawartości wybranych składników pokarmowych dostarczanych z grupą produktów zbożowych tradycyjnych i ich bezglutenowych odpowiedników w CRP na poziomie 2000 kcal

| Grupa produktów | Energia [kcal] | Białko [g] | Tłuszcz [g] | Węglowodany ogółem [g] | Błonnik pokarmowy [g] | Żelazo [mg] | Cynk [mg] | Magnez [mg] | Tiamina [mg] |
|----------------------|----------------|------------|-------------|------------------------|-----------------------|-------------|-----------|-------------|--------------|
| Zbożowe tradycyjne | 685 | 17,2 | 4,1 | 153,7 | 11,1 | 3,8 | 3,67 | 97,0 | 0,40 |
| Zbożowe bezglutenowe | 684 | 7,0 | 6,0 | 151,5 | 3,74 | 1,8 | 1,41 | 58,5 | 0,18 |

Przy podobnej ilości energii oraz węglowodanów ogółem, bezglutenowe zamienniki produktów zbożowych wnoszą do racji pokarmowej zdecydowanie mniejszą wartość odżywczą w odniesieniu do białka (ponad dwukrotnie mniej), żelaza (47% ilości dostarczonej z produktami zawierającymi gluten), cynku (38%), magnezu (60%), tiaminy (45%) oraz błonnika pokarmowego (34%) przy jednoczesnej wyższej o ponad 40% zawartości tłuszczu.

DYSKUSJA

Konieczność wyeliminowania produktów stanowiących podstawę zwyczajowej diety („tradycyjne” produkty zbożowe) niesie ze sobą wiele praktycznych problemów dla pacjenta. Dodatkową trudnością w przestrzeganiu zaleceń diety bezglutenowej jest dodatek glutenu do wielu produktów teoretycznie niezawierających dodatków zbożowych, takich jak: wędliny, konserwy mięsne, warzywne i rybne, słodczyce, zupy i sosy w proszku, musztardy, koncentraty, przetwory mleczne, niektóre alkohole (np. piwo) oraz niektóre preparaty farmaceutyczne [16]. Pacjent, stojąc przed koniecznością wyeliminowania glutenu z diety, teoretycznie może wybierać pomiędzy produktami naturalnie bezglutenowymi lub produktami bezglutenowymi specjalnego przeznaczenia żywieniowego. Do naturalnie bezglutenowych „zamienników” produktów zbożowych należą m.in. ryż, kukurydza, gryka, proso, sorgo, amarantus, tapioka, *quinoa*, siemię lniane, nasiona dyni, maku, sezamu, słonecznika, mączka chleba świętojańskiego, soja. Pomimo że zawarta w owsie awenina nie powoduje reakcji immunologicznej typowej dla celiakii, tak jak jest to w przypadku białka pszenicy, żyta czy jęczmienia, to stosowanie owsa jest wciąż jeszcze kontrowersyjne. Dopuszczalne jest spożywanie wyłącznie owsa certyfikowanego (niezanieczyszczonego glutenem), należy jednak pamiętać, że niewielki odsetek pacjentów może nie tolerować tego zboża, szczególnie na początku terapii. Według British Coeliac Society maksymalna dobową dawką owsa dla dorosłych to 50g, natomiast dla dzieci – 25g [3]. W piśmiennictwie dostępne są również doniesienia o bezpieczeństwie spożywania produktów owsianych przez osoby chorujące na celiakię. Obserwacja 316 szwedzkich dzieci i nastolatków z celiakią, wśród których prawie 90% spożywało owies przez dłuższy czas, nie wykazała negatywnych efektów takiej diety, natomiast podkreślić należy, że regularnie (tj. częściej niż 3 razy w tygodniu) produkty owsiane spożywane były przez niespełna 30% badanych [17].

Również obserwacje pacjentów dorosłych spożywających większe ilości owsa (średnio 20 g/dzień) wykazały bezpieczeństwo takiej diety [18]. Należy jednak podkreślić, że w obu badaniach spożywany owies pochodził z kontrolowanych upraw i certyfikowanego procesu produkcji. Za bezglutenowe uznaje się również produkty przetworzone, w których, według ustaleń FAO/WHO, zawartość glutenu nie przekracza 20 ppm (20 mg na kg) i oznacza się je międzynarodowym znakiem przekreślonego kłosa [19].

W niektórych krajach produkty bezglutenowe są szeroko dostępne na rynku, choć ich asortyment i atrakcyjność trudno porównać z produktami standardowymi, oferowanymi osobom zdrowym. Tekstura i smak takich produktów różni się znacznie od tych tradycyjnych, co sprawia, że dla niektórych pacjentów są one trudne do zaakceptowania. Na polskim rynku wśród bezglutenowych środków spożywczych dostępne jest pieczywo bezglutenowe (chleb, bułki, bułka tarta, ciasto chlebowe), spody do pizzy, mąka bezglutenowa, ciasto pierogowo-naleśnikowe, skrobia pszenna i kukurydziana, makarony bezglutenowe (rurki, nitki, płatki, wstążki, kolanka), owies bezglutenowy, kaszki bezglutenowe, ciasteczka kruche, markizy, płatki śniadaniowe, batoniki, chipsy i inne. Oprócz niekorzystnych, w porównaniu ze standardowymi produktami, cech sensorycznych, także wysoka cena produktów bezglutenowych może wpływać na ograniczone ich zastosowanie.

Jak wynika z niniejszego opracowania, niektóre produkty bezglutenowe są znacznie droższe od tych tradycyjnych i wydaje się, że dla większości pacjentów może to stanowić barierę we włączeniu ich do codziennej diety. Zamiana tradycyjnych produktów zbożowych na ich bezglutenowe odpowiedniki podraża koszt racji pokarmowej o około 30%. Realny koszt diety bezglutenowej jest jeszcze wyższy, ponieważ pacjenci ze względu na powszechny dodatek glutenu do wielu produktów (np. wędlin), muszą często wybierać ich droższe, specjalnie oznakowane rodzaje. Na wyższy koszt diety bezglutenowej wskazują również badania Stevens i Rashid [10], według których wszystkie analizowane produkty bezglutenowe były istotnie droższe w porównaniu do ich glutenowych odpowiedników, a średnia różnica wynosiła 242%. W badaniach Singh i Whelan [20] bezglutenowe odpowiedniki typowych produktów zbożowych były od 76% do 518% droższe, jak również mniej dostępne w handlu (szczególnie w mniejszych i dyskontowych sklepach). Według oceny Lee i wsp. [21] bezglutenowe pieczywo i makarony były dwukrotnie droższe w porównaniu do produktów standardowych. Ponieważ przestrzeganie diety bezglutenowej jest jedyną możliwością leczenia celiakii, tak więc wydawałoby się zasadne rozważenie możliwości częściowej refundacji żywności bezglutenowej lub też zastosowania innych rozwiązań obniżających koszt takiej diety dla pacjentów, szczególnie tych o gorszej sytuacji ekonomicznej.

Równie istotnym, a ze zdrowotnego punktu widzenia najważniejszym problemem dla osób stosujących dietę bezglutenową jest niższa wartość odżywcza produktów bezglutenowych, szczególnie tych, z których gluten usunięto w procesie technologicznym. Produkty bezglutenowe często mają niską zawartość witaminy B₁, witaminy D, wapnia, żelaza, cynku, magnezu i błonnika pokarmowego; tylko nieliczne produkty bezglutenowe są wzbogacane, co stwarza ryzyko niedoborów składników odżywczych u pacjentów [22]. W zwyczajowych racjach pokarmowych produkty zbożowe są istotnym źródłem nie tylko energii, ale również błonnika

pokarmowego, żelaza, magnezu i innych. W niniejszym opracowaniu wykazano, że przy zamianie tej grupy produktów na ich bezglutenowe odpowiedniki, wartość odżywcza całodzienniej racji pokarmowej zdecydowanie się zmniejsza. Analiza sposobu żywienia osób stosujących dietę bezglutenową, zarówno dorosłych, jak i dzieci, potwierdza częste niedobory ww. składników przy jednoczesnym wysokim spożyciu tłuszczu i sacharozy, co jest niekorzystne z punktu widzenia zdrowotnego [9, 23, 24, 25, 26]. W celu zwiększenia wartości odżywczej diety osoby stosujące dietę bezglutenową powinny częściej sięgać po naturalnie bezglutenowe zboża i kasze, jak również orzechy i nasiona, które są bogatym źródłem błonnika pokarmowego, żelaza, cynku i innych składników odżywczych.

WNIOSKI

Dostępne w handlu produkty bezglutenowe są znacznie droższe od odpowiadających im glutenowych produktów tradycyjnych. Zamiana produktów tradycyjnych na ich bezglutenowe odpowiedniki powoduje istotne obniżenie wartości odżywczej diety. Powyższe informacje mogą być bardzo przydatne zarówno dla dietetyków, którzy doradzają pacjentom stosującym dietę bezglutenową, jak i dla osób ją stosujących.

PIŚMIENNICTWO

- Sankowska P, Chruścikowska A. Choroby leczone dietą bezglutenową. *Roczniki Warszawskiej Szkoły Zdrowia* 2010; X: 121–129.
- Guerdrum L J, Bamforth ChW. Levels of gliadin in commercial beers. *Food Chemistry* 2011; 129: 1783–1784.
- Grzymisławski M, Stankowiak-Kłupa H, Włochal M. Celiakia – standardy diagnostyczne i terapeutyczne 2010 roku. *Forum Zaburzeń Metabolicznych* 2010; 1(1): 1, 12–21.
- Darewicz M, Dziuba J. Dietozależny charakter enteropatii pokarmowych na przykładzie celiakii. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.* 2007; 1(50): 5–15.
- Jarocka-Cyrta E. Choroba trzewna. Patogeneza, diagnostyka serologiczna, nowe metody leczenia. *Gastroenterologia Praktyczna* 2011; 5: 19–28.
- Zimmer K.P. Nutrition and Celiac Disease. *Current Problems in Pediatric Adolescent Health Care* 2011; 41: 244–247.
- Daniewski W, Wojtasik A, Kunachowicz H. Zawartość glutenu w bezglutenowych środkach specjalnego żywieniowego przeznaczenia i innych produktach spożywczych. *Roczniki PZH* 2010; 61(1): 51–55.
- Grochowska U. Ocena stanu odżywienia i sposobu żywienia dzieci i młodzieży z glutenoależną chorobą trzewną. *Dietetyka* 2011; 5(1): 9–12.
- Myszkowska-Ryciak J, Szymańska J, Harton A, Gajewska D. Evidence of high fat and sugar intake, and low fibre and selected minerals intake in adult female coeliac patients. *The Journal of Pre-Clinical & Clinical Research* 2010; 4(2): 112–115.
- Stevens L, Rashid M. Gluten-free and regular foods: a cost comparison. *Canadian Journal of Dietetic Practice Research* 2008; 69(3): 147–50.
- Szczygłowa H. System dietetyczny dla zakładów służby zdrowia. *Prace IŻŻ* 57; Warszawa: 1992.
- Dyrektorywa Rady nr 90/496/EWG z dnia 24 września 1990 r. w sprawie oznaczania wartości odżywczej środków spożywczych.
- Turlejska H, Pelzner U, Szponar L, Konecka-Matyjek E. Zasady racjonalnego żywienia – zalecane racje pokarmowe dla wybranych grup ludności w zakładach zbiorowego żywienia. *Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk* 2004.
- Kunachowicz H, Nadolna I, Przygoda B, Iwanow K. Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2005.
- Mięgoć A. *Oprogramowanie Dietetyk 1.* Warszawa: Wydawnictwo IŻŻ; 1997/2001.
- Andrych KJ, Marek IE, Kryszewski AJ. Choroba trzewna u dorosłych – wierzchołek góry lodowej. *Wiadomości Lekarskie* 2006; LIX(5/6): 359–363.
- Tapsas D, Fälth-Magnusson K, Högberg L, Hammersjö J-A, Hollén E. Swedish children with celiac disease comply well with a gluten-free diet, and most include oats without reporting any adverse effects: a long-term follow-up study. *Nutrition Research* 2014; 34(5): 436–441.
- Kaukinen K, Collin P, Huhtala H, Mäki M. Long-term consumption of oats in adult celiac disease patients. *Nutrients* 2013; 5: 4380–4389.
- Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 41/2009 z dn. 20 stycznia 2009 r. dotyczące składu i etykietowania środków spożywczych odpowiednich dla osób nietolerujących glutenu.
- Singh J, Whelan K. Limited availability and higher cost of gluten-free foods. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2011; 24(5): 479–486.
- Lee AR, Ng DL, Zivin J, Green PH. Economic burden of a gluten-free diet. *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2007; 20(5): 423–430.
- Kupper C. Dietary guidelines and implementation for celiac disease. *Gastroenterology* 2005; 128: 121–127.
- Wild D, Robins GG, Burley VJ, Howdle PD. Evidence of high sugar intake and low fibre and mineral intake in the gluten-free diet. *Aliment Pharmacol Ther.* 2010; 32: 573–558.
- Thompson T, Dennis M, Higgins LA, Lee AR, Sharrett MK. Gluten-free diet survey: are Americans with celiac disease consuming recommended amounts of fibre, iron, calcium and grain foods? *Journal of Human Nutrition and Dietetics* 2005; 18: 163–169.
- Wojtasik A, Kunachowicz H. Wartość odżywcza produktów bezglutenowych i ocena sposobu żywienia chorych na celiakię. W: *Dieta bezglutenowa. Co wybrać?* Kunachowicz H. (red.). Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2001: 30–41.
- Duda G, Maruszewska M, Walkowiak J, Przysławski J, Różycka-Cała K. Wartość odżywcza całodziennych racji pokarmowych dzieci chorych na celiakię. Część I. Wartość energetyczna i składniki podstawowe. *Nowiny Lekarskie* 2000; 69(9): 760–770.

Analysis of nutritional value and costs of gluten-free diet compared to standard food ration

Abstract

Introduction. A gluten-free diet is the only method of therapeutic treatment of celiac disease. A patient in need of eliminating gluten from the diet can theoretically choose between the naturally gluten-free products, or gluten-free products for particular nutritional purpose. Despite good access to gluten-free products, there are still problems with balancing the diet, as well as its cost.

Aim. The aim of this study was to evaluate the nutritional value and the costs of a gluten-free diet with naturally gluten-free products, and products for particular nutritional purposes available on the Polish market in relation to the standard diet.

Materials and methods. The standard daily food ration (SDFR) of 2,000 calories and its modification (conversion of cereal products to gluten-free products in SDFR) were analyzed. Contents of selected nutrients provided by traditional cereals and their gluten-free alternatives were compared. Cost analysis of food rations were based on the price lists of companies offering gluten-free products, and the average prices of food in supermarkets in Warsaw. Results: The cost of a gluten-free food ration, assuming only the conversion of traditional cereal products, increased by almost 30%. With a similar amount of energy and total carbohydrates, gluten-free cereal substitutes contributed a much smaller nutritional value in relation to protein, iron, zinc, magnesium, thiamine and fibre, and with a higher fat content.

Conclusions. Commercially available gluten-free products are much more expensive than the equivalent traditional gluten products. Replacement of traditional products for their gluten-free counterparts significantly reduces the nutritional value of the diet.

Key words

celiac disease, gluten-free diet, nutritional values, cost of diet