

Renata Markiewicz-Żukowska, Katarzyna Mystkowska¹⁾,
Wioleta J. Omeljaniuk, Maria H. Borawska

WARTOŚĆ ODŻYWCZA CAŁODZIENNYCH RACJI POKARMOWYCH MŁODZIEŻY LICEALNEJ Z BURSĄ SZKOLNEJ

Zakład Bromatologii, ¹⁾ Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Bromatologii
Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku
Kierownik: prof. zw. dr hab. n. farm. M. H. Borawska

Celem pracy była ocena jadłospisów ze stołówki Bursy Szkolnej w Zambrowie. Obliczono wartość energetyczną, zawartość podstawowych składników odżywczych: białek, tłuszczów, węglowodanów oraz witamin i składników mineralnych przy użyciu programu komputerowego. Wyniki porównano do zalecanych norm żywieniowych. Oceniono jadłospisy metodą punktową wg Starzyńskiej oraz testu Bielińskiej z modyfikacją Kuleszy i wsp. W badanych dietach stwierdzono obniżoną wartość energetyczną oraz niedobór tłuszczów, węglowodanów, witaminy D, E, folianów, potasu, wapnia, magnezu i żelaza ale przekroczenie poziomu wystarczającego spożycia sodu i zalecanego poziomu spożycia białka, fosforu, cynku, miedzi, witamin A i C oraz z grupy B. Wyniki badań wskazują na konieczność modyfikacji analizowanych racji pokarmowych.

Hasła kluczowe: wartość odżywcza, diety, licealiści.

Key words: nutritional value, diets, high school students.

W placówkach żywienia zbiorowego, przeznaczonych dla młodzieży, powinno się zwracać uwagę na ilość i jakość spożywanych produktów. Pozwala to unikać niedoborów i nadmiarów składników pokarmowych, zapobiega nieodwracalnym zmianom oraz ogranicza występowanie chorób dieto zależnych. Internaty i bursy są placówkami, które zastępują dom rodzinny w okresie nauki w szkole. Mają wymiar wychowawczy w zakresie zachowań prozdrowotnych, w tym zachowań żywieniowych.

Ze względu na fakt, że młodzież jest grupą najbardziej narażoną na skutki nieprawidłowego żywienia, celowym wydało się przeanalizowanie jadłospisów młodzieży w wybranej bursie szkolnej.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło 10 jadłospisów zebranych w systemie dekadowym w okresie jesienno-zimowym 2010 roku, pochodzących ze stołówki Bursy Szkolnej w Zambrowie. Całodzienne racje (CRP) pokarmowe obejmowały następujące posiłki: śniadanie, obiad i kolację. CRP spożywane były przez dziewczęta o masie ciała 56 kg w wieku 16-18 lat o małej aktywności fizycznej (1).

Wartość energetyczną diet oraz zawartość podstawowych składników odżywczych (białka, tłuszcze, węglowodany), witamin (tiamina, ryboflawina, niacyna,

pirydoksyna, foliany, kobalamina, witaminy A, C, D, E) i składników mineralnych (sód, potas, wapń, fosfor, magnez, żelazo, cynk, miedź) obliczono przy użyciu programu komputerowego Dieta 4.0, opracowanego w Instytucie Żywności i Żywienia w Warszawie w oparciu o tabele składu i wartości odżywczej żywności (2, 3). Obliczono procentowy udział energii pochodzącej z białka, tłuszczów i węglowodanów. Wartość energetyczną diety porównano do normy ustalonej na poziomie średniego zapotrzebowania grupy (EAR), które niezbędne jest przy planowaniu i ocenie żywienia indywidualnego jak również w grupie. Pozostałe otrzymane wartości odniesiono odpowiednio do RDA – poziomu zalecanego spożycia, który jest przeznaczony do planowania i oceny spożycia oraz do wartości AI – poziomu wystarczającego spożycia (dla wody, sodu, potasu, wapnia, witaminy D i E) (1). Obliczono procentowy udział białek, tłuszczów i węglowodanów w dostarczaniu energii. Zebrane jadłospisy poddano ocenie punktowej według *Starzyńskiej* oraz według testu *Bielińskiej* z modyfikacją *Kuleszy* i współpr. (4) polegającej na sprawdzeniu czy jadłospis został właściwie zaplanowany i zrealizowany. Policzono stosunek Ca:P oraz Zn:Cu w badanych dietach.

Analizę statystyczną wyników przeprowadzono za pomocą programu komputerowego Statistica v.9.1. firmy Statsoft, MS Office, obliczając wartości średnie, zakresy i odchylenia standardowe.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wartość energetyczną i zawartość podstawowych składników odżywczych w dietach młodzieży licealnej w porównaniu z normami zamieszczono w tabeli I.

Całodzienne racje pokarmowe dostarczały energii średnio 2063 ± 397 kcal, a zgodnie z obowiązującą normą (1) wartość ta powinna wynosić 2150 kcal. Ten niewielki deficyt (4%) mógł być spowodowany spożyciem tylko 3 posiłków w ciągu dnia oraz niskim poziomem ekonomicznym placówki. Podobne wyniki (2058 kcal) otrzymała *Regulska-Iłow* i współpr. (5) badając sposób żywienia licealistek z Oleśnicy oraz *Alexy* i współpr. (6) oceniający diety nastolatek niemieckich (2055 kcal). Oceniane diety charakteryzowała niższa wartość energetyczna niż w badaniu belgijskim (2542 kcal) (7). Udział składników odżywczych w dostarczaniu energii nie był prawidłowy. Zgodnie z zaleceniami żywieniowymi (1) udział energii z białka powinien wynosić 10%, tłuszczów 30% i węglowodanów 60%. Podaż energii z białek (16,7%) w CRP badanych uczennic przekraczała zlecaną normę, podobnie jak u licealistek z Oleśnicy (12,5%) (5) oraz studentek lubelskich uczelni (16,3%) (8). Udział tłuszczów w dostarczaniu energii (27,5%) w CRP badanych uczennic niewiele odbiegał od zalecanej normy (1) w odróżnieniu od studentek WSKosm w Białymstoku (34%) (9), licealistek z Oleśnicy (35,9%) (5) i studentek Uniwersytetu Medycznego w Lublinie (37,6%) (8). Badania wykazały, że udział energii pochodzącej z węglowodanów (55,8%) był niższy od obowiązującej normy (1), podobnie jak u licealistek z Oleśnicy (51,1%) (5).

Tabela 1. Wartość energetyczna i zawartość składników odżywczych w dietach młodzieży licealnej
 Table 1. Energy value and nutrients content in diet of secondary school students

Badany składnik	Średnia \pm SD	Min. – Max.	Norma (RDA) [1]
Energia (kcal)	2063 \pm 397	1391 – 2454	2150 [#]
Woda (ml)	2009 \pm 287	1649 – 2445	2300*
Białko ogółem (g)	85,2 \pm 19	58,8 – 117,8	53
Białko zwierzęce (g)	57,8 \pm 17	37,5 – 87,5	17,7
Białko roślinne (g)	27,4 \pm 4,9	21,2 - 38	35,3
Tłuszcze ogółem (g)	65,9 \pm 23	26,4 – 99	72
Cholesterol (mg)	278,3 \pm 66	176,5 – 352,1	<300
Węglowodany ogółem (g)	307,4 \pm 46	247,2 - 367	323
Błonnik pokarmowy (g)	27,9 \pm 5,4	23,4 – 41,7	20-40
Energia z białek (%)	16,7 \pm 1,8	13,5 – 19,5	10
Energia z tłuszczów (%)	27,5 \pm 5,9	16,6 – 38,4	30
Energia z węglowodanów (%)	55,8 \pm 6,2	44,1 – 65,9	60
Sód (mg)	4561,6 \pm 1054	2789 - 5603	1500*
Potas (mg)	3951 \pm 835	3158 – 5976	4700*
Wapń (mg)	925,8 \pm 214	641 – 1401	1300*
Fosfor (mg)	1422,7 \pm 253	1093 – 1807	1250
Magnez (mg)	326,3 \pm 54	260,9 – 422,1	360
Żelazo (mg)	11,4 \pm 2,0	7,8- 14,8	15
Cynk (mg)	11,6 \pm 3,1	6,5 – 15,3	9
Miedź (mg)	1,3 \pm 0,2	1,04 – 1,8	0,9
Witamina A (μ g)	1078 \pm 612	495,6 – 2445	700
Witamina E (mg)	5,4 \pm 1,1	3,6 – 7	8*
Tiamina (mg)	1,4 \pm 0,4	0,8 – 2,2	1,1
Ryboflawina (mg)	2,0 \pm 0,5	1,2 – 2,9	1,1
Niacyna (mg)	14,8 \pm 3,5	8,25 – 20,1	14
Witamina B ₆ (mg)	2,2 \pm 0,4	1,6 – 3,1	1,2
Witamina C (mg)	118 \pm 47	58,6 – 229,0	65
Foliany (μ g)	266,3 \pm 51	193,6 – 365,5	400
Witamina B ₁₂ (μ g)	4,2 \pm 0,7	2,9 – 5,0	2,4
Witamina D (μ g)	1,9 \pm 0,8	0,5 – 2,9	5 ⁺

RDA – norma na poziomie zalecanego spożycia; [#] EAR – norma na poziomie średniego zapotrzebowania grupy; * AI – norma na poziomie wystarczającego spożycia.

Średnia zawartość białka ogółem wynosiła 85,2 \pm 19 g, przekraczała zalecaną normę (1) i była wyższa niż u studentek poznańskich uczelni (69,1 g) (10). Podaż białka zwierzęcego wynosiła 57,8 \pm 17 g (norma przekroczona 3-krotnie) a roślinnego - 27,4 \pm 4,9 g (ilość nie pokrywająca zapotrzebowania). Nie została zachowana prawidłowa proporcja spożycia białek: 1/3 białek zwierzęcych i 2/3 roślinnych (9).

Zawartość tłuszczów ogółem w badanych dietach wynosiła średnio 65,9 \pm 23 g, co nie w pełni pokrywało zalecaną normę (1). Podobne spożycie odnotowano u studentek uczelni poznańskich (70,9 g) (10) natomiast zdecydowanie niższe u

studentek WSKosm w Białymstoku (56,6g) (9). Wykazano, że średnia zawartość cholesterolu ($278,3 \pm 66$ mg) w dietach była zgodna z obowiązującą normą (1).

Średnia ilość węglowodanów ogółem w dietach wynosiła $307,4 \pm 46$ g, podczas gdy rekomendowana zawartość wynosi 323 g (1) i była to wartość wyższa niż stwierdzona u mieszkańców Warszawy (271,3g) (12). Ilość błonnika pokarmowego w CRP badanych licealistek wynosiła średnio $27,9 \pm 5,4$ g i była większa niż u licealistek z Oleśnicy (19,5g) (5). Natomiast w badaniach *Kersting* i współpr. (13) przeprowadzonych w grupie dziewcząt z Niemiec w wieku 15-18 lat wykazano znacznie niższe średnie spożycie błonnika - 17,4 g/dzień.

W CRP dziewcząt wykazano niewystarczającą zawartość wapnia, a nadmierną - fosforu. Większość masy kostnej szkieletu jest osiągnięta w wieku 16-18 lat. Niskie spożycie wapnia, przy nadmiarze fosforu w diecie, który zaburza jego wchłanianie, może przyczyniać się do osteoporozy. Obecnie uważa się, że stosunek molowy wapnia do fosforu w diecie zapewniający optymalne wchłanianie wapnia wynosi 1:1, co przeliczając na jednostki wagowe daje wartość 1,3:1 (11). W badanych CRP jest on nieodpowiedni i wynosi 0,65:1. Przy niedostatecznym spożyciu wapnia i występującym jednocześnie nadmiernym spożywaniu białka z badanymi CRP może wzrastać ryzyko zwiększonego wydalania wapnia z moczem (14). Podobną podaż wapnia i fosforu stwierdzono u licealistek (5) i gimnazjalistek z Oleśnicy (15). Zbyt małą podaż wapnia odnotowano również w badaniach przeprowadzonych wśród uczniów Zespołu Szkół Gastronomicznych w Białymstoku (16). W badanych dietach stwierdzono niską zawartość potasu, co w przyszłości może zwiększyć ryzyko wystąpienia chorób serca. Zbyt niską podaż z dietą potasu i wapnia odnotowała również *Charkiewicz* i współpr. (17).

Średnia zawartość żelaza i magnezu w badanych jadłospisach wynosiła odpowiednio $11,4 \pm 2,0$ mg i $326,3 \pm 54$ mg i nie pokrywała w pełni zalecanych norm (1). Podobne wyniki uzyskano badając sposób żywienia studentek SGGW w Warszawie (18). W badanym jadłospisie podaż sodu trzykrotnie przekraczała zalecaną normę (1). Było to spowodowane obecnością w diecie produktów, do których dodawana była sól w procesie technologicznym (np. chleb, wędliny, parówki, musztarda) oraz nadmiernym używaniem soli podczas obróbki kulinarnej (zupy, gotowane ziemniaki, potrawy mięsne). Nadmiar sodu odnotowano również w dietach studentek Akademii Medycznej w Białymstoku (17). Odnotowano niewielki nadmiar cynku i miedzi w stosunku do zalecanych norm (1). Podobne wyniki otrzymano analizując CRP młodzieży z poznańskiego domu dziecka (19). Stosunek ilości cynku do miedzi w diecie powinien wynosić 10:1. W badanych CRP stwierdzono 11,6:1,3 czyli optymalny do wchłaniania obu mikroelementów.

Analizując podaż poszczególnych witamin zauważono nadmiar witaminy A (1078 ± 612 µg) i witaminy C (118 ± 47 mg) w porównaniu do norm RDA (1). Podobne nadmiary zauważyła *Socha* i współpr. (21) oraz *Szewczyński* i współpr. (22). Analiza wykazała, że zawartość witamin z grupy B (B_1 , B_2 , B_6 i B_{12}) była zbyt wysoka w odróżnieniu od diet licealistek z Oleśnicy (5). Natomiast w jadłospisach studentów ze Szczecina odnotowano niedobór witamin z grupy B (20). W dietach badanych licealistek stwierdzono niewystarczającą ilość witaminy D ($1,9 \pm 0,8$ µg), co może w późniejszym wieku skutkować ryzykiem osteoporozy oraz chorób neurodegeneracyjnych. Niedobór tej witaminy zaobserwowano również u studentek

z Białegostoku (21). Niedobór odnotowano także w podaży folianów ($266, 3 \pm 51 \mu\text{g}$). Podobne wyniki otrzymali *Harton* i współpr. (18) badając racje pokarmowe studentek z SGGW. Analizowane CRP licealistek charakteryzowały się także niską podażą witaminy E w stosunku do normy (1). Podobną zawartość (5,3 mg) stwierdzono w dietach rówieśników z białostockiej szkoły gastronomicznej (16).

Dokonano oceny punktowej jadłospisów wg metody *Starzyńskiej*, która stosowana jest do oceny sposobu żywienia w zakładach żywienia zbiorowego (4). Badane jadłospisy uzyskiwały (w skali: zły, zaledwie dostateczny, dostateczny, dobry) ocenę: dostateczny (22 punkty), co wskazuje na wystąpienie błędów. Analizując skład posiłków można zauważyć, że warzywa (kapusta pekińska, marchewka) i owoce (jabłko, banan, mandarynka, brzoskwinia) w postaci surowej występowały codziennie, jednak brakowało warzyw zielonych (brokuły, sałata), co wiązać należy ze stwierdzonym dużym niedoborem folianów. Wyniki uzyskane metodą punktową są orientacyjne i powinny być poparte badaniami z użyciem innej metody, w tym wypadku testu *Bielińskiej* z modyfikacją *Kuleszy* i współpr., pozwalającej ocenić posiłki spożywane w ciągu dnia z uwzględnieniem zasad racjonalnego żywienia (4). Wszystkie obiady spełniały zasady prawidłowego żywienia. Wykazano, że 10% śniadań oraz 20% kolacji było nie prawidłowo zestawionych.

WNIOSKI

1. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność prowadzenia edukacji żywieniowej młodzieży licealnej oraz personelu internatów i burs.

2. Badane diety licealistek zamieszkujących w Bursie Szkolnej charakteryzują się:

- a) niedostateczną wartością energetyczną
- b) nadmierną zawartością białka i zbyt dużym udziałem białek w dostarczaniu energii, przy niedoborowej podaży z tłuszczów i węglowodanów,
- c) niewystarczającą podażą witaminy D, E, folianów, potasu, wapnia, magnezu i żelaza,
- d) nadmierną podażą sodu, fosforu, cynku, miedzi, witamin A, C i wybranych z grupy B,
- e) nieodpowiednim stosunkiem wapnia do fosforu.

R. Markiewicz-Żukowska, K. Mystkowska, W.J. Omeljanuk, M.H. Borawska

NUTRITIONAL VALUE DAILY FOOD RATIONS OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN DORMITORY

Summary

The aim of this study was to evaluate canteen menus in dormitories from Zambrów. Contents of energy and main nutrients such as proteins, fats and carbohydrates were calculated using computer program and compared to the recommended values. Diets were evaluated by scoring *Bielińska* method and *Starzyńska* tests with modification by *Kulesza* et al. The conducted research showed low calory values of the meals, low contents of fats and carbohydrates, and too high protein consumption. We

observed a deficiency of vitamin D, E, folate, potassium and calcium, magnesium, iron, and excessive intake of vitamin A, C and other B vitamins, sodium, phosphorus, zinc and copper. The results suggest a need to modify the analyzed food rations.

PIŚMINNICTWO

1. *Jarosz M., Bulhak- Jachmyczyk B.*: Normy żywienia człowieka. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych. PZWL, Warszawa 2008.– 2. *Kunachowicz H., Nadolna I., Iwanow K., Przygoda B.*: Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw. PZWL, Warszawa 2001. – 3. *Kunachowicz H., Nadolna I., Iwanow K., Przygoda B.*: Tabele składu i wartości odżywczej żywności. PZWL, Warszawa 2005.– 4. *Gronowska-Senger A.*: Ocena wyżywienia. W: Gawęcki J., Hryniewiecki L.: Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. PWN, Warszawa 2008: 468-480. – 5. *Regulska-Iłow B., Iłow R., Sarzala-Kruk D., Biernat J.*: Ocena sposobu żywienia licealistów z Oleśnicy. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2009; 3, 42 (supl.): 598-603. – 6. *Alexy U., Sichert-Hellert W., Kersting M., Manz F.*: The foods most consumed by German children and adolescents: Results of the DONALD Study. *Ann. Nutr. Metab.*, 2001; 45: 128-134. – 7. *Paulus D., Saint-Remy A., Jeanjean M.*: Dietary habits during adolescence-results of the Belgian Adolux Study. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 2003; 55: 130-136. – 8. *Marzec Z., Koch W., Marzec A.*: Ocena spożycia niektórych składników odżywczych z racjami pokarmowymi studentów lubelskich uczelni. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2009; 3, 42 (supl.): 604-609. – 9. *Borawska M.H., Socha K.*: Ocena sposobu żywienia studentek Wyższej Szkoły Kosmetologii w Białymstoku. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2005; 38 (supl.): 597-600. – 10. *Maruszewska M., Przysławski J., Bolesławska I.*: Składniki podstawowe w codziennych racjach pokarmowych studentów uczelni poznańskich. *Żyw. Człow. Metab.*, 2003; 30, 1/2: 347-352.
11. *Brzozowska A.*: Składniki mineralne. W: Gawęcki J., Hryniewiecki L.: Żywność człowieka. Podstawy nauki o żywieniu. PWN, Warszawa 2008: 198-240. – 12. *Dybkowska E., Świdorski F., Waszkiewicz-Robak B.*: Ocena spożycia wybranych składników odżywczych w diecie mieszkańców Warszawy. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2005; 38 (supl.): 99-103.– 13. *Kersting M., Sichert-Hellert W., Alexy U., Manz F., Schoch G.*: Macronutrient intake of 1 to 18 year old German children and adolescents. *Z. Ernährungswiss.*, 1998; 37 (3): 252-259. – 14. *Heaney R.P.*: Protein and calcium: antagonists or synergists? *Am. J. Clin. Nutr.*, 2002; 75: 609-610. – 15. *Iłow R., Regulska-Iłow B., Płonka K., Biernat J.*: Ocena sposobu żywienia gimnazjalistów z Oleśnicy. *Roczn. PZH*, 2008; 59, 3: 335-341. – 16. *Charkiewicz A.E., Charkiewicz W.J., Szpak A.*: Składniki mineralne i witaminy w diecie uczniów Zespołu Szkół Gastronomicznych w Białymstoku. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2008; 3, 41 (supl.): 663-667.– 17. *Charkiewicz W.J., Charkiewicz A.E., Markiewicz R., Borawska M.H.*: Realizacja norm żywieniowych na wybrane składniki mineralne i witaminy wśród studentów Akademii Medycznej w Białymstoku. *Żyw. Człow. Metab.*, 2007; 34 (1/2): 128-132. – 18. *Harton A., Myszkowska-Ryciak J.*: Ocena sposobu żywienia studentek Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2009; 3, 42 (supl.): 610-614. – 19. *Wawrzyniak A., Hamulka J., Brenk M.*: Ocena sposobu żywienia dzieci i młodzieży z wybranego domu dziecka. *Roczn. PZH*, 2010; 61, 2: 183-189. – 20. *Dymkowska-Malesa M., Borecka W., Zakrzewski J., Skibniewska K.A.*: Ocena jadłospisów dekadowych wybranego przedszkola w Koszalinie. *XXI Naukowy Zjazd PTFarm „Farmacja polska na tle Unii Europejskiej”*. 2010; Streszczenia: BP22, 134.
21. *Socha K., Borawska M. H., Markiewicz R., Charkiewicz W.J.*: Ocena sposobu żywienia studentek Wyższej Szkoły Kosmetologii i Ochrony Zdrowia w Białymstoku. *Bromat. Chem. Toksykol.*, 2009; 3, 42 (supl.): 704-708. – 22. *Szewczyński J.A., Ostrowska A.*: Udział witamin antyoksydacyjnych w żywieniu młodzieży szkolnej z Warszawy. *Bromat. Chem. Toksykol.* 2006; 39 (supl.): 515-518. – 23. *Szczuko M., Seidler T.*: Sposób żywienia, a stan odżywienia studentów Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technicznego w Szczecinie na tle młodzieży z innych ośrodków akademickich w Polsce. *Roczn. PZH*, 2010; 61 (3): 295-306.

Adres: 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1.