

JADWIGA HAMUŁKA, AGATA WAWRZYŃIAK, MAŁGORZATA UZNAŃSKA

ANALIZA PORÓWNAWCZA ZAWARTOŚCI WITAMINY C
ORAZ OCENA WARTOŚCI ENERGETYCZNEJ
CAŁODZIENNYCH RACJI POKARMOWYCH MAŁYCH DZIECI

COMPARATIVE ASSESSMENT OF VITAMIN C CONTENT
AND EVALUATION OF ENERGY INTAKE
IN CHILDREN DAILY FOOD RATIONS

Zakład Oceny Żywienia; Katedra Żywienia Człowieka
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
02-776 Warszawa, ul. Nowoursynowska 159C
Kierownik: prof. dr hab. A. Gronowska-Senger

W pracy dokonano analizy porównawczej zawartości witaminy C metodą analityczną (HPLC) i metodą obliczeniową oraz oceniono wartość energetyczną całodziennych racji pokarmowych przeznaczonych dla dzieci w wieku 1-6 lat. W ocenianych racjach pokarmowych nie odnotowano wyraźnych różnic w uzyskanych wartościach średnich, biorąc pod uwagę sposób dokonanej oceny witaminy C. Stwierdzono ponadto nieprawidłowy rozkład energii na poszczególne posiłki oraz nieprawidłowy udział składników odżywczych w dostarczaniu energii.

WSTĘP

Prawidłowe odżywianie jest niezbędne do normalnego funkcjonowania organizmu, szczególnie w okresie dzieciństwa, który charakteryzuje się bardzo ruchliwym trybem życia, a jednocześnie intensywnym wzrostem i rozwojem organizmu. Grupą szczególnej troski są dzieci przebywające w placówkach opiekuńczo-wychowawczych, gdyż są one trwale bądź okresowo pozbawione opieki rodzicielskiej. Ponadto racje pokarmowe przygotowywane w tego typu placówkach są często niedostosowane do indywidualnych potrzeb dziecka, a małe zasoby finansowe nie pozwalają na zaspokojenie wszystkich potrzeb przebywających tam dzieci [10]. Zdrowie dziecka, dobre samopoczucie, korzystne relacje między rówieśnikami zależą między innymi od odpowiednio zestawionych i prawidłowo rozłożonych posiłków w ciągu dnia. Wady w żywieniu ukształtowane w dzieciństwie wpływają niekorzystnie nie tylko na prawidłowy rozwój [4, 6], ale również wywierają istotny wpływ na kształtowanie zwyczajów i nawyków żywieniowych utrwalań na ogół w życiu dorosłym.

Badania nad oceną sposobu żywienia [2, 3, 11], prowadzone w naszym kraju, wskazują na niezadowalające spożycie niektórych składników pokarmowych, w tym witamin, zwłaszcza antyoksydacyjnych. Jedną z nich jest witamina C, której niedobory mogą być szczególnie niebezpieczne dla organizmów rosnących [1, 8]. Dlatego też, pod-

jęto niniejszą pracę, mającą na celu ocenę sposobu żywienia, ze szczególnym uwzględnieniem zawartości witaminy C oraz wartości energetycznej całodziennych racji pokarmowych przeznaczonych dla dzieci przebywających w Domu Małego Dziecka w Warszawie.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiał do badań stanowiły całodziennie racje pokarmowe przeznaczone do spożycia przez dzieci w wieku 1–6 lat z Domu Małego Dziecka, które obejmowały 4 posiłki tj.: śniadanie, obiad, podwieczorek i kolację. Racje pobierano systemem dekadowym w trzech porach roku: jesienią (październik 2000 r.), zimą (styczeń 2001 r.) i wiosną (marzec/kwiecień 2001 r.). Poszczególne posiłki łączono razem, ważono, wstępnie rozdrabniano i homogenizowano. Z przygotowanej średniej próbki pobierano naważki do badań analitycznych. Oznaczenia analityczne zawartości witaminy C wykonano przy użyciu wysokociśnieniowej chromatografii cieczowej (HPLC), po uprzednim starannym odbiałczeniu prób [7].

Do badań wykorzystano również jadłospisy dekadowe oraz raporty magazynowe na podstawie, których obliczono zawartość witaminy C oraz wartość energetyczną całodziennych racji pokarmowych. Do obliczeń zastosowano program komputerowy „Żywienie” opracowany w oparciu o „Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych” [5]. Obliczono również średni udział głównych grup produktów spożywczych w dostarczaniu witaminy C oraz oceniono rozkład energii na poszczególne posiłki i udział podstawowych składników odżywczych w dostarczaniu energii. Otrzymane wartości porównano z normą zalecanego dziennego spożycia dla dzieci i młodzieży [9] oraz do zaleceń żywieniowych [11].

Do statystycznego opracowania uzyskanych wyników zastosowano jednoczynnikową analizę wariancji wykonaną testem Duncana przy użyciu programu komputerowego Statgraphics 5.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Średnia zawartość witaminy C w racjach pokarmowych małych dzieci w poszczególnych porach roku była zróżnicowana i podlegała dużym wahaniom w obrębie danej dekady (Tabela I). Najwyższą zawartość witaminy C uzyskaną zarówno metodą analityczną jak i obliczeniową odnotowano w sezonie jesiennym, zaś najniższą na wiosnę. Było to spowodowane sezonowością spożywania warzyw i owoców, co z kolei było wynikiem zarówno czynników ekonomicznych jak i dostępnością ww. produktów na naszym rynku. Podobne spostrzeżenia dotyczące sezonowości spożywania witaminy C przez dzieci odnotowano również w innych badaniach [2, 3].

Na podstawie przeprowadzonych badań (analitycznych i obliczeniowych) stwierdzono, iż zawartość witaminy C w ocenianych racjach pokarmowych była wysoka i przekraczała średnio 1,5-krotnie zalecane wartości. Wysoka zawartość witaminy C mogła wynikać z dużych mas racji pokarmowych, często powyżej 2 kg, co dodatkowo zostało potwierdzone w ocenie planowanych racji pokarmowych.

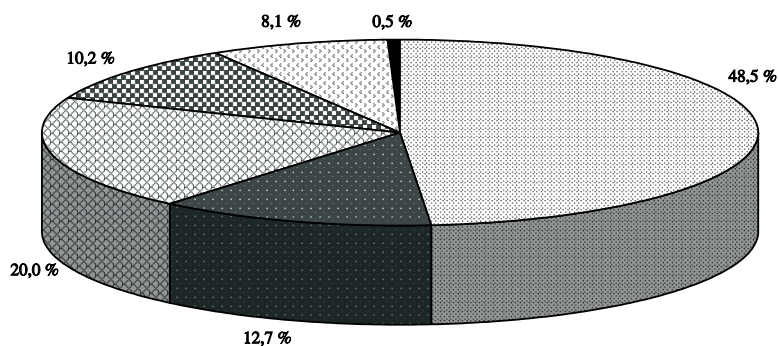
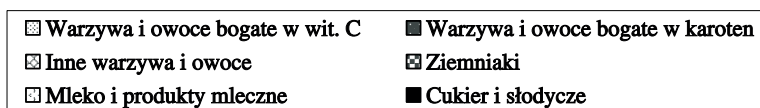
Porównując zawartości witaminy C otrzymane analitycznie z wartościami obliczonymi na podstawie danych tabelarycznych stwierdzono, iż dane te wykazywały dużą zbieżność, a różnice pomiędzy wartościami średnimi wynosiły średnio 8,7% (brak różnic istotnych statystycznie).

Głównym źródłem witaminy C w analizowanych racjach pokarmowych były warzywa i owoce w nią obfitujące, które dostarczały średnio 48,5% tej witaminy, przy czym najwięcej w okresie jesiennym – 53%, zaś najmniej na wiosnę – tylko 43% (ryc. 1).

Tabela I. Ocena porównawcza zawartości witaminy C w całodziennych racjach pokarmowych dzieci w wieku 1–6 lat.
Comparative assessment of content of vitamin C in daily food rations children aged 1–6 years (mg)

| Wartości | Parametry | Dekady | | |
|-------------------------|-----------|---------|----------|---------|
| | | Jesień | Zima | Wiosna |
| Wartości analityczne | n | 10 | 10 | 10 |
| | x | 166,2 b | 140,0 ab | 131,9 a |
| | SD | 39,1 | 21,6 | 23,3 |
| | min | 122,7 | 107,4 | 90,5 |
| | max | 235,7 | 181,3 | 165,9 |
| Wartości obliczone | n | 10 | 10 | 10 |
| | x | 155,5 a | 129,1 a | 118,6 a |
| | SD | 34,0 | 17,1 | 21,6 |
| | min | 114,8 | 98,8 | 85,3 |
| | max | 227,5 | 154,2 | 150,6 |
| Współczynnik zmienności | W% | 6,9 | 8,4 | 11,2 |

Wyniki oznaczone tę samą literą w wierszach nie różnią się istotnie statystycznie ($p > 0,05$)



Ryc. 1. Procentowy udział poszczególnych grup produktów w dostarczaniu witaminy C
Contribution of individual food products to vitamin C intake (%)

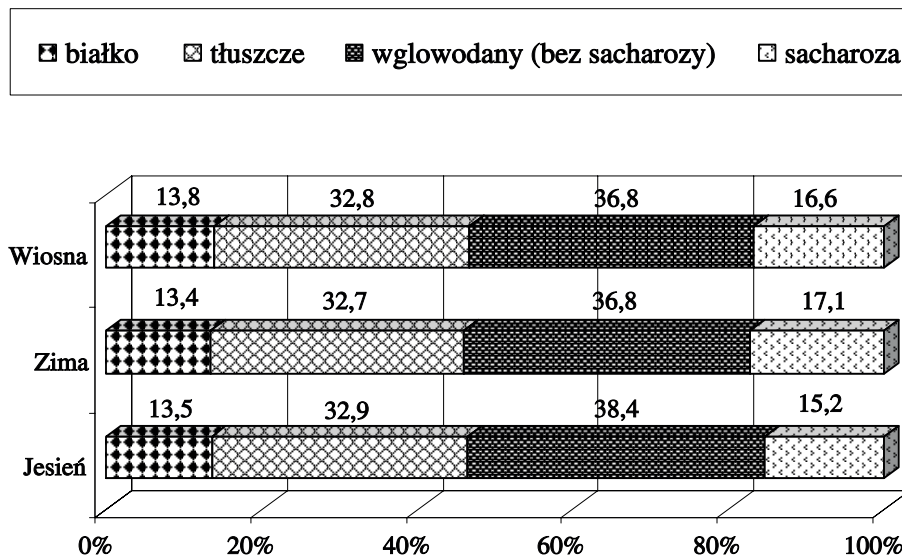
Inne warzywa i owoce dostarczały średnio około 20% witaminy C, przy czym najmniej jesienią (około 17%), nieco więcej zaś zimą i wiosną (odpowiednio 22 i 21%). Na trzecim miejscu w dostarczaniu witaminy C znalazły się warzywa i owoce bogate w karoten (12,7%), które jesienią dostarczały około 16% tej witaminy, zimą 11%

i nieco więcej (12%) na wiosnę. Ziemniaki dostarczały średnio około 10% witaminy C, przy czym najczęściej w dekadzie wiosennej – średnio 13%, nieco mniej zimą 10% i najmniej jesienią 7%. Ziemniaki podawane były dzieciom głównie jako składnik drugich dań oraz zup. Nieco mniej istotnym źródłem witaminy C w badanych racjach pokarmowych było mleko i produkty mleczne – dostarczające średnio 8% tej witaminy. Tak duży udział tej grupy produktów w dostarczaniu witaminy C wynikał z faktu, iż bardzo często podawano dzieciom mleko w proszku. Tylko w niewielkim stopniu źródłem witaminy C były serki i jogurty owocowe.

Wartość energetyczna całodziennych racji pokarmowych była wysoka i przekraczała zalecane wartości średnio o 50%, niezależnie od badanej dekady (Tabela 2). Przy czym najwyższą wartość odnotowano w sezonie wiosennym (różnice istotne statystycznie). Tak wysoka zawartość energii wynikała z dużych mas racji pokarmowych (często ponad 2 kg) oraz dużych ilości wysokokalorycznych produktów, takich jak: produkty zbożowe, mięso i wędliny, masło, inne tłuszcze oraz cukier i słodycze.

Biorąc pod uwagę rozdział energii na poszczególne posiłki stwierdzono, iż śniadania i podwieczorki były zbyt kaloryczne (odpowiednio 566 i 277 kcal), w porównaniu z zaleceniami, natomiast obiady dostarczały średnio 504 kcal, co stanowiło zaledwie 26,8% wartości energetycznej CRP, przy zaleceniach 35 – 40% energii (tabela 2). Ponadto obiady były mniej kaloryczne niż śniadania i kolacje.

Analizując procent energii pochodzącej z podstawowych składników odżywczych stwierdzono, iż zbyt dużo energii pochodziło z tłuszczów (średnio 32,8%), a zbyt mało z węglowodanów (około 34%), a zwłaszcza węglowodanów złożonych (ryc. 2). Ponadto zaobserwowano, iż kwasy tłuszczowe nasycone dostarczały średnio 15% energii, zaś wielonienasycone zaledwie 2,8% energii. Biorąc pod uwagę zalecane wartości



Ryc. 2. Udział podstawowych składników odżywczych w dostarczaniu energii
Contribution of main nutritive components in supply of energy (%)

Table II. Rozkład wartości energetycznej całodziennych racji pokarmowych na poszczególne posiłki
 Contribution of energy to individual meals

| Pory roku | Wartość energetyczna CRP | Śniadanie | | Obiad | | Podwieczorek | | Kolacja | |
|-----------|--------------------------|-----------|------------|---------|------------|--------------|-----------|---------|------------|
| | | kcal | % | kcal | % | kcal | % | kcal | % |
| Jesień | 1823±134a | 516±50a | 28,3±2,6a | 527±84b | 28,9±2,6b | 228±83a | 12,5±3,8a | 551±62a | 30,2±3,1b |
| Zima | 1883±128a | 570±44b | 30,3±2,1ab | 507±75b | 26,9±3,4ab | 308±86b | 16,3±3,8b | 498±64a | 26,4±4,1a |
| Wiosna | 1999±126b | 615±49c | 30,7±3,2b | 525±48b | 26,3±1,5ab | 316±81b | 15,8±5,6b | 544±84a | 27,2±3,5ab |
| Średnio | 1883 | 566±35 | 30,0±1,0 | 504±28 | 26,8±1,4 | 277±36 | 14,7±1,5 | 535±22 | 28,5±1,7 |
| Zalecenia | 1300–1700 | | 25–30 | | 35–40 | | 5–10 | | 25–30 |

CRP – całodziennie racje pokarmowe

x ± SD – średnia arytmetyczna ± odchylenie standardowe

Wyniki oznaczone tą samą literą w kolumnie nie różnią się istotnie statystycznie (p>0,05)

tj. poniżej 10% energii z kwasów tłuszczowych nasyconych i 3-6% energii z wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz zbyt wysoki udział cukrów prostych w dostarczaniu energii, średnio około 16%, należy stwierdzić iż stosowanie takiej diety przez dłuższy okres czasu może okazać się niekorzystne zarówno ze względów zdrowotnych, jak również kształtowania prawidłowych nawyków żywieniowych [4, 6, 11]. Białka dostarczały średnio 13,6% energii. Podobne obserwacje dotyczące rozkładu ogólnej puli energetycznej na poszczególne posiłki oraz udziału składników odżywczych w dostarczaniu energii poczynili również inni autorzy [2, 12].

Reasumując, w przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono wyraźnych różnic w sposobie żywienia dzieci w poszczególnych porach roku, a przedstawione dane wskazują, iż planowane racje pokarmowe były zbyt obfite, mało urozmaicone, monotonne i dość jednolite, bez wyraźnego uwzględnienia produktów sezonowych.

Zaobserwowane błędy żywieniowe mogą mieć ujemny wpływ na zdrowie i rozwój psychofizyczny dzieci, a ponadto mogą przyczyniać się do kształtowania nieprawidłowych nawyków żywieniowych, co potwierdza konieczność prowadzenia badań z tego zakresu.

WNIOSKI

1. W ocenianych racjach pokarmowych nie stwierdzono wyraźnych różnic w zawartości witaminy C w poszczególnych dekadach, a otrzymane wartości obliczone teoretycznie i oznaczone analitycznie różniły się średnio o 8,7%.

2. Głównym źródłem witaminy C były warzywa i owoce w nią obfitujące (dostarczające średnio 48,5% witaminy C), następnie inne warzywa i owoce (20%) oraz warzywa i owoce bogate w karoten (12,7%). Ziemiaki dostarczały średnio około 10% witaminy C.

3. Badane racje pokarmowe charakteryzowały się wysoką wartością energetyczną, oraz nieprawidłowym jej rozkładem na poszczególne posiłki. Biorąc pod uwagę udział składników podstawowych w dostarczaniu energii, stwierdzono zbyt wysoki udział tłuszczów nasyconych i sacharozę, natomiast zbyt niski węglowodanów złożonych.

J. Hamułka, A. Wawrzyniak, M. Uznańska

COMPARATIVE ASSESSMENT OF VITAMIN C CONTENT AND EVALUATION OF ENERGY INTAKE IN CHILDREN DAILY FOOD RATIONS

Summary

The aim of this study was comparative assessment of content of vitamin C in daily food rations orphans children aged 1–6 years by using two methods – analytical and calculation and evaluation of energy intake by calculation.

The levels of energy and vitamin C intake in daily food rations were calculated using menu data and data of food composition tables and compared with the recommended dietary intake (RDI). In addition vitamin C was determined in daily food rations by high performance liquid chromatography method (HPLC).

Differences between two methods for evaluation of content of vitamin C were not statistically significant. Contribution of energy to individual meals and share of main nutritive compo-

nents in supply of energy to daily food rations did not correspond with recommendations. Beyond this daily food rations orphans children were plentiful, monotonous and uniform without using seasonal products.

PIŚMIENNICTWO

1. *Borek-Wojciechowska R.*: Znaczenie witaminy C dla organizmu. *Przem. Spoż.*, 2000, 54, 52–54.
2. *Drabowicz E., Duda G., Gertig H., Kulesza C., Maruszewska M., Miecznikowska E., Przysławski J., Purczyńska A., Szajkowski Z., Uścińska D.*: Nutritive value of daily food rations in selected population groups from Wielkopolska region. *Pol. J. Food Nutr. Sci.* 1992, 42, 61–69.
3. *Gronowska-Senger A., Drywień M., Hamułka J.*: Analiza stanu żywienia dzieci w wieku przedszkolnym i szkolnym w oparciu o istniejące piśmiennictwo z lat 1980-1995. *Roczn. PZH* 1998, 49, 377–383.
4. *Książek J.*: Wpływ żywienia dzieci na stan zdrowia w wieku dorosłym. *Med. Wieku Rozw.* 2000, supl. 1, 89–94.
5. *Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanow K.*: Tabele wartości odżywczej produktów spożywczych. *Prace IŻŻ* 85, Warszawa, 1998.
6. *Policzkiewicz P.*: Stan zdrowia i rozwój somatyczny dziecka a sposób żywienia. *Med. Wieku Rozw.* 2000, supl. 1, 117–125.
7. *Rizzolo A., Polesello S.*: Chromatographic determination of vitamins in foods. *J. Chromat.* 1992, 624, 103–152.
8. *Stanley N., Gershoff Ph. D.*: Vitamin C (ascorbic acid): New roles, new requirements? *Nutr. Rev.* 1993, 51, 313–326.
9. *Szotowa W., Socha J., Charzewska J., Dłużniewska K., Jabłoński E., Kunachowicz H., Rudzka-Kańtoch Z., Ryżko J., Stolarczyk A., Weker H.*: Dzielne zalecenia żywieniowe dla dzieci i młodzieży opracowane przez Komisję Żywienia Człowieka PAN oraz Sekcję Gastroenterologii i Żywienia PTP. *Ped. Pol.* 1995, 70, supl., 2–4, tab. I–X.
10. *Szponar L., Turlejska H.*: Aktualne zagadnienia żywienia zbiorowego dzieci i młodzieży w placówkach oświatowo-wychowawczych. *Żyw. Żyw. Zdr.* 1996, 1, 21–26.
11. *Weker H., Barańska M., Rudzka-Kańtoch Z.*: Model żywienia zdrowego dziecka. *Med. Wieku Rozw.* 2000, supl. 1, 25–34.
12. *Weker H.*: Ocena stanu odżywienia i sposobu żywienia dzieci w wieku 3–7 lat – wyniki badań ankietowych. *Med. Wieku Rozw.* 2000, supl. 1, 41–52.

Otrzymano: 2002.11.27