

RENATA MARKIEWICZ<sup>1</sup>, KATARZYNA SOCHA<sup>1</sup>, MARIA H. BORAWSKA<sup>1</sup>, ANNA GUTOWSKA<sup>2</sup>

## CYNK I MIEDŹ W DIETACH PENSJONARIUSZY Z DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ W BIAŁYMSTOKU

### ZINC AND COPPER IN DIETS OF PEOPLE LIVING IN THE SOCIAL NURSING HOME IN BIAŁYSTOK

<sup>1</sup>Zakład Bromatologii  
Uniwersytet Medyczny  
15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1  
Kierownik: prof. dr hab. M. H. Borawska

<sup>2</sup>Dom Pomocy Społecznej w Białymstoku  
15-328 Białystok, ul. Świerkowa 9

*Zawartość cynku i miedzi w dietach pensjonariuszy z Domu Pomocy Społecznej w Białymstoku oznaczono metodą analityczną (ASA) i obliczeniową (Dieta.2). Diety zawierały cynk w ilości średnio 3,904 (zimą) i 4, 684 mg/kg (latem). Średnia zawartość miedzi w dietach wynosiła odpowiednio 0,380 i 0,454 mg/kg. Badane diety były prawidłowo zbilansowane pod względem wartości energetycznej oraz ilości cynku, ale nie pokrywały w pełni zapotrzebowania na miedź.*

**Słowa kluczowe:** cynk, miedź, diety

**Key words:** zinc, copper, diets

#### WSTĘP

Prowadzenie oceny sposobu odżywiania ludzi w wieku podeszłym jest konieczne ze względu na tendencję wzrostową wielkości tej populacji. Zapewnienie właściwej podaży składników odżywczych, w tym również cynku i miedzi w diecie starszych osób, jest niezwykle ważne ze względu na ich rolę w organizmie. Niedobór cynku może powodować zwiększoną podatność na infekcje i choroby zakaźne [9], zwiększać ryzyko chorób nowotworowych [11] oraz wpływać na upośledzenie procesu widzenia [16] i odczuwania smaku [18, 25] a także zmniejszać apetyt i prowadzić do anoreksji [26]. Obniżony poziom cynku w surowicy objawiać się może również poczuciem ogólnego zmęczenia organizmu [23] oraz obniżeniem psychicznego komfortu życia prowadzącego do stanów depresyjnych, często występujących u ludzi starszych [14, 15]. Cynk odgrywa kluczową rolę w prawidłowej mineralizacji kości, co ma istotne znaczenie w leczeniu osteoporozy – dolegliwości często występującej u kobiet w wieku podeszłym [12]. Niekorzystnie na mineralizację układu kostnego u ludzi starszych wpływa również niedobór miedzi. Może on predysponować do zwichnięć przynasadowych

kości długich, zrzesotnienia kości a także złamań spontanicznych [29]. Deficyt jonów miedzi, powodujący obniżenie aktywności miedzio-zależnej oksydazy lizynowej, warunkującej tworzenie wiązań krzyżowych w cząsteczce elastyny i kolagenu, może zwiększać też ryzyko powstawania tętniaków naczyniowych [17].

Wybrano do analizy cynk i miedź ze względu na ich znaczenie w starszym wieku jak również z powodu, sygnalizowanego przez wielu autorów [2, 5, 7], zjawiska powszechnego deficytu tych pierwiastków (zarówno w krajach rozwijających się jak i w rozwiniętych). Głównym powodem ich niedoboru jest niedostateczna podaż w diecie. Zalecenia odnośnie spożycia cynku i miedzi przez osoby w podeszłym wieku są takie, jak zalecenia dla osób w wieku średnim. Cynk powinien być spożywany przez kobiety w ilości ok. 10-12 mg/dzień, a przez mężczyzn 12-15 mg/dzień. Natomiast zalecane dzienne spożycie miedzi waha się w zakresie 2,0-2,5 mg [30].

Celem pracy było oznaczenie metodą analityczną i obliczeniową zawartości cynku i miedzi w dietach pensjonariuszy z Domu Pomocy Społecznej w Białymstoku oraz ocena zbilansowania diet pod względem energetycznym i pokrycia zapotrzebowania na badane składniki mineralne.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiło 20 całodziennych diet oraz 309 wyodrębnionych z nich produktów spożywczych pobieranych z Domu Pomocy Społecznej w Białymstoku w sezonie zimowym i letnim 2006 roku.

Dietę z całego dnia oraz poszczególne produkty ważono. Uzyskiwano homogenizaty diet oraz produktów. Przygotowane próby mineralizowano w spektralnie czystym stężonym kwasie azotowym techniką mikrofalową w systemie zamkniętym, używając zalecanego przez producenta programu mineralizacji. Następnie mineralizaty przenoszono ilościowo przy użyciu wody dejonizowanej o oporności  $18,2 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}^{-1}$  do polipropylenowych naczynek.

Zawartość cynku i miedzi w dietach oznaczono analitycznie metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu acetylen – powietrze przy długości fali 213,9 nm (Zn) i 324,8 (Cu) na aparacie Z – 5000 firmy Hitachi z korekcją tła *Zeemana*. Dokładność użytej metody oznaczania weryfikowano na certyfikowanym materiale odniesienia Simulated diet D. Analizę statystyczną uzyskanych wyników przeprowadzono z wykorzystaniem testu *t-Studenta* programu komputerowego Statistica v.6.1. Za różnice statystycznie znamienne przyjęto wyniki przy poziomie istotności  $p < 0,05$ . Metoda obliczeniowa polegała na ocenie spożycia badanych mikroelementów przy użyciu programu komputerowego Dieta.2, po uprzednim wprowadzeniu wielkości porcji poszczególnych produktów wchodzących w skład 20-tu diet (według jadłospisów).

## WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w Tabeli I. Stwierdzono, że diety w okresie zimowym zawierały istotnie mniej cynku niż w okresie letnim. Zawartość cynku w przeliczeniu na 1000 kcal była także niższa zimą w porównaniu do lata, a średnia wartość energetyczna spożywanych diet wynosiła  $2196 \pm 401$  kcal zimą i  $2352 \pm 329$  kcal latem i pokrywała ona dzienne zapotrzebowanie.

Tabela I. Cynk i miedź w dietach pensjonariuszy z Domu Pomocy Społecznej w Białymstoku.  
Zinc and copper in diets of people living in the Social Nursing Home in Białystok.

| Oznaczany parametr                                                | Zima (A)<br>średnia $\pm$ SD | Lato (B)<br>średnia $\pm$ SD |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Zawartość Zn [mg/kg]                                              | 3,904 $\pm$ 0,62             | 4,684 $\pm$ 0,78             |
| Zawartość Zn /1000 kcal                                           | 1,83 $\pm$ 0,40              | 2,04 $\pm$ 0,50              |
| Dzienne pobranie Zn wyliczone metodą analityczną [mg/osobę/dobę]  | 10,037 $\pm$ 1,59            | 12,303 $\pm$ 2,17            |
| Dzienne pobranie Zn wyliczone metodą obliczeniową [mg/osobę/dobę] | 12,644 $\pm$ 4,24            | 13,006 $\pm$ 2,28            |
| Zawartość Cu [mg/kg]                                              | 0,380 $\pm$ 0,07             | 0,454 $\pm$ 0,06             |
| Zawartość Cu /1000 kcal                                           | 0,176 $\pm$ 0,04             | 0,196 $\pm$ 0,04             |
| Dzienne pobranie Cu wyliczone metodą analityczną [mg/osobę/dobę]  | 0,975 $\pm$ 0,15             | 1,187 $\pm$ 0,12             |
| Dzienne pobranie Cu wyliczone metodą obliczeniową [mg/osobę/dobę] | 1,650 $\pm$ 0,47             | 1,464 $\pm$ 0,25             |

Objaśnienia:

SD – odchylenie standardowe;

$p_{1A/1B} < 0,03$ ;  $p_{3A/3B} < 0,02$ ;  $p_{5A/5B} < 0,02$ ;  $p_{7A/7B} < 0,003$ ;

$p_{7A/8A} < 0,0004$ ;  $p_{7B/8B} < 0,006$

Średnie dzienne pobranie cynku z diety przez osoby starsze zimą wykazane metodą analityczną było istotnie niższe latem. Analizowane diety w okresie zimowym pokrywały bezpieczny poziom spożycia u kobiet w 100 % zarówno w okresie zimowym jak i letnim natomiast u mężczyzn w 71 % w okresie zimowym i w 88 % latem.

Metodą obliczeniową uzyskano wyższe wyniki pobrania cynku z diety i wartości te pokrywały bezpieczny poziom spożycia u kobiet zarówno w okresie zimowym jak i letnim natomiast u mężczyzn w 90 % w okresie zimowym i w 93 % latem.

Głównymi źródłami cynku w diecie badanych osób były produkty zbożowe (38%), mięso (23%), warzywa (19%) i produkty mleczne (11,5%) a pozostałe grupy dostarczały mniej niż 5%.

Średnia zawartość miedzi w dietach w okresie zimowym była istotnie niższa niż latem. Średnie dzienne pobranie miedzi z diety przez osoby starsze wyznaczone metodą analityczną było istotnie niższe zimą w porównaniu do okresu letniego. Analizowane diety pokrywały bezpieczny poziom spożycia miedzi w 39-49 % zimą i w 47-59 % latem. Natomiast metodą obliczeniową wykazano, że podaż miedzi z diety była istotnie wyższa, zarówno zimą jak i latem, a bezpieczny poziom spożycia był pokryty odpowiednio w 66-83 % oraz w 59-73 %.

Ilość miedzi w przeliczeniu na 1000 kcal była niższa zimą w porównaniu do lata. Głównym źródłem miedzi w badanych dietach były produkty zbożowe (47%) i warzywa (30%) oraz mięso (8%) i owoce (5%), natomiast udział pozostałych grup był mniejszy niż 5%.

## DYSKUSJA

Stwierdzono, że diety badanych pensjonariuszy z Domu Pomocy społecznej w Białymstoku zawierały więcej cynku niż diety osób z terenów wiejskich [22], które spożywały średnio 8,5-10,0 mg/osobę/dobę oraz z wielkopolskich domów opieki społecznej spożywających

średnio  $10,29 \pm 2,38$  mg/osobę/dobę [6]. Realizacja norm bezpiecznego poziomu spożycia cynku wśród badanych osób była również bardziej zadawalająca niż u osób z krakowskich domów opieki społecznej (55,6 – 60%) [24].

W prowadzonych badaniach uzyskano wyższe wyniki pobrania cynku z dietą niż w Stanach Zjednoczonych ( $8,9 \pm 5,7$  mg/osobę/dobę [10]), natomiast porównywalne do wyników z Chin ( $11,9$  mg/osobę/dobę) [13] oraz z Niemiec ( $12,54 \pm 2,38$  mg/osobę/dobę) [28].

Badania wykazały, że pobranie miedzi z dietą było porównywalne do wyników uzyskanych w Polsce (1,17 mg/dzień w wielkopolskich domach pomocy społecznej), w Szwecji (1,27 mg/dzień), Holandii (1,2 mg/dzień), Belgii (1,1 mg/dzień), Słowenii (0,9 mg/dzień), Hiszpanii (1,0 mg/dzień), Francji (1,0 (K) i 1,2 (M) mg/dzień, W. Brytanii (0,9 oraz 0,72 (K) i 1,13 oraz 0,86 (M) mg/dzień) i Niemczech (1,1 (K) i 1,2 (M) mg/dzień) [1, 3, 4, 6, 8, 19, 20, 21, 27].

## WNISOKI

1. Badane diety pensjonariuszy z Domu Pomocy Społecznej w Białymstoku były prawidłowo zbilansowane pod względem wartości energetycznej oraz ilości cynku.
2. Diety nie pokrywały w pełni zapotrzebowania na miedź.

R. Markiewicz, K. Socha, M.H. Borawska, A. Gutowska

### CYNK I MIEDŹ W DIETACH PENSJONARIUSZY Z DOMU POMOCY SPOŁECZNEJ W BIAŁYMSTOKU

#### STRESZCZENIE

Celem pracy było oznaczenie metodą analityczną i obliczeniową zawartości cynku i miedzi w dietach pensjonariuszy z Domu Pomocy Społecznej w Białymstoku. Zawartość cynku i miedzi w dietach oznaczono metodą analityczną (ASA) i obliczeniową (Dieta.2). Diety w okresie zimowym zawierały istotnie mniej cynku – średnio  $3,904 \pm 0,62$  niż w okresie letnim –  $4,684 \pm 0,78$  mg/kg. Średnie dzienne pobranie cynku z dietą zimą (metoda analityczna) wynosiło  $10,037 \pm 1,59$  i było istotnie niższe niż latem –  $12,303 \pm 2,17$  mg/osobę/dobę. Metodą obliczeniową uzyskano wyższe wyniki pobrania cynku z dietą. Średnia zawartość miedzi w dietach w okresie zimowym ( $0,380 \pm 0,07$  mg/kg) była istotnie niższa niż latem ( $0,454 \pm 0,06$  mg/kg). Średnie dzienne pobranie miedzi z dietą wyznaczone metodą analityczną było istotnie niższe zimą ( $0,975 \pm 0,15$ ) w porównaniu do okresu letniego ( $1,187 \pm 0,12$  mg/osobę/dobę). Podaż miedzi z dietą (metoda obliczeniowa) wynosiła zimą  $1,650 \pm 0,47$  oraz  $1,464 \pm 0,25$  mg/osobę/dobę latem. Badane diety były prawidłowo zbilansowane pod względem wartości energetycznej oraz ilości cynku, ale nie pokrywały w pełni zapotrzebowania na miedź.

R. Markiewicz, K. Socha, M.H. Borawska, A. Gutowska

ZINC AND COPPER IN DIETS OF PEOPLE LIVING IN THE SOCIAL NURSING HOME IN  
BIAŁYSTOK

SUMMARY

The aim of the work was the estimation zinc and copper content in collected diets of people from social nursing home in Białystok by analytical and calculating method. The content of microelements in diets was estimated by analytical method ASA and using computer program Food2.

Diets in a winter period had statistically significantly less zinc, on the average  $3.904 \pm 0.62$  than in the summer time,  $4.684 \pm 0.78$  mg/kg. The average daily intake of zinc estimated in analytical method in the winter diet was  $10.037 \pm 1.59$  and it was statistically significantly lower than in the summer time,  $12.303 \pm 2.17$  mg/person/day. Theoretical method gave higher results. The average content of copper in diets in winter time ( $0.380 \pm 0.07$  mg/kg) was statistically significantly lower than in the summer time ( $0.454 \pm 0.06$  mg/kg). Daily intake of copper from diet was statistically significant lower in winter ( $0.975 \pm 0.15$ ) comparing to the summer time ( $1.187 \pm 0.12$  mg/person/day). Theoretical consumption of copper was  $1.650 \pm 0.47$  in winter and  $1.464 \pm 0.25$  mg/person/day in the summer time. The analyzed diets were properly balanced taking into account the energetic and zinc values but did not achieve the recommended level for copper.

PIŚMIENNICTWO

1. *Abdullah M., Behbehani A., Dashti H.*: Dietary intake and bioavailability of trace elements. *Biol. Trace Elem. Res.* 1989, 21, 173–178.
2. *Al-Timimi D.J., Al-Sharbatti S.S., Al-Najjar F.*: Zinc deficiency among a healthy population in Baghdad, Iraq, *Saudi Med. J.* 2005, 26(11), 1777-1781.
3. *Anke M., Gleit M., Müller R., Vormann J., Müller M., Seifert J.M., et al.*: Trace element intake and balance in adults in central Europe. In: *Trace elements in man and animals*, ed. Roussel A.M., Favier A.E., Anderson R.A., Kluwer Academic/Plenum New York, 2000.
4. *Bates C.J., Prentice A., Finch S.*: Gender differences in food and nutrient intakes and status indices from the National Diet and Nutritional Survey of people aged 65 years and over. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1999, 53, 694–699.
5. *Blumberg J.*: Nutritional needs of seniors. *J. Am. Coll. Nutr.* 1997, 16(6), 517-523.
6. *Chalcarz W., Spochacz-Przygocka E.*: Ocena spożycia składników mineralnych przez pensjonariuszy z wielkopolskich domów pomocy społecznej. *Now. Lek.* 2005, 74 (4), 369-372.
7. *de Jong N., Gibson R.S., Thomson C.D., Ferguson E.L., McKenzie J.E., Green T.J., Horwath C.C.*: Selenium and zinc status are suboptimal in a sample of older New Zealand women in a community-based study. *J. Nutr.* 2001, 131(10), 2677-2684.
8. *Ellen G., Edmond E., van Loon J.W., Sahertian E.T., Tolsma K.*: Dietary intakes of some essential and non-essential trace elements, nitrate, nitrite and N-nitrosamines, by Dutch adults: estimated via a 24-hour duplicate portion study. *Food Addit. Contam.* 1990, 7, 207–221.
9. *Haase H., Mocchegiani E., Rink L.*: Correlation between zinc status and immune function in the elderly. *Biogerontology* 2006, 7(5-6), 421-428.
10. *Ilich J.Z., Brownbill R.A., Tamborini L.*: Bone and nutrition in elderly women: protein, energy, and calcium as main determinants of bone mineral density. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2003, 57(4), 554-565.
11. *Liang J.Y., Liu Y.Y., Zou J., Franklin R.B., Costello L.C., Feng P.*: Inhibitory effect of zinc on human prostatic carcinoma cell growth. *Prostate*, 1999, 40(3), 200-207.

12. *Lowe N.M., Lowe N.M., Fraser W.D., Jackson M.J.*: Is there a potential therapeutic value of copper and zinc for osteoporosis?. *Proc. Nutr. Soc.* 2002, 61(2), 181-185.
13. *Ma G., Li Y., Jin Y., Du S., Kok F.J., Yang X.*: Assessment of intake inadequacy and food sources of zinc of people in China. *Public Health Nutr.* 2007, 10(8), 848-854.
14. *Marcellini F., Giuli C., Papa R., Gagliardi C., Dedoussis G., Herbein G., Fulop T., Monti D., Rink L., Jajte J., Mocchegiani E.*: Zinc status, psychological and nutritional assessment in old people recruited in five European countries: Zincage study. *Biogerontology* 2006, 7(5-6), 339-345.
15. *Marcellini F., Giuli C., Papa R., Malavolta M., Mocchegiani E.*: Psychosocial aspects and zinc status: is there a relationship with successful aging? *Rejuvenation Res.* 2006, 9(2), 333-337.
16. *Mobarhan S., Greenberg B., Mehta R., Friedman H., Barch D.*: Zinc deficiency reduces hepatic cellular retinol-binding protein in rats. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 1992, 62, 148-154.
17. *Moursi M.M., Beebe H.G., Messina L.M., Welling T.H., Stanley J.C.*: Inhibition of aortic aneurysm development in blotchy mice by beta adrenergic blockade independent of altered lysyl oxidase activity. *J. Vasc. Surg.* 1995, 21(5), 792-799.
18. *Nin T., Umemoto M., Miuchi S., Negoro A., Sakagami M.*: Treatment outcome in patients with taste disturbance. *Nippon Jibiinkoka Gakkai Kaiho.* 2006, 109(5), 440-446.
19. *Pelus E., Arnaud J., Ducros V., Faure H., Favier A., Roussel A.M.*: Trace element Cu, Zn, Fe, Mn, Se intakes of a group of French men using the duplicate diet technique. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 1994, 45, 63-70.
20. *Pokorn D., Stibilj V., Gregoric B., Dermelj M., Stupart J.*: Elemental composition Ca, Mg, Mn, Cu, Cr, Zn, Se, and I of daily diet samples from some old people's homes in Slovenia. *J. Ford Campos. Anal.* 1998, 11, 47-53.
21. *Rodriguez-Palmero M., Castellote A.I., Lopez-Sabater C., de al Torre-Boronat C., Rivero-Urgell M.*: Assessment of dietary nutrient intakes: analysed vs calculated intakes. *Food Chem.* 1998, 61, 215-221.
22. *Sadowska J., Śliwińska U.*: Ocena sposobu żywienia i stanu odżywienia osób w wieku starszym, zamieszkałych na terenach wiejskich. *Żyw. Człow. Metab.* 2005, 32(3), 187-202.
23. *Semba R.D., Bartali B., Zhou J., Blaum C., Ko C.W., Fried L.P.*: Low serum micronutrient concentrations predict frailty among older women living in the community. *J. Gerontol. A. Biol. Sci. Med. Sci.* 2006, 61(6), 594-599.
24. *Skop A., Kolarzyk E.*: Ocena sposobu żywienia i stanu zdrowia starszych mieszkańców domów pomocy społecznej. *Now. Lek.* 2005, 74 (4), 480-483.
25. *Stewart-Knox B.J., Simpson E.E., Parr H., Rae G., Polito A., Intorre F., Meunier N., Andriollo-Sanchez M., O'Connor J.M., Coudray C., Strain J.J.*: Zinc status and taste acuity in older Europeans: the ZENITH study. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2005, 59(Suppl. 2), 31-36.
26. *Su J.C., Birmingham C.L.*: Zinc supplementation in the treatment of anorexia nervosa. *Eat. Weight Disord.* 2002, 7(1), 20-22.
27. *Swerts J., Benemariya H., Robberecht H., van Cauwenbergh R., Deelstra H.*: Daily dietary intake of copper and zinc by several population groups in Belgium: preliminary reports. *J. Trace Elem. Electrolytes Health Dis* 1993, 7, 165-169.
28. *Volkert D., Krenel K., Hesecker H., Stehle P.*: Energy and nutrient intake of young-old, old-old and very-old elderly in Germany. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2004, 58, 8, 1190-1200.
29. *Yamada S., Inaba M.*: Osteoporosis and mineral intake. *Clin. Calcium*, 2004; 14(12): 96-99.
30. *Ziemiański Ś.*: Normy żywienia człowieka – fizjologiczne podstawy. PZWL, Warszawa 2000.

Otrzymano: 06.06.2008 r.

Akceptowano: 03.08.2008 r.