

LUCJAN SZPONAR, WIOLETA RESPONDEK, MAŁGORZATA ZARĘBA

CHLOREK SODU W RACJACH POKARMOWYCH I POSIŁKACH
OBIADOWYCH WYDAWANYCH W WYBRANYCH ZAKŁADACH
ŻYWIENIA ZBIOROWEGO

SODIUM CHLORIDE IN FOOD RATIONS AND DINNERS IN MASS CATERING
INSTITUTIONS

Zakład Higieny Żywności i Żywienia
Instytut Żywności i Żywienia
02-903 Warszawa, ul. Powsińska 61/63
Kierownik: dr n. med. L. Szponar

W pracy przedstawiono wyniki badań zawartości chlorku sodu w racjach pokarmowych przeprowadzonych w latach 1988–1998 w zakładach żywienia zbiorowego zamkniętego. Zawartość chlorku sodu w racjach pokarmowych była dalece wyższa, aniżeli zalecana przez ekspertów WHO wartość 6 g NaCl dziennie. Na przestrzeni 10 lat zaobserwowano spadkową tendencję zawartości soli kuchennej w posiłkach wydawanych w zakładach żywienia zbiorowego zamkniętego.

WSTĘP

Niezbędnymi składnikami pożywienia człowieka są zarówno sód jak i chlor zawarte w soli kuchennej. Sód odgrywa ważną rolę w wielu procesach metabolicznych zachodzących w ludzkim organizmie. Jest podstawowym kationem w płynach pozakomórkowych, bierze udział w utrzymaniu właściwego ciśnienia osmotycznego krwi oraz równowagi kwasowo – zasadowej. Uczestniczy też w przewodzeniu impulsów nerwowych i skurczów mięśni oraz transporcie w organizmie aminokwasów, cukrów i wielu witamin [18].

Ilość sodu niezbędna do zachowania homeostazy wewnątrzustrojowej nie jest jednoznacznie określona. Zależy bowiem od wielu czynników takich jak: wiek, aktywność fizyczna, temperatura otoczenia, wilgotność względna powietrza. Zawartość sodu w ustroju wynosi około 100 g [13]. Pierwiastek ten jest systematycznie wydalany wraz z moczem i potem, co wymaga jego stałego uzupełniania. Ponad połowa ogólnej ilości sodu w organizmie występuje w płynach zewnątrzkomórkowych, ok. 40% – w układzie kostnym [16].

Zwyczajowe, zbyt wysokie spożycie chlorku sodu w Polsce sprzyja rozwojowi wielu chorób. Zwiększa ono przede wszystkim ryzyko wystąpienia choroby nadciśnieniowej, udaru mózgu, raka żołądka, a także osteoporozy [2, 5, 17]. Uważa się, że redukcja spożycia soli nie tylko sprzyja obniżeniu ciśnienia tętniczego krwi, ale również może mieć wpływ na poprawę podatności naczyń [1].

Wyniki niektórych badań sugerują, że podwyższone ryzyko udaru mózgu u osób spożywających zbyt duże ilości soli może być niezależne od wartości ciśnienia tętniczego krwi, a może wynikać ze zwiększania przez sód lepkości erytrocytów. W badaniach *Blackwood* i wsp. [3] nie zaobserwowano jednak istotnego wpływu diety wysokosodowej na zwiększenie lepkości krwi. Zagadnienie więc mechanizmów wpływu sodu na zwiększanie ryzyka udaru mózgu pozostaje problemem otwartym.

Jednym z największych i najbardziej wszechstronnym badaniem zależności pomiędzy ilością sodu a ciśnieniem tętniczym był międzynarodowy program badawczy „Intersalt Study”. Zebrane z 52 ośrodków w 32 krajach dane wskazują, że w krajach o spożyciu soli w ilości 14,6 g do 26,3 g/dzień (Japonia, Korea Płd., Chiny, Kolumbia, Portugalia) występuje wyższa częstotliwość przypadków nadciśnienia tętniczego w porównaniu z krajami w których spożycie wynosiło 11,7 – 14,6 g /dzień (kraje Europy Wschodniej, Austria) [2].

Wyniki badań wskazują, że u tzw. osób sodowrażliwych z nadciśnieniem tętniczym – nawet niewielka redukcja spożycia chlorku sodu przez przynajmniej 4 tygodnie ma korzystny wpływ na regulację ciśnienia krwi [8].

Porównując sposób żywienia populacji o wysokiej (Japonia, Chile, Kolumbia, Finlandia) i niskiej (Stany Zjednoczone, Nigeria) zapadalności na raka żołądka wyodrębnić można czynniki żywieniowe, których występowanie zwiększa lub zmniejsza zagrożenie tą chorobą. Za czynnik ryzyka raka żołądka uznano m. in.: spożywanie pokarmów nadmiernie solonych [7, 17].

W Anglii i Walii zaobserwowano zależność pomiędzy ilością sprzedawanej soli na osobę a wielkością współczynników zgonów z powodu astmy. U pacjentów z astmą po redukcji spożycia soli następowała poprawa stanu zdrowia [1].

W organizmie człowieka występuje zależność pomiędzy ilością spożytej soli a ilością wapnia wydalonego wraz z moczem. Przeprowadzone 2-letnie badania u 124 kobiet po menopauzie, wykazały związek pomiędzy wzrostem wydalania sodu a zmniejszeniem gęstości kości. Wydaje się, że redukcja spożycia soli może mieć równie korzystny wpływ na gęstość kości jak wzrost spożycia wapnia (do około 891 mg dziennie) [4].

Z przeprowadzonych do tej pory badań wynika, że spożycie soli w Polsce jest wysokie, a głównym źródłem chlorku sodu są: pieczywo (20%), ziemniaki (20%), zupy (19%), kasze i makarony (13%), potrawy mięsne (8%) [5].

Działania podjęte na rzecz obniżenia spożycia chlorku sodu powinny więc być skierowane przede wszystkim na obniżenie ilości soli dodawanej w procesach technologicznych stosowanych w przemyśle spożywczym, a także na zmianę nawyków żywieniowych polegających na dosalaniu potraw, a także posiłków.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły całodzienne racje pokarmowe bądź posiłki obiadowe zebrane według metodyki Zakładu Higieny Żywności i Żywienia Instytutu Żywności Żywienia z udziałem inspekcji sanitarnej w latach 1988 – 1998 w zakładach żywienia zbiorowego zamkniętego. Placówki żywienia zbiorowego, do badań wartości żywieniowej wydawanych w nich posiłków, dobierano metodą losową.

W latach 1988–1990 badaniem objęto całodzienne racje pokarmowe ze 183 zakładów żywienia zbiorowego takich jak: szpitale, sanatoria – zarówno dla dzieci jak i dla dorosłych, internaty, przedszkola, domy pomocy społecznej. Drugi zbiór danych stanowiły posiłki obiadowe z 422

szkół, z lat 1988, 1991, 1992 i 1998. W 1998 roku objęto także badaniem posiłki obiadowe z 55 oddziałów chorób wewnętrznych i 56 oddziałów chirurgicznych szpitali wojewódzkich i rejonowych.

Każdy posiłek był oceniany pod względem zawartości chlorku sodu oznaczanej metodą *Mohra* [12]. Następnie w większości zbiorów obliczano zawartość soli na 100g posiłku i na 1000 kcal.

W 1992 r. wykonano bardziej szczegółową analizę posiłków obiadowych wydawanych w 37 Domach Dziecka i Ośrodkach Wychowawczych, oceniając, która z części składowych posiłku obiadowego dostarcza najwięcej chlorku sodu.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

W tabeli I przedstawiono zawartość chlorku sodu w całodziennych racjach pokarmowych osób dorosłych wydawanych w sanatoriach, szpitalach, domach pomocy społecznej.

W wartościach bezwzględnych ilość ta waha się od 17,1 do 21,4 g i w każdym przypadku jest zbyt wysoka. Po przeliczeniu zawartości soli w 100 g posiłku wynika, iż zawartość soli w całodziennych racjach pokarmowych sanatoriów i szpitali była niższa aniżeli w domach pomocy społecznej. Z przeliczenia na 1000 kcal wynika, iż zawartość soli kuchennej była najniższa w sanatoriach, nieco wyższa w szpitalach, a najwyższa również w domach pomocy społecznej.

Zawartość chlorku sodu w całodziennych racjach pokarmowych wydawanych dzieciom w sanatoriach, internatach i przedszkolach przedstawiono w tabeli II.

Zawartość chlorku sodu w posiłkach dzieci, w przeliczeniu na 100 g jego masy w sanatoriach i przedszkolach wynosiła 0,7 g podobnie jak w sanatoriach i szpitalach dla dorosłych. Zawartość soli kuchennej w całodziennych racjach pokarmowych w internatach była analogiczna jak w domach pomocy społecznej. W przeliczeniu na 1000 kcal zawartość soli kuchennej w sanatoriach była niższa aniżeli w internatach i przedszkolach.

Na podstawie wcześniejszych badań własnych stwierdzono, że najwięcej soli spośród wszystkich posiłków w całodziennym racji pokarmowej dostarczają obiady – średnio około 50 % dziennego spożycia soli. Pozostałe 50 % dziennego spożycia soli jest pobierane z pozostałymi posiłkami w ciągu doby [14].

Tabela III przedstawia dane o zawartości chlorku sodu w szkolnych posiłkach obiadowych w latach 1988–1998.

Uzyskane wyniki wskazują, iż zawartość soli kuchennej w posiłkach obiadowych na przestrzeni lat 1988–1998 sukcesywnie obniżała się z 9,8 g w przeciętnym obiedzie w 1988 r. do 6,7 g w 1998 r.

Oszacowanie zawartości soli kuchennej w szkolnych posiłkach obiadowych w przeliczeniu na 100 g posiłku z lat 1988, 1991 – 1992 i 1998 przedstawia ryc. 1. Wynika z niej, iż zawartość NaCl w szkolnych posiłkach obiadowych z lat 1988, 1991, 1992 była znacznie wyższa, aniżeli w 1998 r. Podobną tendencję stwierdza się w przeliczeniu zawartości soli kuchennej w posiłkach obiadowych na 1000 kcal. Każde z tych porównań wskazuje, iż na przestrzeni lat 1988–1998 zawartość soli kuchennej w przeciętnym posiłku obiadowym w stołówkach szkolnych zdecydowanie zmniejszyła się. Należy sądzić, iż upowszechnienie książki „Obiady szkolne” wydane z inicjatywy I – go z autorów w 1999 r. przyczyni się do dalszego obniżenia spożycia soli kuchennej, przy

założeniu, że dosalanie potraw przez konsumentów będzie występować jedynie sporadycznie [15].

Analiza zawartości soli kuchennej w szkolnych posiłkach obiadowych z uwzględnieniem miejsca zamieszkania (miasto, wieś) w przeliczeniu na 100 g masy posiłku wykazuje, iż w każdym roku badania zawartość soli była wyższa na wsi niż w mieście (ryc. 2).

Analiza posiłków obiadowych w czwartym kwartale 1992 roku (ryc. 3) pod względem zawartości chlorku sodu w poszczególnych jego częściach składowych, wykazała, że najwięcej soli dostarczają drugie dania – 1,3 g NaCl/100 g posiłku, następnie zupy – 1,1 g NaCl/100 g posiłku oraz warzywa – 1,1 g NaCl/100 g posiłku.

Największą bezwzględną zawartością soli kuchennej charakteryzują się zupy – średnio ok. 5 g NaCl. Dla dodatków do II dania wartość ta wynosi – 2,8 g, dla drugich dań – 2,3 g (ryc. 3). Z wcześniejszych badań własnych wynika, iż spośród najczęściej spożywanych zup najbardziej słonymi zupami były – zupa grochowa (10,5 g NaCl) i ziemniaczana (8,3 g NaCl), a najmniej słoną – zupa ogórkowa (2,4 g NaCl) [14].

W przeprowadzonych wcześniej w Polsce badaniach nad spożyciem soli kuchennej stwierdzono, że głównymi źródłami chlorku sodu w dziennej racji pokarmowej są zupy (34 %), potrawy z ziemniaków (13,4 %), przetwory mięsne (17,3 %), kasza (10,2 %), surówki i sałatki [2, 5, 6].

W czwartym kwartale 1998 roku przeprowadzono badania zawartości chlorku sodu w obiadach szpitali wojewódzkich i rejonowych na oddziałach wewnętrznych i chirurgicznych. Zważywszy na leczniczy charakter badanych placówek mogłoby się wydawać, iż zostaną spełnione zalecenia WHO co do dziennego spożycia soli nie przekraczającego 6 g/dobę/osobę (tab. IV).

Na oddziałach wewnętrznych szpitali wojewódzkich i rejonowych zawartość chlorku sodu w posiłkach obiadowych wynosiła średnio 8 g w maksymalnym przypadku 21,2 g NaCl. Na oddziałach chirurgicznych średnia wartość NaCl była równa 9 g (max – 30,2 g). Wartości bezwzględne chlorku sodu spożywanego na oddziałach wzrastały ze wzrostem masy posiłku. Zawartość NaCl przypadająca na 1000 kcal zarówno na oddziale wewnętrznym – 12,2 g, jak i chirurgicznym – 12,7 g jest dalece wyższa aniżeli zalecana.

Zgodnie z raportem WHO z 1990 roku poświęconemu diecie, żywieniu i profilaktyce chorób przewlekłych, eksperci zalecają, aby dzienne spożycie soli kuchennej nie przekraczało 6 g [18]. Z przedstawionych powyżej danych wynika, że żywienie szpitalne oraz sanatoryjne, które winno odznaczać się racjonalnością w spełnianiu podstawowych wymogów żywieniowych jest wysoce nieprawidłowe pod omawianym względem.

Analizując wyniki badań z 1988, 1990 i 1998 roku można zauważyć tendencję do powolnego obniżania zawartości soli w posiłkach obiadowych zakładów żywienia zbiorowego. Ciągłe jednak jest to wartość wysoka, w skrajnych przypadkach sięgająca 30 g NaCl w samym posiłku obiadowym. Tym samym, pożywienie wydawane w placówkach żywienia zbiorowego ze względu na wysoką zawartość chlorku sodu jest potencjalnie znaczącym czynnikiem ryzyka rozwoju nadciśnienia tętniczego, udarów mózgu i raka żołądka.

Przeciętne spożycie soli w różnych krajach jest znacznie zróżnicowane. Przeprowadzone badania wśród młodych kobiet w Japonii wykazały, że spożywają one 9,74 g NaCl/dzień [11]. W Szwecji średnie spożycie szacuje się na około 8 g NaCl dziennie, zaś w Irlandii na około 8,8 g NaCl dziennie [2]. W zachodniej Afryce średnie dzienne spożycie szacowane było wśród wybranej grupy 188 dorosłych i dzieci i wahało się w granicach 7,3–7,5 g NaCl (3,4 g NaCl/dzień – dzieci w wieku 2–7 lat, 5,4 g NaCl/dzień – dzieci w wieku 7–12 lat, 5,6 g NaCl/dzień – mężczyźni, 7,6 g NaCl/dzień – kobiety) [9]. Na tle danych z różnych krajów nasuwa się przypuszczenie, iż rzeczywiste spożycie soli w Polsce w przeliczeniu na 1 osobę/dzień należy do najwyższych.

Zmniejszenie zawartości soli kuchennej w środkach spożywczych i w całodziennym pożywieniu ogółu ludności wymaga opracowania i sukcesywnej realizacji krajowego programu obniżania jej zawartości w żywności i racjach pokarmowych. Ustanowienie Wieloletniego Programu Rządowego „Poprawa stanu zdrowia ludności w Polsce poprzez podnoszenie jakości zdrowotnej żywności i racjonalizację sposobu żywienia” proponowanego do realizacji przez Instytut Żywności i Żywienia od 5 lat, będzie sprzyjał skutecznej poprawie sytuacji zdrowotnej w Polsce również w omawianym zakresie.

WNIOSKI

1. Przeciętna zawartość chlorku sodu w zbiorze całodziennych racji pokarmowych sanatoriów, szpitali, domów pomocy społecznej, internatów, w przeliczeniu na 100 g masy posiłku wynosi 0,7–0,8 g. Biorąc pod uwagę szacowaną masę całodziennych racji pokarmowej wartości te wynoszą 16,5 g do 21,4 g NaCl/osobę/dzień. Wartości te nie uwzględniają dosalania pożywienia przez osoby korzystających z tych posiłków.

2. Przeciętna zawartość chlorku sodu w zbiorze obiadów wydawanych w stołówkach szkolnych w przeliczeniu na 100 g masy posiłku wynosi, w zależności od roku badania, 0,73 g – 0,91 g. Szkolny posiłek obiadowy dostarcza więc uczniowi szacunkowo od 6,7 do 9,8 g soli kuchennej.

3. Przeciętna zawartość chlorku sodu w zbiorze obiadów wydawanych w szpitalach wynosi, w przeliczeniu na 100 g masy posiłku, 0,74 g na oddziale chorób wewnętrznych i 0,82 g na oddziale chirurgicznym. Szacując, że obiad dostarcza 50% całodziennego spożycia soli kuchennej można przypuszczać, że przeciętnie pacjent pobiera wraz z pożywieniem otrzymywanym dziennie w szpitalu ok. 16–20 g soli kuchennej.

4. Uzyskane wyniki badań wykazują, iż w zakładach żywienia zbiorowego tak prowadzących żywienie całodziennie, jak i częściowe, spożycie soli kuchennej jest dalece wyższe, aniżeli zalecane przez WHO. Należy zatem dążyć do jego obniżenia.

L. Szponar, W. Respondek, M. Zaręba

SODIUM CHLORIDE IN FOOD RATIONS AND DINNERS IN MASS CATERING INSTITUTIONS

Summary

The sodium chloride content in meals given by mass catering institution in all over country in 1988–1998 years was estimated. This study included daily food rations from 183 mass catering institution as hospitals, sanatoriums for both children and adults, boarding schools, infant schools and social welfare homes. We assessed also school dinners from 422 randomized selected schools

and dinners from 55 internal and 56 surgical departments of provincial and regional hospitals in Poland.

The mass of each meal was evaluated and sodium chloride content by *Mohr's* method was assessed. In most cases the salt content by 100 g of meal and 1000 kcal was calculated.

The dinners and daily food rations analyzed showed that sodium chloride content in meals was much higher than value recommended by World Health Organization (WHO).

Salt amount in daily food rations of both children and adults was above 16 g. This value didn't include salt added to meals by boarders.

School dinners provided about 7–10 g of salt. The average sodium chloride content in hospital dinners was about 16–20 g. In each studied group the NaCl content per 100 g of meal was similarly high and was 0,7–0,9 g.

The results of this study show that meals given by mass catering institutions can increase risk of hypertension, strokes and gastric cancers because of high sodium chloride content.

PIŚMIENNICTWO

1. Antonios T. F. T., McGregor G. A.: Salt – more adverse effects. *Lancet* 1996, 348, 250–251.
2. Baryłko-Pikielna N., Jawor-Kulesza M.: Sód w żywności oraz możliwości i kierunki jego racjonalnego ograniczenia. Instytut Żywności i Żywienia, Warszawa 1993.
3. Blackwood A., Sagnella G. A., Chelliah R., Markandu N. D., McGregor G. A.: The effect of changing dietary sodium intake upon red blood cell viscosity. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 2000, 4, 224.
4. Devine A., Criddle R., Dick I., Kerr D., Prince R.: A longitudinal study of the effect of sodium and calcium on regional bone density in postmenopausal women. *Am. J. Clin. Nutr.* 1995, 62, 740–745.
5. Gawęcki J., Hryniewiecki L.: Żywnienie człowieka, podstawy nauki o żywieniu. PWN, Warszawa 1998.
6. Hamułka J., Kosiorek K., Gronkowska-Senger A.: Daily intake of salt and cholesterol in primary schoolchildren. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 1998, 7 (3) 579–589.
7. Hasik J., Hryniewiecki L., Grzymiński M.: Dietetyka, PZWL, Warszawa 1999.
8. He F. J., MacGregor G. A.: The effect of modest longer – term salt reduction on blood pressure. A meta-analysis of randomised controlled trials. Implications for public health. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases* 2000, 4, 224.
9. Hess SY., Zimmerman MB., Staubli – Asobayire F., Tebi A., Hurrell RF.: An evaluation of salt intake and iodine nutrition in rural and urban area of the Côte d'Ivoire. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1999, 53, 680–686.
10. Kierst W.: Nauka o żywieniu zdrowego i chorego człowieka, PZWL, Warszawa 1989.
11. Nagata Y., Suzue R.: Comparison of young women's salt intake between Japan and England: consideration of different measurement methods in national nutrition surveys. *J. Nutr. Sci. Vitamin.* 1996, 42, 19–26.
12. PN – 71/A – 75101. Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizyko – chemicznych.
13. Szczygieł A.: Podstawy fizjologii żywienia. PZWL, Warszawa, 1975.
14. Szponar L., Wysocka B., Kierzkowska E.: Zawartość chlorku sodowego i wartość odżywcza obiadów wydawanych uczniom w stołówkach. *Pediatrics Polska* 1991, 66, 7–8.
15. Szponar L., Turlejska H., Wolnicka K.: Obiady szkolne. Instytut Żywności i Żywienia, 1999.
16. Traczyk W., Trzebski A.: Fizjologia człowieka z elementami fizjologii stosowanej i klinicznej. PZWL, Wydanie II, Warszawa, 1990.
17. Ziemiański Ś., Bulhak-Jachymczyk i in.: Normy żywienia ludności w Polsce (energia, białka, tłuszcze, witaminy i składniki mineralne). *Nowa Medycyna* 1998, 4.
18. Ziemiański Ś.: Współczesne problemy żywienia człowieka. *Żyw. Człow. Metab.* 1994, 3.

Otrzymano: 2001.03.09