

Unos soli u seoskoj populaciji u Hrvatskoj – procjena korištenjem jednokratno skupljenog uzorka mokraće

Živka Dika ¹, Ivan Pećin ², Anamarija Kovač Peić ³, Bojan Jelaković ¹

¹ Zavod za nefrologiju i arterijsku hipertenziju, Klinika za unutrašnje bolesti; KBC Zagreb, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

² Zavod za bolesti metabolizma, Klinika za unutrašnje bolesti KBC Zagreb, Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, Hrvatska

³ Opća bolnica „Dr. Josip Benčević“, Slavonski Brod, Hrvatska

Ključne riječi: sol, natrij, natrijurijska, kaliurija, 24h urin, seoska populacija

Uvod

Prekomjeren unos soli važan je i značajan čimbenik rizika za arterijsku hipertenziju, moždani udar, hipertrofiju lijeve klijetke, mikroalbuminuriju, bronhalnu astmu, osteoporozu, nefrolitijazu, i neke zloćudne tumore, kao što su rak želuca i nazofarinksa (1-12). Velik broj epidemioloških studija je pokazao da je unos soli danas u svijetu nekoliko puta viši od preporučenih 5 g dnevno prema trenutno važećim smjernicama Svjetske Zdravstvene Organizacije (SZO) (13). Iz navedenog se nameće potreba za nekim jednostavnim, brzim i jeftinim metodama kojima bi se moglo procjeniti trenutno stanje unosa soli u nekoj populaciji. Dvadesetčetiri satni (24h) urin zlatni je standard za određivanje unosa soli (5,13,14). Međutim, ova je metoda nepraktična i teško izvodiva u javnozdravstvenim i velikim epidemiološkim istraživanjima, kao i javnozdravstvenim aktivnostima usmjerenim na sniženje arterijskog tlaka u zajednici. Stoga su Tanaka i sur. (14) utvrdili metodu procjene dnevnog unosa natrija (soli) iz jednokratno skupljenog uzorka urina.

Cilj ovog istraživanja je bio procjena unosa soli u seoskoj populaciji kontinentalne Hrvatske pomoću Tanaka-Kawasakijeve metode.

Metode

U istraživanju je sudjelovalo 1315 ispitanika, 739 žena i 576 muškaraca, iz pet sela kontinentalne Hrvatske. Ukupni odaziv u ovom istraživanju je bio 75.6%. Istraživanje se provodilo od vrata do vrata. Nakon uzimanja jednokratnog uzorka mokraće, anamnestičkih podataka i kliničkog pregleda mjerili smo arterijski tlak vodeći se recentnim smjernicama ESH/ESC (15). Koristili smo poluautomatske Omron M6 tlakomjerače. Također smo mjerili i tjelesnu visinu, masu te opseg struka. (Tablica 1). Prosječnu 24 satnu natriuriju (EUNa) i kaliuriju (EUK) izračunali smo koristeći se Kawasaki-Tanaka formulama u kojima X označava koncentraciju natrija/kalija u mmol/L:

$$EUNa \text{ (mmol/dan)} = 21.98 \times XNa \cdot 0.392$$

$$EUK \text{ (mmol/dan)} = 7.59 \times XK \cdot 0.431$$

Unos soli (ENaCl) i natrija (ENaI) procijenili smo koristeći sljedeće formule:

$$ENaCl \text{ (g/dan)} = EUNa / 17.1; \quad ENaI \text{ (g/dan)} = EUNa \times 23.$$

Rezultati

Nismo našli razlike u dobi između muškaraca i žena (53.6 ± 16.9 vs. 55.5 ± 17.3 ; $p > 0.05$). Ipak, među njima prate se razlike u visini, težini, indeksu tjelesne mase i opsegu struka ($p < 0.05$). Sveukupna EUNa je $151,5 \pm 26,8$ mmol/dan, a ENaCl i ENaI je $8,8 \pm 1,5$ g/dan i $3,4 \pm 0,6$ g/dan. EUNa, ENaCl, ENaI bila je viša u muškaraca nego u žena ($155,0 \pm 24,4$ vs. $150,28 \pm 24,5$, $9,06 \pm 1,47$ vs. $8,76 \pm 1,50$, $3,56 \pm 0,56$ vs. $3,44 \pm 0,59$). (Tablica 1)

Tablica 1 Osnovne demografske osobine ispitanika

Značajka	Spol	
	žene	muškarci
N	739	576
Dob (godine)	55.5 (17.3)	53.6 (16.9)
Tjelesna visina (cm)	163.9 (1.1)	175.8 (7.4)
Tjelesna masa (kg)	72.2 (15.4)	83.4 (14.9)
Opseg struka (cm)	93.5 (16.0)	99.2 (13.4)
Sistolčki AT (mmHg)	138.9 (25.0)	141.8 (29.0)
Dijastolički AT (mmHg)	82.3 (12.5)	82.4 (5.7)
Prosječna 24h * natrijurija (mmol/d)	150.28 (24.5)	155.0 (24.4)
Prosječna 24h ** kaliurija (mmol/d)	38.8 (11.9)	41.1 (12.4)
Prosječni unos soli † (g/d)	8.76 (1.50)	9.06 (1.47)
Prosječni unos natrija †† (g/d)	†† 3.44 (0.59)	3.56 (0.56)

Navedene vrijednosti su izražene kao srednja vrijednost \pm standardna devijacija. N je broj ispitanika; * vrijednosti izračunate prema formuli: $EUNa \text{ (mmol/dan)} = 21.98 \times XNa \cdot 0.392$ (X-koncentracija natrija u mmol/L); **vrijednosti izračunate prema formuli: $EUK \text{ (mmol/dan)} = 7.59 \times XK \cdot 0.431$ (X-koncentracija kalija u mmol/L).

†vrijednosti izračunate prema formuli: $ENaClI \text{ (g/dan)} = e24h \text{ Na izlučivanje}/17.1$; ††vrijednosti izračunate prema formuli: $ENaI \text{ (g/dan)} = e24h \text{ Na izlučivanje} \times 23$.

Rasprava

Unos soli u selima kontinentalne Hrvatske je 1.8 puta viši od preporučenog SZO dnevnog unosa i veći je u mušakarac (13). Ovi podaci su u skladu s podacima većine zapadnih zemalja u kojima se unos kreće oko 10g dnevno, dok u nekim istočnoeuropskim zemljama i aziji do 15 g/d (16). Postoji nekoliko metoda za procjenu unosa soli i kalija, od kojih se prikupljanje 24-satne mokraće smatra najpouzdanijom jer se najveći dio natrija i kalija koju osoba unosi izlučuje mokraćom, osim u slučajevima pojačanog gubitka putem gastrointestinalnog trakta ili ekscesivnom perspiracijom. (17). Međutim, ova metoda predstavlja značajno opterećenje za ispitanike i teško je prikupiti potpune i precizne 24-satne uzorke mokraće. Postoje podaci prema kojima je udio neuspješno prikupljenih uzoraka ovom metodom oko 40% (18). Stoga, ova metoda nije prikladna za primjenu u javnozdravstvenoj praksi i većim epidemiološkim istraživanjima. Tanak i sur. su razvili jednostavnu metodu za procjenu 24-satne natrijurije i kaliurije iz slučajnog jednokratnog uzorka mokraće. (14) Ova metoda se pokazala prikladnom za uspoređivanje različitih skupina, populacija, i praćanja godišnjih kretanja među pojedinim skupinama. Međutim, ova metoda nije prikladna za individualne procjene te je u tim slučajevima potrebno koristiti druge metode, primjerice Kawasakijevu metodu procjene iz drugog jutarnjeg urina (19,20) ili iz 24-satne prikupljene mokraće(17).

U našem istraživanju također je nađena uska povezanost unosa soli s indeksom tjelesne mase i vrijednostima arterijskog tlaka. Veliki broj epidemioloških i kliničkih istraživanja je pokazalo da kuhinjska sol izravno utječe na visinu AT, a time i na učestalost AH (1,2,4). Osim toga, kuhinjska sol povećava kardiovaskularni rizik neovisno o AT djelujući na bitne procese ateroskleroze aktivacijom simpatikusa, smanjenom sintezom dušičnog oksida u endotelu, aktivacijom trombocita. Uz to, utječe na hipertrofiju glatke i srčane muskulature, ali i na bubrežnu i srčanu fibrozu (23,24). Osim toga, opisana je povećana učestalost osteoporoze, bronhalne astme, nefrolitijaze, karcinoma želuca i

nazofrainska s prekomjernim unosom soli (9-12).

Novija intravencijska istraživanja neupitno pokazala i potvrdila korist smanjenog unosa soli sniženjem ukupne i kardiovaskularne smrtnosti i pobola (24-29). Mnoge studije su također pokazale da smanjeni unos soli je isplativiji (30-32) pa su pokrenuti i nacionalni programi za smanjenje prehrambene potrošnje soli u svijetu i u Hrvatskoj. Stoga, nužna je združena akcija svih ljudi, ponajviše javnozdrastvenih djelatnika i liječnika, s ciljem dobivanja točnih podataka o konzumiranju soli u Hrvatskoj mjerenjem količine natrijuriije što se koristilo u ovom istraživanju, edukacije šire populacije o štetnosti prekomjernog unosa soli naročito u pojedinim dobnim skupinama- starije osobe i djeca i to aktivnim uključivanjem vlade i prehrambene industrije u ovaj program za zdravije, neslanije sutra (33).

Literatura

1. Gleibermann L. Blood pressure and dietary salt in human populations. *Ecol Food Nutr.* 1973;1:143-56.
2. Cappuccio FP. Salt and cardiovascular disease. *BMJ* 2007;334:859-60.
3. Nagata C, Takatsuka N, Shimizu N, Shimizu H. Sodium intake and risk of death from stroke in Japanese men and women. *Stroke* 2004;35:1543-7.
4. Umesawa M, Iso H, Date C, Yamamoto A, Toyoshima H, Watanabe Y, et al. Relations between dietary sodium and potassium intakes and mortality from cardiovascular disease: the Japan collaborative cohort study for evaluation of cancer risks. *Am J Clin Nutr* 2008;88:195-202.
5. Kupari M, Koskinen P, Virolainen J. Correlates of left ventricular mass in a population sample aged 36 to 37 years. Focus on lifestyle and salt intake. *Circulation* 1994;89:1041-50.
6. Verhave JC, Hillege HL, Burgerhof JG, Janssen WM, Gansevoort RT, Navis GJ, et al. Sodium intake affects urinary albumin excretion especially in overweight subjects. *J Intern Med* 2004;256:324-30.
7. Antonios T, MacGregor G. Salt intake : potential deleterious effects excluding blood pressure. *J Hum hypert* 1995;9:511-15.
8. Strumylaite I, Zickute J, Duzdevicius J, Dregval L. Salt-preserved foods and risk of gastric cancer. *Medicina (Kaunas)* 2006;42:164-70.
9. Martini LA, Cuppari L, Colugati FAB, . High sodium chloride intake is associated with low bone density in calcium stone-forming patients. *Clin Nephrol* 2000;54:85-9.
10. Frasseto L, Curtis morris RJ, sellmayer DE, Sebastian A. Adverse effects of sodium chloride on bone in the aging human population resulting from habitual consumption of typical american diets. *J Nutr* 2008;138(2).419s-422S
11. Tsugane S. Salt , salted food intake, and risk of gastric cancer: epidemiologic evidence. *Cancer Sci* 2005;95:1-6.
12. Sjødahl K, Jia C, vatten L et al. Salt and gastric adenocarcinoma: a population-based cohort study in Norway. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2008,17:1997-2001.
13. Borghi L, Meschi T, Maggiore U, Prati B. Dietary therapy in idiopathic nephrolithiasis. *Nutr rev* 2006;64:301-12.
14. World Health Organization. Reducing salt intake in populations: report of a WHO forum and technical meeting. WHO, 2007:1-60.
15. Tanaka T, Okamura T, Miura K, Kadowaki T, Ueshima H, Nakagawa H et al. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypert* 2002;16:97-103.
16. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) *J Hypertens.* 2007;25:1105 -1187.
17. Strazzullo P, D'Elia L, Kandala NB, Cappuccio F. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: metaanalysis of prospective studies. *BMJ* 2009;339:b4567.
18. Holbrook JT et al. Sodium and potassium intake and balance in adults consuming self-selected diets. *Am J Clin Nutr* 1984;40:786-793.
19. Mori T et al. Health education using 24-hour urine collection. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 1987;34:282 (in Japanese (apstrakt))
20. Kawasaki T, Itoh K, Uezono K, Sasaki H. Estimation of 24-hour urinary sodium and potassium excretion from predicted value of 24-hour urinary creatinine excretion and fractional urine sodium/creatinine and potassium/ creatinine ratio. In: *Seventh symposium on Salt, Vol.2 Elsevier Science Publishers B.V.: Amsterdam, 1993, pp 257-262.*
21. The INTERSALT Co-operative research group. INTERSALT STUDY. An international co-operative study on relation of blood pressure to electrolyte excretion in populations. I. Design and methods. *J Hypertens* 1986;4:781-787.
22. Gow I, padfield P, Reid M, Stewart S, Edward C, williams B. High sodium intake increases

- platelet aggregation in normal females. *J Hypert* 1985;7:972-8.
23. Ferri C, Bellini C; desideri G, mazzocchi C, De Sisti L, Santucci A. Elevated plasma and urinary endothelin-1 levels in human salt-sensitive hypertension. *Clin Sci* 1997;93:35-41.
 24. Schmeiser R, Langenfeld M, Friedrich A, Schobel H, Gatzka C, Wehprecht H. Angiotensin II related to sodium excretion modulates left ventricular structure in human essential hypertension. *Circulation* 1996; 94:1304-9.
 25. Yu H, Barell L, Black M. Salt induced myocardial and renal fibrosis in normotensive and hypertensive rats. *Circulation* 1998;98:2621-8.
 26. He FJ, MacGregor GA. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. *J Hum Hypertens* 2009;23:363-84.
 27. He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health. *J Hum Hypertens* 2002;16:761-70.
 28. AldermanMH, Cohen H, Madhavan S. Dietary sodium intake and mortality: the national health and nutrition examination survey (NHANES I). *Lancet* 1998;351:781-5.
 29. He J, Ogden LG, Vupputuri S, Bazzano LA, Loria C, Whelton PK. Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults. *JAMA* 1999;282:2027-34.
 30. Cook NR, Cutler JA, Obarzanek E, Buring JE, Rexrode KM, Kumanyika SK, et al. Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP). *BMJ* 2007;33:885-8.
 31. Selmer RM, Kristiansen IS, Haglerod A, Graff-Iversen S, Larson HK, Meyer HE, et al. Cost and health consequences of reducing the population intake of salt. *J Epidemiol Community Health* 2000;54:697-702.
 32. MurrayCJ, Lauer JA, HutubessyRC, NiessenL, TomijimaN, RodgersA, et al. Effectiveness and costs of interventions to lower systolic blood pressure and cholesterol: a global and regional analysis on reduction of cardiovascular-disease risk. *Lancet* 2003;361:717-25.
 33. Asaria P, Chisholm D, Mathers C, Ezzati M, Beaglehole R. Chronic disease prevention: health effects and financial costs of strategies to reduce salt intake and control tobacco use. *Lancet* 2007;370:2044-53.
 34. Godlee F. The food industry fights for salt. *BMJ* 1996;312:1239-40.

Kontakt adresa:

Dr. Živka Dika
Zavod za nefrologiju i arterijsku hipertenziju, KBC Zagreb
Kišpatićeva 12, 10000 Zagreb
Tel. 385 1 2388 271