

# Napi nátrium és kálium bevitel, valamint a hipertónia kapcsolata dél-dunántúli gyermekek és serdülők körében

Lakatos Orsolya, Györke Zsuzsanna, Sulyok Endre

Pécsi Tudományegyetem, Egészségtudományi Kar, Doktori Iskola

## Összefoglalás

**Célkitűzés:** Jelen vizsgálatban a szerzők célja, hogy felmérjék a magyar gyermekek és serdülők körében az esszenciális hipertónia legfontosabb rizikófaktorának számító napi nátrium és kálium bevitel mértékét.

**Módszerek:** A vizsgálatot 2008. november 1. és 2010. január 31. között, 200 magyar gyermeknél (átlag életkor:  $10.4 \pm 3.7$  év) végezték a szerzők, 24 órás gyűjtött vizelettel ürített nátrium és kálium mennyiségek meghatározásával. Az eredmények feltüntetése átlag  $\pm$  SD formában történt. Statisztikai elemzéshez Student féle páratlan t-tesztet, lineáris regresszió analízist és többváltozós regresszió számítást alkalmaztak.

**Eredmények:** A napi nátrium bevitel az életkorral ( $r=0,502$ ,  $p<0,0001$ ), a testtömeg indexszel ( $r=0,485$ ,  $p<0,0001$ ) és a szisztolés vérnyomás értékkel ( $r=0,452$ ,  $p<0,0001$ ) párhuzamosan növekedett, ugyanakkor a nátrium-kálium arány gyakorlatilag változatlan maradt. Testtömeg kilógrammra vonatkoztatott nátrium és kálium bevitel tekintetében nem találtak a szerzők szignifikáns különbséget leányok és fiúk, túlsúlyos és normális testalkatú, valamint normotenziós és hipertóniás gyermekek között. A kor és a testtömeg index vonatkozásában, többváltozós regresszió számítást alkalmazva, a szisztolés vérnyomás függetlennek bizonyult a napi nátrium és kálium beviteltől.

**Megbeszélés:** A nemzetközi diétás ajánlással (Dietary Reference Intakes) összevetve a jelen vizsgálat is igazolta, hogy a magyar gyermekek és serdülők étrendje sóban gazdag, de szegényes kálium tartalommal. Ismerve a magas nátrium bevitel hosszú távú hatásait a hipertónia kialakulásában, fontosnak tartják a szerzők egy nemzeti prevenció program bevezetését, amelynek célja a só fogyasztási szokások megváltoztatása már egészen fiatal életkortól kezdve.

**Kulcsszavak:** Vérnyomás, kálium bevitel, Dietary Reference Intakes, nátrium bevitel

## The relationship between the daily sodium, potassium intake and hypertension among children and adolescents in the South Trans-Danubian region

### Summary

**Aim:** To assess important risk factors of the essential hypertension: the high sodium and low potassium intake among Hungarian children and adolescents.

**Methods:** The study was carried out by measuring 24-hour urinary excretion rate of sodium and potassium in 200 Hungarian children (mean age:  $10.4 \pm 3.7$  years) during the period between 01.11.2009 and 31.01. 2010. Data were expressed as mean  $\pm$  SD. For statistical evaluation Student's unpaired t-test, linear regression analysis and when adjustments for confounding variables required multivariate regression analysis were used.

**Results:** The daily sodium intake increased parallel with age ( $r=0.502$ ,  $p<0.001$ ), body mass index ( $r=0.485$ ,  $p<0.0001$ ) and systolic blood pressure ( $r=0.452$ ,  $p<0.001$ ), whereas the sodium to potassium ratio remained practically unchanged. There was no significant difference in daily sodium and potassium intake expressed per kg body weight between boys and girls, obese and non-obese, normotensive and hypertensive children. When adjustment was made for age and body mass index, using multivariate regression analysis, the systolic blood pressure proved to be independent of urinary sodium excretion and of daily potassium intake.

**Conclusion:** Compared with the Dietary Reference Intakes, the present study demonstrated that Hungarian children and adolescents have a diet rich in sodium but poor in potassium. Because of the prolonged impact of the high sodium intake on development of hypertension we think it's justified to implement national prevention program to change salt consumption at as early an age as possible.

**Keywords:** Blood pressure, potassium intake, Dietary Reference Intakes, sodium intakes

## Irodalom

1. Strazzulo P, D'Elia L, Kandala NB, Cappuccio FP. Salt intake, stroke, and cardiovascular disease: meta-analysis of prospective studies. *BMJ* **2009**; 339:b4567.
2. World Health Organization, European HFA Database, June **2011** [www.euro.who.int/hfadb].
3. Frohlich ED. The salt conundrum: a hypothesis. *Hypertension* **2007**; 50:161-166.
4. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* **1988**; 297:319-328.
5. Meneton P, Jeunemaitre X, de Wardener HE, MacGregor GA. Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. *Physiol Rev* **2005**; 85:679-715.
6. Adroge HJ, Madias NE. Sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension. *N Engl J Med* **2007**; 356:1966-1978.
7. MacGregor GA, Markandu ND, Best FE, Elder DM, Cam JM, Sagnella GA, Squires M. Double-blind randomised crossover trial of moderate sodium restriction in essential hypertension. *Lancet* **1982**; 1:351-355.
8. 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**; 16:761-770.
9. Appel LJ, Moore TJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Sacks FM, Bray GA, Vogt TM, Cutler JA, Windhauser MM, Lin PH, Karanja N. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med* **1997**; 336:1117-1124.
10. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH; DASH-Sodium Collaborative Research Group. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med* **2001**; 344:3-10.
11. Cook NR, Cutler JA, Obarzanek E, Buring JE, Rexrode KM, Kumanyika SK, Appel LJ, Whelton PK. Long term effects of dietary sodium reduction on cardiovascular disease outcomes: observational follow-up of the trials of hypertension prevention (TOHP). *BMJ* **2007**; 334:885.
12. Geleijnse JM, Hofman A, Witteman JC, Hazebroek AA, Valkenburg HA, Grobbee DE. Long-term effects of neonatal sodium restriction on blood pressure. *Hypertension* **1997**; 29:913-917.
13. Kesteloot H, Tzoulaki I, Brown IJ, Chan Q, Wijeyesekera A, Ueshima H, Zhao L, Dyer AR, Unwin RJ, Stamler J, Elliott P. Relation of urinary calcium and magnesium excretion to blood pressure: The International Study of Macro- and Micro-nutrients and Blood Pressure and the International Cooperative Study on Salt, Other Factors, and Blood Pressure. *Am J Epidemiol* **2011**; 174: 44-51.
14. Dumler F. Dietary sodium intake and arterial blood pressure. *J Renal Nutr* **2009**; 19: 57-60.
15. Brion MJ, Ness AR, Davey Smith G, Emmett P, Rogers I, Whincup P, Lawlor DA. Sodium intake in infancy and blood pressure at 7 years: findings from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children. *Eur J Clin Nutr* **2007** Jul 11. ; [Epub ahead of print]
16. Shirazki A, Weintraub Z, Reich D, Gershon E, Leshem M. Lowest neonatal serum sodium predicts sodium intake in low birth weight children. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **2007**; 292:R1683-1689.
17. Ducher M, Fauvel JP, Cerutti C. Risk profile in hypertension genesis: A five-year follow-up study. *Am J Hypertens* **2006**; 19:775-781.
18. Whelton PK, He J, Cutler JA, Brancati FL, Appel LJ, Follmann D, Klag MJ. Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *JAMA* **1997**; 277:1624-1632.
19. Siani A, Strazzullo P, Giacco A, Pacioni D, Celentano E, Mancini M. Increasing the dietary potassium intake reduces the need for antihypertensive medication. *Ann Intern Med*. **1991**; 115:753-759.
20. Morris RC Jr, Sebastian A, Forman A, Tanaka M, Schmidlin O. Normotensive salt sensitivity: effects of race and dietary potassium. *Hypertension* **1999**; 33:18-23.
21. Meneely GR, Battarbee HD. High sodium-low potassium environment and hypertension. *Am J Cardiol* **1976**; 38:768-785.
22. Geleijnse JM, Grobbee DE, Hofman A. Sodium and potassium intake and blood pressure change in childhood. *BMJ* **1990**; 300:899-902.
23. United States Department of Agriculture, National Agricultural Library, **2009** [http://fnic.nal.usda.gov/dietary-guidance/dietary-reference-intakes] és [www.nap.edu].
24. Györke Zs, Sulyok E. Összefüggés a sóbevitel és a 24 órás elektrolitürítés között gyermekkorban. *Orvosi Hetilap* **1990**; 49:2685-2740.
25. Ovesen L, Boeing H; EFCOSUM Group. The use of biomarkers in multicentric studies with particular consideration of iodine, sodium, iron, folate and vitamin D. *Eur J Clin Nutr* **2002**; 56 Suppl 2:S12-17.
26. Tasevska N, Runswick SA, Bingham SA. Urinary potassium is as reliable as urinary nitrogen for use as a recovery biomarker in dietary studies of free living individuals. *J Nutr* **2006**; 136:1334-1340.
27. Pietinen P. Estimating sodium intake from food consumption data. *Ann Nutr Metab* **1982**; 26(2):90-99.

28. Laatikainen T, Pietinen P, Valsta L, Sundvall J, Reinivuo H, Tuomilehto J. Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in urinary sodium excretion among the adult population. *Eur J Clin Nutr* **2006**; 60:965-970.
29. Yang Q, Zhang Z, Kuklina EV, Fang J, Ayala C, Hong Y, Loustalot F, Dai S, Gunn JP, Tian N, Cogswell ME, Merritt R. Sodium intake and blood pressure among US children and adolescents. *Pediatrics* **2012**; 130(4):611-619.
30. Reinivuo H, Valsta LM, Laatikainen T, Tuomilehto J, Pietinen P. Sodium in the Finnish diet: II trends in dietary sodium intake and comparison between intake and 24-h excretion of sodium. *Eur J Clin Nutr* **2006**; 60:1160-1167.
31. Dennis B, Stamler J, Buzzard M, Conway R, Elliott P, Moag-Stahlberg A, Okayama A, Okuda N, Robertson C, Robinson F, Schakel S, Stevens M, Van Heel N, Zhao L, Zhou BF; INTERMAP Research Group. INTERMAP: the dietary data--process and quality control. *J Hum Hypertens* **2003**; 17:609-622.
32. Heird WC, Ziegler P, Reidy K, Briefel R. Current electrolyte intakes of infants and toddlers. *J Am Diet Assoc* **2006**; 106:S43-51.
33. He FJ, MacGregor GA. How far should salt intake be reduced? *Hypertension* **2003**; 42:1093-1099.
34. Ellison RC, Capper AL, Stephenson WP, Goldberg RJ, Hosmer DW Jr, Humphrey KF, Ockene JK, Gamble WJ, Witschi JC, Stare FJ. Effects on blood pressure of a decrease in sodium use in institutional food preparation: the Exeter-Andover Project. *J Clin Epidemiol* **1989**; 42:201-208.
35. Hamilton BP, Blaustein MP. Molecular mechanisms linking sodium to hypertension: report of a symposium. *J Invest Med* **2006**; 54:86-94.
36. Nesher M, Shpolansky U, Rosen H, Lichtstein D. The digitalis-like steroid hormones: new mechanisms of action and biological significance. *Life Sci* **2007**; 80:2093-2107.
37. Amberg GC, Bonev AD, Rossow CF, Nelson MT, Santana LF. Modulation of the molecular composition of large conductance, Ca(2+) activated K(+) channels in vascular smooth muscle during hypertension. *J Clin Invest* **2003**; 112:717-724.
38. Haddy FJ, Vanhoutte PM, Feletou M. Role of potassium in regulating blood flow and blood pressure. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* **2006**; 290:R546-552.
39. Greaney JL, DuPont JJ, Lennon-Edwards SL, Sanders PW, Edwards DG, Farquhar WB. Dietary sodium loading impairs microvascular function independent of blood pressure in humans: role of oxidative stress. *J Physiol* **2012**; 590:5519-5528.