

Tab. 1. Možné příčiny souvislosti výskytu obezity a nadměrného příjmu sodíku

Možné důvody asociace nadměrného příjmu sodíku s výskytem obezity	Objasnění příčiny
Vysoká energetická densita potravin s vysokým obsahem sodíku	↑ příjem energie
Konzumace ultrazpracovaných potravin s nízkým množstvím bílkovin a vysokou energetickou densitou	↑ příjem energie
Závislost na konzumaci slaných potravin	↑ příjem energie
Potenciálně zvýšený příjem slazených nápojů	↑ příjem energie
Asociace vysokého příjmu sodíku a obezity nezávislá na energetickém příjmu	? leptinová rezistence, nezdravý životní styl

Diskutuje se o vlivu stimulace endogenní produkce fruktózy u diet s vysokým obsahem soli, která postoupí v leptinovou rezistenci (29). Dalším možným vlivem by mohl být celkově nezdravý životní styl zahrnující například kouření, příjem alkoholu a nízkou fyzickou aktivitu u osob konzumujících nadměrné množství sodíku ve stravě. Tato potenciální příčina však nebyla ve studii diskutující tento nepřímý vliv životního stylu prokázána (7).

Možnosti ovlivnění chuťové preference snížené intenzity slané chuti

Ve čtyřměsíční studii bylo zjištěno, že při postupném snižování soli ve stravě se upraví vnímání citlivosti na chuť soli, což se následně projeví ve zvýšení vnímání chuti stravy s nízkým obsahem sodíku (30). V souladu s tímto

zjištěním byla v jiné studii trvající 4 týdny preferovaná koncentrace soli zvýšená u skupiny participantů, kteří si v rámci experimentu přidávali krystalickou sůl do jídla (18). Pro změnu vnímání citlivosti na chuť soli je proto potřeba postupně ubírat sůl ve stravě, než dojde k úpravě preferované intenzity slané chuti.

Praktická doporučení pro snížení množství sodíku ve stravě

- Omezit konzumaci velmi slaných potravin, jako jsou uzeniny či některé druhy velmi slaných sýrů.
- Omezit konzumaci konzervovaných a nakládaných potravin.
- Omezit konzumaci ultrazpracovaných potravin a stravování ve fastfoodech.

- Omezit používání soli během vaření, namísto soli pro dochucení použít bylinky, jednodruhová koření, česnek.
- Hotový pokrm na talíři nepřisolovat.
- Omezit příjem minerálních vod s vysokým obsahem sodíku.

Závěr

Tento přehled poukázal na vztah mezi nadměrným příjmem sodíku a výskytem obezity. Přestože sodík nemá žádnou energetickou hodnotu, bylo popsáno několik potenciálních mechanismů, které mohou objasnit příčiny tohoto vztahu (viz Tab. 1). Kromě přímého vlivu na energetický příjem byl zjištěn také nepřímý vliv, který je nezávislý na celkovém energetickém příjmu. Mechanismus účinku nezávislý na energetickém příjmu však ještě není dostatečně prozkoumán a je potřeba dalšího výzkumu v této oblasti. Tento přehled rozšiřuje pohled na etiologické faktory obezity a ukazuje na potenciál snížení množství sodíku při prevenci a léčbě obezity.

Podpořeno projektem specifického výzkumu (Masarykova univerzita):
MUNI/A/1623/2023.

LITERATURA

- Dwivedi AK, Dubey P, Cistola DP, et al. Association Between Obesity and Cardiovascular Outcomes: Updated Evidence from Meta-analysis Studies. *Curr Cardiol Rep.* 2020;12(22(4):25.
- Resnick HE, Valsania P, Halter JB, et al. Relation of weight gain and weight loss on subsequent diabetes risk in overweight adults. *J Epidemiol Community Health.* 2000;54(8):596-602.
- Bianchini F, Kaaks R, Vainio H. Overweight, obesity, and cancer risk. *The Lancet Oncology.* 2002;1(3(9):565-74.
- Obesity and overweight [Internet]. [cited 2022 Sep 23]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- Safaei M, Sundarajan EA, Driss M, et al. A systematic literature review on obesity: Understanding the causes & consequences of obesity and reviewing various machine learning approaches used to predict obesity. *Computers in Biology and Medicine.* 2021;1136:104754.
- Camacho S, Ruppel A. Is the calorie concept a real solution to the obesity epidemic? *Global Health Action.* 2017;1(10(1):1289650.
- Yoon YS, Oh SW. Sodium density and obesity; the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007–2010. *Eur J Clin Nutr.* 2013;67(2):141-6.
- Zhang X, Wang J, Li J, et al. A positive association between dietary sodium intake and obesity and central obesity: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999–2006. *Nutrition Research.* 2018;1(55:33-44.
- Zhao L, Ogden CL, Yang Q, et al. Association of Usual Sodium Intake with Obesity Among US Children and Adolescents, NHANES 2009–2016. *Obesity.* 2021;29(3):587-94.
- Patel Y, Joseph J. Sodium Intake and Heart Failure. *Int J Mol Sci.* 2020;13(21(24):9474.
- Veniamakis E, Kaplanis G, Voulgaris P, et al. Effects of Sodium Intake on Health and Performance in Endurance and Ultra-Endu-

- rance Sports. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(9(6):3651.
- Guideline: Sodium Intake for Adults and Children [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2012 [cited 2024 Feb 22]. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK133309/>.
- European Commission. Survey on Member States' implementation of the EU salt reduction framework [Internet]. Publications Office of the European Union; 2013 [cited 2024 Mar 20]. Available from: <https://data.europa.eu/doi/10.2772/50212>.
- He FJ, Li J, MacGregor GA. Effect of longer term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ.* 2013;4:346:f1325.
- Bedford JL, Barr SI. Higher Urinary Sodium, a Proxy for Intake, Is Associated with Increased Calcium Excretion and Lower Hip Bone Density in Healthy Young Women with Lower Calcium Intakes. *Nutrients.* 2011;10(3(11):951-61.
- Kim SW, Jeon JH, Choi YK, et al. Association of urinary sodium/creatinine ratio with bone mineral density in postmenopausal women: KNHANES 2008–2011. *Endocrine.* 2015;49(3):791-9.
- Suzuki H, Takenaka T, Kanno Y, et al. Sodium and kidney disease. *Contrib Nephrol.* 2007;155:90-101.
- Bertino M, Beauchamp GK, Engelman K. Increasing dietary salt alters salt taste preference. *Physiology & Behavior.* 1986;1(38(2):203-13.
- Hall KD, Ayuketah A, Brychta R, et al. Ultra-Processed Diets Cause Excess Calorie Intake and Weight Gain: An Inpatient Randomized Controlled Trial of Ad Libitum Food Intake. *Cell Metab.* 2019;2(30(1):67-77.e3.
- Poti JM, Mendez MA, Ng SW, et al. Is the degree of food processing and convenience linked with the nutritional quality of foods purchased by US households? *Am J Clin Nutr.*

- 2015;101(6):1251-62.
- Raubenheimer D, Simpson SJ. Protein appetite as an integrator in the obesity system: the protein leverage hypothesis. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 378(1888):20220212.
- Martínez Steele E, Raubenheimer D, Simpson SJ, et al. Ultra-processed foods, protein leverage and energy intake in the USA. *Public Health Nutr.* 2018;21(1):14-24.
- Cocores JA, Gold MS. The Salted Food Addiction Hypothesis may explain overeating and the obesity epidemic. *Medical Hypotheses.* 2009;1(73(6):892-9.
- Kenny PJ. Common cellular and molecular mechanisms in obesity and drug addiction. *Nat Rev Neurosci.* 2011;12(11):638-51.
- Filgueiras AR, Pires de Almeida VB, Koch Nogueira PC, et al. Exploring the consumption of ultra-processed foods and its association with food addiction in overweight children. *Appetite.* 2019;1(135:137-45.
- He FJ, Markandu ND, Sagnella GA, et al. Effect of Salt Intake on Renal Excretion of Water in Humans. *Hypertension.* 2001;38(3):317-20.
- Grimes CA, Riddell LJ, Campbell KJ, et al. Dietary Salt Intake, Sugar-Sweetened Beverage Consumption, and Obesity Risk. *Pediatrics.* 2013;1(131(1):14-21.
- Hulthén L, Aurell M, Klingberg S, et al. Salt intake in young Swedish men. *Public Health Nutrition.* 2010;13(5):601-5.
- Lanaspa MA, Kuwabara M, Andres-Hernando A, et al. High salt intake causes leptin resistance and obesity in mice by stimulating endogenous fructose production and metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2018;20(115(12):3138-43.
- Riis NL, Bjoernsbo KS, Toft U, et al. Impact of salt reduction interventions on salt taste sensitivity and liking, a cluster randomized controlled trial. *Food Quality and Preference.* 2021;1(87:104059.