

EPIDEMIE DĚTSKÉ OBEZITY

Prehypertenze a hypertenze u dětí a dospělých: vliv nadměrné konzumace soli a cukru

Prehypertension and hypertension in children and adults: the effect of excessive salt and sugar consumption

Jan Janda¹, Miloš Velemínský²

¹Pediatrická klinika,
2. lékařská fakulta, Univerzita
Karlova a Fakultní nemocnice
Motol, Praha

²Zdravotně sociální fakulta,
Jihočeská univerzita,
České Budějovice

SOUHRN

Janda J, Velemínský M. Prehypertenze a hypertenze u dětí a dospělých: vliv nadměrné konzumace soli a cukru

Autoři definují pojem prehypertenze (PHT) a hypertenze (HT), uvedena je jejich prevalence u dětí a dospělých. Upozorňujeme na tzv. programming PHT a HT již v prenatálním a časném postnatálním období. Uveden je přehled konzumace soli u nás a ve světě ve vztahu k PHT a HT a komplikacím kardiovaskulárních onemocnění (KVO). Je vysvětlen pojem senzitivita, resp. rezistence při nadměrné dodávce soli podmiňující vzestup krevního tlaku (TK). Stručně jsou uvedeny názory na patofyziologii PHT a HT, shrnuta fakta o konzumaci soli v historii a současnosti a možnosti prevence KVO. Rizika PHT/HT jsou v současnosti spojena s narůstajícím výskytem nadváhy/obezity u dětí a dorostu, ty jsou často spojeny s vysokou konzumací nejen soli, ale i cukru. Shrnujeme zásady primární prevence PHT/HT a komplikací KVO se zdůrazněním nefarmakologické intervence. Prevence by měla začít již ve věku, kdy o jedince pečují pediatři.

Klíčová slova: prehypertenze, hypertenze, prevalence, konzum soli a cukru, programming PHT a HT, status salt sensitive/resistant, obezita jako rizikový faktor KVO

SUMMARY

Janda J, Velemínský M. Prehypertension and hypertension in children and adults: the effect of excessive salt and sugar consumption

The definition and diagnostics of prehypertension (PHT), hypertension (HT) and their prevalence in children and adults are presented. Attention was drawn to the PHT and HT programming already in the prenatal and early postnatal period. An overview of very high salt consumption in the Czech Republic and in the world which is connected with PHT, HT and later with complications of cardiovascular diseases (CVD). The concept of salt sensitivity/ resistance is explained. Briefly presented are opinions on the pathophysiology of hypertension. Summarized are the facts about salt consumption in history and the present and possibility of CVD prevention. Recently, the risk of PHT/HT is currently associated with the increasing incidence of overweight/obesity in children and adolescents, who are often associated with high consumption of not only salt, but also sugar. Summarized are principles of primary prevention of PHT/HT and complications of CVD with emphasis on early non-pharmacological intervention. Prevention of PHT/HT should start already at the age when the individual health care is provided by pediatricians.

Key words: prehypertension, hypertension, prenatal and postnatal risk factors of CVD, salt and sugar consumption, risk factors for CVD

Korespondenční adresa:

prof. MUDr. Jan Janda, CSc.
Pediatrická klinika FN Motol
V Úvalu 84
150 06 Praha 5
jandajan1@seznam.cz

V rámci veřejného zdraví (public health) je ve světě věnována velká pozornost nepřenosným chorobám (non-communicable diseases – NCD), které celosvětově významně ovlivňují zdraví populace.⁽¹⁾ Mezi NCD patří i prehypertenze (PHT) a hypertenze (HT) jako významné rizikové faktory morbidity a mortality kardiovaskulárních onemocnění (KVO). Deklarovaným cílem WHO do roku 2025 je celosvětově snížit v populaci prevalenci hypertenze o 25 %, konzumaci soli o 30 %, zvýšit tělesnou aktivitu o 10 % a snažit se, aby v populaci nestoupala prevalence obezity a diabetu. V současnosti se akcentuje i snaha omezit konzumaci cukru, jeho nadměrný příjem vede mimo metabolických aspektů k obezitě, která je rovněž prokázaným rizikovým faktorem PHT a HT. Hypertenze se ve věkové skupině dětí vyskytuje v méně než 5 %, prehypertenze je ale již častější, zvláště u adolescentů, a to až do 10 %. Četné mezinárodní studie přesvědčivě prokazují, že nadměrný příjem soli je spojen s významným vzestupem TK, zvláště u jedinců s již prokázanou PHT, resp. HT. U nich se pak významně zvyšuje riziko KVO.⁽²⁾

DEFINICE PREHYPERTENZE A HYPERTENZE, TECHNIKA MĚŘENÍ KREVNIHO TLAKU (TK) A EVALUACE DAT

Kritéria prehypertenze a hypertenze u dětí a dospělých shrnuje tabulka 1. Pro prehypertenzi se dříve užíval název vysoký normální krevní tlak (high normal blood pressure), dnes převažuje označení PHT. V USA se používá i termín elevated blood pressure, což odpovídá PHT. **U dětí a adolescentů** je důležitý termín **perzistující PHT**, to znamená TK mezi 90. a 95. percentilem nebo vyšší než 120/80 mmHg zjišťovaný při opakovaných měřeních TK v odstupu několika dní. Perzistující PHT je spojena s vyšším rizikem přechodu do hypertenze.

Pro spolehlivou diagnostiku je třeba měřit správně TK. Před měřením má dítě sedět v klidu na židli alespoň 3–5 minut a je třeba použít adekvátní šíři gumové manžety (šíře 40 % obvodu paže uprostřed mezi olekranonem a akromionem). Pro děti a adolescenty s nadváhou/obezitou je při měření TK často manžeta tonometru úzká, proto se měří TK falešně vyšší. Ale i při použití adekvátní šíře manžety jsou hodnoty TK u jedinců s nadváhou/obezitou často významně zvýšeny.

I když v poslední době při měření TK převažuje používání automatických tonometrů, auskultační metoda s hodnocením Korotkových ozvů zůstává důležitá. Měla by doplňovat

data automatického měření při nálezů PHT, resp. HT. Při velkých epidemiologických studiích je technice měření TK věnována velká pozornost, přednost má stále metoda na podkladě auskultace Korotkových ozvů.

Při zjištění perzistující PHT a HT je pro potvrzení diagnózy nutné **ambulantní 24hodinové měření krevního tlaku (ABPM)**. ABPM lépe posoudí, zda se jedná o HT bílého pláště nebo tzv. **maskovanou HT**. Ta je opakem HT bílého pláště – při měření v ordinaci zjistíme TK v mezích normy, doma je ale nad horní hranici normy). ABPM je také indikováno při kontrole účinku antihypertenzní medikace, při podezření na hypertrofii levé srdeční komory, při sledování TK u dětí s diabetem a u dětí dialyzovaných a po transplantaci ledviny. Při ABPM lze data využít pro podrobnější charakteristiku cévního systému, pracoviště ale musí být schopné získat data komplexně a podrobně analyzovat.⁽⁴⁾

V ČR se při posuzování hodnot TK u dětí a dorostu používají percentilové grafy American Academy of Pediatrics (AAP) zařazené také v českém Zdravotním a očkovacím průkazu (ZOP). Tato data, publikovaná v roce 2004, byla získána od jedinců s normální, ale i zvýšenou tělesnou hmotností, což horní hranici normy TK posunulo výše. Proto se uvažuje o novelizaci percentilových grafů evaluace TK v ZOP dle mezinárodních standardů.⁽⁵⁾

PREVALENCE PREHYPERTENZE A HYPERTENZE V POPULACI DOSPĚLÝCH, DĚTÍ A ADOLESCENTŮ

V posledních letech byla celosvětově provedena řada populačních studií prevalence hypertenze u dospělých a u dětí/adolescentů. Ve vyspělých zemích je dnes většinou TK hodnocen standardně oscilometrickou metodou. Novější data z ČR zjistila prevalenci HT u dospělých ve věku 25–64 let asi 40 %, ve věku 55–65 let až 72 % u mužů a 65 % u žen. Stejně jako ve světě je i v ČR hypertenze dobře kontrolována jen asi u 30 % osob s hypertenzí.⁽⁶⁾ Statistika spotřeby antihypertenziv překvapivě ukazuje, že ČR je ze 27 evropských zemí na 3. místě, na prvním je Německo, na druhém Maďarsko.⁽⁷⁾

Recentní rozsáhlá metaanalýza 47 studií zjistila prevalenci HT u dětí celkem ve 4 % (95% CI 3,29–4,78 %), ale PHT byla zjištěna v 9,67 % (95% CI 7,26–12,38 %).⁽⁸⁾

Sami jsme změřili TK u více než 22 000 dětí a adolescentů. Měření TK bylo prováděno ve školách standardní metodou rtuťovým tonometrem zaškolenými studenty, auskultačně byly hodnoceny Korotkovy ozvy. **Ve vybrané skupině 9663 adolescentů ve věku 12–18 let byla ve věku 15 let zjištěna**

Tab. 1: Celosvětová kritéria prehypertenze a hypertenze u dětí a dospělých⁽⁹⁾

Prehypertenze u dětí a adolescentů	systolický nebo diastolický TK mezi 90.–95. percentilem (v ČR percentilové grafy ve Zdravotním a očkovacím průkazu)
Prehypertenze u dospělých	systolický nebo diastolický TK mezi 130–139 mmHg, resp. 80–89 mmHg
Hypertenze u dětí	systolický nebo diastolický TK > 95. percentil (v ČR percentilové grafy ve Zdravotním a očkovacím průkazu)
Hypertenze u dospělých	systolický nebo diastolický TK > 140 mmHg, resp. > 90 mmHg

PHT v 10 %, u 16letých v 6 %, u 17letých v 8,5 % a u 18letých v 6 %. V celém souboru adolescentů se HT vyskytovala pouze u 2,5 % probandů.⁽⁹⁾

Populační studie s měřením TK ukázaly, že u adolescentů je PHT charakterizována často tzv. trackingem, to znamená, že PHT v dětství/adolescenci významně zvyšuje riziko pozdější hypertenze v dospělosti. Recentní metaanalýza 11 relevantních článků s počtem 39 714 probandů ve věku 3–18 let prokázala významnou asociaci mezi zvýšeným TK v dětství a hypertenzí v dospělosti ve věku 18–57 let.⁽¹⁰⁾

Úkolem pediatriů je tedy odhalit jedince s PHT a HT v rámci preventivních prohlídek a po ukončení registrace u pediatriů podat zprávu pro praktického lékaře, aby věnoval pozornost TK. Při zjištění PHT/HT v pediatrii je třeba objasnit důvod a zahájit co nejdříve nefarmakologickou intervenci, v případě HT i antihypertenzivní medikaci. Významným průvodním nálezem PHT a HT jsou nadváha a obezita. Současný výskyt obou významně zvyšuje riziko kardiovaskulárních onemocnění (KVO) v pozdějším věku. Zvyšuje se riziko metabolického syndromu s dyslipidemií, inzulínovou rezistencí a diabetem 2. typu.⁽¹¹⁾ **V případě PHT se mluví o paradigmatu, tj. modelu pro preventivní pediatrickou medicínu.**

PROGRAMOVÁNÍ (PROGRAMMING) PREHYPERTENZE/HYPERTENZE A DALŠÍCH RIZIKOVÝCH FAKTORŮ

K programování může docházet již prenatálně, ale i postnatálně v raném vývoji dítěte – podle **Barkerovy hypotézy** prenatálního programingu.⁽¹²⁾ Barker prokázal, že zkrácená doba gestace a nízká porodní hmotnost (PH) jsou spojeny v pozdějších letech života s rizikem metabolického syndromu (obezitou, diabetem 2. typu, hyperlipidemií), ale i hypertenzí. Kombinace těchto nálezů zvyšuje riziko morbidit a mortality na KVO v pozdějším věku.⁽¹³⁾

Brennerova hypotéza. Barry Brenner zjistil, že při zkrácení gestace pod 36. týden se novorozenec rodí s nižším počtem glomerulů, které postnatálně již prakticky nepřibývají. Výsledkem je v pozdějším věku snížený objem obou ledvin, tendence ke glomerulární hyperfiltraci, mikroalbuminurii s možnou ztrátou funkčních nefronů a vyšší riziko PHT/HT. Riziko pozdější nefropatie stoupá u jedinců s velmi nízkou, resp. extrémně nízkou PH, závažné orgánové komplikace se ale objevují teprve u dospělých.⁽¹⁴⁾ V roce 2020 se v ČR narodilo živě téměř 120 tisíc dětí, z toho asi 8 % předčasně. Je tedy třeba věnovat zvýšenou pozornost jedincům se zkrácenou gestací, resp. nízkou porodní hmotností, zvláště s velmi nebo extrémně nízkou PH. I lékaři pečující o dospělé by měli být informováni o nízké PH jedinců, kteří jsou u nich registrováni.

Hypertenze v graviditě, zvláště spojená s eklampsií, může programovat významně vyšší riziko PHT/HT u potomků. Je prokázán významný vztah mezi obezitou gravidních a tendencí k nadváze/obezitě u potomků, opět s rizikem pozdější PHT/HT.⁽¹⁵⁾ Pediatrii tedy mají v rámci primární péče příležitost včas odhalit PHT, resp. HT a upozornit rodiče na riziko nadváhy a obezity již v raném věku.

Mimo prenatálního existuje i postnatální programing. Příkladem je kojenecká umělá výživa s vysokou dávkou proteinů. Zvláště u dětí s velmi nízkou PH vede sice zvýšená dávka bílkovin při umělé výživě k rychlým přírůstkům hmotnosti, ale zvyšuje riziko pozdější nadváhy/obezity s tendencí k PHT, resp. HT. Snaha dosáhnout u kojenců a batolat s nízkou PH rychle vyšší hmotnosti může být tedy kontraproduktivní. Dnes se při výživě kojenců a batolat začíná doporučovat výživa s nižším obsahem bílkoviny.⁽¹⁶⁾

Perzistující PHT u adolescentů je dnes považována za významný rizikový faktor, zvláště je-li spojena s nadváhou/obezitou. Snížení prevalence obezity je prevencí PHT/HT.⁽¹⁷⁾ Recentní studie adolescentů s PHT vyšetřených pomocí ABPM ukázala ve srovnání s kontrolní skupinou zvýšený srdeční minutový volem a tepový objem. Tyto údaje se nelišily od adolescentů s již prokázanou HT, a to i při srovnání periferní cévní rezistence a centrálního systolického tlaku u PHT, resp. HT.⁽¹⁸⁾

PATOFYZIOLOGIE VZNIKU HYPERTENZE A NADMĚRNÁ KONZUMACE SOLI

Ledviny udržují rovnováhu mezi příjmem a výdejem sodíku. Zvýšený příjem sodíku má za následek expanzi extracelulární tekutiny, následuje zvýšený minutový volem a zvýšený tepový objem. Objevuje se tzv. tlaková diuréza se zvýšenou exkrecí sodíku a vody. Za této situace se zvyšuje produkce oxidu dusnatého (NO), což vede k vazodilataci a stabilizaci TK. Tento mechanismus je ale oslaben u jedinců označovaných jako salt sensitive, u nich zvýšený příjem sodíku vede ke vzestupu TK.

V poslední době se zdůrazňuje význam dysfunkce cévního endotelu u esenciální hypertenze. Ta má genetický podklad (fenotyp salt resistant, resp. salt sensitive), ale může být ovlivněna i získanými faktory. Nadměrný příjem soli má vliv na funkci a morfologii cévního endotelu nezávisle na krevním TK. Starší teorie tlakové diurézy zdůrazňovaly při zvýšení TK klíčovou roli ledvin, novější ale ukazují, že vedle ledvin hraje roli jak dysfunkce cévního epitelu, tak i akumulace sodíku v kožním intersticiu. Homeostáza sodíku a salt sensitivity nejsou tedy vázány pouze na renální funkce, ale důležitou roli hraje cévní endoteliální dysfunkce a depozita iontově neaktivního sodíku v kůži. Funkční porucha cévního endotelu při zvýšené konzumaci soli vzniká především u populace salt sensitive při nadměrné zátěži solí.

Efekt draslíku při regulaci TK je dlouho známý. Diety s vysokým obsahem draslíku mají při hypertenzi tendenci snižovat TK. Poměr dávky sodík/draslík > 2,5 je spojen s rizikem zvýšení systolického TK. Tento efekt je spojen s aktivitou několika typů kaliových kanálů v renálních tubulech. Objasnění role těchto kanálů by mohlo v budoucnu vést ke specifické antihypertenzní léčbě.⁽¹⁹⁾

Korelace mezi dávkou sodíku a draslíku a systolickým TK u 4716 adolescentů ve věku 12–24 let ukázala, že 49,2 % jedinců mělo index Na/K vyšší než 2,5. Zvýšený příjem soli a nízký příjem draslíku byly spojeny s vyšším systolickým TK.⁽²⁰⁾

Nový koncept představují teorie o vlivu střevní mikroflóry na krevní tlak. Autoři rozsáhlé multicentrické mezinárodní studie zjistili, že nadměrná konzumace soli ovlivňuje imunitní systém – zvyšuje aktivitu Th17 buněk, které se mohou podílet na zvýšení TK. Aktivita těchto buněk je významně ovlivněna složením mikrobiální střevní flóry. V experimentu bylo prokázáno, že vysoký přívod soli snižuje ve střevě populaci *Lactobacillus murinus* s tendencí ke vzestupu TK. Následné podávání tohoto laktobacilu příznivě ovlivnilo hypertenzi modulací Th17 buněk. Pilotní studie u člověka ukázala, že při středním stupni zátěže solí klesá zastoupení *Lactobacillus spp.* ve střevě, zvýší se počet Th17 buněk a stoupá TK. Charakter střevního mikrobiomu tedy může hrát důležitou roli v patofyziologii esenciální hypertenze. Z praktického hlediska by bylo důležité zjistit, do jaké míry mohou probiotika ovlivnit salt sensitive esenciální hypertenzi.⁽²¹⁾ Střevní bakterie vylučují různé metabolity, které mohou ovlivnit krevní tlak (vazoaktivní hormony, kresylsulfát, indoxylsulfát, trimethylamin).⁽²²⁾

KONZUMACE SOLI, PREHYPERTENZE A ZVÝŠENÍ KREVNIHO TLAKU

Studie ukázaly, že snížená konzumace soli snižuje TK u osob s vysokým i normálním TK. Významný pokles příjmu sodíku snižuje výskyt KVO, celkovou mortalitu, ale i výskyt nádorů žaludku, osteoporózy a nefropatií.⁽²³⁾ Některé studie ale vztah konzumace soli a TK zpochybňují.⁽²⁴⁾ Upozorňují, že snížení příjmu soli u jedinců s normálním TK naopak zvyšuje určitá rizika KVO, a proto jsou proti globálnímu snižování konzumace soli. Skutečné nebezpečí KVO by ale hrozilo u dospělých až při konzumaci soli méně než 3 g/den. To by ovšem bylo zcela raritní. WHO doporučuje denní příjem soli 5–6 g/den u dospělých, doporučené hodnoty u dětí a dorostu jsou uvedeny v tabulce 2.

Česká republika figuruje v konzumaci soli v Evropě na předních místech. Přehledy WHO uvádějí u dospělých na předních místech Turecko (18 g/den), Maďarsko (15 g/den), Severní Makedonii (14 g/den) a ČR (13 g/den). Starší studie prováděné v ČR v rámci mezinárodní studie EFCCOVAL zjistily u českých mužů hodnoty okolo 15 g/den, u žen asi 10,5 g/den, tj. 2–3× vyšší, než doporučuje WHO.⁽²⁵⁾ V jiných zemích se ale podařilo příjem soli snížit.

Japonsko: Koncem 50. let byl v Japonsku zaznamenán nejvyšší výskyt fatálních cévních mozkových příhod (CMP) na světě. Převažovaly intrakraniální hemoragie při ruptuře stěn mozkových arterií. Nápadné byly rozdíly mezi dvěma

regiony severní části ostrova Honšú. V jednom byla oblíbenou stravou rýže kombinovaná s omáčkou miso (extrémně vysoká koncentrace soli). Denní konzum soli tak dosahoval u dospělých až 20 g/den. Mortalita na CMP v této oblasti byla významně vyšší při srovnání se severovýchodním regionem, kde byla konzumace sodíku významně nižší při stravě s vysokým obsahem draslíku. Cílené vládní kampaně přinesly zřetelný efekt. Během jedné dekády poklesla konzumace soli celostátně z 13,5 na 12,1 g/den a na severu z 18 na 14 g/den. Projevilo se to významným snížením TK a zejména poklesem mortality na NMP o 80 %.⁽²⁶⁾

Finsko: V 70. letech byla konzumace soli u dospělých vysoká, cca 12 g/den, dodávka draslíku, vápníku a hořčíku naopak nízká. Finský národní program začal organizovat cílené kampaně, bylo zavedeno povinné uvádění obsahu soli na etiketách potravinářských produktů, potraviny s vysokým obsahem soli musely být označeny varovným textem. Současně se zaváděla tzv. reformulace komerčních potravin s postupným snížením obsahu soli. Do roku 2002 klesla konzumace soli u žen na 6,8 g/den, u mužů na 10 g/den. Během 30 let klesl průměrný příjem soli o 30 %, současně došlo k poklesu systolického i diastolického TK o 10 mmHg a významně klesla mortalita na CMP.⁽²⁷⁾

Velká Británie: V roce 2003 vznikla iniciativa WASH (World Action to Stop Hypertension, později WASSH (S navíc znamená „sugar“)). V současnosti WHO doporučuje pro dospělé i děti snížit denní příjem volného cukru na méně než 10 % celkového denního příjmu energie, optimálně na 5 %. Británie nebyla tak úspěšná jako Finsko, poslední zpráva National Diet and Nutrition Survey ale ukázala, že denní konzumace soli u dospělých klesla na 8,4 g/den. Současně se podařilo reformulací komerčně vyráběných potravin snížit obsah soli v pečivu, masných produktech, sýrech a hotových jídlech o 20–25 %. Přesto vláda přijala další opatření v rámci tzv. Obesity Strategy, zvláště v souvislosti s pandemií covidu-19. Vyhlásila, že v televizi se před 21. hodinou nesmí objevovat reklamy s nabídkou potravin s vysokým obsahem tuku, soli a cukru. Tato opatření akcentoval fakt, že 1/3 dětí vycházejících ve Velké Británii ze základní školy má nadváhu nebo obezitu. U dospělých 2/3 populace mají nadváhu a polovina z nich je již obézních. V roce 2022 se uskutečnilo v rámci WASSH setkání britských odborníků a aktivistů přímo v Dolní sněmovně.⁽²⁸⁾

Tab. 2: Doporučený denní příjem soli u dětí a dospělých dle WHO

Kojenci (do ukončení 1. roku života)	Plně kojené děti nepotřebují přídavek soli, jinak méně než 1 g soli / den
Děti ve věku 1–6 let (batolata, předškolní děti)	Maximálně 2 g soli / den
Děti/adolescenti	Maximálně 5 g soli / den
Dospělí	Maximálně 5–6 g soli / den (WHO 5 g/den)

SENZITIVITA, RESP. REZISTENCE PŘI ZVÝŠENÉ KONZUMACI SOLI (SALT SENSITIVITY/RESISTANCE)

Reakce organismu na nadměrnou dodávku soli je individuálně geneticky podmíněná. Při zvýšené dodávce soli je u salt sensitive jedinců tendence ke zvýšení TK, naproti tomu u salt resistant jedinců TK stoupá jen málo nebo vůbec. Podle American Heart Association (AHA) je salt sensitivity fenotyp, při kterém se TK mění paralelně se změnami dodávky soli. Překvapivé je, že stav salt sensitivity je nezávislý a stejně silný rizikový faktor pro kardiovaskulární morbiditu a mortalitu jako již přítomná hypertenze. Fenotyp salt sensitive má při posuzování prognózy stejný klinický význam jako tradiční rizikové faktory KVO.

Kritéria pro zařazení jedinců do kategorie salt sensitive, resp. salt resistant nejsou standardizována, ale podle odhadů **30 až 50 % populace patří do kategorie salt sensitive**. Zatím není k dispozici jednoduchá skriningová metoda schopná identifikovat stav jedince jako salt sensitive, resp. salt resistant.⁽²⁹⁾ Osoby s vysokým TK mají zpravidla senzitivitu vůči konzumaci soli významně zvýšenou ve srovnání s normotonií. V USA se odhaduje, že mezi osobami s vysokým TK je asi jen 16 % vůči nadbytku soli rezistentních, u ostatních vede zvýšená dodávka soli ke zvýšení TK. Naopak z osob s normálním krevním tlakem je podíl salt sensitive jen okolo 15 %. Důležité je, že i u jedinců salt resistant vede významně zvýšená dodávka soli k vzestupu TK.⁽³⁰⁾

HISTORIE KONZUMACE SODÍKU/SOLI A KREVŇÍ TLAK V RŮZNÝCH POPULACÍCH

V historii lidstva byl příjem soli významně nižší než dnes, pohyboval se u dospělých zřejmě okolo 1 g/den. Čistá sůl nebyla k dispozici. Tehdejší populace se živila jako sběrači, významná část stravy byla rostlinného původu. Příjem sodíku byl nízký, naopak příjem draslíku z plodů rostlin byl vysoký. Organismus našich předků se adaptoval na nízký příjem sodíku a naučil se bez problémů hospodařit s malým příjmem soli. Výdej sodíku, tedy jeho vylučování močí odpovídalo nízkému příjmu.

V další fázi *homo erectus* již nebyl jen sběračem, ale i lovcem. Přesto příjem smíšené rostlinné a živočišné stravy neobsahoval pravděpodobně více než 1 g sodíku / den, tedy asi 2,5 g soli denně. Příjem draslíku byl až 15× vyšší než příjem sodíku. Při lovu vznikala potřeba uchovat delší dobu maso jako zásobu pro dobu, kdy se lov nedařil. Ke konzervaci potravy se hodila výborně právě sůl, která se tak rychle stala významným prostředkem výměnného obchodu, mohla dokonce sloužit i jako platidlo. I v současnosti je sůl stále důležitou komoditou⁽³¹⁾ a má významnou roli při přípravě a konzervaci potravin.

PROJEV SE POKLES KONZUMACE SOLI V POPULACI VÝZNAMNÝM SNÍŽENÍM KREVŇÍ TLAKU A POKLESEM MORBIDITY/MORTALITY NA KARDIOVASKULÁRNÍ ONEMOCNĚNÍ?

I když významné omezení konzumace soli sníží TK jen o několik mmHg, i malý pokles TK snižuje u osob s hypertenzí morbiditu a mortalitu na KVO. Nedávná metaanalýza zkoumala vztah snížení TK u osob s hypertenzí a komplikací KVO. Bylo hodnoceno 123 studií s daty od 600 000 pacientů. Pokles TK o 10 mmHg byl provázen významným snížením rizika závažných KVO a jejich komplikací (koronárních příhod, cévních mozkových příhod a srdečního selhání) a poklesem mortality na KVO o 13 %.⁽³²⁾

Ve vyspělých zemích probíhají kampaně upozorňující na rizika nadměrného příjmu soli. Sdružení WASSH pořádá každoročně celosvětový **Salt Awareness Week** s cílem upozornit laickou veřejnost na rizika nadměrného konzumu soli a cukru. Státní zdravotní ústav pořádá s pediatrií od roku 2012 v Praze semináře a tiskovou konferenci pod názvem **Nadbytek soli škodí dětem i dospělým**. Veřejnost má vědět, že všechny druhy soli včetně luxusních (alpská, himalájská atd.) obsahují běžný NaCl, liší se v podstatě jen cenou. Pokud by jednotlivé země měly akceptovat doporučení WHO a snížit konzum soli na národní úrovni do roku 2025 o 30 %, znamenalo by to v ČR u mužů denní příjem 10 g soli / den, což je stále dvojnásobek doporučené dávky podle WHO.

Naše vlastní pilotní intervenční multicentrická studie u českých adolescentů s prehypertenzí a normálním BMI ukázala, že tříměsíční dieta DASH (snížená dodávka sodíku a zvýšená dodávka draslíku) vedla k významnému poklesu systolického TK. Část účastníků studie konzumovala doma místo normální soli Kardisal (60 % NaCl a 40 % KCl). Většina studií upozorňuje na fakt, že efekt dietní intervence závisí na dlouhodobé adherenci jedinců k dietním opatřením, to ale často nefunguje.⁽³³⁾ Dále jsme v recentní studii sami hodnotili příjem soli v pěti věkových skupinách standardní metodikou Nutriservis Professional u kojenců, batolat, předškolních a starších školních dětí. Výsledky ukázaly, že pouze u kojenců nebyly překročeny doporučené denní dávky soli. Nadměrný příjem soli byl již u batolat i u předškolních a školních dětí. V rámci školního stravování byl obsah soli v jedné obědové porci významně zvýšen. V podskupině v dětském domově byl průměrný příjem soli dokonce až 9 g/den.⁽³⁴⁾

Nadměrný příjem soli u dětí a adolescentů je spojen se zvýšeným pitím nápojů typu soft drinks – tedy se zbytečnou dodávkou kalorií zvyšující riziko nadváhy/obezity.

Recentní česká antropologická studie organizovaná praktickými pediatrii hodnotila celkem 4386 jedinců od 5–17 let. Získaná data potvrdila významný nárůst nadváhy a obezity v ČR u dětí a dorostu mezi lety 2016–2022.⁽³⁵⁾ Nárůst obezity v populaci zvyšuje riziko PHT i HT.

PREVENCE PREHYPERTENZE A HYPERTENZE U DĚTÍ, DOROSTU A DOSPĚLÝCH

Doporučuje se šířit povědomí o celosvětově osvědčené dietě **DASH (Diet Approaches to Stop Hypertension)**. Její zavedení snižuje nejen TK, ale i tělesnou hmotnost. DASH znamená nejen snížit příjem soli, ale i zvýšit příjem draslíku (zelenina, ovoce). Zvýšená dodávka draslíku vyrovnává nepříznivý efekt vysoké dodávky soli na krevní tlak, zvláště u osob s hypertenzí. Tento fakt stále není dostatečně vnímán. Přitom ČR patří mezi státy, kde průměrná spotřeba ovoce a zeleniny je významně pod evropským průměrem. Na internetu je řada návodů a receptů pro DASH v češtině. Nadměrný příjem soli u dětí a adolescentů zvyšuje pocit žízně, přitom celosvětově u mladých stoupá obliba tzv. soft drinks – přeslazených nápojů s vysokým obsahem cukru. Studie ve Velké Británii ukázala, že existuje významná závislost mezi konzumem soli a konzumací soft drinks – tedy cukru.⁽³⁶⁾

Při nákupu potravin se doporučuje sledovat na etiketách obsah soli. Pokud je uveden obsah sodíku v mg, je třeba tyto hodnoty násobit 2,5×, abychom dostali hodnoty v miligramech soli. Při domácím vaření se doporučuje nahradit sůl kořením a bylinkami. WHO doporučuje snížit příjem sodíku pomocí modifikované kuchyňské soli, kde je část NaCl nahrazena KCl (až 40 % KCl).

Nedávná metaanalýza zkoumala, do jaké míry je přínosné nahradit v používané soli část NaCl draslíkem ve formě KCl. K analýze byla k dispozici data od 34 961 dospělých osob, ale jen od 92 dětí. V jedné skupině byla podávána dlouhodobě sůl, ve které byl významný podíl KCl. Náhrada části sodíku draslíkem vedla k významnému, i když nevelkému poklesu TK a snížila se pravděpodobnost komplikací KVO. Autoři ale

Tab. 3: Efekt nefarmakologické intervence na pokles systolického krevního tlaku – orientační hodnoty dle WHO

Snížení tělesné hmotnosti	5–20 mmHg ↓
Dietní opatření, např. DASH, omezení soli	8–14 mmHg
Fyzická aktivita, pohyb	4–9 mmHg
Stop kouření	2–4 mmHg

upozorňují na možná rizika vysoké dodávky draslíku, zvláště při onemocnění ledvin.^(37,33)

V oblasti veřejného zdraví je cílem nejen omezovat konzum soli, ale také snížit v populaci prevalenci nadváhy, resp. obezity. Snížení tělesné hmotnosti má totiž větší efekt na pokles systolického TK než samotné omezení dodávky soli. Ovšem zkušenosti s řešením nadváhy/obezity ukazují, že dosavadní postupy nejsou příliš efektivní. Nadměrný příjem soli a dodávku zbytečných kalorií ve stravě může příznivě ovlivnit právě dieta typu DASH. Existuje řada odborných studií potvrzujících její efekt na pokles hmotnosti i TK – zůstává ovšem otázka dlouhodobé adherence. Jak ukazují zkušenosti z některých zemí, významného snížení globální spotřeby sodíku v populaci lze dosáhnout postupnou spoluprací s výrobcí potravin. Ti by měli postupně snižovat obsah soli v komerčních produktech. Asi 60 % spotřebované soli si totiž nosí zákazníci domů při nákupu komerčně vyráběných potravin.

Prosazení reformulace (snížení obsahu soli) na úrovni výrobců potravin je úkolem pro státní správu. Tyto snahy ale mají tendenci narážet všude ve světě na tzv. solnou lobby, která zpochybňuje celoplošný efekt snížení dodávky soli na zdraví populace.⁽³⁸⁾

Tab. 4: Doporučené postupy – jak dosáhnout snížení konzumu soli a cukru v populaci

Pozitivní efekt opatření na veřejné zdraví populace (public health)	Rychlost realizace
Informace o významném riziku nadměrné konzumace soli, masmédia (awareness)	Poměrně rychlá
Propagace a dlouhodobá adherence doporučených diet (zvláště dieta DASH)	Poměrně rychlá
Etikety na komerčních potravinových produktech s udáním množství soli, cukru a kcal	Pomalejší
Vstřícnost výrobců dobrovolně snížit v komerčních produktech obsah soli a cukru	Středně rychlá
Veřejná zakázka na snížení soli/cukru v potravinových produktech	Středně rychlá
Tlak na výrobce potravinových produktů – požadavek snížit množství soli/cukru	Většinou pomalá, závislá na aktivitě resortů zdravotnictví, zemědělství, obchodu – běh na dlouhou trať, trvalý boj se solnou lobby

LITERATURA

1. WHO Global Action Plan for the Prevention and Control of NCDs 2013–2020. Dostupné na: who.int
2. Grillo A, Salvi, et al. Sodium intake and hypertension. *Nutrients* 2019; 11(9): 1–16.
3. Seeman T, Šuláková T. Definice hypertenze v dětském věku. In: Arteriální hypertenze. Ostrava: Ostravská univerzita 2022: 23–24.
4. Bosáková A, Seeman T, Šuláková T. Základní metody měření krevního tlaku u dětí. In: Arteriální hypertenze. Ostrava: Ostravská univerzita 2022: 11–22.
5. Lurbe E, Agabito-Rosei, et al. European Society of Hypertension guidelines for management of high blood pressure in children and adolescents. *J Hypertens* 2016; 34(10): 1887–1920.
6. Widimský J, Filipovský J, et al. Doporučené postupy pro diagnózu a léčbu arteriální hypertenze České hypertenziologické společnosti: Dostupné na: casopisvnitřnilekarstvi.cz/artkey/vnl-201807-0010_diagnosticke-a-lecebne-postupy-u-arterialni-hypertenze-verze-2017-doporuzeni-ceske-spolecnosti-pro-hypertenz.php

7. **Mikulic M.** Hypertension drugs-consumption in selected countries. 2017. Dostupné na: statista.com/statistics/283048/hypertension-drug-consumption-in-selected-countries/
8. **Song P, Zhang Y, et al.** Global prevalence of hypertension in children: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Pediatr* 2019; 173(12): 1154–1163.
9. **Velemínský M, Adámková V, Janda J, Seeman T.** Normální hodnoty krevního tlaku u dětí a dorostu v České republice. Praha: Triton 2003.
10. **Seeman T.** Zvýšený krevní tlak v dětství představuje riziko hypertenze u dospělých. *Hypertenze a kardiovaskulární prevence* 2021; 1: 28–30.
11. **Brady T.** Obesity-related hypertension in children. *Front Pediatr* 2017; 5: 197.
12. **Barker DJ.** Adult consequences of fetal growth restriction. *Clin Obstet Gynecol* 2006; 49(2): 270–283.
13. **Leontovyčová J, Janda J.** Je nízká porodní hmotnost skutečně rizikovým faktorem pro onemocnění v dospělosti? *Čes-slov Pediat* 2018; 73(3): 166–172.
14. **Brenner BM, Lawler EV, et al.** The hyperfiltration theory: a paradigm shift in nephrology. *Kidney Int* 1996; 49(6): 1774–7.
15. **Inzani I, Ozanne SE.** Programming by maternal obesity-a pathway to poor metabolic health in the offspring. *Proc Nutr Soc* 2022; 81(3): 227–242.
16. **Kouwenhoven S, Muts J, et al.** Low-protein infant formula and obesity risk. *Nutrients* 2022; 14(13): 2728.
17. **Chen C, Lu M, et al.** The prevalence of hypertension and elevated blood pressure and its correlation with overweight/obesity among students aged 6–17 years in Suzhou. *J Pediatr Endocrinol Metabol* 2021; 35(3): 341–348.
18. **Obrycki L, Feber, J, et al.** Hemodynamic patterns and target organ damage in adolescents with ambulatory prehypertension. *Hypertension* 2020; 75: 826–834.
19. **Staruschenko A.** Beneficial effects of high potassium. Contribution of renal basolateral K⁺ channels. *Hypertension* 2018; 71: 1015–1022.
20. **Chmielewski J, Carmody JB.** Dietary sodium, dietary potassium, and systolic blood pressure in US adolescents. *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2017; 19(9): 904–909.
21. **Wilck N, Matus MG, et al.** Salt-responsive gut commensal modulates Th17 axis. *Nature* 2017; 551(7682): 585–589.
22. **Tovarek J, Budny E, et al.** Does the composition of gut microbiota affect hypertension? Molecular mechanisms involved in increasing blood pressure. *Int J Mol Sci* 2023; 24(2): 1377.
23. **He FJ, Tan M, Ma Y, et al.** Salt reduction to prevent hypertension and cardiovascular disease: state-of-the-art review. *J Am Coll Cardiol* 2020; 75(6): 632–647.
24. **Stolarz-Skrzypek, Staessen JA.** Reducing salt intake for prevention of cardiovascular disease--times are changing. *Adv Chronic Kidney Dis* 2015; 22(2): 108–15.
25. **Sodium intake-EFCOVAL-results for CZ.**
26. **Nagata CH, Naoyoshi T, et al.** Sodium intake and risk of death from stroke in Japanese men and women. *Stroke* 2004; 35(7): 1543–7.
27. **Karppanen H, Mervaala F.** Sodium intake and hypertension. *Prog Cardiovasc Dis* 2006; 49(2): 59–75.
28. **Alonso S, Tan M, et al.** Impact of the 2003-2018 population salt intake reduction program in England-a modeling study. *Hypertension* 2021; 77: 1086–1094.
29. **Chatellat O, Pechere-Bertschi A, et al.** Salt sensitivity and hypertension. *Rev Med Suisse* 2019; 15(662): 1625–1628.
30. **Elijovich F.** Salt sensitivity of blood pressure: a scientific statement from the American Heart Association. *Hypertension* 2016; 68(3): e7–e46.
31. **Kalantzas S: Salt and oil: strategic parallels.** Dostupné na: <https://doi.org/10.1093/oso/9780190670931.003.0004>.
32. **Ettehad DC, et al.** Blood pressure lowering for prevention of cardiovascular disease and death: a systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2016; 387(10022): 957–967.
33. **Janda J, Velemínský M, Suláková T, et al.** Effect of the DASH-diet and salt Kardisal on blood pressure in adolescents with prehypertension (Cooperative multicentre interventional study). *Neuroendocrinol Letters* 2017; 38(8).
34. **Velemínský M, Janda J, Dvořáčková O, et al.** Sledování denního příjmu soli kojenců, batolat a dětí předškolního věku. *Výživa a potraviny* 2021; 76(4): 50–53.
35. **Procházka B, Vignerová A, et al.** Zpráva o prvních předběžných výsledcích studie antropologických dat českých dětí v roce 2021. *Vox pediatrice* 2022; 2.
36. **He FJ, Marrero M, et al.** Salt intake is related to soft drink consumption in children and adolescents: a link to obesity? *Hypertension* 2008; 51(3): 629–34.
37. **Brand A, Visser ME, et al.** Replacing salt with low-sodium salt substitutes (LSSS) for cardiovascular health in adults, children and pregnant women. *Cochrane Database Syst Rev* 2022; 8(8): CD015207.
38. **Cappuccio FP, Campbell NRC, He FJ, et al.** Sodium and health: old myths and a controversy based on denial. *Curr Nutr Rep* 2022; 11(2): 172–184.