

# Hypernatrémie (pediatrie)

**Hypernatrémii** definujeme jako  $S\text{-Na} > 150 \text{ mmol/l}$ . Pokud jsou zachovány všechny zpětnovazebné mechanismy a dítě je při vědomí, je typickým projevem hypernatrémie žízeň. Další obranný mechanismus představuje zvýšení sekrece ADH a tvorba vysoce koncentrované moči. Ve většině případů k této změně sérové koncentrace sodíku dochází za situace, kdy pacient je oslaben některým základním akutním nebo chronickým onemocněním, navíc umocněným nedostatečným příjmem vody. *Extracelulární osmolalita* je kompenzována tvorbou idiogenních intracelulárních osmolů v CNS. Jejich signifikantní množství je přítomné již po 24 hodinách.

**Korekce natrémie** musí být proto opravdu pomalá, neboť z uvedeného vyplývá, že organismus více ohrožuje rychle navozený pokles natria s rizikem rozvoje edému mozku než stávající hypernatremie.

**Klinický obraz** je modelován redistribucí vody a jejím přesunem z ICT do ECT. To je důvod, proč pacienti mají dlouho zachovaný kožní turgor, který má někdy až těstovitý charakter. Na přesun vody z ICT do ECT je nejvíce citlivý mozek. Může zde docházet k různě intenzivní cerebrální dehydrataci a zmenšování objemu buněk. Na 10 – 15 % redukcí tohoto objemu se mozek může adaptovat, ale > 20 % akceleroaná ztráta ICT vede k těžkým strukturálním změnám v CNS, kdy většina z nich je ireverzibilní.

## Klinický obraz

Nejčastěji nacházíme nespecifickou symptomatologii: letargii, zmatenost, "pisklavý" pláč, zvýšenou neuromuskulární dráždivost, ztuhlost šije, křeče, bezvědomí, výrazně vkleslou velkou fontanelou. Příznaky mohou být velmi dramatické, neboť u části pacientů může docházet k separaci meningeálních obalů od mozku provázené intrakraniálním/intracerebrálním krvácením, podobně je možný rozvoj demyelinizace. Bývá velký rozdíl mezi TT měřenou v rektu a na dorzu nohy ( $> 8^\circ\text{C}$ ), může být hypotenze nebo hypertenze, projevy vaskulitidy, intravaskulárního srážení. Ve spojitosti s hypernatrémii může dojít k rabdomyolýze.

## Diagnostický algoritmus

Kombinací hodnot  $S\text{-Na}$ ,  $S\text{-osmo}$ ,  $U\text{-Na}$ ,  $U\text{-osmo}$  a posouzením stavu ECT můžeme, podobně jako u hyponatrémie, diferenciálně diagnosticky rozlišit následující typy hypernatrémie:

### Hypernatrémie z deficitu vody a sodíku (deficit vody je > deficit Na) + snížený objem ECT

- $U\text{-Na} > 20 \text{ mmol/l}$  +  $U\text{-osmo} < 300 \text{ mmol/kg}$  → renální ztráty
  - tubulopatie,
  - osmotická diuréza (hyperglykémie při diabetes mellitus).
- $U\text{-Na} < 20 \text{ mmol/l}$  +  $U\text{-osmo} > 600 \text{ mmol/kg}$  → extrarenální ztráty
  - gastroenteritis,
  - pocení,
  - špatně vedená rehydratace.

### Hypernatrémie z deficitu volné vody (představuje deficit "pouze" vody, tj. hypernatremie je relativní = obsah Na v organismu je v normě) + snížený objem ECT

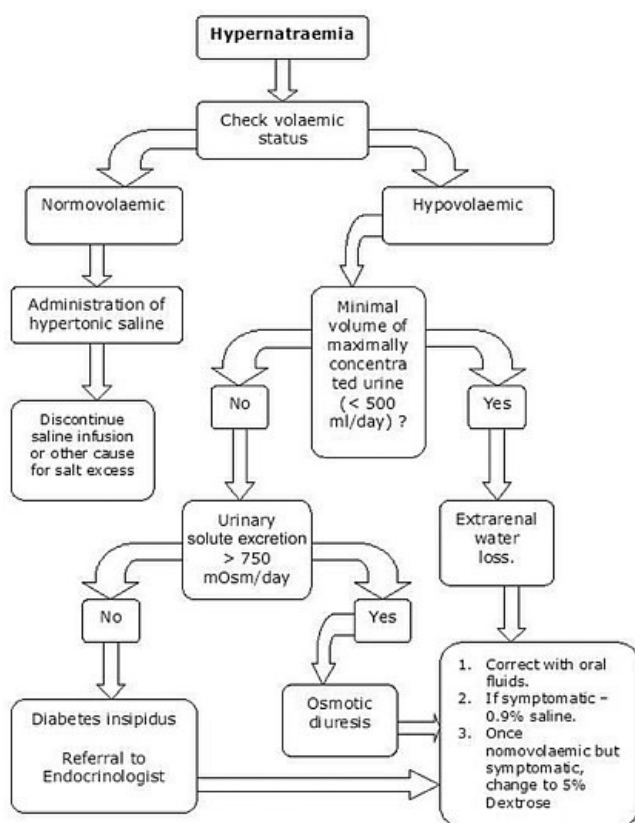
- $U\text{-Na} < 20 \text{ mmol/l}$  +  $U\text{-osmo} < 300 \text{ mmol/kg}$  → renální ztráty
  - diabetes insipidus centralis,
  - diabetes insipidus renalis.
- $U\text{-Na} < 20 \text{ mmol/l}$  +  $U\text{-osmo} > 600 \text{ mmol/kg}$  → extrarenální ztráty
  - hyperventilace,
  - hyperpyrexie.

### Hypernatrémie z nadbytečné dodávky sodíku + normální nebo zvýšený objem ECT

- $U\text{-Na} > 20 \text{ mmol/l}$  +  $U\text{-osmo}$  je  $> S\text{-osmo}$ 
  - nadměrný přívod NaCl nebo  $\text{NaHCO}_3$ ,
  - chybná příprava kojeneckých formulí.

Zvýšená natriuréza a osmolalita moči je projevem kompenzace organismu při neporušené funkci ledvin.

- $U\text{-Na} < 20 \text{ mmol/l}$  → renální retence natria
  - primární hyperaldosteronismus,
  - morbus/syndrom Cushing.



Ve většině případů platí, že když se zvyšuje U-osmo, klesá U-Na a naopak. Výjimku představují hyponatremické stavy SIADH a CSWS a hypernatremické stavy diabetes insipidus renalis i centralis.

## Doplňující komentář

Příčina hypernatrémie je často multifaktoriální a její objasnění vyžaduje komplexní rozvahu. Vedle klinického nálezu jsou nesmírně důležitá anamnestická data, zejm. způsob přípravy kojenecké formule u novorozenců a kojenců. Snadný je rovněž vznik hypernatrémie u kojenců a batolat při horečce a neadekvátním příjmu tekutin. Tělesný povrch novorozenců, kojenců a batolat je relativně velký vůči objemu ECT a ztráty pocením (pot je prototypem hypotonické tekutiny vyjma pacientů s mukoviscidózou) jsou tudíž významné.

## Terapie hypernatrémie

Hypernatremie provázená > 10 % ztrátou tělesné hmotnosti vyžaduje infúzní korekci.

$$\text{kalkulace deficitu vody v litrech} = 0,6 \cdot \text{t.h. (kg)} \cdot \left( 1 - \frac{\text{normální S-Na}}{\text{aktuální S-Na}} \right)$$

Přesné určení deficitu volné vody je nesnadné především u hypernatremické dehydratace, kdy většina vodních ztrát je intracelulární, známky ztráty cirkulujícího objemu chybí a naopak je relativně zachován objem ECT. **V praxi postupujeme následovně:** první 1 – 2 hod. podáváme 1/1 FR nebo 1/1 Ringer sol. Dále podáváme roztoky, kde Na je o cca 60 mmol/l nižší než aktuální natremie (obvykle 2/3 – 1/1 roztoky). Při dobrém klinickém stavu dítěte a tendenci k normalizaci laboratorních parametrů je možné terapii dokončit p.o. rehydratačním roztokem. Bezpečný je pokles S-Na o max. 0,5 mmol/l/hod., resp. pokles S-osmo o max. 1 mmol/l/hod. Naopak denní pokles Na o více než 12 mmol/l přináší riziko edému mozku. Úpravu ECT a ICT prodlužujeme cca na dvojnásobek doby korekce ve srovnání s normonatremickou dehydratací. Obvykle celkovou korekci plánujeme na 72 hodin.

Bezpečný je pokles S-Na o max. 0,5 mmol/l/hod., resp. pokles S-osmo o max. 1 mOsm/l/hod.

U hypernatrémie > 170 mmol/l nemá dojít k poklesu S-Na pod 150 mmol/l během prvních 48–72 hodin od začátku léčby. Při Na > 175 mmol/l zvažujeme furosemid 1–5 mg/kg i.v. Dialýza je možností poslední volby v refrakterních případech. Pokud se v průběhu terapie hypernatrémie manifestují křeče, nejspíše souvisí s rozvojem edému mozku. V tomto případě je vhodné zpomalit prováděnou infúzní korekci, případně aplikovat menší dávku hypertonického roztoku NaCl.

## Doporučený monitoring

- á 1 hod. kontrola SF, DF, TK, stav vědomí, bilance tekutin,
- á 4 hod. kontrola Na, K, glykémie a ABR,
- při natrémii pod 150 mmol/l pokračujeme v korekci jako u izotonické dehydratace.

## Odkazy

### Zdroj

- HAVRÁNEK, Jiří: *Dysbalance natria*. (upraveno)

## Související články

- Dysbalance natria (pediatrie)
- Vnitřní prostředí (pediatrie)
- Hyponatrémie (pediatrie)
- Osmolalita séra
- Dysbalance natria
- Hyponatrémie
- Hypernatrémie