

# Sodík v moči

Sodíkové ionty jsou hlavními kationty extracelulární tekutiny a nejvyšší měrou přispívají k osmolalitě plazmy. Denní příjem se pohybuje zhruba mezi 100 až 260 mmol a je významně ovlivněn solením potravy. Vylučování z těla se děje převážně ledvinami. Glomerulární filtrací se denně profiltruje přibližně 25 mol  $\text{Na}^+$ , ale převážná část je zpětně vstřebána; 60–70 % v proximálním tubulu, 25–30 % v Henleově kličce a asi 5 % v distálním tubulu. V definitivní moči zůstane asi 1 % z profiltrovaného množství.

Základní informaci o metabolismu sodíku získáme z vyšetření séra a moči. Koncentrací  $\text{Na}^+$  v moči lze použít k výpočtu dalších parametrů:

- **Ztráty  $\text{Na}^+$  za 24 hodin** (vyžaduje sběr moči po dobu 24 hodin).
- **Frakční exkrece (FE)** a **tubulární resorpce (TR)**. Frakční exkrece představuje podíl z celkově profiltrovaného  $\text{Na}^+$ , který je vyloučen močí. Tubulární resorpce udává podíl  $\text{Na}^+$ , který se resorbuje z celkového množství profiltrovaného v glomerulech. Výhodou těchto parametrů je, že stačí vyšetřit koncentraci  $\text{Na}^+$  a kreatininu v séru a v jednorázovém vzorku moči a odpadá celodenní sběr moči.

Hodnoty  $\text{Na}^+$  v séru a v moči a denní bilance  $\text{Na}^+$  představují důležité ukazatele vodního a elektrolytového metabolismu. Jejich posuzování přispívá k diagnóze odchylek ve vodní, elektrolytové a acidobazické rovnováze, renálních chorob, hypertenze, endokrinních a dalších poruch. Poskytují důležité informace, na jejichž základě se rozhoduje o léčbě některých odchylek. Hodnota  **$\text{FE}_{\text{Na}^+}$**  je velmi hodnotným parametrem pro rozlišení renálních (poškození parenchymu ledvin) a extrarenálních (omezení prokrvení ledvin) příčin renálního selhání. **U renálního původu je vyšší než 1 % a u extrarenálních příčin je naopak mezi 0,2–1 %.**

## Fyziologické hodnoty

Koncentrace  $\text{Na}^+$  v plazmě: 137–144 mmol/l.  
Odpad  $\text{Na}^+$  močí za 24 hodin: 120–240 mmol/24 hodin.  
 $\text{FE}_{\text{Na}^+}$ : 0,004–0,012 (0,4–1,2 %).  
 $\text{TE}_{\text{Na}^+}$ : 0,996–0,988 (99,6–98,8 %).

## Stanovení $\text{Na}^+$ v biologických tekutinách

V současnosti patří k běžným analytickým postupům používaným pro stanovení iontů **potenciometrie pomocí iontově selektivních elektrod (ISE)**. Potenciometrické metody jsou jednoduché, rychlé, bezpečné a vhodné k automatizaci.

 *Podrobnější informace naleznete na stránce Elektrochemie.*

Měření aktivity  $\text{Na}^+$  se provádí pomocí článku tvořeného sodíkovou iontově selektivní elektrodou a referentní elektrodou, např. kalomelovou. Sodíková elektroda připomíná pH-metrickou skleněnou elektrodu, je však vyrobena z jiného materiálu: oxid vápenatý v sodnovápenatém skle je nahrazen oxidem hlinitým.

- Tenkou skleněnou baňku sodíkové iontově selektivní elektrody můžeme zjednodušeně považovat za propustnou pro sodíkové ionty; na povrchu hydratovaného skla totiž dochází k výměně kationtů  $\text{Na}^+$  s roztokem a tím ke změně potenciálu elektrody (srov. obdobný princip u pH-metrické elektrody). Jiné kationty přitom membránou procházejí podstatně hůře. Výjimkou je  $\text{H}^+$ , které musí být v měřeném roztoku v mnohem menší koncentraci než  $\text{Na}^+$  – vzorky se proto ředí zásaditým pufrům.
- Napětí mezi sodíkovou elektrodou a vhodnou referentní elektrodou se měří pomocí milivoltmetru, v praxi jde často o pH-metr. Z Nernstovy rovnice vyplývá, že toto napětí bude přímo úměrné logaritmu koncentrace  $\text{Na}^+$ .

Sodíkové iontově selektivní elektrody jsou součástí automatických analyzátorů, kterými jsou vybaveny klinicko-biochemické laboratoře, a umožňují měření koncentrace iontů přímo v neředěném vzorku krve, séra či plazmy (přímá potenciometrie) nebo v ředěných vzorcích moči (nepřímá potenciometrie). Princip iontově selektivních elektrod je využíván i ke stanovení dalších významných iontů, jako např.  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ .

## Odkazy

### Související články

- Sodík
- Dysbalance natria