

# Vznik hypertonické a hypotonické moči

Vznik **hypertonické** a **hypotonické** moči, tedy její zředování a zahušťování, je mimořádnou vlastností ledvin. Tímto přispívá k udržování osmolality, která se pohybuje v rozmezí 50–1200 mosm/l<sup>[1]</sup>. Regulací tvorby moči se z těla vylučují nadbytečné soluty a nadbytečná voda.

## Podmínky vzniku

Pro normální funkci tvorby moči jsou potřeba:

- protiproudový multiplikační systém;
- produkce ADH;
- koloběh močoviny ve dření ledvin (udržuje kyselé prostředí).

Musíme mít na paměti, že společně se soluty přechází přes buněčnou membránu pasivně také voda (má-li pro ně buňka transportéry). Význam to má hlavně v proximálním stočeném kanálku a sestupném raménku Henleovy kličky, kde se resorbuje většina vody.

## Procesy v Henleově kličce

V Henleově kličce probíhají dva velmi důležité a kličkové procesy:

- zředěním tubulární tekutiny (na základě vstřebávání solutů v tlustém segmentu, neprechází tu žádná voda a také za podmínky, že nedochází k vylučování ADH) vzniká **hypotonická moč**;
- zahušťování tubulární tekutiny, což je způsobeno uvolňováním ADH za vzniku osmotického gradientu, na základě kterého vzniká **hypertonická moč**.

## Hypotonická moč

Sestupné raménko Henleovy kličky je pro vodu **prostupné**. Tubulární tekutina však obsahuje více sodných kationtů, chloridových aniontů a méně močoviny. Můžeme tedy říci, že osmolarita v tubulární tekutině závisí na koncentraci NaCl. V intersticiu je to hlavně močovina.

Tenký segment vzestupného raménka má funkci odlišnou. Je **neprostupný** pro vodu, ale prostupný pro NaCl a močovinu. Ty difundují pasivně ve směru svých koncentračních gradientů. Kvůli těmto podmínkám se objem **nemění**, co se však změní, je její složení.

Tlustý úsek vzestupného raménka Henleovy kličky je taktéž pro vodu **nepropustný**. Velký význam zde má vstřebávání solutů. Díky této významné vlastnosti se moč ředí a stává se hypotonickou (cca 150 mosm/l)<sup>[1]</sup>.

V distálním tubulu a sběrném kanálku se v nepřítomnosti ADH (jehož produkce je místy až zastavena) dále vstřebávají soluty a moč se více ředí. Přibližuje se hodnotám 50 mosm/l<sup>[1]</sup>.

Nesmíme zapomínat na to, že se na konci sběrného kanálku moč zahušťuje malým množstvím močoviny a koncentrace se tak zvyšuje na konečných 600 mosm/l<sup>[1]</sup>.

## Hypertonická moč

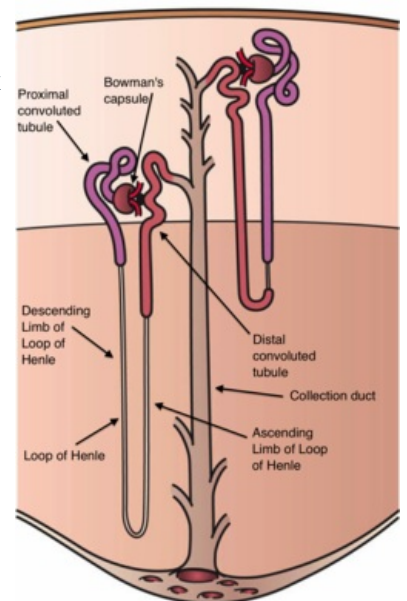
Při tvorbě hypertonické moči sehrává důležitou úlohu právě tlustý segment vzestupného raménka, který je pro vodu nepropustný. Vstřebávají se zde soluty, což vede ke tvorbě zředěné moči. Absolutním základem tvorby hypertonické moči je však **protiproudový multiplikační systém**, jehož základní podstatou je zvyšování koncentrace NaCl a močoviny ve dření ledvin. Za přítomnosti antidiuretického hormonu (ADH) se hlavně ze sběrného kanálku zpětně vstřebává voda a tekutina se tak stává logicky hypertonickou, tedy koncentrovanou.

ADH ve své funkci však umožňuje také přestup močoviny do intersticia (cirkulace močoviny ve dření). Zvyšuje tak osmolaritu až na zmíněných 1200 mosm/l<sup>[1]</sup>.

## Odkazy

### Související články

- Ledviny
- Vyšetření močového sedimentu
- Tubulární procesy
- Osmolarita



## Zdroj

- Poznámky z přednášek prof. MUDr. Otomar Kittnar, CSc., MBA z Fyziologického ústavu 1 LF (<https://fyziologie.lf1.cuni.cz/>)

## Použitá literatura

- KITTNAR, Otomar a kol. Grada Publishing 2011. str.426 - 428. ISBN KITTNAR, Otomar, et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.

## Reference

1. KITTNAR, Otomar a ET AL.. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. s. 426-430. ISBN 978-80-247-3068-4.