

# Protiproudový výměnný systém

**Protiproudový výměnný systém** je systém, ve kterém proudí paralelně a proti sobě dvě tekutiny rozdílných vlastností v semipermeabilních trubicích, které umožňují vyrovnávání těchto rozdílů. U člověka se tento mechanismus významně uplatňuje v procesu **zachovávání hyperosmolarity** dřeně ledvin.

## Uspořádání

Protiproudová výměna ve dření ledvin je umožněna díky vzájemnému **vlásenkovému paralelnímu uspořádání** jednotlivých útvarů dření. Jedná se o sestupné a vzestupné raménko Henleovy kličky, sestupnou a vzestupnou část vasa recta a sběrné kanálky.

## Mechanismus

Vasa recta jsou **propustné pro vodu** a krev v nich proudí pomalu, takže může docházet k **vyrovnávání osmotických gradientů** mezi krví a intersticiální tekutinou dření.

- V sestupné části cévy se NaCl a močovina přesouvají z intersticia do krve, voda naopak z krve do intersticia.
- Na vrcholu kapilární kličky dosahuje krev nejvyšší osmotické koncentrace.
- Ve vzestupné části cévy se NaCl a močovina přesouvají zpět do intersticia a voda zpět do krve.

Voda ve výsledku přechází ze sestupné do vzestupné části vasa recta, a zůstává tedy v oběhu, zatímco soluty recirkulují ze vzestupné do sestupné části vasa recta, a zůstávají tedy ve dření.

## Význam

Protiproudový výměnný systém zajišťuje **cévní zásobení** dření, aniž by krev odplavovala soluty z hyperosmotického intersticia. Hyperosmotické intersticium je pak nezbytné pro **zahušťování moči** ve sběrných kanálcích.

Existují další mechanismy založené na protiproudové výměně. Například cévní zásobení periferních částí těla bez velkých tepelných ztrát je zajištěno protiproudovou výměnou tepla mezi zásobujícími tepnami a souběžnými žilami.

## Odkazy

### Související články

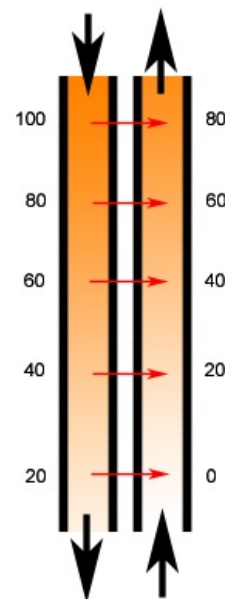
- Protiproudový multiplikační systém
- Nefron
- Ledviny

### Externí odkazy

- Článek na anglické wikipedii ([https://en.wikipedia.org/wiki/Countercurrent\\_exchange](https://en.wikipedia.org/wiki/Countercurrent_exchange))

### Použitá literatura

- SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 3. vydání. Praha : Grada, 2004. 448 s. ISBN 978-80-247-0630-6.
- TROJAN, Stanislav, et al. *Lékařská fyziologie*. 4. vydání. Praha : Grada, 2003. 772 s. ISBN 80-247-0512-5.



Mechanismus protiproudové výměny – zde výměna tepla. Tekutina, která teče dolů, ohřívá tekutinu, která teče nahoru.