Ledviny I

Glomerulární filtrace, funkce tubulů

**Laboratorní cvičení a seminář z lékařské fyziologie**

Domácí příprava, studijní materiály a výukové cíle

**Výukové cíle – co budete umět**

* Vysvětlit pojem renální clearance.
* Spočítat množství vytvořené primární moči a průtok krve ledvinou.
* Popsat děje odehrávající se v tubulech ledvin.
* Vyšetřit hustotu moči a spočítat osmolaritu. Vysvětlit způsob vylučování vybraných látek močí.
* Vysvětlit principy udržování kalémie v organismu.

**Studijní materiály**

* Přednášky Ledviny

(záznam přednášky z roku 2020 možno najít zde:

<https://www.youtube.com/watch?v=xZZ6SVLtMkE>

<https://www.youtube.com/watch?v=ZK1wj7k2R-U>)

* Učebnice O. Kittnar – Lékařská fyziologie 2. vydání
  + Strany 353 – 387 a 417 - 423
* Učebnice L. Constanzo – Physiology, 6th or 7th edition
  + Strany 255 – 288
* Doplňkové zdroje:
  + Guyton AC, Hall JE: Textbook of Medical Physiology. Elsevier, 2020. (Unit V The Body Fluids and Kidneys. Chapters 26 – 29)
  + Doplňkové čtení k přednáškám a seminářům z fyziologie (str. 134 až 178) (https://is.muni.cz/el/med/jaro2020/ZLFY0422p/um/Doplnkove-cteni-FYZIOLOGIE.pdf)

**Příprava studentských prezentací**

* **Vyšetření funkce glomerulů, přednosti a limity jednotlivých metod**
* **Vyšetření funkce tubulů**

**Domácí příprava**

Stručný teoretický úvod:

**Stanovení množství glomerulárního filtrátu (GFR)**

Zlatý standard pro měření množství glomerulárního filtrátu je látka inulin (polymer fruktózy). Je volně filtrován přes stěnu glomerulární kapiláry a v tubulech nedochází k jeho sekreci ani k reabsorpci. Celé profiltrované množství inulinu se vyloučí v definitivní moči, neboli množství inulinu v primárním ultrafiltrátu ledviny (za časovou jednotku) se rovná množství inulinu, vyloučeného močí.

**Stanovení průtoku plazmy ledvinou (RPF)**

Fickův princip stanoví, že množství látky, které do orgánu (ledviny) vstoupí se rovná množství látky, které ledvinu opustí. Kyselina paraaminohipurová (PAH) je látka, která se v glomerulu filtruje a v tubulech secernuje. Celé množství PAH, které do ledvin za časovou jednotku přiteče rozpuštěné v plazmě, tedy odejde v definitivní moči (pro názornost zjednodušeno, detaily viz další zdroje). Množství PAH v plazmě (= koncentrace x objem, PPAH x RPF) je stejné, jako množství PAH v moči (opět koncentrace x objem, UPAH x V). Obojí samozřejmě za časovou jednotku.

**Clearens**

Clearens ledvin je koncept, který popisuje, očišťovací funkci ledvin. Clearens je definována jako objem krevní plazmy, který je za časovou jednotku zcela očištěn od určité látky. Povšimněte si: Clearens inulinu = GFR

Clearens PAH = RPF

**Domácí úkol – vytisknout a přinést na seminář**

Následující výsledky testu byly získané u člověka během 2 hodinové infuze inulinu a para-aminohipuronové kyseliny (PAH):

Objem moči (V̇) = 0,07 l/hod.

Koncentrace inulinu v moči (Uin) = 1000 mg/l

Koncentrace inulinu v plasmě(Pin) = 10 mg/l

Koncentrace močoviny v moči (Uurea) = 220 mmol/l

Koncentrace močoviny v plasmě (Purea) = 5 mmol/l

Koncentrace PAH v moči (UPAH) = 700 mg/l

Koncentrace PAH v plasmě (PPAH) = 2 mg/l

Hematokrit = 0,40

1. Jaká je clearance (C) inulinu a tedy množství glomerulárního filtrátu (GFR)?

2. Jaká je clearance močoviny?

3. Jaká je clearance PAH a tedy průtok plazmy ledvinou (RPF)?

4. Jaký je renální průtok krve (RBF)?