

Vyšetření glomerulární filtrace

Při **glomerulární filtraci (GF)** dochází k ultrafiltraci krevní plazmy. Glomerulární filtrát má tedy podobné chemické a fyzikální vlastnosti jako krevní plazma, avšak: filtrát prakticky neobsahuje bílkoviny.

Glomerulární filtrace se nejlépe stanovuje látkami, které se vylučují jen glomerulární filtrací a nejsou zpětně vstřebávány. Příkladem je polymer fruktózy *inulin*:

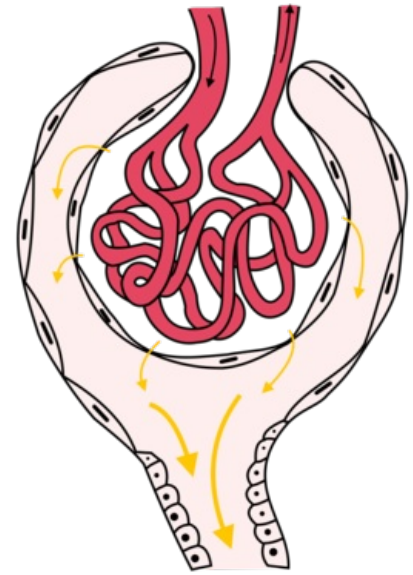
$$GF \cdot P_{in} = U_{in} \cdot V$$

čili

$$GF = \frac{U_{in} \cdot V}{P_{in}},$$

kde P_{in} = koncentrace látky v plazmě,
 GF = objem glomerulárního ultrafiltrátu,
 U_{in} = koncentrace látky v moči a
 V = objem moči.

Výraz $\frac{U_{in} \cdot V}{P_{in}}$ označujeme také jako **clearance** a stanovuje schopnost ledvin vylučovat jednotlivé látky.



Glomerulus – zde dochází k filtraci

Velikost GF je ovlivněna:

- hydrostatickým tlakem v Bowmanově pouzdře;
- velikostí renálního průtoku krve;
- možným poškozením propustnosti filtrační membrány;
- plazmatickými bílkovinami a jejich koncentrací;
- velikostí filtrační plochy glomerulárních kapilár – ta může být redukována kontrakcí mesangiálních buňek a jejich výběžků vlivem angiotenzinu II;
- těhotenstvím – v prvním trimestru se může zvýšit i o 50 %.

Během jedné minuty proteče ledvinami kolem 1200 ml krve, což představuje 660 ml plazmy. Do glomerulárního filtrátu je převedeno 128 ml plazmy za minutu a 180 l za 24 hodin. Toto množství ultrafiltrátu je přeměněno ledvinami na 1–1,5 l definitivní moči – zbytek je navrácen do oběhu.

Objemová část plazmy, která je filtrována z glomerulárních kapilár do Bowmanova pouzdra, se nazývá **filtrační frakce**. U zdravého jedince tvoří filtrační frakce asi 20 % renálního průtoku plazmy. Zvýšení filtrační frakce může být ukazatelem chronické polycytemie. Přestože se při polycytemii snižuje průtok krve ledvinami, není objem glomerulárního ultrafiltrátu menší, jelikož dochází ke zvětšení filtrační frakce (a to díky adaptační funkci glomerulů).

V kapilárách glomerulu je udržován vysoký hydrostatický tlak krve a to díky odporu, který tvoří eferentní arteriola (rozdíl proti ultrafiltraci v tkáňové mikrocirkulaci).

Ke stanovení glomerulární filtrace se nejčastěji používá endogenní kreatinin, který je produkován metabolismem svalů. Pokud je však koncentrace kreatininu v plazmě zvýšená, stavá se vyšetření méně přesné, jelikož dochází k posílení tubulární sekrece a glomerulární filtrace je pak nadhodnocena (7 až 10 %).

Provedení vyšetření:

Pacient sbírá moč po dobu 24 hodin. Během této doby by měl dodržovat dietu bez excessu proteinů. Na konci sběru moči odebereme vzorek krve nalačno, abychom mohli stanovit koncentraci kreatininu v plazmě. Možné chyby v měření jsou buď na straně pacienta, jež nezachytil všechnu moč, nebo na straně sestry, která přesně nezměřila objem moči. Koncentrace kreatininu v plazmě a vylučování kreatininu močí závisí na velikosti svalové hmoty a tím na tělesném povrchu. Pokud je změřená kreatinurie o 50 % nižší než předpokládané hodnoty, lze sběr moči označit za chybný.

Hodnoty glomerulární filtrace podle věku a pohlaví:

Věk	pohlaví	GF [ml/s/1,73m ²]
2–20 let	bez rozdílu	1,80 ± 0,40
20–40 let	muži	2,17 ± 0,39
20–40 let	ženy	2,09 ± 0,28
40–60 let	muži	1,85 ± 0,60
40–60 let	ženy	1,50 ± 0,50

Hodnoty denního vylučování kreatininu v závislosti na věku a pohlaví (μmol/kg/24 h)

Věk	Muži	Ženy
20–29	196 ± 37	170 ± 30
30–39	192 ± 70	174 ± 38
40–49	174 ± 40	152 ± 32
50–59	166 ± 40	131 ± 24
60–69	139 ± 20	116 ± 26
70–79	131 ± 24	100 ± 24

Glomerulární filtraci můžeme stanovovat také díky **radionuklidům EDTA a DTPA**. Tyto látky aplikujeme intravenózně a posléze měříme pokles jejich plazmatické aktivity v čase. Výhodou je, že není potřeba dlouhodobě sbírat moč, a tak se snižuje riziko možných chyb při vyšetření.

Odkazy

Související články

- Vyšetření funkce ledvin
- Glomerulární filtrace

Použitá literatura

- KITTNAR, Otomar, et al. *Lékařská fyziologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2011. 790 s. ISBN 978-80-247-3068-4.
- NEČAS, Emanuel, et al. *Patologická fyziologie orgánových systémů : Část II.* 1. vydání. Praha : Karolinum, 2003. 380 s. ISBN 80-246-0674-7.