

Urogenitální soustava (apparatus urogenitalis)

!!! <http://www.gvp.cz/projekt/index.php?id=23!!!!> –obr.

Vylučovací soustava:

metabolismus → odpadní látky (exkrety – oxid uhličitý, voda, močovina, léky, těžké kovy) → **orgány vylučování**:
potní žlázy
tlusté střevo
plíce
ledviny

Močová soustava (organa uropoetica, organa urinaria)

- a) ledviny = močotvorné orgány
- b) močové cesty

Ledviny (ren, nefros)

- párový orgán, ve kterém vzniká moč
- uložení: 1.-3. bederní obratel, zadní břišní stěna, v tukovém polštáři (izolace, proti otřesu, spolu s nadledvinami)
- stavba: tvar fazole (bobu): 12:6:3 cm, 150 g
- pyramida je podkladem ledvin.laloku
- u plodu je ledvina rozdělena na samostatné laloky = **renkularizace** (může přetrvávat i v dospělosti – fce nevadí)

Vrstvy:

- tukový polštář
- vazivové pouzdro
- **kůra (cortex renalis)**
5 – 8 mm
zrnitá – Malpigh.tělíska (= Bowman.váčky (2 listy) s vlásečnicemi)
- **dřeň (medulla renalis)**
10 – 20 pyramid (pyramides renales)
Henl.kl., sběrací kanálek
- ledvinná branka (hilum renale)
- vstup: ledvinná tepna a výstup: ledvinná žíla
východ močových cest

Nefron:

- 1 ledvina = 1 mil. nefronů
- základní stavební a funkční jednotka
- **Bowmanův váček s glomerulem = MALPIGHIHO TĚLÍSKO** (ledvinové tělísko, kůra ledviny)
- **glomerulus** = přívodná + odvodná tepénka
- Bowmanův váček → 2 listy → mezi nimi prostor → sem filtrace primární moči = **ultrafiltrát krevní plasmy**
- **proximální tubulus** (stočený kanálek I.řádu)
- **Henleova klička** - dřeň, kůra

- **distální tubulus** (stočený kanálek II.řádu)
- **sběrací kanálek** (do 1 sběracího kanálku – 5 – 10 nefronů)
- společný sběrací kanálek
- ledvinná branka

FCE LEDVIN:

- 1) tvorba moči
- 2) udržování stálého objemu tekutin vnitřního prostředí a stálého osmotického tlaku
- 3) odstraňování anorganických látek
- 4) tvorba hormonů

1) tvorba moči - filtrace krve

= odstraňování jedovatých a odpadních látek (hlavně dusíkatých látek: močovina, kys.močová, amoniak)

moč:

- ph: kyselé, zápach: amoniak, zbarvení: urochrom (produkt bilirubinu)

Složení moči za běžných podmínek při průměrné stravě a průměrném objemu 1,2l/24h

| | mmol/24h | | mmol/24 h |
|--------------------------|--------------------------------|----------------------------|------------|
| A.ORGANICKÉ LÁTKY | | B.ANORGANICKÉ LÁTKY | |
| močovina | 325 - 390 | chloridy | 235 |
| kreatinin | 10,3 | sodík | 217,4 |
| amoniak | 34 | draslík | 53,3 |
| kys.močová | 3,8 | fosfor | 40,3 |
| kreatin | 64 | síra | 20,8 |
| kys.hippurová | 2,8 | vápník | 8,3 |
| puriny | 6,3 | hořčík | 5,1 |
| kys.šťavelová | 0,16 | | |
| | | | |
| Věk (roky) | Množství moči (ml/24 h) | | |
| novorozenec | 0 - 68 | muži | 510 - 2000 |
| 1 - 3 | 500 - 600 | ženy | 500 - 1875 |
| 3 - 5 | 600 - 700 | | |
| 5 - 8 | 650 - 1000 | | |
| 8 - 14 | 800 - 1400 | | |
| | | | |

Tvorba moči:

- řídí - ADH, aldosteron
- ovlivnění: věk, nervové vlivy, spánek, tělesná práce, pocení, teplota okolí, příjem tekutin

- ledvinou proteče 1 200 – 1 300 ml krve/min
- průtok krve ledvinami je stabilní i při kolísání krev.tlaku → díky reninu – angiotenzinu, oxidu dusnému, prostaglandinu)

A) glomerulární filtrace:

- moč primární (glomerulární filtrát): složení jako krevní plasma ale bez bílkovin

B) tubulární procesy:

tubulární resorpce = vstřebávání přefiltrovaných látek zpět do krve

tubulární sekrece = vylučování látek z krve do tubulů

a) proximální tubulus

- **resorpce:** pasivní difúze, aktivní transport
- **z primární moči se vstřebá: 99% vody, 100% glukózy** (překročí – li hladina glukózy hranici 8,9 mmol/l – zůstane nadbytek v moči → glykosurie) , **99,5 % soli**, K, Ca, uhličitany, AK, močovina

b) Henleova klička

- izosmotická tekutina – dřev je hyperosmotická → výměna vody a anorganických látek

c) distální tubulus

- hypotonická tekutina, resorpce vody, sekrece vodíku, K + jiné látky

d) sběrací kanálek

- resorpce vody a sodíku, rce na ADH a aldosteron

Definitivní moč:

diuréza = množství definitivní moči za den, 1 000 – 2 000 ml

oligurie = snížení tvorby moči

anurie = zástava tvorby moči

polyurie = zvýšení objemu moči

glykosurie + polyurie + polydipsie (zvýšený příjem tekutin) = **diabetes mellitus**

fce.ledviny:

- 2) udržování stálého objemu tekutin vnitřního prostředí a stálého osmotického tlaku
- 3) odstraňování anorganických látek
- 4) tvorba hormonů
 - a) **erythropoetin** → tvorba erytrocytů
 - b) **enzym renin** → mění angiotenzinogen na angiotenzin I., II → sekrece aldosteronu (mineralokortikoid – hospodaření s vodou a solí – zadržuje Na + vodu, vyluč. K)
 - c) prostaglandiny
 - d) endoteliny
 - e) oxid dusný
 - f) kininy → vazodilatace, při zánětech

- na ledviny působí:

a) **ADH (antidiuretický, vasopresin)** - ↑ krevní tlak

- v hypothalamu → hypofýza → hospodaření s vodou → ↑ zpětné vstřebávání v ledvině

- ↑ ADH při nedostatku tekutin
- b) aldosteron**
- c) parathormon** – příštítná tělíska, ↑ obsah Ca v krvi

Močové cesty:

- **kalichy ledvinné (calices renales)**
- **pánvička (pelvis renalis)**
- **močovod (ureter)**
 - 25 - 35 cm, 4 – 7 mm
 - peristaltické pohyby, končí řasou – brání zpětnému toku moče do močovodu
 - na uretru jsou 3 zúžená místa – hrozí zaklínění močového kamene
- **močový měchýř (vesica urinaria)**
 - kapacita: 750 ml (nucení na močení : při náplni 300 ml)
 - ráno hmatný nad sponou stydkou
 - nepárový orgán
 - stavba: mohutná svalovina
 - epitel: vícevrstevný přechodný
 - těhotenství tlak dělohy na moč.měch. → časté močení
- **močová trubice (urethra)**
 - ♀: 3,5 cm
 - ♂: 12 – 20 cm, i vývodná cesta pohlavní
 - 3 části: houbovitá, membranózní, prostatická
 - prochází prostatou
 - svěrače: vnitřní – hladká svalovina
vnější – příčně pruhovaná svalovina, ovládaný vůlí

močení = mikce:

- nepodmíněný reflex (**mikční reflex**): **křížová mícha**
- vznik: konec kojeneckého období
- **inkontinence** = neschopnost udržet moč v močovém měchýři
- příčiny inkontinence: ochabnutí svalů pánevního dna, mentální retardace, demence, poškození CNS)!!nutnost cévkování v bezvědomí!!), stres

Cévní zásobení ledvin:

- břišní aorta
 - ledvinná tepna
 - přívodná tepénka
 - klubíčko kapilár
 - ← odvodná tepénka – větví se kolem prox.a dist.tubulu
 - ← vena renalis
- ← vena cava inferior

- průtok krve ledvinami: renin, oxid dusný, prostaglandiny

POZN:

- vyšetření močovodů: rtg – kontrastní látky: vylučovací urografie, ascendentní pyelografie (pyelos = ledvin.pánvička), rtg měchýře: cystografie
- cystoskop –endoskopické vyšetření měchýře
- cévkování u mužů – jen lékař – močová trubice zahnutá – hrozí poškození
- prostřelení plného močového měchýře působí jako granát → smrt