

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

pľíce

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