Praktické cvičení č. 6

Vylučovací soustava

Vylučovací soustava

Exkrece = vylučování – vylučování odpadních produktů tkáňového metabolismu z těla ven

Exkrety – tekuté odpadní látky

Exkrementy – tuhé odpadní látky

Odstraňování odpadních látek je zajištěno kromě vylučovací soustavy také plícemi, tlustým střevem a potními žlázami. Vylučovací soustava se skládá z ledvin a močových cest.

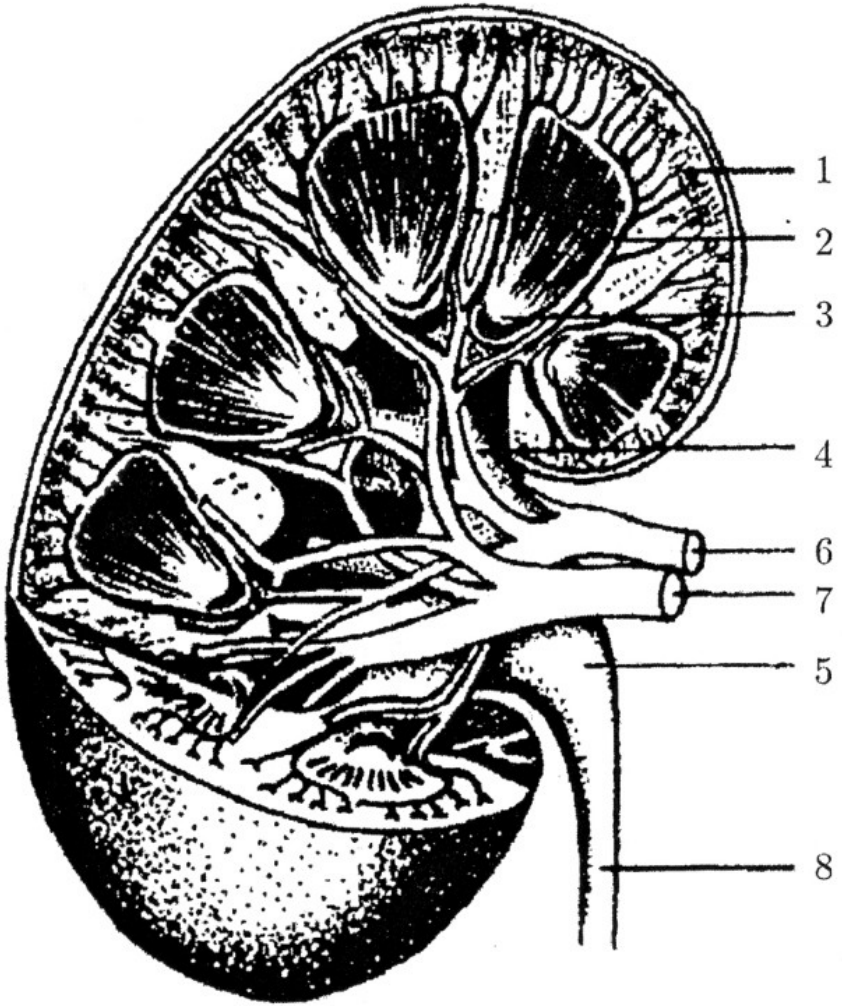
Hlavní funkce ledvin:

- **exkreční** – vylučovací (zajištěná tvorbou moči)
- **osmoregulační** – regulace objemu vody, iontového složení, pH v těle;

  osmoregulace = zvláštní druh difúze, kdy voda proniká přes polopropustnou

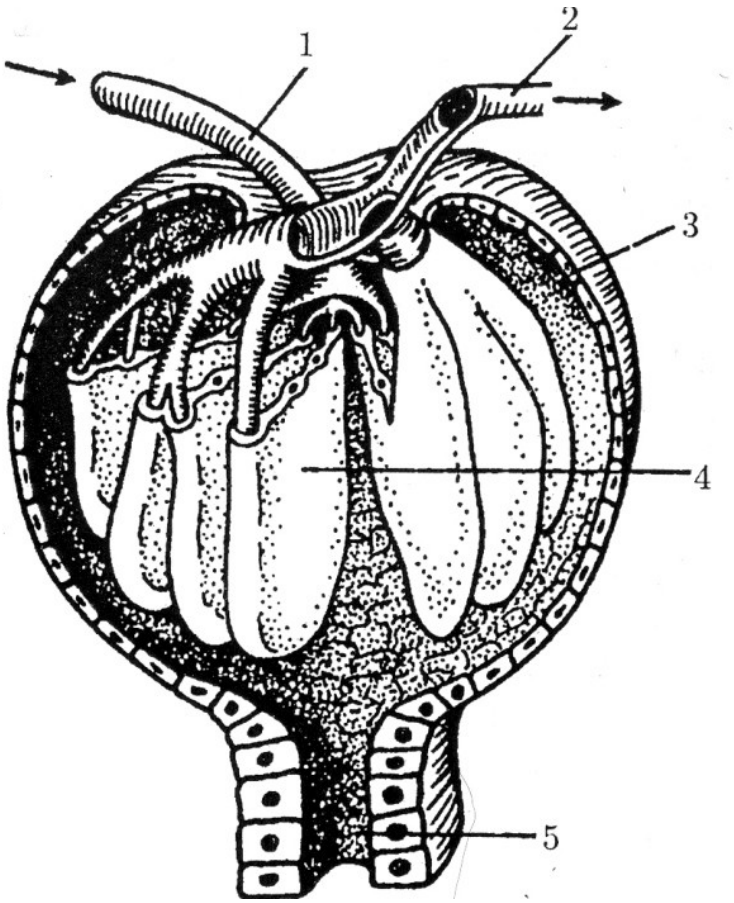
  membránu z hypotonického roztoku do hypertonického – tím se udržuje přibližně stále stejná koncentrace solí a vody. To vede k udržení **homeostázy** tj. stálosti vnitřního prostředí.
- **hormonální**

Ledviny jsou uloženy po obou stranách páteře ve výši obratlů Th 12 až L 2-3 v retroperitoneálním prostoru.



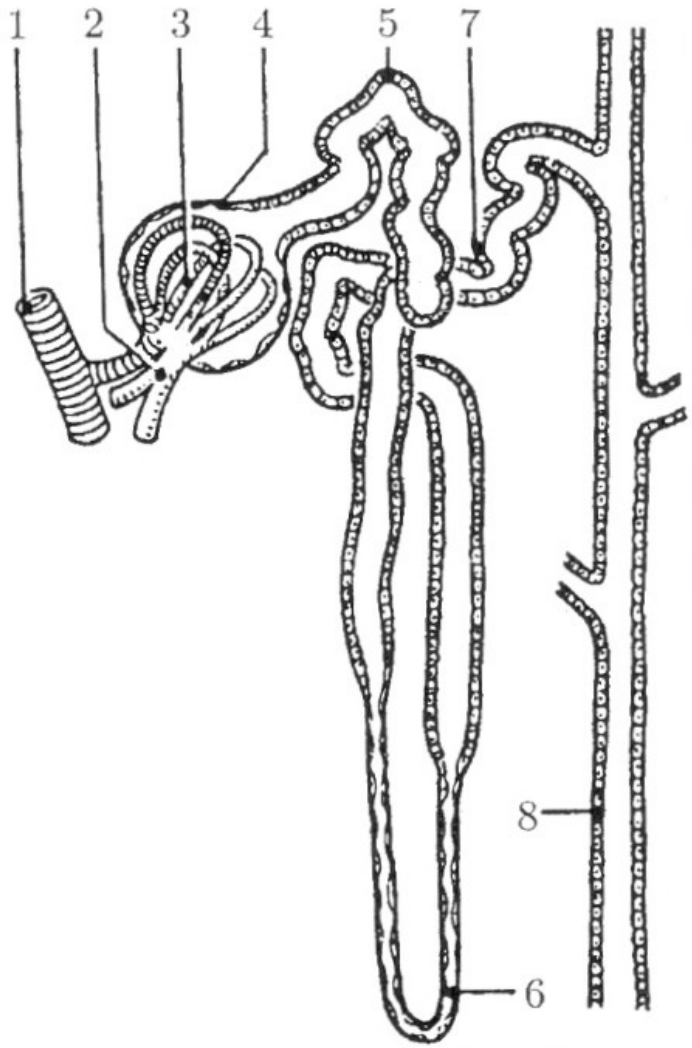
1. ledvinová kůra (*cortex renalis*)
2. ledvinová dřeň (*medulla renalis*)
3. ledvinová pyramida (*pyramides renalis*)
4. ledvinový kalich (*calices renales*)
5. ledvinová pánvička (*pelvis renalis)*
6. ledvinová tepna (*arteria renalis*)
7. ledvinová žíla (*vena renalis*)
8. močovod (*ureter*)

Stavba nefronu



1. přívodná tepénka
2. odvodná tepénka
3. zevní list Bowmanova váčku
4. vnitřní list Bowmanova váčku
5. začátek proximálního tubulu

Stavba nefronu II.



1. přívodná tepénka
2. odvodná tepénka
3. glomerulus
4. Bowmanův váček
5. proximální tubulus
6. Henleova klička
7. distální tubulus
8. sběrací kanálek

Glomerulární filtrace:

- 1.fáze tvorby moči. Probíhá v glomerulu, kde z krevní plazmy do prostoru uvnitř Bowmanova váčku přechází všechny složky krevní plazmy kromě bílkovin.

Tubulární procesy:

- procesy probíhající v proximálním tubulu:

  vstřebává asi 70% z celkového množství profiltrované primární moči a zadrží se látky tělu potřebné
- procesy probíhající v Henleově kličce:

  zpětně se zde vstřebává voda a koncentruje moč
- procesy probíhající v distálním tubulu:

  zajišťuje zpětné vstřebávání sodíku
- procesy probíhající ve sběracím kanálku:

  zajišťuje především zpětné vstřebávání vody

Délka proximálního kanálku je asi **15 mm**.

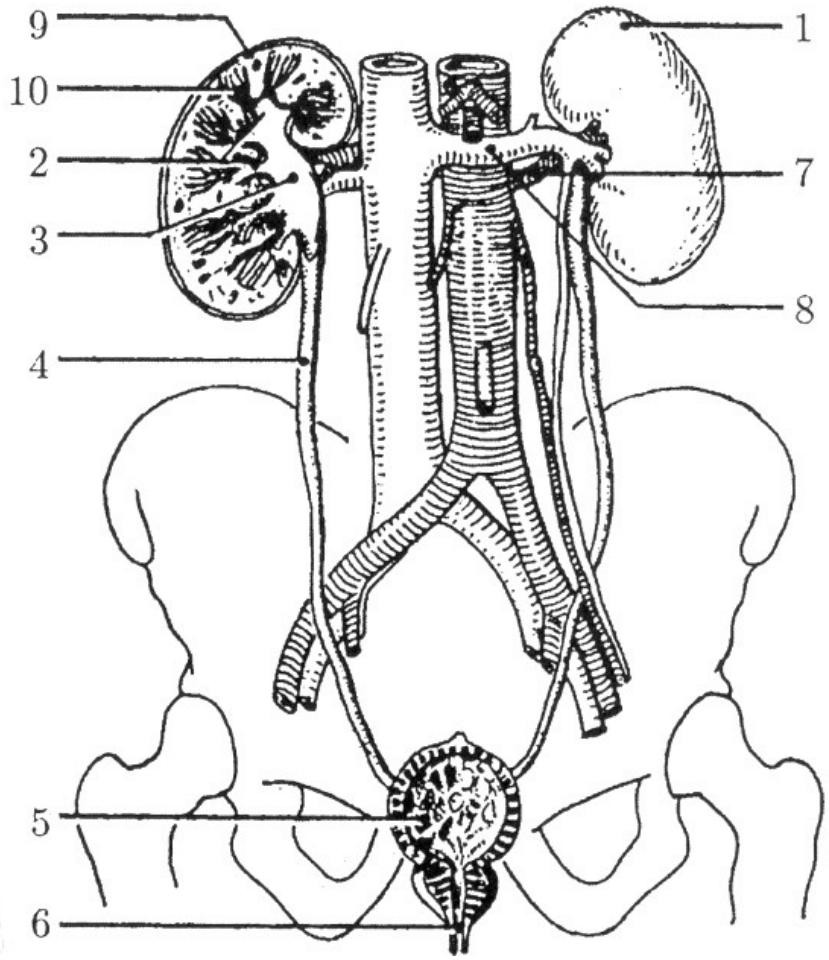
Délka Henleovy kličky se pohybuje mezi **2 – 14 mm**.

Distální kanálek má délku přibližně **20 mm**.

Součet délky všech nefronů v obou ledvinách představuje **80 km**.

Plocha jejich povrchu měří celkem **6 – 7 m2**.

Vývodné cesty močové



1. ledvina (*Ren*)
2. ledvinové kalichy (*calices renales*)
3. ledvinová pánvička (*pelvis renalis)*
4. močovod (*Ureter*)
5. močový měchýř (*vesica urinaria*)
6. močová trubice (*urethra*)
7. ledvinová tepna (*arteria renalis*)
8. ledvinová žíla (*vena renalis*)
9. ledvinová kůra (*cortex renalis*)
10. ledvinová dřeň (*medulla renalis*)

- Fyziologická náplň močového měchýře - **300 ml**

- Maximální možná náplň močového měchýře - **500-750 ml**

- reflex pro mikci - **v bederní části míchy, pod kontrolou mozkové kůry**

Moč

- **Mikce** = močení
- **Diuréza** = množství moči vytvořené za časovou jednotku, většinou za 24h
- **Moč** zdravého člověka **neobsahuje**: glukózu, krev, bílkoviny, hnis, žlučová barviva
- Oběma ledvinami **proteče1500 l krve/den → 150 l primární moči → 1,5 l definitivní moči**

Vyprazdňování moči je řízeno:

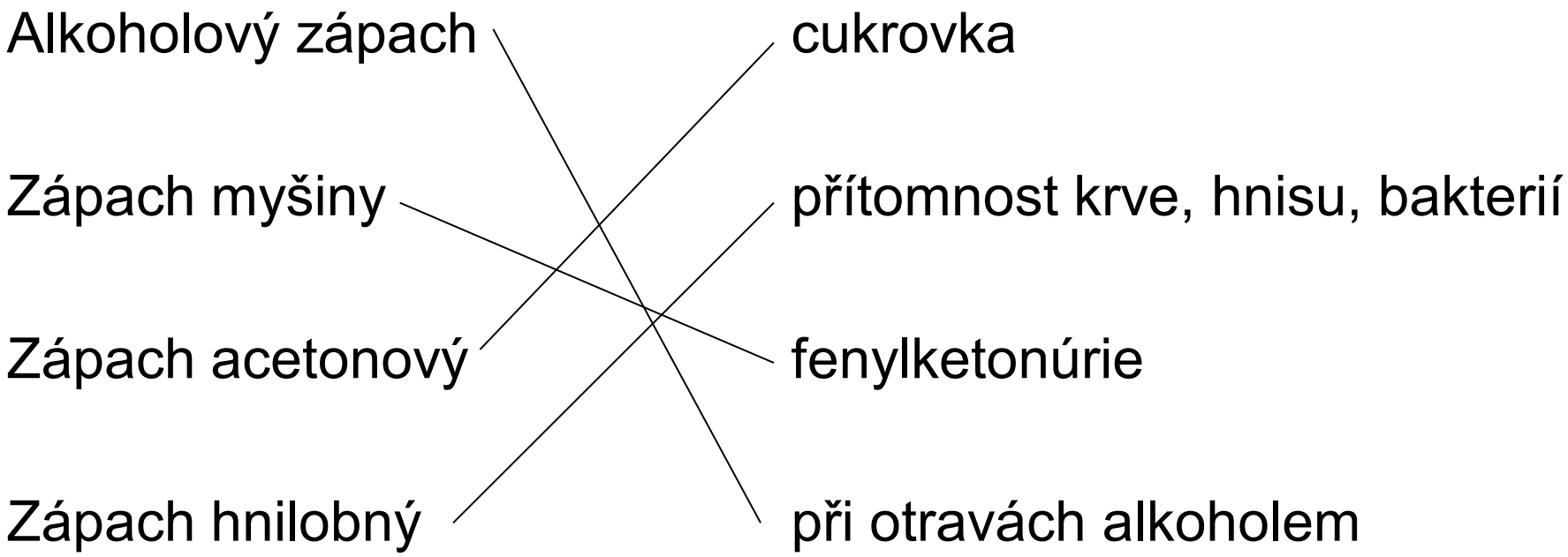
- **Nervově tj. reflexně**
- **Hormonálně:**

1. **vazopresin (antidiuretický hormon)**-snižuje diurézu, zvyšuje krevní tlak, (hormon neurohypofýzy-zadní lalok hypofýzy),
2. **mineralkortikoidy (aldosteron –** zadržuje Na a tím i vodu, zvyšuje krevní tlak),
3. **renin**- při nedostatečném průtoku krve ledvinami aktivuje angiotenzin, kt. má vasokonstriční účinky a také dokáže vyvolat sekreci aldosteronu)

Primární moč	vzniká filtrací plazmy z glomerulu do Bowmanova pouzdra a odtud jde do proximálních tubulů (filtrují se všechny složky plazmy (močovina, kreatin, kys. močová, glukóza, ionty, stopy amoniaku, kromě bílkovin) – z tubulů se látky vstřebávají do kapilár a tím zpět do krevního oběhu tzv. tubulární resorbce činí 99%. (Krev se do ledvin dostane přívodnou tepnou ledvinovou (arteria renalis), která je větví břišní aorty. A.R. se v ledvině větví na větévky a ty dále na glomeruly)
Definitivní moč	je to zbylé 1%, které se nevstřebá kapilárami, ale odchází do sběrných kanálků a tvoří se z ní moč cca 1,5l/den
Složení definitivní moči	voda, močovina, malé mn. kys.močové, kreatin, ionty (Na, K, Ca, Mg, Cl, síranové, fosforečnanové, přebytečné vitamíny rozpustné ve vodě, zbytky léččiv
Moč zdravého člověka neobsahuje	glukózu, krev, bílkoviny, hnis, žlučová barviva

Hormony produkované ledvinami

- renin – ovlivňuje krevní tlak
- erytropoetin – ovlivňuje krvetvorbu
- kalcitriol – ovlivňuje metabolismus Ca
- aldosteron – vstřebávání Na


Alkoholový zápach
Zápach myšiny
Zápach acetonový
Zápach hnilobný
cukrovka
přítomnost krve, hnisu, bakterií
fenylketonúrie
při otravách alkoholem

Nemoci VS

- **parazité ve vývodných cestách močových** – hlavně v tropických oblastech, např. krevnička močová.
- **zánět močových cest** – bakteriální infekce, usnadněno prochladnutím nebo poškozením vnitřního epitelu.
- **močové kameny** – vznikají z látek obsažených v moči při dlouhodobém deficitu tekutin a tedy koncentrované moči, tvoří je soli kyseliny šťavelové, močové aj.
- **selhání ledvin** – ledviny ztrácí schopnost vylučovat odpadní látky z těla, dojde k jejich hromadění a poruše homeostázy, vzniká menší množství moči, voda je zadržována v těle a vznikají otoky. Může být akutní nebo chronické.

	1.	E	X	K	R	E	T	Y	
2.	G	L	O	M	E	R	U	L	U	S
L	E	D	V	I	N	Y			
			4.	B	E	D	E	R	N	Í
H	O	M	E	O	S	T	Á	Z	A	