

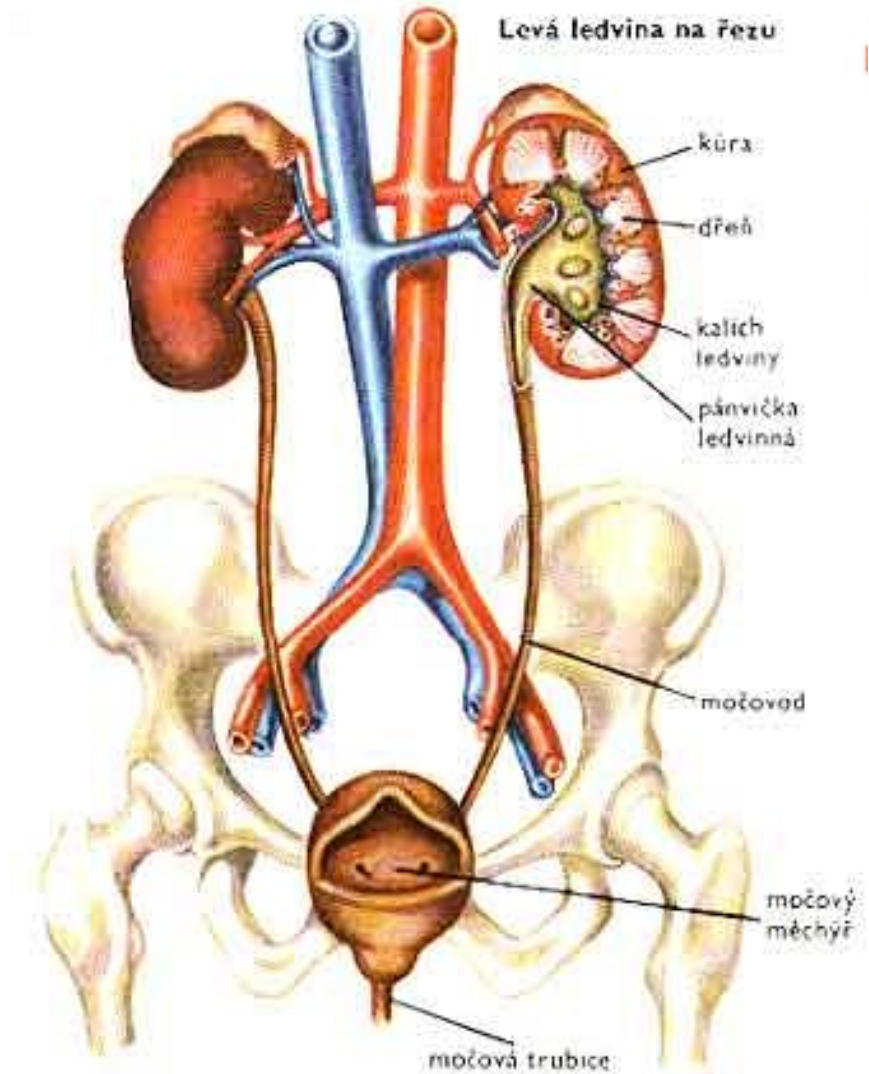
Vylučovací ústrojí - ledviny

Vylučování

- Podstatné pro udržení stálosti vnitřního prostředí (dynamické homeostázy)
- Vylučují se:
 - Dále **nevyužitelné zplodiny** a **zbytky metabolismu**
 - Látky **využitelné, ale nadbytečné**
 - Nosiče vylučovaných látek
 - Látky organismu cizorodé – léčiva, drogy, toxiny
- Primární funkce – ledviny
- Sekundární funkce – dýchací aparát, kůže, trávicí ústrojí

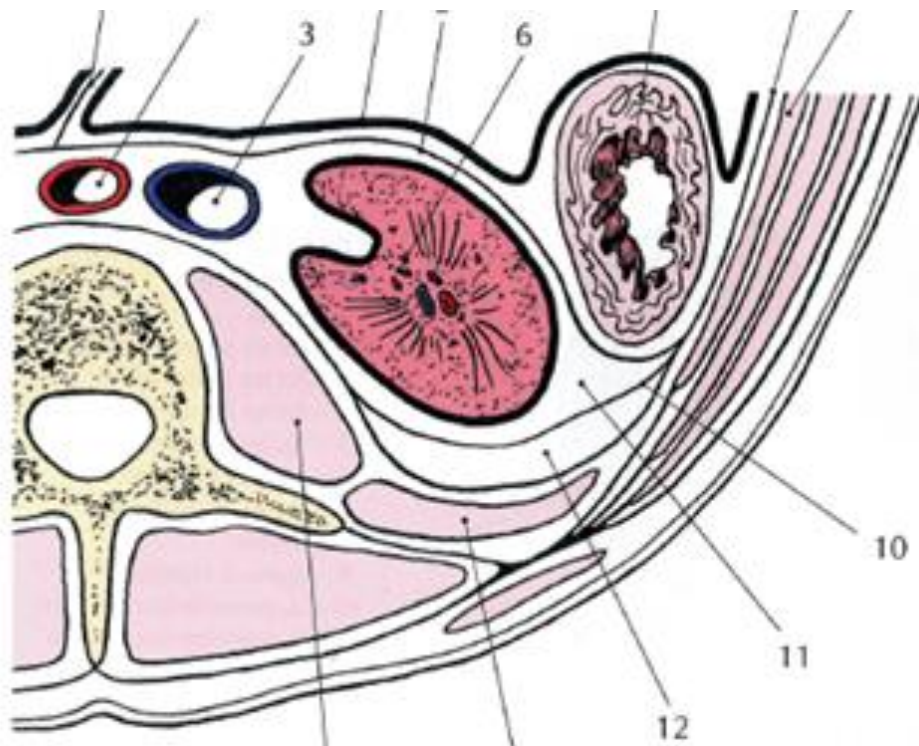
Vylučovací ústrojí

- Ledvina
 - Močovod
 - Močový měchýř
 - Močová trubice
-
- Vylučování látek
 - Hospodaření org. s ionty a vodou
 - Endokrinní funkce

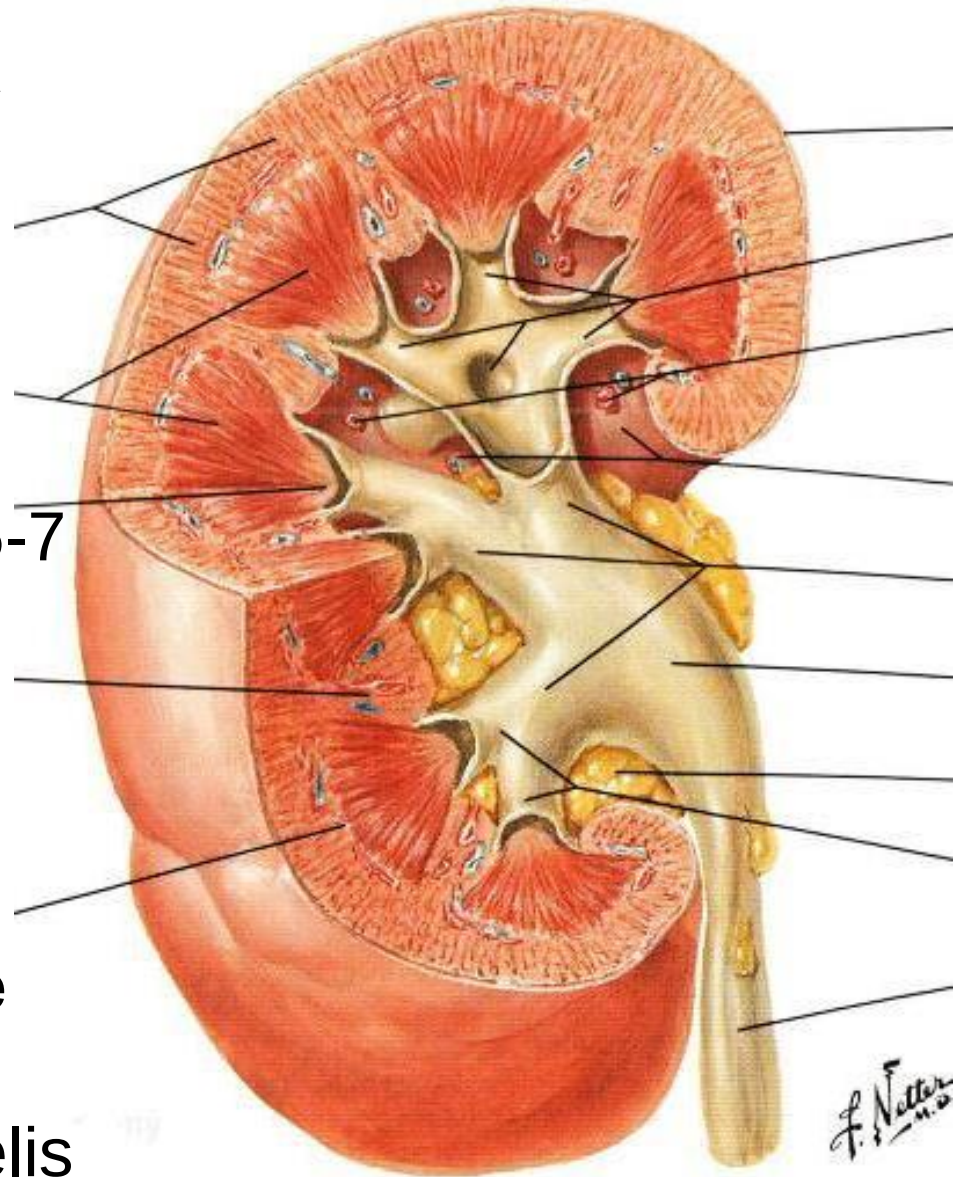


Ledviny

- Retroperitoneální poloha, Th12-L2
- Mechanicky chráněné zádonými svaly
- Párový orgán, fazolovitého tvaru, 6x12 cm, každá cca 120g
- Pravá ledvina níž než levá
- Termostabilní prostředí
- Pevné pouzdro – vylučuje změny objemu; stabilizace renálního intersticiálního tlaku



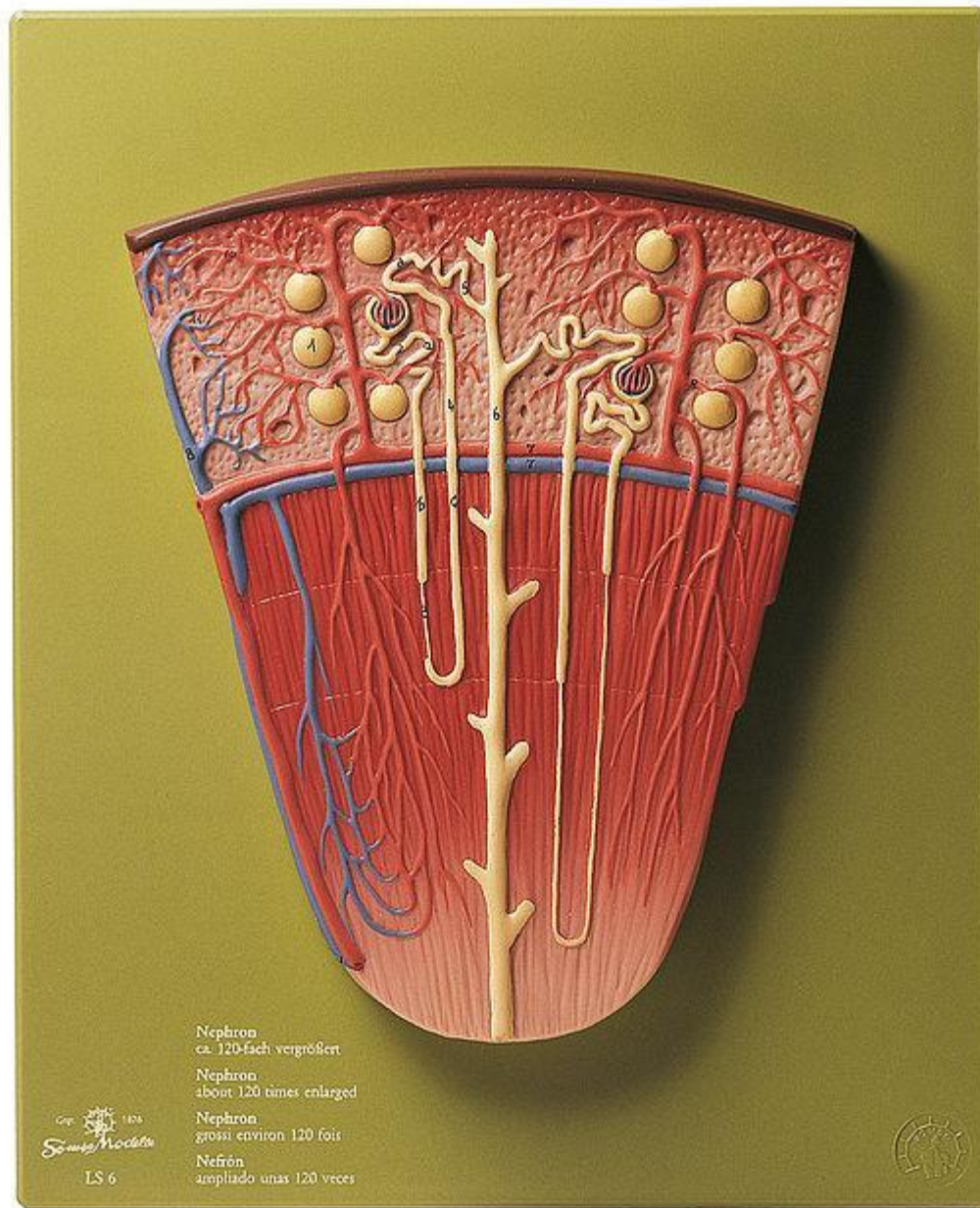
- kůra – světlejší, 0,5cm
- dřeň – tmavší, pyramidy
- vrcholek pyramidy -
ledvinová papila -
dírkovaná
- kalichy ledvinné
- ledvinná pánvička – 5-7
cm³
- Močovod
- Cévní zásobení – v hilu
a.renalis (větev i pro
nadledvinu) – segmentové
tepny – arterioly pro
glomerul; odvod - v.renelis



Funkční parenchym ledviny

- 3 tkáně – dokonalá souhra
- vmezežené vazivo – intersticiium
 - ve všech částech ledviny prostředník mezi krví, lymfou a tubulární tekutinou v nefronech
 - probíhají všechny chemické a fyzikální změny
 - kůra x dřeň – mění se osmotické rozvrstvení
 - v kůře izoosmotické s krevní plazmou
 - v dřeni osmolalita stoupá – únik vody do intersticia, zahuštění moči
- krevní a lymfatické cévy
- nefrony

V ledvině cca
milión nefronů,
Uspořádaný
do pyramid



Nefron

Cévní část – klubíčko

Tubulární část

Stěny tubulů –

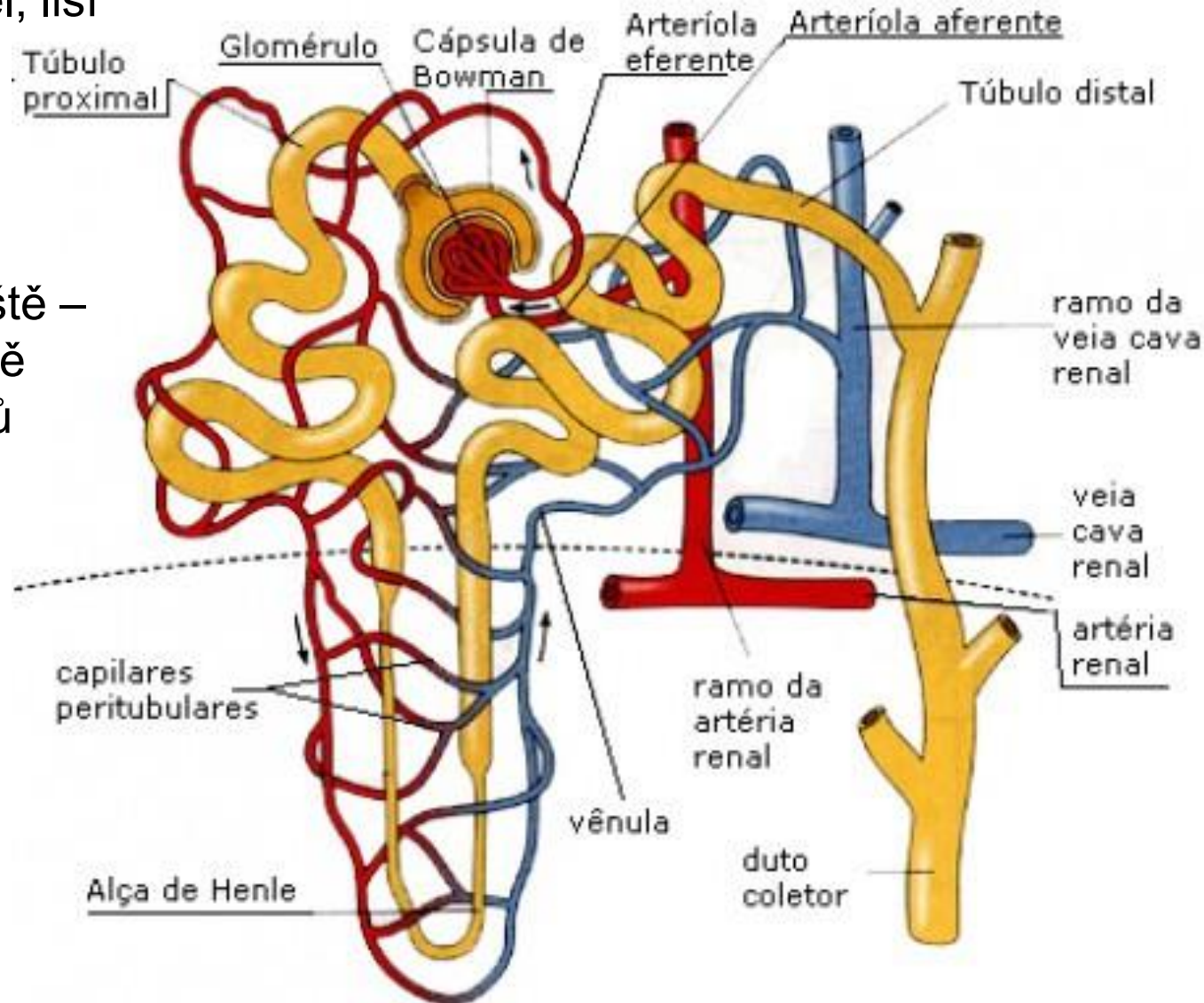
jednovrstevný epitel, liší

se v jednotlivých

částech nefronu

Korová řečiště –
cévní pleteně
kolem tubulů

Ve dření – radiálně
uspořádané
vlásečnice,
kopírují architekturu
dřeňových částí
nefronu



Glomerulární filtrace

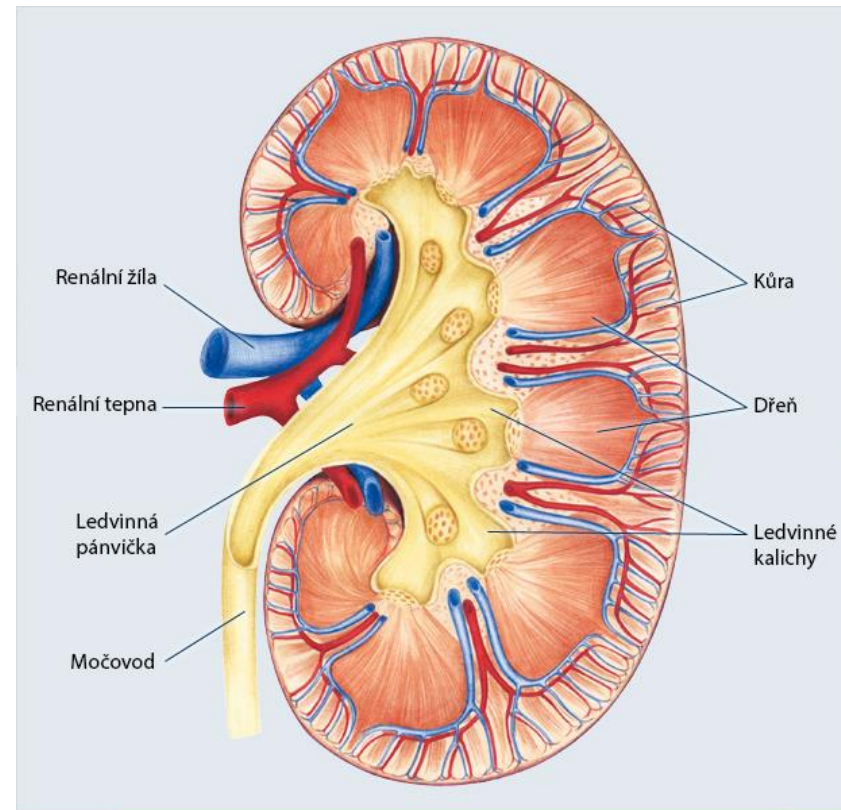
- Malpighiho tělísko – klubíčko kapilár (glomerulus) s přívodnou a odvodnou kapilárou + Baumanovo pouzdro (má 2 listy, hladká svalovina zaručuje konstantní tlak); mezi tyto listy je z krve filtrována primární moč; odstupuje proximální tubulus
- Filtr – glomerulární bazální membrána – molekulární síto
 - Ultrafiltrát – jako plazma, ne bílkoviny!
- Bazální membrána – glykoproteiny (záporný náboj); póry 2,5 nm
- Propustná pro látky s M_r menší než 5000, nebo nulový náboj

Tubulární resorpce

- Proximální tubulus – resorpce vody, Na^+ , K^+ , Cl^- , AMK, glukózy, močoviny
 - Kreatinin – jen se filtruje – ukazatel f-ce ledvin
- Henleova klička – resorpce Na^+ , Cl^- – hyperosmolární prostředí v dřeni
 - Sestupné raménko – voda
- Distální tubulus – další resorpce vody, aktivní resorpce Na^+ , výměna Na^+ za K^+ a H^+ - okyselení moči

- Do dřeně
- 5-10 nefronů
- Spojují se - papila – ledvinný kalich
- Spojením l.kalichů - ledvinná pánvička
- Neplní se celá, odtok močovodem
- Močovod – 3 zúžení – ledvinný konkrement

Sběrací kanálek

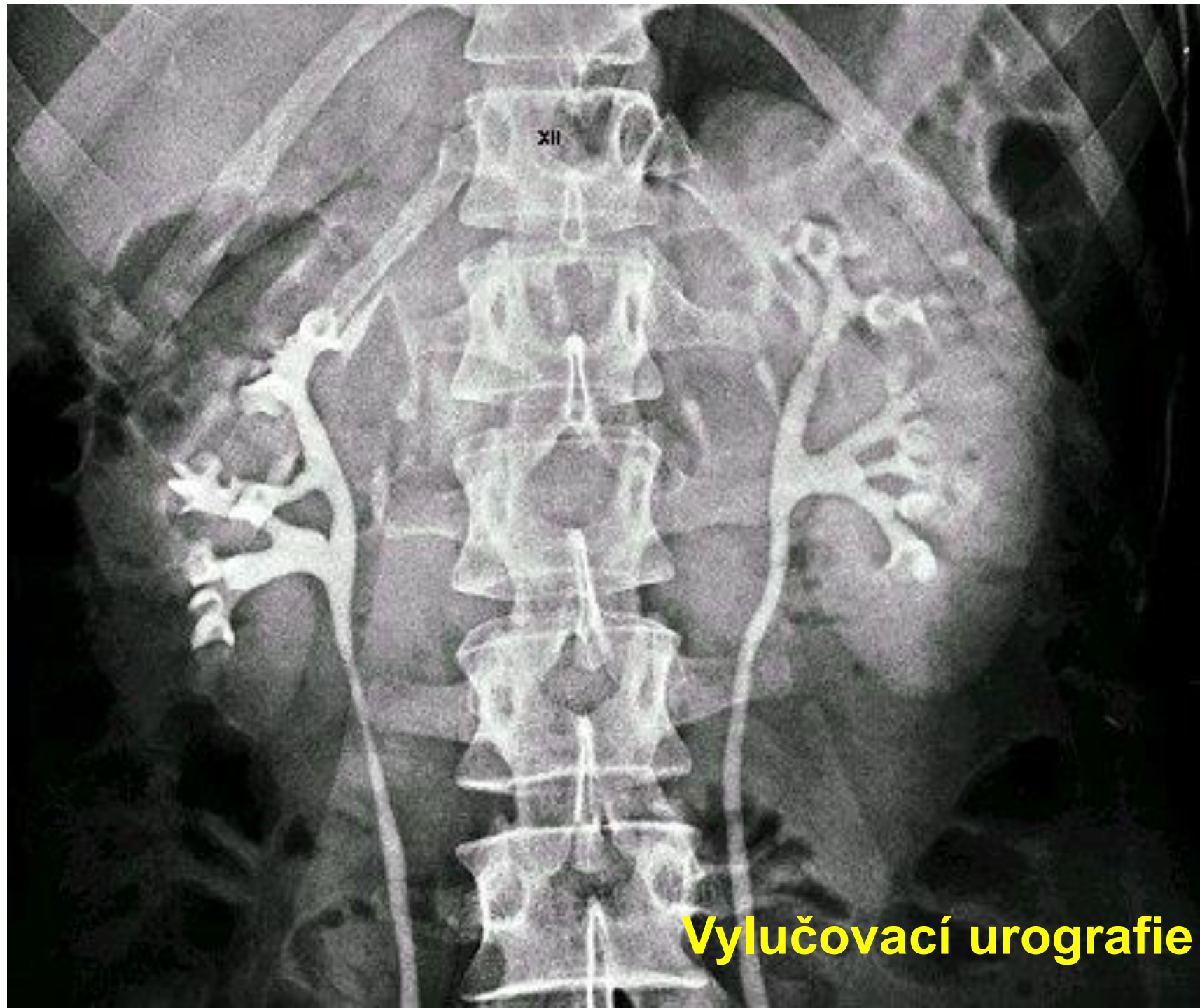


Filtrace v ledvině

- 20 – 25% klidového srdečního objemu
- 1200 – 1300 ml/min – 700 ml plazmy
- Do glomerulárního filtrátu 128 ml/min
- V těle cca 3 l plazmy – 50 x se přefiltruje
- Za 24 hod kolem 120 l – 180 l – z toho 0,5 – 2,0 l definitivní moči
- Výsledná moč – hypertonická (4x než plasma)
 - Tubulární resorpce: 100 % glukózy
99,5 % NaCl
99 % H₂O

<i>substance</i>	<i>jednotka</i>	<i>plazma</i>	<i>moč</i>	<i>změna koncentrace po průchodu ledvinami</i>
H ₂ O	%	90–93	95 %	–
bílkoviny, tuky a jiné koloidy	g/l	68–84	–	–
glukóza	mmol/l	4,0–6,2	–	–
Na ⁺	mmol/l	136–148	160–170	1
Cl [–]	mmol/l	95–110	159–170	2
močovina	mmol/l	3,0–7,6	192–365	60 !
kys. močová	μmol/l	215–420	2,04–3,96	12
NH ₄ ⁺	mmol/l	12,0–55,0	480–2200	40 !
Ca ²⁺	mmol/l	2,15–2,61	2,50–5,5	2
Mg ²⁺	mmol/l	0,66–0,94	1,5–2,5	2
anorg. fosfor	mmol/l	0,65–1,40	10,4–25,9	16
kreatinin	μmol/l	65–110	4,35–13,2	75 !

Při normální diuréze se za 24 hodin vyloučí kolem 55–70 g pevných látek, z čeho je asi 25 g látek anorganických a asi 35 g látek organických.



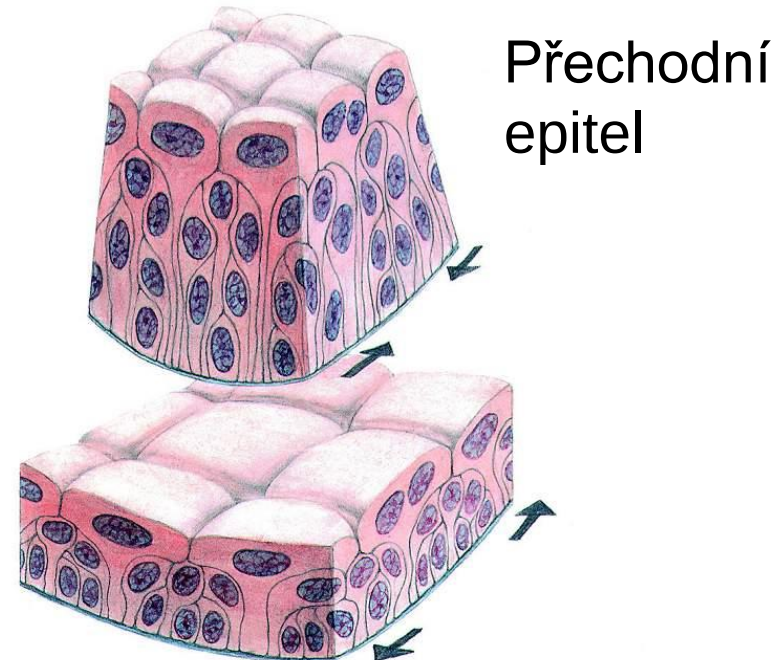
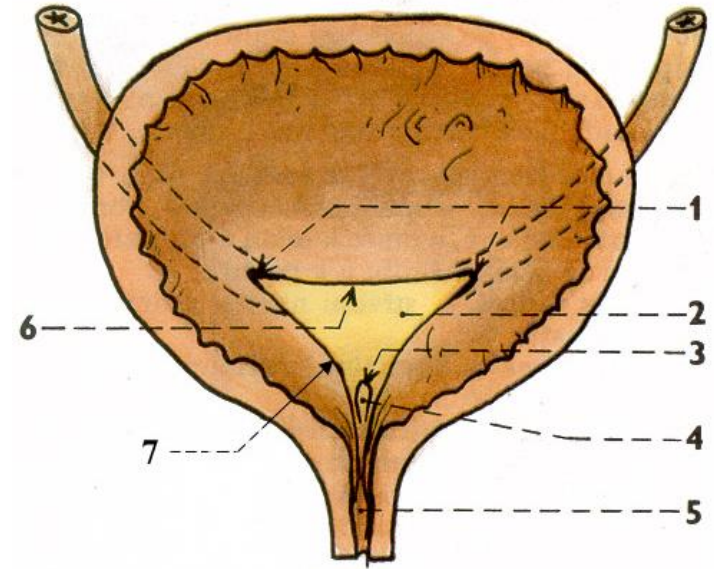
Vylučovací urografie

Ledviny

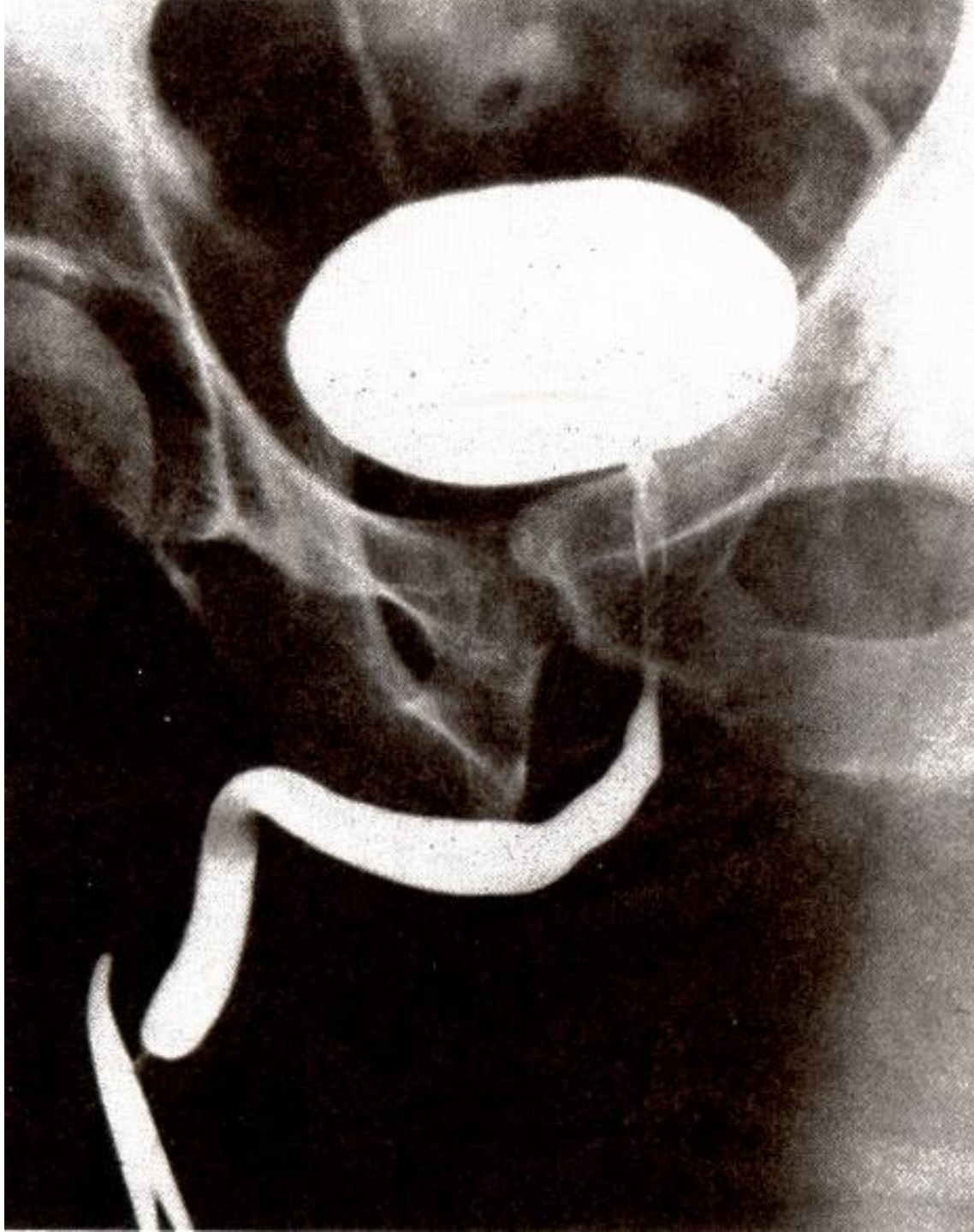
- Metabolismus – velké množství energie, glukoneogeneze
- Endokrinní funce
 - Erythropoetin – dif. buněk kostní dřeně
 - Kalcitriol – vitamin D – reabsorpce Ca iontů
 - Renin – angiotensinogen na angiotensin
 - Uvolnění aldosteronu - retence Na a vody v ledvinách
 - Pocit žízně
 - Vazokonstrikce – vzrůst TK - udržení ledvinové filtrace

Močový měchýř

- Miskovitý, po naplnění kulovitý
- Sliznice (přechodní epitel) složena v řasy
- hladká svalovina tvoří 3 vrstvy
- horní plochu měchýře pokrývá seróza (peritoneum) = částečně intraperitoneální orgán
- Nucení na močení – náplň 300 až 400 ml, max. 700 - 750 ml



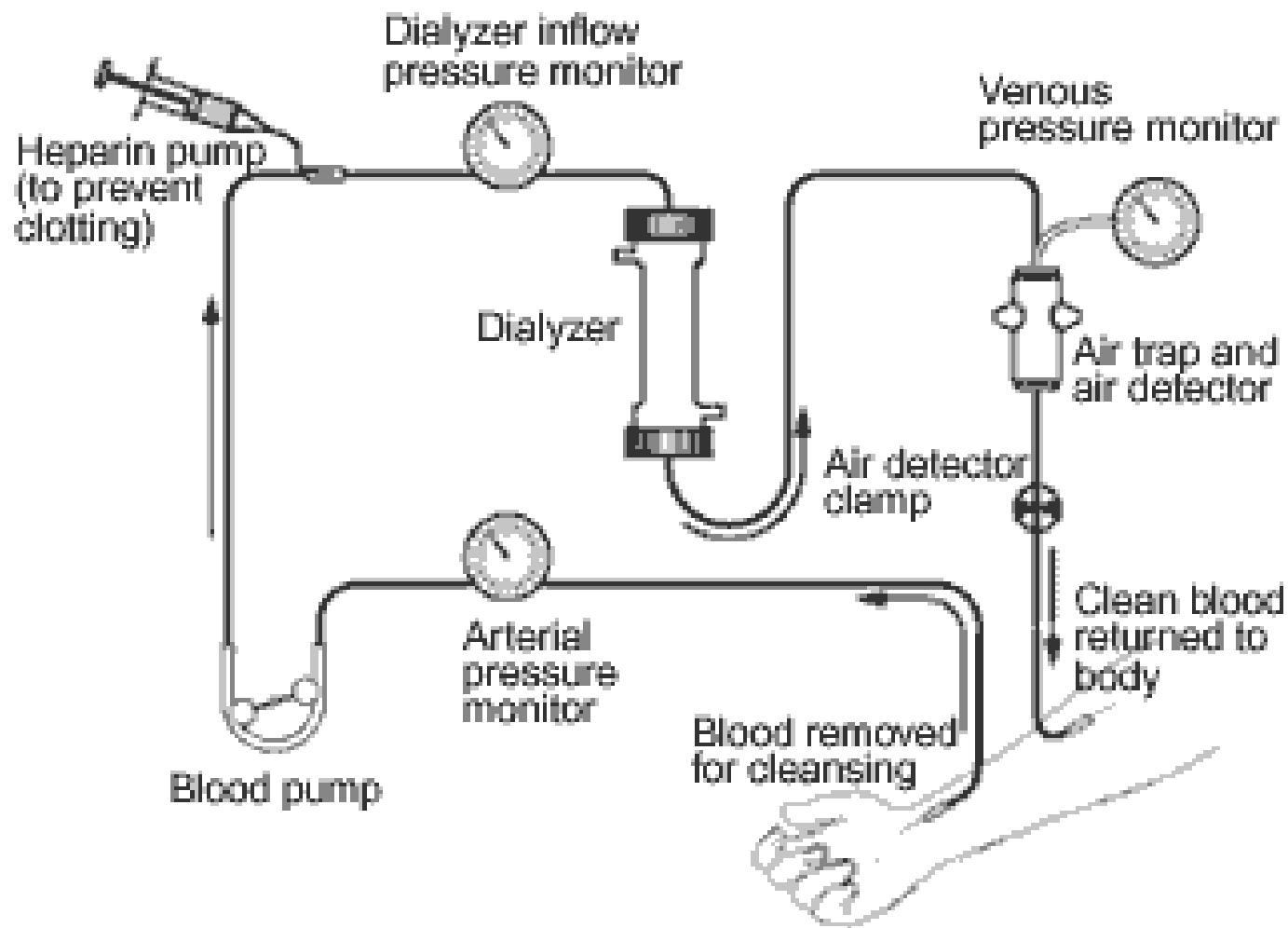
Náplň močového
měchýře a močové
trubice kontrastní
látkou

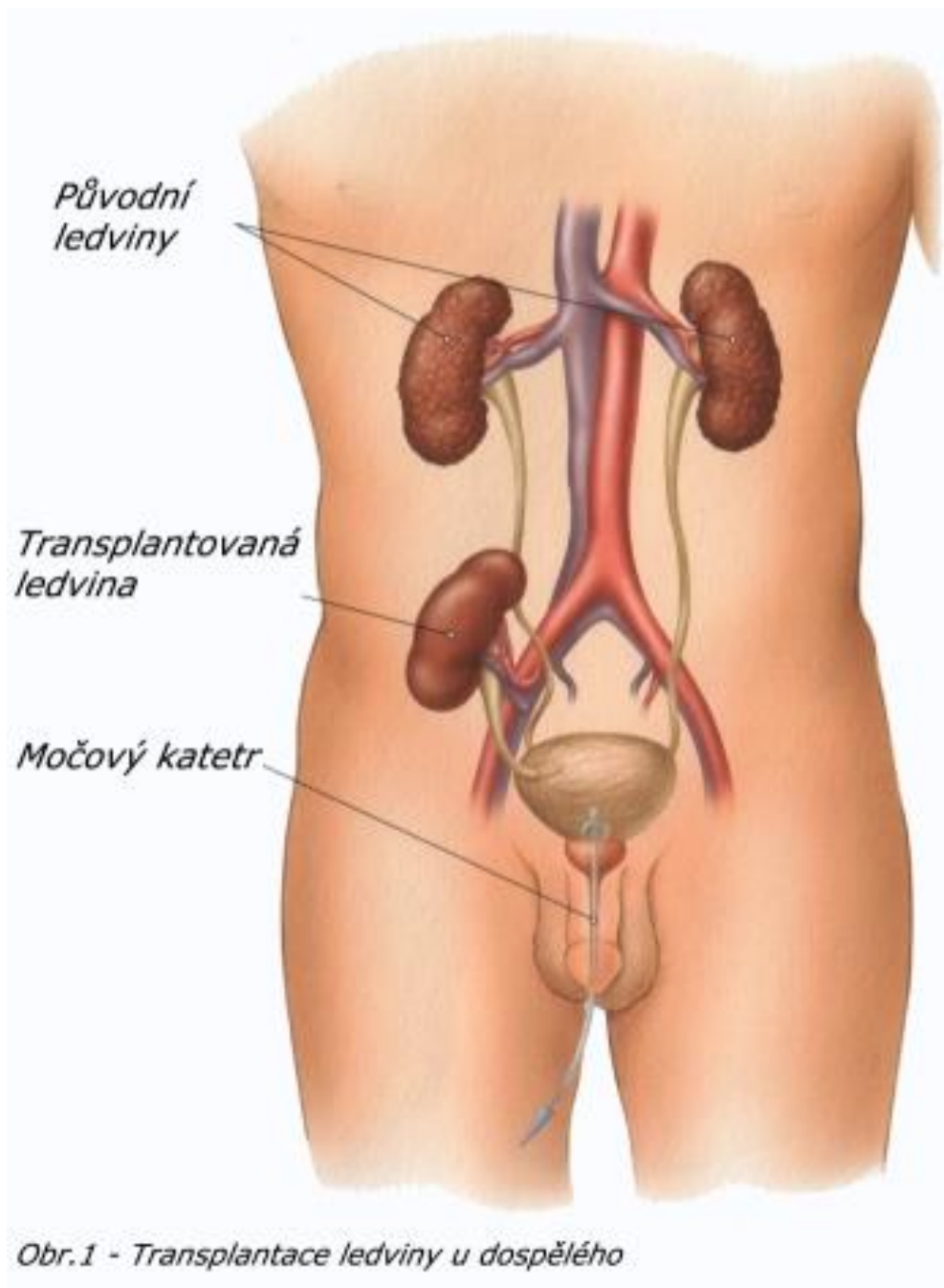


Hemodialýza

- metoda odstraňování odpadních látek, jako např. draselné ionty, močovina, a nadbytečné vody z krve při selhání ledvin
- difuze rozpuštěných látek přes semipermeabilní membránu. Používá se tzv. protisměrný (protiběžný) tok, kdy dialyzační roztok (500-800 ml/min) protéká podél membrány v opačném směru než jakým teče krev, při němž nastává největší lokální rozdíl koncentrací a dialýza je tak nejúčinnější.

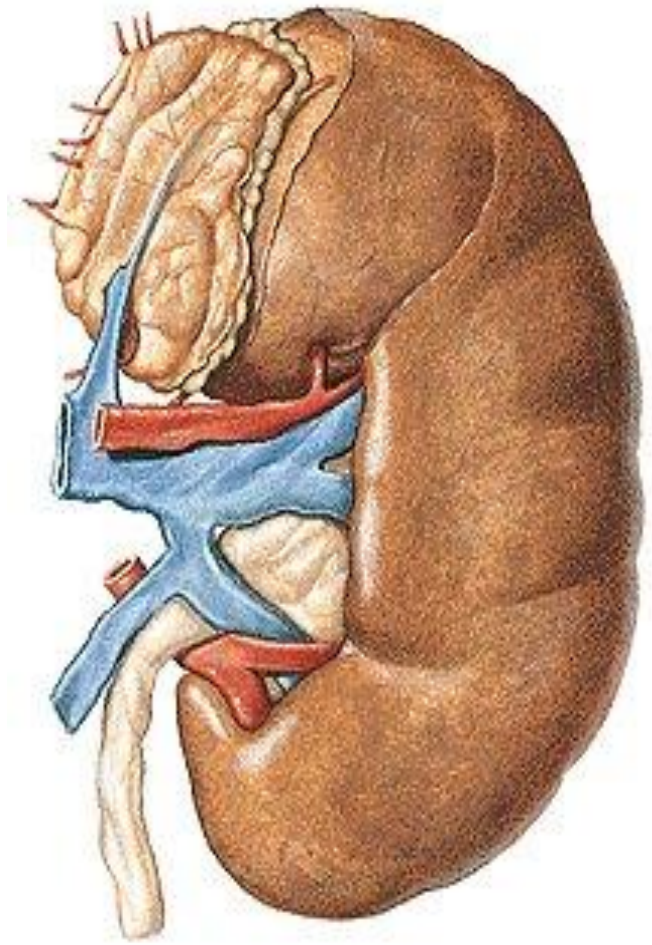
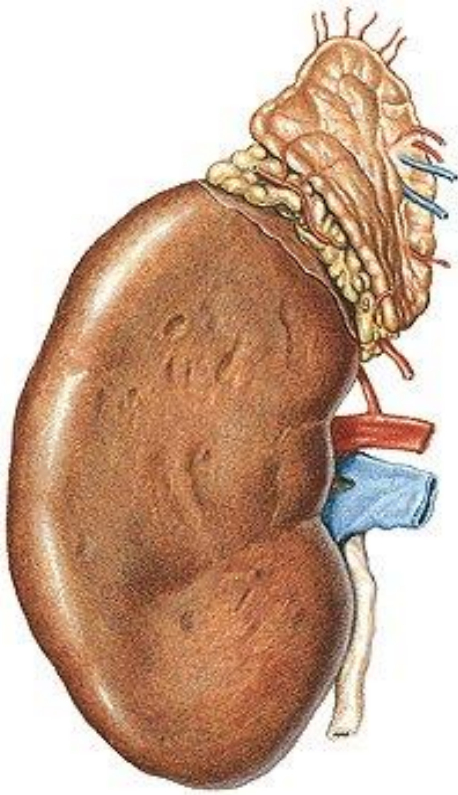
Hemodialýza





Obr.1 - Transplantace ledviny u dospělého

Nadledvina



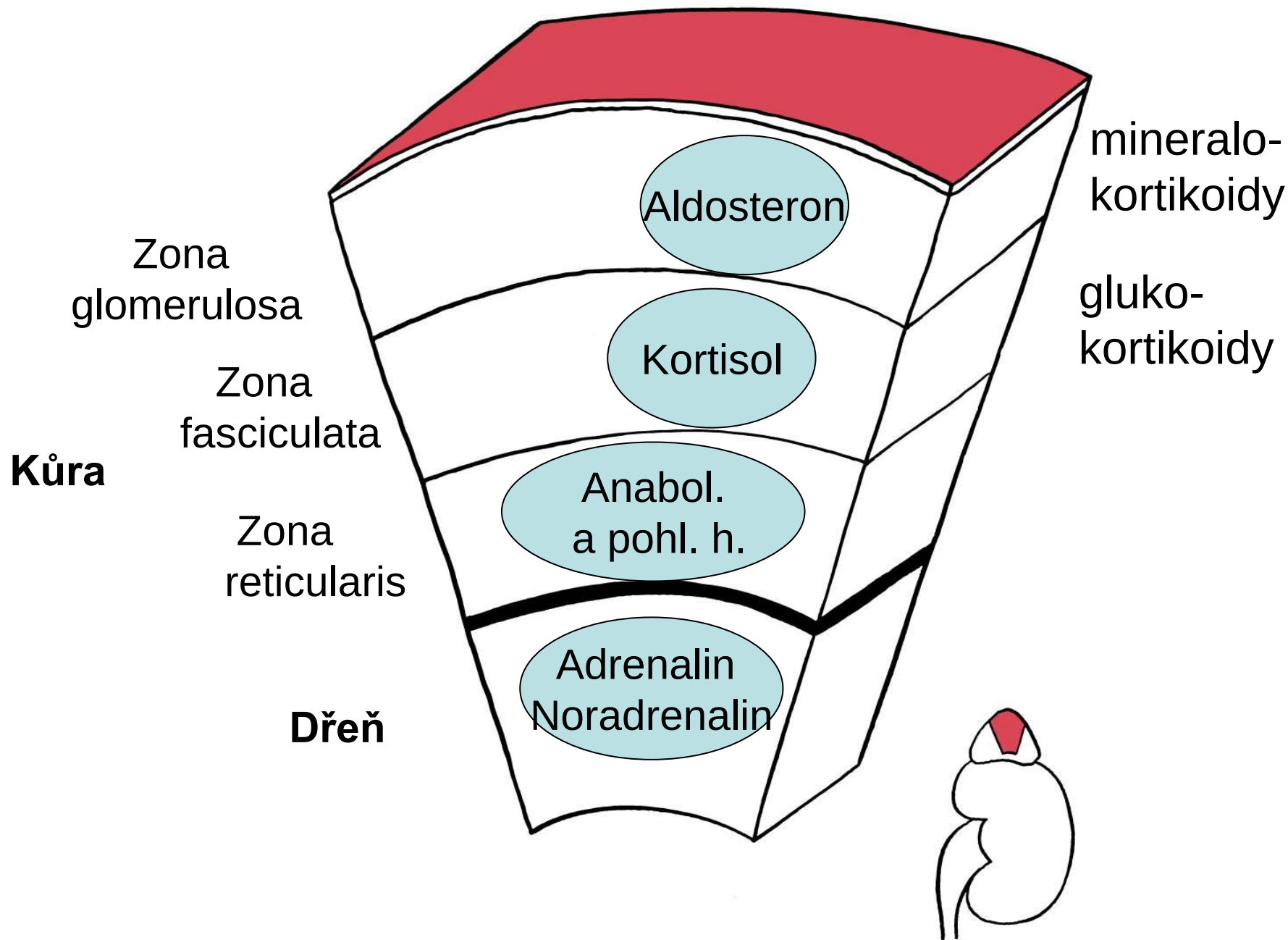
- párová endokrinní žláza, cca 10 g
- **kůra a dřeň**
- pravá nadledvina má tvar trojhranný, levá poloměsíčitý.
- žláza je uložena ve vazivovém obalu, který pevně nasedá k orgánovému povrchu

Kůra nadledvin

- asi 70 % objemu žlázy, celkem 30 steroidních hormonů – kortikosteroidů:
- **glukokortikoidy** - regulují metabolismus sacharidů a bílkovin
- **mineralokortikoidy** - řídí hospodaření s minerály a vodou
- menší množství pohlavních hormonů
- buňky uspořádány do trámců, které jsou obklopeny krevními sinusoidami

Dřeň nadledvin

- trámce nepravidelného tvaru, mezi kterými prochází kapilární sinusoidy
- katecholaminy
 - A-buňky produkují adrenalin - první objevený hormon, vylučován do krve zejména při fyzickém nebo psychickém stresu (krizové situace - poplachová reakce); kortizol – brání před účinky adrenalinu
 - způsobuje zvýšení koncentrace glukózy, laktátu a volných mastných kyselin v krvi
 - N-buňky produkují noradrenalin – stresový hormon + neurotransmitter (sympatikus); stresová reakce; vyvolává kontrakci cév, roztažení v kosterním svalstvu - zvyšuje tep a krevní tlak; nedostatek - deprese



Kůže

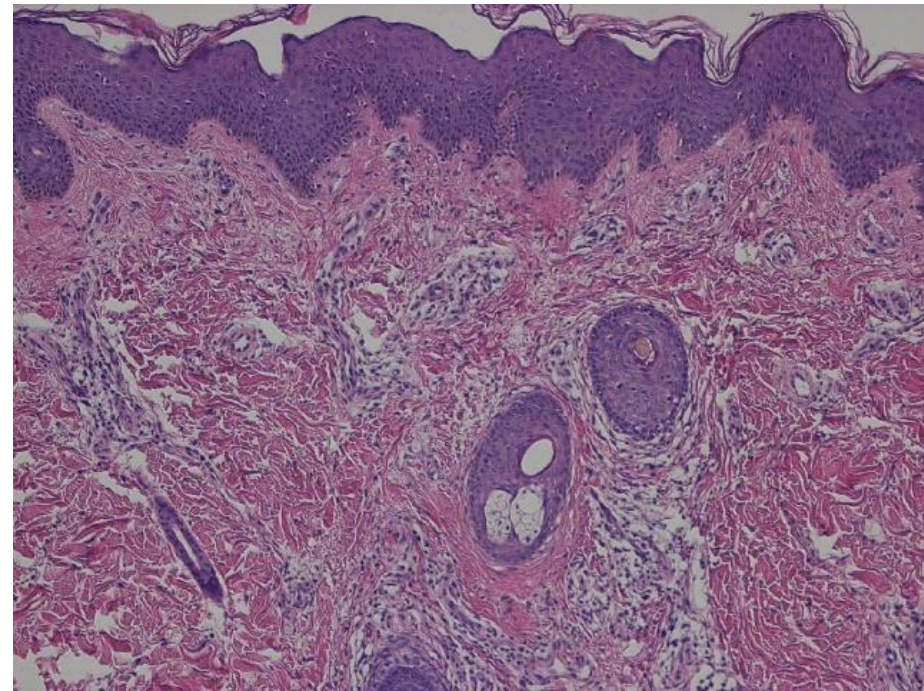
- Největší orgán lidského těla
- Průměr 1,7 m²
- Dvě hlavní vrstvy – epidermis a dermis
- Léčba rozsáhlých kožních ztrát představuje závažný lékařský problém



Anatomia del corpo humano Juan Valverde de Amusco (Rome, 1560)

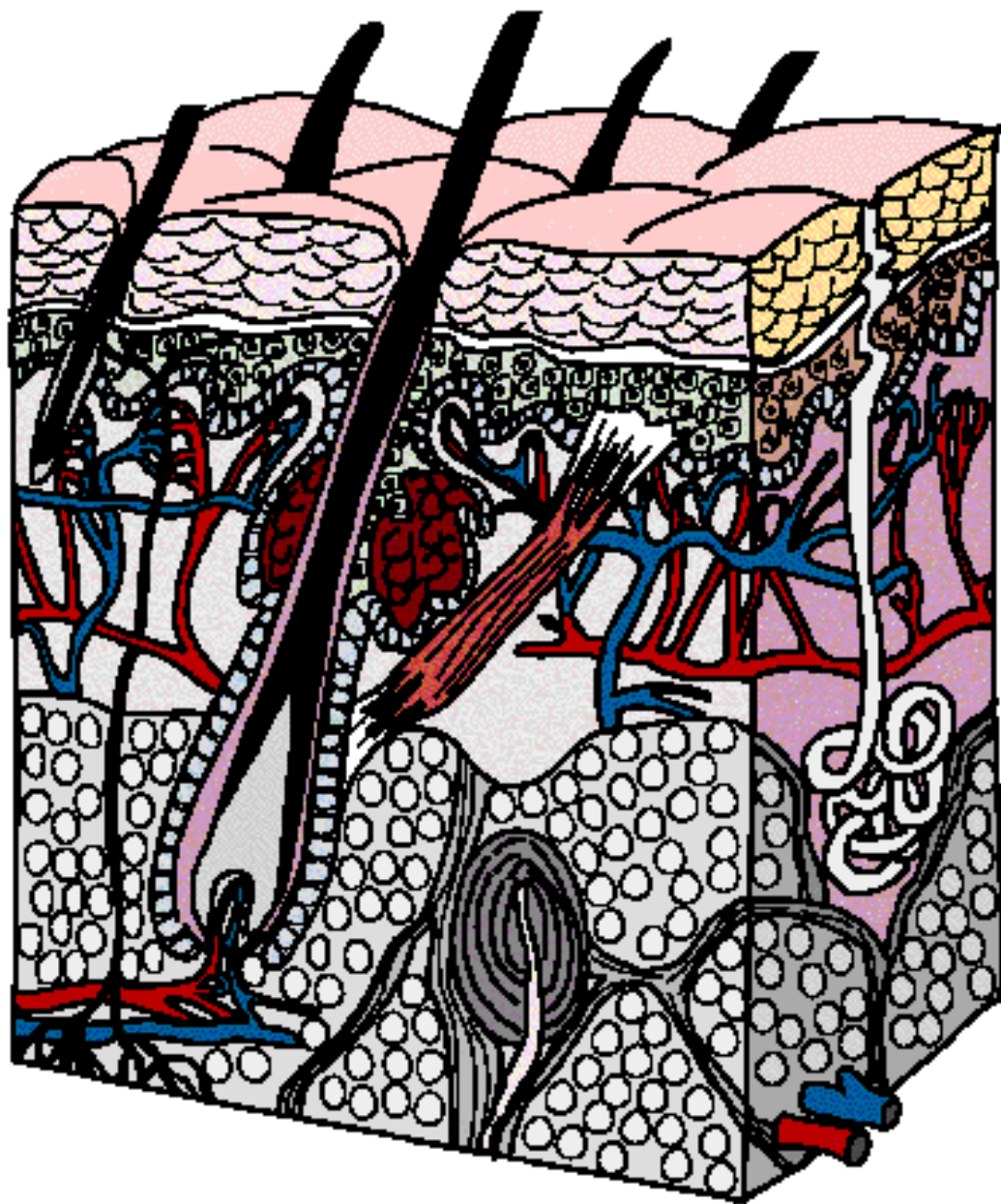
Funkce lidské kůže

- Ochranná funkce
 - mechanický úraz
 - ztráta tekutin
 - invaze patogenů
 - produkce cytokinů a interleukinů
- Metabolická funkce
 - produkce vitaminu D
 - termoregulace – cévy, potní žlázy
- Informační – receptory
- Estetická funkce



Kůže

- Tenká – ochlupená – 90% těla
- Silná – neochlupená – 10% těla
 - Dlaně, plochy nohou, flexorové strany prstů
 - Úchopové a hmatové lišty



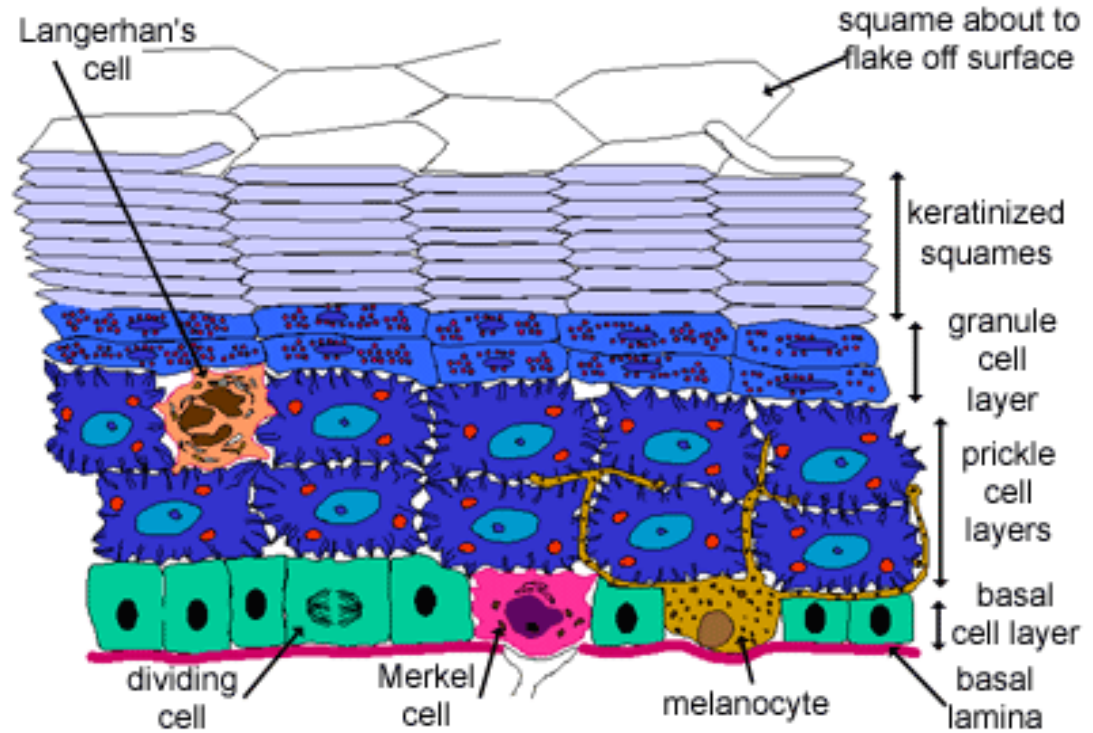
**EPIDERMIS
(POKOŽKA)**

**DERMIS
(KORIUM, ŠKÁRA)**

PODKOŽÍ

Epidermis

mnohovrstevný
dlaždicový
rohovějící epitel
– keratinocyty



Bazální vrstva – buňky schopné dělení, kmenové buňky

Další vrstvy - konečná diferenciacce, oplošťování

Postupné rohovatění

Vnější vrstva – zrohovatělá souvislá vrstva, nepropouští vodu,
korneocyty, oploštělé bez jádra

Buňky epidermis



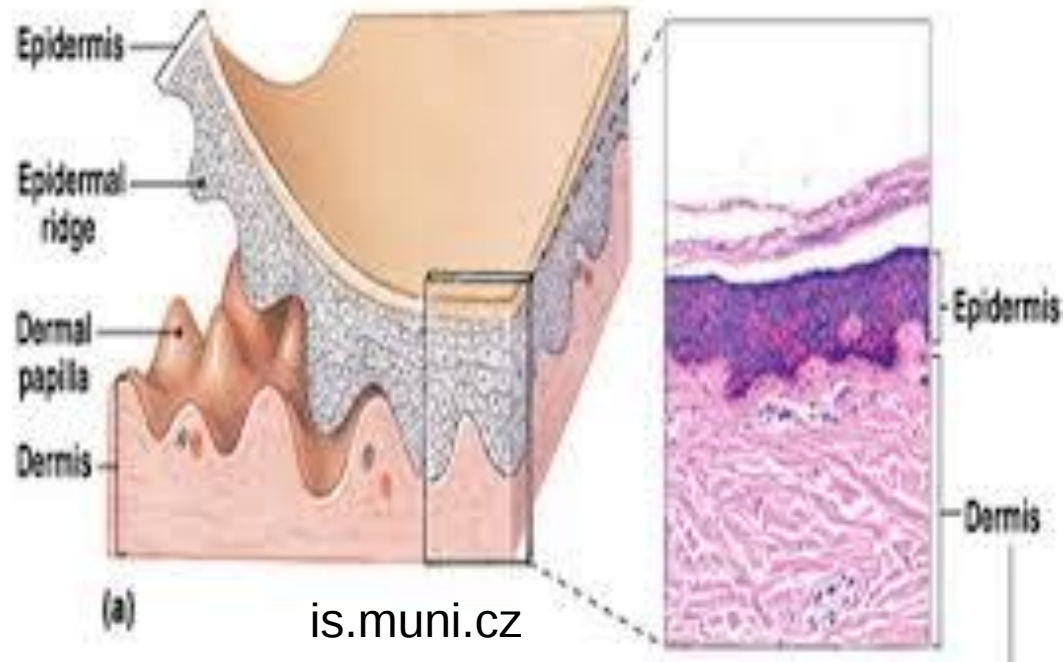
- **Keratinocyty**
- **Melanocyty** se nachází ve stratum basale, kam migrují za vývoje z neurální lišty a obsahují melanozomy - **melanin**. UV záření – melanocyty stimulující hormon – stimuluje produkci melaninu – do keratinocytů – opálení. **Ochrana kůže před poškozením vyvolaným UV zářením.**
- Pokud při migraci melanocytů do epidermis vznikne nahromadění melanocytů, pigmentové névy. Určité typy - vznik zhoubného nádoru, **melanomu**.

- **Langerhansovy buňky** - antigen prezentující dendritické buňky. Do dermis se dostávají krevní cestou. Poté co se dostanou mimo cévní řečiště, prochází bazální laminu mezi dermis a epidermis a přecházejí do epidermis. Po kontaktu s antigenem se vracejí do dermis a zpět lymfatickou cestou do regionální lymfatické uzliny. Langerhansovy buňky se uplatňují při vzniku atopického ekzému.
- **Merkelovy buňky** leží na bazální lamině a jsou v kontaktu se zakončením nervových vláken. Jsou nahromaděny především v oblasti folikulů chlupů a fungují jako mechanoreceptory. Pocházejí z neurální lišty a na své místo se dostaly procesem migrace.

Dermis

Hranice mezi epidermis a dermis je zvlněná, dermis vysílá do epidermis výběžky, tzv. dermální papily.

Epidermis a dermis odděleny bazální membránou, u které končí cévní zásobení.



- V dermis - hladká svalovina, která tvoří buď svazky, které slouží jako vzpřimovače chlupů, někdy vytváří i souvislou vrstvu (např. ve skrotu)

Dermis

stratum papillare - leží povrchově, je hodně buněčné

stratum reticulare – leží hlouběji obsahuje zejména elastická a kolagenní vlákna. Vlákna vytváří svazky a splétají se v prostorovou síť.

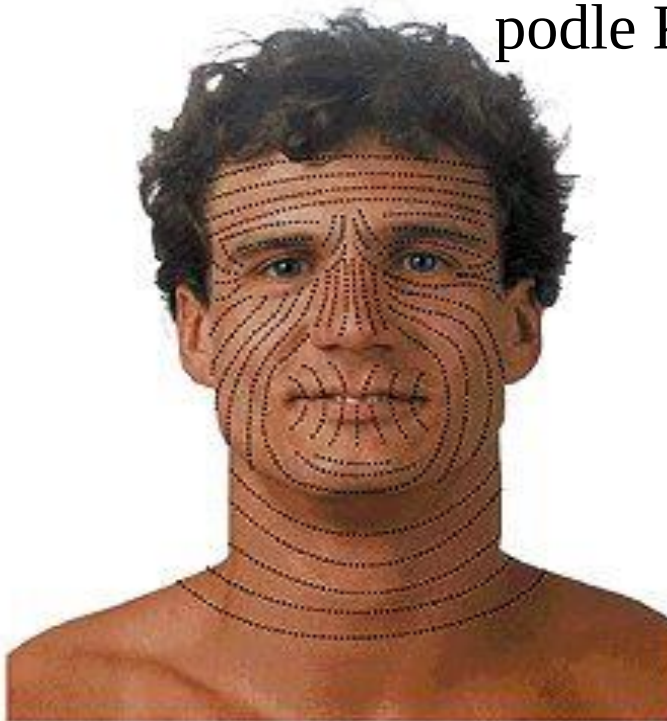
Vlákna na různých místech těla probíhají vždy jedním hlavním směrem, což určuje linie štěpnosti kůže.

Dále jsou v dermis uloženy deriváty pokožky – vlasové folikuly, mazové a potní žlázy, mléčná žláza. Všechny tyto struktury jsou na vnitřní straně vystlány porostem bazálních keratinocytů - při kožní ztrátě – zdroj pro zhojení poranění.

LINIE ŠTEPITELNOSTI

ve směru snopců fibril ve škáře

podle Kraisl



a



b

Důležité při chirurgickém zákroku

Podkožní vazivo

- Spojuje dermis s fascií či periostem
- Charakter vaziva určuje pohyblivost kůže proti podkladu
- Někde je i tukové vazivo, může být i několik centimetrů.

Kožní svaly

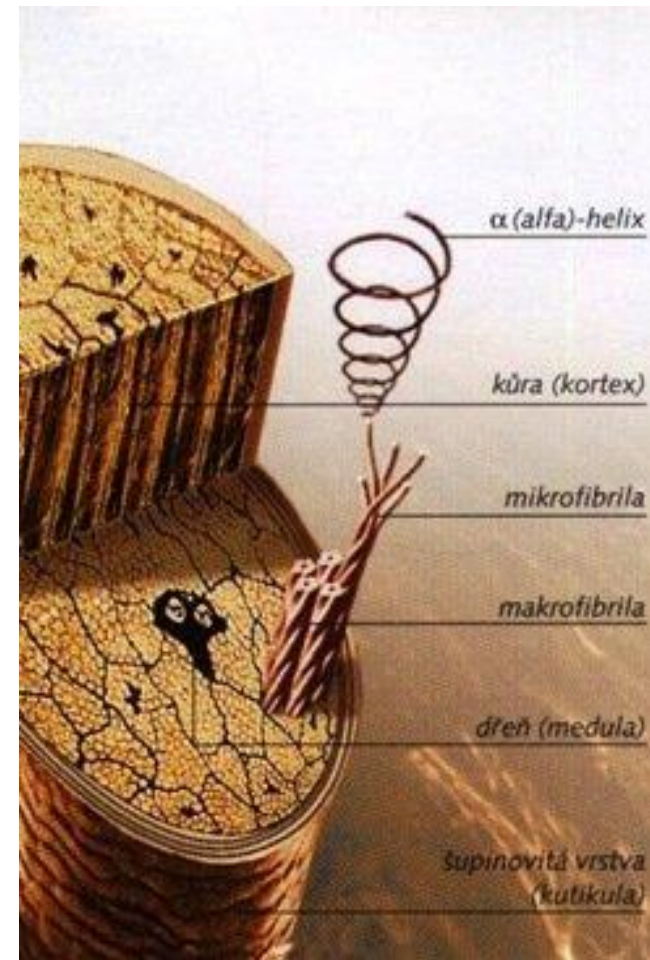
- Upínají se do kůže
- Mimické svaly – vytvářejí řasy, rýhy a jamky – kolmo na svalové snopce
- V podkožním vazivu, nemají fascie

Kožní adnexa – jsou deriváty epidermis

- vlasy, chlupy
 - primární
 - lanugo - novorozenci
 - sekundární
 - chlupy
 - vlasy
 - řasy
 - obočí
 - terciární
 - podpaží
 - ohanbí
 - vous
- } spojené s pohlavním dospíváním
- nehty
 - kožní žlázy
 - mléčná žláza
 - mazové
 - potní

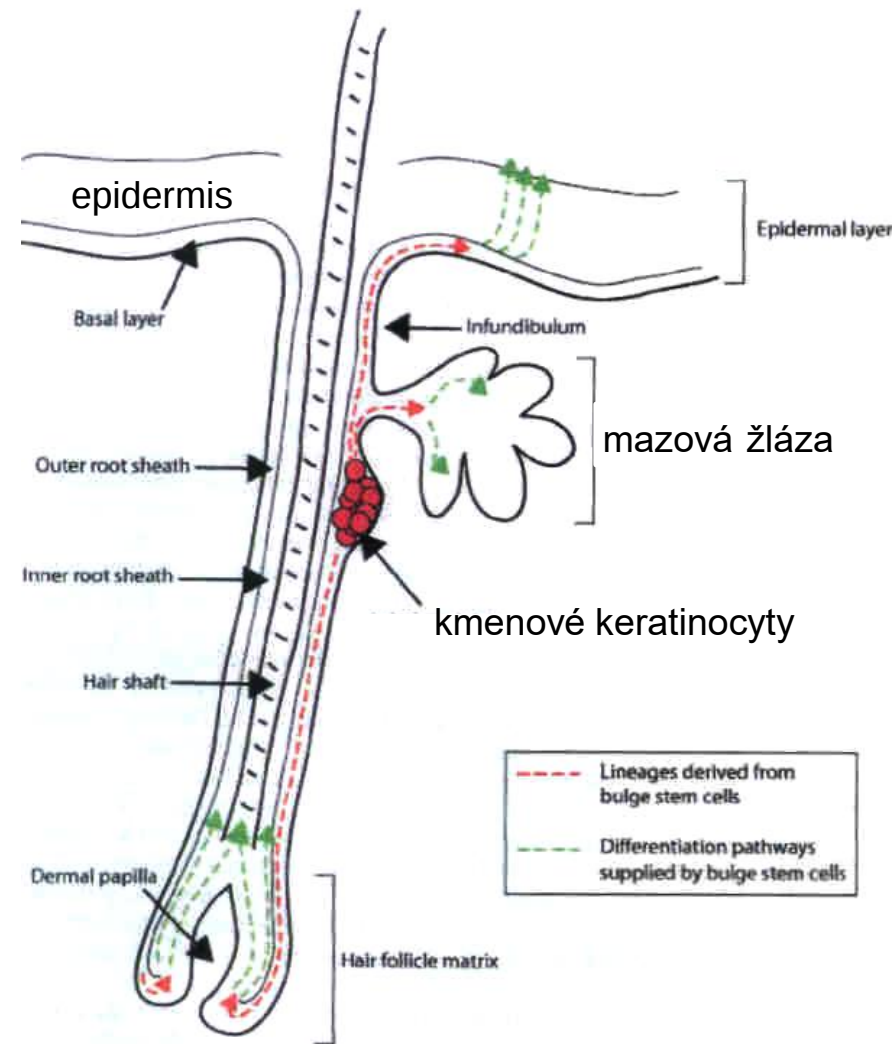
Vlas

- Na povrchu je šupinatá vrstva, která je konzervována vlasovým mazem, je produkována epitelovými buňkami
- Vlasová kůra – vláknitá vrstva vlasu (asi 80%) - neživé buňky, vlákna keratinu
- Medulla – dřeň – jen u kořínků
- Vlas může růst 2-6 let
- Denně – 0,2 -0,5 mm
- Barva vlasu je dána melaninovými granuly

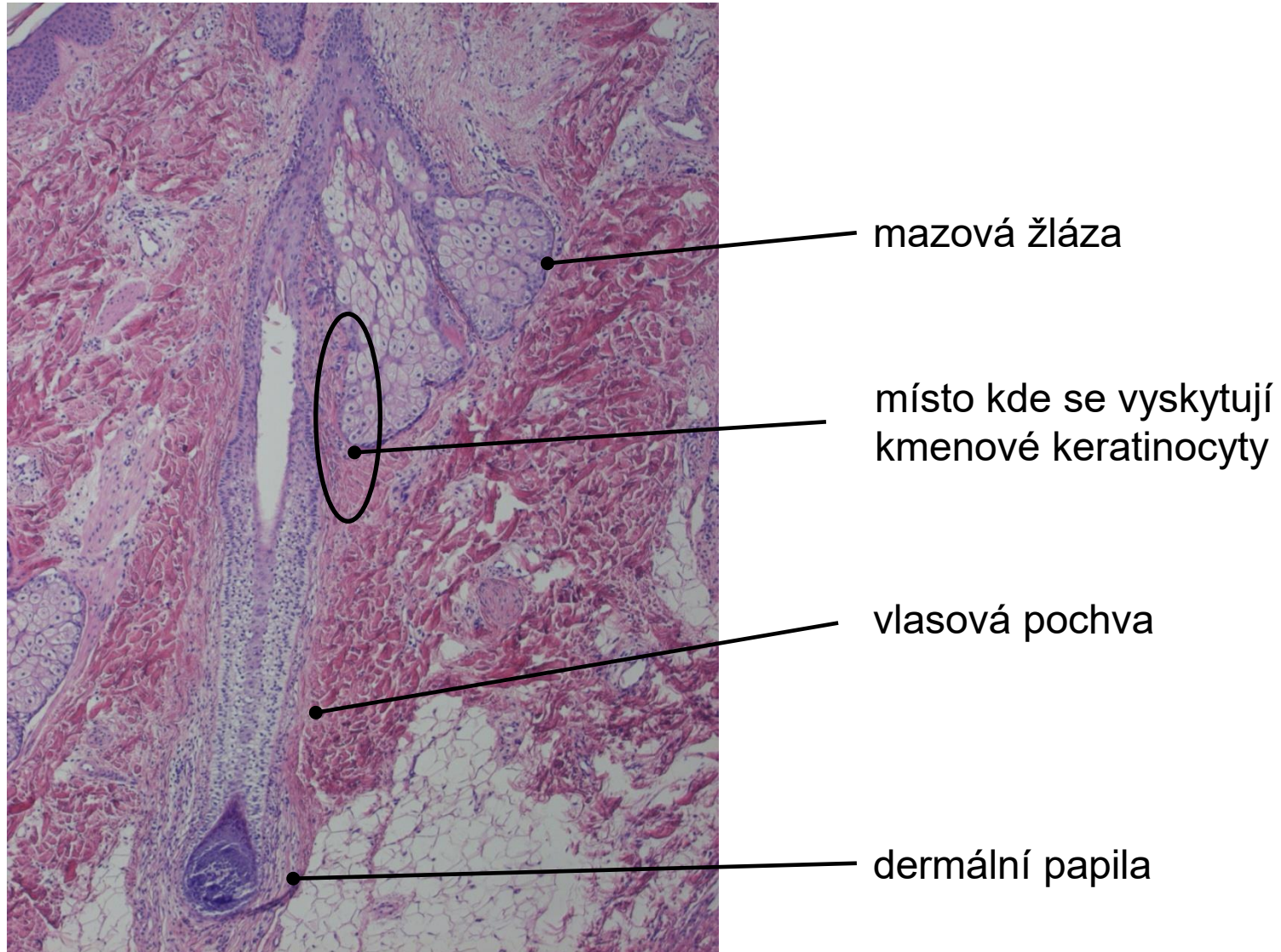


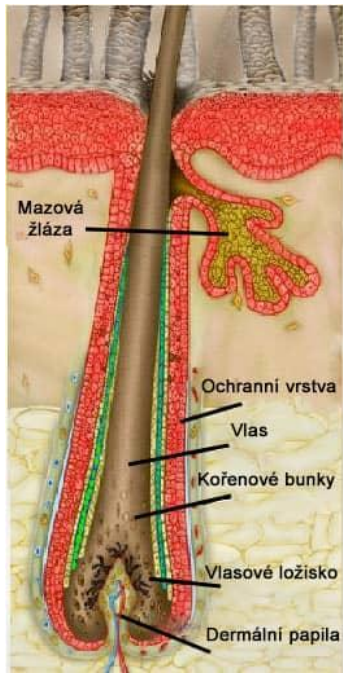
Vlas

- vlasový stvol – nad pokožkou
- kořen vlasu – pod úrovní pokožky
- vlasové cibulky – nejhlubší část kořene, obalená vlasovými pochvami – epitely + vazivo -
vlasový folikul



Vlasový folikul – histologický řez





Růst vlasu

- Anagen – 3r
- Katagen - 3t
- Telogen – 3m
- vlasový cyklus 3-4 roky
- zánik bulbu a jeho obnovení

výpad do 100 vlasů denně

vrátané X nevratné

bezvlasá ložiska - alopecie

vlivy: hormonální, nutriční,
toxické (infekce,
chemoterapie, autoimunitní)

Nehty

- Tvrdé zakončení prstu
 - Ochrana
 - Přenos tlaku
- Je to 0,5 mm silná zrohovatělá destička
 - nehtová ploténka vychází z kořene, je tvořena 3-4 vrstvami zrohovatělých buněk
- Nehtové lůžko
 - Citlivé
 - Je to zárodečná vrstva buněk
 - Po odstranění nehtu chrání lůžko dočasně zrohovatělá epidermis