

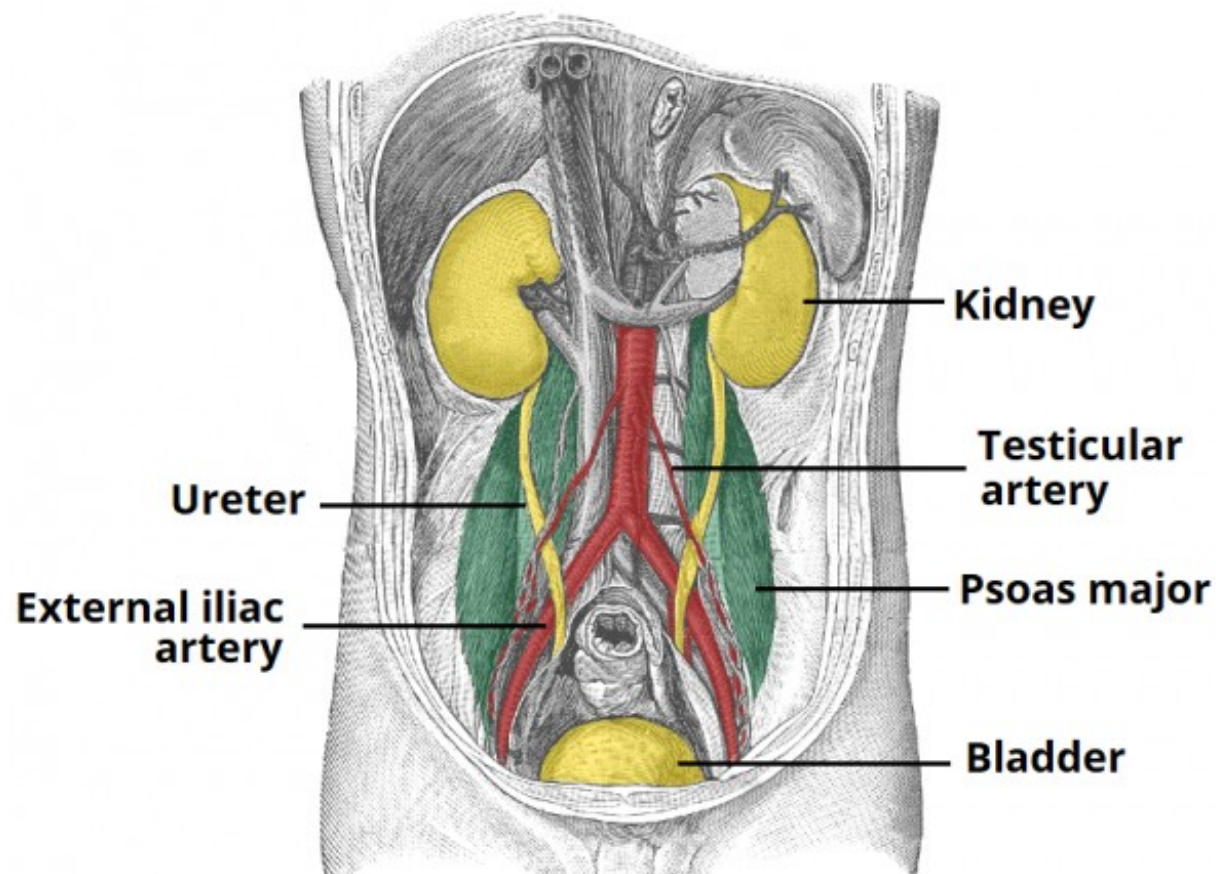
Ledviny

prof. MUDr. Dalibor Valík, Ph.D., DABCC

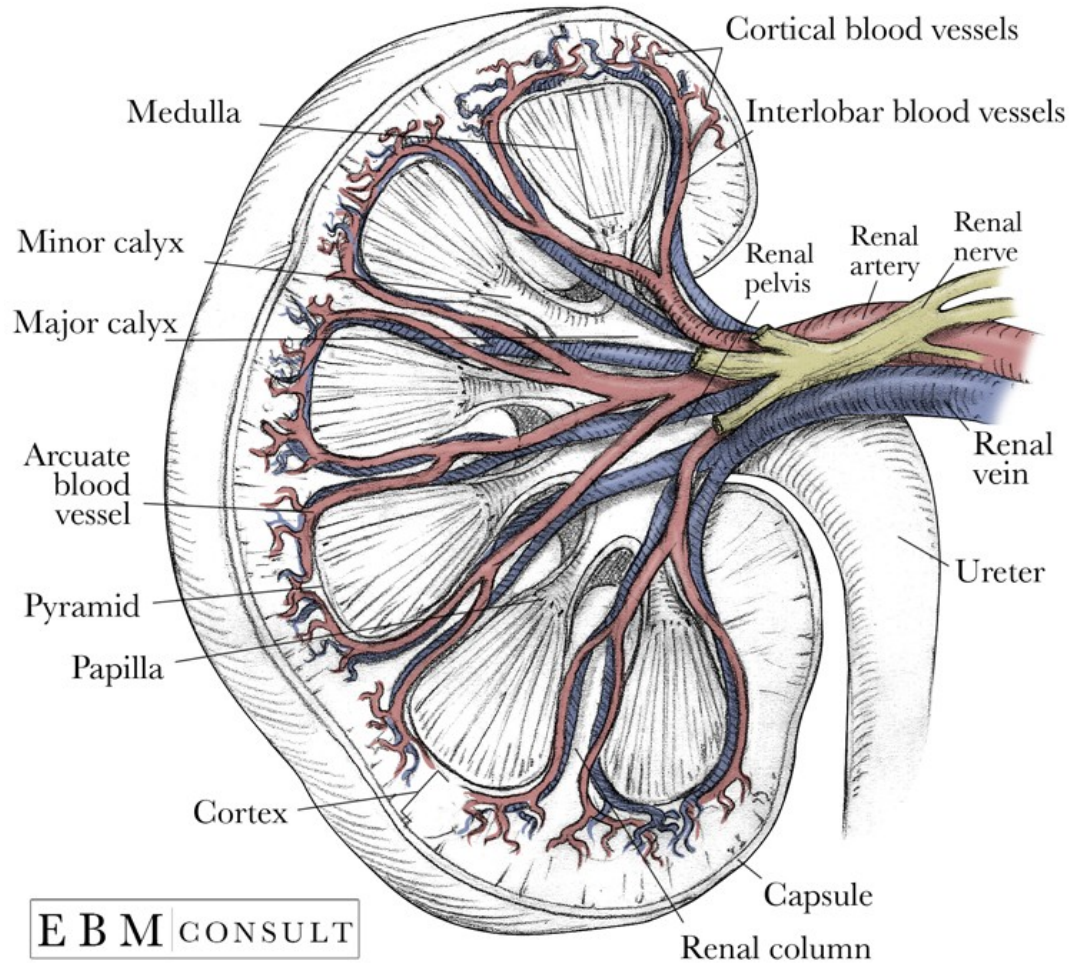
Katedra laboratorních metod LF MU a Ústav laboratorní medicíny FN Brno

Močové cesty (urotrakt) - anatomie

- Ledviny (párový parenchymový orgán, cca 150 g, 10x5x4 cm)
- Močovody (dutý párový orgán, 25-30 cm / r=4-7mm)
- Močový měchýř (dutý nepárový orgán, 300-500 ml dle náplně)
- Uretra (dutý nepárový orgán, M 20-25cm, Ž 3-4 cm)



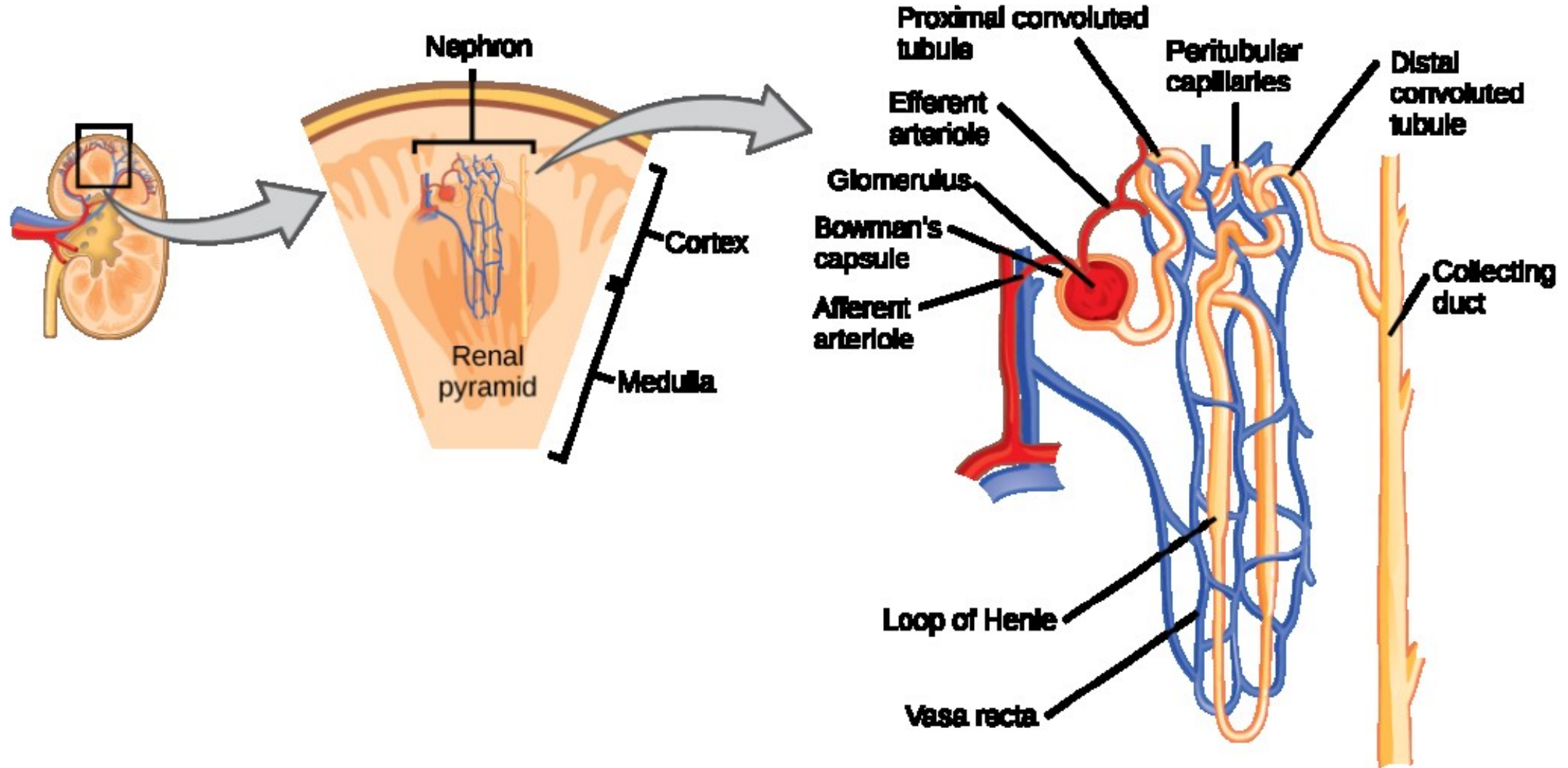
Ledvina - anatomie



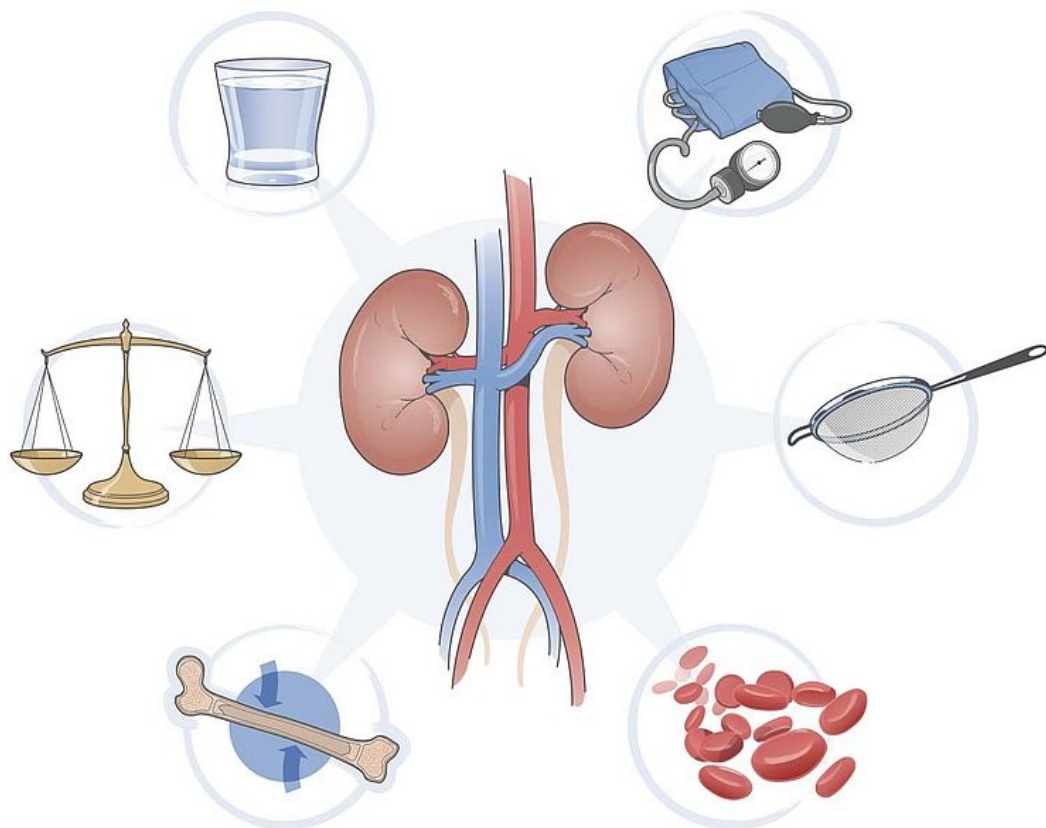
- Korová (parenchymová část)
- Kalichy a pánvička
- Napojení na ureter

- cévní zásobení
- inervace

Funkční anatomie



Funkce ledvin

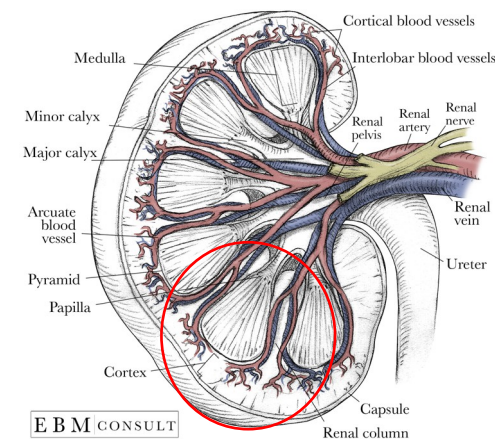
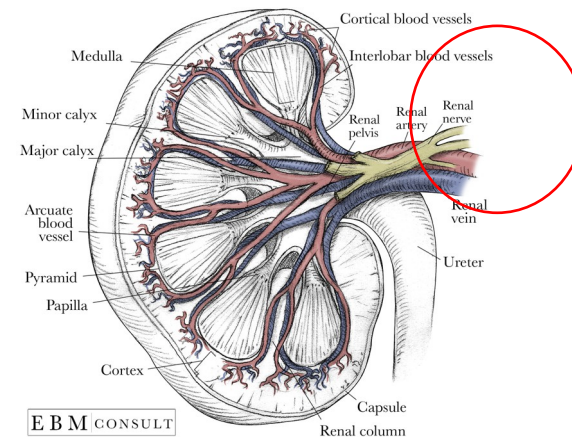


- eliminační
 - glomerulární filtrace
 - tubulární sekrece
 - tubulární zpětná resorpce

!vyžaduje cévní zásobení, intaktní urotrakt
- endokrinní
 - (vitamíny, enzymy)
- metabolické funkce
 - (sacharidový a AMK metabolismus)
- homeostáza
 - souvisí s výše uvedenými (volemie, elektrolyty, ABR)
 - regulace krevního tlaku (je současně autoregulační funkcí !)

Poruchy funkce ledvin

- poruchy funkce ledviny vyplývají z anatomie:
- porucha na úrovni **prerenální**
 - porucha krevního zásobení (nízký tlak, narušení přítoku krve arteriemi atd.)
 - normální sediment, není proteinurie, **patologie v krevní plazmě**
 - **dehydratace, uzávěr renální tepny**
 - **zásadní je vyšetření krevních parametrů (U, Kr, CKD-EPI ev. cystatin C – známky dehydratace), při nejasnostech nutný UZ oblasti postrenální (vyloučení obstrukce moč. cest)**
- porucha na úrovni **renální**
 - jedná se o snížení samotné funkce ledviny (úbytek hmoty/poškození funkce)
 - toxické poškození (**toxiny, léky, autoproti látky, paraprotein, myoglobin, ...atd.**)
 - může navazovat na **prerenální poruchy** (akutní tubulární nekróza)
 - **akutní intersticiální nefritida (AIN), akutní glomerulonefritida (AGN), vaskulitidy, hemolyticko-uremický syndrom / trombotická trombocytopenická purpura (HUS/TTP)**
 - **komplexní vyšetření krevních parametrů, krevní obraz, koagulace, UZ ledvin ev i biopsie**



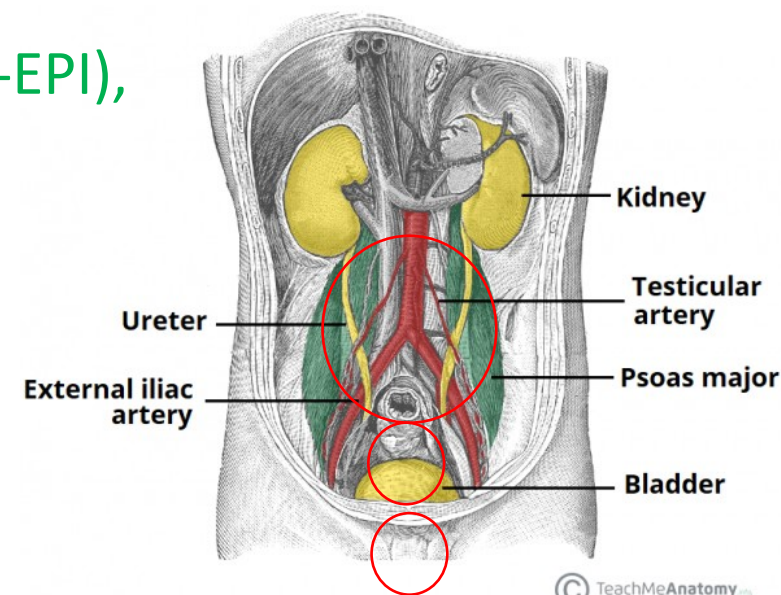
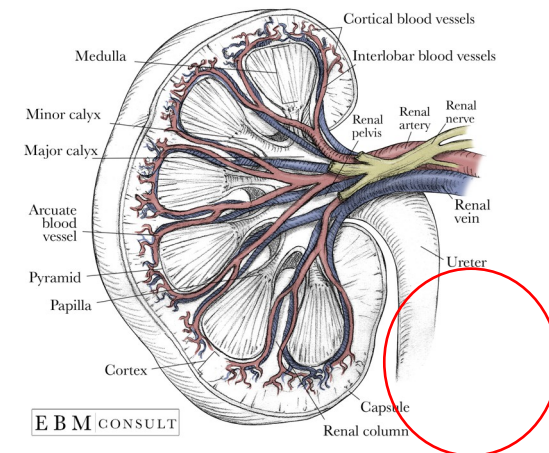
Poruchy funkce ledvin

- porucha na úrovni **postrenální**

- porucha odtoku moči

- na ni může navazovat **porucha renální** (hydronefróza) a v extrémním případě může vést i k prerenálním poruchám

- laboratorní vyšetření odhalí retenci N-látek (U, Kr, CKD-EPI), diagnózu potvrdí **UZ**



Vyšetření krve – základní renální parametry

- **Urea** (konečný produkt met. bílkovin v játrech) – renální porucha x katabolismus
- **Kreatinin**
 - **Jaffé** (reakce kreatininu s kys. pikrovou v alk. prostředí)
 - **Jaffé pozit. chromogeny (glu, vit. C, aceton ...)**
 - **enzymatické stanovení s Trinderovou reakcí** (kreatinináza, kreatináza, sarkosinoxidáza, uvolnění H_2O_2 , následně 4-aminofenazon a HTIB za vzniku chinoniminového chromogenu)
- **Cystatin C**
 - **imunoturbidimetrie**
 - **odbourává nevýhody interferencí stanovení kreatininu, (avšak má vlastní...)**



Funkční vyš. ledvin – clearance

- **24h sběr moči** (odpady) + sérové hladiny
 - nejpřesnější, ale zatíženo logistickou náročností
 - časté chyby ve sběru moči (např. 2x ranní moč atp. ..)
 - samosběrem doma trpí preanalytika
 - ideálně za hospitalizace via moč. katetr
- **výpočtové vzorce:**
 - CKD-EPI (kreatinin) CKD-EPI (cystatin C)
 - CKD-EPI (cystatin + kreatinin)
 - Schwartzův vzorec (cystatin a+nebo kreatinin) v pediatrii

...další související parametry

- **kyselina močová**
 - konečný produkt metabolismu purinů (adenin, guanin)
 - **zvýšení: dnava artritida, puriny v dietě (červené maso), renální insuficience, masivní rozpad buněk (např. „tumor-lysis“ syndrom)**
- **kalium**
 - hlavní intracelulární kation
 - **exkrece primárně ledvinami**
 - **elevace při akutním renálním selhání (život ohrožující stav – zástava srdce v diastole)**
- **acidobazická rovnováha**

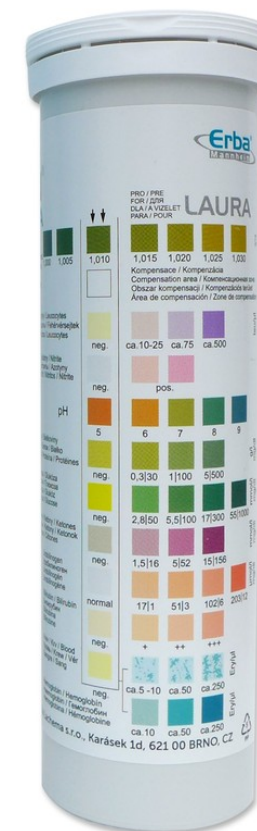
Vyšetření moče – chemické

Diagnostické proužky s manuálním či automatizovaným vyhodnocením. U některých metod imunochemické automatizované stanovení (např. albumin).

- krev - erytrocyty; hemoglobin
- leukocyty
- nitrity
- bílkovina

- pH
- Hustota

- glukóza; ketony; bilirubin; urobilinogen



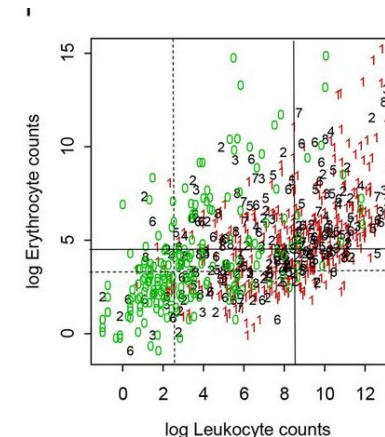
Vyšetření moče – morfologické

Mikroskopie močového sedimentu

- přímá digitální mikrofotografie
- mikroskopická digitální fotografie
- *centrifugace*
- *sedimentace*

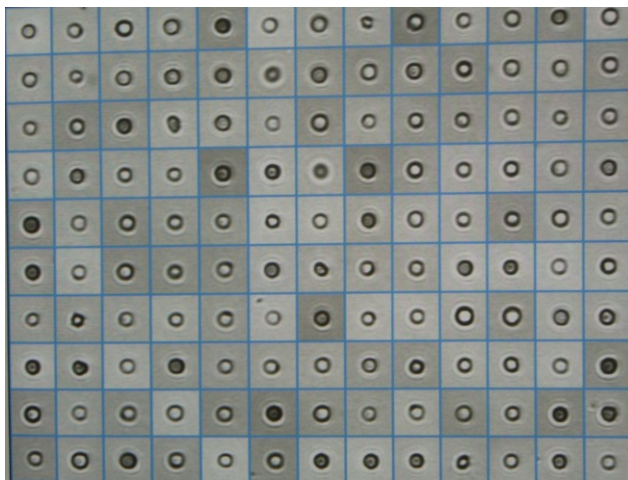
Průtoková cytometrie

- **využití optických vlastností buněk v automatickém analyzátoru**

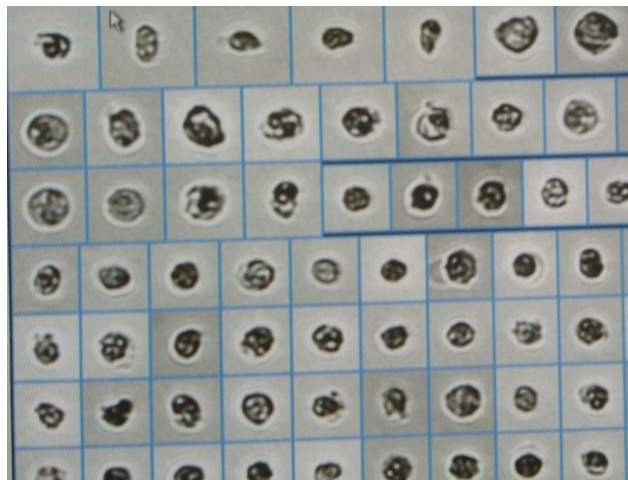


Vyšetření moče – morfologické

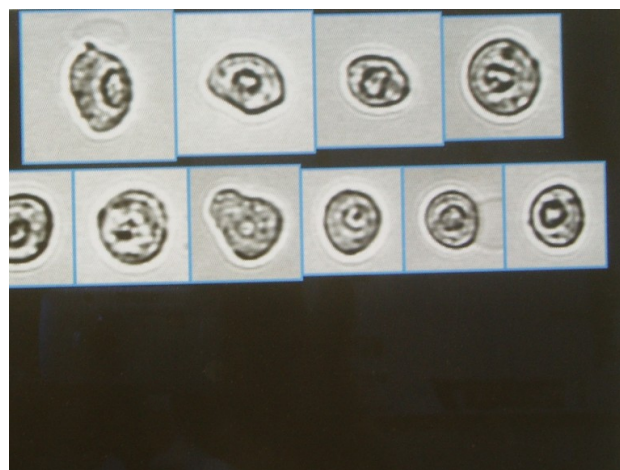
Močový sediment na automat. analyzátoru.



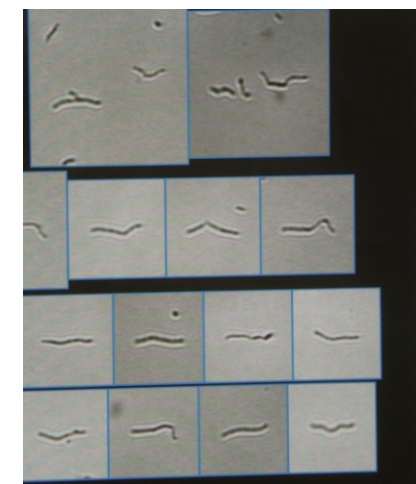
erythrocyty



leukocyty



epitelie



bakterie

Proteinurie – dif. Dg.

proteinurie	typ proteinurie	charakteristické bílkoviny v moči
prerenální	over-flow	lehké řetězce κ , λ
renální	glomerulární - selektivní	albumin.....transferin
	glomerulární - neselektivní	albumin.....transferin....lg
	tubulární	α_1 a β_2 mikroglobulin
postrenální	(zánět močových cest)	α_2 makroglobulin

co rozumíme pod pojmem “renální funkce”

- vyšetření z krve
- vyšetření zobrazovací

- základní rozdíly děti/dospělí

- na co dávat pozor v praxi

rozdíly v renálních funkcích u dětí a dospělých

- novorozenec: orgány již vyvinuty, fyziologické funkce normální, slabší koncentrační gradient, nízká koncentrace kreatininu, vysoké koncentrace cystatinu C
- dítě: obdobně,
- mladý dospělý: vliv puberty na svalovou hmotu (kreatinin)
- dospělý: obdobně kreatinin muži/ženy
- starý člověk: úbytek svalové hmoty

způsob výpočtu odhadované glomerulární filtrace u dětí a dospělých se liší....

- u dětí užíváme kreatinin a výšku v cm
- Schwartzův vzorec “bedside”
- Schwartzův vzorec “full”počítá s kreatininem, cystatinem C, ureou a výškou
- u dospělých užíváme vzorec CKD-EPI s kreatininem, nebo CKD-EPI (DUO) s kreatininem a cystatinem C
- jednotkyml/s v Evropě, ml/min U.S.

- https://www.youtube.com/watch?v=9_h0ZXx1IFw
- https://www.youtube.com/watch?v=ko_XD4jPEo8

bozeman
science.com

presents

