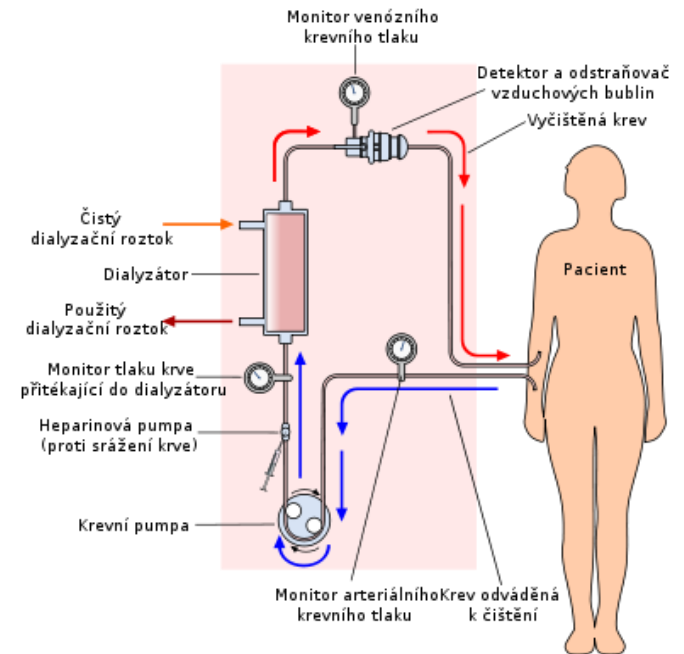


Vyšetřovací metody v nefrologii a přístup k nefrologicky nemocnému

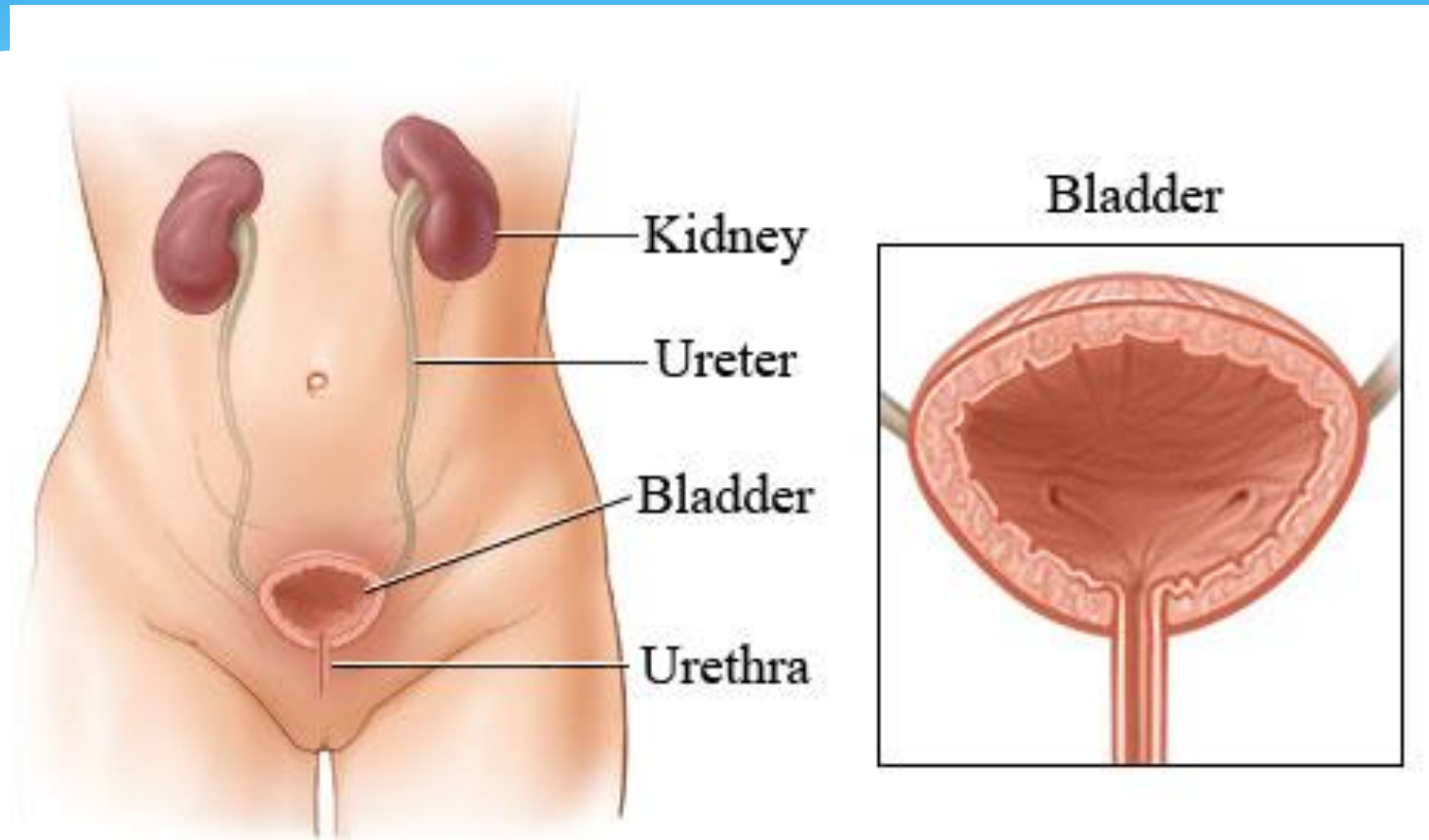
MUDr. Stanislav Šurel
Thetis-Seirenia Brno
Hedica Boskovice

Nefrologie

- * Odvětví medicíny zabývající se diagnózou a léčbou nemocí ledvin, očišťovacími metodami krve a náhradou funkce ledvin.



Močové cesty

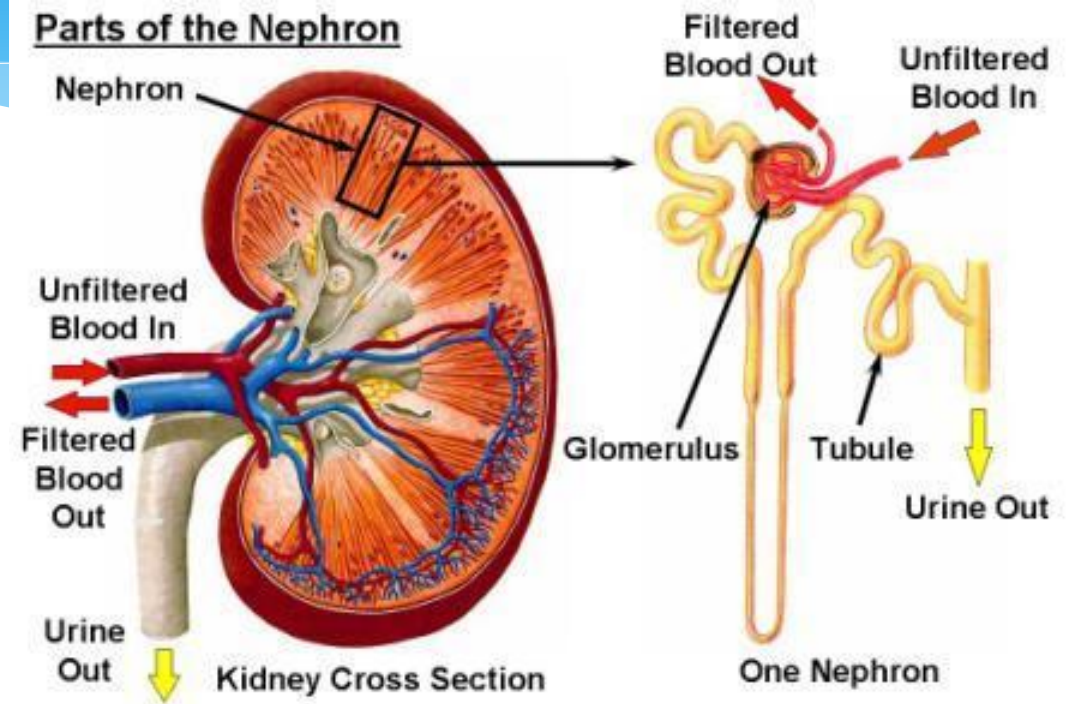


Ledvina = ren = nephros

Makroskopicky je ledvina členěna na kůru a dřeň.

V kůře jsou uloženy glomeruly a proximální a distální tubulus.

Do dřeně se zanořuje Henleova klička a prochází jí i sběrací kanálek, který odvádí vytvořenou moč do ledvinové pánvičky.



Nefron = funkční jednotka ledviny.

z ledviny mají 2 miliony nefronů a každý z nich je sám o sobě schopen vytvářet moč.

Nefron se skládá z glomerulu, Bowmanova pouzdra, proximálního tubulu, Henleovy kličky, distálního tubulu a sběracího kanálku.

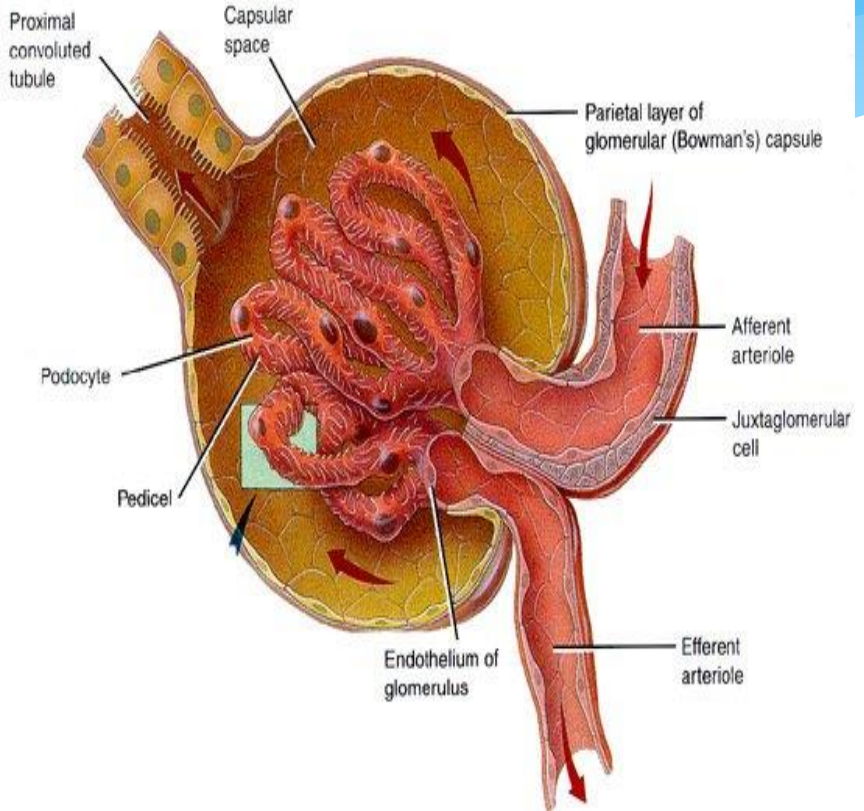
Glomerulus

* Glomerulus

je tvořen klubíčkem kapilár, krev do glomerulu přivádí *vas afferens* (přívodná arteriola), která je širší než odvodná céva-zase arterie! (*vas efferens*), tím je anatomicky zabezpečeno, aby byl v glomerulu vyšší tlak než v ostatních arteriích. Tento zvýšený tlak umožňuje filtraci krve v glomerulu.

Glomerulus je obalen Bowmanovým pouzdrém, tvořeným podocyty – buňkami, které jsou spolu těsně spojeny výrůstky a tvoří ultrafiltr. Mezi dvěma listy Bowmanova pouzdra se filtruje plazma a odtéká do volně navazujícího proximálního proudu.

Proximální **tubulus** je tvořen jednovrstevným epitelem. Odehrává se v něm největší část zpětného vstřebávání. Henleova klička je útvar tvaru vlásenky, který navazuje na proximální tubulus. Distální tubulus pokračuje směrem k povrchu ledviny a pokračuje jako sběrací kanálek, který se znovu zanořuje do dřene.



Funkce ledvin

- * Posláním ledvin je udržet dynamickou stálost-homeostázu organismu pomocí glomerulární filtrace, tubulární resorpce a exkrecí kyselin v rámci regulace ABR
- * Udržují stálý objem a složení extracelulární tekutiny, vylučují látky v nadbytku a škodliviny, regulují krevní tlak a acidobazickou rovnováhu, produkují hormony renin a erythropoetin, aktivují vitamin D a další...
- * Z cca 150 l primární moče vzniká cca 1,5 l definitivní moči za den-stonásobné zahuštění!

Definitivní moč

- * Konečným produktem glomerulární filtrace, tubulární resorpce a regulace acidobazické rovnováhy je definitivní moč - charakteristicky zápachající, čirá, zlatožlutá tekutina o specifické hmotnosti **1 003-1 038 kg/m³**, její pH se pohybuje v rozmezí **4,4-8,0**
- * V moči zdravého člověka se **nevyskytují** ani **bílkoviny**, ani **glukóza**
- * Naopak obsahuje Na⁺ (100-250 mmol/l), K⁺ (25-100 mmol/l), Cl⁻ (přibližně 135 mmol/l), Ca²⁺, kreatinin, kyselinu vanilmandlovou (degradační produkt katecholaminů), kyselinu močovou, močovinu atd.

Vyšetřovací metody v nefrologii

1. Anamnéza
2. Krevní tlak a puls
3. Fyzikální vyšetření
4. Chemický rozbor moči a sedimentu
5. Laboratorní rozbor krve
6. Mikrobiologický rozbor (nejen) moči
7. Rozbor močového kamene
8. Testy zaměřené na funkci ledvin – glomerulární filtrace, koncentrační test, kvantitativní proteinurie
9. Sonografie
10. Další zobrazovací metody - IVU, CT, MRI
11. Invazivní metody – renální biopsie

Anamnéza

Anamnéza tvoří polovinu diagnózy

Rodinná zátěž: vrozené vady urotraktu, nádory, cukrovka, ICHS

Abusus: kouření, drogy

Ženy: gynekologie – ozařování? Laparoskopie? porody sekcí?

Pracovní anamneza: např. těkavé látky

Fyziologické funkce: množství moči, noční močení, kontinence?

Farmakologická anamneza: z léků můžeme usuzovat na diagnózu

Subjektivní potíže:

- * Bolest v bedrech (event.vyzařující do genitálií) (zánět, ledvinové kameny)
- * Pálení při močení (uroinfekce)
- * Močí málo (snížená funkce ledvin)
- * Močí hodně (diabetes insipidus, DM, diuretika)
- * Zvýšená teplota (zánět...)
- * Další...

Objektivní nález

- * Krevní tlak a puls, hmotnost - náhlá změna?
- * Pohled – uremický kolorit, otoky, třes
- * Pohmat – hmatné ledviny? (u polycystozy)
- * Poklep - tzv. tapottement- poklepová bolest v hloubi bederní oblasti v místě ledvin
- * Per rectum: prostata, nádory rekta

Laboratorní rozbor krve

- * Urea (4 - 8 mmol/l) , kreatinin (50 – 115 μ mol/l), kyselina močová
- * Mineralogram: Na K CL Ca P Cukrovka: HbA1C, glykemie
- * Aktivita zánětu: CRP, rozpad svalů: CK, myoglobin
- * Celková bílkovina, albumin (event.ELFO bílkovin séra)
- * ELFO moči – typ proteinurie
- * Serologie: HIV, lues, vir.hepatitidy, chlamydie, ev.borrelie
- * Krevní obraz (a diferenciální rozpočet leukocytů)
- * Koagulace
- * **Imunologické parametry:** autoprotiilátky- ANA, ANCA, APLA2R, antiGBM, ASLO, imunoELFO séra
- * Hormony: iPTH, TSH, fT4, kortisol, erythropoetin, (testosteron, aldosteron, vasopresin-ADH, BNP a další..)

Vyšetření moči

- * moč + močový sediment
- * moč na kultivaci
- * odpady bílkovin, N-látek(urea, kreatinin)+iontů za určitý časový interval (3, 6, 12 nebo 24h) s přesným měřením množství moči (diurézy) : to závisí na objemu přijatých tekutin, fyzické zátěži (pocení), stolice (průjem) a patol.stavech
- * Oligurie: diureza pod 500 ml/den
- * Anurie: diureza pod 250 ml/den
- * Polyurie: diureza nad 2500 ml/den

Moč+sediment

pH moči: obvykle 5,5 – 6,5 (může kolísat mezi 4,4-8)

Hustota moči/spec.váha: pomůže v dg.dehydratace, poruch koncentrace moči, dekompenzaci cukrovky, hodnocení fáze selhávání ledvin

Chemický rozbor: bilirubin, urobilinogen – poruchy krvetvorby nebo jaterní funkce, ketolátky, krev !, bílkovina, cukr (pak nutno odlišit renální glykosurii od dg.cukrovky !!)

Sediment: erytrocyty (nejlépe i s hodnocením typu erythrocyturie – zhodnocení % dysmorfních=glomerulárních ery!)

-leukocyty, válce = bílkovinné odlitky tubulů, bakterie

Toxikologické vyšetření moči

- narůstá četnost pozitivních vzorků při silničních kontrolách, různé drogy zanechávají v moči stopy různě dlouho:
 - * Marihuana: v moči 7–30 dní; ve vlasech 90 dní; v krvi 14 dní
 - * Kokain: v moči 3–4 dny; ve vlasech 90 dní; v krvi 1–2 dny
 - * Heroin: v moči 3–4 dny; ve vlasech 90 dní; v krvi méně než 5 hodin
 - * LSD : v moči až 3 dny; ve vlasech 90 dní; v krvi 1–2 dny
 - * Extáze: v moči 3–4 dny; ve vlasech 90 dní; v krvi 1–2 dny
 - * Metamfetamin: v moči 3–6 dní; ve vlasech 90 dní; v krvi až 3 dny
- Při podezření na otravu Ústav soudního lékařství požaduje vždy také vzorek moči

Funkční vyšetření ledvin – stanovení úrovně ledvinného poškození

Glomerulární filtrace GFR a tubulární resorpce, odpady látek

- * Fyziologické rozpětí **GFR** je **1,5-2,6 ml/s/1,73m²**
- * Stanovujeme pomocí :
- * 1) clearance kreatininu z odběru krve +sběru moči/24h. – ovlivní špatný sběr moči, ale udá i tubulární resorpci a odpady látek do moči za 24 hod.! – přínos vs.rizika falešných závěrů při dodání neúplného sběru moči – non-adherentní pacient/inkontinence/demence apod.
- * 2) jednodušší vyšetření glomerulární filtrace: **výpočtem**
- * - Vzorec dle Cockroft-Gaulta - Vzorec MDRD
- * - **nově vzorec CKD-EPI** : $eGFR \text{ (ml/min/1,73m}^2\text{)} = 141 \times \min(\text{Scr}/\kappa, 1)^{\alpha} \times \max(\text{Scr}/\kappa, 1)^{-1.209} \times 0.993^{\text{Age}} \times f \times k$
- * - kalkulátory on-line na internetu – např. web IKEM Praha + běžně již stanovuje každá laboratoř při odběru kreatininu/s

Tubulární resorpce: = kolik procent vody+ost.látek ledviny vstřebaly zpět, tj.jaká je jejich zahušťovací schopnost, norma kolem 99% vody
- K vyšetření TR provádíme tzv. koncentrační nebo zředovací pokus

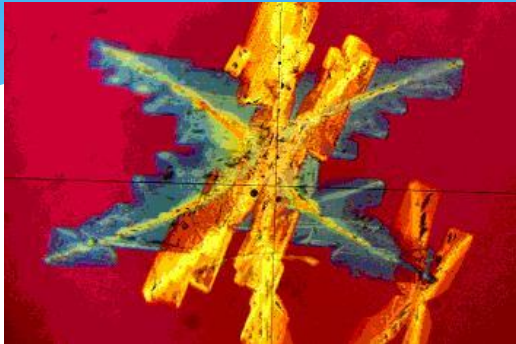
Bílkovina v moči –proteinurie: ukazatel tíže poškození ledvin

- * **Proteinurie** = vylučování více než 150 mg proteinů za den
- * Typy proteinurie :
 - * a) Glomerulární proteinurie – selektivní a neselektivní
 - * b) Tubulární proteinurie
 - * c) Smíšená proteinurie – kombinace glomerulární a tubulární – častá u chronické renální insuficience
 - * d) Postrenální proteinurie – při krvácení, tumorech a zánětech
- * **Albuminurie:** vymočení více než 30mg albuminu/l/min
- * = mikroalbuminurie – ukazatel časného poškození ledvin např.u diabetiků a hypertoniků !

Leukocyturie

- * Nejčastěji symptom bakteriálního zánětu – ledvin - pyelonefritidy či močového měchýře - cystitidy a moč.trubice - uretritidy
- * Patologické je množství nad 20 leukocytů na μl moči
- * Při nálezu leukocyturie bez průkazu bakterií v kultivaci z moči, uretry event.hemokultury nutno pomýšlet i na dg.TBC urotraktu a odlišit nebakteriální toxický nebo alergický zánět ledvin

Analýza močových kamenů



- * Pacient vymočí kámen nebo se tento získá urologickým výkonem: punkční litotrypsí, ureteroskopií, CSK
- * Příčina = porucha metabolismu, možný podíl mají infekce+stravovací chyby+nedostatek tekutin
- * Dříve především konkrementy z močové kyseliny, nyní převaha oxalátů a kamínků smíšených
- * Důležitý je rozbor (močová kyselina, oxaláty, fosfáty, cystin, smíšené kamínky) – např.laboratoř Calculi Brno – polarizační mikroskopie, IČ spektroskopie

Mikrobiologický rozbor

- * Kultivace patogenů z uretry, moči, případně krku a určení jejich citlivosti na ATB/ chemoterapeutika
- * bakterie, některé kvasinky, chlamydie, ureaplasmata, gardnerely, neisserie gonorrhoeae
- * sterilní zkumavka, speciální půdy
- * NLZP provádí u žen výtěr z uretry
- * Optimum = střední proud, 1.ranní moč, event.cévkovaná moč
- * Při podezření na urosepsi - hemokultury

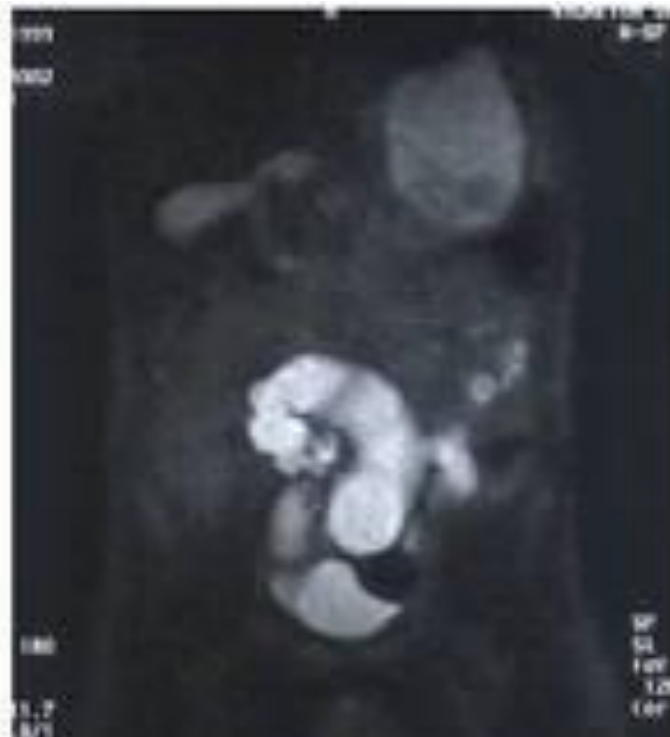
Sonografické vyšetření urotraktu

- * Základní vyšetření v nefrologii, ale nelze se z něj bez dalších údajů vyjádřit o funkci ledvin!!



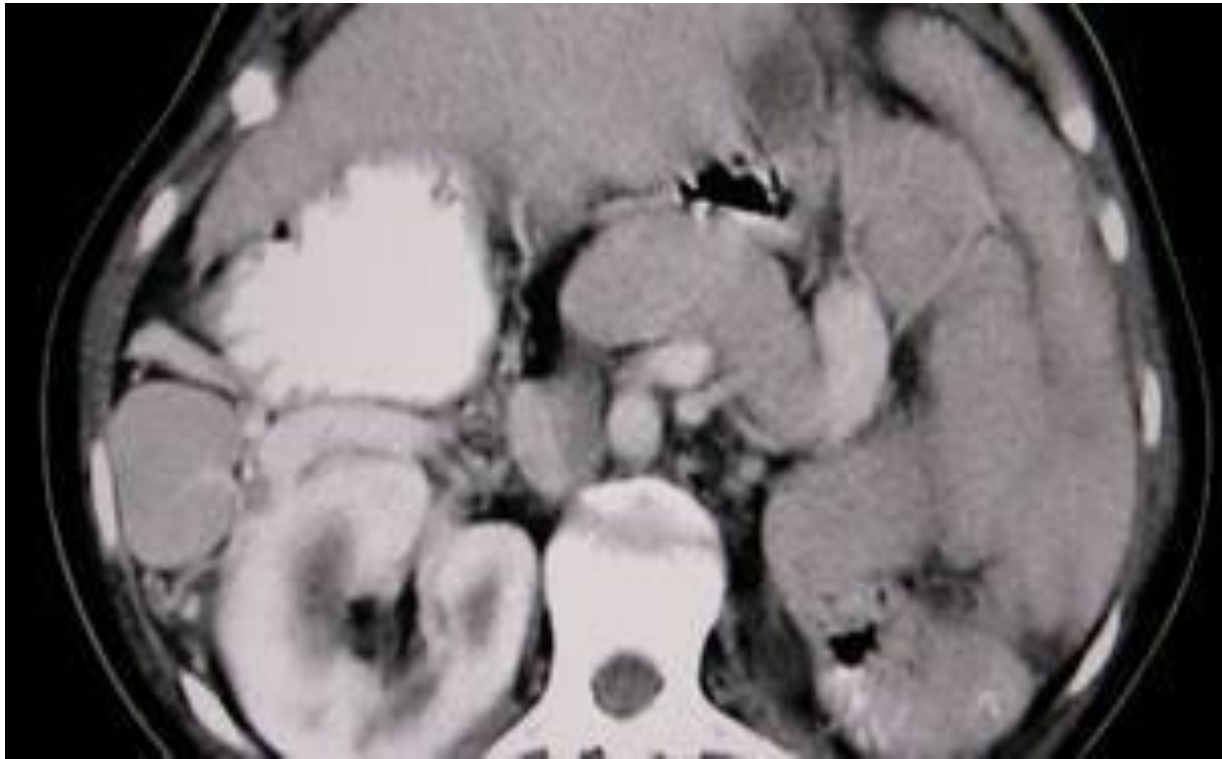
Další zobrazovací metody

- * **IVU: intravenozní vylučovací urografie – vždy pečlivě zvážit indikace!, dnes spíše CT-IVU**
- * **Vždy předem provést vyšetření aktuální hladiny s-kreatininu!**
- * **Hrozí *poškození ledvin kontrastní látkou a alergické reakce***



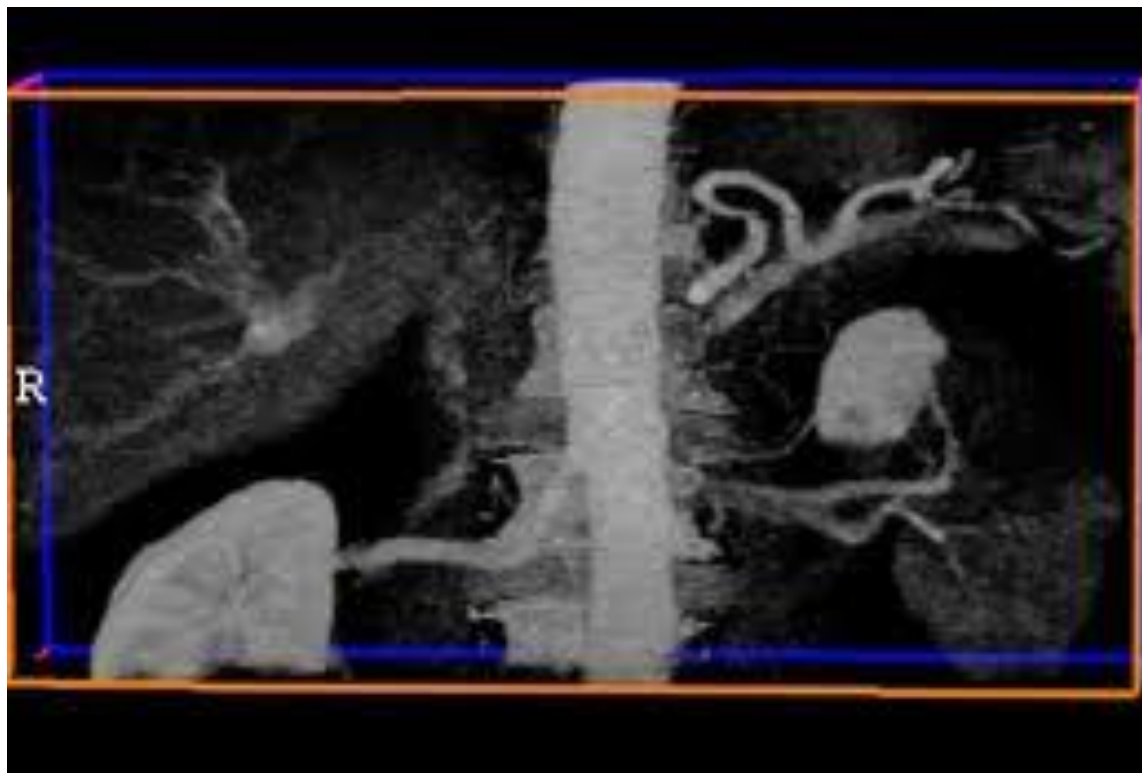
CT ledvin

- * Bez kontrastní látky (méně výtěžné) a s kontrastní látkou - vždy na žádanku uvést čerstvé výsledky hladin urea+ kreatinin v seru pacienta



Angiografie ledvinných tepen

- * Před operací nádoru, před úvahou o PTA



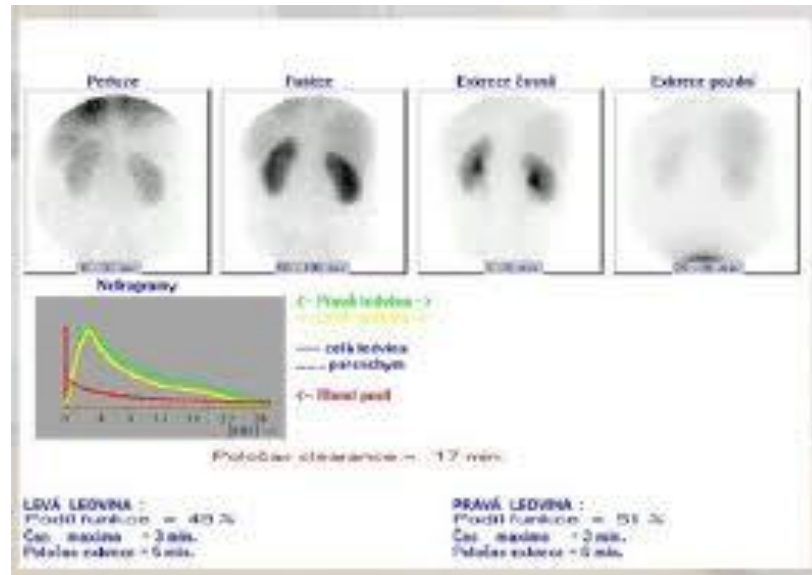
Magnetická rezonance

- * V indikovaném případě – lepší rozlišení anatomické situace
- * -opět **pozor na eventuální podání kontrastní látky**



Nukleární medicína

- * **Fázová/dynamická scintigrafie ledvin** – říká více o **funkci ledvin** a vylučovací cest!-nejde tedy jen o zobrazovací, ale hlavně funkční vyšetření



Invazivní metody: renální biopsie

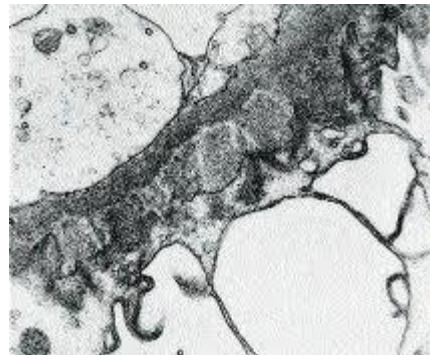
- * **Biopsie ledvin (renální biopsie; RB)**
- * **je odběr vzorku z ledvinné tkáně (obvykle formou vpichu), který se dále speciálním způsobem zpracovává a následně vyšetřuje pod mikroskopem. Toto vyšetření se používá při podezření na onemocnění, která postihují ledvinovou tkáň přibližně rovnoměrně v obou ledvinách. Odběr tak stačí provést jen z jedné ledviny, protože lze rozumně předpokládat, že výsledek získaný z druhé ledviny by byl stejný či obdobný.**

Biopsie ledvin

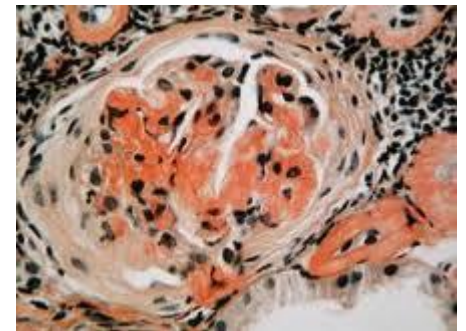
* Jehla



elektron.mikroskop



barvení



Vyšetřovací metody – závěr:

- * Komplex klinických, laboratorních, zobrazovacích, funkčních a event.invazivních metod nás informuje o aktuálním stavu urotraktu – v případě patologického nálezu umožní specialistovi kvalifikovaně stanovit diagnózu, léčebnou strategii i předběžnou prognozu pacienta
- * Podle nejnovější statistiky **onemocní v průběhu života některým onemocněním ledvin a močových cest celých 10 procent všech lidí!**

Přístup k pacientovi

- * K nefrologickému pacientovi musíme přistupovat komplexně, mnohá onemocnění ledvin se vyznačují zrádným průběhem – dlouhodobé období zcela bez subjektivních příznaků bývá střídáno prudkým zhoršením celkového stavu. To plyne ze zcela mimořádné role nejvýznamnější tělesné laboratoře, jakou vlastně ledviny zastávají.
- * Postavení zdravotníka-nelékaře je v péči o nefrologicky nemocné zcela zásadní – poučení pacienta o sběru moči, intenzivní péče o pacienty s akutním selháním ledvin, specializovaná péče o dialyzované či transplantované nemocné se opírají především o profesionály z řad NLZP

Ošetrovateľské procesy

- * Ošetrovateľská péče v nefrologii s sebou přináší určitá specifika jak pro nemocného samotného, tak pro ošetřující personál. Pro každého člena multidisciplinárního nefrologického týmu, který se spolupodílí na identifikaci a uspokojování bio-psycho-sociálních a spirituálních potřeb nefrologických pacientů, by mělo být poskytování kvalitní ošetrovateľské péče a zajištění bezpečnosti nemocných samozřejmostí

Ošetrovatelské procesy

- * Nefrologický NLZP využívá ošetrovatelský proces pro individuální péči.
- * Kontinuálně informuje a školí pacienta i jeho rodinu, dbá na optimální rehabilitaci a nezávislost pacienta (v souladu a po dohodě s lékařem).
- * O průběhu péče procesu vede ošetrovatelskou dokumentaci za účelem zajištění optimální kvality péče.
- * V multidisciplinárním týmu poskytuje pacientovi a jeho rodině podporu podle individuálních potřeb i při všech změnách.
- * Poskytuje pacientovi a rodině konzultaci podle potřeby. Přispívá k celkové přípravě pacienta na budoucí transplantaci.

Ošetrovateľské procesy

- * Nefrologický NLZP je plne kompetentní v péči mj. o cévní přístup pacienta.
- * Snaží se o minimalizaci komplikací, rovněž školí průběžně pacienta v této péči.
- * Nefrologický NLZP zajišťuje veškeré ordinace lékaře včetně správného složení dialyzačního roztoku.
- * Zajišťuje adekvátnost dialýzy podle všech předpisů.
- * Zajišťuje spolehlivé odstraňování klinického odpadu, infikovaného odpadu opět v souladu s předpisy.
- * Nefrologický NLZP zajišťuje pacientovi i náboženské potřeby (viz zákon, etický kodex, normy ČAS, ICN).
- * Nefrologický NLZP sleduje novinky v oboru