

**M U N I**  
**M E D**

**F**AKULTNÍ  
NEMOCNICE  
BRNO

# Nefrologie

**Vyšetřovací metody v nefrologii**  
**Glomerulonefritidy a glomerulopatie**  
**Intersticiální nefritidy, pyelonefritida**  
**Urolitiáza**  
**Selhání ledvin**

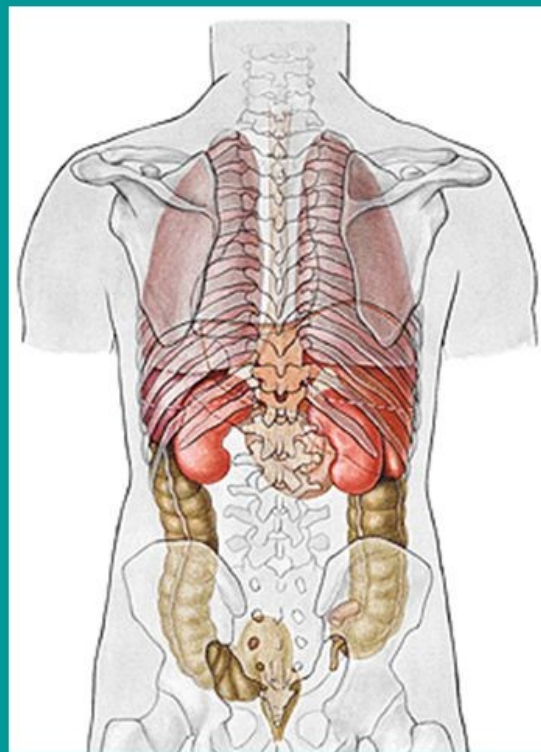
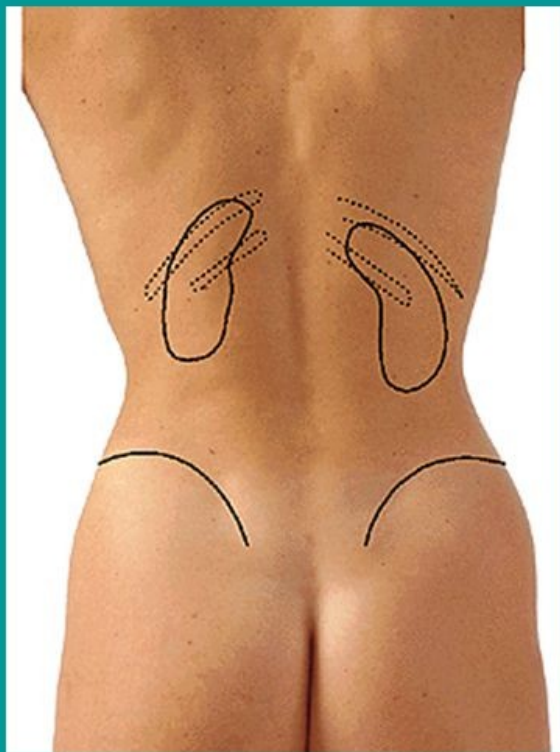
# Vyšetřovací metody v nefrologii I

**Anamnéza** – bolesti, lokalizace a propagace, průvodní příznaky (teploty, únavnost, otoky), barva a zákal moči

- dysurie = pálení, řezání při močení
- nykturie = noční močení
- polakisurie = časté močení po malých porcích

**Fyzikální vyšetření** – TK, TT, TF, palpace, tapottement, bledost, kvalita vlasů, urinózní zápach dechu

## Skeletotopická topografie ledvin



# Vyšetřovací metody v nefrologii II

## Laboratorní vyšetření moči:

- **chemické vyšetření moči** – pH, specifická hmotnost, urea, kreatinin, ionty, kyselina močová, bílkovina, dusitany, bilirubin, urobilinogen, krev, leukocyty, hormony, některé léky a toxické látky, lze vypočítat glomerulární filtraci
  - mikroalbuminurie – do 30mg/24hod
  - proteinurie – norma do 150mg/24 hod
    - selektivní – membrána ztrácí negat. náboj a do moči pronikají i středně velké molekuly bílkovin
    - neselektivní – ještě výraznější poškození membrány vede k propustnosti už i velkých molekul

# Vyšetřovací metody v nefrologii III

- **močový sediment** (mikroskopicky) – erythrocyty (z glomerulu nebo vývodních moč.cest), leukocyty (zánět, sterilní pyurie – např. při PMK, stentech, TBC...), válce (různé typy), krystaly, epitelia
- **mikrobiologické vyšetření** (kultivace, mikroskopie)



# Vyšetřovací metody v nefrologii IV

## Vyšetření séra:

- urea – do 8,0mmol/l, ovlivněno dehydratací, katabolizmem, jaterními funkcemi
- kreatinin – do 105umol/l, ovlivněno složením stravy, stoupá-li hladina kreatininu, je ztraceno nad 50% funkce ledvin, ve stáří norma klesá pro úbytek svalové hmoty
- kyselina močová – zvýšení hladiny při selhání ledvinných funkcí, souvisí s dietou (produkt odbourávání bílkovin)
- zánětlivé parametry (CRP, leukocyty, prokalcitonin...)

# Vyšetřovací metody v nefrologii V

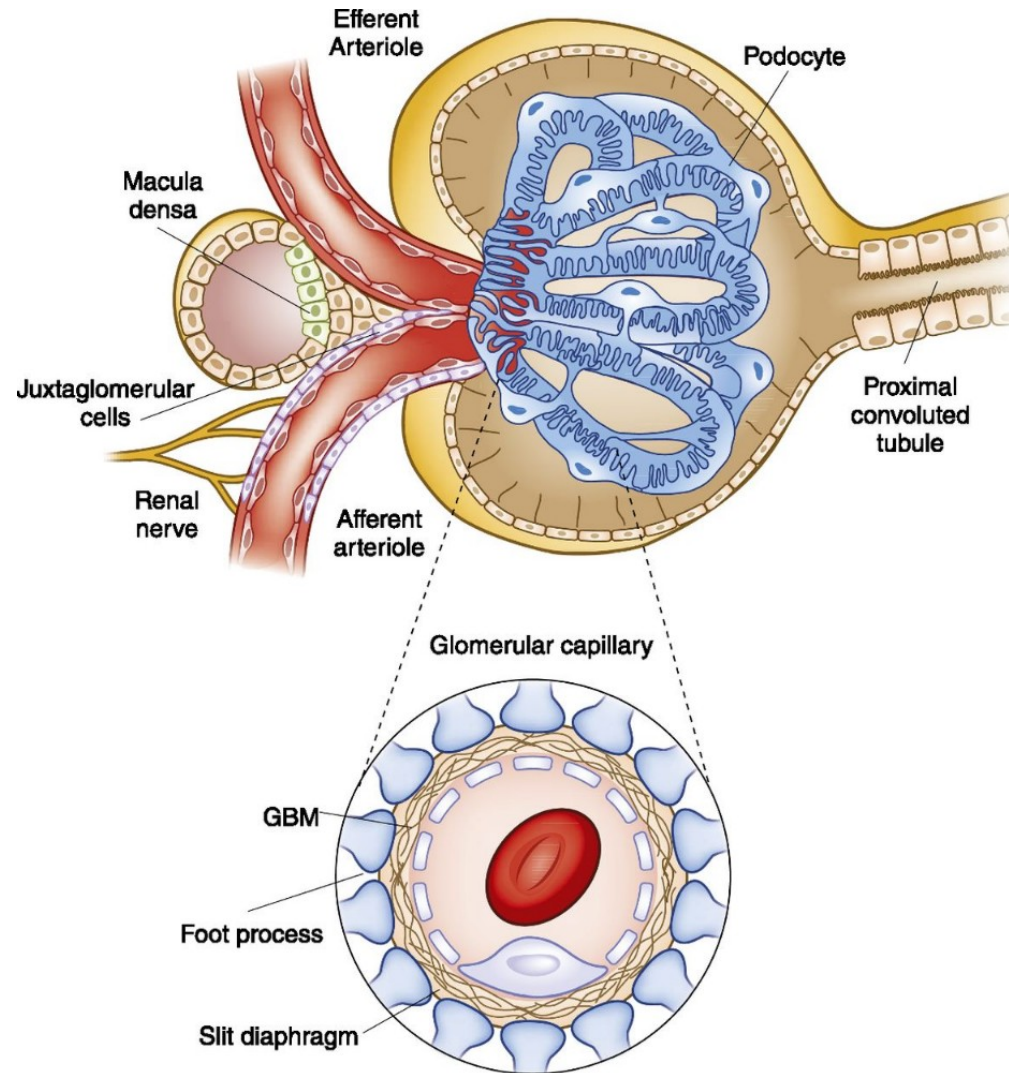
- vyšetření koncentrační schopnosti ledvin – denní variabilita sp.hm., podání adiuretinu
- vyšetření vylučování iontů, glukózy – sběry za 24 hodin
- imunologie – autoprotilátky, deficity, beta2MG, monoklonální protilátky
- zobrazovací metody – sonografie, gamagrafie, renografie, angiografie, CT
- biopsie ledvin – otevřená nebo perkutánní

# Glomerulonefritidy a glomerulopatie

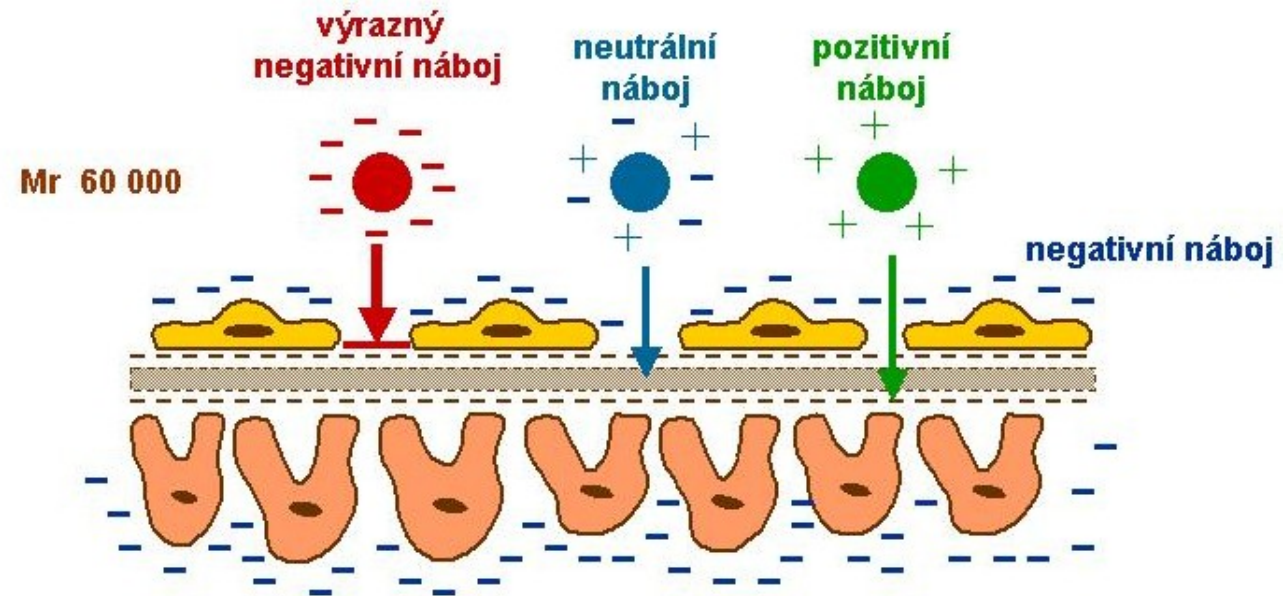
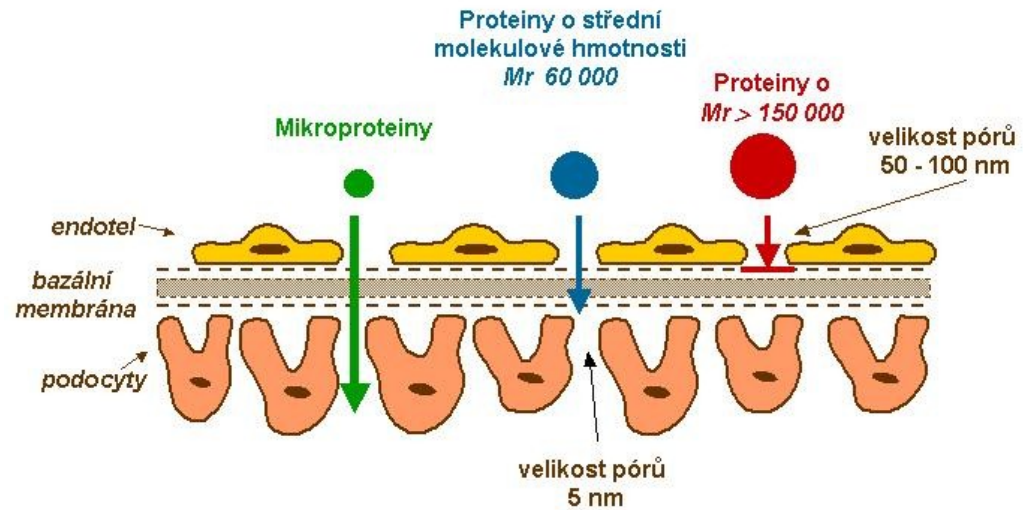
- **stavba glomerulu** – vas afferens, vas efferens, klubičko s mesangiem, bazální membrána, Bowmannův váček
- **druhy poškození** – CIK, PL proti BM, podle uložení depozit – mesangiálně proliferální, proliferální (endotel), membranózní



# Stavba glomerulu



# Propustnost glomerulární membrány



# Akutní glomerulonefritidy I

- **etiologie** – dříve nejčastěji poststreptokokové, nyní častěji po jiných infektech bakteriálních i virových
- **vznik** – do 2-3 týdnů po infektu
- **projevy** - hematurie, slabost, únavnost, otoky okolo očí, bledost, tlakové bolesti v bedrech, pozitivní tapott, hypertenze, moč barvy „vody, ve které bylo vypráno maso“

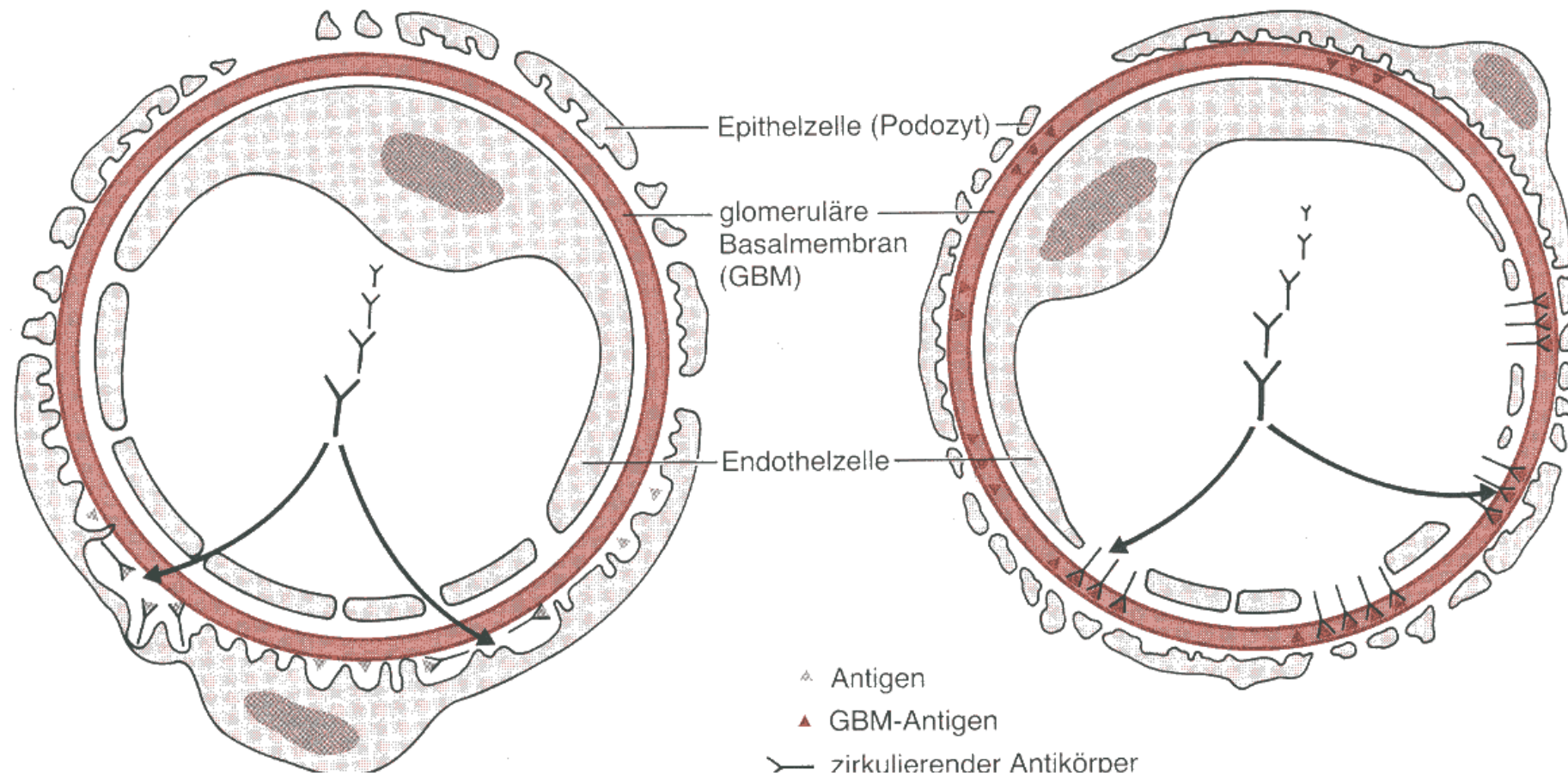
# Akutní glomerulonefritidy II

- **laboratorní nálezy** – proteinurie, hematurie, válce, pokles GF, zvýšení FW, ASLO nad 200
- **průběh** – 95% u dětí, 85% u dospělých se vyhojí, možný přechod do chronicity
- **léčba** – klid, dieta s omezením soli a bílkovin, PNC při zvýšení ASLO, diuretika při oligurii nebo anurii, hypotenziva, ošetření infekčních ložisek, při delší oligurii hemodialýza

# Rychle progredující GN

- **druhy** – imunokomplexové – granulární depozita, antirenální – subendoteliální depozita lineární
- **výskyt** – samostatně nebo jako součást systémového onemocnění pojiva
- **klinický obraz** – rychlý nástup obtíží – bolesti v bederní krajině, pokles diurézy až selhání, únavnost, slabost, subfebrilie
- **léčba** – steroidy, imunosupresiva, antiagregancia, režim

# Ukládání depozit





# Chronické glomerulonefritidy

- pomalý rozvoj, klinicky necharakteristický, v pozdějších stádiích nefrotický syndrom s otoky, hypertenzí
- **laboratorně** – proteinurie selektivní, později neselektivní, erytrocyturie, pokles GF až po možnost renálního selhání
- **diagnostika** – jen biopticky
- **léčba** – teplo, sucho, infekty přeléčovat ATB, dieta podle přítomnosti nefrotického sy nebo renálního selhání, kortikoidy, cytostatika podle rychlosti progresu a druhu poškození

# Nefrotický syndrom

- **základní znaky** – proteinurie, hypoproteinémie, hypertenze, edémy
- **výskyt** – při GN, při sekundárním postižení ledvin – diabetes, amyloidóza, systémová onemocnění pojiva, vaskulitidy
- **mechanismus vzniku** – zvýšená propustnost kapilár, ztráty bílkovin, ztráta intravaskulární osmolality, onkotického tlaku, retence tekutin
- **léčba** – dieta, zvýšený přísun bílkovin, diuretika, antihypertenziva, léčba základního onemocnění

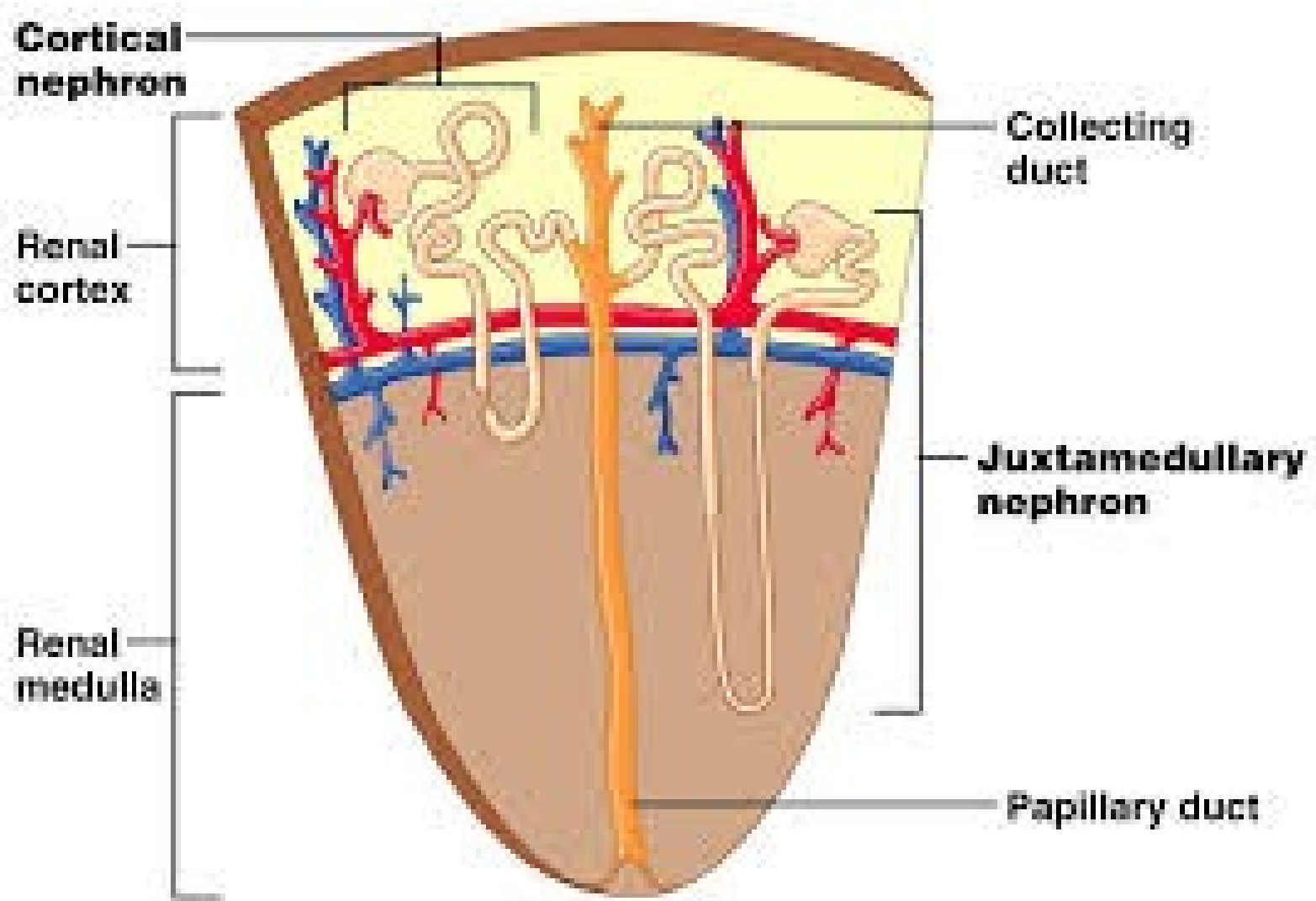


# Diabetická glomeruloskleróza

- postižení kapilár glomerulů dlouhodobě zvýšenou hladinou glukózy
- vývoj podobně jako u GN
- počáteční stadium – mikroalbuminurie – dnes diabetici cíleně vyšetřováni při kontrolách v diabetologické poradně, podání ACEI zpomaluje progresi
- dlouhodobější průběh vede k renálnímu selhání (uzlovitá diabetická glomeruloskleróza Kimmelstielova-Wilsonova) - nutná dieta diabetická s omezením bílkovin

# Intersticiální nefritidy, pyelonefritida

- postihují intersticiální struktury a tubuly – tubulointersticiální nefritidy
- **etiologie, patogeneza** – bakteriální zánět, škodliviny – tubuly se sbíhají na papile, zde se koncentrují škodliviny – poškození tubulů i papil až k nekróze – části odcházejí vývodným systémem – koliky, krevní zásobením menší než u glomerulů, proto jsou tubuly zranitelnější



# Akutní pyelonefritida

- **vznik** – nejčastěji ascendentně z dolních močových cest
- **příznaky** – obvykle bouřlivé – septické teploty, třesavky, kolika, zvracení, pozitivní tapott (provokuje zvracení)
- **laboratorně** – leukocyturie, hematurie, bakteriurie (více odběrů)
- **léčba** – ATB dle kliniky, případně dle signifikantní bakteriurie, spasmolytika, masivně tekutiny

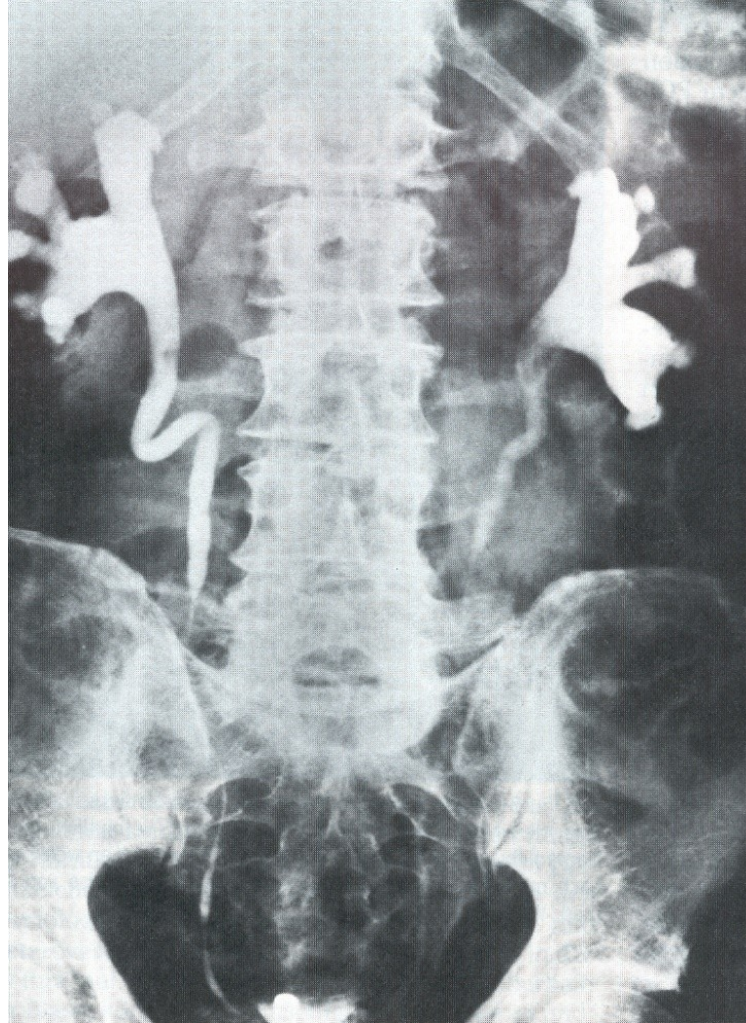
# Akutní infekce močových cest

- **akutní cystitida** – častější u žen; při prochlazení, nesprávné hygieně (nedostatečné i přehnané), návyky související se sexuálním aktem, „tango“ kalhotky
- **příznaky** – pocit celkové nevůle, bolesti nad symfýzou, pálení, řezání při močení, polakisurie
- **diagnostika** – moč+sed, bakteriologie
- **léčba** – zpočátku hojně tekutin (min. 2-3 litry), NSAID, podle bakteriologie event. ATB

# Chronické intersticiální nefritidy I

- **etiologie** – při obstrukci močových cest, refluxová nefropatie, analgetická nefropatie (fenacetin), metabolicky podmíněné – urátová, oxalátová, kaliopenická, bakteriálně podmíněná - chronická pyelonefritida, častější u žen, G-
- **ochranné mechanismy** – proud moči, odolnost slizničního povrchu
- **rizikové faktory** – instrumentální výkony, litiáza, obstrukce, anatomické anomálie, gravidita, diabetes mellitus

# Anatomická anomálie – kolénkový ohyb ureteru

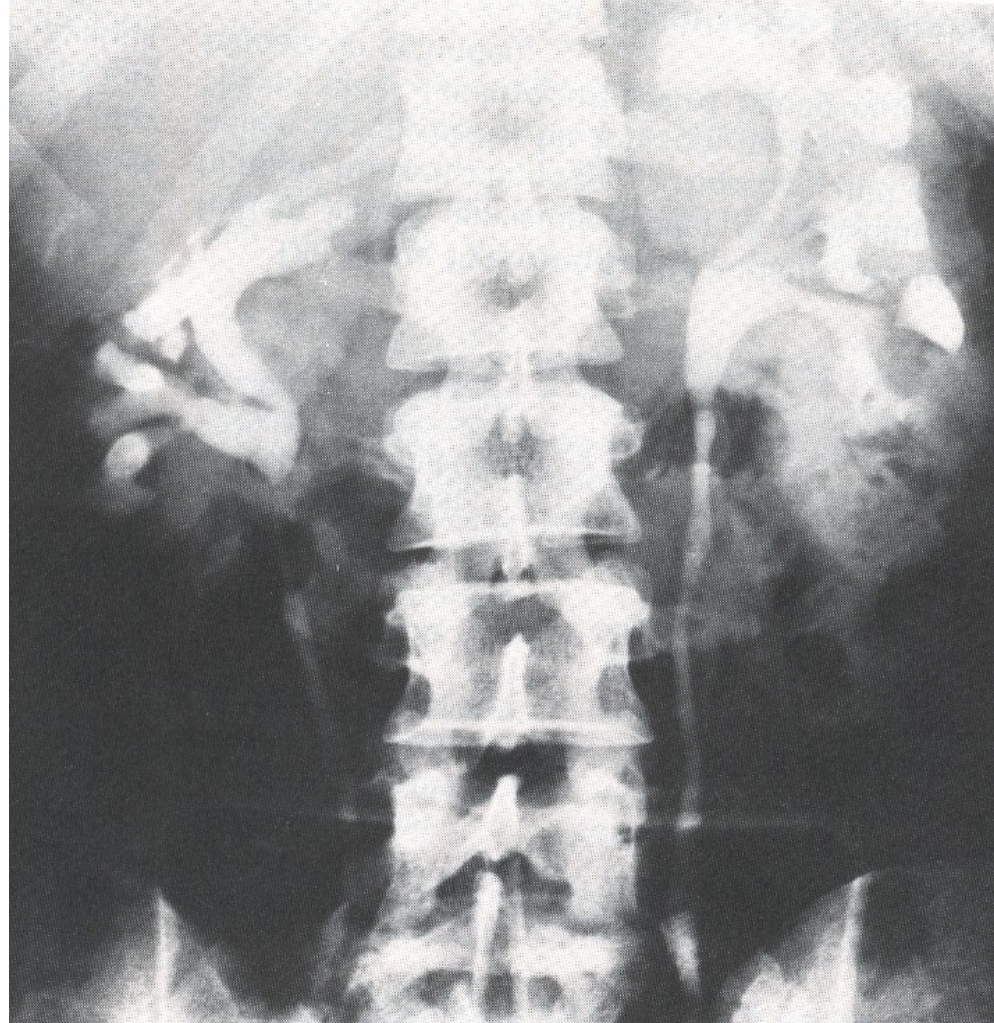


# Chronické intersticiální nefritidy II

- **příznaky** – dysurie, polakisurie, bolesti v bederní krajině, hypertenze
- **laboratorní nálezy** – moč+sed, bakteriologie
- sonografie, IVU, biopsie KI
- **průběh** – snižování koncentrační schopnosti, snižování tubulární resorpce
- **léčba** – ovlivnění základního problému (litiáza, abusus) dostatek tekutin, ATB i dlouhodobě, antihypertenziva



# Změny pánvičky při chronické intersticiální nefritidě



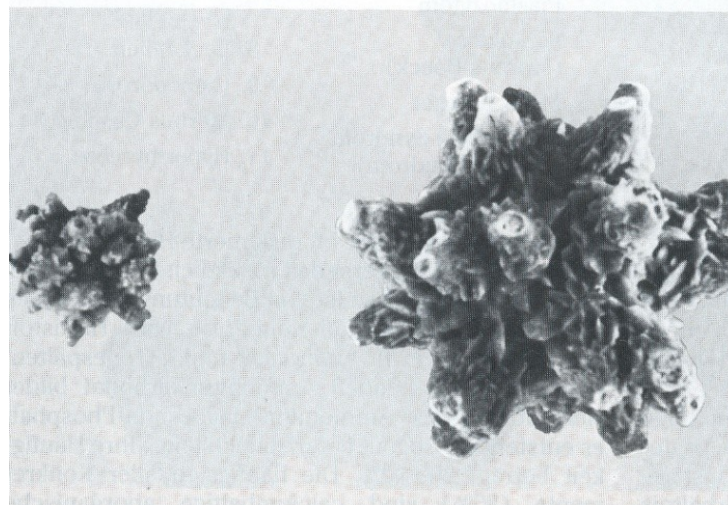
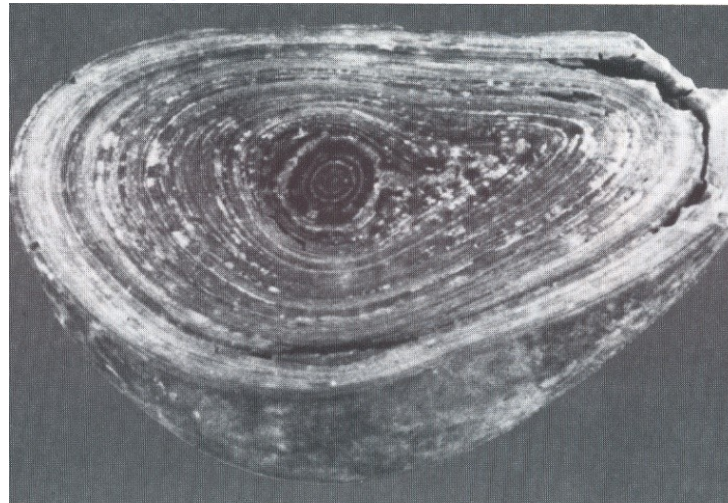
# Chronické infekce močových cest

- symptomatologie nevýrazná, je možná únavnost, subfebrilie
- možné exacerbace při prochlazení, infektech
- **laboratorně** – asymptomatická bakteriurie
- **léčba** – ovlivnění vyvolávajícího procesu, při opakovaném stejném kultivačním nálezu možné vytvoření autovakcíny, ev. chemoterapeutika dlouhodobě (např. nitrofurantoin nebo cotrimoxazol 1 tbl večer)

# Urolitiáza I

- tvorba močových kamenů
- **příčina** – metabolické odchylky – fosfáty, uráty, cystin
- **rizikové faktory** – hypersaturovaná moč při nedostatečném příjmu tekutin nebo velkých ztrátách, pH moči, infekce
- **klinické projevy** – renální kolika, hematurie, odlitkový kámen pánvičky může způsobit selhání ledviny

# Močové konkrementy

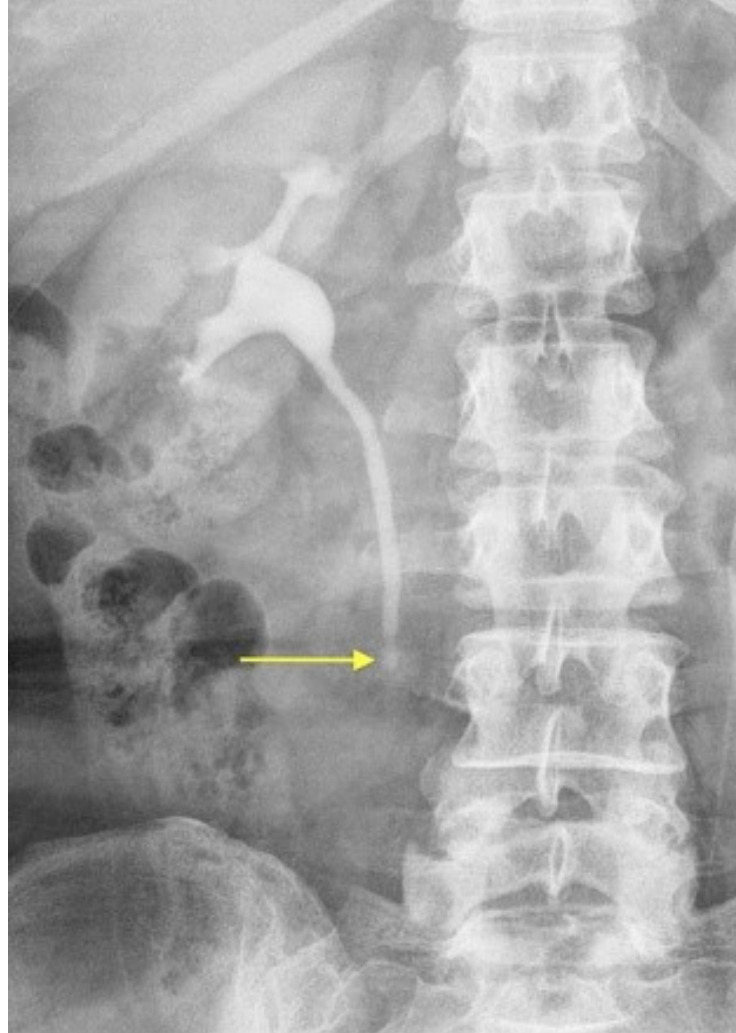


# Urolitiáza II

- **diagnostika** – nativní RTG břicha, sonografie, IVU, analýza konkrementů
- **léčba** – dostatek tekutin, alkalizace, acidifikace moči, léčení močových infekcí, při kolice spazmolytika, odstranění konkrementů – laser, operativně, endoskopicky



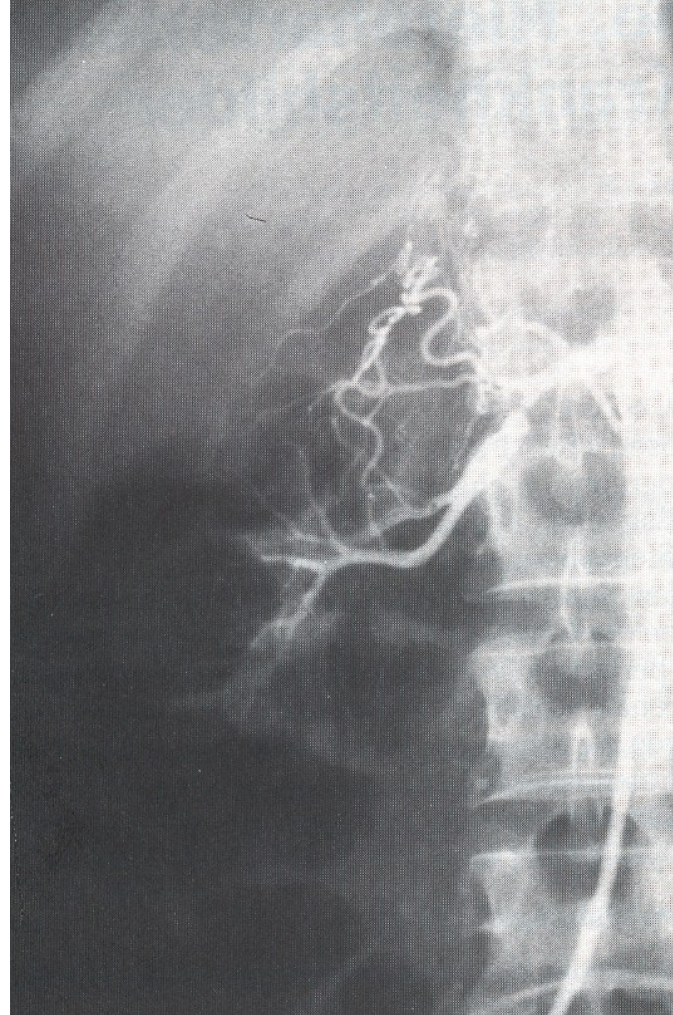
# IVU při ureterolitiáze



# Další nefrologické problémy

- **vaskulární nefroskleróza** – u nemocných s hypertenzí, postupně zbytní stěna kapilár, v klubíčkách hyalinní depozita
- **renovaskulární hypertenze** – stenóza renálních tepen způsobuje nadprodukcii v systému renin-angiotenzin-aldosteron, možné angioplastické řešení
- **polycystické ledviny** – parenchym postupně nahrazován cystami, selhání po desetiletích

# Stenóza renální arterie

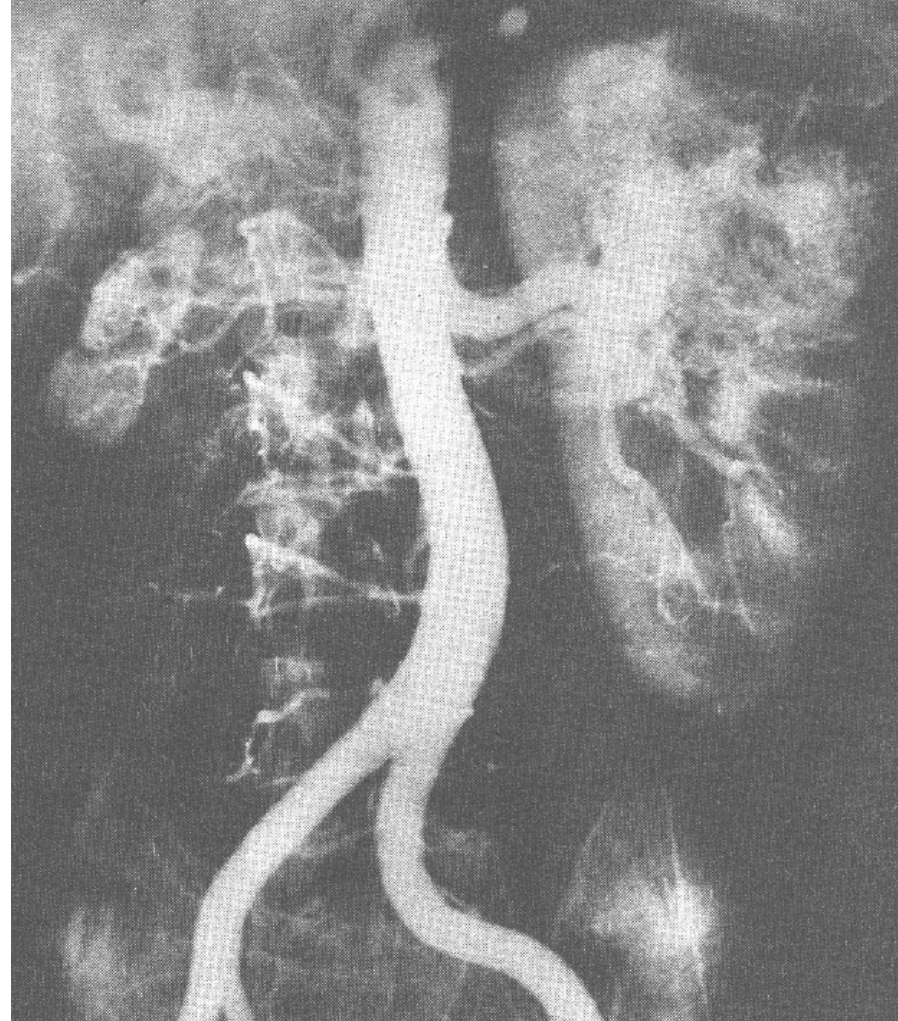




# Nádory ledvin

- **Grawitzův tu** – nádor ze světlých buněk, u dospělých
  - diagnostika – obtížná, někdy náhodná, intermitentní hematurie, zvýšení FW, sonografie, angiografie
  - léčba – operační, někdy i regrese meta, inoperabilní – špatná prognóza
- **Wilmsův tu** – nádor ledvin dětského věku, dobře léčitelný

# Angiografie při Grawitzově tumoru



# Selhání ledvin

- definice – **ledviny nejsou schopny vylučovat odpadové produkty a udržovat rovnováhu vody, elektrolytů a kyselin**
- **urémie** – klinický syndrom, který se může vyvinout na podkladě selhání ledvin, znamená hluboký metabolický rozvrat (mozkový edém, zmatenost, šoková plíce, uremická perikarditida, pleuritida, Treitzova uremická kolitida, edémy, acidóza)

# Akutní selhání ledvin I

- **prerenální** – většinou hemodynamické – dehydratace, ztráty krve nebo ECT – snížený přítok, při včasné nápravě reverzibilní
- **renální** – z poškození ledvinného parenchymu (otravy, inkompatibilní transfuze, crush syndrom, akutní pankreatitida, akutní pyelonefritida, systémové choroby pojiva)
- **postrenální** – obstrukce vývodných cest (kameny, nádory, močová retence, ucpání koaguly, uráty, podvázání ureterů)

# Akutní selhání ledvin II

- **patofyziologické změny** – snížená diuréza (oligurie pod 500 ml/24hod, anurie pod 100ml/24hod), retence tekutin, expanze ECT, plicní edém, mozkový edém, hypertenze, hyperkalémie, zvyšování koncentrace N látek
- **po reparaci** – polyurická fáze – hypotenze, hypokalémie

# Akutní selhání ledvin III

- **klinický obraz** – stav cirkulace, hydratace – závisí na aktuální fázi, pozitivní tapott, v rozvinuté fázi plicní edém, perikarditida, Kussmaulovo dýchání z metabolické acidózy, uremické kóma
- **léčba** – terapie základního onemocnění – náplň cévního řečiště, diuretika při dostatečném CVT, bilance tekutin !! dle výdeje, léčba hyperkalémie - infuze glukózy s inzulínem, furosemid, iontoměniče, hemodialýza, při převodnění ultrafiltrace, NaHCO<sub>3</sub> (Vitar soda) při acidóze

# Indikace k akutní hemodialýze

- oligoanurie delší než 3 dny
- urémie
- urea nad 30mmol/l
- kreatinin nad 700umol/l
- vzestup urey o více než 10/24hod
- vzestup kreatininu o více než 100/24hod
- hyperkalémie nad 6,5
- hyperhydratace

! některé látky (např. jed muchomůrky zelené, paracetamol, některá antidepresiva) lze eliminovat **hemoperfuzí**, tj. adsorbci na aktivní uhlí, která se provádí doplněním hemodialyzačního přístroje o hemoperfuzní patronu

# Chronické selhání ledvin I

- konečné stádium chronických renálních onemocnění – GN, PN
- **metabolické změny:**
  - změny rezorpce Na – hyponatrémie, hypernatrémie, sekundárně změny v systému RAA – vliv na TK
  - změny rezorpce K – hyperkalémie, při hyperaldosteronizmu hypokalémie
  - změny v ABR – tendence k metabolické acidóze



# Chronické selhání ledvin II

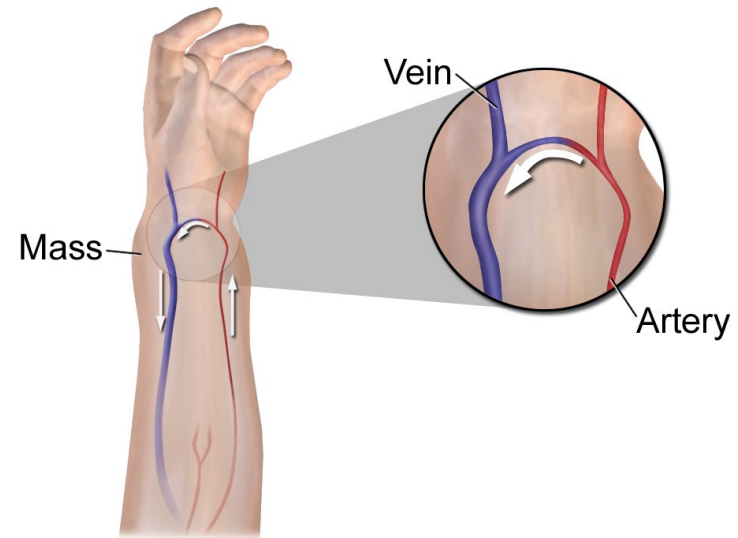
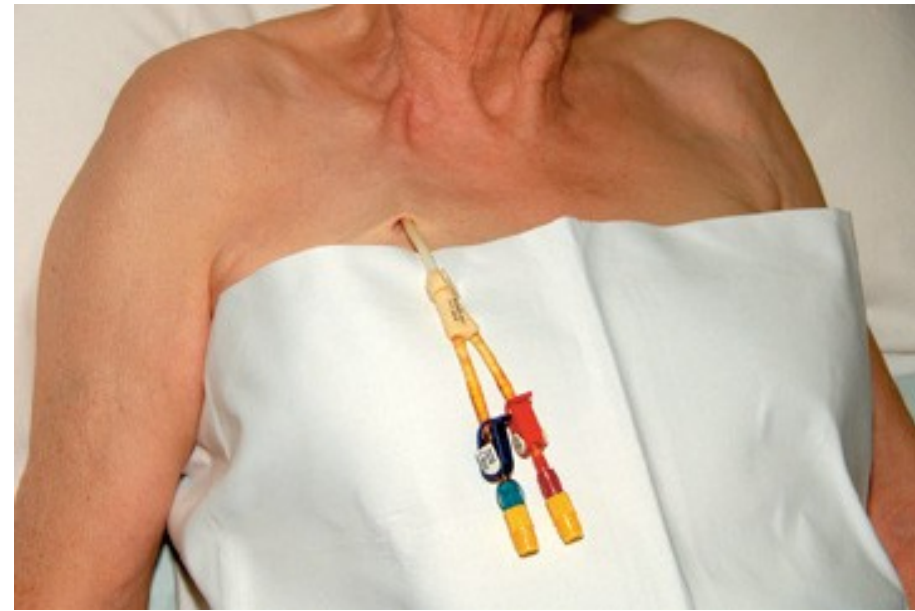
- **změny v metabolismu Ca, P** – retence P, snížení Ca, nedostatečná syntéza D vit., sekundární hyperparatyreóza – vývoj renální osteopatie
- **změny v metabolismu proteinů a AMK** – produkt deaminace – nárůst močoviny, produkt odbourání nukleotidů – hyperurikémie
- snížená efektivnost inzulínu, zvýšení koncentrace tuků, anémie ze snížené produkce EPO, trombocytopenie

# Chronické selhání ledvin III

- **klinický obraz** – slabost, únavnost, hypertenze, dušnost, dyspeptické obtíže, hemoragie, šedožlutý odstín kůže, foetor uremicus
- **laboratorní vyšetření** – U, kreatinin, Ca, P, kyselina močová, Astrup žilní
- **léčba** – bilance tekutin, příjem Na, K, ovlivnění pH, omezit příjem bílkovin v dietě, omezit příjem purinových bází, léčba hypertenze, normalizace KO, dávkování léků nutno přizpůsobit klesající glomerulární filtraci

# Chronická hemodialýza

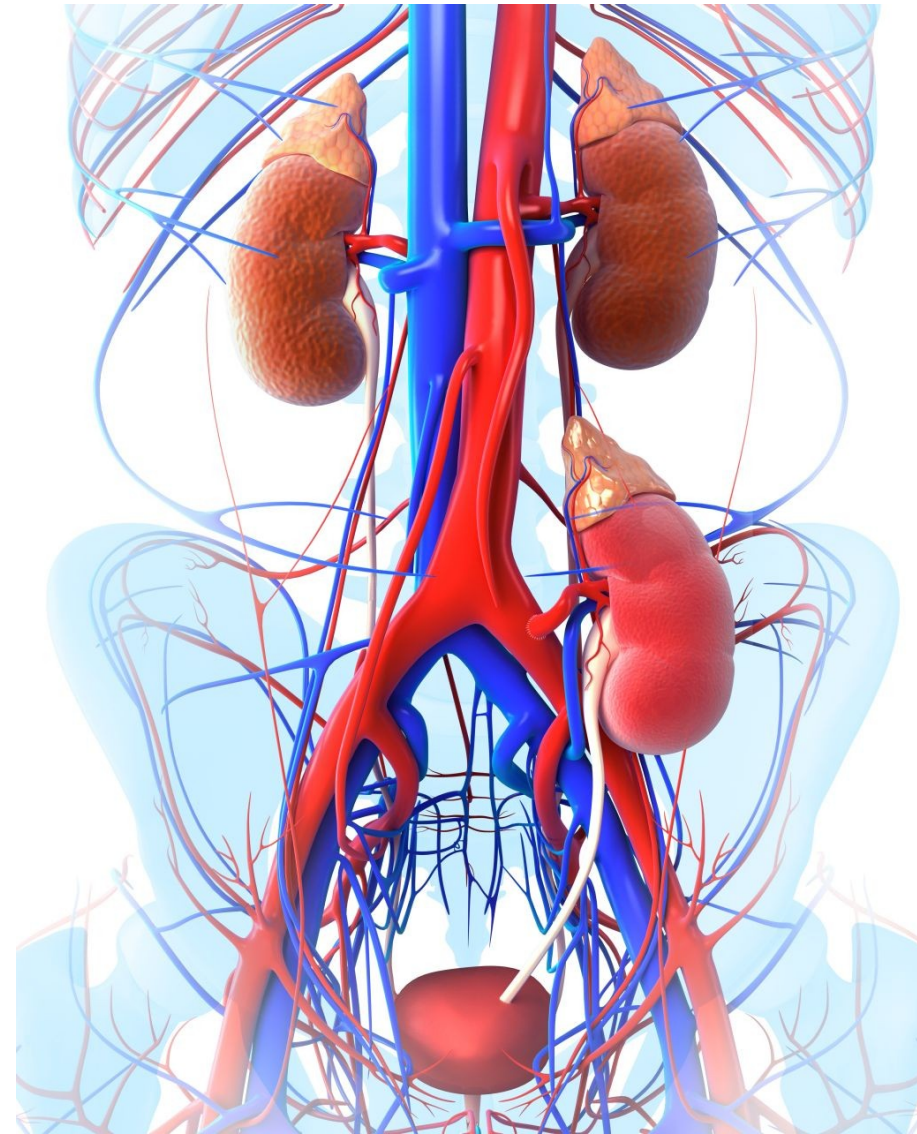
- frekvence – častější a kratší sezení prospěšnější
- délka – 4 – 5 hod
- přístup do cirkulace – hemodialyzační kanyla, Permcath, A-V shunt
- peritoneální dialýza – přístup do peritonea, které funguje jako HD membrána – ambulantní procedura, komplikace - peritonitidy



**Arteriovenous Fistula**

# Transplantace ledvin

- dárce – kadaverózní, živí
- příjemci – na „waiting listu“
- shoda v ABO systému i v HLA systému
- transplantace do levé jámy kyčelní
- imunosuprese, rejekce akutní, chronická
- imunokompromitace příjemce, vyšší výskyt nádorů u příjemce



# Děkuji za pozornost!



**...neděste se, tato je telecí... ;-)**