

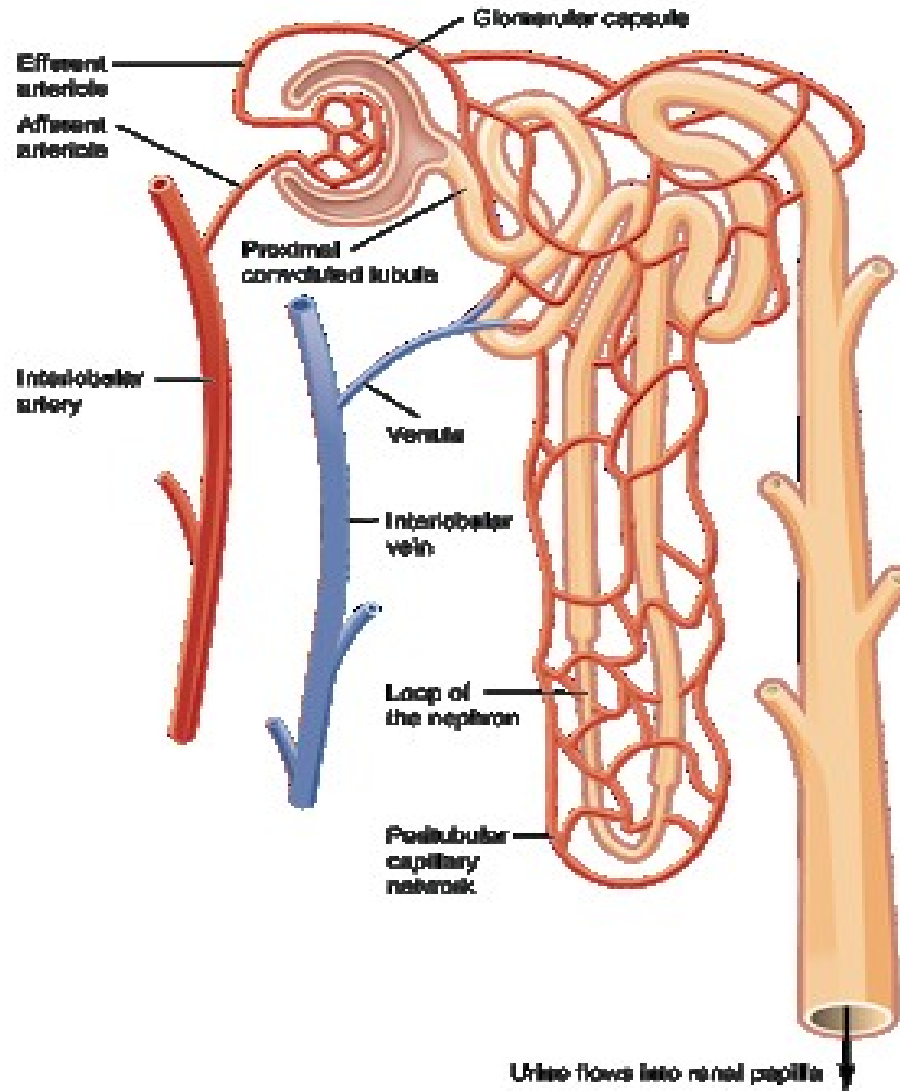
Patologie ledvin

Osnova přednášky

- 1) Vrozené vývojové vady
- 2) Nemoci glomerulů
- 3) Onemocnění tubulů a intersticia
- 4) Poruchy odtoku moči
- 5) Nádory ledvin

Histologická stavba ledviny

- Glomeruly
- Tubuly
- Intersticium
- Cévy
 - konečný oběh, bez kolaterál
 - tubulární řečiště z eferentní arterioly
 - citlivost dřeně k nedostatku O₂
- Základní strukturální jednotkou ledviny je nefron



Nefron - schéma

Vrozené vývojové vady ledvin

- **Ageneze ledvin** (jedno-/ oboustranná)
 - oboustranná neslučitelná se životem
 - incidence 1: 1000 resp. 1:6000, častá asociace s jinými VVV
 - **sekvence Potterové** při bilaterální agenezi v důsledku oligohydramnionu
- **Hypoplázie ledvin**
 - často s kontralaterální nefromegálií
- **Nadpočetná ledvina**
- **Dysplázie ledvin** (jedno-/ oboustranná)
 - vývojová odchylka na základě chybné morfogeneze a diferenciaci. Parenchym s ložisky nezralé renální tkáně, metaplastické chrupavky, či dysorganizované tkáně, často s přítomností cyst
 - klinicky: dif.dg. nádory dětského věku



Sekvence Potterové

Oligohydramnion jako základní příčina vzniku

Faciální dysmorfie (plochý obličej, mikrognatie a retrognatie, oploštělý hrot nosu, hypertelorismus, epikantus, dysmorfie ušnic)

Hypoplazie plic, deformity hrudníku, končetin, pedes equinovares.

Vrozené vývojové vady ledvin

- **Renální fúze**
 - **Podkovovitá ledvina (ren arcuatus)**
 - nejčastější varianta fúze
 - obě ledviny jsou srostlé svými dolními póly
- **Cysty a cystóza** 2 hlavní formy :
 - **Infantilní polycystóza ledviny (mikrocystóza)**
 - autosomálně recesivní choroba
 - incidence cca 1:20000, gen 6p21.1 kódující fibrocystin
 - v těžké formě smrt brzy po narození pro renální insuficienci
 - ledviny jsou zcela nahrazeny mnohotnými cystami do průměru 2mm
 - často sekvence Potterové
 - asociace s jaterními abnormalitami

Vrozené vývojové vady ledvin

– **Adultní polycystóza (makrocystóza)**

- časté kongenitální onemocnění 1:500-1:1000
- autozomálně dominantně dědičné – geneticky heterogenní, většinou na chr. 16
- porucha funkce ledvin až ve 3.- 4. deceniu
- makro: ledviny symetricky zvětšené – až 30 cm a 1 kg, mnohočetné cysty 0,5-50mm postupně se zvětšující
- často cysty i v jiných orgánech: játra, pankreas..

Polycystická ledvina



Vrozené vývojové vady ledvin

– Tuberozní skleróza

- AD onemocnění s determinujícími geny na 9. a 16. chromozomu (mnohočetné benigní tumory mozku, srdce, ledvin...), četnost 1:5800 narozených
- postižení ledvin až u poloviny nemocných:
 - cysty vedoucí k chronické renální insuficienci, angiomyolipomy, hamartomy a vzácně karcinomy

– Von Hippel - Lindau syndrom

- AD dědičné onemocnění s multiorgánovým postižením (oko, CNS, pankreas, ledviny –tumory benigní i maligní)
- cysty ledvin u 2/3 nemocných, často s vývojem karcinomů

Vrozené vývojové vady ledvin

– Solitární cysty ledviny

- vedlejší nález
- většinou získané, výskyt roste s věkem
- etiologie ?
- nutné odlišení od cystického renálního karcinomu
- terapie při symptomech (bolest, hypertenze)

Vrozené vývojové vady vývodných cest

- **Kongenitální hydronefróza**

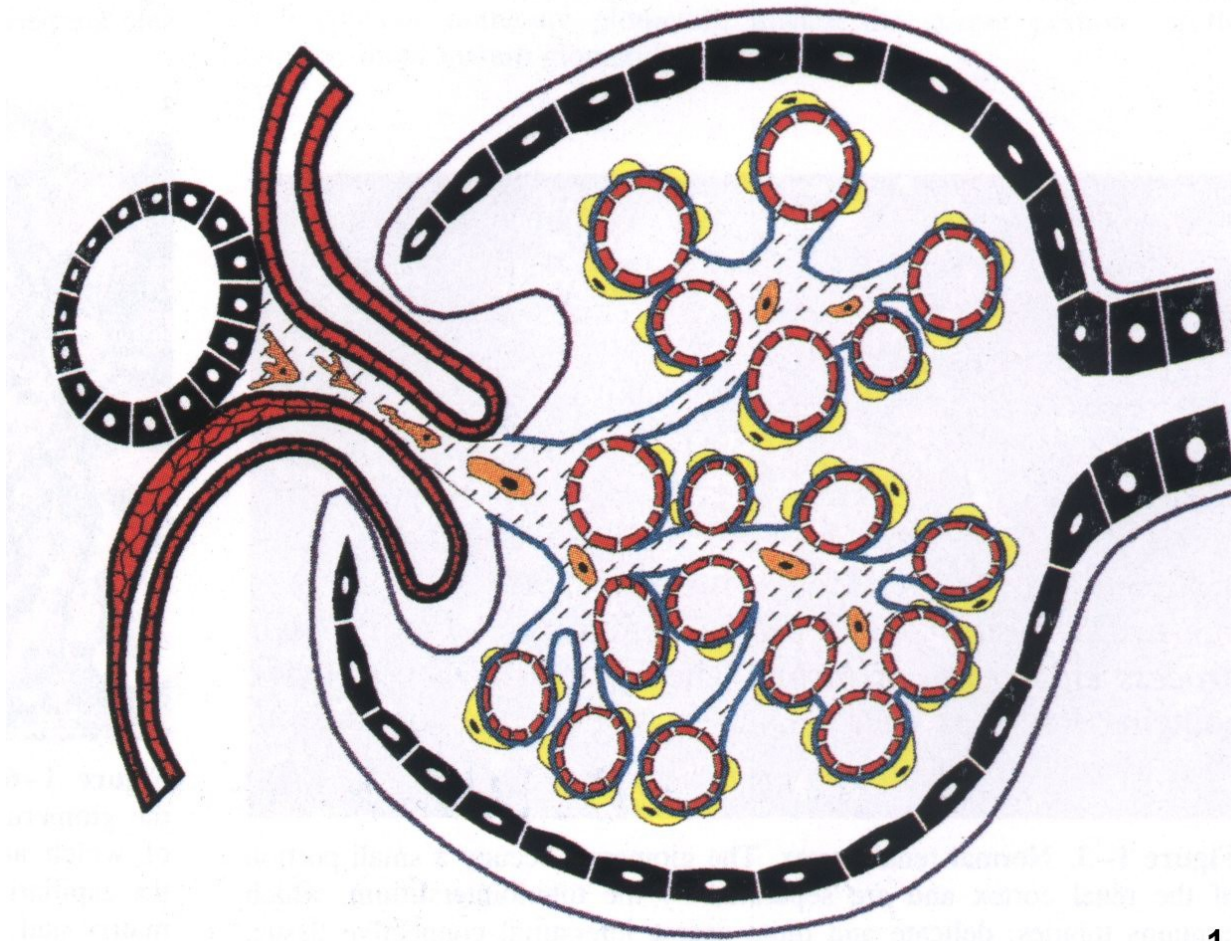
- nejčastěji překážka v obl. pelviureterální junkce v důsledku abnormit větvení cév či svaloviny ureteru
- řešení chirurgické po narození

- **Duplikace ureteru a renální pánvičky**

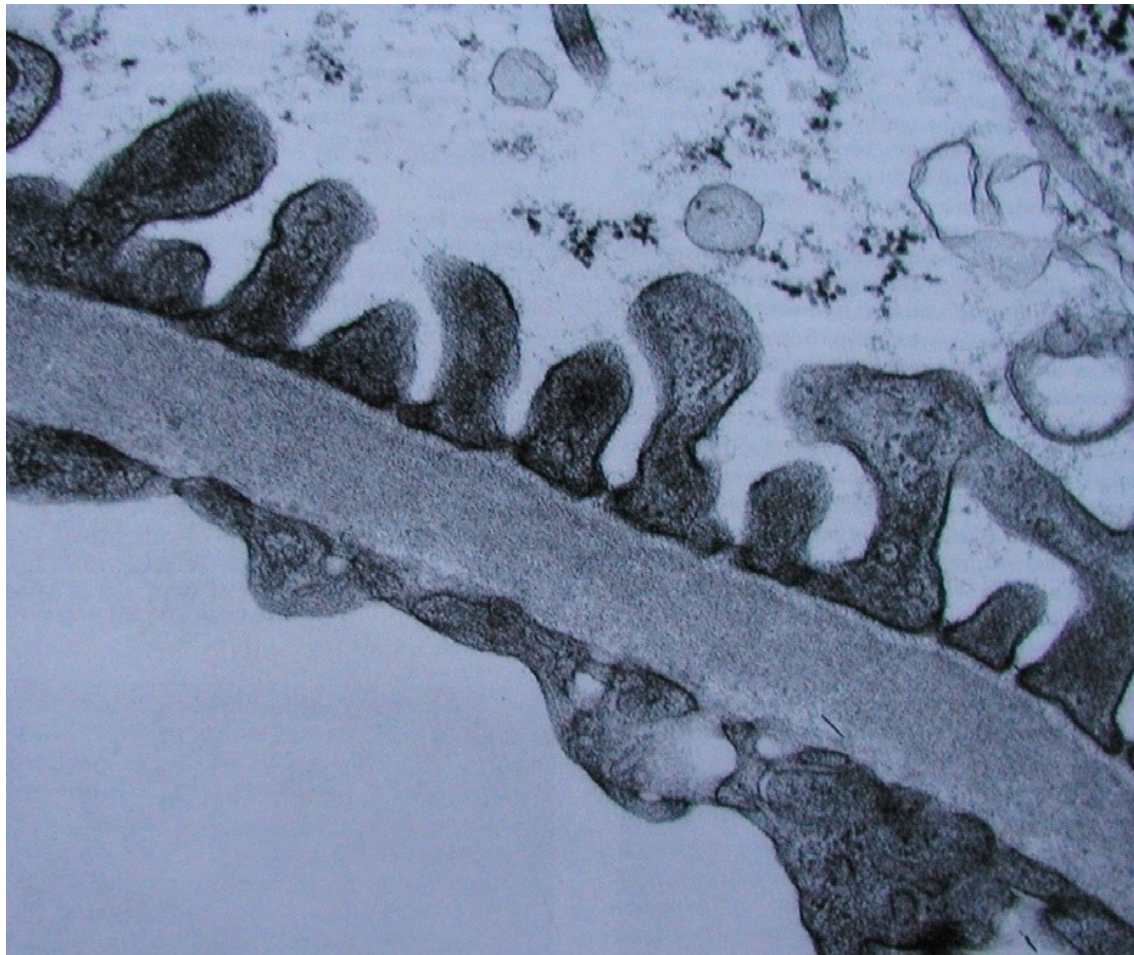
- časté, až u 5% populace
- může být i ektopická inzerce ureterů
- predispozice k ascendentním infekcím

Nemoci glomerulů

Schéma normálního glomerulu



Filtrační bariéra glomerulu



Mechanismus glomerulárního poškození

Imunitně podmíněné poškození

- cirkulující imunokomplexy
- in situ imunokomplexy
- protilátky proti GBM
- autoprotilátky (antineutrofilní protilátky)

Mechanismus glomerulárního poškození

Neimunitně podmíněné poškození

- hemodynamické faktory
- hypertenze
- ischemie

Reakce glomerulů na poškození

proliferace:

- zmnožení mesangiálních, endoteliálních, epiteliálních bb.. Epiteliální bb. (podocyty) bývají součástí **srpků** vyplňujících močový prostor

exudace:

- leukocyty a fibrin

zesílení kapilární stěny glomerulu:

- většinou podmíněno ukládáním imunodepozit a reakcí GBM

Reakce glomerulů na poškození

sklerotizace:

- eosinofilní masy, které tvoří směs kolabovaných membrán, mesangiální matrix a plazmatické proteiny. PAS a stříbření je silně pozitivní

hyalinizace:

- ložiska světlolomných hmot obsahující plazmatické bílkoviny a lipidy (PAS silně pozitivní a stříbření negativní)

- Podle množství postižených glomerulů rozlišujeme
 - změny **difúzní**
 - změny **fokální**

- Podle rozsahu léze v glomerulu
 - změny **globální**
 - změny **segmentální**

Klinické projevy onemocnění ledvin

- **Izolovaná proteinurie**

- **Glomerulární**- poškozením filtrační bariery

- Selektivní - bílkoviny s nízkou až střední molekulovou hmotností (albumin)

- Neselektivní – i s vysokou molekulovou hmotností (Ig)

- **Tubulární**

- nízkomolekulární bílkoviny (porucha resorbce v tubulech)

- **Izolovaná hematurie**

- Mikroskopická x makroskopická

- Glomerulární (akantocyty) x neglomerulární

Klinické projevy onemocnění ledvin

nefritický syndrom:

- kontroverzní pojem, jde o projev akutního poškození glů při akutní GN s různým stupněm RI
- v moči krev a bílkoviny, oligourie, hypertenze, azotemie, minerálová dysbalance

nefrotický syndrom:

- těžká proteinurie se ztrátou bílkovin více jak 3,5g/24hod, hypoalbuminémie, generalizované otoky, hyperlipidemie, lipidurie
- Hyperkoagulační stav (ztráta proteinů koagulační kaskády, hypoalbuminemie, zvýšená viskozita krve)

Klinické projevy onemocnění ledvin

Akutní renální selhání:

- náhlý pokles tvorby koncentrované moče, oligourie až anurie, vzestup azotémie, minerálová a vodní dysbalance, metabolická acidóza
- většinou při odpovídající tp obnova fce ledvin
- příčiny prerenální - renální - postrenální

Chronické renální selhání:

- různý stupeň: mírné až nevratné terminální
- postupný zánik renálních funkcí
- projevy laboratorní: vzestup sérového kreatininu, močoviny a pokles glomerulární filtrace
- chronická uremie při nevratných změnách
- nejčastější příčiny: DM, HT, AS

Uremie

soubor příznaků u pacientů se selháním ledvin

- **známky laboratorní**
azotemie, minerálová dysbalance, acidóza, anémie, snížení srážlivosti
- **známky klinické při chronické uremii (uremické toxiny)**

GIT: gastritida, enteritida, kolitida > dysregulace IS , malnutrice

KVS: hypertenze, perikarditis, zhoršení chlopenních vad, akcelerace AS, snížení kontraktility myokardu, riziko arytmií

RT: pneumonie, pleuritis

NS: encefalopatie, periferní polyneuropatie

kůže: dermatitis, pruritus

kosti, svaly: renální osteodystrofie, osteomalácie, osteoporóza; ztráta svalové hmoty

dále: krvácivost, anemie

Klasifikace glomerulárních onemocnění

- glomerulonefritidy x glomerulopatie
- **primární x sekundární GN**
 - **primární GN** – samostatný výskyt, bez jiného systémového onemocnění
 - **sekundární GN** – jsou součástí jiného onemocnění (př: metabolického- DM, imunologického: SLE, infekčního: hepatitida C, nádorových onemocnění, vaskulárních: HT, vaskulitidy, dědičných nemocí

Klinické projevy onemocnění glomerulů

- **Proteinurie nebo nefrotický syndrom**
- **Izolovaná nebo převažující hematurie**
- **Kombinace hematurie a proteinurie s různým stupněm ledvinného selhání**
- **Postižení glomerulů/ledvin při nemocech cév**
- **Postižení ledvin/glomerulů při SLE**
- **Chronická GN**

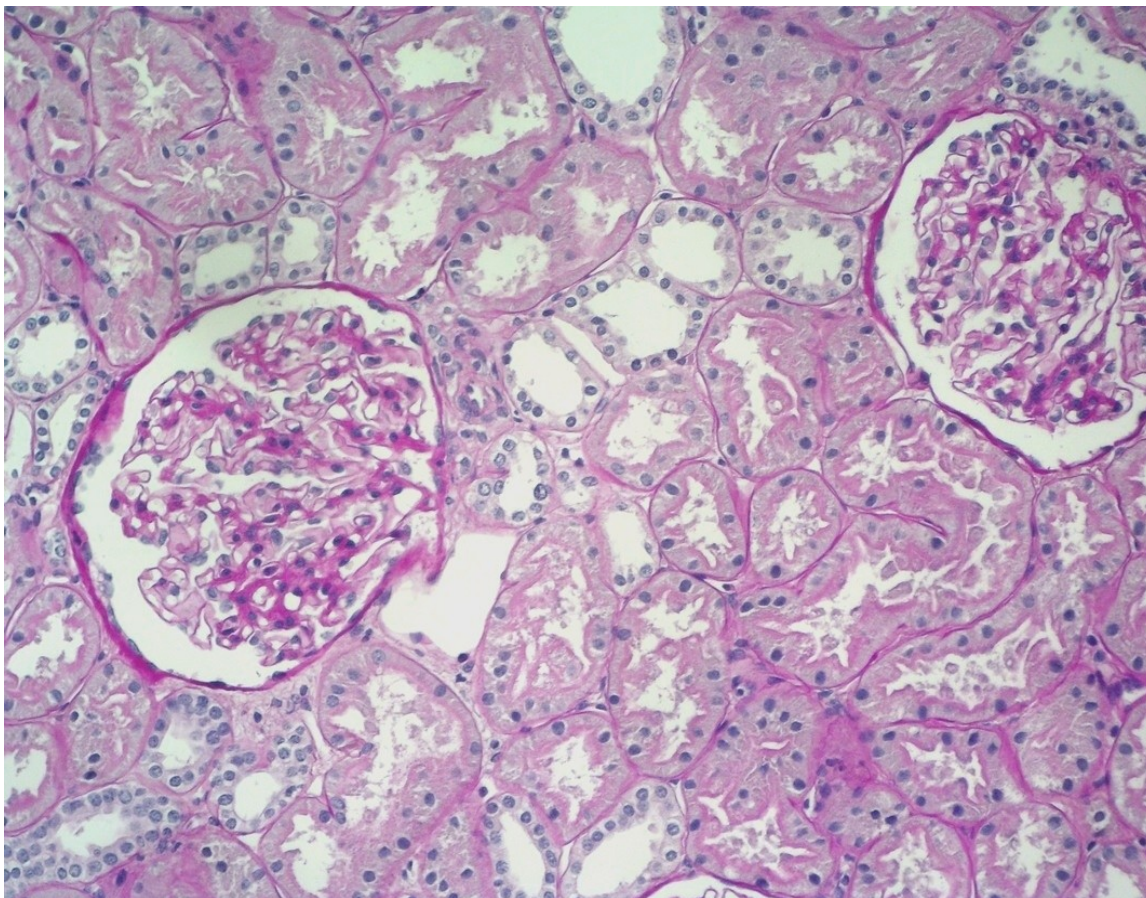
I. Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

- Minimální glomerulární změny
- Fokálně segmentální glomeruloskleróza
- Membranozní glomerulopatie
- Amyloidóza
- Diabetická nefropatie

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

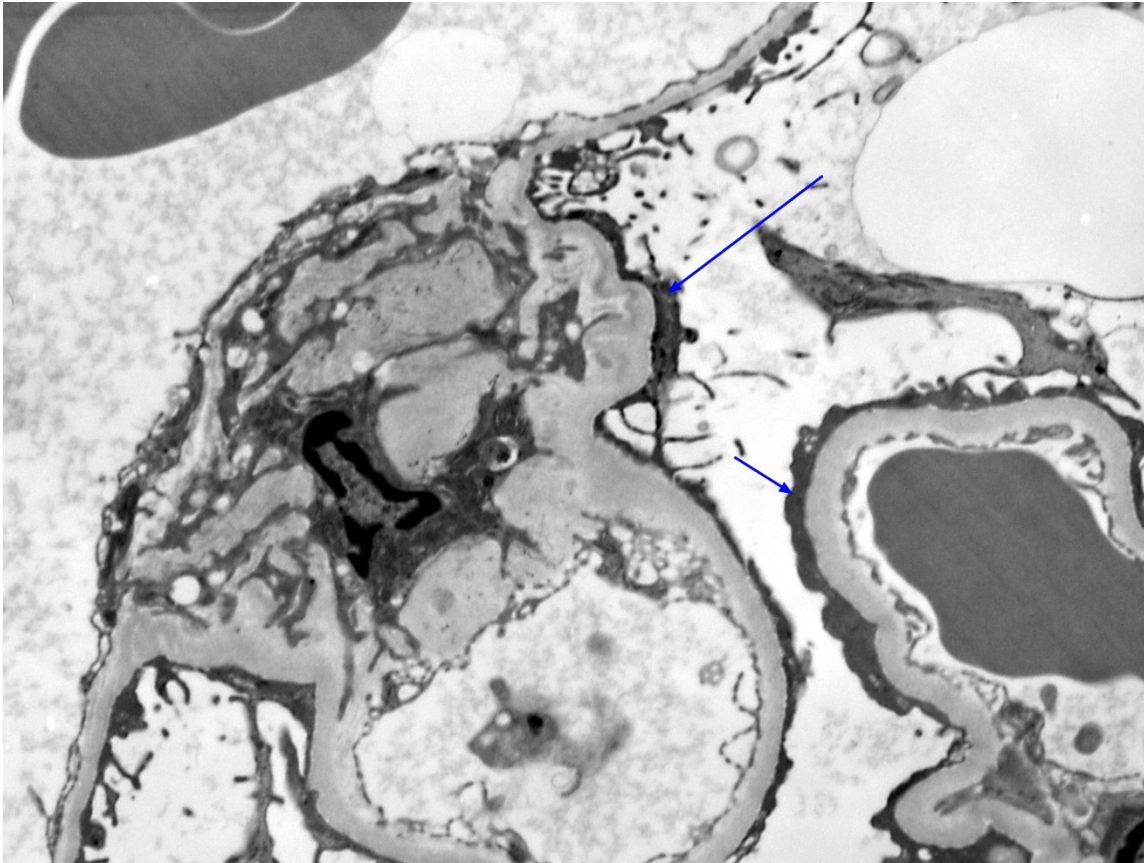
- **Minimální glomerulární změny**
- **onemocnění převážně dětského věku**
- **těžká selektivní proteinurie (albuminurie)**
- **nefrotický syndrom reagující na kortikoidy**
- **renální funkce v normě**
 - ✓ LM: normální morfologie glomerulů
 - ✓ IMF: negativní, bez přítomnosti imunodepozit
 - ✓ EM: difusní pedicelární fúze podocytů

Minimální glomerulární změny



Glomeruly normální morfologie

Minimální glomerulární změny (EM)



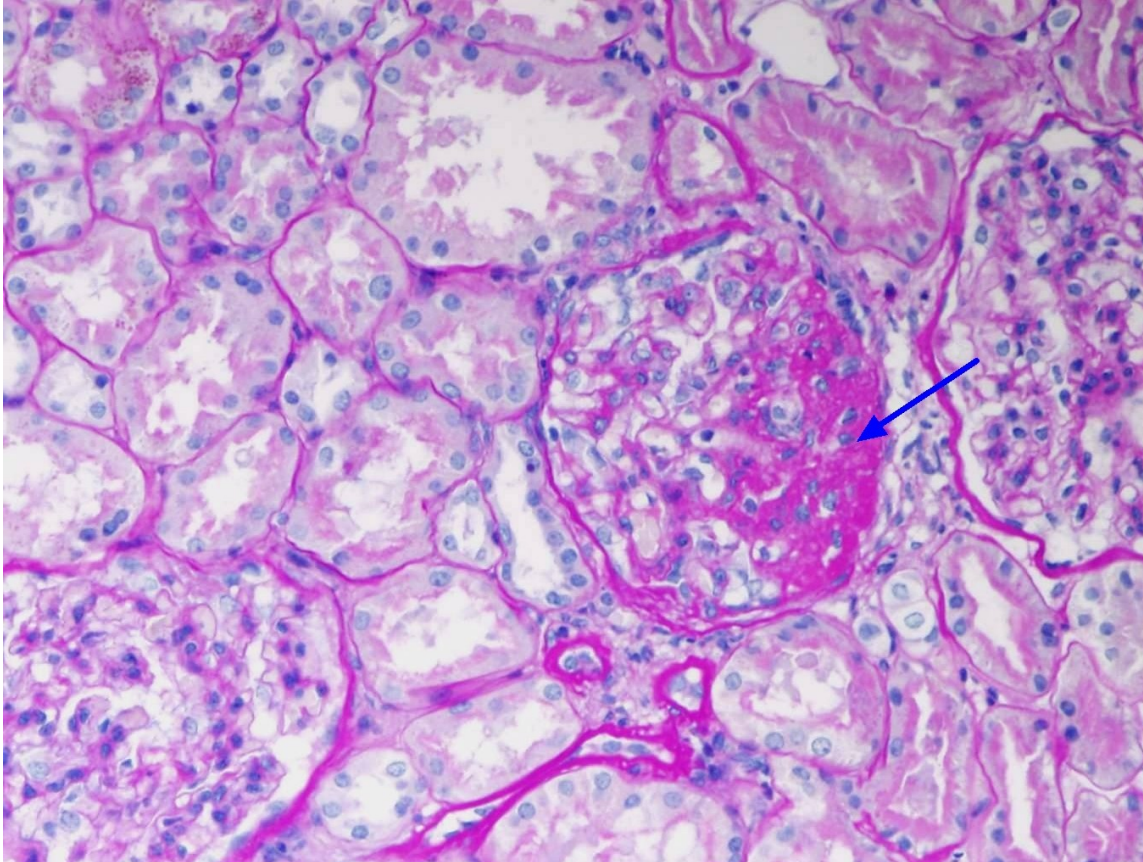
Difusní pedicelární fúze podocytů

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

Fokálně segmentální glomeruloskleróza

- **onemocnění dětí i dospělých**
 - **neselektivní PU až nefrotického typu**
 - **nefrotický syndrom, kortikorezistentní**
 - **postupná progresa k renálnímu selhání**
-
- ✓ LM: fokální segmentální sklerotické a hyalinní změny glomerulu
 - ✓ IMF: negativní, bez přítomností imunodepozit
 - ✓ EM: pedicelární fúze podocytů a odtržení podocytů od GBM

FSGS



Segmentální skleróza kapilárního trsu - kolaps kapilárních kliček a mesangiální expanze

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

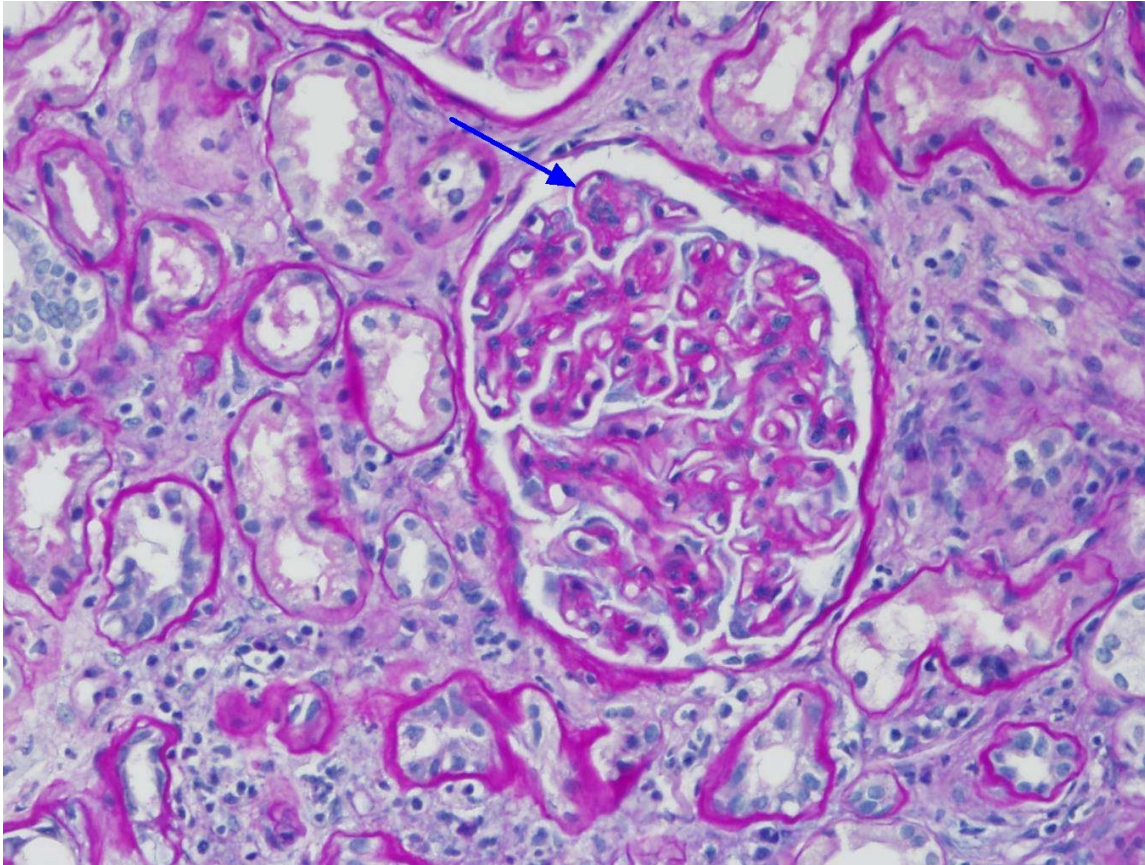
Membranozní glomerulopatie

- **onemocnění převážně dospělých**
- **častá příčina nefrotického syndromu**
- **možný vznik trombózy renální vény**
- **variabilní klinický průběh, 1/3 vede k RI**
- **dřívější klasifikace primární x sekundární
(při jiných nemocích - karcinomy, infekce,
SLE)**

Membranózní glomerulopatie

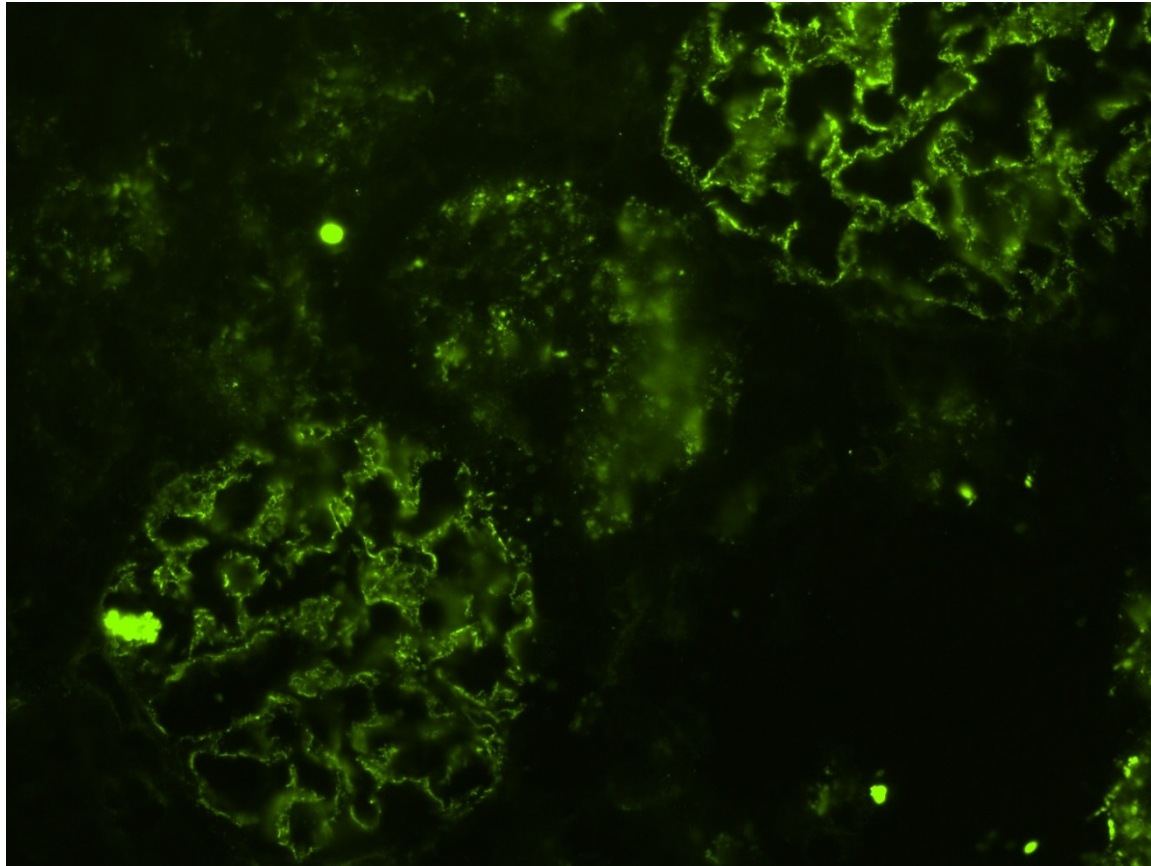
- **v současnosti primární = autoimunitní,**
kdy antigenem je receptor pro fosfolipázu
A2 (PLA2R) v membráně podocytů
- ✓ LM: difuzní a globální postižení glomerulů, které jsou normocelulární. Uložení imunodepozit „spikes“ na vnější straně glomerulární bazální membrány (GBM), která je v pokročilých stádiích zesílená.
- ✓ IMF: granulární depozita podél GBM (IgG a C3) difuzně globálně
- ✓ EM: subepiteliální imunodepozita

Membranózní glomerulopatie



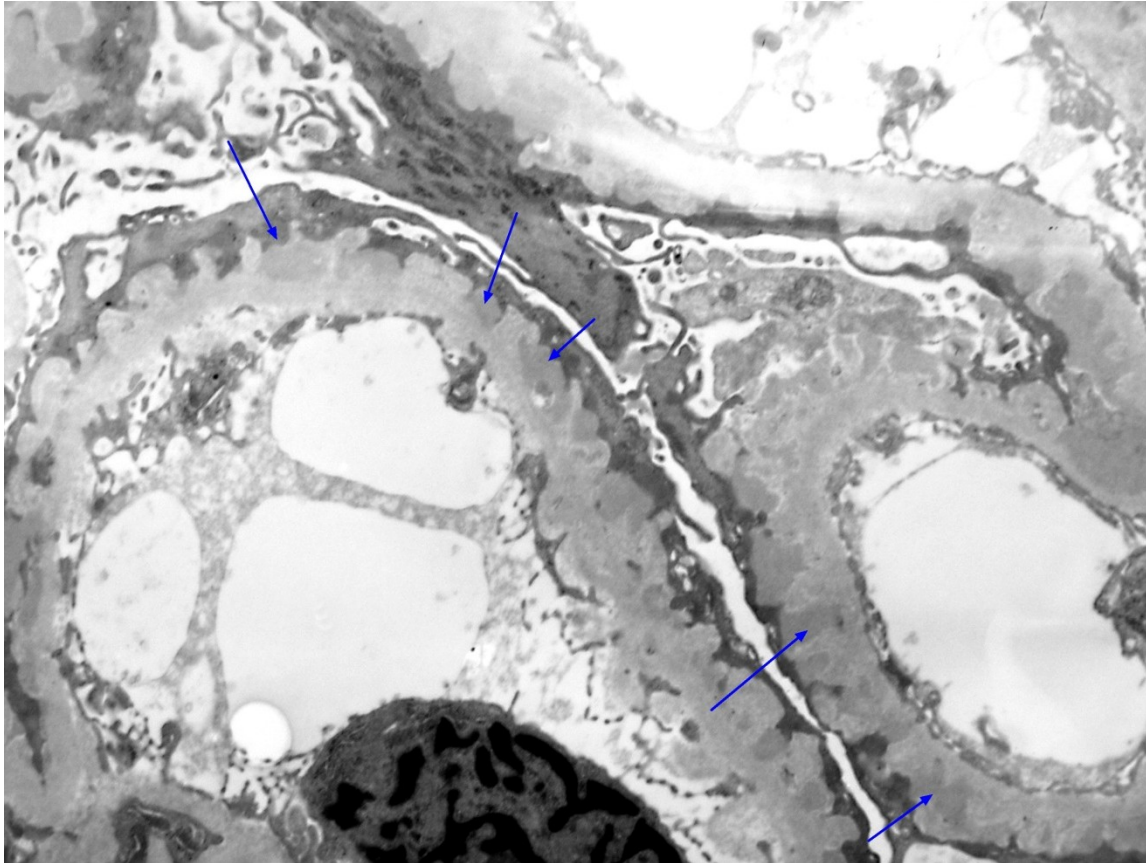
Difusní zesílení glomerulární bazální membrány
Glomerulus bez zvýšené buněčnosti bez proliferace

Membranozní glomerulopatie (IMF)



Granulární depozita podél GBM v IgG

Membranózní glomerulopatie (EM)



Difusní subepiteliální (vně GBM) imunodepozita

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

- **Amyloidóza**

- extracelulární ukládání patologického fibrilárního proteinu s charakteristickými tinkčními vlastnostmi
- klinicky významné jsou systémové amyloidózy
4 hlavní skupiny:

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

- **AA amyloidóza** (prekurzorem SAA protein) při chronických onemocněních (RA, IBD)
- **AL amyloidóza** (prekurzorem produkt plazmatických buněk) při klonálním onemocnění plazmatických buněk
- **Hereditární amyloidóza** geneticky vázaná porucha bílkoviny (transthyretin)
- **Amyloidóza spojená s hemodialýzou**

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

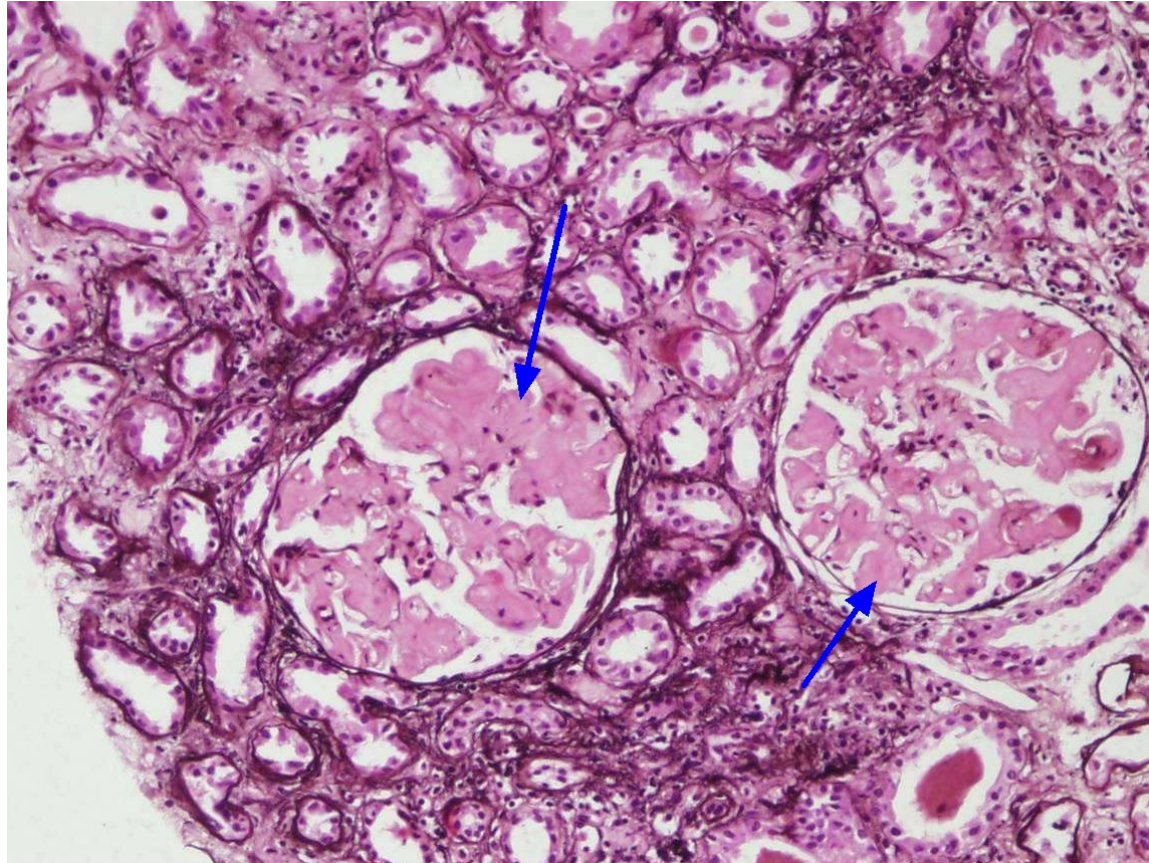
Amyloidóza

LM:bezstrukturní eosinofilní hmoty v glomerulech, tubulech, intersticiu a v cévách

Pozitivní v barvení Saturnovou červení; Kongo červení a následný zelený dichroismus při vyšetření polarizovaným světlem

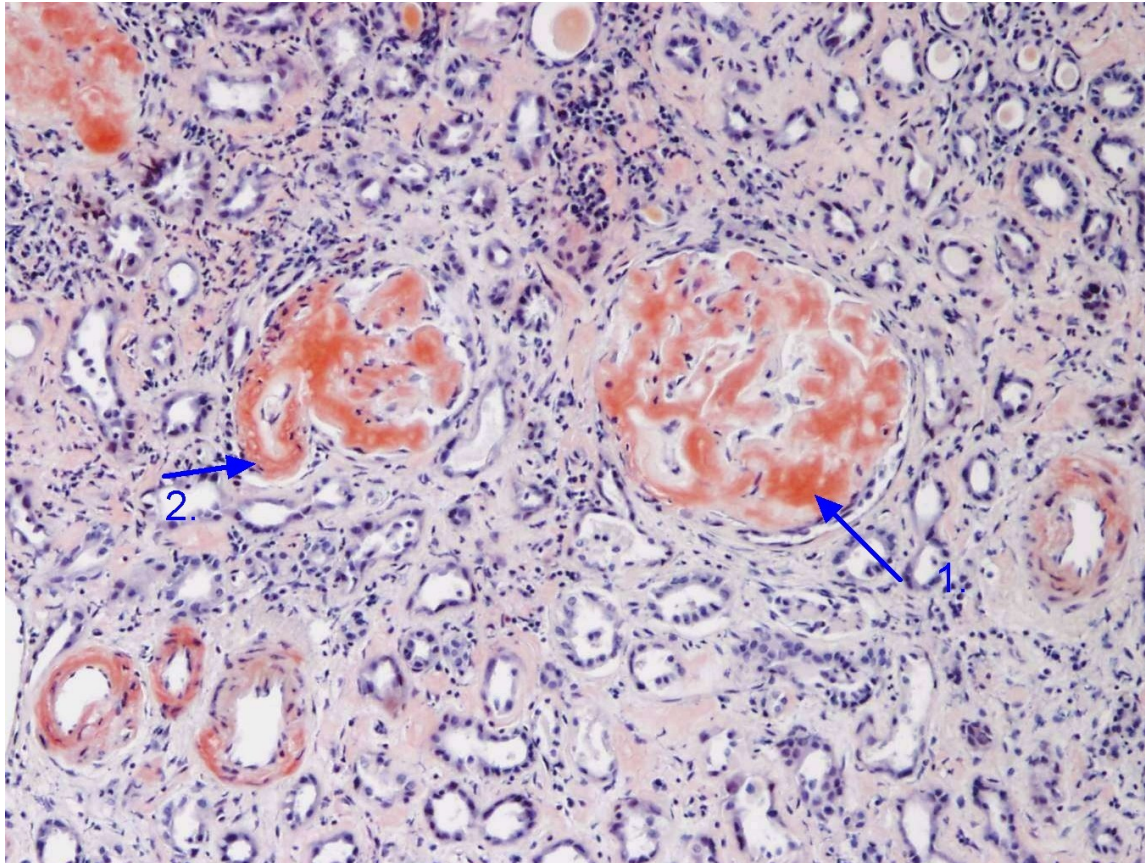
- IMF: pozitivita AA amyloidu, lehkých řetězců Ig, transthyretinu
- EM: nevětvené, náhodně orientované fibrily vel.6-13nm

Amyloidóza



Depozice amyloidu v glomerulu

Amyloidóza



Kongofilní depozita amyloidu v glomerulech

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

Diabetická glomeruloskleróza

postižení ledvin při diabetické mikroangiopatii

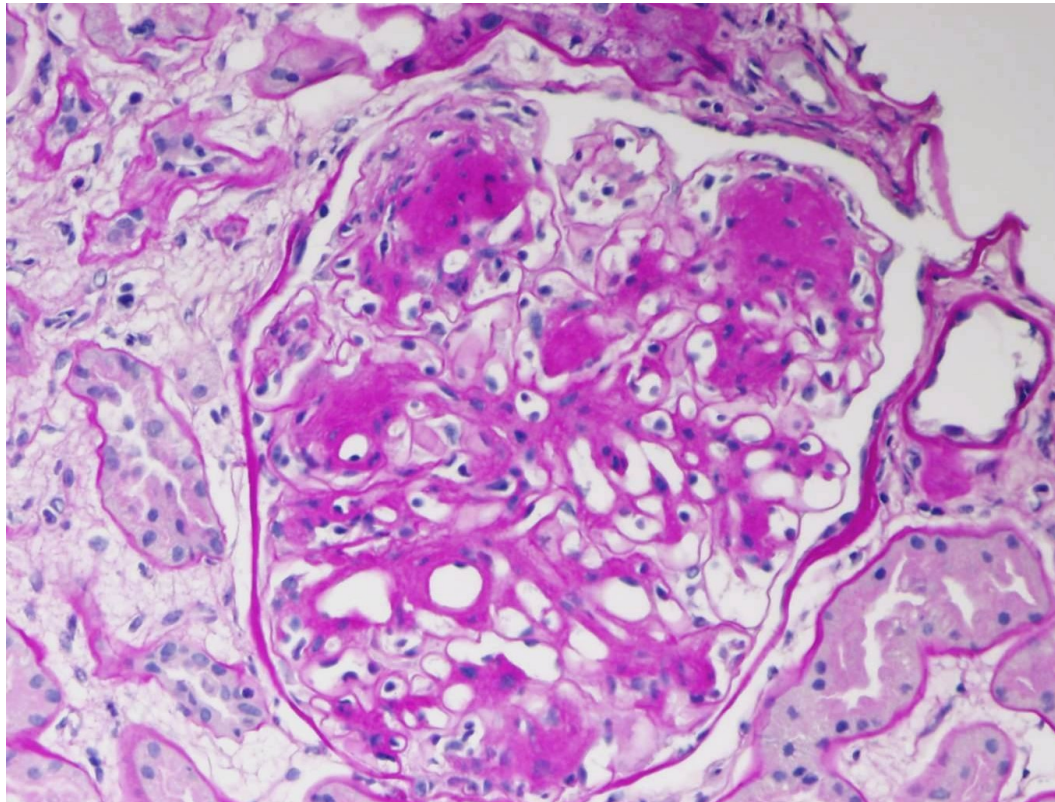
- **LM zpočátku:** zesílení glomerulární basální membrány, rozšíření mesangia PAS pozitivní mesangiální matrix, mírně zvýšená buněčnost, zvětšení glomerulu – tzv. **difuzní diabetická glomeruloskleróza**. Hyalinní insudáty arteriol.

Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

Diabetická glomeruloskleróza- pokr.

- **LM: později** uzlovité formace tvořené homogenní eosinofilní hmotou, vytlačující mesangiální bb. na periferii uzlu – tzv. **nodulární diabetická glomeruloskleróza Kimmelstiel-Wilsonova**
- **IMF: bez přítomnosti imunodepozit**
- **EM: zesílení glomerulární bazální membrány**

Diabetická glomeruloskleróza



Glomerulopatie projevující se proteinurií/ NS

Diabetická nefropatie

soubor lézí vyskytujících se v diabetické ledvině

- postižení glomerulů (viz výše)
- postižení cév (akcelerace aterosklerózy + arteriolosklerózy, hyalinní změny arteriol)
- postižení tubulů (steatóza tubulárních epitelí a glykogenace tubulárního epitelu v Armaniho zóně pars recta proximálního tubulu u neléčených)
- zvýšené riziko pyelonefritidy, papilární nekrózy
- **jedna z hlavních příčin chronického renálního selhání**

II. Glomerulopatie projevující se hematurií

- **IgA nefropatie (Bergerova choroba)**
- **Henochova-Schönleinova purpura**
- **Alportův syndrom/sy tenkých membrán**

Glomerulopatie projevující se hematurií

IgA nefropatie (Berger's Disease)

- **častá příčina chronického renální selhání**
- **rekurence po transplantaci**
- **imunokomplexové / autoimunitní onemocnění (většinou u osob s genetickou predispozicí chybná glykosylace úseku IgA > vytvoření a navázání protilátek IgA nebo IgG na IgA)**

IgA nefropatie (Berger's Disease)

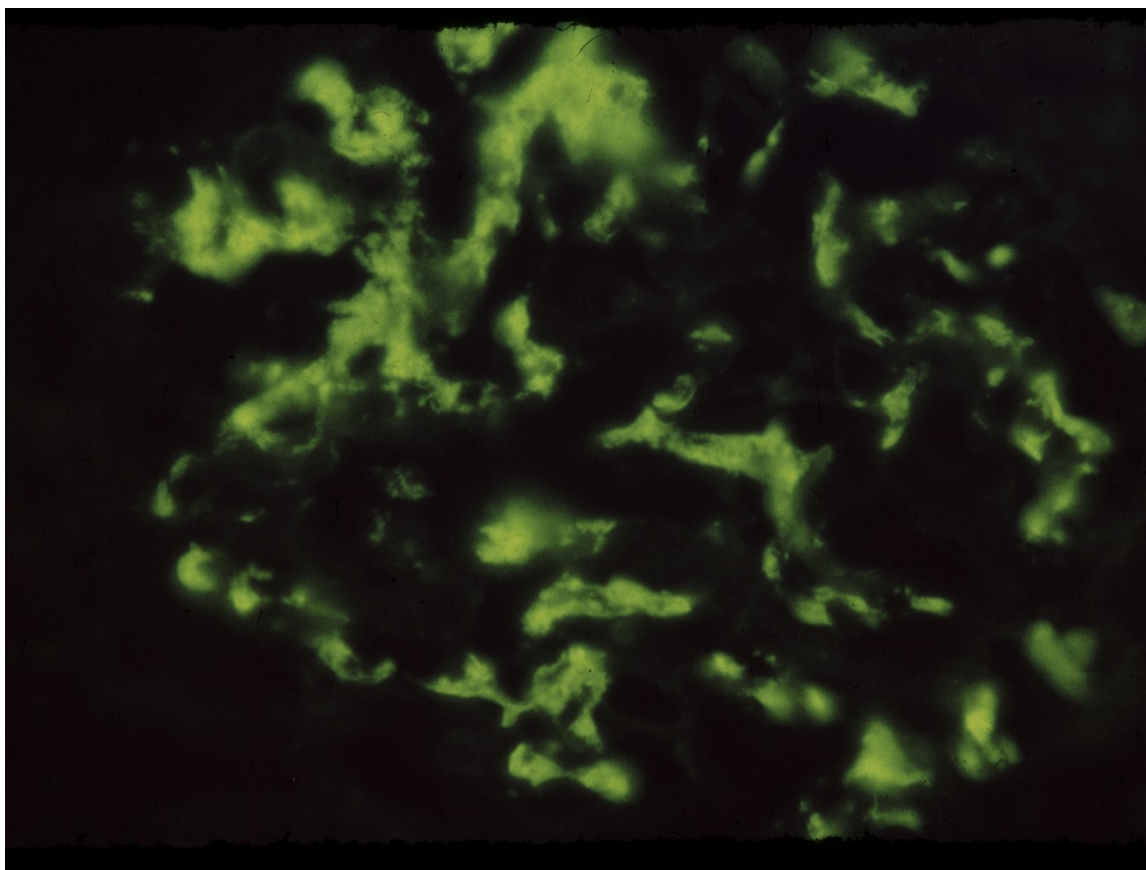
- **IK IgA- IgG se deponují v mesangiu, což způsobuje proliferaci mezangia**
- **epizody makroskopické hematurie v návaznosti na respirační infekty**
 - ✓ **LM: mesangiální proliferace**
 - ✓ **IMF: mesangiální granula IgA**
 - ✓ **EM: mesangiální a paramesangiální ID**

IgA nefropatie (Berger's Disease)

Henochova-Schönleinova (anafylaktoidní) purpura

- **IgA vaskulitida drobných cév**
- **v návaznosti na respirační infekt**
- **kožní vaskulitické projevy, GIT projevy, artralgie, artritidy**
- **v ledvině obraz IgA nefropatie**

IgA nefropatie IMF



Mesangiální imunodepozita IgA

Glomerulopatie projevující se hematurií

Alportův syndrom/syndrom tenkých membrán

geneticky podmíněné onemocnění s dědičností X- vázanou , AD nebo AR

- mutace genu pro kolagen IV, který strukturou bazálních membrán (nejčastěji genu COL4A5 kodovaném na X chromosomu)
- u Alportova sy **postupný rozvoj renálního selhání** (terapie: HD a transplantace)

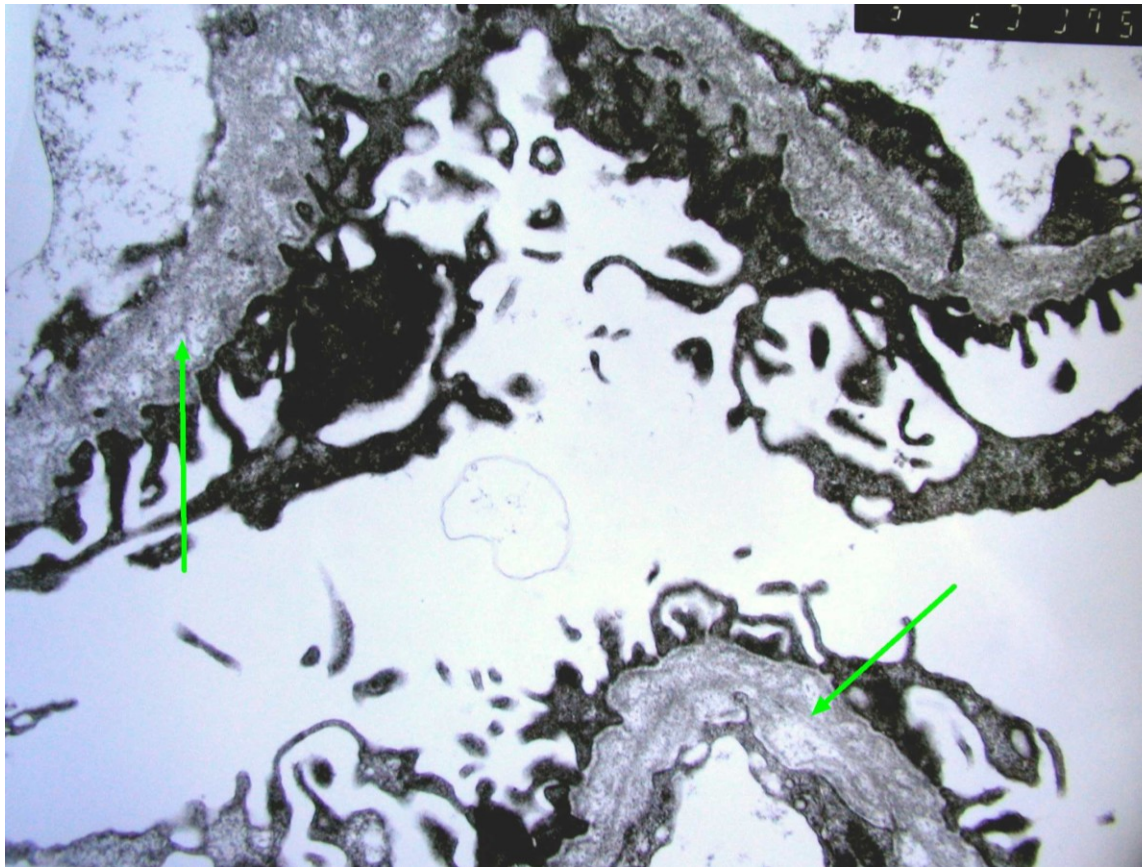
U plně vyvinutého Alportova sy jsou přidružené oboustranné **poruchy sluchu, oční abnormality**

Glomerulopatie projevující se hematurii

Syndrom tenkých bazálních membrán

- mírnější forma X-vázaného Alportova syndromu
- **bez progresu do renálního selhání, mírný klinický průběh (benigní familiární hematurie)**

Alportův syndrom/ sy tenkých membrán ELMH



Charakteristický obraz lamelace glomerulární bazální membrány při hereditární nefropatii.

III. Glomerulopatie projevující se akutním „nefritickým“ syndromem

- většinou proliferativní glomerulonefritidy se zvýšenou mesangiální a endokapilární buněčností, často doprovázené tvorbou **srpků**

Glomerulopatie projevující se akutním „nefritickým“ syndromem

=postižení při akutní GN s různým stupněm renálního selhání

- **Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN**
- **Membranoproliferativní GN**
- **Rychle progredující glomerulonefritidy (RPGN)**

Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem až renálním selháním

Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN

- **synonymum: akutní postinfekční, akutní proliferativní, exudativní GN**
- **imunokomplexové onemocnění**

Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem až renálním selháním

Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN- pokračování

- obvykle následkem infekce – **postinfekční glomerulonefritis** (beta-hemolytický streptokok, stafylokoky, G neg.bakterie, viry, paraziti)
- může **provázet i systémové choroby** – SLE, infekční endokarditidy, nekrotizující arteritidy
- Dříve u dětí, 1-2 týdny po streptokokové infekci, nyní dospělí a starší po stafylokokové infekci (RF: DM, alkohol, věk)

Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem až renálním selháním

Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN- pokračování

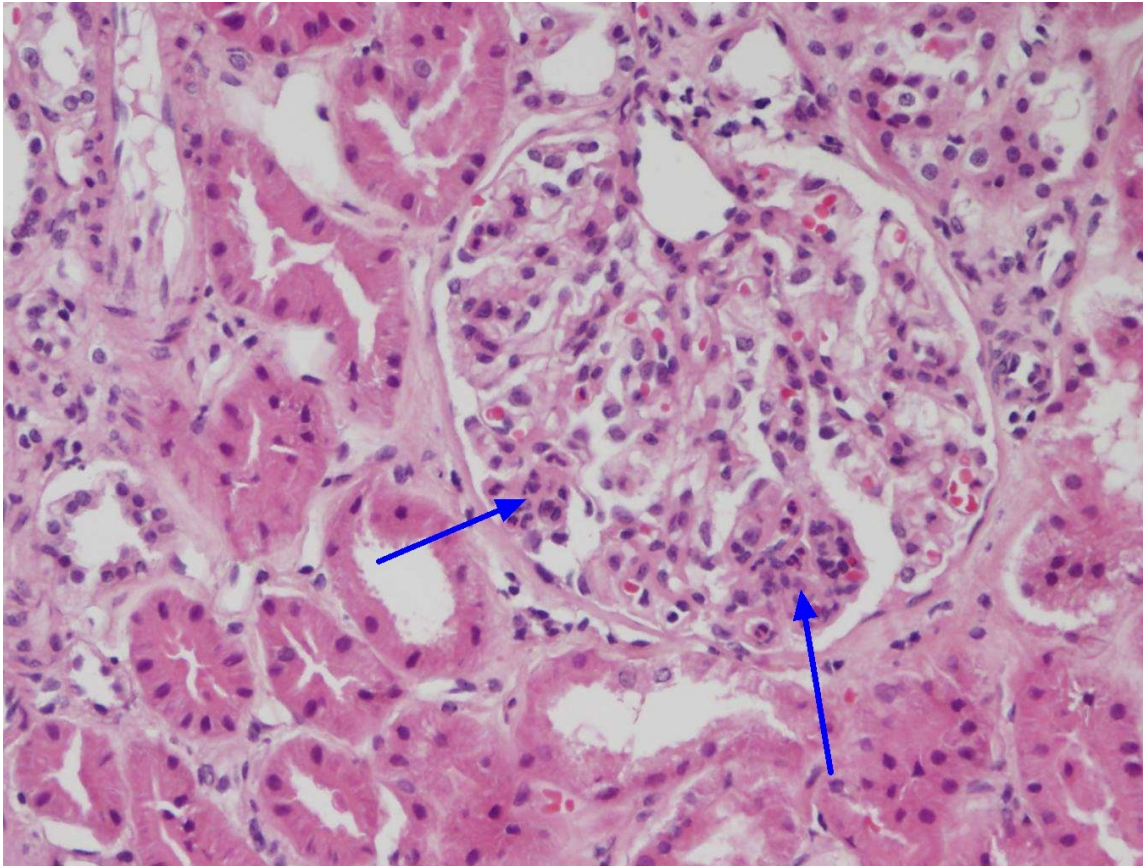
- **příznaky: velmi variabilní - hematurie, proteinurie , hypertenze, otoky, renální insuficience, někdy i inaparentní průběh**
- **v séru zvýšení ASLO a pokles komplementu složek C3, C4**
- **u dětí má onemocnění benigní průběh**
- **dospělí protrahovaný průběh, hypertenze a různý stupeň renálního selhávání**

Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem až renálním selháním

Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN - pokračování

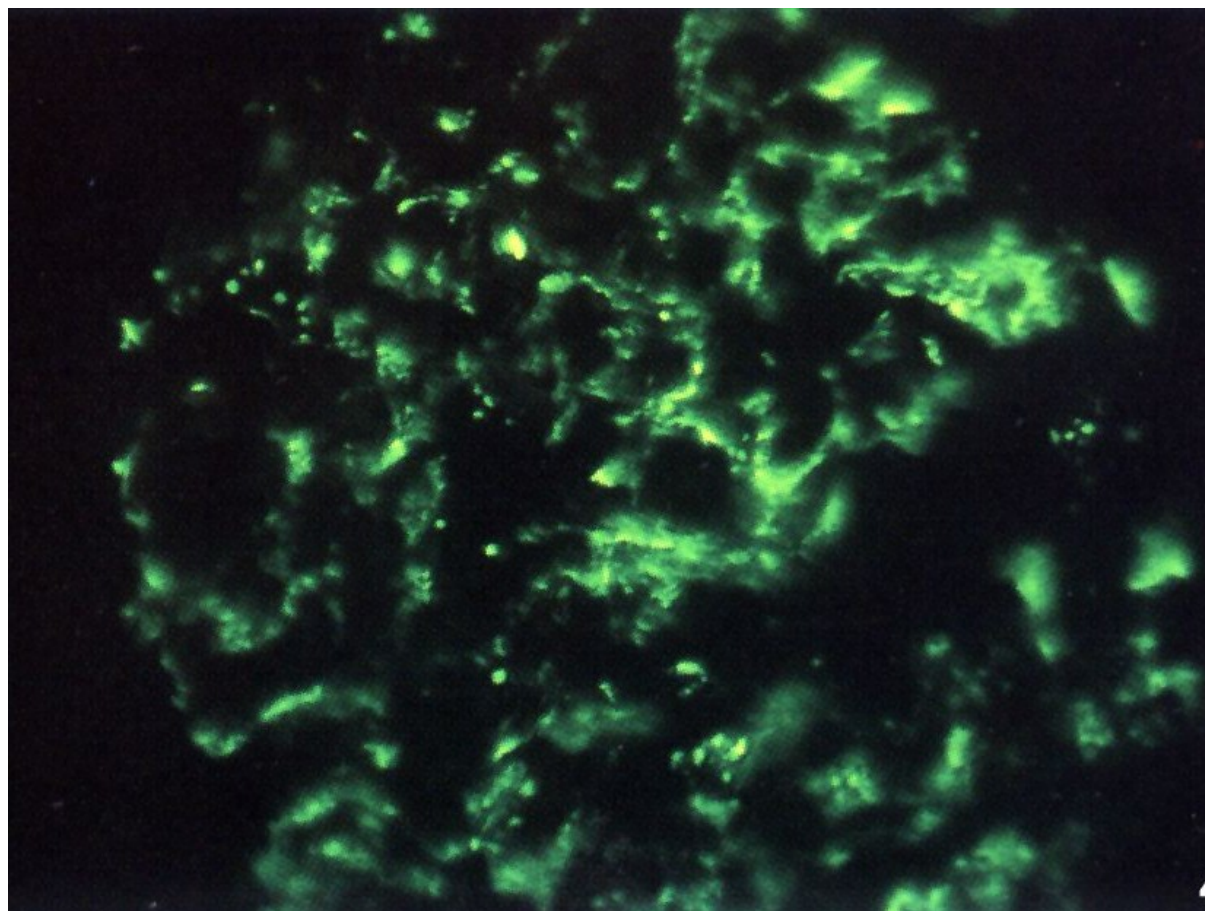
- ✓ **LM : zvýšená endokapilární a mesangialní celularita, zúžení průsvitu kapilár**
- ✓ **IMF: difusně segmentálně granula v kapilárních kličkách, v mesangiu v IgG a C3**
- ✓ **EM: objemná hrudkovitá subepiteliální imunodepozita a ID v mesangiu „humps“**

Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN



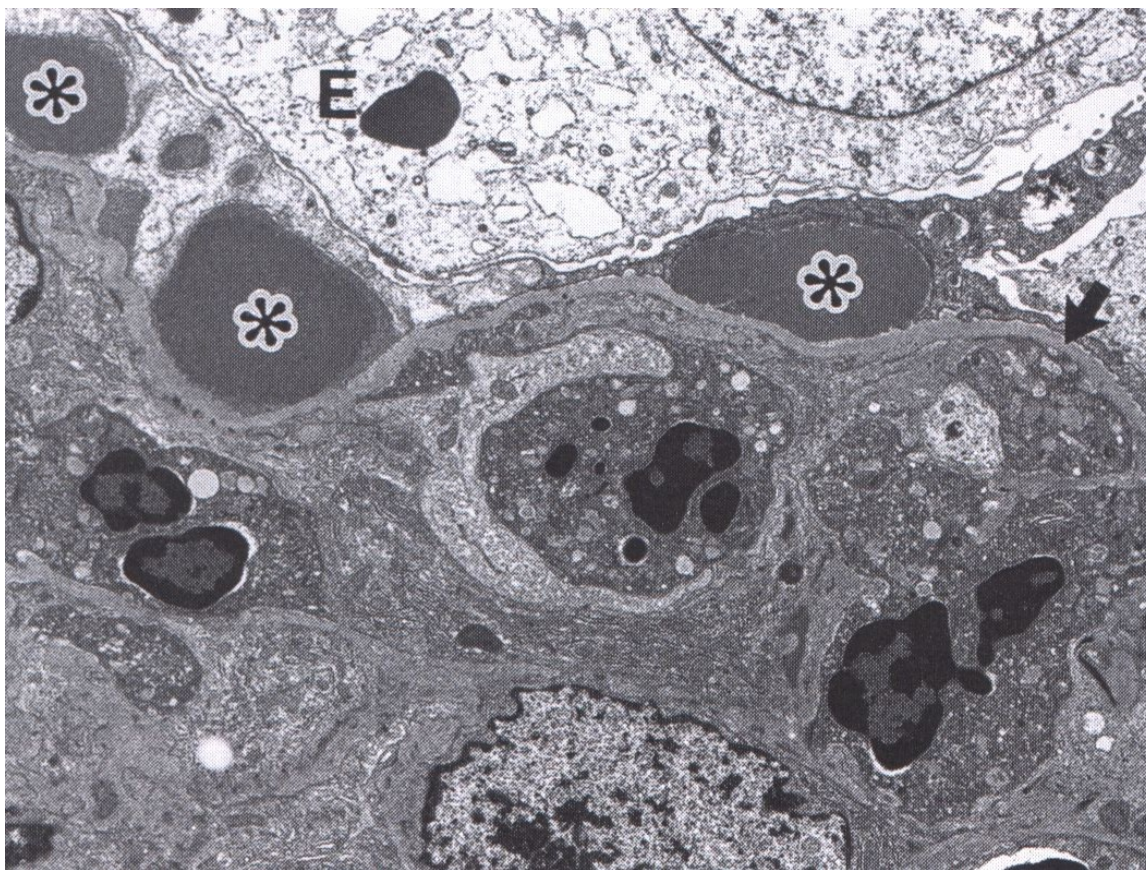
Zvýšená intrakapilární a mesangiální celularita,
přítomnost PMN

Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN



Granulární depozita na GBM a v mesangiu v IgG

Akutní difuzní endokapilární proliferativní GN (EM)



Hrudkovitá imunodepozita subepiteliálně

Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem

Membranoproliferativní GN

Dříve dělení na skupiny I.-III.

Nyní **skupina nemocí s abnormalitami komplementu**

- dg založena na detekci C3 složky komplementu v biopsii

1) imunokomplexové GN

zánětlivé onemocnění s proliferativním obrazem a pozitivitou IgG a C3 v IMF, mladí dospělí

2) C3 nefropatie (C3 GN a nemoc denzních depozit)

- ✓ LM obdobná: difusní postižení glomerulů, glomeruly zvětšené, hypercelularita endokapilární i mesangiální, **lobulizace** kapilárního trsu, **dvojkontury** v barvení PAS a stříbření

Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem až renálním selháním

Membranoproliferativní GN - C3 nefropatie

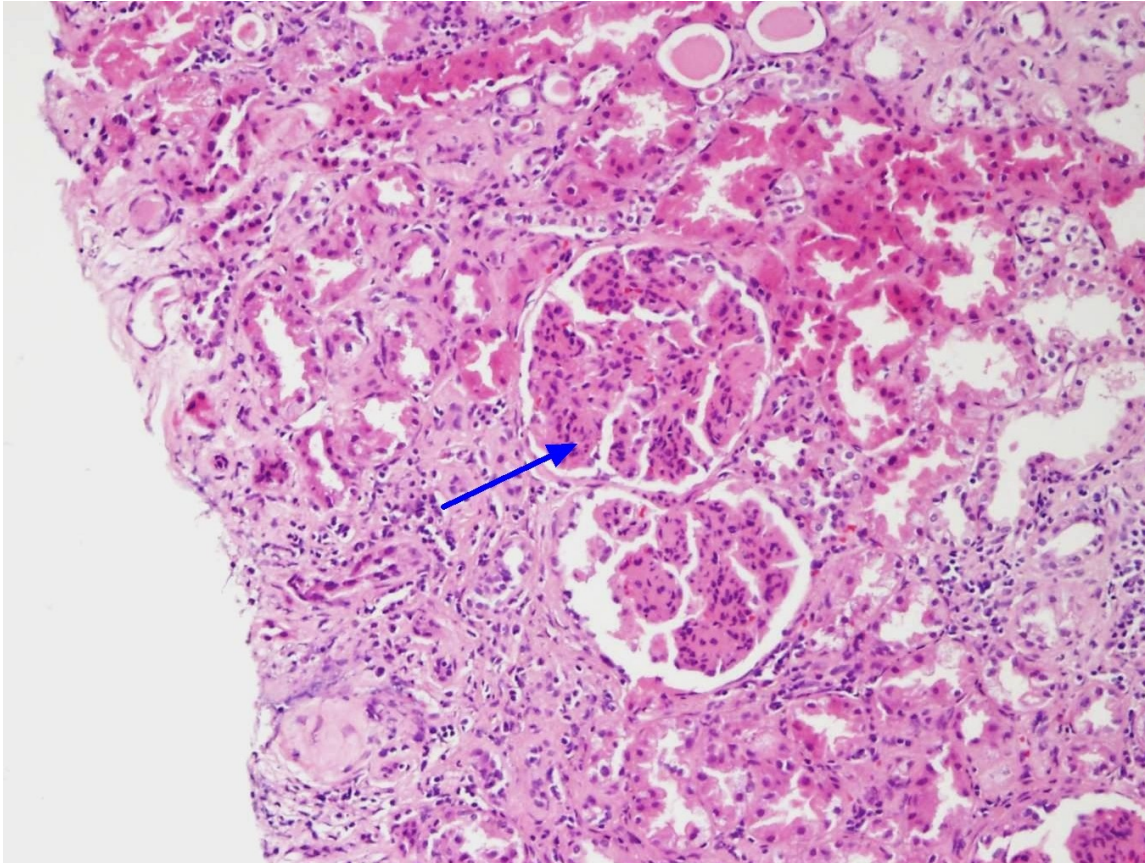
C3GN

- Onemocnění s dysregulací alternativní a terminální cesty komplementu
- **Získané** x vrozené onemocnění
- různé PI proti součástem komplementu prodlužují poločas rozpadu komponent komplementu a udržují zánětlivou reakci
- Klinika různorodá - asymptomatická až ARI
- Sérum: snížení C3

Nemoc denzních depozit (DDD)

- vzácné onemocnění, depozita C3 uložena intramembranózně

Membranoproliferavní GN



Lobulizovaný kapilární trs, zvýšená celularita mesangiální i endokapilární

Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem až renálním selháním

Rychle progredující GN (RPGN)

- Onemocnění charakterizované extenzivními srpkovitými formacemi vznikajícími v důsledku destrukce/ ruptury GBM
- **Klinika: hematurie, proteinurie, rychlý pokles renálních funkcí**

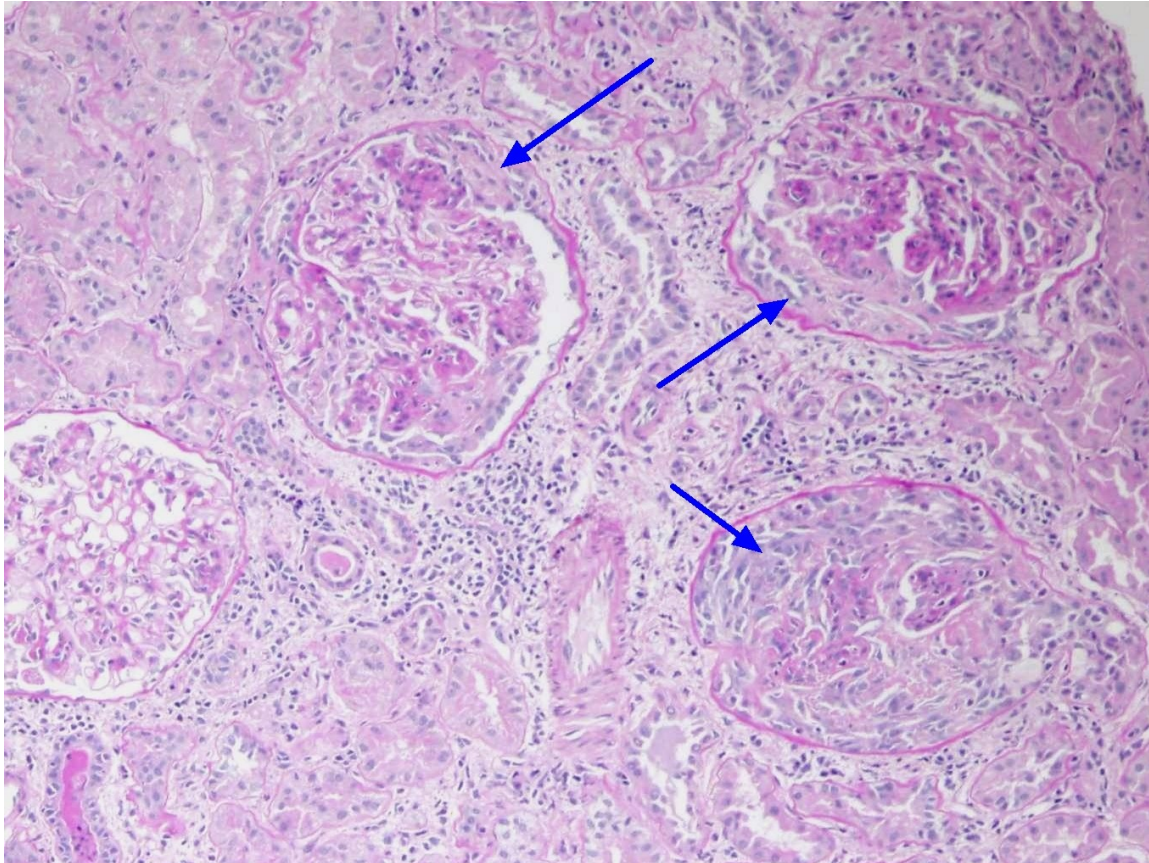
Glomerulopatie projevující se akutním nefritickým syndromem

Rychle progredující GN (RPGN)

= skupina onemocnění , kde jsou zastoupeny:

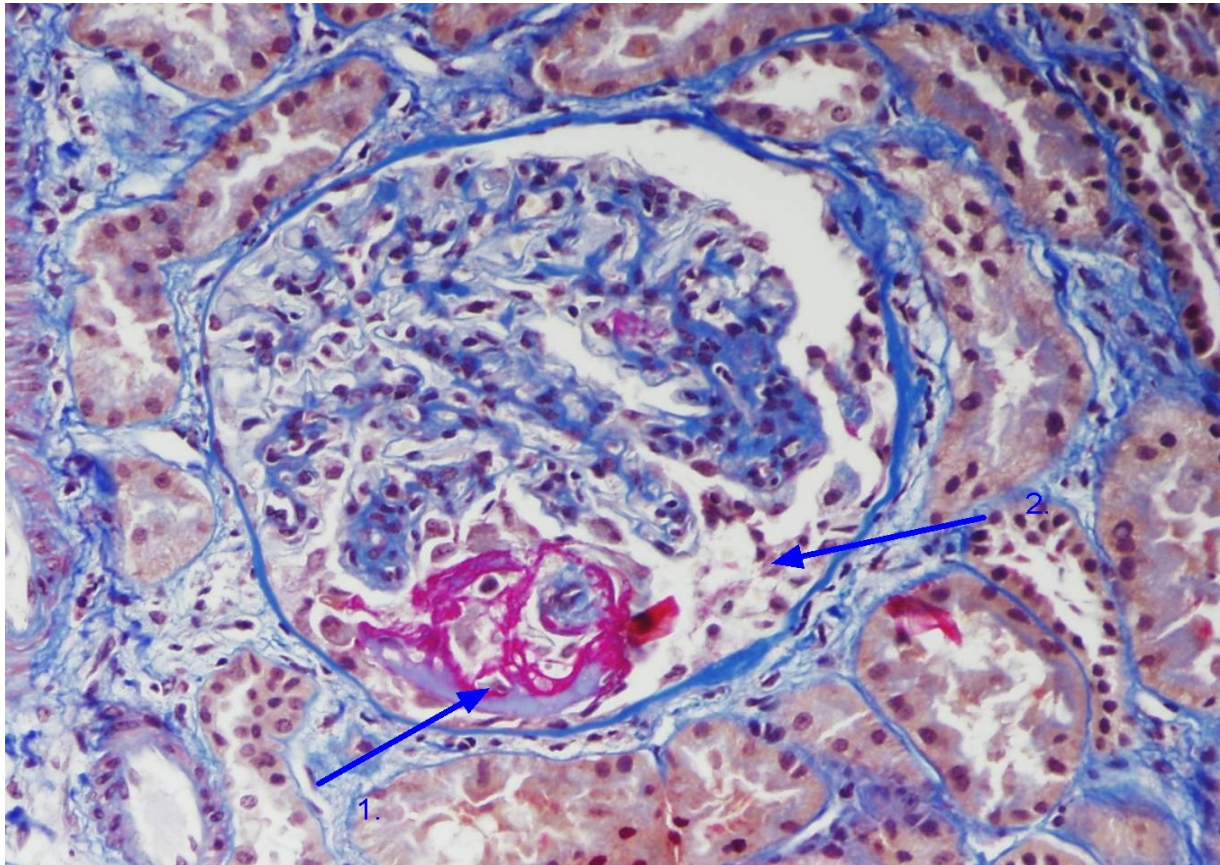
- **GN v rámci systémových vaskulitid** (viz tam)
- **Anti-GBM glomerulonefritida**
- **A také jakákoliv GN související s depozicí imunokomplexů v glomerulech** (IgA, postinfekční GN, GN při SLE)

RPGN



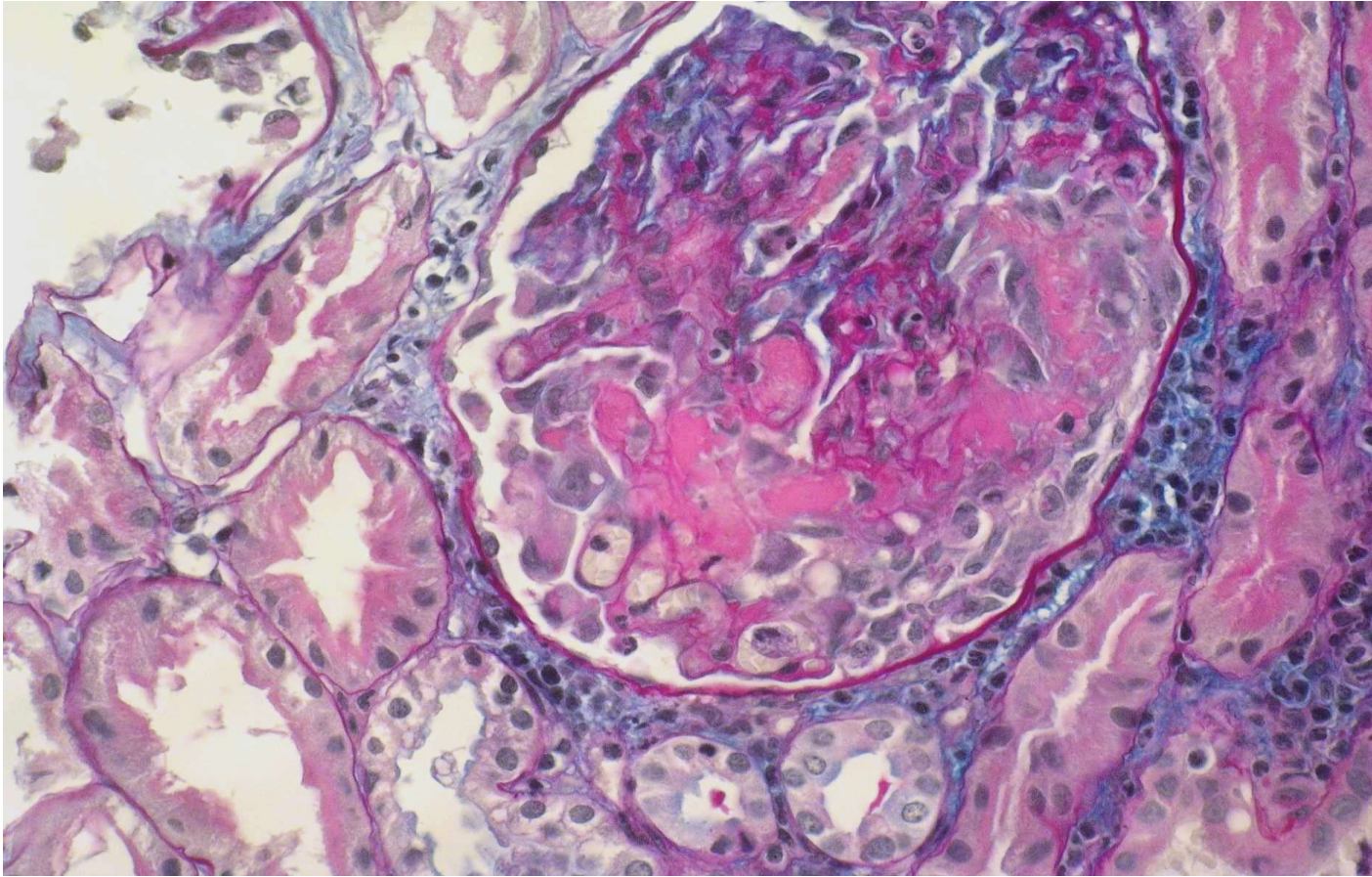
Celulární srpky v oblasti Bowmanova prostoru

RPGN



1. Fibrin v celulárním srpku
2. Celulární srpek (incipientní)

RPGN



Fibrinoidní nekróza glomerulárních kapilár

IV. Postižení glomerulů ledvin při nemoci cév

- A. Postižení ledvin při hypertenzi**
- B. Infarkt ledviny**
- C. Stenóza renální arterie**
- D. Trombotické mikroangiopatie**
- E. Systémové vaskulitidy**

A. Postižení ledvin při hypertenzi

Odlišné změny:

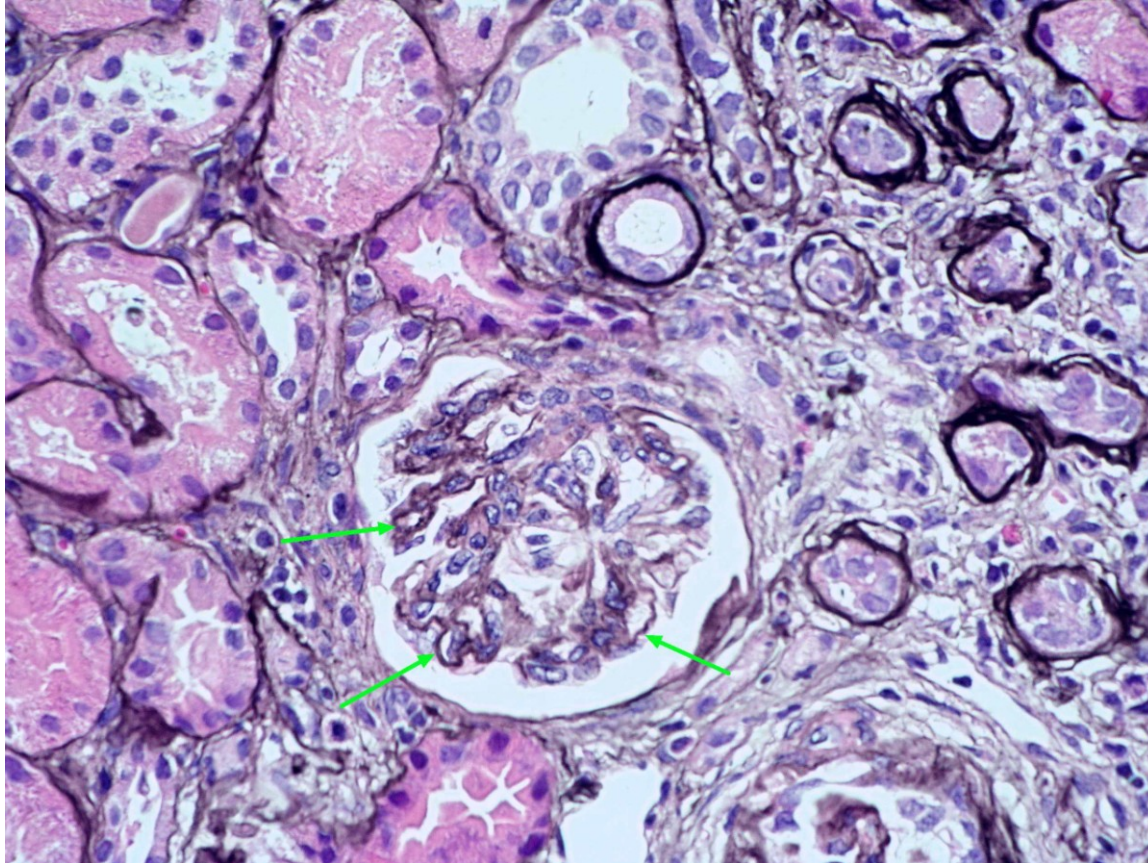
- **Benigní nefroskleróza= kompenzovaná hypertenze**
- **Maligní nefroskleróza= akcelerovaná hypertenze**

A. Postižení ledvin při hypertenzi

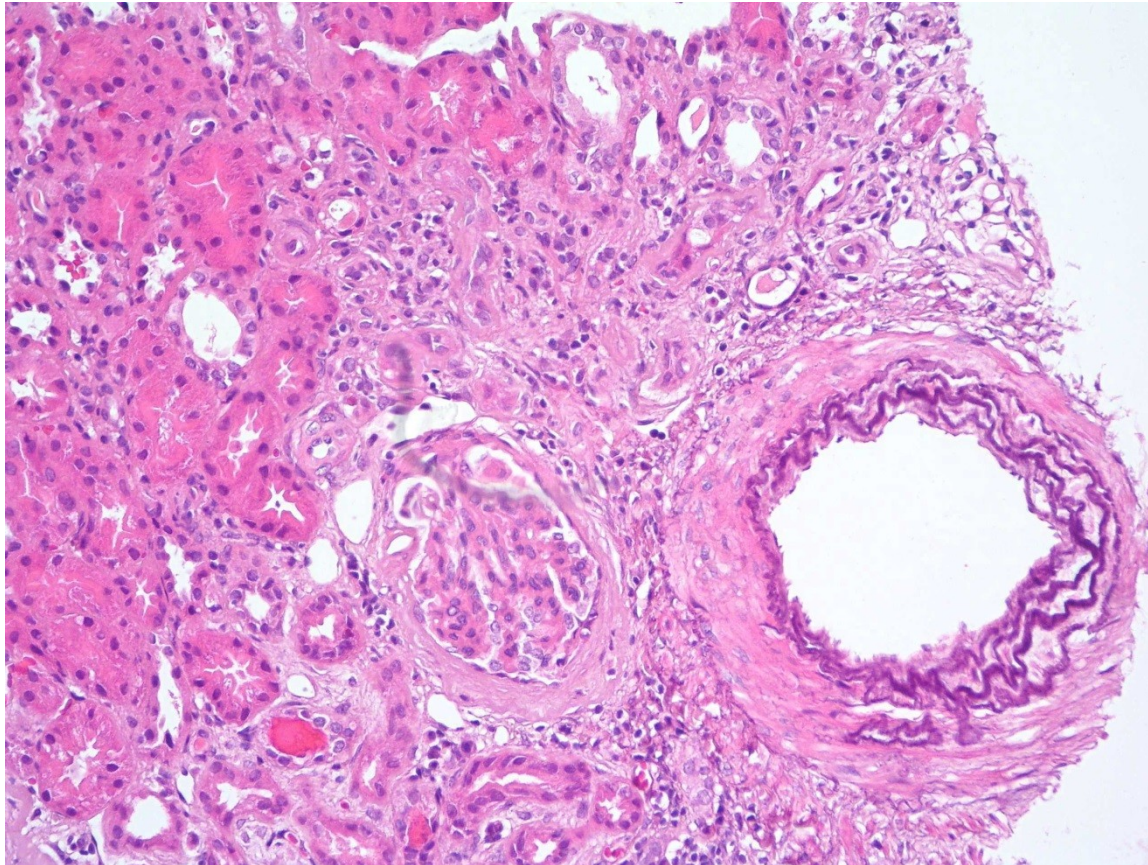
Benigní nefroskleróza

Vzniká při benigní (kompenzované) hypertenzi

- makro : ledviny jsou symetricky zmenšené, **povrch jemně granulovaný**, kůra atrofická tloušťky 2-3mm.
- mikro : **hyalinní insudáty** ve stěně arteriol, **hypertrofie medie a skleroza intimy arterií**, ischemické změny a zánik glomerulů, vaskulární atrofie tubulů, přilehlá intersticiální fibróza.



Ischemické změny glomerulů, „wrinkling“ GBM

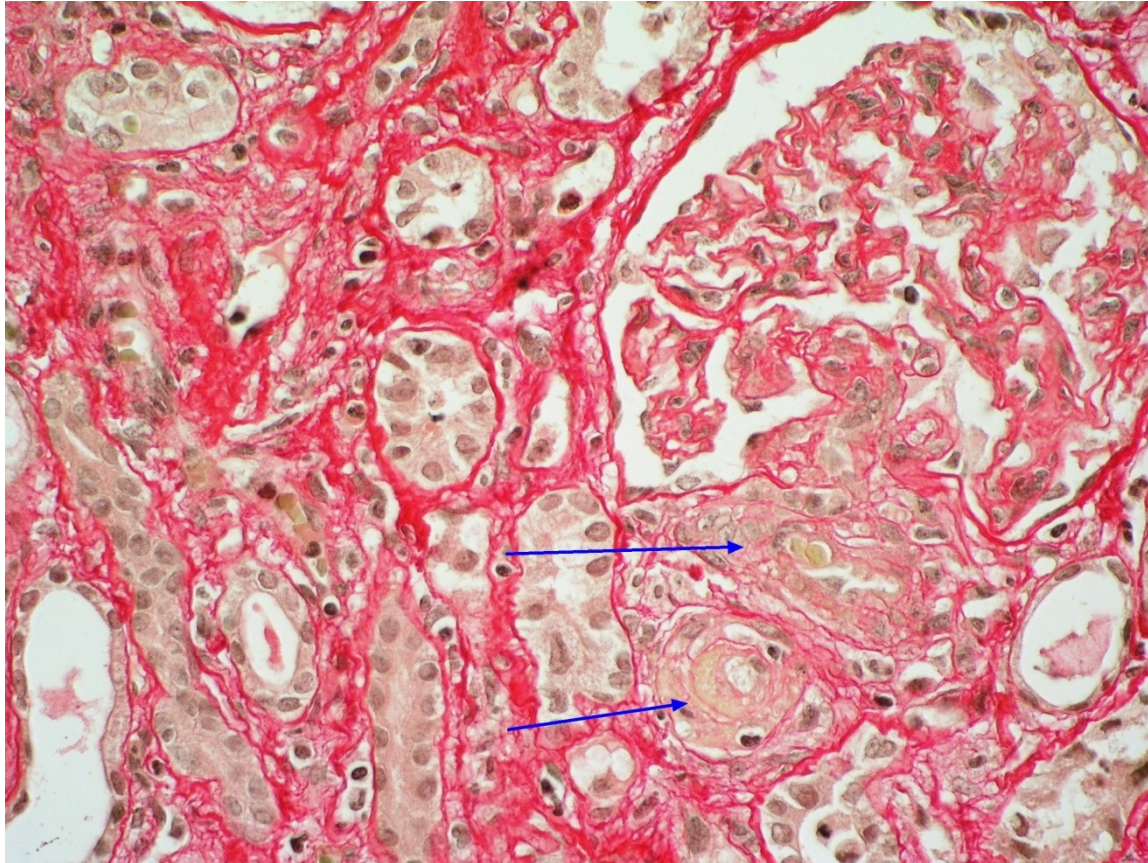


Fibrointimální zesílení stěny arterie

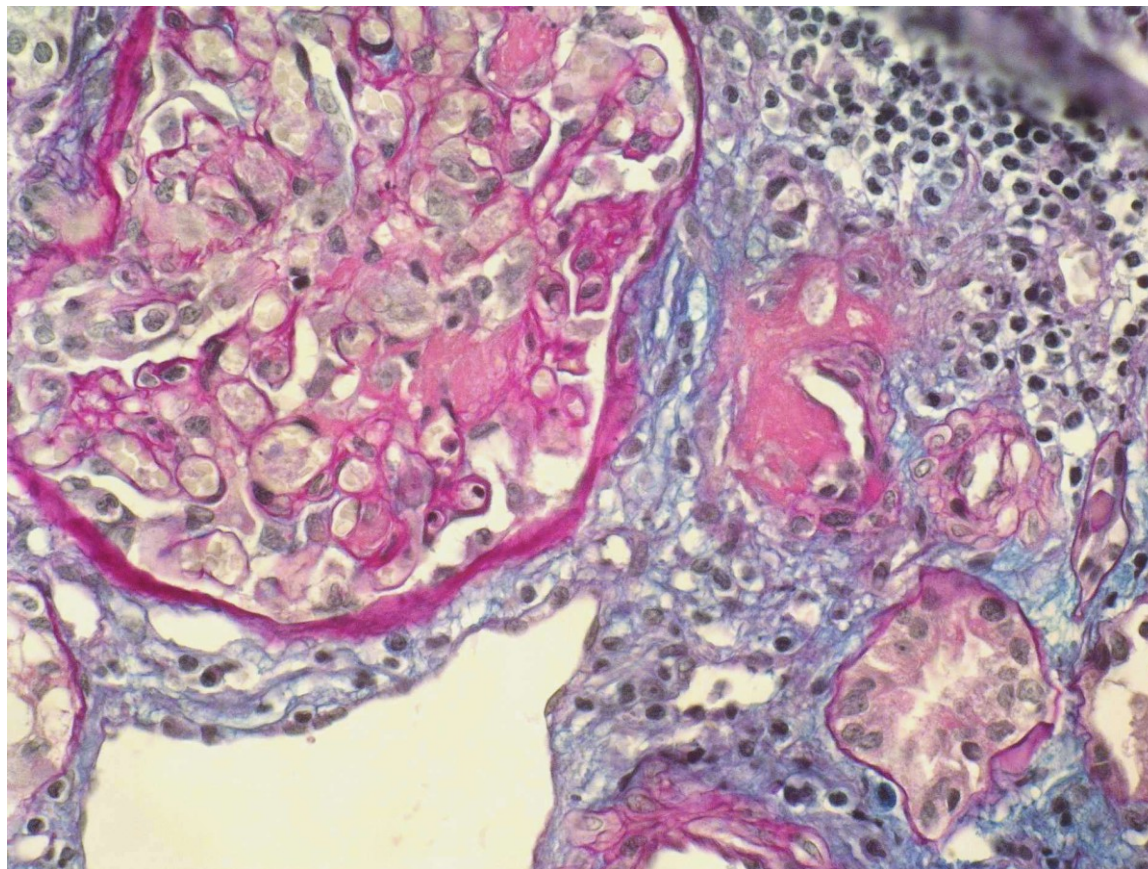
A. Postižení ledvin při hypertenzi

Maligní „nefroskleróza“

- vzniká v důsledku akcelerované arteriální hypertenze (diastola nad 130 mm Hg, systola nad 190 mm Hg)
- cca u 5% hypertoniků, ale i bez preexistující systém.HT
- nutná **radikální antihypertenzní terapie**, jinak vysoké riziko selhání ledvin, srdce či krvácení do CNS
- dochází k poškození endotelu
 - makro : ledviny zduřelé, prokrvácené tečky, mohou být infarkty
 - mikro: edematózní, **mukoidní prosáknutí intimy** arterií, **fibrinoidní nekróza** stěny arterioli, mohou být přítomny tromby, gly s ischemickým kolapsem x hemoragickou nekrózou



Výrazné zúžení lumina arteriol, edém endotelu

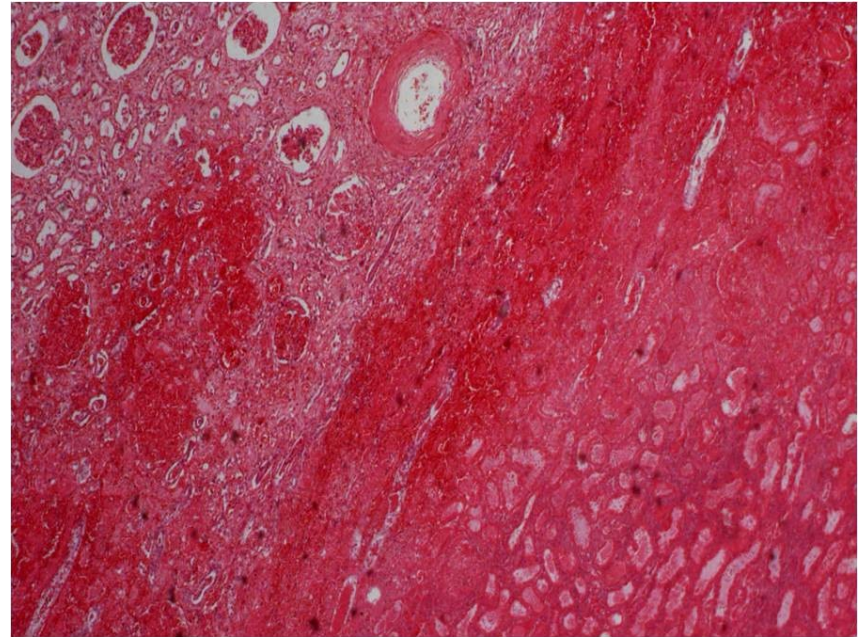


Fibrinoidní nekróza hilové arterioly

B. Infarkt ledviny

- **Ischemická nekróza následkem uzávěru periferních větví renální arterie**
 - makro: koagulační nekróza klínovitého tvaru
 - mikro: nekróza s hemoragickým lemem

Infarkt ledviny



C. Stenóza renální arterie

- **Stenóza renální arterie z jakékoliv příčiny (AS)**
renovaskulární typ hypertenze, Goldblattův typ
pokles tlaku v aferentních arteriolách vyvolá:
 - pokles filtračního tlaku v glomerulu
 - hyperplazie juxtaglomerulárního aparátu s následnou nadprodukcí reninu
 - vzestup tlaku krve - při delším trvání - vaskulární atrofie
 - druhostranná ledvina ohrožena vzniklou hypertenzí!

D. Trombotické mikroangiopatie

Onemocnění charakterizovaná tvorbou **destičkových trombů** v systémové cirkulaci, konzumpce trombocytů, postižení endotelu a erytrocytů

- mikro: edém intimy, zduření endotelu arterioli, fibrinoidní nekróza stěny arterioli, kapilární fibrinové tromby, **bez zánětu cévní stěny**, ischemický kolaps či hemoragická nekróza glů
- makro: zduření, infarkty, krvácení

D. Trombotické mikroangiopatie

- **HUS**

epidemický: infekce nejč. E. coli produkující verotoxin– průjmy u dětí , nejvíce receptorů pro verotoxin je v ledvinách > poškození

atypický: příčinou porucha komplementu – u dospělých (získané/ vrozené), vede k ARI

- **TTP**

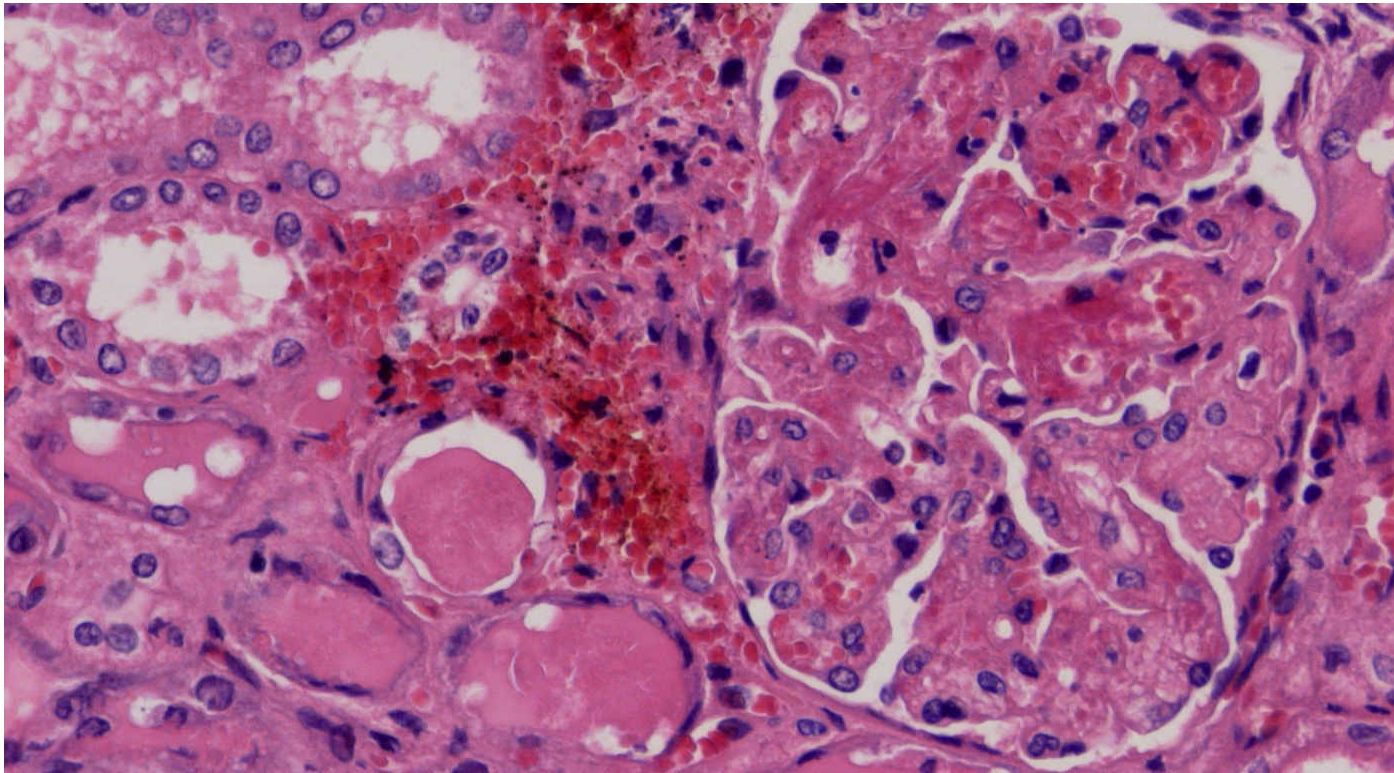
genetické onemocnění (enzymopatie)

získané (AI, terapie) Většinou ženy, náhlý začátek, dominuje závažné postižení CNS a ev. i srdce. Neléčená – vysoká mortalita, léčba plazmaferéza

- **Stavy komplikující těhotenství**

preeklampsie/ eklampsie

- **Při autoimunních onemocněních**



Tromby v luminech glomerulárních kapilár

E. Systémové vaskulitidy

- **3 hlavní typy:**

a) **Vaskulitida způsobená přímo protilátkami**

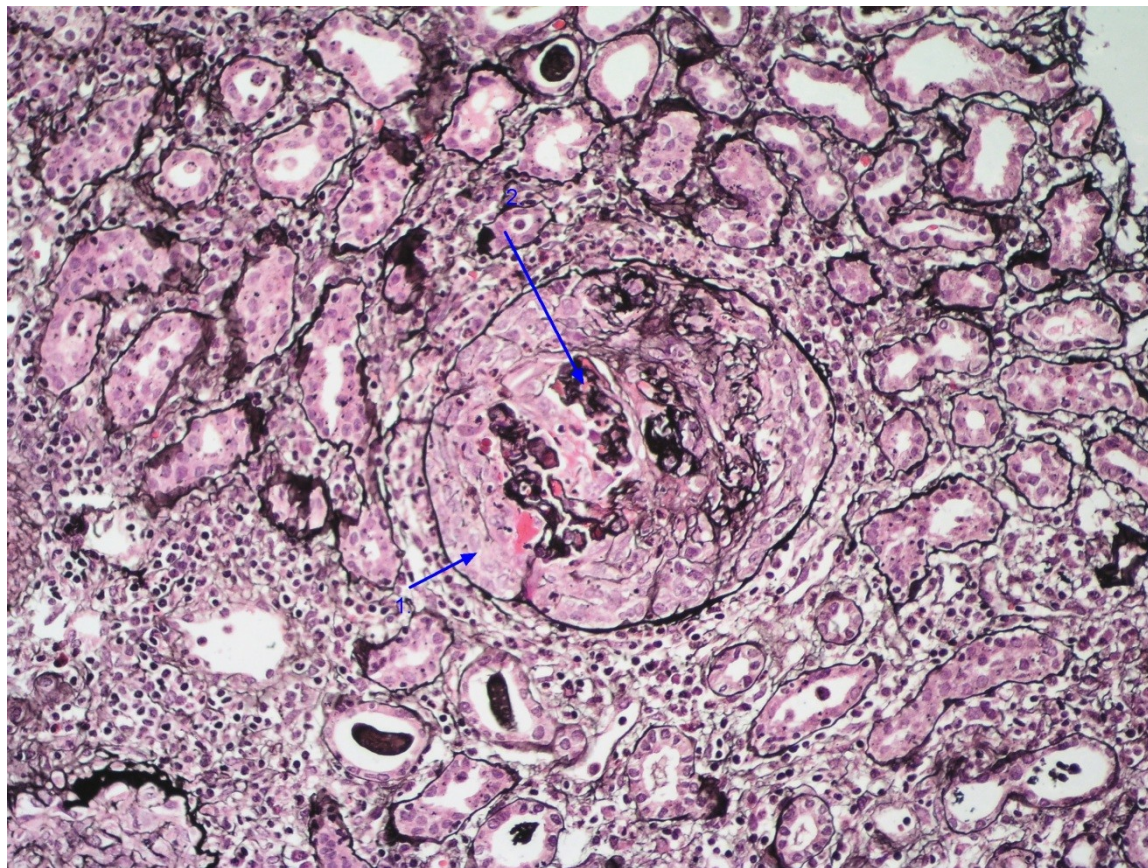
b) **Vaskulitida způsobená imunokomplexy**

c) **Vaskulitida s přítomností protilátek proti součástí cytoplazmy neutrofilů (ANCA)**

a) Vaskulitida způsobená přímo protilátkami

Anti-GBM glomerulonefritida

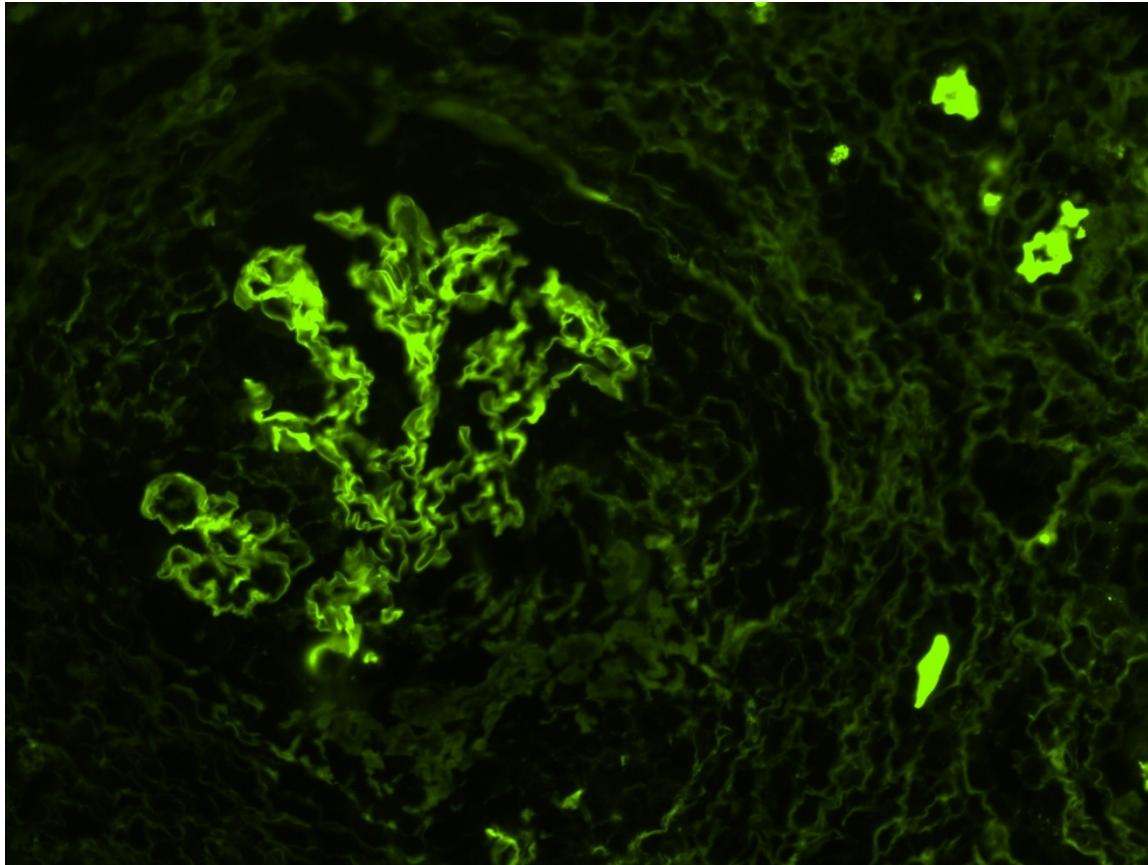
- přítomnost PL proti tzv. Goodpastureovu antigenu (součást kolagenu), který je komponentou BM
 - vzácné onemocnění
 - navázání Anti-GBM protilátky vede k aktivaci komplementu a proteáz a k destrukci GBM
 - Při současném postižení ledvin a plic: Goodpastureův sy
-
- ✓ LM: obraz RPGN
 - ✓ IMF: difusní lineární pozitivita GBM v IgG



Anti GBM GN

1. Celulární okludující srpek

2. Kolabující kapilární trs pod srpkem



Anti GBM GN

Lineární pozitivita IgG v periferii (na GBM)

b) Vaskulitida způsobená imunokomplexy

Henochova-Schönleinova purpura

morfologie IgA nefropatie – viz tam

c) Vaskulitida s přítomností protilátek proti součástí cytoplasmy neutrofilů (ANCA)

- 1. Granulomatóza s polyangiitidou (dříve Wegenerova granulomatóza) c-ANCA**
- 2. Mikroskopická polyangiitida p-ANCA**
- 3. Eosinofilní granulomatóza s polyangiitidou (Churg-Straussově syndrom)**
 - morfologie RPGN – nekrotizace a srpky**
 - v IF bez imunodepozit –tzv. pauciimunní**

c) Vaskulitida s přítomností protilátek proti součástí cytoplazmy neutrofilů (ANCA)

Granulomatóza s polyangiitidou

- cANCA, vysoce agresivní!
- klinika: nespecifické systémové „chřipkové“ příznaky, hubnutí, postižení ORL oblasti - záněty HCD a plic – až 90%, ledviny- ARI, GIT, klouby
- většina postižených >70 let
- vysoká mortalita bez terapie cca 80% do 2 let- tj. horší než u většiny tumorů!!!!
- LM: fibrinoidní nekróza stěny arteriol a kapilár – nekrotizující GN, formace srpků jako reakce na ruptury GBM

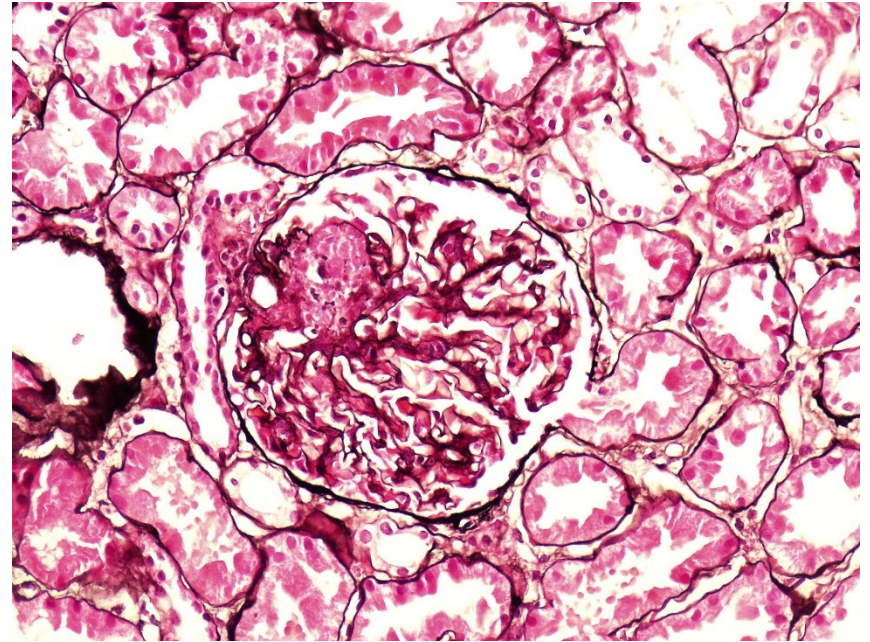
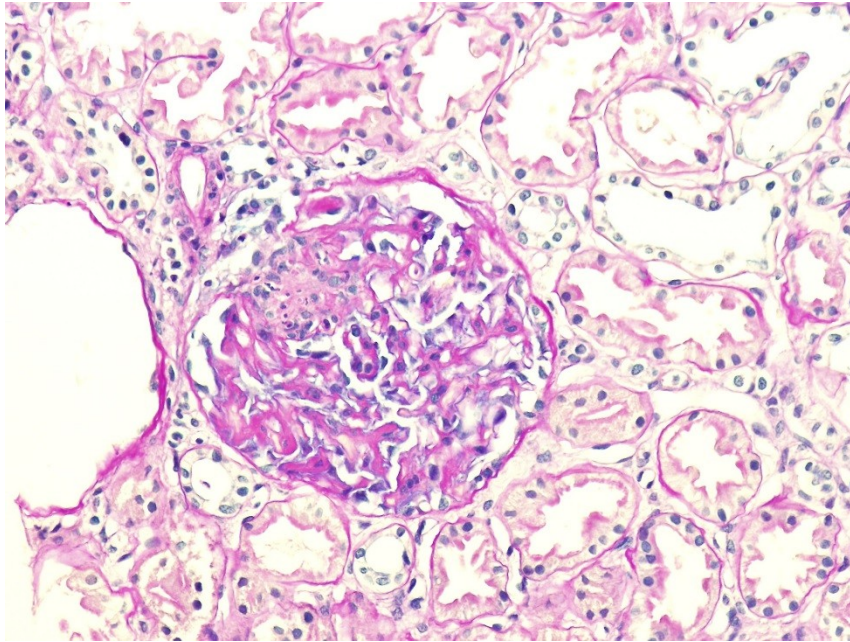
V. Postižení glomerulů ledvin při SLE

- AI onemocnění výrazně častěji ženy střední věk
- Multiorgánové postižení
- Postižení ledvin v 80% případů
- U mladých často diskrepance mezi močovým nálezem a tíží postižení
- V séru pacientů různé autoprotiátky: ANAs, anti-dsDNA
- IF: celé spektrum, výrazně IgG a C1q

Postižení glomerulů ledvin při SLE

- Klinika: spektrum postižení ledvin široké, měnící se v průběhu času i vlivem terapie
 - asymptomatická hematurie a proteinurie
 - nefrotický syndrom
 - rychle progredující glomerulonefritidy
- Dle WHO klasifikace 6 tříd, zařazení ovlivňuje terapii i prognózu pacienta
 - *třída I. minimální mezangiální lupus nefritis*
 - *třída II. mesangiálně proliferativní lupus nefritis*
 - *třída III. fokální lupus nefritis*
 - *třída IV. difuzní lupus nefritis*
 - *třída V. membranózní lupus nefritis*
 - *třída VI. pokročilá sklerozující lupus nefritis*

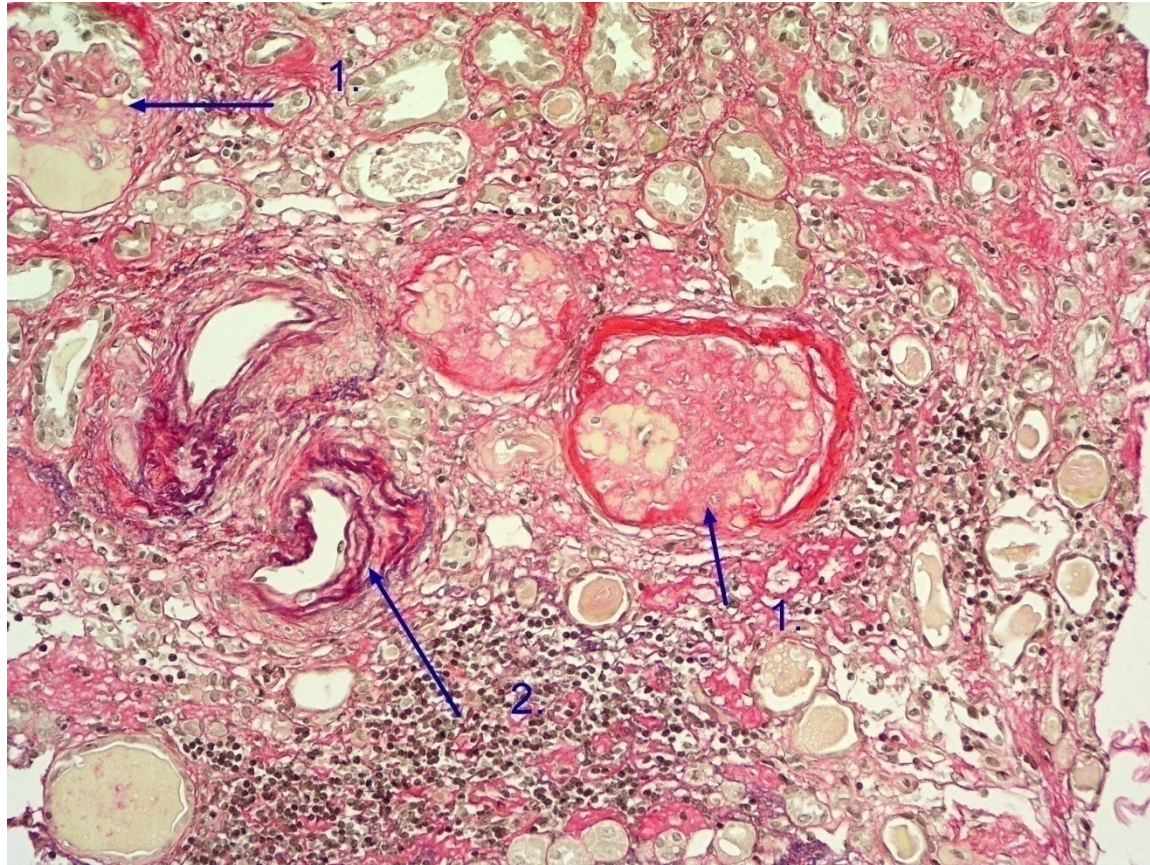
třída III. fokální lupus nefritis



VI. Chronická GN

Onemocnění glomerulů zastižené ve fázi významného renálního postižení, často již nezařaditelné

- makro: ledviny zmenšené, granulované
- mikro: vysoké procento globálně zaniklých glomerulů, fibróza intersticia, tubulární atrofie, vaskulární změny
- biopsie již není indikována



1. Zaniklé glomeruly
2. Vaskulární změny

Onemocnění tubulů a intersticia

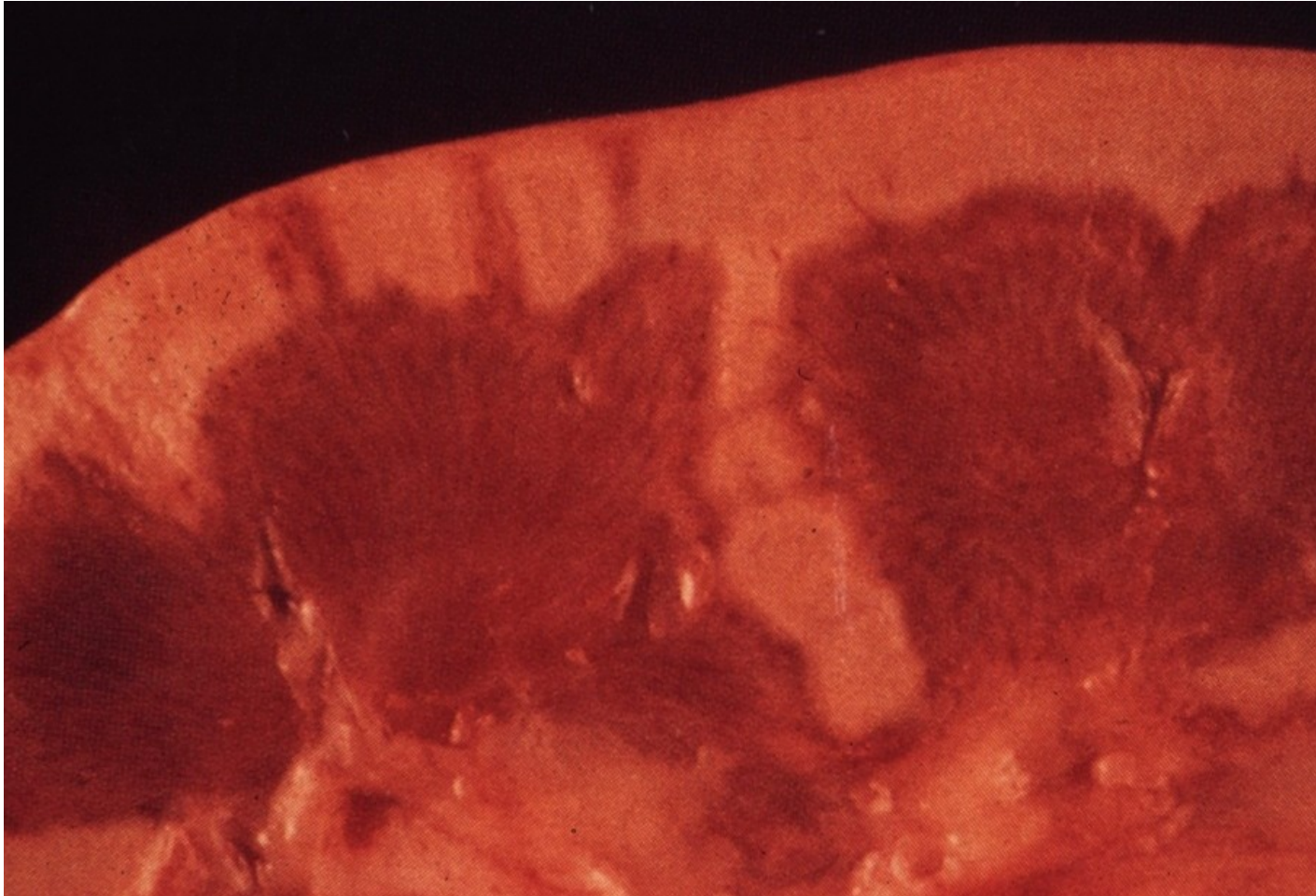
- **Ischemické a toxické postižení** (akutní tubulární nekróza ATN)
- **Zánětlivé** (tubuloitersticiální nefritida TIN)

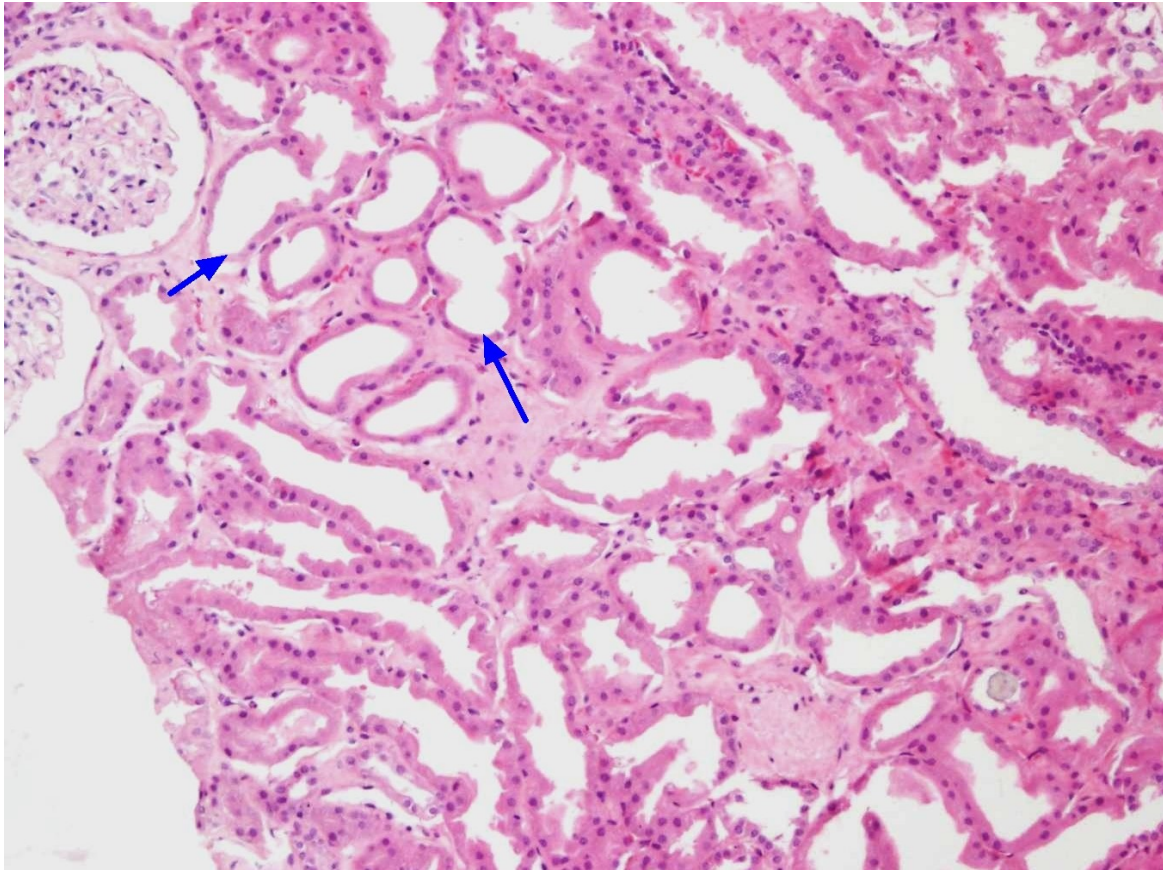
Onemocnění tubulů a intersticia

Akutní tubulární nekróza

- **etiologie: ischemie , toxické vlivy**
- **akutní renální selhání s oligourií až anurií vyžadující hemodialýzu**
 - makro: ledviny zduřelé, nápadně bledá kůra
 - mikro: různý stupeň poškození tubulárních buněk, od ztráty kartáčového lemu po nekrózu; intrarenální obstrukce > ARI
 - stádia: iniciální – oligourické – polyurické

Akutní tubulární nekróza





Dilatace tubulů, simplifikace epitelu

Onemocnění tubulů a intersticia

Tubulointersticiální nefritida

- infekční bakteriální (pyelonefritida), virová
- toxická poléková (po ATB, analgetika,...)
- metabolické (onemocnění s tvorbou krystalů – urátová či oxalátová nefropatie, nefrokalcinóza)
- z chronické obstrukce
- při neopláziích (mnohočetný myelom)
- imunologické reakce (transplantace, AI onem.)
-

mikro: zánětlivá celulizací v intersticiu a různým stupněm poškození tubulárního epitelu

Onemocnění tubulů a intersticia

Akutní pyelonefritida

akutní hnisavý zánět ledviny a pánvičky

- **ascendentní cestou (80%)**- bakteriální infekce - např. E. coli
- hematogenní cestou - při septikémii

Horečnaté onemocnění, bolesti v bedrech, dysurie a nucení na moč, v moči četné leukocyty - pyurie

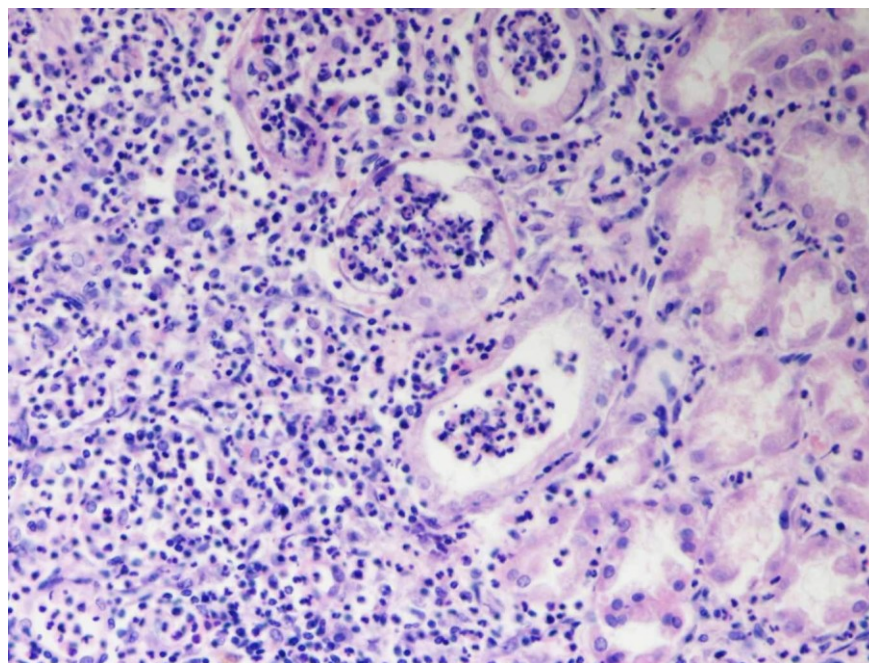
Predispozice: pacienti s obstrukcí vývodných cest, těhotné, DM, po zákrocích, s VUR

Onemocnění tubulů a intersticia

Akutní pyelonefritida pokrač.

- makro : postižená ledvina je zduřelá, žlutavé abscesy pod pouzdem.
- pánvička edematózní, překrvená, někdy pokrytá hnisem, hnisavý zánět se může šířit z ledviny do okolí - paranefritický absces
- mikro: tubuly vyplněny neutrofily

Akutní pyelonefritis



Onemocnění tubulů a intersticia

Chronická pyelonefritida

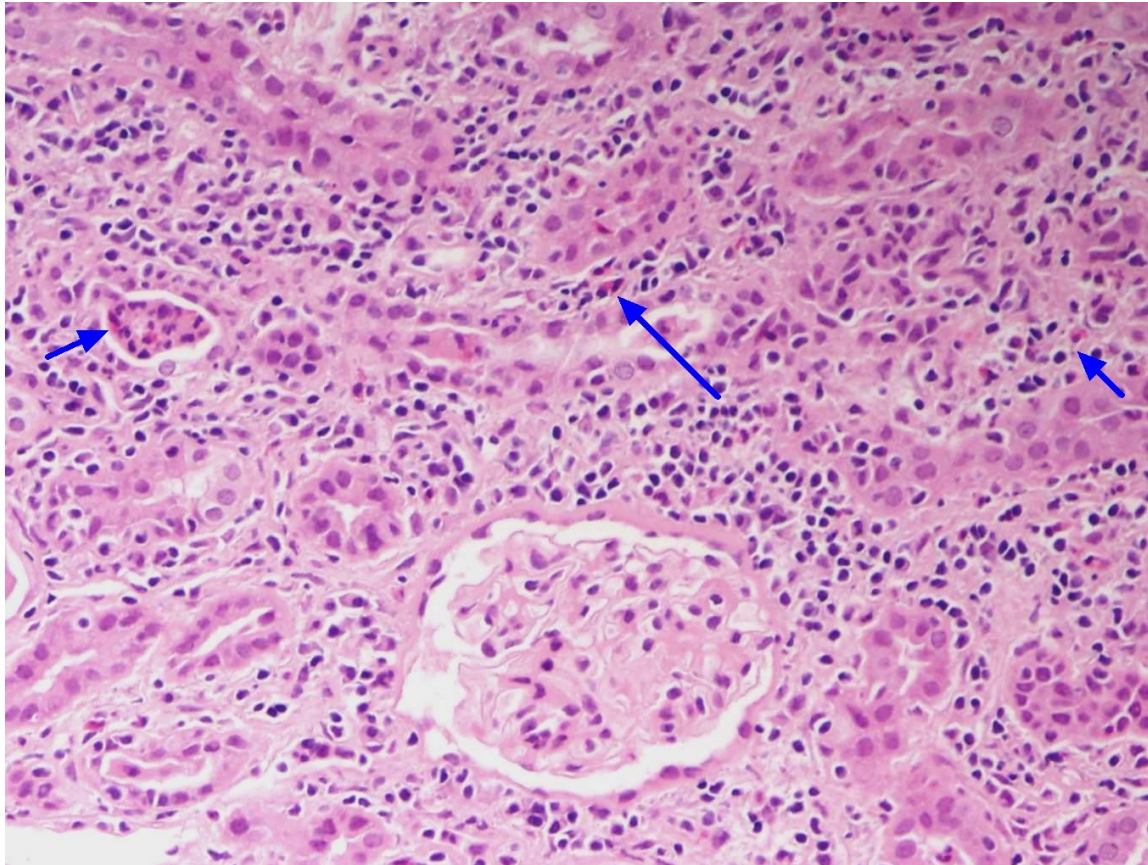
patří mezi nejčastější příčiny chr. renálního selhání

- makro : ledviny nepravidelně svráštělé, ploché vtažené jizvy, často urolitiáza, parenchym ledviny progresivně atrofuje - „end-stage kidney“
- mikro: fibróza intersticia se zánětlivou celulizací, atrofie tubulů, hyalinizace glomerulů, dilatace kanálků s válci – vzhled koloidu ve ŠŽ
- predisponující faktory: obstrukce vývodných cest, vezikoureterální reflux

Onemocnění tubulů a intersticia

TIN indukovaná léky

- **Antibiotika a NSAID**
 - mikro: edém a smíšený zánětlivý infiltrát intersticia s podílem eosinofilů
 - častá progrese k akutní renální insuficienci
 - reversibilní stav



Zastoupení eosinofilů v zánětlivém infiltrátu

Onemocnění tubulů a intersticia

Urátová nefropatie

- **akutní acidurická nefropatie**

- u pac. s leukemií/ lymfomem v důsledku CHT zaniká velké množství nádorových buněk, uvolněná k. močová precipituje ve **sběrných kanálcích** – ak. ren. selhání

- **chronická urátová nefropatie (dna)**

- depozita birefringentních jehlicovitých krystalů v **intersticiu dřeně**
- vznik dnavého tofu: mnohoaderná reakce, mononukleáry, fibróza
- progrese do CHRI

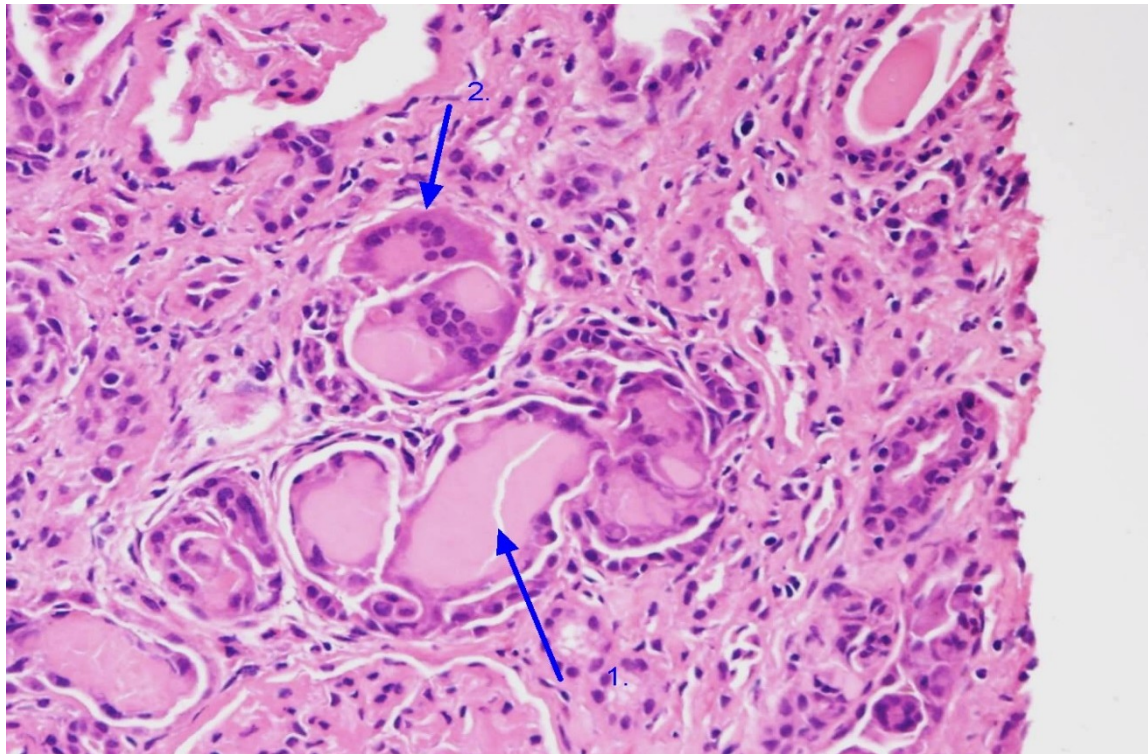
- **nefrolitiáza**

Onemocnění tubulů a intersticia

Myelomová nefróza

poškození ledviny při mnohotném myelomu

- průchod **lehkých řetězců (BJ bílkovina)** do moče s následným vysrážením v tubulech a toxickým působením na jejich epitel
- válce způsobí **nefrohydrózu** tj. blokádu odtoku moče uvnitř renálního parenchymu a ARI
- v časných fázích onemocnění reverzibilní
- poškození výstelky kanálků, přítomnost obrovských mnohojaderných bb.



Myelomová nefróza

1. Bílkovinné válce
2. Obrovské mnohoaderné buňky

Poruchy odtoku moče

- **PŘÍČINY OBSTRUKCE**

- VVV

- **urolitiáza** (kalcium oxalátové a kalcium fosfátové, cystinové, urátové konkrementy)

- hyperplázie prostaty

- nádory

- záněty

- neurogení příčiny

- gravidita, sekvestrovaná papila, koagulum

Poruchy odtoku moče

Urolitiáza – pokračování

příznaky:

- renální kolika
- **hydronefróza**
 - důsledek neúplné obstrukce
 - dilatace vývodných cest a atrofie parenchymu
 - predispozice k ascendentním infekcím
- renální selhání - úplná náhlá obstrukce

Nádory ledvin

WHO histological classification of tumours of the kidney

- Renal cell tumours
- Metanephric tumours
- Nephroblastic tumours
- Mesenchymal tumours
- Mixed mesenchymal and epithelial tumours
- Neuroendocrine tumours
- Haematopoietic and lymphoid tumours
- Germ cell tumours
- Metastatic tumours

Nádory ledviny WHO 2016

Renal cell tumours

- Clear cell renal cell carcinoma
- Multilocular cystic renal neoplasm of low malignant potential
- Papillary renal cell carcinoma
- Hereditary leiomyomatosis and renal cell carcinoma (HLRCC)-associated renal cell carcinoma
- Chromophobe renal cell carcinoma
- Collecting duct carcinoma
- Renal medullary carcinoma
- MiT Family translocation carcinomas
- Succinate dehydrogenase (SDH)-deficient renal carcinoma
- Mucinous tubular and spindle cell carcinoma
- Tubulocystic renal cell carcinoma
- Acquired cystic disease associated renal cell carcinoma
- Clear cell papillary renal cell carcinoma
- Renal cell carcinoma, unclassified
- Papillary adenoma
- Oncocytoma

Nádory ledviny WHO 2021

Renal cell tumours

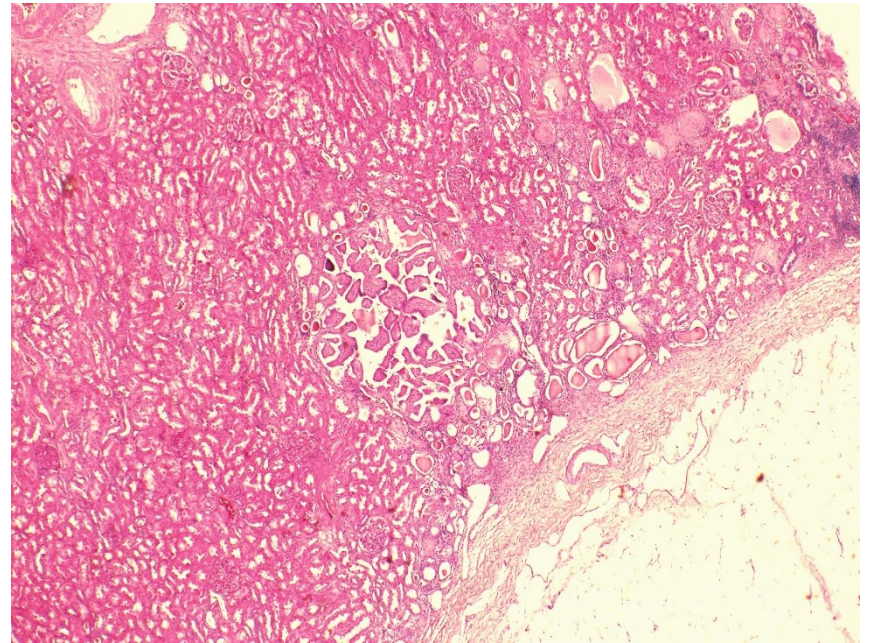
- **Clear cell renal tumours**
- 8310/3 Clear cell renal cell carcinoma
- 8316/1 Multilocular cystic renal neoplasm of low malignant potential
- **Papillary renal tumours**
- 8260/0 Papillary adenoma
- 8260/3 Papillary renal cell carcinoma[†]
- **Oncocytic and chromophobe renal tumours**
- 8290/0 Oncocytoma
- 8317/3 Chromophobe cell renal carcinoma
- Other oncocytic tumours of the kidney
- **Collecting duct tumours**
- 8319/3 Collecting duct carcinoma
- **Other renal tumours**
- 8323/1 Clear cell papillary renal cell tumour[†]
- 8480/3 Mucinous tubular and spindle cell carcinoma
- 8316/3 Tubulocystic renal cell carcinoma
- 8316/3 Acquired cystic disease–associated renal cell carcinoma
- 8311/3 Eosinophilic solid and cystic renal cell carcinoma
- 8312/3 Renal cell carcinoma, NOS
- **Molecularly defined renal carcinomas**
- 8311/3 *TFE3*-rearranged renal cell carcinomas
- 8311/3 *TFEB*-altered renal cell carcinomas
- 8311/3 *ELOC* (formerly *TCEB1*)-mutated renal cell carcinoma
- 8311/3 Fumarate hydratase–deficient renal cell carcinoma
- 8311/3 Hereditary leiomyomatosis and renal cell carcinoma (HLRCC) syndrome–associated renal cell carcinoma
- 8311/3 Succinate dehydrogenase–deficient renal cell carcinoma
- 8311/3 *ALK*-rearranged renal cell carcinomas
- 8510/3 Medullary carcinoma, NOS
- 8510/3 SMARCB1-deficient medullary-like renal cell carcinoma
- 8510/3 SMARCB1-deficient undifferentiated renal cell carcinoma, NOS
- 8510/3 SMARCB1-deficient dedifferentiated renal cell carcinomas of other specific subtypes

Nádory ledvin - výběr

- **BENIGNÍ X MALIGNÍ**
- **BENIGNÍ**
 - epiteliální - papilární adenom
 - onkocytom
 - mezenchymový – angiomyolipom
- **MALIGNÍ**
 - karcinom ledviny
 - nefroblastom

Papilární adenom

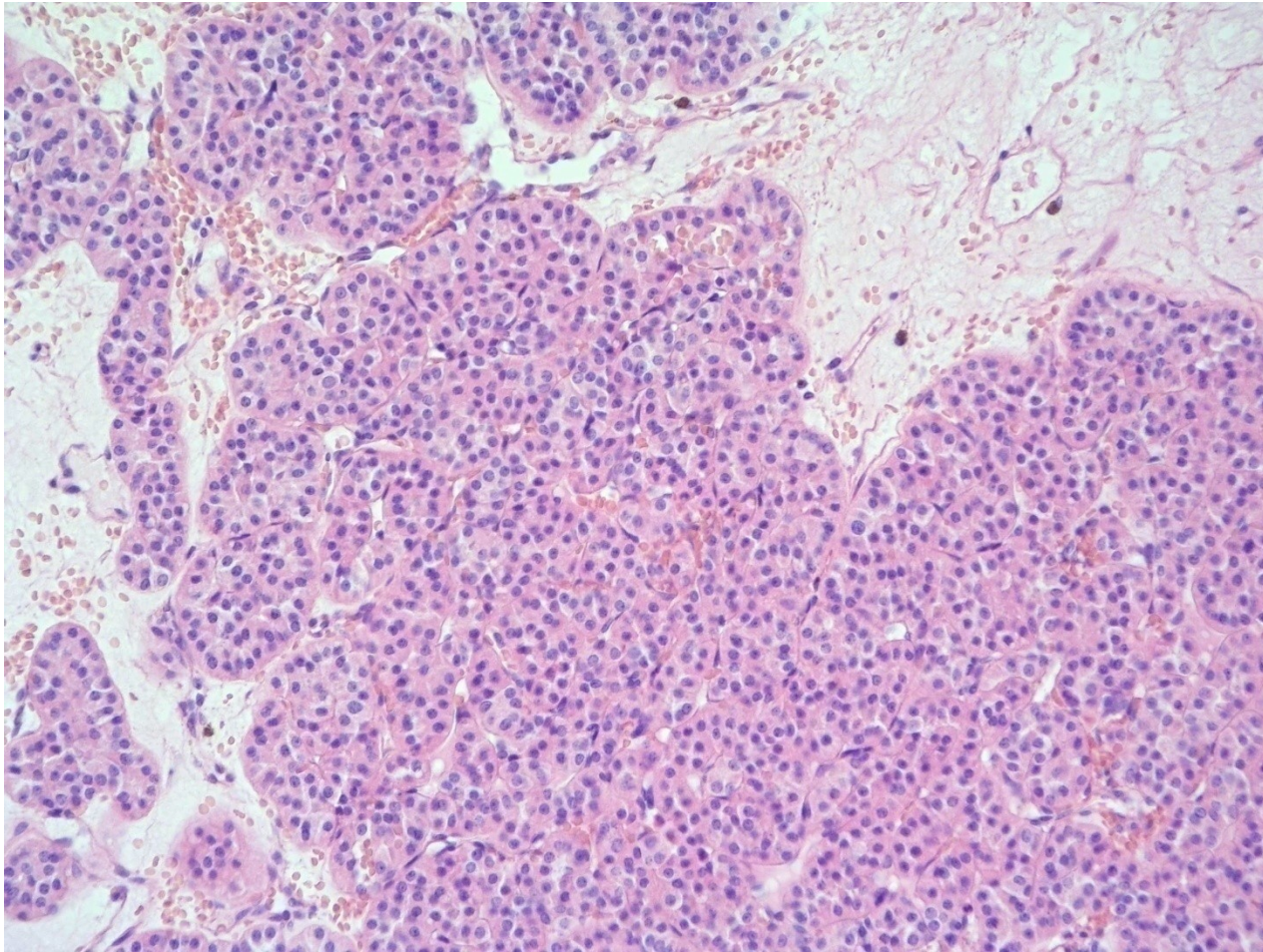
- nejčastější tumor vycházející z epitelu tubulů
- náhodný nález nebo v souvislosti s HD
- dle definice vel. do 15 mm, šedý či žlutý uzlík, bez kapsuly
- histologicky tubulární či papilární architektura



Onkocytom

- **epiteliální tumor z bb tubulů, tvořený většími buňkami s eosinofilní granulární cytoplazmou**
- **většinou náhodný nález – asymptomatický**
- **M:Ž 2:1, průměr 62 let**
- **makro: mahagonově hnědý, ohraničený, centrálně jizva**

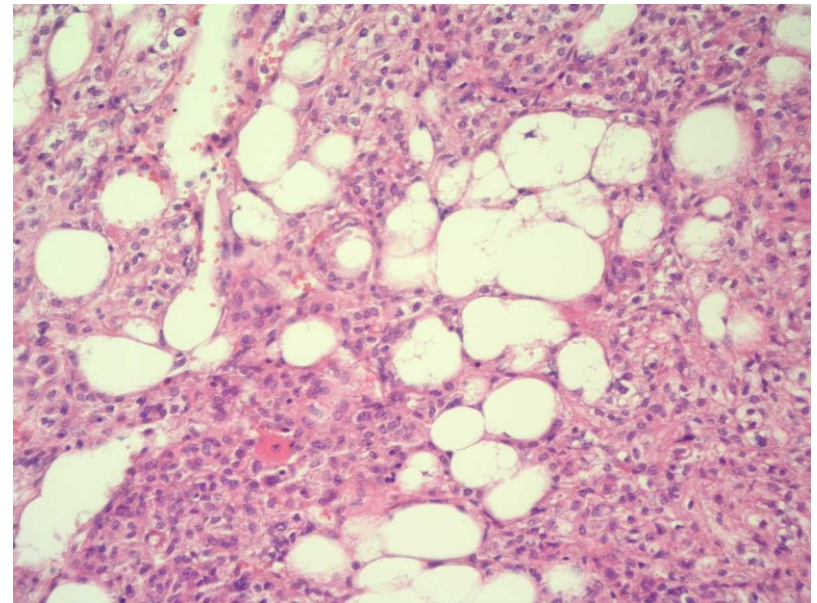
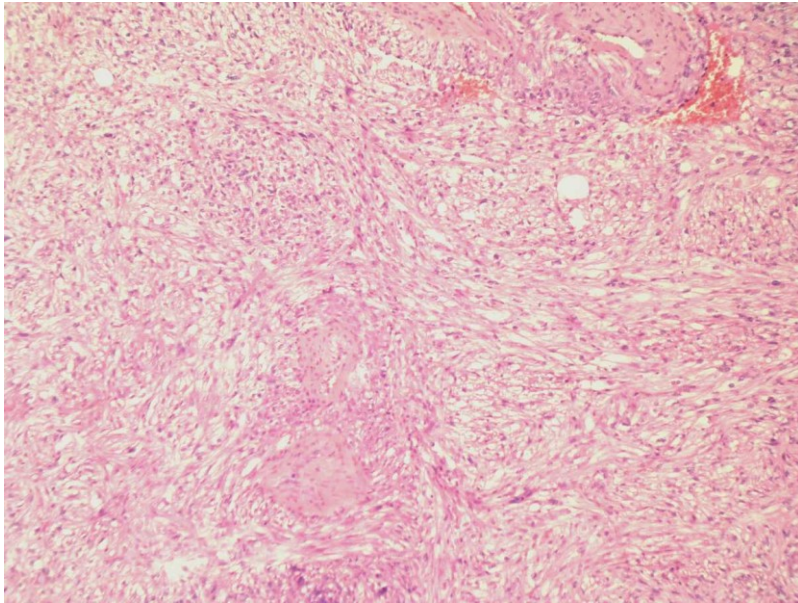
Renální onkocytom



Angiomyolipom

- mezenchymální tumor tvořený variabilně zastoupenou tukovou tkání, hladkým svalem a abnormálními cévami
- často u pac. s tuberózní sklerózou, ale i sporadicky
- asymptomatický, nebo bolestivost, hematurie, hmatný útvar
- tendence k intravaskulárnímu šíření

Angiomyolipom



Maligní nádory ledvin

Karcinom ledviny

90% všech maligních tumorů ledvin

- ČR nejvyšší výskyt z vyspělých zemí
- **RF: obezita, kouření, HT**, získaná cystická onemocnění ledvin u HD, sloučeniny arzenu, azbest, organická rozpouštědla, pesticidy...
- Většinou sporadické tumory, 4% součástí hereditárních syndromů (př. VHL)

Karcinom ledviny – pokračování

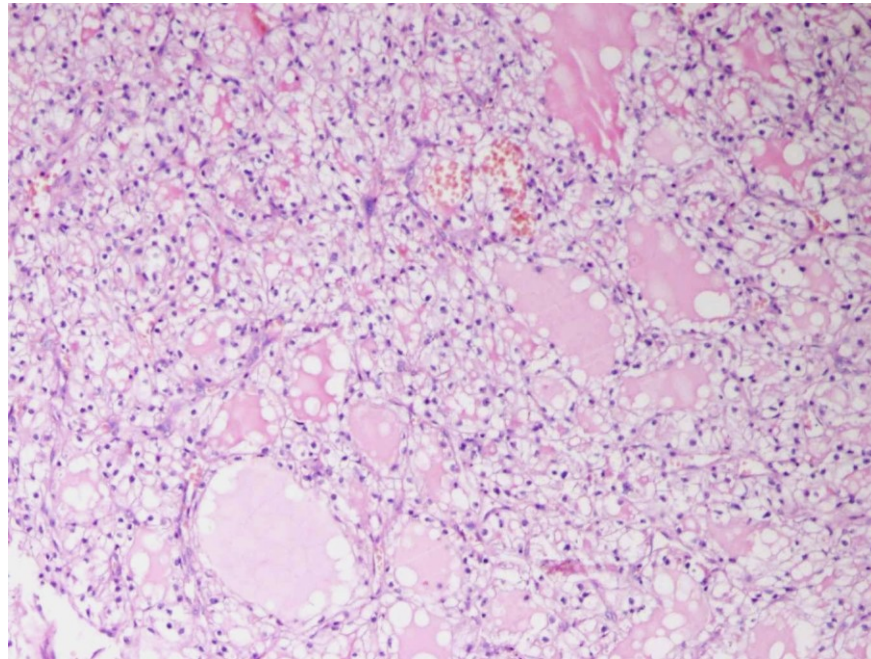
- Většina zjištěna náhodně zobrazovacími metodami
- Příznaky: z útlaku okolních struktur, hematurie, bolest v bedrech; později subfebrilie, ztráta váhy, anemie, zvýšená sedimentace, ev. paraneoplastické projevy
- Metastázy: hlavně hematogenně (typicky **žilní invaze**), plíce, kosti, mozek
- Nejčastější histologické typy:
 - **karcinom z jasných buněk (světlobuněčný)**
 - **papilární renální karcinom**
 - **chromofóbní renální karcinom**

Karcinom ledviny z jasných buněk

– 70-80% všech renálních karcinomů

- makro : dobře ohraničený kulovitý nádor, okrově žluté barvy s ložisky hemoragií, nekróz
- mikro : sestává z **vodojasných buněk** s objemnou jemně granulární cytoplazmou (obsahuje glykogen a lipidy)
- nukleární grade dle ISUP
 - Grade 1: jádérka není vidět
 - Grade 2: jádérka patrná v HPF, eozinofilní
 - Grade 3: jádérka velká, snadno vidět ve 100x zvětšení
 - Grade 4: jádérka obrovská, nebo: výrazný jaderný pleomorfismus, mnohojaderné bb., rhabdoidní či sarkomatoidní diference

Karcinom ledviny z jasných buněk



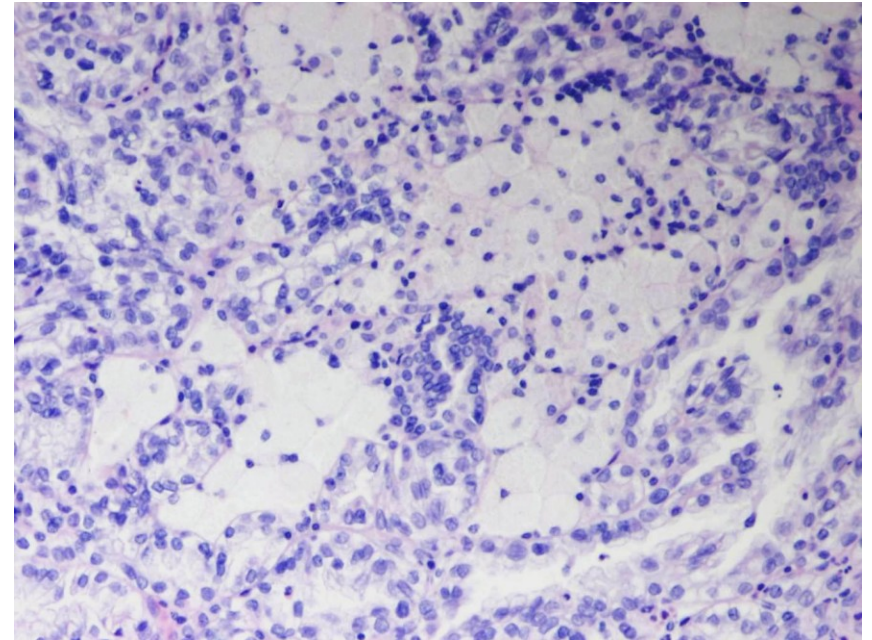
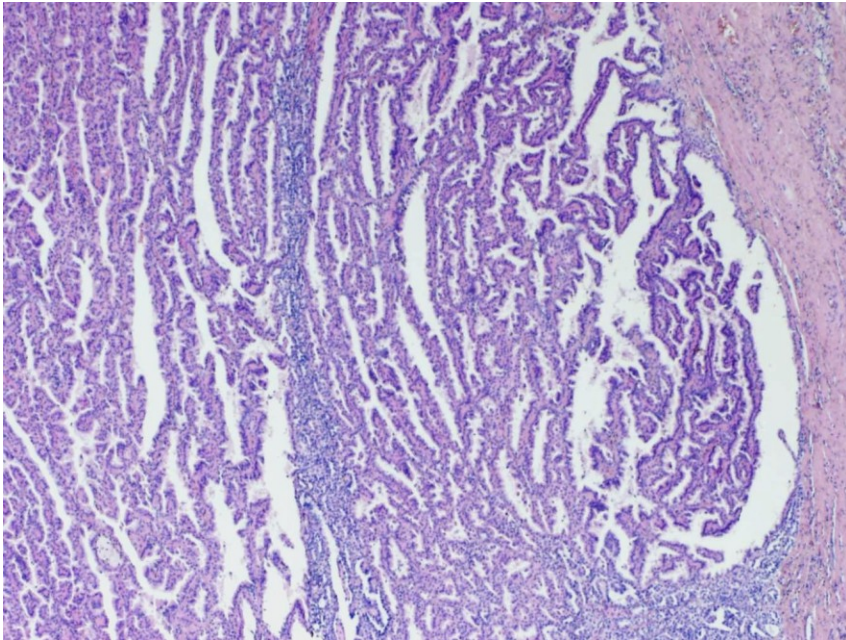
Karcinom ledviny z jasných buněk - pokračování

- **nádor má tendenci vrůstat do pánvičky - hematurie, do renální žíly a dolní duté žíly, do perirenálního tuku**
- **klinicky : dlouho němý, prognóza záleží na stage v době dg., nukleární grade, nekrózy, sarkomatoidní či rabdoidní diferenciacce zhoršují prognózu**
- **nádory menší než 3 cm v průměru bývají prognosticky příznivější**
- **metastazuje i po řadě let, často oblast hlava/krk**

Papilární renální karcinom

- **15% karcinomů ledviny**
 - makro: dobře ohraničený, s regresivními změnami, často multifokální a oboustranné
 - mikro: maligní epiteliální buňky formované do papil, s pěními makrofágy ve stromatu
 - typ 1 a 2 dle vzhledu nádorových buněk – aktuálně dle WHO není doporučeno rozlišovat

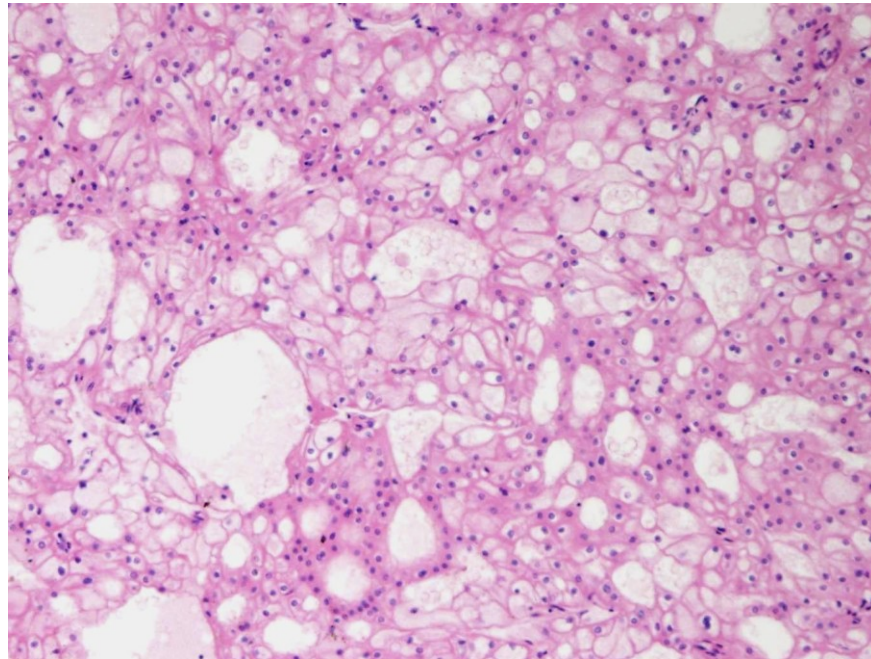
Papilární renální karcinom



Chromofobní renální karcinom

- **5% karcinomů**
- **velmi dobrá prognóza 5 let 78-100% pac.**
 - **makro: dobře ohraničený, naznačeně lobulizovaný, hnědavé barvy**
 - **mikro: buňky s jemně eosinofilní granulární cytoplasmou, dobře zřetelnými buněčnými membránami, mozaikovitý pattern, rozinkovitý typ jádra (morfologicky podobný koilocytům), nepoužívá se nukleární grading**

Chromofobní renální karcinom



Nefroblastom (Wilmsův tumor)

- třetí nejčastější maligní **tumor dětského věku**
- **1:8000** dětí
- **diagnostikován většinou mezi 3.-4. rokem**
- **sporadický výskyt i součást některých syndromů**

WAGR syndrom (Wilms tumour, aniridia, genitourinary malformation, mental retardation) delece chr. 11p13 v somatických buňkách zahrnuje WT1 gen; Beckwith-Wiedemann syndrome....

- **klinika: objemný tumor dobře palpovatelný, způsobující komplikace z tlaku na okolní orgány, hematurie, abdominální bolest, ruptura ledviny**
- **prognóza: velmi dobrá, terapie kombinovaná: CHT, chirurgie, RT**

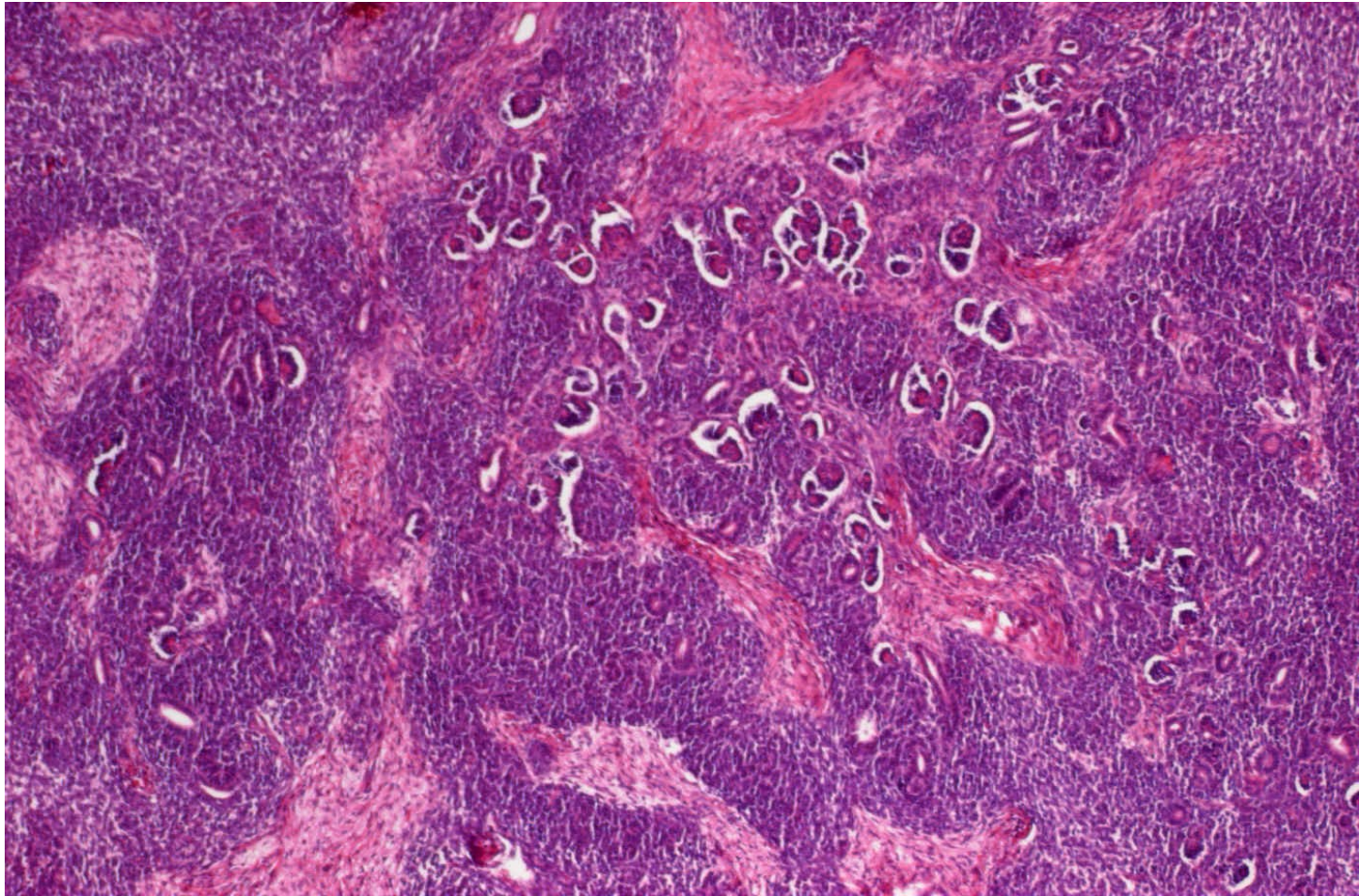
Nfroblastom (Wilmsův tumor) pokračování

- makro: objemný, dobře ohraničený tumor šedavé barvy, s regresivními změnami
- mikro: struktury připomínající různá stadia nefrogenese
 - **Trifázický tumor: kombinace blastémových, epitelových a stromálních buněk** v různém poměru
 - » primitivní mezodermální tkáň z malých buněk s hyperchromními jádry
 - » epiteliální struktury (tubulární nebo papilární)
 - » stromální složka: kosterní, hladká svalovina, fibroblasty, chrupavka...

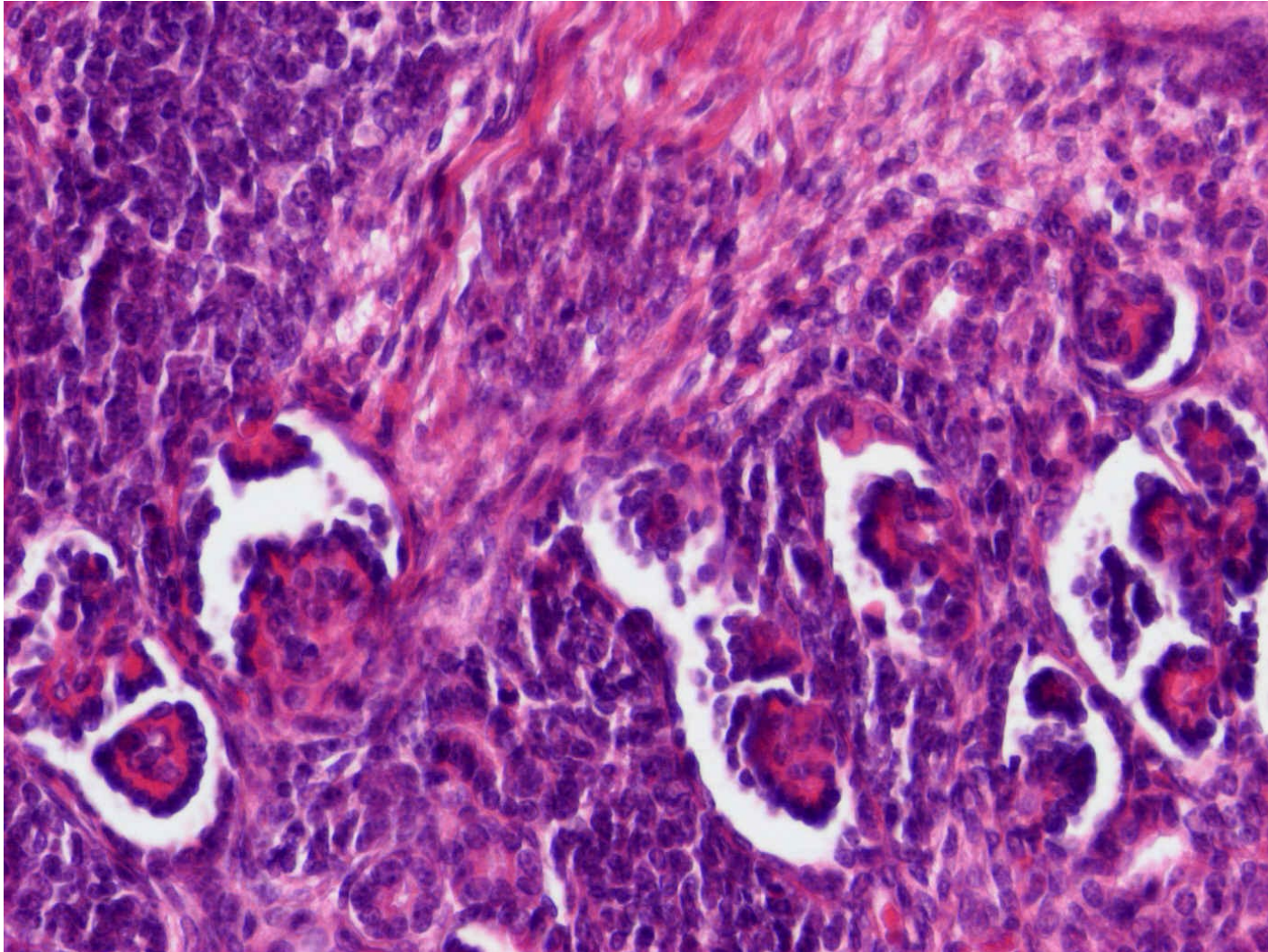
Wilmsův tumor (nefroblastom)



Wilmsův tumor (nefroblastom)



Wilmsův tumor (nefroblastom)





DĚKUJI ZA POZORNOST!