

# Močové syndromy

---

MUDR. IVAN ŘIHÁČEK, PH.D.

# Úvod

---

Anatomie

Diferenciální diagnostika nemocí ledvin

Vyšetření ledvin a močových cest

Vyšetření moče

Močové syndromy

Diagramy diagnostiky močových syndromů

# Anatomie a fyziologie močového systému

---

Dospělá ledvina: 11-13cm dlouhá, retroperitoneálně, pravá několik cm níže pod játry (Th12-L2)

Jeden milion funkčních jednotek: **„nefronů“**

- glomeruly (filtrace plasmy, kůra ledviny)
- proximální kanálek, Henleova klička, distální kanálek (selektivní reabsorbce tekutin a minerálů, dřeň)
- sběrné kanálky (odvod moče do ledvinné pánvičky a močovodu, dřeň)

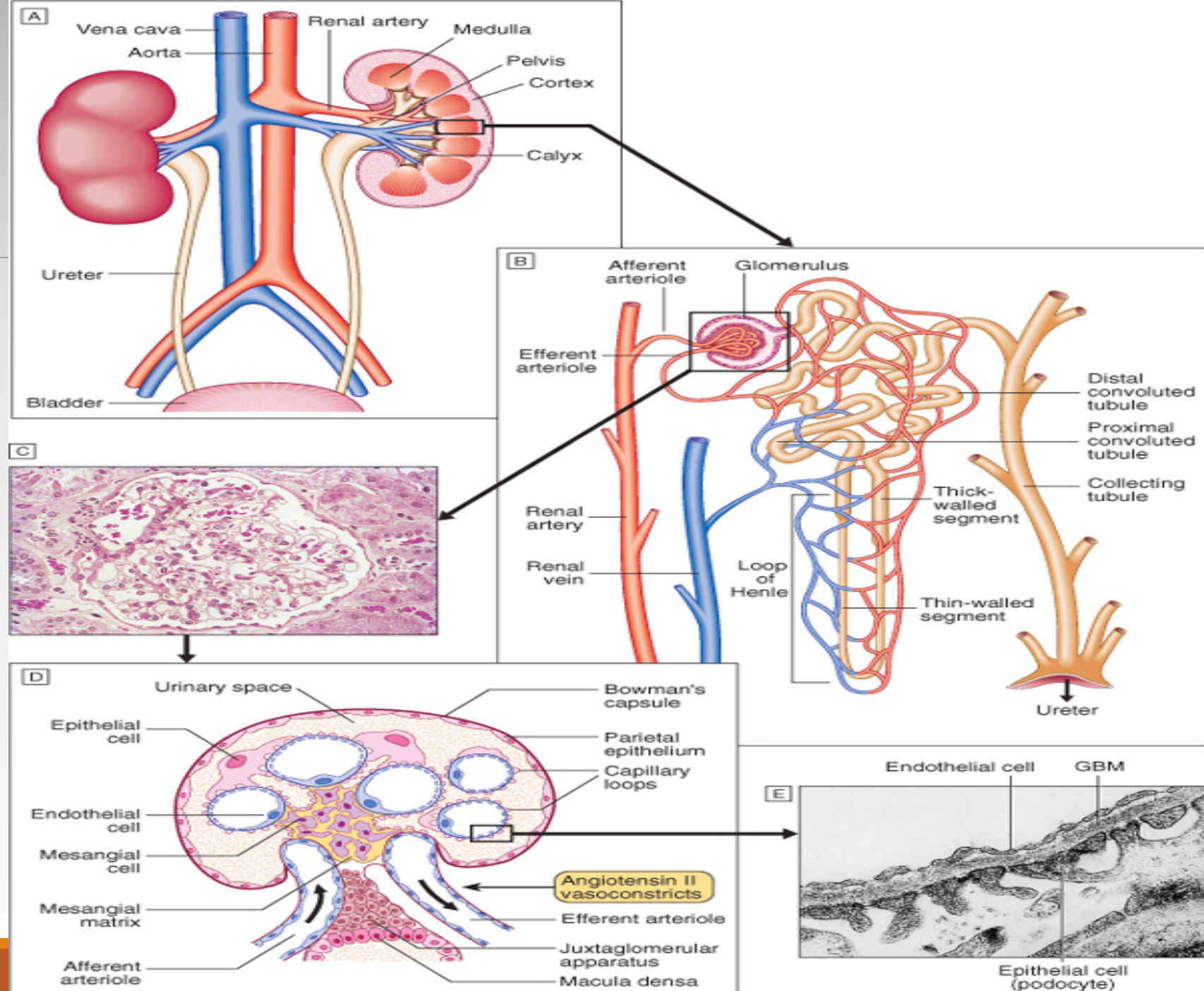
Ledvinná pánvička

Močovod (3x zúžení – junkce, křížení tepen a vstup do MM)

Močový měchýř (300 až 500 ml kapacita)

Močová trubice (ženy krátká, muži prostatická část)

# Anatomie



# Fyziologické funkce ledvin

---

Exkrece čpavku, močoviny a kreatininu (produkty metabolismu bílkovin)

Exkrece kyseliny močové (produkt metabolismu nukleových kyselin)

Regulace objemu tělesných tekutin a koncentrace minerálů

- Sodík, Draslík, Chloridy, Vápník, Fosfor, Hořčík
- Vše pod kontrolou hormonálních a hemodynamických signálů (RAAS, ADH, volumoreceptory...)

Regulace acido-bazické rovnováhy ( $\text{HCO}_3^-$  ,  $\text{H}^+$  )

Ledviny vylučují řadu hormonů (s objemovým a metabolickým účinkem)

- Renin, erythropoetin, calcitriol – vit D3

# Příznaky onemocnění ledvin

---

## Časně:

Albuminurie:  $\geq 30$  mg/24h **A2**

albumin/creatinine ratio  $\geq 3,0$  mg/mmol

Mírný pokles eGFR: **CKD G2 a G3a**

Oligurie < 500ml moči/24h

## Pokročilé:

Proteinurie:  $\geq 300$  mg/24h **A3**

Trvalé zvýšení kreatininu v plazmě

Hypalbuminemie  $< 35$  g/l

Otoky

Anurie: 0-100ml moči/24h

# Diferenciální diagnóza akutního selhání ledvin (AKI)

## Pre-renální

Snížení intravaskulárního objemu (hypotenze)

Stenóza ledvinné tepny

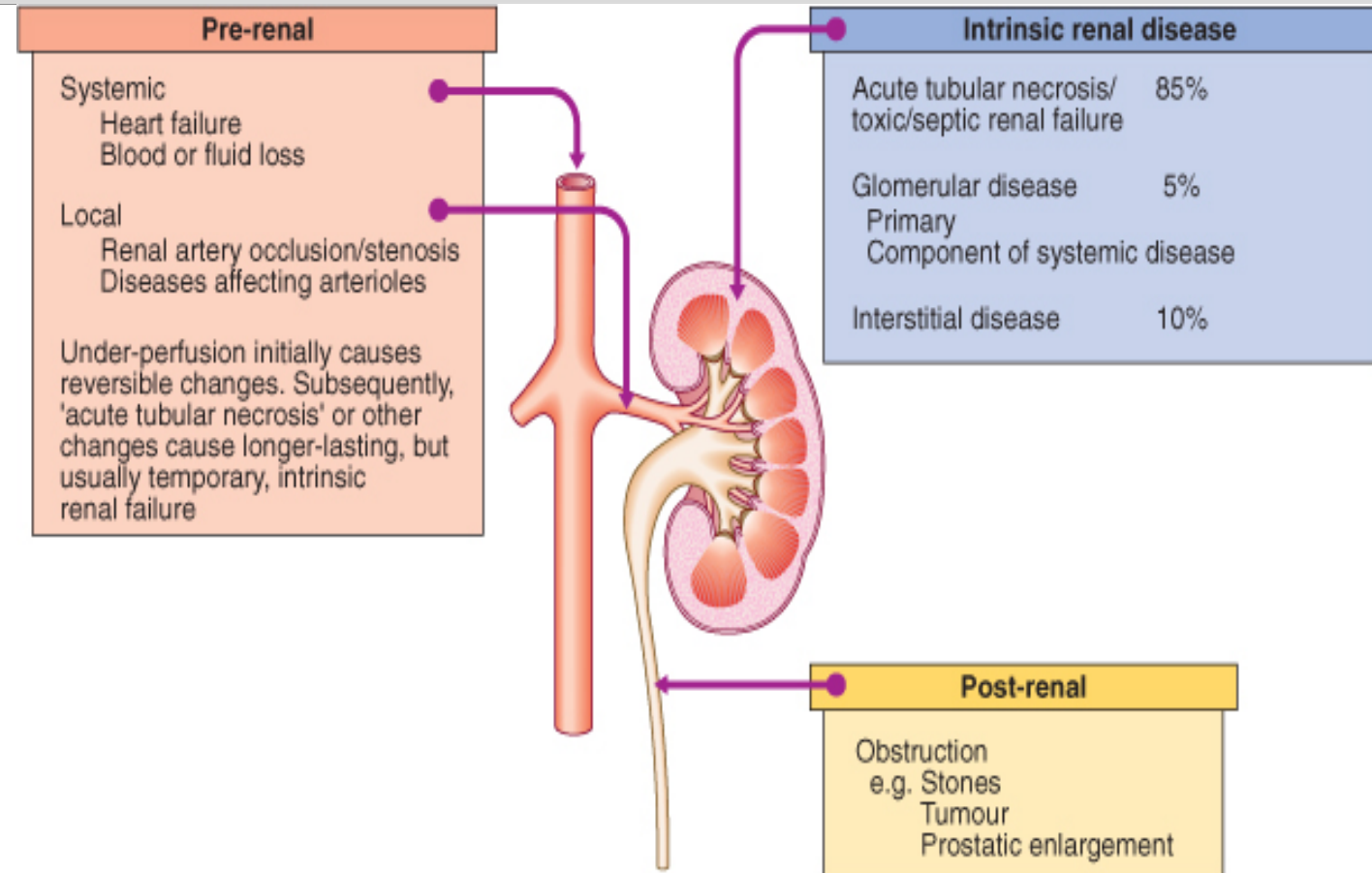
Srdeční selhání

## Renální

Onemocnění parenchymu ledvin (nefrolog)

## Post-renální

Obstrukce (urolog)



# Diferenciální diagnóza chronického onemocnění ledvin (CKD)

## Pre-renální

Hypertenzní aterosklerotické poškození (velké tepny)

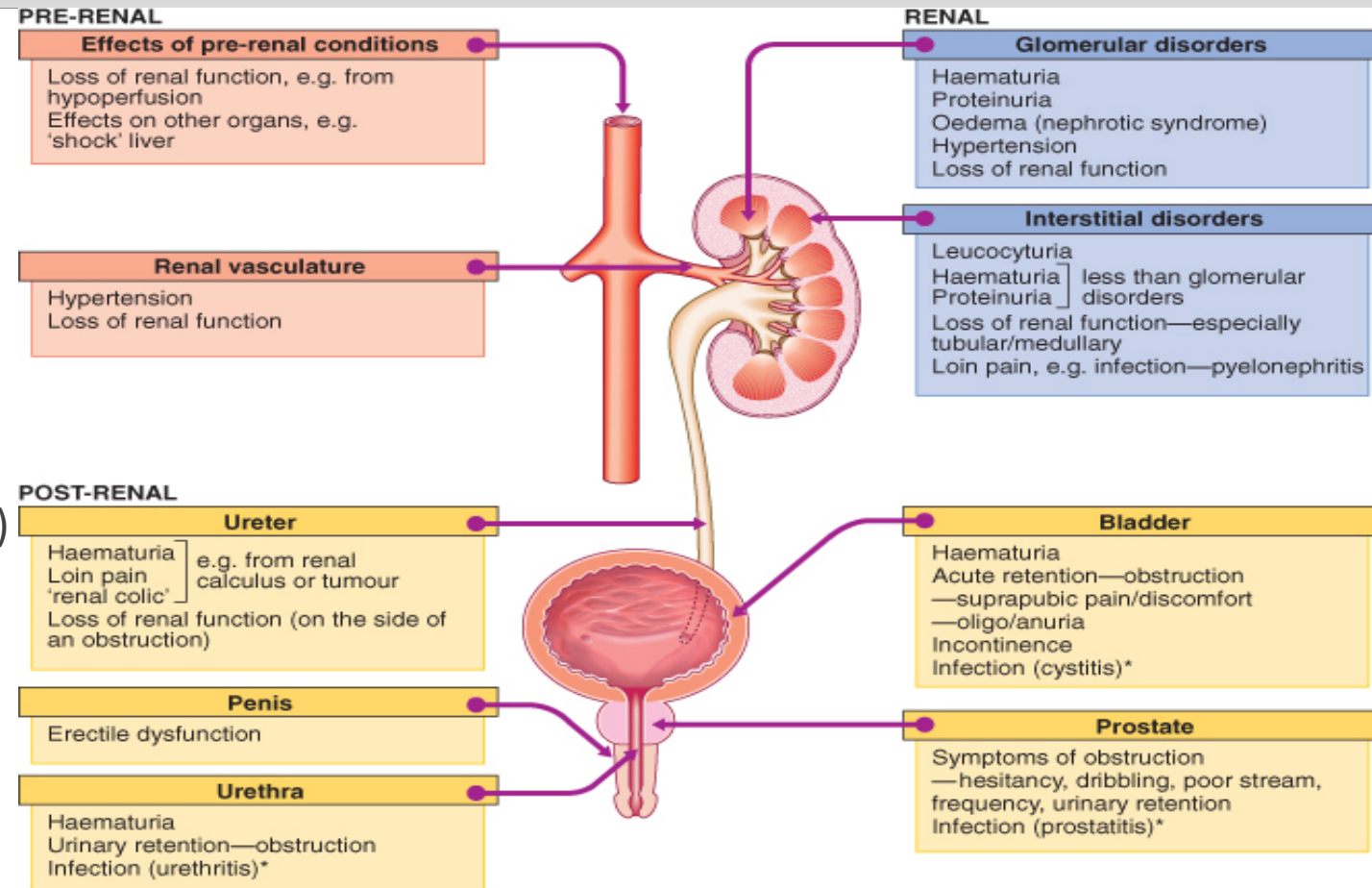
## Renální

Poškození glomerulů (kůra, GN, diabetická nefropatie, hypertenzní nefropatie – malé tepny)

Intersticiální poškození (dřeň, tubuly, ledvinná pánvička)

## Post-renální

Obstrukce (urologická péče, ledvinné kaménky, tumory, zvětšení prostaty, infekce - UTI)





# Vyšetření ledvin a močových cest

---

Anamnéza

Fyzikální vyšetření

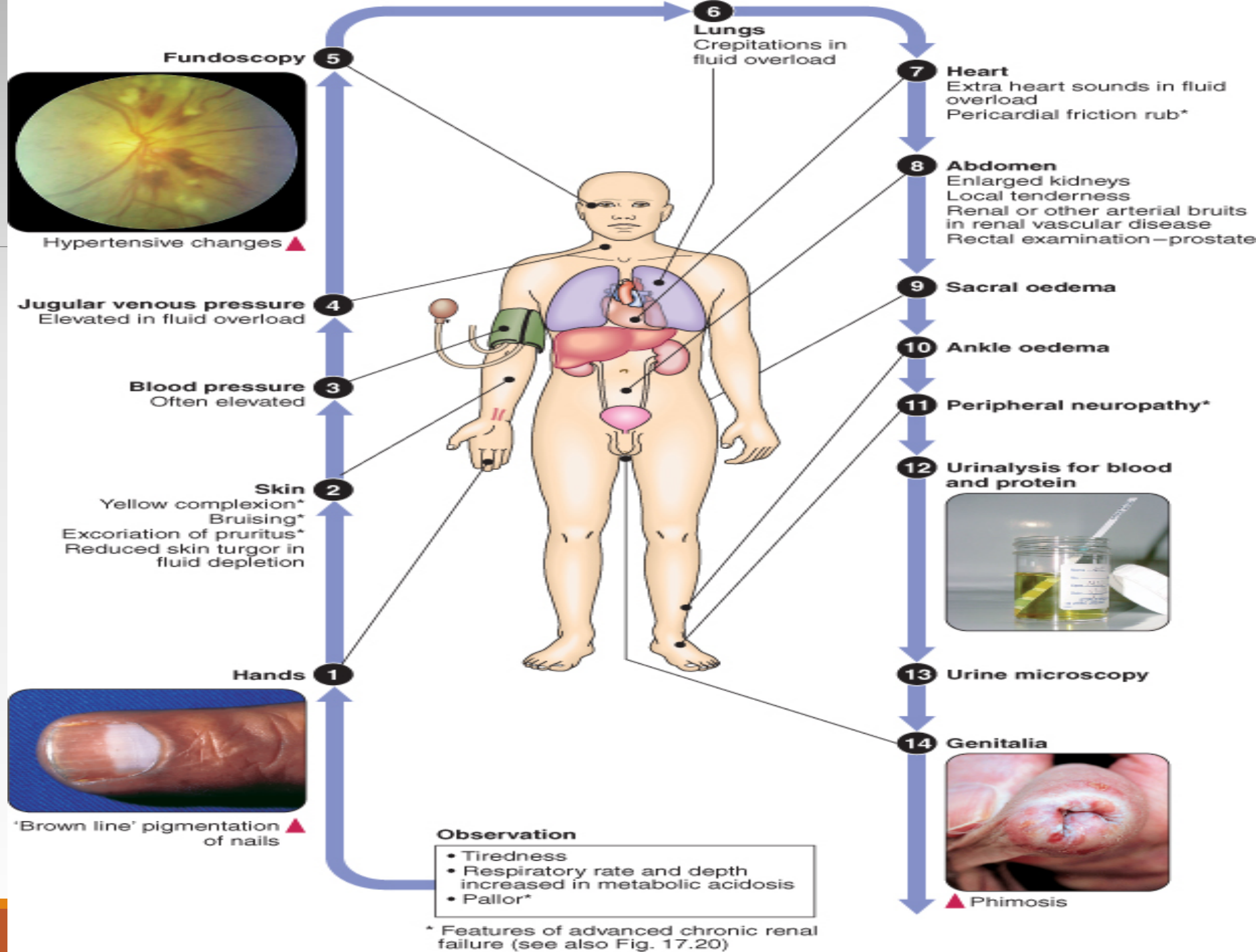
Laboratorní vyšetření (kreatinin, eGFR, K, Ca, P, albumin, KO, imunologie)

Neinvazivní zobrazovací metody (sono, IVU, pyelografie, CT, MRI, radionuklidy)

Invazivní metody (cystoskopie, pelvi-ureteroskopie, angiografie, biopsie)

Vyšetření moče

# Klinické vyšetření ledvin a močových cest



# Fyzikální vyšetření

---

Palpace:

Bimanuální palpace  
(Israeliho hmat)

Zdravé ledviny jsou  
nehmatné



# Fyzikální vyšetření

Palpace:

Ureterální body

Bolest při ledvinné kolice



# Fyzikální vyšetření

---

Poklep:

Tapottement

Bolest při zánětu



# Funkční vyšetření ledvin

---

## Vyšetření glomerulární filtrace

- Stanovení hodnoty kreatininu a močoviny
- Vypočítaná glomerulární filtrace eGFR (rovnice, odhad hodnoty funkce)
- Izotopové metody vylučování ledvin (kvantitativní stanovení)

## Vyšetření tubulárních funkcí (koncentrační schopnost)

- Koncentrační schopnost  
(odnětí vody, koncentrace moči až 1400 mmol/kgH<sub>2</sub>O nebo 1030 g/kgH<sub>2</sub>O)

## Vyšetření denního vylučování minerálů

- Na, K, Ca (ve 24h sbírané moči)

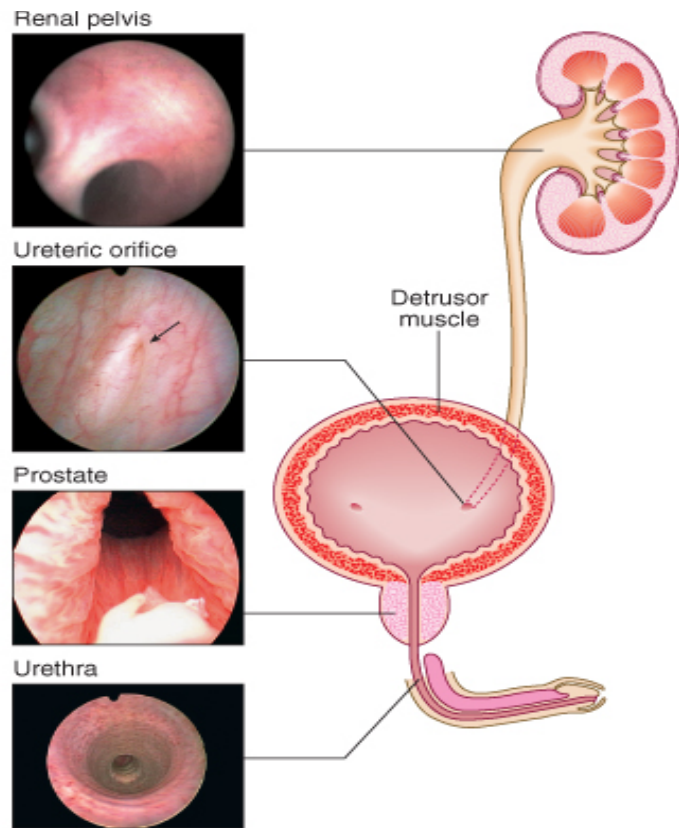
# Klasifikace onemocnění ledvin, stratifikace rizika

Předpověď selhání ledvin:  Vzorec CKD-epi eGFR (ml.min <sup>-1</sup> .1,73m <sup>-2</sup> )  Albuminurie (mg/mmol kreatininu) nebo (mg/24 hodin)  Doporučení: KDIGO 2012			Klasifikace albuminurie				
			A1		A2 (albuminurie)		A3 (proteinurie)
			Normální nebo mírně zvýšená		Středně zvýšená		Těžká
			< 3 mg/mmol < 30mg/24 h		3 – 30 mg/mmol mg/24h	30 – 300	> 30 mg/mmol > 300 mg/24h
G1	nad 90	(≥ 1,5 ml/s)	Nízké 0-1	Střední 1	Vysoké 2		
G2	60 – 89	(1,0-1,49 ml/s)	0-1	1	2		
G3a	45 – 59	(0,75-0,99 ml/s)	2	2	Velmi vysoké 3		
G3b	30 – 44	(0,5 – 0,74 ml/s)	2	3	3		
G4	15 – 29	(0,25 – 0,49 ml/s)	3	4+	4+		
G5	Pod 15	(pod 0,25 ml/s)	4+	4+	4+		

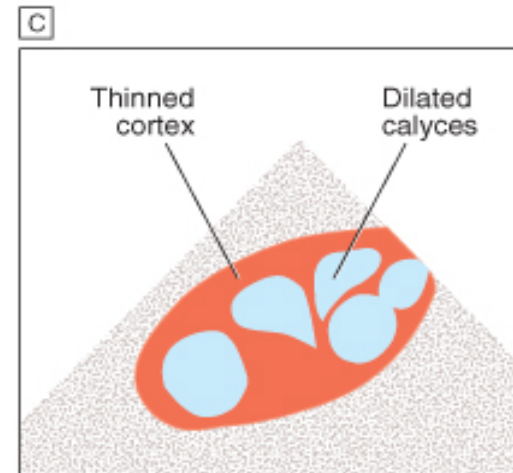
Rovnice pro výpočet eGFR:  $CrCl = 186 \times (\text{creatinine in } \mu\text{mol/l}/88.4)^{-1.154} \times (\text{Age in yrs})^{-0.203} \times (0.742 \text{ if female}) \times (1.210 \text{ if black})$

# Zobrazovací metody

## Endoskopie vývodných močových cest

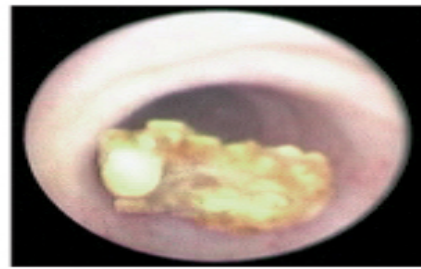


## Sonografie

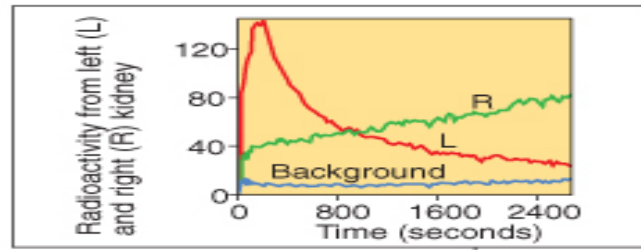




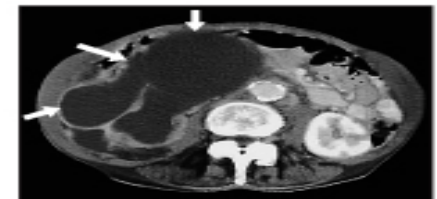
# Zobrazovací metody



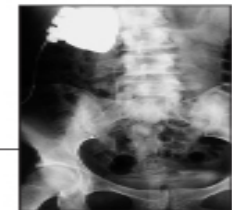
Stone in ureter (ureteroscopy)



Isotope renogram in right PUJ obstruction



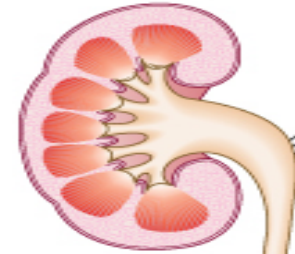
Right PUJ obstruction with dilated renal pelvis (arrows) (CT)



PUJ obstruction (antegrade pyelogram)

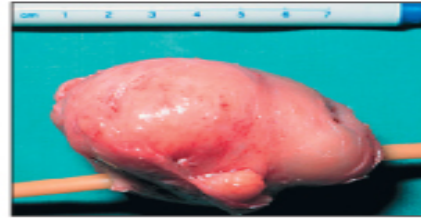


Ureterocele (IVU)

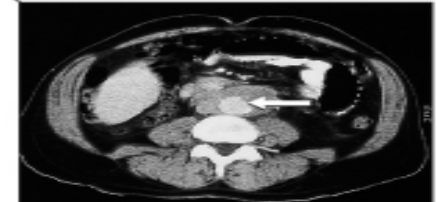
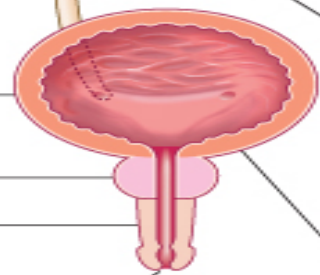


Transitional cell carcinoma of ureter (retrograde pyelogram)

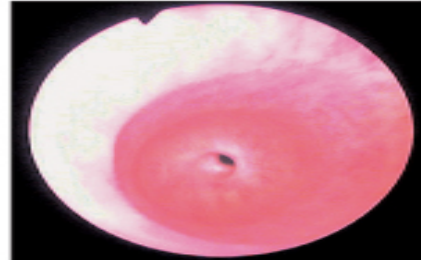
Ureteric tumour



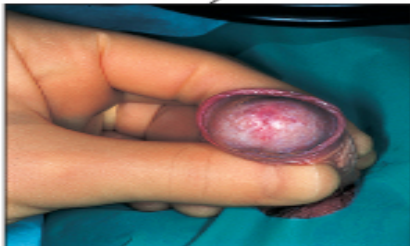
Benign prostatic hypertrophy



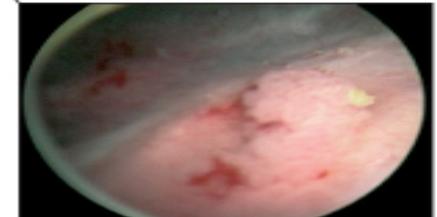
Retroperitoneal fibrosis (CT) with dilated ureter (arrow)



Urethral stricture



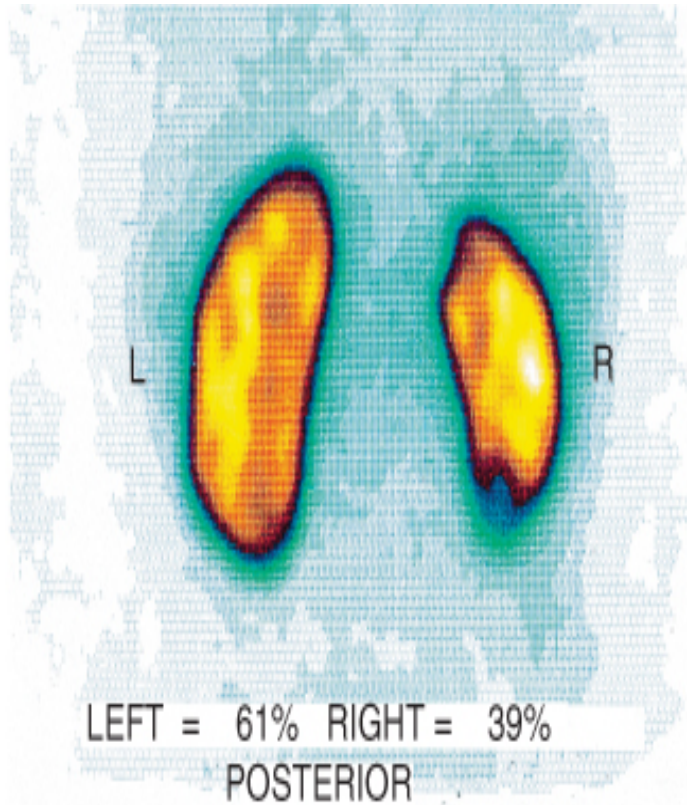
Meatal stenosis



Transitional cell carcinoma of bladder

# Zobrazovací metody

$^{99m}\text{Tc}$  DMSA renogram



Retrográdní pyelografie



# Renální biopsie

Získání vzorku tkáně - mikroskopické, histologické vyšetření → cílená léčba

Punkce tenkou jehlou pod sonografickou kontrolou

Podmínky: normální hodnota TK, normální koagulační parametry, 24h kontrola v nemocnici

## Indikace:

- Suspektní rychle-progredující glomerulonefritida (GN)
- Proteinurie a hematurie nejasného původu
- Nefrotický syndrom nejasné příčiny
- Akutní ledvinné selhání (AKI) nejasné příčiny
- Suspektní postižení ledvin u systémových onemocnění
- Rychlé zhoršování funkce ledvin u léčené glomerulopatie
- Podezření na rejekci transplantované ledviny

# Vyšetření moče

---

## Příprava a odběr:

Dezinfekce ústí uretry

Sbírat střední proud nebo  
sterilně katetrizovanou moč (ženy)

Ranní vzorek (více koncentrovaná)

Sbíraná moč 3, 10 nebo 24 hodin

## Moč chemicky: (papírek, přístroj)

PH

Glykémie

Bílkoviny

Hemoglobin

Bilirubin

Urobilinogen

Ketony

# Vyšetření moče

## Močový sediment:

Addis (10 hodin sbíraná noční moč)

- Erytrocyty 1-2 mil/24h
- Leukocyty 1-4 mil/24h
- Válce 100 000/24h

Hamburger (3 hodiny sbíraná moč)

- Erytrocyty 2000/min
- Leukocyty 4000/min
- Válce 60-70/min

## Vyšetření mikroskopické:

Hematurie (erytrocyty v moči)

Leukocyturie (bílé krvinky, zánět)

Válce (válcové precipitáty z tubulů)

Krystaly (závisí na PH moči, kaménky)

# Mikrobiologické vyšetření moče

---

Odběr ranní moči

Pečlivé omytí a desinfekce zevního ústí močové trubice

Vzorek středního proudu moči/katetrizovaná moč

Ponechat při pokojové teplotě a co nejdříve poslat na kultivaci

Stanovení typu bakterie/antibiotická citlivost, do 24 hours,  $> 10^5$  bakterií pozitivní

Nejčastější patogeny: E coli, enterobacter, klebsiela

# Syndromy

---

Leukocyturie

Proteinurie

Hematurie

# Leukocyturie

---

## Přítomnost bílých krvinek v moči

- Infekce močových cest (+ bakterie, UTI)
- ženy
- senioři
- diabetici
- těhotenství
- urolithiáza
- Hnis v moči (pyurie, zákal = bakteriální infekce)

## Sterilní leukocyturie (kultivace negativní)

- Kapavka
- Trichomonáda, TBC, plísně, mykoplasma, chlamydie
- Tubulointersticiální nefropatie
- Nádor prostaty nebo močového měchýře
- Poranění uretry
- Močové kameny, vesikoureterální reflux



# Proteinurie

## Bílkovina v moči kvantitativně:

Albuminurie (30-300mg/24h)

Proteinurie (nad 300mg/24h)

**Malá** do 1.5 g/24h

**Střední** 1,5 to 3.5 g/24h

**Velká** nad 3.5 g/24h

**Selektivní:** převážně albumin

**Neselektivní:** globuliny, fibrinogen

## Proteinurie podle místa vzniku:

### **Renální**

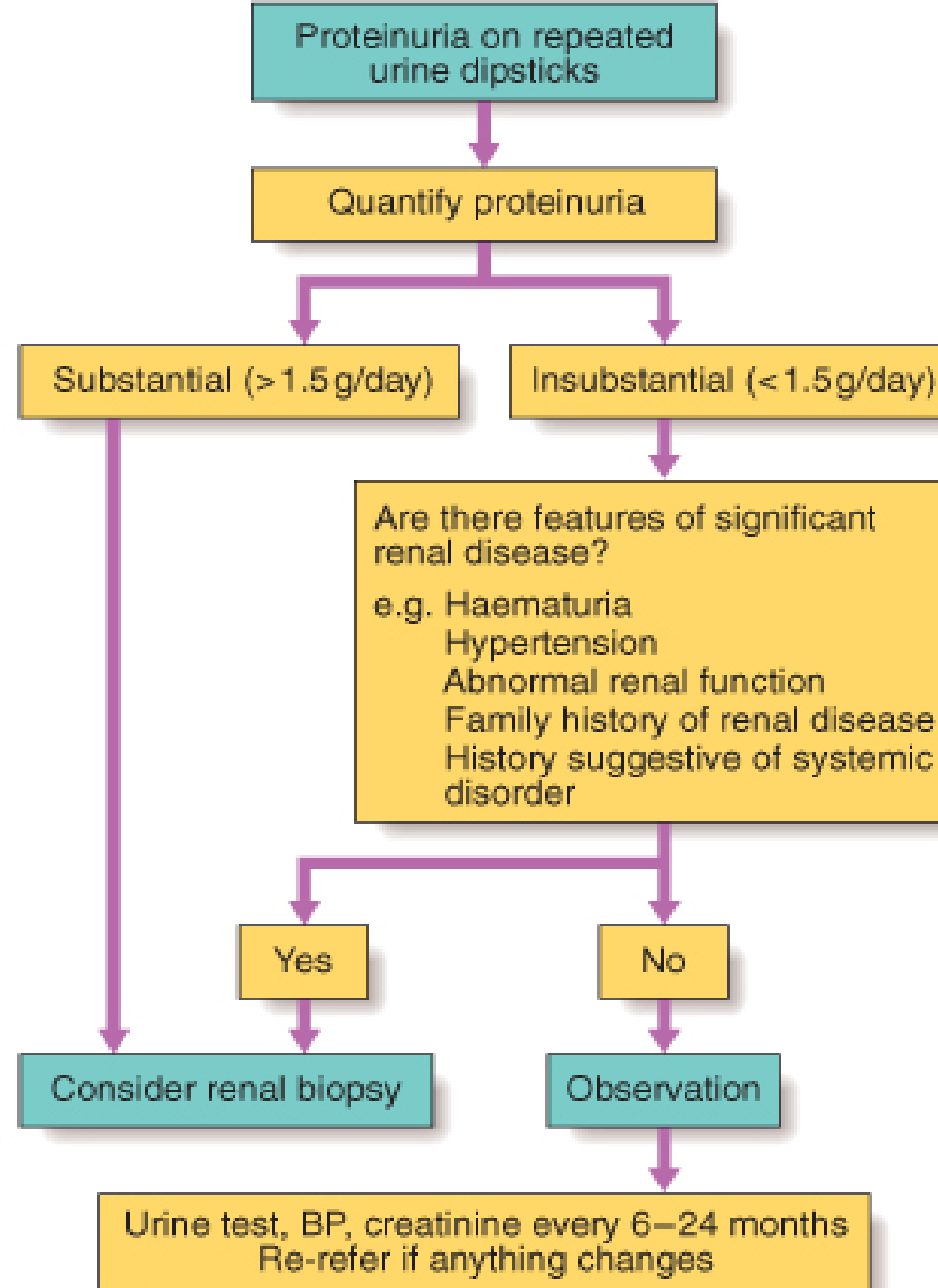
Glomerulární (onemocnění klubíček)

Tubulární (onemocnění tubulů)

**Prerenální** (zvýšení bílkovin v séru – paraprotein, Bence-Jonesova bílkovina)

**Postrenální** (nádory, infekce MC, srdeční selhání)

# Diferenciální dg proteinurie



# Hematurie

## Mikroskopická:

(nemění barvu moče)

Fázový kontrast (glomerulus x močové cesty)

Glomerulonefritis (+ bílkoviny, válce)

Močové kameny, nádory

Infekce (+ leukocyty + bakterie)

Intersticiální nefritis

Celková infekční onemocnění

Po extrémní fyzické zátěži (pochodová)

## Makroskopická:

(Mění barvu, 1 ml nebo více krve/litr moče)

Falešná (porfyrie, červená řepa, rifampicin)

- Močové kameny

- Nádory

- Traumata

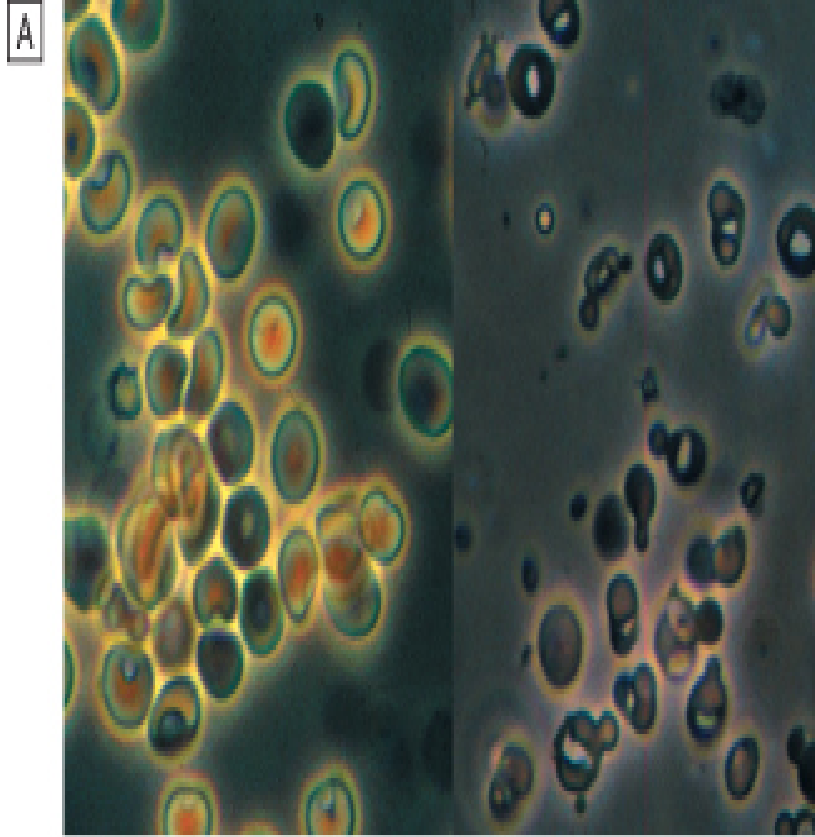
- TBC (+ leukocyturie bez bakterií)

- Cysty ledvin

- Zánět močového měchýře, infekce MC

- Poruchy koagulace (nemoci krve)

# Hematurie

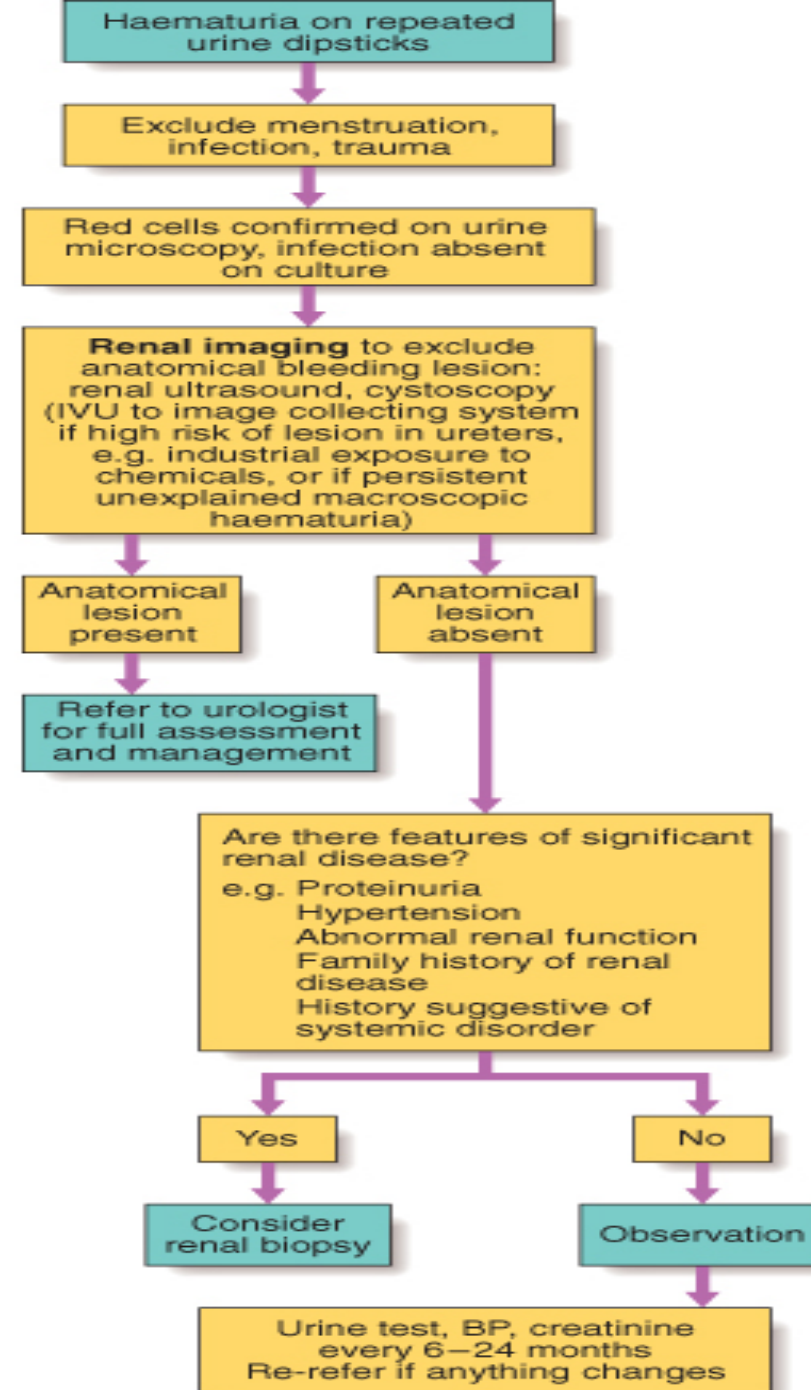


**Vyšetření ve fázovém kontrastu**

**Vlevo:** normální erythrocyty z  
močových cest

**Vpravo:** poškozené erythrocyty  
po průchodu glomerulem  
(GN)

# Diferenciální dg hematurie



# Močové syndromy

---

1. Malá izolovaná proteinurie
2. Malá izolovaná hematurie
3. Velká izolovaná selektivní proteinurie
4. Velká neselektivní proteinurie
5. Proporcionální proteinurie a hematurie
6. Makroskopická hematurie

# 1. Malá izolovaná proteinurie

---

Bílkovina v moči **do 2g/24h**

Může být intermitentní (stresová, ortostatická) nebo trvalá

## **Je typická pro:**

Diabetickou nefropatii, časně stadium

Městnavé srdeční selhání

Benigní nefrosklerózu

Remisi glomerulonefritidy

Hypertenzní postižení ledvin

## 2. Malá izolovaná hematurie

---

Mikroskopická hematurie a proteinurie **≤ 300mg/24h**

**Je typická pro:**

IgA - nefropatii

Vaskulitidy

Alportův syndrom

Nefropatii tenkých membrán



### 3. Velká izolovaná selektivní proteinurie

---

Proteinurie > 5g/24h

Erytrocyty nejsou nebo jen v malém množství

Je jasně typická pro minimální změny glomerulů u nefrotického syndromu.

## 4. Velká neselektivní proteinurie

---

Proteinurie **> 5g/24h** a **mírná hematurie**

**Je typická pro:**

membranozní a membranoproliferativní glomerulonefritidu (GN)

pokročilou diabetickou nefropatii

amyloidózu

fokální segmentální glomerulosklerózu jako součást Nefrotického sy

## 5. Proporcionální proteinurie and hematurie

---

### Membranoproliferativní a mesangioproliferativní GN

**3 typy** podle proteinurie a erythrocyturie:

- Malá proteinurie  $\leq 2\text{g}/24\text{h}$  s mikroskopickou hematurií
- Střední proteinurie  $2\text{-}5\text{ g}/24\text{h}$  s mikro až makroskopickou hematurií
- Velká proteinurie  $> 5\text{g}/24\text{h}$  s makroskopickou hematurií

## 6. Makroskopická hematurie

---

Makroskopická hematurie s mírnou proteinurií < 1.5g/24h

U některých akutních střevních nebo respiračních nemocí

U IgA - nefropatie

U nefropatie tenkých membrán

# Klinické syndromy

---

Kombinace extrarenálních příznaků, močového nálezu, tíže poruchy ledvinové funkce a rychlosti jejího rozvoje.

# Klinické syndromy

Syndrom	Diagnostické příznaky	Klinické příznaky
<b>Asymptomatické močové abnormality</b>	Malá proteinurie, hematurie, sterilní pyurie	
<b>Akutní nefritický syndrom (GN)</b>	Proteinurie, hematurie, leukocyturie, válce, poškozené erytrocyty	Otoky, hypertenze, oligurie, azotémie
<b>Akutní selhání ledvin (AKI)</b>	Náhlé zvýšení urey, kreatininu, oligo/anurie	Otoky, hypertenze, proteinurie, hematurie, pyurie
<b>Chronické onemocnění ledvin (CKD)</b>	Azotémie déle než 3M, anémie, ↑ fosfátů	Hypertenze, proteinurie, otoky, hematurie, polyurie, nykturie
<b>Nefrotický syndrom</b>	Proteinurie > 3,5g/d, dyslipidémie, hypalbuminémie	Otoky
<b>Obstrukce močových cest</b>	Hydronefróza, retence moči, oligurie, anurie, azotémie	Dysurie, hematurie, pyurie
<b>Infekce močových cest (UTI)</b>	Bakteriurie > 10 <sup>5</sup> , pyurie, ↑ CRP, polakisurie	Febrilie, malá proteinurie, hematurie, azotémia
<b>Renální tubulární syndromy</b>	Poruchy elektrolytů, metabolická acidóza, polyurie	Tubulární proteinurie, hematurie
<b>Uremický syndrom</b>	Azotemia > 3M, dyspepsie, multiorgánové poruchy, Kussmaulovo dýchání, pruritus	Otoky, hypertenze, anémie
<b>Ledvinové kameny</b>	Renální kolika, hydronefróza	Hematurie, pyurie

# Shrnutí pro praxi

---

Základem je vyšetření moče a močového sedimentu

- Orientačně papírkem, při pozitivitě kvantitativně
- Vyšetřujeme vzorek ranní moče

Při nálezu erytrocytů a bílkovin myslíme na glomerulopatie

- Fázový kontrast, kvantitativní vyšetření

Při nálezu leukocytů a bakterií na IMC

- Samotná bakteriurie je často kontaminací