

# Diagnostika onemocnění ledvin

MUDr. Marta Nedbálková

# Anamnéza

- Osobní
  - hledáme ložiska infekce – sinusitida, tonzilitida
  - Systémové choroby
  - Metabolické choroby – diabetes mellitus
  - Cévní choroby – hypertenze
- Rodinná
  - onemocnění ledvin v rodině
- Gynekologická
- Léky – léky od bolesti a některá antibiotika nefrotoxické

# Nefrologická anamnéza

Prodělané nemoci ledvin a močových cest:

- Záněty
- Ledvinové kameny
- Krev v moči
- Bílkovina v moči po angíně, v těhotenství
- Onemocnění prostaty

# Příznaky onemocnění močových cest

Potíže při močení

- pálení/řezání při močení
- časté nucení na močení
- krev v moči (dočervena zbarvená/ hnědá moč)
- potíže s udržením moči
- bolesti v podbřišku, bolesti v oblasti ledvin/v bederní krajině
- teploty, zimnice u zánětů moč. cest

# Fyzikální vyšetření

## Celkové vyšetření nemocného

- Otoky nohou a víček u autoimunitních zánětů ledvin nebo při poklesu množství moči při selhání ledvin
- Suché sliznice a snížené napětí kůže při dehydrataci
- Bledost u anémie z nedostatku erythropoetinu
- Kussmaulovo zrychlené a prohloubené dýchání u acidotické urémie
- Zápach dechu po močovině při urémii

# Vyšetření ledvin a močových cest

- pohmat = palpace ledvin
- tapottement – úder na bederní krajinu hranou ruky těsně pod žeberním obloukem bolestivost je u zánětů ledvin
- pohmat a poklep močového měchýře – těsně nad symfýzou, ke zjištění bolestivosti nebo většího rezidua (= zbytku moči) v močovém měchýři po vymočení

# Posouzení moče

- Barva
  - Světlá – snížená koncentrace moče (pacient hodně pije)
  - Oranžová – při dehydrataci a horečce
  - Tmavá – s bilirubinem při žloutence = při obstrukčním ikteru
  - Růžová – slabší příměs krve v moči
  - Tmavohnědá – masivně krev v moči = makrohematurie
- Zákal – hnis v moči
- Zápach
  - Po shnilých jablkách – u diabetické ketoacidózy
  - Po lécích – endiaron, ATB
- Pěna při větším obsahu bilirubinu nebo bílkoviny
- Množství – oligurie (množství moči pod 500ml/den), anurie (množství moči pod 100ml/den), polyurie (více než 4l moči/den)

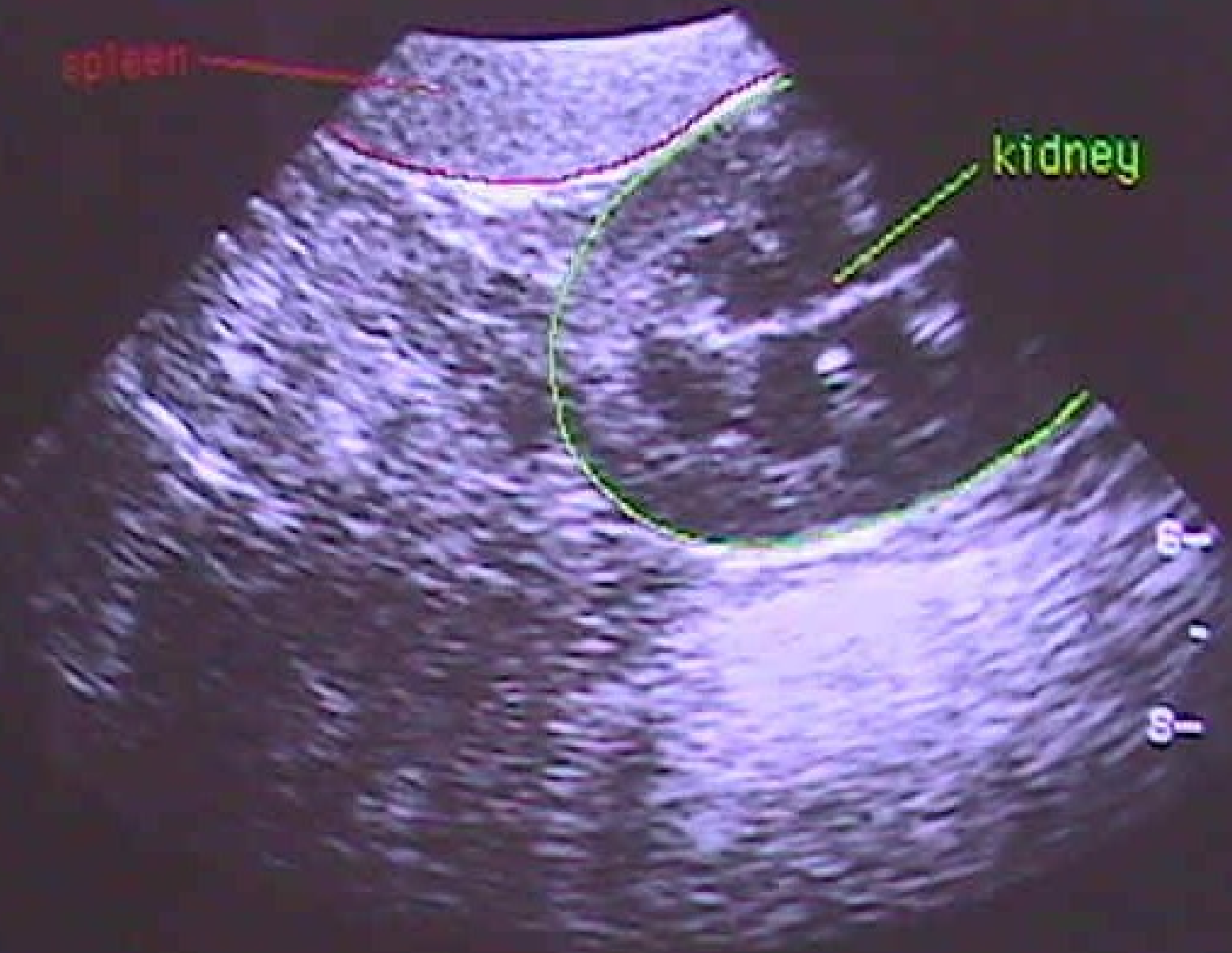
# Sonografické vyšetření

- nezatěžující (UZ sonda + gel), nemá kontraindikace
- před vyšetřením vypít 2-3 dcl vody, moč. měchýř naplněný lépe vyšetřitelný, po vymočení se měří reziduum moči v moč. měchýři
- uložení, velikost ledviny, tvar, povrch, šíře kůry, patol. útvary – cysty, hematomy, kameny, nádory, vývodné cesty močové
- dopplerovské vyšetření – průtok renálními cévami



spleen

kidney



# Vyšetření ledvin

## 2. Rentgenové vyšetření

- a) přehledný snímek břicha
- b) intravenózní urografie
- c) renální angiografie

## 3. CT a magnetická rezonance

- tumory, konkrementy, cysty
- bez nebo s kontrastní látkou

# Nativní nefrogram

- prostý snímek
- provádí se vleže
- diagnostikuje RTG kontrastní konkrementy a kalcifikací v ledvině

# IVU – intravenózní vylučovací urografie

- zobrazuje anatomickou stavbu močových cest, velikost a tvar ledvin, poruchu transportu moči
- příprava
  - vysvětlení
  - nalačno
- průběh
  - nejprve nativní snímek ledvin
  - pak se aplikuje i.v. kontrastní látka
  - následně se snímkuje ve stanovených časových intervalech
- po vyšetření
  - sledovat celkový stav
  - možnost alergické reakce
  - dostatečná hydratace ( i před vyšetřením)

# Intravenosní urografie

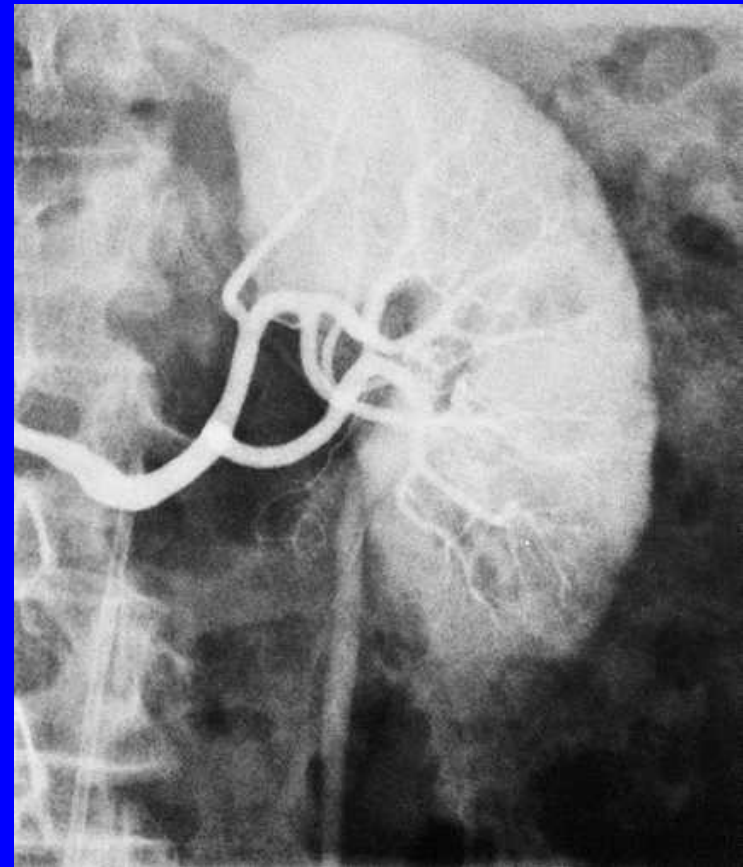


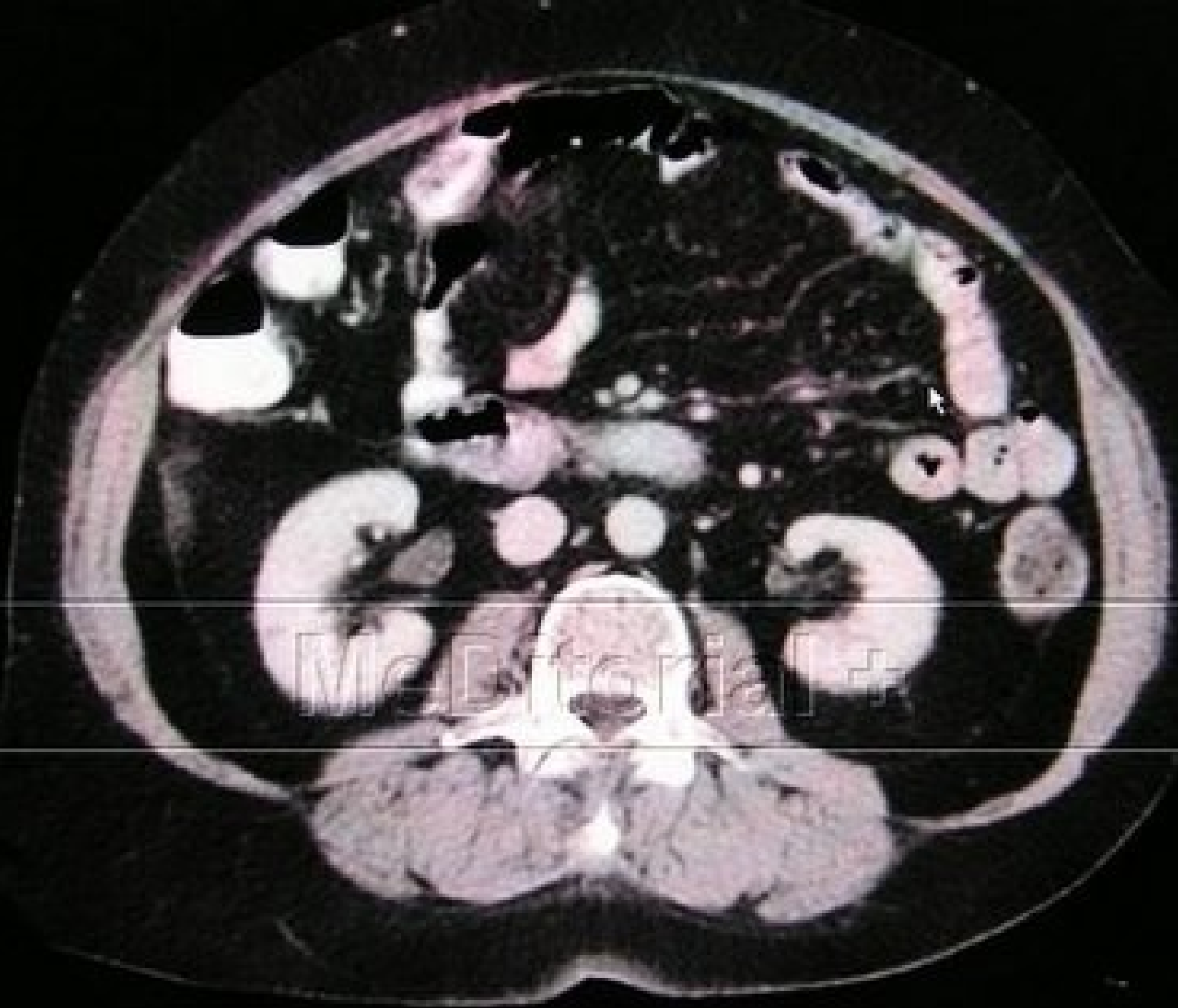
# Anatomická anomálie – kolénkový ohyb ureteru



# Angiografie ledvin

- vyšetření tepenného nebo žilního řečiště ledvin
- příprava
  - jako u vylučovací urografie
  - + vyšetření krvácivosti a srážlivosti
  - nalačno
  - vyholení třísel
  - i.v. kanyla
- průběh
  - **Seldingerova technika** – přes stehenní tepnu (žil) se zavede cévka do odstupu renálních tepen (žil)
  - nástřik kontrastní látky
  - Snímkování
- po vyšetření
  - klid na lůžku 24 hodin
  - komprese místa vpichu 6 hodin
  - kontrola celkového stavu







# Radioizotopové vyšetření ledvin

## Scintigrafie ledvin

izotop se podává intravenózně – pacient se vyšetřuje najezený, napitý

- posouzení uložení, velikosti a tvaru ledviny
- přesné stanovení poměru funkce ledvin (% funkce vlevo x vpravo)
- zhodnocení funkce ledvin - měření glomerulární filtrace
- sledování průběhu vylučování radiofarmaka ledvinami a kalichopánvičkovým systémem

Kontraindikací vyšetření je těhotenství!

# Biopsie ledviny

Odběr vzorku tkáně ledviny

Indikace:

- Bílkovina v moči nad 3gr./den = nefrotický syndrom (KVP >3g/den , ↓ albumin, ↑ cholesterol)
- Nejasné zhoršování funkce ledvin
- Nejasné akutní selhání funkce ledvin
- Erytrocyty v moči ??
- podezření na nefropatii u systémových chorob

# Kontraindikace perkutánní biopsie

- krvácivý stav
- Pacient s 1 ledvinou = solitární ledvina (neplatí u transplantované ledviny)
- nespolupracující pacient
- morbidní obezita
- polycystická degenerace ledvin
- nekorigovaná hypertenze
- akutní infekční zánět ledvin = pyelonefritida

## Perkutánní biopsie ledviny:

- před: KO, koagulace, KS, HBsAg ?, UZ ledvin
- dolní pól levé ledviny vleže na břiše
- zaměření ledviny: UZ - dolní pól a hloubka
- biopt. jehly: biopty-gun

# Provedení:

perkutánní

- pacient leží na břiše
- lokální anestezie 1% mezokainem
- UZ zaměření a kontrola
- odběr vzorku bioptickou jehlou

Po zákroku

- Pacient leží 24hodin v klidu na lůžku na zádech
- Komprese pytlíkem s pískem
- Pitný režim
- Kontroly TK, tepu 1 hod.
- Kontroly krevního obrazu, koagulace po 3-4 hod.
- Kontroly barvy moči
- UZ kontrola ledviny 2.den k vyloučení hematomu

# Onemocnění ledvin

- akutní
- chronická

## Chronické onemocnění ledvin

- Zmenšené ledviny pod 10cm
- Anémie
- Vysoká hladina fosforu v séru
- Hypertenze

## Akutní nemoci ledvin

- Oligurie (množství moči pod 500ml/24hod.), anurie (množství moči pod 100ml/24hod.)

# Akutní selhání ledvin - příčiny

## Prerenální 70%

(při šoku, po krvácení, při těžké infekci, popáleninách, srdečním a jaterním selhání, po zvracení a průjmech, stenóza nebo trombóza renální tepny)

## Renální 20%

(imunitní zánět ledvin, infekce ledvin, polékové postižení – po antibioticích, po analgeticích)

## Postrenální 10%

(ledvinové kameny, nádory, zvětšená prostata)

# Snížená funkce ledvin

## Renální insuficience:

stadium snížené funkce ledvin,  
kdy dochází

k poklesu vylučování  
nízkomolekulárních látek do moči  
(urea, kreatinin, draslík, fosfor,  
sodík)

k poruchám metabolické a endokrinní  
funkce ledvin (pokles tvorby  
erythropoetinu a vitamínu D v  
ledvinách).

Laboratorně:

**zvýšené hodnoty**

močoviny=urey/s (nad 8mmol/l)

kreatininu/s (nad 110umol/l)

draslíku=kalia/s (nad 5,5mmol/l)

fosforu/s (nad 1,6mmol/l)

Anémie Hb < 110g/l

## Selhání ledvin

je stav, kdy funkce ledvin je natolik  
snížena, že ledviny nejsou schopny  
udržet homeostázu (vyrovnaný stav)  
vnitřního prostředí ani za bazálních  
podmínek.

V tomto stádiu postižení ledvin **nestačí  
konzervativní léčba** (dieta a  
medikamentózní léčba).

**Je nutná dialýza nebo transplantace  
ledviny.**

Laboratorní nálezy:

Urea/s nad 30mmol/l

Kreatinin/s nad 500-700umol/l

Kalium/s nad 5,5mmol/l

Fosfor/s nad 2,0mmol/l

Anémie: hemoglobin pod 110g/l

Metabolická acidóza: pH pod 7,2



# Chronická onemocnění ledvin

- Diabetická nefropatie
- Cévní onemocnění ledvin:
  - ischemická nefropatie
  - hypertenzní nefropatie
- Imunitní záněty ledvin: chronické glomerulonefritidy
- Tubulointericiální nefritidy (infekce, polékové – po analgetících)
- Dědičné choroby (polycystická choroba ledvin)

# Diabetická nefropatie

- U diabetiků, nejčastější příčinou selhání ledvin
- Bílkovina v moči
- Klesající funkce ledvin
- Pokud dojde k selhání ledvin, pak dialýza a/nebo transplantace ledviny
- Léčba: zlepšit léčbu diabetu, léčba hypertenze
- Komplikace: nervové, oční, cévní komplikace DM
- Prevence: zlepšení kompenzace diabetu

# Ischemická choroba ledvin

- Ateroskleróza/stenóza renálních tepen
- Trombóza, embolie renálních tepen

Jednostranné x oboustranné postižení

Zúžení=stenóza renální tepny

→ pokles funkce ledviny/ledvin, afunkce ledviny

→ hypertenze

Při akutní embolii renální tepny nebo žíly náhlá bolest v postižené oblasti, teploty, zvracení,

u oboustranného postižení oligurie/anurie, pokles funkce ledvin

**Vyšetření:**

**Ultrazvuk** – velikost ledvin:

symetrické/asymetrické zmenšení velikosti ledvin při chronickém postižení

Ultrazvukové vyšetření průtoku krve renálními tepnami: Doppler/Duplex

**Angiografie renálních tepen**

**CT angio renálních tepen**

**MR angio renálních tepen**

**Léčba:**

angioplastika zúžené renální tepny

heparin (nízkomolekulární), antikoagulační léčba

léčba hypertenze

**Komplikace:** nezvratné selhání ledvin

# Hypertenzní nefropatie

## Hypertenzní nefroskleróza

- **Benigní:** u 15% hypertoniků
- **Maligní:** u 1% hypertoniků

V moči: **albuminurie,**  
**proteinurie**

U maligní hypertenzní  
nefrosklerózy  
proteinurie, erytrocyturie,  
**pokles funkce ledvin až**  
**selhání ledvin.**

Projevy hypertenze:

bolest hlavy, poruchy vědomí  
poruchy zraku, dušnost, plicní  
edém, srdeční selhání.

Změny na tepnách ledvin.

Změny na očním pozadí.

Terapie:

Léčíme hypertenzi:

omezovat solení  
antihypertenziva

**U pacientů s onemocněním**  
**ledvin cílem TK < 130/80.**

# Glomerulonefritidy

Imunitně podmíněné záněty glomerulů.

Často v návaznosti na infekce (v krku).

- v moči bílkovina, erytrocyty
- klesá funkce ledvin

Komplikace:

otoky (při velkých ztrátách bílkoviny do moči klesá albumin v séru)

hypertenze

Podle průběhu:

- **Akutní** – akutní ataka většinou i bez léčby odezní a většinou se vyhojí bez následků
- **Rychle progredující** – akutní, bez léčby se rychle snižuje funkce ledvin až k selhání ledvin
- **Chronické** – postupně během měsíců a let se snižuje funkce ledvin

Diagnostika: biopsie ledviny

Léčba: imunosupresiva – Prednison, cyklofosfamid, cyklosporin

Furosemid při otocích

Léčba hypertenze

# Glomerulonefritidy

- Vyvolávající faktory: infekce, léky, nádory, očkování
- V některých případech autoantilátky(ANA, anti-dsDNA, ANCA, anti GBM)

# Infekce močových cest a ledvin

Rizikové faktory:

## 1. Strukturální abnormality

- obstrukce močových cest
- močové kameny
- poruchy vyprazdňování močového měchýře: neurogení měchýř
- zvětšená prostata
- močový katetr, nefrostomie, stenty

## 2. Metabolické a hormonální abnormality:

- **diabetes mellitus**
- **gravida**
- porucha ledvinných funkcí

## 3. Imunitní poruchy:

- **imunopresivní léčba**
- leukopenie
- **imunodeficiency**

# Infekční záněty močového traktu

Akutní nebo chronické

Při postižení ledvin(y) = pyelonefritida

Podle původce:

bakteriální nespecifické (Escherichia coli v 85 %, Proteus, Pseudomonas)

bakteriální specifické (tbc)

Atypické, sexuálně přenosné (Neisseria gonorrhoeae, Chlamydia trachomatis, Ureaplasma urealyticum, Trichomonas vaginalis, Herpes simplex, Candida species)

Pronikají do ledvin

- ascendentní cestou z dolních moč. cest
- hematogenní cestou při sepsi
- z okolí



# Infekční záněty močového traktu

Příznaky:

Pálení při močení

Časté nucení malých množství moči s pocitem neúplného vymočení

Neodkladné močení

Teploty

Bolest v podbřišku, v bederní krajině (při infekci ledviny)

Zvracení

Diagnostika: v moči leu, bakterie, bakteriologický nález a citlivost na ATB

Komplikace: urosepse

# Infekce močových cest a ledvin

Léčba:

Antibiotika

- Augmentin (Amoksiklav), cotrimoxazol (Biseptol), furantoin, Cipronol

Urologická léčba

- výměna močového katetru, řešení kamenů v močových cestách, léčba zvětšené prostaty

Dieta

- zvýšený příjem tekutin, nedráždivá strava

# Tubulointersticiální nefritidy

Onemocní tubulů a intersticia.

Diagnostika: anamnéza  
v moči bílkovina, leukocyty  
porucha tubulární funkce (porucha koncentrační  
schopnosti ledvin) = polyurie (množství moči nad  
4l/den)  
klesá funkce ledvin

Akutní

Příčiny:

- Léky (antibiotika, analgetika)
- Infekce (Hantavirus, Leptospira)
- Systémová onemocnění
- Idiopatické (bez zjevné příčiny – pravděpodobně imunitní reakce)

Chronické

Příčiny:

- **Infekce:** bakteriální pyelonefritida
- **Léky:** analgetika=ANALGETICKÁ NEFROPATIE
- **Krevní choroby:** myelom
- **Metabolické příčiny:** hyperkalcémie, hyperurikémie
- **Těžké kovy:** olovo, kadmium, arzén, lithium
- **Autoimunitní choroby:** systémový lupus erytematodes
- **Postradiační nefropatie**

# Nefrolithiáza = ledvinové kameny

Faktory vzniku močových kamenů:

- **Zvýšené vylučování kalcia, urátů, oxalátů do moči**
- **Snížené množství moči**  
(při nedostatečném příjmu tekutin) → zvýšená koncentrace kamenotvorných látek v moči
- **Abnormity močových cest** – obstrukce močových cest, zpomalený odtok a městnění moči v močových cestách

Příznaky:

**kolika** – bolest v bederní krajině, moč s příměsí krve

Vyšetření:

**sonografie**

v moči erytrocyty, leukocyty, bakterie,

**oxaláty v moči, zvýšené odpady kalcia a kyseliny močové do moči za 24 hod.**

# Nefrolithiáza = ledvinové kameny

**Dieta s omezením kalcia, oxalátů, purinů.**

Vysoký obsah oxalátů:

Ořechy, tmavý čaj, kakao, luštěniny  
- fazole, pomeranče, grepy,  
mrkev, hrozny, červená řepa,  
petržel, kopr.

Vysoký obsah purinů

(omezit při urátové lithiáze):

Sardinky, slanečky, maso mladých  
zvířat, vnitřnosti, zvěřina,  
čokoláda, kakao, luštěniny,  
alkohol.

Zvýšený příjem tekutin 2,5-3,5l/den.

**Magnézium** má ochranný vliv před vznikem močových kamenů.

Urologická léčba:

Extrakorporální litotrypse (drcení  
rázovou vlnou).

Urologická operace.

# Dědičné a vrozené choroby ledvin

- **Ageneze ledviny** (1 ledvina chybí)
- **Aplazie, dysplazie ledviny** – zmenšená ledvina
- **Podkovovitá ledvina**
- **Ureter duplex** (zdvojený močovod)
- **Megaureter** (rozšířený močovod)
- **Vezikoureterální reflux** (moč se vrací z močového měchýře do pánvičky ledviny a pánvička se rozšiřuje vlivem stagnující moči)  
– chirurgická léčba?



# Polycystická degenerace ledvin



# Polycystická choroba autozomálně dominantní (AD)

- Výskyt v populaci 1:1000 obyvatel
- S věkem se zvyšuje počet a velikost cyst a klesá objem funkční tkáně ledvin
- Ledviny se zvětšují z 12cm až na 25cm – často hmatné v břiše, někdy zvětšený objem břicha

## Komplikace:

- Hypertenze
- Močové infekce
- Ledvinové kameny
- Hematurie a bolest břicha (projev prasklé cysty)
- Cysty v játrech
- Mozková aneurysmata s rizikem krváčení do mozku

Snížení funkce ledvin po 20. roku, selhání ledvin po 30. roku věku.

Před transplantací ledviny při objemných polycystických ledvinách vhodná jednostranná nefrektomie (z prostorových důvodů).



# Dědičné nemoci ledvin

## Alportův syndrom

Výskyt 1:50 000 narozených dětí

Vazba na X chromozom

Krev v moči, bílkovina v moči.

Pokles funkce ledvin po 20. roku věku.

Porucha sluchu.

# Nádory ledvin

**Grawitzův tumor** = karcinom ledviny (adenokarcinom)

**Wilmsův tumor** (nefroblastom) v dětském věku

Karcinom močového měchýře  
Karcinom prostaty

Příznaky:

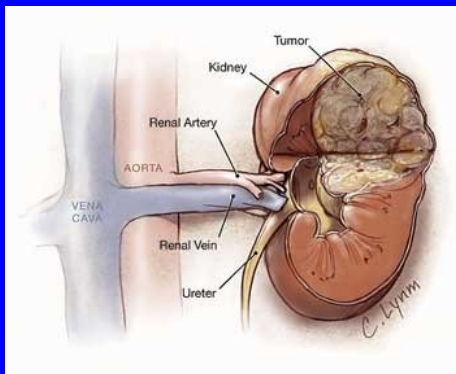
Krev v moči

Bolesti v bederní krajině  
=lumbalgie

Celkové příznaky: hubnutí

Stanovní diagnózy: sonografie,  
CT

Léčba: chirurgická=urologická,  
onkologická



# Dieta u onemocnění ledvin

Příjem bílkovin 0,8g/kgTH/den při snížené funkci ledvin, u dialyzovaného pacienta příjem bílkovin 1-1,5g/kgH/den.

Příjem natria omezovat na 7-10g NaCl/den.

Příjem draslíku omezovat při selhání ledvin.

Příjem fosforu omezovat při selhání ledvin.

Příjem tekutin podle stavu: omezovat při otocích a dušnosti, zvýšit při dehydrataci. Bilancovat příjem a výdej tekutin.

# Dieta u selhání ledvin

## Omezení příjmu draslíku

### Potraviny s vysokým obsahem draslíku:

- Ovoce čerstvé, sušené, džusy (zákaz sušeného ovoce u nemočících dialyzovaných pacientů)
- Zelenina, vyluhovat brambory, nevhodné bramborové lupínky, rajčatový protlak
- Houby

## Omezení příjmu fosforu

Fosfor obsahují všechny bílkoviny=maso, mléčné výrobky, vejce, luštěniny

### Potraviny s vysokým obsahem fosforu:

Mořské ryby, tavené sýry, plísňové a tvrdé sýry, čokoláda, kakao, ořechy, mandle, mák, houby, CocaCola, barevné limonády, instantní nápoje(káva z automatu), sušené mléko

# Selhání ledvin

## **Uremický syndrom**

soubor příznaků u nemocných se selháním ledvin, u nichž nebyla včas zahájena dialyzační léčba.

**Encefalopatie**(zmatenost, neklid, poruchy vědomí, paměti, křeče)

**Neuropatie** (brnění a neklid nohou, poruchy citivosti, motoriky)

**Zažívací potíže** (nechutenství, zvracení, průjem, váhový úbytek)

**Svědění kůže**

**Srdeční a cévní příznaky** (perikardiální výpotek, kardiomyopatie, hypertrofie levé komory, srdeční selhání, cévní kalcifikace)

**Kostní choroba, kalcifikace v měkkých tkáních**

**Anémie, koagulopatie**

**Svalová slabost**

**Sexuální dysfunkce**

# Selhání ledvin – klinické příznaky

Poruchy **vylučování vody**: pokles množství moči → voda se hromadí v těle → **otoky, dušnost**.

Poruchy **vylučování sodíku=natria do moči**: natrium se hromadí v krvi a těle → spolu s hromaděním vody v těle vede k **hypertenzi**.

# Náhrada funkce ledvin

- Dialýza

## hemodialýza

3x týdně 3-5 hodin – očištění krve: transport látek z krve do dialyzačního roztoku přes polopropustnou membránu

cévní přístup: arteriovenózní fistule na horní končetině neb kanyla v centrální žíle

## peritoneální dialýza

Katetr v břicho – napouští se dialyzační roztok do břicha 4x denně nebo přístrojem v noci

- Transplantace ledviny

Od zemřelého dárce nebo od žijícího příbuzného, transplantovaná ledvina se našívá do podbřišku

# Indikace k zahájení dialýzy

Urea > 30mmol/l (norma do 8 mmol/l)

Kreatinin > 600umol/l (u diabetiků >500umol/l) – norma do 84umol/l u žen, do 104umol/l u mužů

Kalium/s >6,0mmol/l (norma 3,5-5,1mmol/l)

Fosfor/s > 2,5mmol/l (norma do 1,45mmol/l)

pH < 7,2mmol/l (norma 7,35-7,45)

Zadržování vody v těle

Uremické příznaky (zažívací potíže, encefalopatie, perikardiální výpotek)



# Dialýza v ČR

- celkem **102** dialyzačních středisek
- k 31.12.2010 v dialyzačním léčení celkem **6318** pacientů
- tj. **602 pac.** na 1 milion obyvatel
- peritoneální dialýzou bylo léčeno **498** pacientů (7,8%)
- transplantováno bylo 364 pacientů, z toho 17 ze žijících dárců (4,7%) a 16 kombinovaných Tx ledviny a slinivky

# Hemodialýza

Podmínka: trvalý cévní přístup

Kontraindikace: - nesouhlas pacienta  
- generalizovaná maligní onemocnění  
- nelze vytvořit cévní přístup

Výhody: - možná okamžitě  
- vysoce účinná  
- lze u nemocných neschopných spolupráce  
- provádí specializovaný zdravotnický personál

Nevýhody: - výkyvy vnitřního prostředí  
- krevní ztráty  
- antikoagulace  
- riziko VHB a VHC  
- rychlá ztráta zbytkové diurézy  
- dietní omezování ( $K^+$ ,  $P^{3-}$ , tekutiny)  
- omezení osobní svobody

# Princip hemodialýzy

- **Difuze**

= transport molekul přes polopropustnou membránu podle koncentračního gradientu

transport urey, kreatininu, kalia, fosforu z krve do dialyzačního roztoku

bikarbonát z dialyzačního roztoku do krve

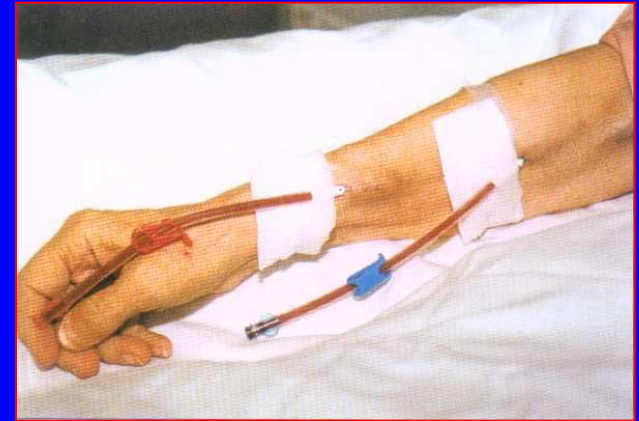
rychlost difuze závisí na koncentraci a molekulární hmotnosti

- **Konvekce**

=ultrafiltrace – transport vody, založený na hydrostatickém (nebo osmotickém) gradientu

# Cévní přístup

- šetřit žíly na horních končetinách
  - preferovat odběry z žil na dorzech rukou
  - šetřit žíly nedominantní horní končetiny
  - měnit místa punkce na předloktích



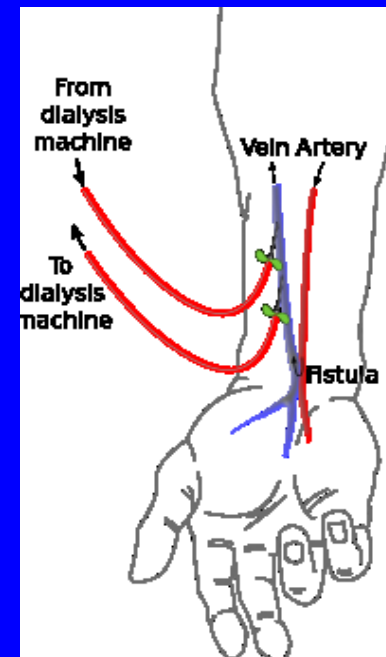
- včasné založení AVF při GF  $<30\text{ml/min.} = <0,5\text{ml/s}$
- AVF lze punktovat za 6 týdnů po založení

# Cévní přístup

Preferenčně nativní  
arteriovenózní fistule

- na předloktí – radiocefalická
- v kubitě – brachiocefalická  
(brachiobazilická)

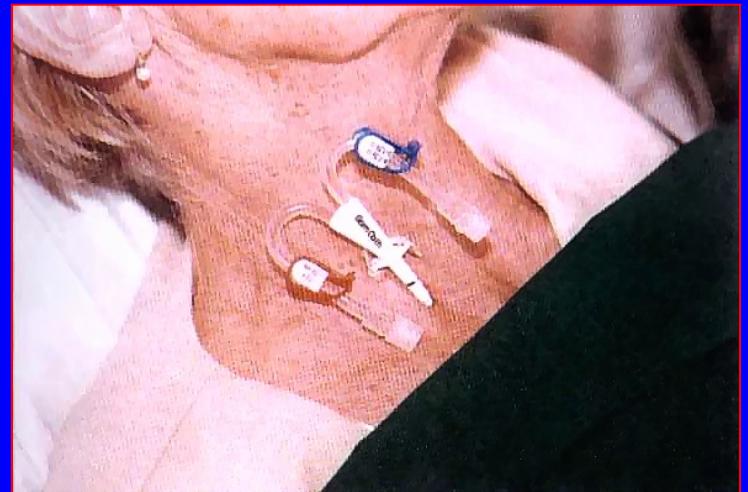
Alternativou arteriovenózní graft



# Dialyzační kanyla

- Dočasná dialyzační kanyla
- Permanentní kanyla = permkath

v. jugularis interna  
v. suclavia  
v. femoralis



Komplikace kanylace: pneumothorax, hemothorax  
Riziko kanylové sepse

# Hemodialýza

- Frekvence: 2-3x týdně
- Trvání: 3-5 hodin
- Antikoagulace: Heparin, LMWH
- Suchá hmotnost = cílová váha po HD k zajištění eliminace vody u nemočících nemocných

# Ordinace hemodialýzy

- **Doba léčby**

- standard 4 hodiny,
- prodloužení na 5-6 hodin – lepší eliminace vody s nižším rizikem hypotenzí, vyšší eliminace P

- **Frekvence**

- 3x týdně, zvýšená frekvence lépe odstraňuje vodu, zlepšuje TK, lepší eliminace solutů

- **Dialyzátory**

- membrány – syntetické, high flux – s většími póry s větším potenciálem eliminace molekul o vyšší hmotnosti, plocha dialyzátoru



# Akutní komplikace hemodialýzy

- Hypotenze
- Křeče
- Poruchy vědomí
- Hypertenze
- Arytmie
- Krvácivé komplikace
- Svědění
- Zvracení
- Vzduchová embolie
- First use syndrom
- Dysekvilibrační syndrom

# Chronické komplikace hemodialýzy

- Anémie – ztráty krve při mimotělním oběhu, snížená tvorba erythropoetinu při onemocnění ledvin
- Poruchy metabolismu fosforu, vápníku a vitamínu D – kalcifikace cév, svědění
- Poruchy výživy
- Poruchy imunity
- Amyloidóza dialyzační – postižení kloubů, syndrom karpálního tunelu
- Akcelerovaná ateroskleróza

# Peritoneální dialýza

metoda náhrady funkce ledvin

intrakorporální metoda očišťování krve

- peritoneum se využívá jako dialyzační membrána
- dialyzační roztok v dutině břišní
- transport nízkomolekulárních látek (urey, kreatininu, elektrolytů) a vody mezi kapilárami peritonea a dialyzačním roztokem v dutině břišní

# Kontraindikace peritoneální dialýzy

## Absolutní kontraindikace

- anatomické abnormity nedovolující zavést katetr nebo provádět výměny/srůsty
- neoperabilní kýly, brániční kýla
- ztráta funkce peritonea – fibróza, skleróza, adheze
- neschopnost pacienta provádět výměny
  - psychická/fyzická neschopnost provádět výměny (demence, slepota)
  - špatné sociální zázemí
  - porucha jemné motoriky

# (Ne)výhody peritoneální dialýzy

## Plusy

- Déle zachovalá reziduální diuréza
- Účinnější eliminace středně molekulárních látek
- Nižší spotřeba EPO (nejsou krevní ztráty)
- Bez výkyvů TK
- Není nutný cévní přístup
- Domácí metoda, možnost cestování

## Mínusy

- Riziko infekčních komplikací (peritonitida, exit site infekce)
- Dlouhodobá expozice glukózou
- Riziko selhání metody = riziko nedostatečné dávky dialýzy – pomalá eliminace nízkomolekulárních látek
- Riziko nedostatečné eliminace vody
- Riziko vyhoření

# Peritoneální dialýza

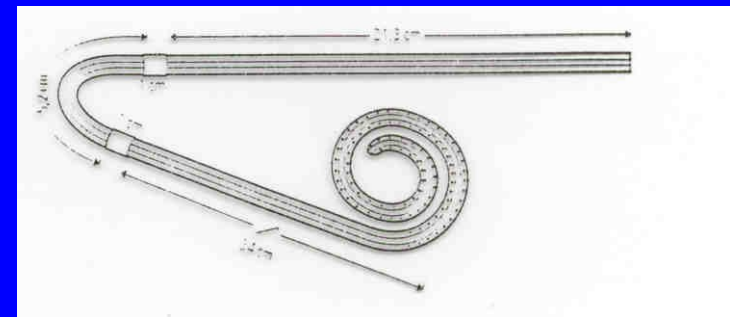
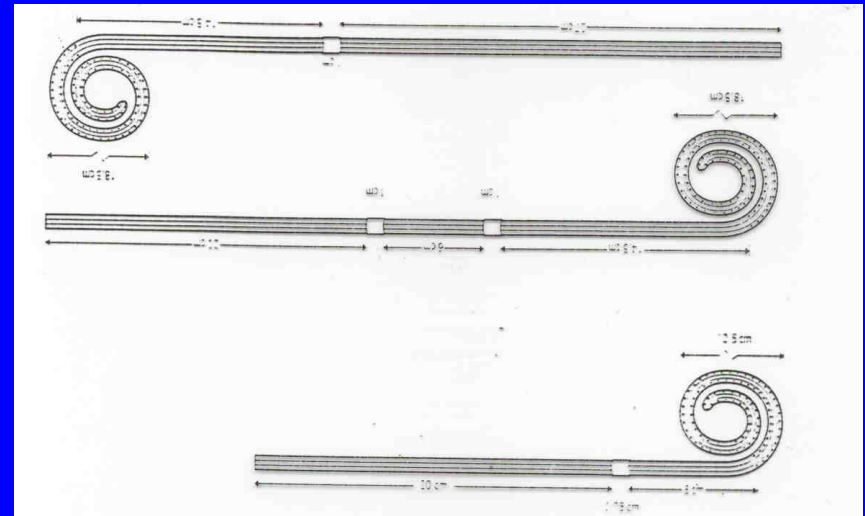
Celosvětově peritoneální dialýzou léčeno  
130 000 nemocných.

V EU 2-10% pacientů léčeno PD  
ve Velké Británii 36%  
v Mexiku 85%  
v USA 9%,  
v Kanadě 22-36%  
na Novém Zélandě 58%

V ČR kolem 500 pacientů na peritoneální dialýze (7 - 8%)

# Přístup do dutiny břišní

- Peritoneální katetr Tenckhoffův ze silikonové gumy
- na abdominálním konci stočený, perforovaný, opatřený rtg kontrastním proužkem
- ve stěně břišní fixovaný 2 dakronovými manžetami
- na volném konci napojení na transfer set (vyměnitelný)
- zavádí se 2-4 týdny před zahájením PD



# Komplikace peritoneální dialýzy

- Infekční
- Neinfekční

## Infekční komplikace

- Peritonitida
- Exit site infekce – infekce v okolí katetru



# Transplantace ledvin

- Trvalá ztráta funkce ledvin se nahradí ledvinou dárce
- Výhody: obnoví se i metabolické, endokrinní a regulační funkce ledvin, umožní návrat k běžnému způsobu života, doba přežívání je 2x vyšší než při dialyzačním léčení
- Nevýhody: omezená dostupnost, která je závislá zcela na dárcovství, nutnost udržovací imunosuprese

# Kontraindikace transplanace ledviny

- Maligní a aktivní zánětlivá onemocnění
- Drogová závislost včetně alkoholizmu
- Nespolupracující nemocný, nesouhlas
- AIDS/HIV pozitivita
- Pokročilé onemocnění nerenálního původu (srdce, plic, jater)
- Gangréna DK
- BMI > 35

# Komplikace po transplantaci ledviny

- Chirurgické
- Urologické
- Infekce všeho druhu
- Metabolické komplikace (potransplantační DM, kostní porucha, hyperlipidémie, obezita)
- Kardiovaskulární
- Malignity

# Výsledky transplantací ledvin

## 10-leté přežívání

- Příjemců: 70-80 %
  - Štěpů: 50-70 %
  - obojí lepší o 20 % při TL od žijícího dárce
- 
- Nejčastější příčinou selhání funkce štěpu je úmrtí příjemce a chronická rejekce
  - Nejčastější příčinou úmrtí příjemců jsou kardiovaskulární komplikace (>40%), infekce a malignity