

Selhání ledvin

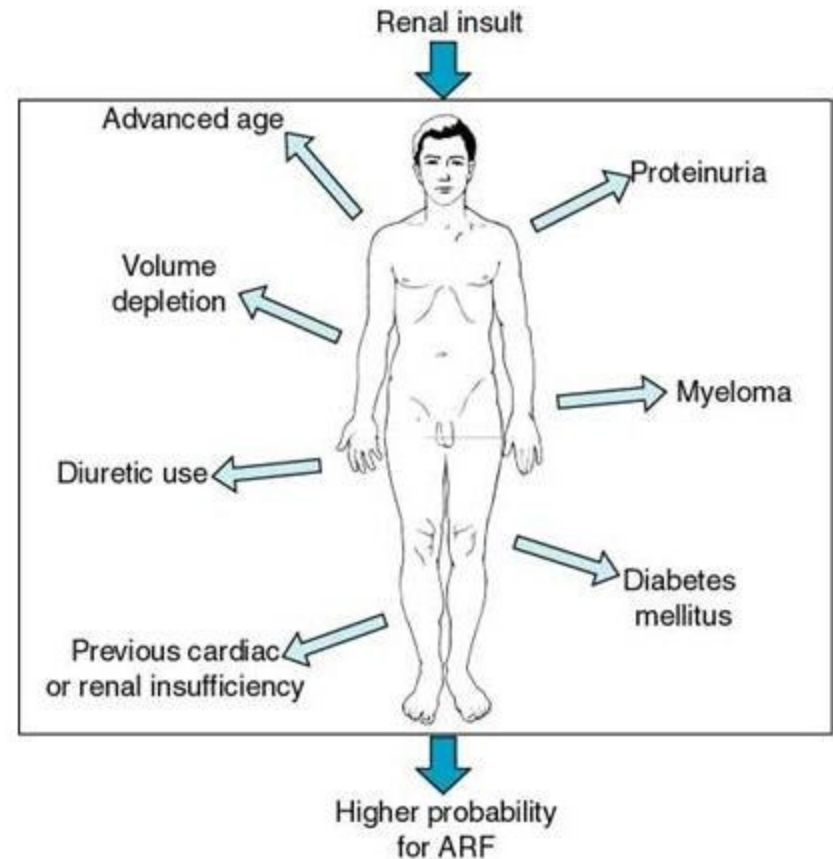
- Stav, kdy ledviny ztrácejí svou schopnost vylučovat odpadní látky a vodu
- Je porušena rovnováha solí, kyselosti a vody
- Množství moči se může snižovat
 - Dochází k zadržování vody: otoky, hromadění vody v plicích – edém plic- ohrožuje život nemocného
 - hromadící se odpadní látky mohou poškodit srdce a mozek.
- Ztráta funkce ledvin se vyvíjí buď
 - rychle - akutní selhání ledvin, nebo
 - pomalu - chronickém selhávání nebo lépe chronické nedostatečnosti ledvin.
- Dojde-li k velkému snížení funkce ledvin, které ohrožuje nemocného na životě, tj. kreatininová clearance
 - dosáhne asi jedné desetiny původní hodnoty a
 - hladina kreatininu se přiblíží hodnotám kolem 600
- je nutné funkci ledvin nahradit - terminální nebo nezvratné selhání ledvin.





Akutní selhání ledvin

- ✓ Způsobeno významným poklesem glomerulární filtrace a exkrečních funkcí obou ledvin
 - ✓ náhle vzniklá neschopnost ledvin přiměřeně regulovat solnou a vodní rovnováhu a vylučovat metabolické odpady
- ↓
- k odhadu závažnosti
- ↓
- plazmatické koncentrace urey a kreatininu



Příznaky

závisí na typu selhání ledvin

- snížené množství moči,
- bledá barva kůže, otoky
- vysoký TK, nauzea, zvracení

- Těžké akutní selhání ledvin bez léčby - vede k městnavému selhání srdce, edému plic, arytmiím, změnám chování, křečím až bezvědomí
- Tyto příznaky doprovázejí příznaky vyvolávající příčiny



Akutní renální selhání - stádia

1. Iniciální fáze

- postupný pokles diurézy, rozvoj oligurie až anurie – trvá hodiny až několik dní

2. Oligo-anurická fáze

- může trvat různě dlouho, většinou se diuréza začíná postupně zvyšovat během 10-14 dnů.

3. Diuretická fáze

- v této fázi diuréza postupně stoupá, denní objem moči dosahuje obvykle vyšších hodnot, v některých případech polyurie dosahuje 5–6 litrů za den, eventuálně i vyšší

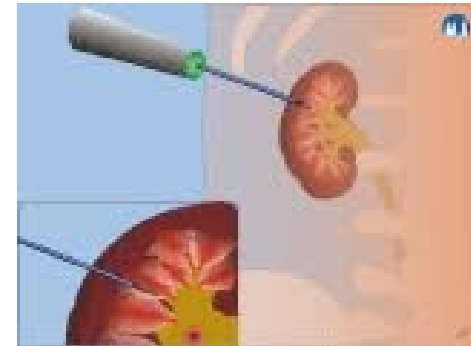
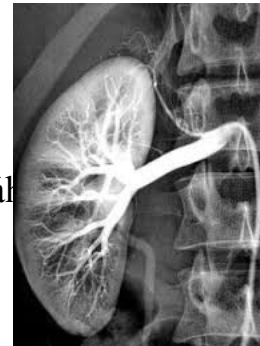
4. Zotavovací fáze

- v tomto období dochází k postupné úpravě renálních funkcí.

Diagnostika

- klinické vyšetření
- anamnéza: nemoce a stavy, které jsou rizikovým faktorem selhání ledvin, jako např. DM nebo roky neléčená hypertenze
- vyšetření moči
- odběr krve: vysoká hladina močoviny a kreatininu - jednoznačně závažná porucha funkce ledvin.
- někdy je těžké rozhodnout - akutní nebo chronické selhání ledvin, které dosud probíhalo skrytě nerozpoznáno.
- K rozlišení většinou postačí dobře vyhodnotit anamnestické údaje: **několik měsíců trvající slabosti, nucení na zvracení a svědění kůže svědčí pro chronický průběh nemoci, naopak údaj o léčbě ATB před 3 týdny může vést k podezření na akutní selhání ledvin** v souvislosti s infekcí nebo užíváním ATB.

- Laboratorní metody
 - krev: KO + diff., FW, toxikologie, K
 - moč: moč + sediment, urea kreatinin, K, Na.- CVT, P + V, váh



- Zobrazovací metody
 - **RTG** - známky srdečního selhávání, převodnění plic
 - **sono a cystoskopie** - pomohou vyloučit nebo potvrdit podezření na přítomnost překážky v močových cestách
 - malé svraštělé ledviny svědčí pro chronické postižení s nezvratným poškozením ledvin,
 - normální velikost ledvin nebo jejich zvětšení mohou svědčit pro náhlé poškození ledvin
 - **Angiografie ledvin** - RTG ledvin s aplikací kontrastní látky do ledvinných tepen k vyloučení zúžení ledvinných tepen

- Biopsie ledvin - typ postižení

Endoscopia endoscopia - přítomnost nebo nepřítomnost

Prognóza

- významně závisí na
 - včasném rozpoznání,
 - výskytu komplikací a
 - zejména na brzkém zahájení léčebných opatření, která mohou rozvoji ARS u lehčích případů zabránit nebo alespoň podstatně omezit trvání oligurie.
 - vyvolávající příčině.
- Často se
 - vyléčí zcela,
 - někdy zůstane po proběhlém onemocnění určité poškození funkce ledvin.
- Někdy se
 - akutní selhání ledvin nezlepší a je příčinou terminálního selhání ledvin.
- Je-li akutní selhání ledvin
 - součástí onemocnění se selháním více orgánů, je prognóza horší a může skončit i smrtí nemocného.
- Moderní resuscitační postupy však umožňují rozvinutí ARS i u těch kriticky nemocných, kteří by jinak zemřeli.
- Přibývá případů s multiorgánovým selháním a stoupá věk nemocných.

Léčba ARS

- zvládnutí vyvolávající příčiny, tj. léčba šoku, ztrát krve, popálenin, srdečního infarktu a podobně.
- Následují opatření více specifická pro selhání ledvin:
 - doplnění **tekutin** při dehydrataci nebo
 - naopak podání léku podporujících močení (**diuretik**) při převodnění.
 - **dieta**: omezení bílkovin a přidání karbohydrátů, kontrola hladiny minerálů (draslík, sodík, vápník) podáním příslušných léků,
 - léčba hypertenze
 - podání léků chránícím před vznikem žaludečního krvácení – omeprazol aj.
 - dosáhne-li akutní selhání významnějšího stupně, je-li pacient těžce převodněný s následným oběhovým selháváním, těžkou hypertenzí, dochází-li k poruchám vědomí a výraznému vzestupu odpadních látek v krvi, je nutná **dialyzační léčba**.
 - **korekce hypovolémie** roztoky solutů (např. Fyziologický roztok), Manitol - osmoticky aktivní plasmaexpandér a osmotické diuretikum, má vazodilatační účinky, snižuje edém tkání, zvyšuje průtok tubuly a může též zabránit jejich obstrukci.
 - **kličková diuretika** (např. Furosemidu)- má však význam jen v prvních 24 hodinách. Později je neúčinný a zvyšuje nefrotoxicitu jiných léků.
 - Stoupne-li po podání diuretik diuréza, je třeba pečlivě **hradit ztráty tekutiny**.
 - Složení náhradních roztoků se přizpůsobuje aktuálnímu stavu vnitřního prostředí, složení moči atd.
- **Dietoterapie**: zabránit dodáním dostatku energie rozvoji katabolismu a ketoacidózy a zároveň dosáhnout co nejmenší produkce zplodin dusíkového metabolismu. K zamezení a degradaci tělesných bílkovin se v ARS doporučuje:
 - energetický příjem 167–209 kJ (40-50kcal) na kg/den,
 - **příjem bílkovin/ aminokyselin** 0,8–1,2 g/kg/den, příjem glukózy 0,3 g/kg/hod tj. 6–8 g/kg/den a příjem tuků 1 g/kg/den. V akutním stádiu je často nutná parenterální výživa, která je podávána do centrální žíly kontinuálně 24 hod denně dle individuálně propočítané bilance (systém all in one).
 - hlavním zdrojem energie je **glukóza** a pak 10–20% roztoky **tukových emulzí** (nejsou-li kontraindikací).
 - Po zlepšení stavu se může přecházet na **enterální výživu** a posléze na **nízkobílkovinnou dietu**

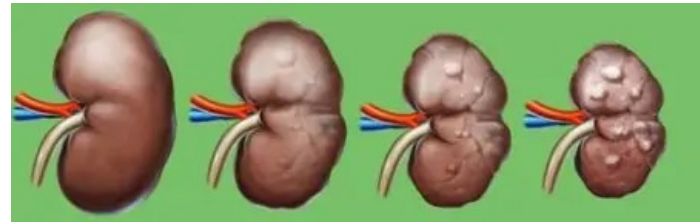
Chronická nedostatečnost ledvin

Stádium snížené renální funkční rezervy

- snížení ledvinných funkcí do 75 % hodnoty fyziologické GF
- nejsou změny vnitřního prostředí, nebo jen krátkodobé při vysokých nárocích organismu.

Renální insuficiencí (nedostatečností)

- stav, kdy ledviny nestačí plnit požadavky běžného života
- při poklesu GF na 20 až 25 % normální hodnoty
- koncentrace kreatininu a močoviny v séru stoupá nad hodnoty horní hranice normy
- stadium chronických renálních onemocnění, kdy funkce ledvin klesne na takovou úroveň, že
- dochází k výrazným změnám extracelulární tekutiny. Současně se projevují metabolické změny
- podmíněné nedostatečnou exkreční schopností, ale i změnami v metabolicko - endokrinní funkci
- ledvin.



Chronické selhání ledvin

- stav, kdy ledviny nejsou schopny udržovat normální složení vnitřního prostředí ani za bazálních podmínek, speciálních dietních a medikamentózních opatření a
- při vyrovnané metabolické situaci organismu.

Příčiny

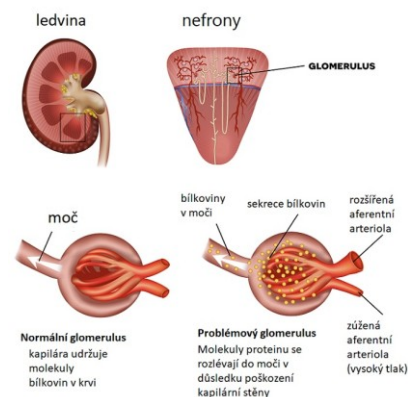
Funkce ledvin klesá pozvolna, často v průběhu několika let, v důsledku probíhající nemoci, která progresivně zhoršuje funkce ledvin, např.

- diabetická nefropatie
- chronická glomerulonefritida
- chronická pyelonefritida
- nekontrolovaný vysoký krevní tlak
- dlouhodobé a nadměrné užívání léků proti bolesti

Terminální selhání ledvin

- nezvratné, spojeno s natolik sníženou funkcí ledvin, že vyžaduje náhradu funkce ledvin dialýzou nebo transplantací ledviny.
- nejčastěji konečným stadiem chronického selhání ledvin, ale někdy je důsledkem akutního selhání ledvin

Diabetická nefropatie
(diabetické onemocnění ledvin)



Příznaky chronického renálního selhání

Chronické selhávání ledvin probíhá pomalu – příznaky onemocnění se rovněž dostavují nenápadně a pomalu. První klinické příznaky se objevují v době, kdy funkce ledvin poklesly zhruba na 35-40 % původní funkce.

U mnohých nemocných však i později.

- bolesti hlavy, slabost, rychlá únavnost, nechutenství, opakované zvracení, někdy častější močení, zvláště v noci, zvýšená žízeň, bledá kůže, vysoký krevní tlak, u dětí porucha růstu.

Terminální selhání ledvin:

- apatie, slabost, bolesti hlavy,
- dušnost, zvracení, průjmy, otoky, bolesti na hrudi, bolesti kostí, bledá kůže, svědění kůže.

Objeví-li se tyto příznaky, je nutno co nejrychleji zahájit léčbu.

- **diuréza** většinou normální nebo v důsledku porušené koncentrační schopnosti ledvin **polyurie**, zejména u nemocných s výrazným porušením tubulárních funkcí.
- Polyurie bývá doprovázena polydipsií se sklonem k dehydrataci. V důsledku polyurie
- mohou být i vysoké ztráty Na močí.
- **oligoanurie** zejména u nemocných delší dobu chronicky dialyzovaných.
- poruchám metabolismu živin, poruchám kostního metabolismu, anémii či poruchám hemokoagulace.
- Poruchy ABR

Diagnostika

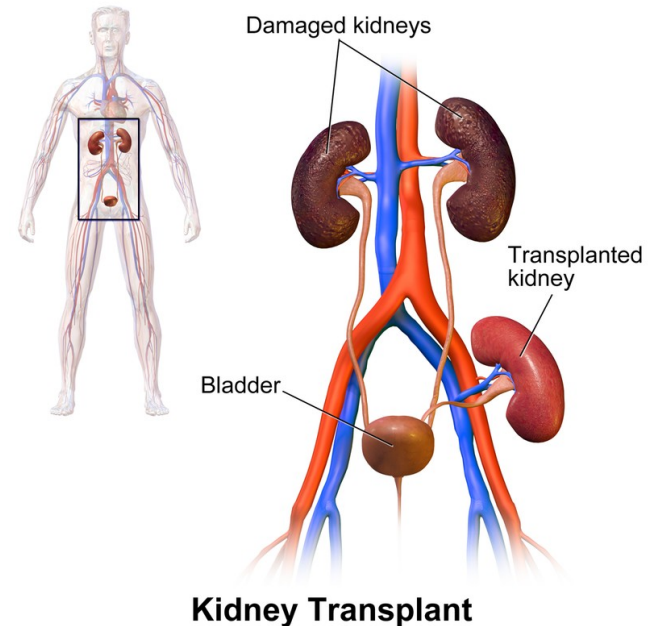
Laboratorní

- krev: urea, kreatinin, Na, K, ery, Ca, P, Astrup,
- moč: urea, kreatinin, K, Na, moč + sediment
- TK, P + V, váha

Scintigrafie, vyšetření KV systému

Prognóza

- onemocnění na celý život
- v naprosté většině případů se zhoršuje do terminálního stadia - nutno nahradit funkci ledvin dialýzou nebo transplantací ledviny.



Léčba

- Konzervativní
- Dialýza
- Transplantace ledvin

Pod pojmem konzervativní léčba CHSL a CHRI rozumíme veškerá dietní a farmakologická opatření, která umožňují zachování homeostázy vnitřního prostředí. Tento terapeutický postup může být postačující u nemocných,

- u nichž clearance endogenního kreatininu neklesla pod 0,1 až 0,2 ml/sec.
- resp. sérový kreatinin nepřesáhl hodnotu 500 až 600 $\mu\text{mol/l}$.

Někdy konzervativní léčba umožňuje překlenout období, kdy je nutno vyčkat řádného rozvoje čerstvě založené arterio - venózní fistule.

- V některých případech však nemůžeme ani v dnešní době nemocného zařadit do **dialyzačně - transplantačního programu** a je nutno pokračovat v konzervativním léčení, které však musí být
- upraveno pro podmínky extrémního snížení renálních funkcí.

Konzervativní terapii lze realizovat hlavně ambulantně.

- úprava životosprávy: klid na lůžku jen tehdy, je-li chronické onemocnění provázeno nějakou akutní komplikací, jinak se doporučuje lehká tělesná aktivita - těžká práce nebo sport se zakazuje,

Léčba

- nemocný musí zvýšit tělesnou hygienu,
- zákaz kouření, pití alkoholu, konzumace kořeněných pokrmů,
- důležitý pravidelný spánek,
- zabránění všem interkurentním nemocem (děti z kolektivních zařízení),
- každá operace má na uremika nepříznivý vliv, a proto svolíme k eventuálně k operaci prakticky jen z vitální indikace,
- úprava příjmu tekutin a natria a
- úprava příjmu kalia
- úprava ABR
- úprava KO
- úprava kalcium-fosfátového metabolismu,
- úpravě TK
- úprava příjmu bílkovin a energie: je určován individuálně dle stupně snížení renálních funkcí a metabolického stavu nemocného,
- principem diet je redukce celkového příjmu bílkovin dle úrovně renální funkce na 0,8–0,3 g/kg/den, dle velikosti diurézy, TK, bilance sodíku a tekutin a hladiny kalia
- je nutno dále zvážit povolený příjem tekutin, sodíku a draslíku.

Existuje několik typů diet při chronické renální insuficienci:

- dlouhodobá dieta s 35 až 40 g bílkovin/den (tzv. Adissova dieta)
- dieta s 20 g bílkovin/den - klasická Giordano–Giovanethio dieta
- Švédská dieta
- diety dle hodnoty sérového kreatininu

Dialýza

- hemodialýza
- peritoneální dialýza
- hemoperfuze
- plazmaferéza

A) Hemodialýza

- oddělování koloidních a krystaloidních látek rozpuštěných v roztoku pomocí polopropustné membrány,
- využívají dva základní fyzikální principy - difuze a filtrace.

Rychlost difuze závisí na:

- koncentračním gradientu mezi roztoky, které membrána odděluje
- molekulové hmotnosti látek
- permeabilitě membrány tj. na velikosti jejích pórů a na její tloušťce.

Při hemodialýze je nejdůležitější DIALYZÁTOR.

- V něm **dialyzační membrána** odděluje dva kompartmenty – krevní (protéká jím krev) a dialyzační (protéká jím dialyzační roztok).
- Nezbytnou součástí je **dialyzační monitor**.
- Každý D má krevní pumpu, která odebírá krev z krevního oběhu nemocného, přivádí ji do dialyzátoru a vrací ji očištěnou do krevního oběhu.
- Hemodialýza je mimotělní očišťování krve, při kterém přichází krev do styku s cizím materiálem s rizikem srážení v dialyzátoru i setech.

- Při hemodialýze je proto nutná antikoagulační léčba.
- K připojení nemocného na přístroj je nutný kvalitní **cévní přístup**, který zajistí opakovaně dostatečný přítok krve do dialyzátoru (200-300 ml
- krve/min) cévní přístup může být dočasný nebo trvalý.
- Jako dočasný cévní přístup na omezený počet výkonů u nemocných s akutním selháním ledvin anebo u nemocných v pravidelném dialyzačním programu před založením trvalého cévního přístupu lze použít dvojcestný katétr uložený ve **v. femoralis, v. subclavia nebo v. jugularis**.
- Kanylace velkých žil se může komplikovat krvácením, trombózou, stenózou a infekcí s následnou sepsí.
- Těmto komplikacím se snažíme předejít správnou technikou zavádění a správným používáním a ošetřováním katetru.

Trvalý cévní

- přístup je nutný pro nemocné v pravidelném dialyzačním programu, u kterých předpokládáme opakování dialýzy obvykle 2-3krát týdně po dobu mnoha měsíců či let.

Klasickým cévním přístupem

- je arteriovenózní podkožní píštěl (fistule) mezi art. radialis a v. cephalika. Zkratová žila se vlivem změněných hemodynamických poměrů rozšíří, vyklene a je přístupná pro punkci.

Komplikace cévních přístupů (hematom, trombóza, aneurysma, infekce) často souvisí se špatnou punkční technikou.

- Vyžadují zpravidla kontrolu cévním chirurgem a eventuálně i chirurgickou revizi.

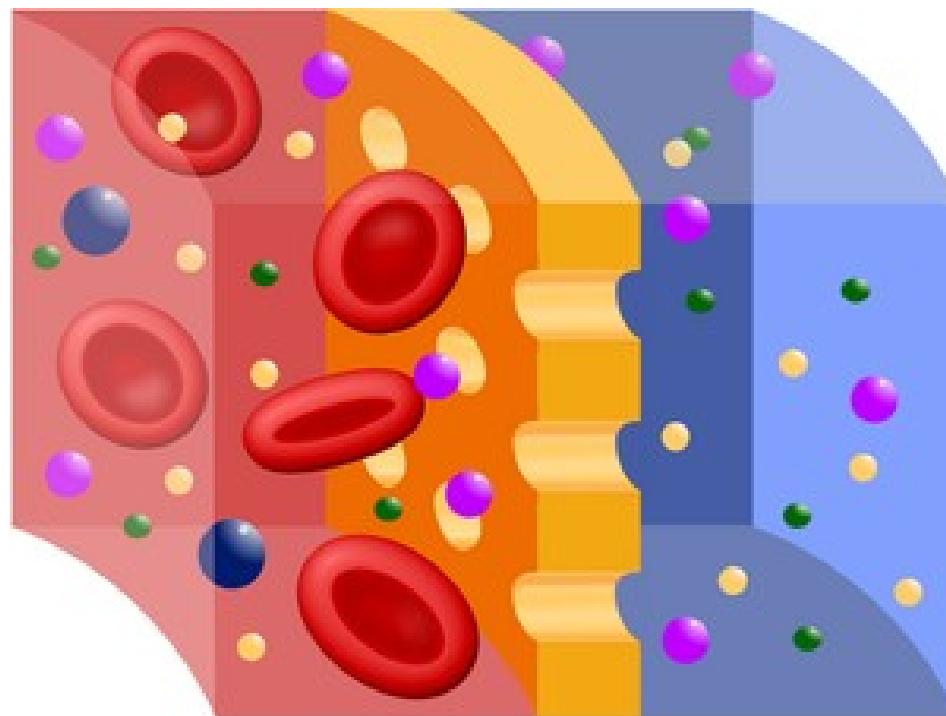
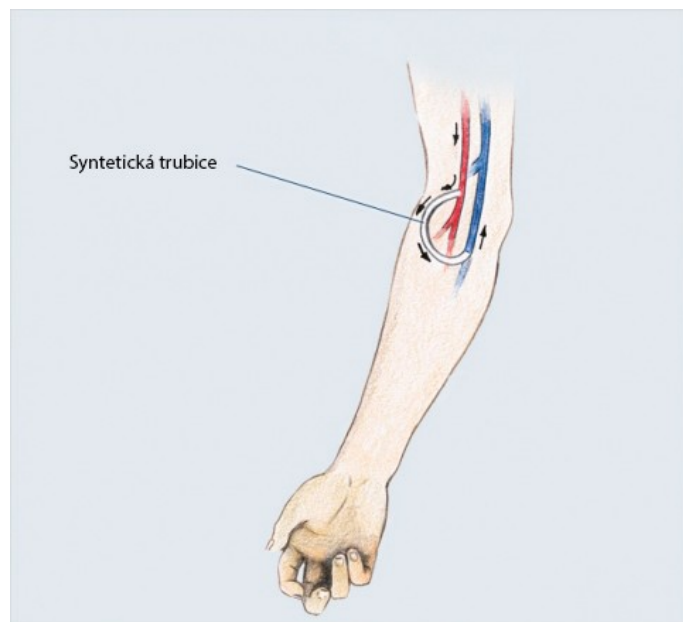
Indikace k pravidelnému dialyzačnímu léčení (PDL):

- Léčba by měla být zahájena včas, nejpozději při vzestupu koncentrace urey nad 30 mmol/l, kreatininu mezi 600-800 μ mol/l a poklesu clearance kreatininu pod 0,17 ml/s, u diabetiků zpravidla ještě dříve.
- Před zahájením PDL je třeba včas založit trvalý cévní přístup a

Hemodialýza



© Service Medical Art
reprodukt MUDr. Jiří Křížáček



Doba trvání hemodialýzy

- Hemodialýza se běžně provádí 3x týdně.
- Každá dialýza trvá 4-5 hodin.
- Během dialýzy může dialyzovaný číst, psát, spát, vyprávět si nebo sledovat TV.
- Cílem dialýzy je zejména snížit hladiny dusíkatých katabolitů, draslíku a fosfátů v krvi, upravit poruchu acidobazické rovnováhy a odstranit tekutinu retinovanou v mezidialyzačním období.
- Dialyzovaní pacienti musí také zpravidla dodržovat určitý dietní režim.
- Příjem bílkovin se obvykle doporučuje v množství 1,2-1,5 g/kg/den,
- Energetický přísun cca 150-160kJ/kg/den,
- příjem tekutin dle velikosti diurézy (u anurických 500 ml/den), u oligoanurických nemocných je nutná přísná restrikce draslíku a často je i nutná restrikce fosforu (0,8-1,5 g/den).
- Vhodná je suplementace vitamínů (B a C řady).

Komplikace

- časté (hypotenze, křeče), méně časté (svědivka, bolesti hlavy, hrudníku, nauzea, arytmie) a
- vzácné (krvácivé stavy, poruchy vědomí, neklidné nohy).
- další komplikace: KV komplikace, infekční komplikace (hepatitida B, C), nervové komplikace, hypertenze.

B) Peritoneální dialýza (PD)

- I při PD se užívá principů dialýzy (difuze, filtrace), **dialyzační membránou je peritoneum**, jehož anatomická plocha se rovná přibližně ploše tělesného povrchu, ale průtok krve je asi kolem 70 ml/min.
- Dialyzační roztok se do dutiny břišní nalévá (1-3 litry) peritoneálním katetrem a zůstává v ní zpravidla několik hodin.
- Technika PD
- Akutní PD se u nás provádí výjimečně, PD se používá především jako léčba chronického selhání ledvin. Předpokladem je operační nebo laparoskopická implantace permanentního katetru do dutiny břišní.
- Dialyzační roztok je připravován do speciálních vaků, složením je podobný dialyzačnímu roztoku pro hemodialýzu.

Jsou tři typy peritoneální dialýzy:

1) Kontinuální ambulantní peritoneální dialýza (CAPD):

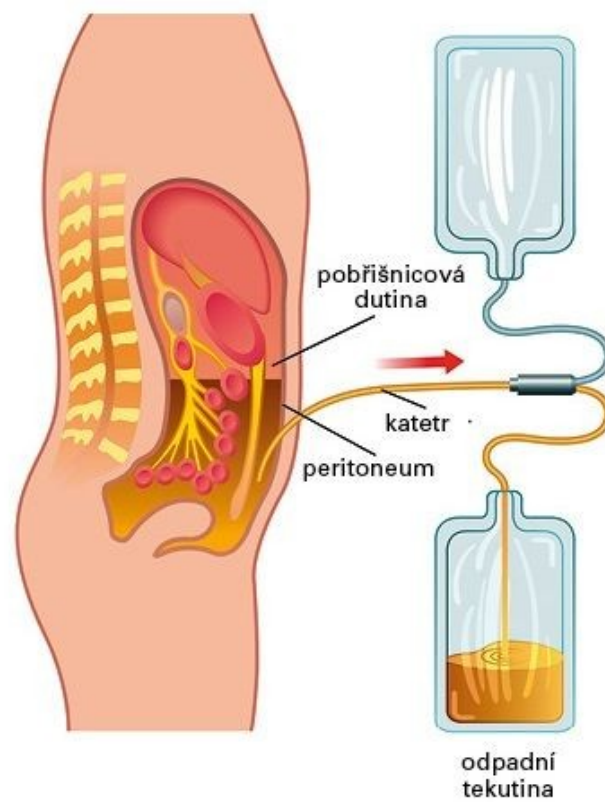
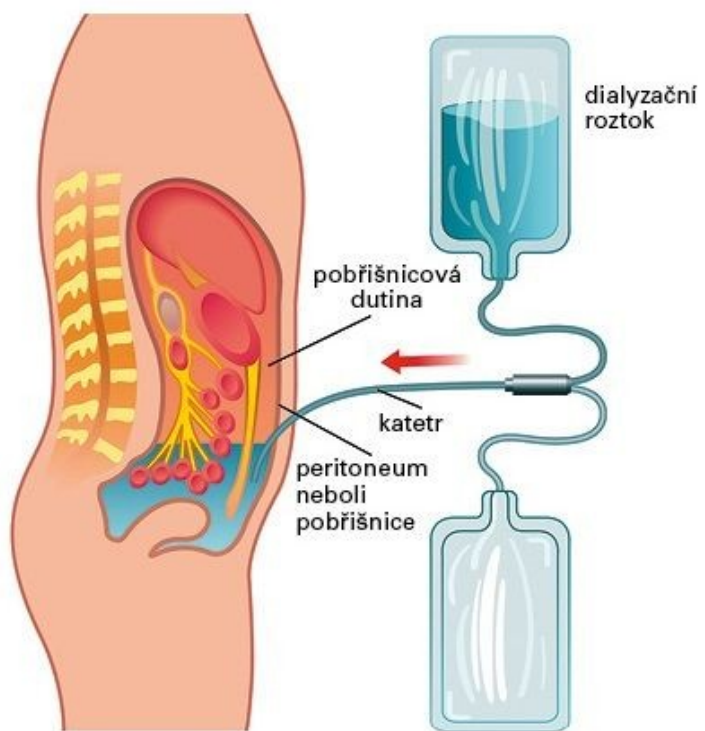
- CAPD je nejběžnějším typem peritoneální dialýzy. Nepotřebuje žádné přístrojové vybavení. Může být prováděna v jakékoliv čisté místnosti. CAPD očisťuje vaši krev průběžně. Dialyzát protéká z umělohmotného vaku katétre do břicha. Dialyzát je zde ponechán s uzavřeným katétre. Po několika hodinách je roztok vypuštěn zpět do vaku. Poté znovu je břicho napuštěno čistým roztokem stejným katétre. Čistící proces nyní opět začíná.
- Běžně se provádí 4 výměny po 2–2,5 litrech.

2) Kontinuální cyklická peritoneální dialýza (CCPD):

- Metoda CCPD se používají jen zřídka. CCPD se podobá CAPD. Liší se přístrojem (cyclerem), který je napojen na peritoneální katetr a automaticky napouští a vypouští dialyzát z břicha.
- Přístroj provádí výměny během spánku v noci (3–5krát za noc).

3) Intermitentní peritoneální dialýza (IPD):

- IPD používá stejný typ přístroje jako CCPD k výměnám dialyzátu. IPD se sice může provádět doma, ale běžně se používá v nemocnici. IPD trvá déle než CCPD. Dialyzační roztok je ponechán v dutině břišní jen po určitou dobu (3–4krát týdně 10 -14 hodin s častými výměnami roztoku obvykle po 30 minutách).



Kontraindikace

- K PD nejsou vhodné nemocní s **rozsáhlými srůsty** v dutině břišní po operaci nebo s **chirurgicky neřešitelnou kolostomií**, s **aktivním střevním onemocněním** (např. Crohn), pacienti s **ascitem** a také nemocní s **nevhodným sociálním** (rodinným) zázemím.

Komplikace PD

- nejčastěji peritonitida, zpravidla stafylokoková. Vstupní branou infekce je obvykle katetr, kterým mikroby vnikají do dutiny břišní nesterilní manipulací při výměně.
- Průměrně jedna epizoda za dva roky léčby: diagnostika peritonitidy, přítomnost mikroba v dialyzátu a zakalení dialyzátu.
- Léčba: celkově i lokálně ATB + současné pokračování v dialýze.

C) Hemoperfuze

- vychytávají se látky z krevního oběhu na vhodný adsorpční materiál (aktivní uhlí, syntetické pryskyřice) uložený v hemoperfúzní kapsli.
- Hlavní indikace
 - otravy léky
 - herbicidy, insekticidy, houbami, rozpouštědly.
 - Technika napojení je podobná jako u akutně dialyzovaných pacientů a hemoperfuzi lze při některých otravách výhodně kombinovat s hemodialýzou.



Transplantace ledvin

- nejvýhodnější a již rutinní možností léčby chronického selhání ledvin.

Indikace

- chronické selhání ledvin, u kterého nejsou známé kontraindikace této léčby. Za kontraindikaci lze označit všechny stavy, které ohrožují příjemce na životě průběhu vlastní operace, v pooperačním období zvyšují riziko morbidit nebo mortality ve srovnání s dialýzou.

Kontraindikací může být i špatná spolupráce pacienta.

Dárci

- Ledviny použité k transplantaci mohou být získány od živých nebo zemřelých dárců.
- Živým dárcem ledviny je nejčastěji geneticky příbuzný (rodič, sourozenec), který se pro darování svobodně rozhodne. Příbuzenské transplantace mají v důsledku lepší kompatibility v HLA systému jednoznačně lepší přežívání než transplantace zemřelých dárců.
- Transplantace ledvin ze zemřelých dárců převažují i v důsledku absence potenciálních dárců v blízkém příbuzenstvu většiny nemocných.
- Zemřelými dárci se mohou stát jedinci, u kterých došlo ke smrti mozku a u kterých nejsou přítomny
- klinické nebo laboratorní známky ireverzibilního poškození ledvin.
- Všichni kandidáti transplantace jsou u nás registrováni v jednotné tzv. čekací listině na transplantaci ledviny, která obsahuje i výsledky HLA typizace a hodnoty titru lymfocytotoxických protilátek všech registrovaných.

Transplantace ledvin



Komplikace

Časné:

- chirurgické (trombóza artérie/žíly ve štěpu, krvácení, lymfokéla, infekce operační rány),
- urologické (močová píštěl, stenóza močovodu),
- rejekční poškození štěpu (rejekce hyperakutní, akutní, chronická),
- nerejekční poškození štěpu (infekční komplikace - CMV, hepatitidy atd.).

Pozdní: kardiovaskulární, renální, hyperlipoproteinémie, DM, hypertenze, vředová choroba gastroduodena