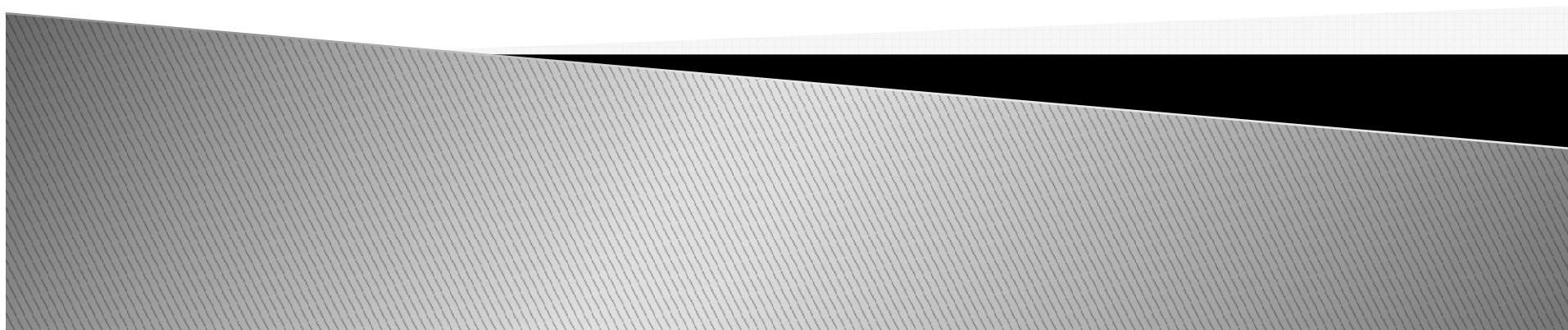
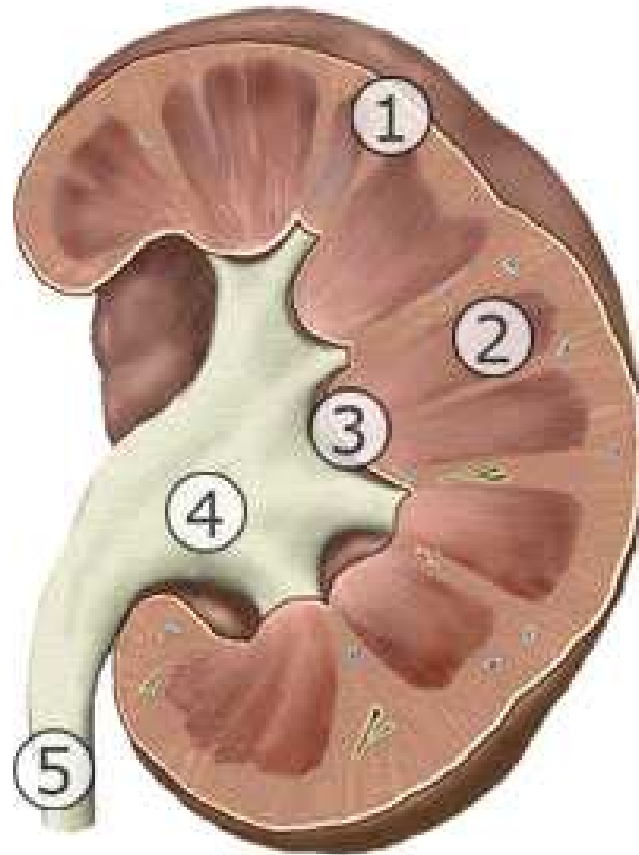


Ledviny

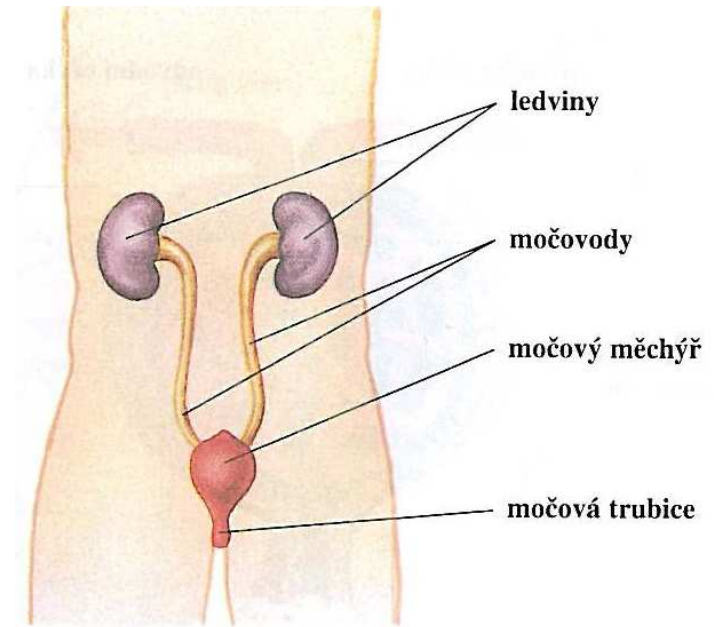
Aneta Pohořalá



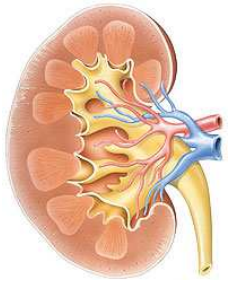
Anatomie ledvin



© Ivan Helekal



- 1 kůra ledviny
- 2 dřeň ledviny
- 3 ledvinové pyramidy
- 4 ledvinová pánvička
- 5 močovod

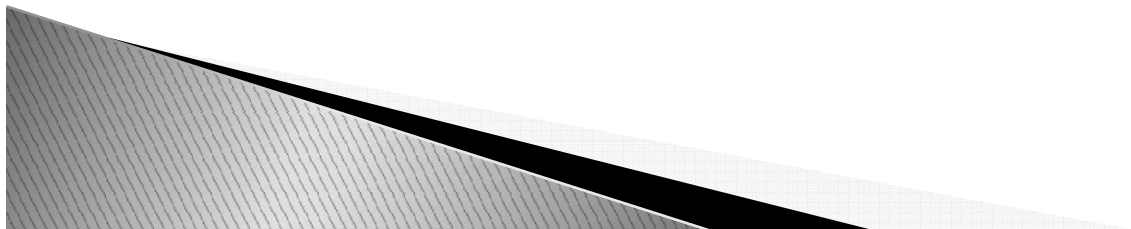


Funkce ledvin

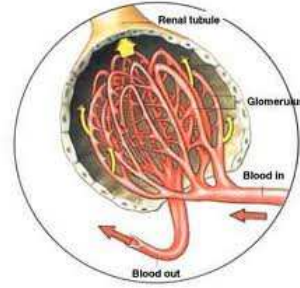
- ▶ udržení a řízení homeostázy (pH 7,35–7,45)
 - ▶ udržení stálého objemu a složení ECT
 - ▶ vylučují z těla škodlivé látky, cizorodé látky a látky využitelné, ale v dané chvíli příliš koncentrované (ionty)
 - ▶ produkují hormony renin a erythropoetin a aktivují vitamin D, inaktivace inzulin a PTH
 - ▶ regulují TK
- (renin–angiotenzin–aldosteron → ↑vstřebávání Na, H₂O do krve → ↑V ECT a ↑TK)

Pokud ledviny nefungují správně, může se rozvinout....

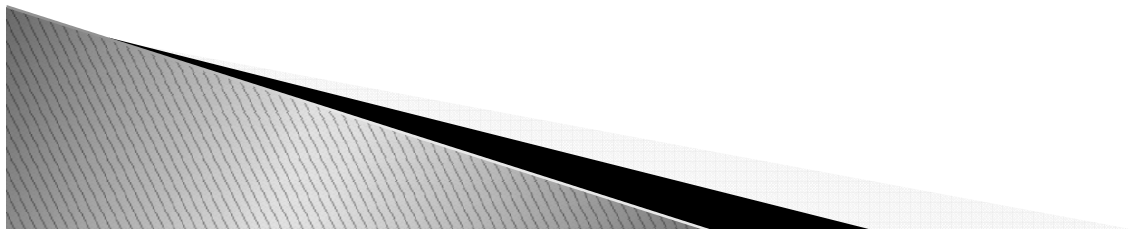
- ▶ vysoký krevní tlak
- ▶ chudokrevnost
- ▶ vysoká hladina draslíku
- ▶ poruchy hladin tuků a cholesterolu v krvi
- ▶ vysoká hladina kyseliny močové v krvi
- ▶ sklon k infekcím
- ▶ srdečně–cévní onemocnění
- ▶ ledvinná osteopatie



Tvorba moči



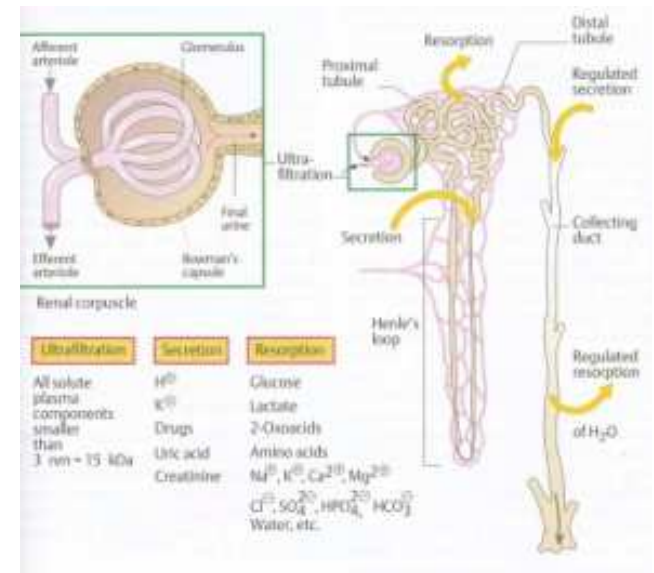
- ▶ V glomerulech filtrát krevní plazmy, prakticky totožné složení jako ECT
- ▶ Primární moč 180 l/den
- ▶ definitivní moč 1 – 2 l/den (tubulární resorpce vody 99% hodnoty GF)



Neplést!

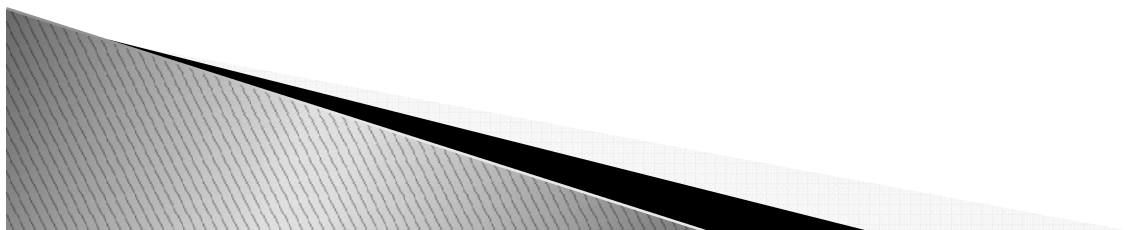
▶ Tubulární resorpce

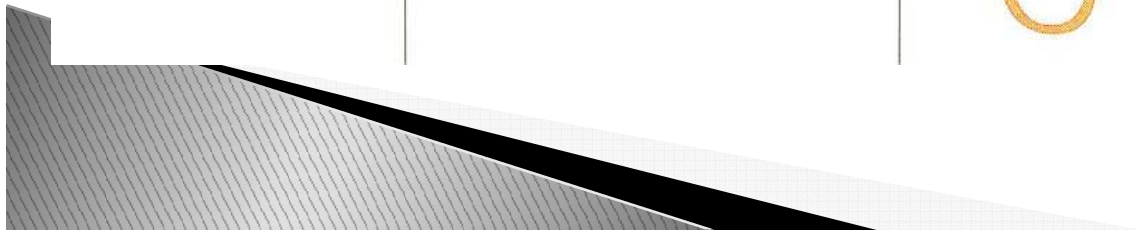
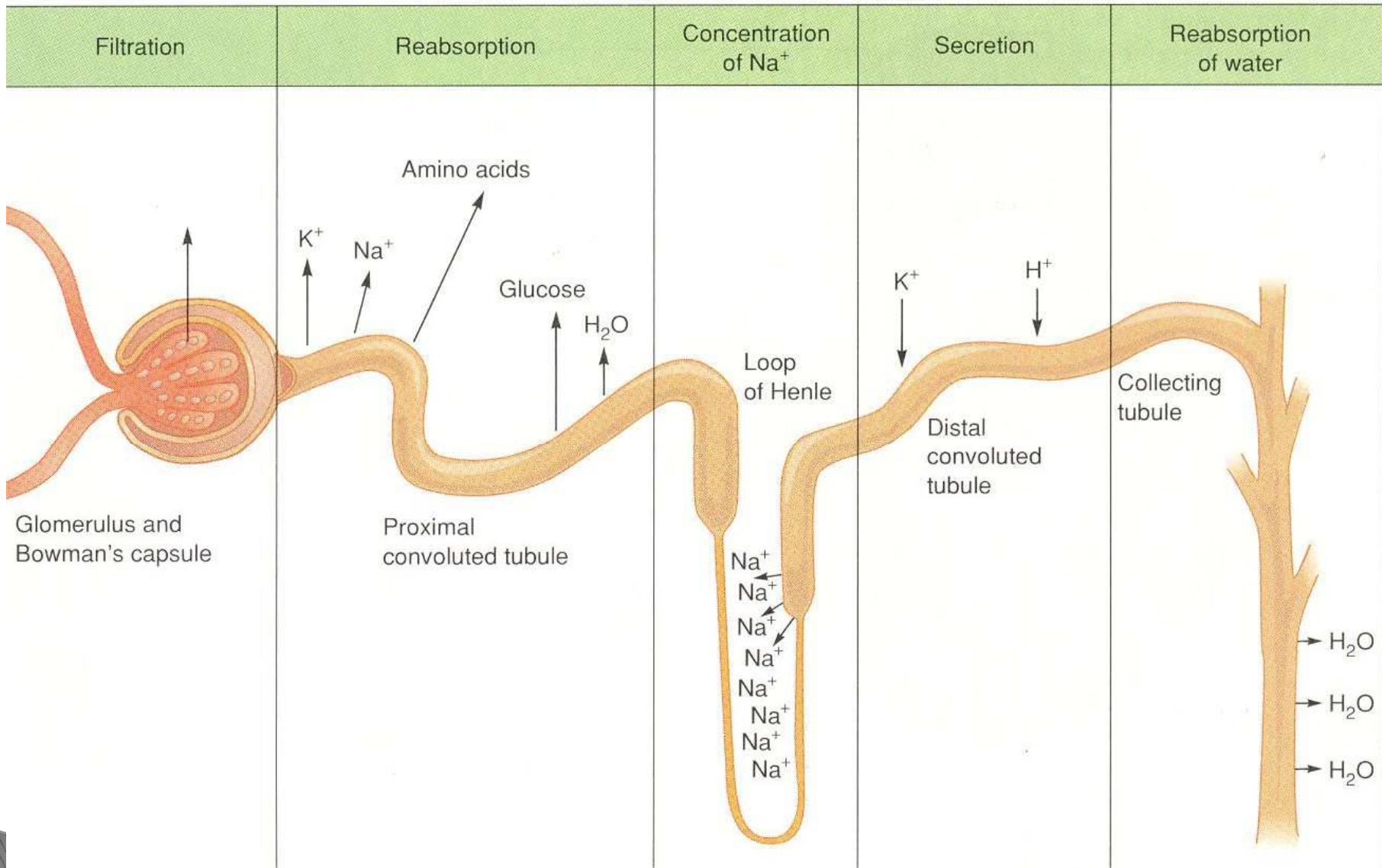
- – v Henleově kličce
- – z primární moči definitivní moč
- – voda a látky do krve (těla)



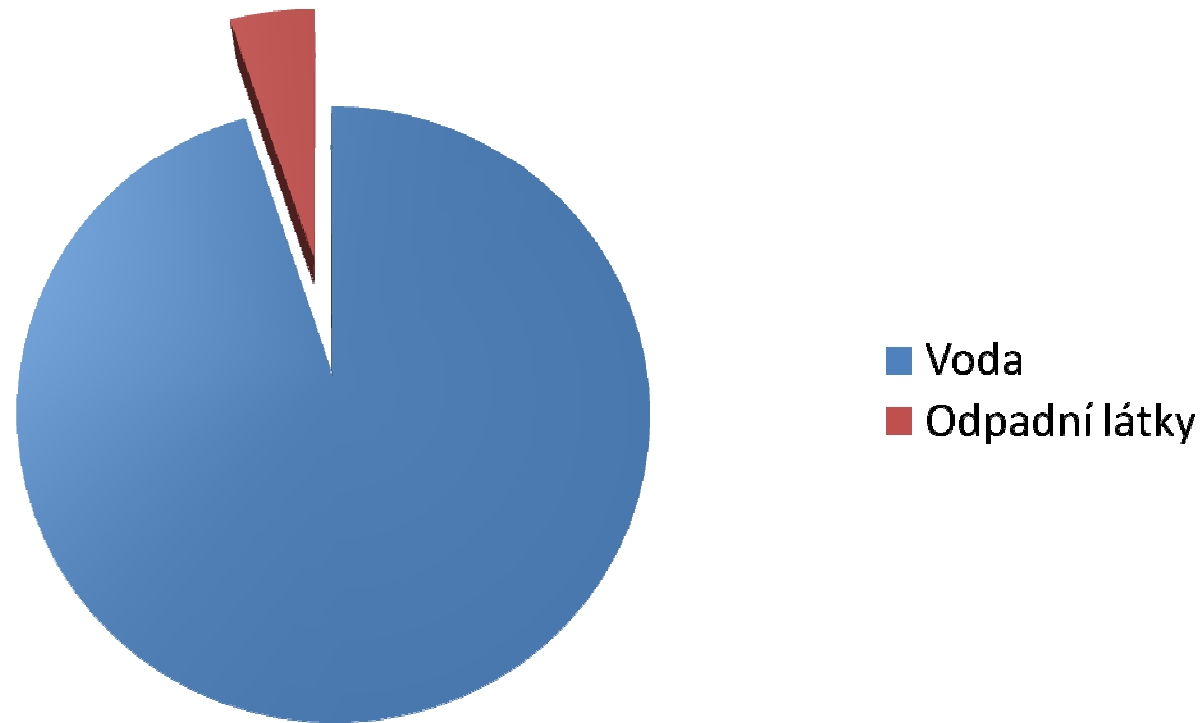
▶ Tubulární sekrece

- – v glomerulu
- – látky z krve do moči (týká se i léků)





Složení moči



Mezi odpadní látky: dusíkaté zplodiny metabolismu bílkovin, AK, NK (močovina, amoniak, kreatinin, kys.močová), léčiva, toxické látky, barviva...

Funkční vyšetření ledvin

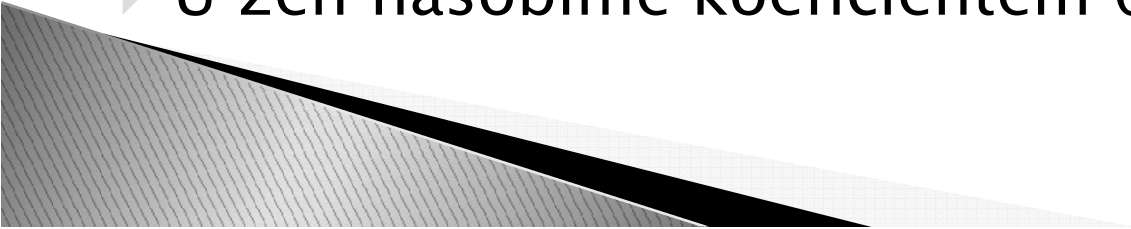


- ▶ **Porucha fce glomerulů se může projevit**
 - neschopností efektivně filtrovat vodu a malé molekuly (pokles glomerulární filtrace)
 - Zvýšenou propustností pro makromolekuly (proteinurie)
 - Poruchami kontinuity glomerulární kapilární stěny (hematurie)


- ▶ **Porucha fce tubulů se může projevit:**
 - Poruchou koncentrační schopnosti ledvin
 - Poruchou acidifikační schopnosti ledvin
 - Změnami složení moči (např. tubulární proteinurie, glykosurie, aminoacidurie...)

Vyšetření glomerulární filtrace

- ▶ Normální GF cca 2ml/s/1,73 m² tělesného povrchu, u žen asi o 8 % nižší než u mužů
 - ▶ Klesá s věkem
 - ▶ Měřena nepřímo jako renální clearance endogenního kreatininu
 - ▶ relativně nepřesné (část kreatininu se vylučuje také tubulární sekrecí)

 - ▶ Z praktických důvodů odhad GF podle hodnot sérového kreatininu a vypočtené clearance kreatininu ($C_{kr} = [(140 - \text{věk}) \cdot \text{váha}] / (P_{kr} \cdot 49)$)
 - ▶ U žen násobíme koeficientem 0,85.
- 

Vyšetření tubulárních funkcí

- ▶ Vyšetření koncentrační schopnosti ledvin mezi nejcitlivější testy renální fce
 - ▶ Sledování osmolality moče za podmínek odnětí tekutin nebo po podání antidiuretického hormonu (či jeho analog)
 - ▶ Př. klasický koncentrační test, zkrácený
Adiuretinový test
 - ▶ Sledování močových odpadů (zejména Na, K, Ca, urátů, oxalátů, cystinu a urey).
- 

Onemocnění ledvin

- ▶ Akutní selhání ledvin (ASL)
- ▶ Chronická renální insuficience (nedostatečnost, CHRI)
- ▶ Chronické selhání ledvin (CHSL)
- ▶ Nefrotický syndrom
- ▶ Zánět ledvin
- ▶ Renální osteopenie
- ▶ Uremický syndrom




Akutní selhání ledvin (ASL)

- ▶ Náhle vzniklá neschopnost ledvin odstraňovat z organismu zplodiny metabolismu
- ▶ Nejčastěji způsobeno DM nebo HT, dále glomerulonefritida, popáleniny, závažné úrazy, multiorgánové selhání, ATB...
- ▶ Často reverzibilní
- ▶ Z hlediska základní příčiny dělíme:
 - Prerenální (tzv. funkční)
 - Renální (primární poškození ledvinného parenchymu)
 - Postrenální (urologické, při obstrukci močových cest)

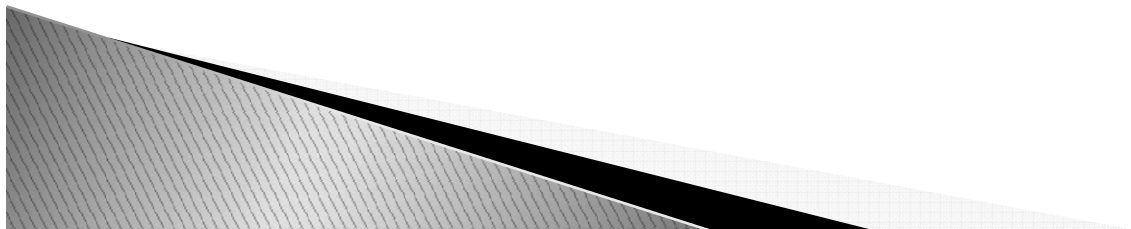
Akutní poškození ledvin – léčba

- ▶ Korekce hypovolémie roztoky solutů (FR, roztok mannitolu)
 - ▶ Furosemid (jen v prvních 24 hod po inzultu)
→ snižuje aktivní transport Na v Henleově kličce →
↓ spotřeba E a kyslíku → ↓ riziko ischemie
 - ▶ Stoupne-li diuréza, hradit ztráty
 - ▶ Monitoring stavu hydratace nemocného

 - ▶ Nejzávažnější komplikací ARS je hyperkalémie, která může nemocného ohrozit na životě (hodnoty nad 6,2 mmol/l → urgentní dialýza)
- 

Akutní poškození ledvin – fáze

- ▶ Oligurie = tvorba moči < než 300–400ml/den
- ▶ Anurie = tvorba moči < než 100ml/den
- ▶ Fáze ASL: 1.fáze počátečního poškození
 2. fáze časně diurézy
 3. fáze pozdní diurézy
 4. Fáze reparace (glomerulární, následně tubulární fce)



Akutní poškození ledvin – dietoterapie

- ▶ Zabránit rozvoji katabolismu a ketoacidózy a současně dosáhnout co nejmenší produkce zplodin metabolismu dusíku

Parenterální výživa

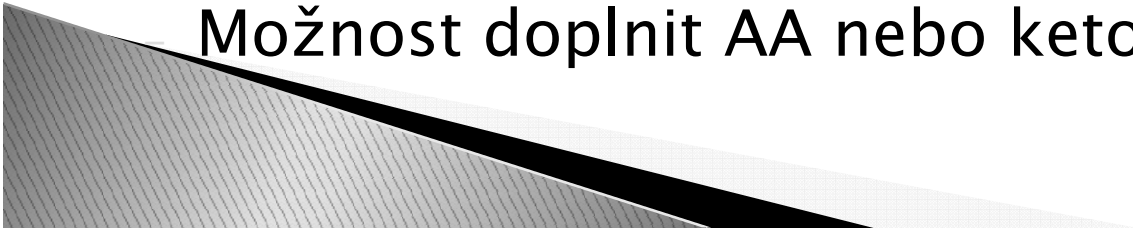
- ▶ Obtížné zajistit, pokud PV (moc tekutin)
- ▶ Změna ve spektru AA → speciální směsi AA (Aminomel Nephro, Nutramin Neo 8 %)
- ▶ Hlavní zdroj E sacharidy, resp. glukóza x pozor v důsledku periferní inzulinoresistence, zvýšené plazmatické koncentraci inzulínu a časté hyperglykémii narušen metabolismus
- ▶ Proč? Ledviny – inaktivace inzulínu!
- ▶ Snížené využití tukových emulzí při parenterálním podání asi o 50 %, přesto podávat. Častá hypertriacylglycerolémie.
- ▶ E 40 – 50 kcal kg/den, AA 0,8 – 1,2 g/kg/den, glc 0,3 g/kg/hod tj 6–8 g glc/kg/den, tuk 1 g/kg/den – potřebu E krýt z tuků = 20 – 25 %

Akutní poškození ledvin – dietoterapie

Enterální výživa

- výhoda zatížení trávicího traktu
- přípravky př. Nutridrip Energy, Sonona ren-o-prot)

Restrikční nízkoproteinové diety

- U metabolicky stabilních nemocných s lehčí formou neoligoanurického ALS a dále ve fázi uzdravování
 - - individuálně
 - 0,5 – 0,8 g bílkovin kg/den
 - E asi 145 kJ/kg/den
 - Možnost doplnit AA nebo ketoanalogy
- 

Výživové režimy při ASL

- ▶ **Restrikční nízkobílkovinné diety se dnes už nepoužívají!**

- ▶ Dnešní propočty:

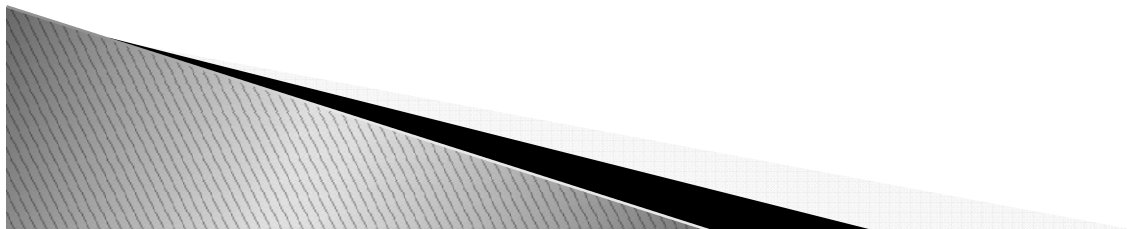
- ▶ Bílkoviny: 0,8–1,2 g/kg/den

- ▶ Energie: 160–200 kJ/kg/den

- ▶ Sacharidy: 8 g glukózy/kg/den (pozor periferní inzulinorezistence!)

- ▶ Tuky: 1 g/kg/den

- ▶ Dietoterapie ve fázi uzdravování (0,8g bílkovin/kg/den, plus ketoanaloga),
energie 145 kJ/kg/den



CHRI x CHSL

- ▶ Chronická renální insuficience
- ▶ Chronické selhání ledvin



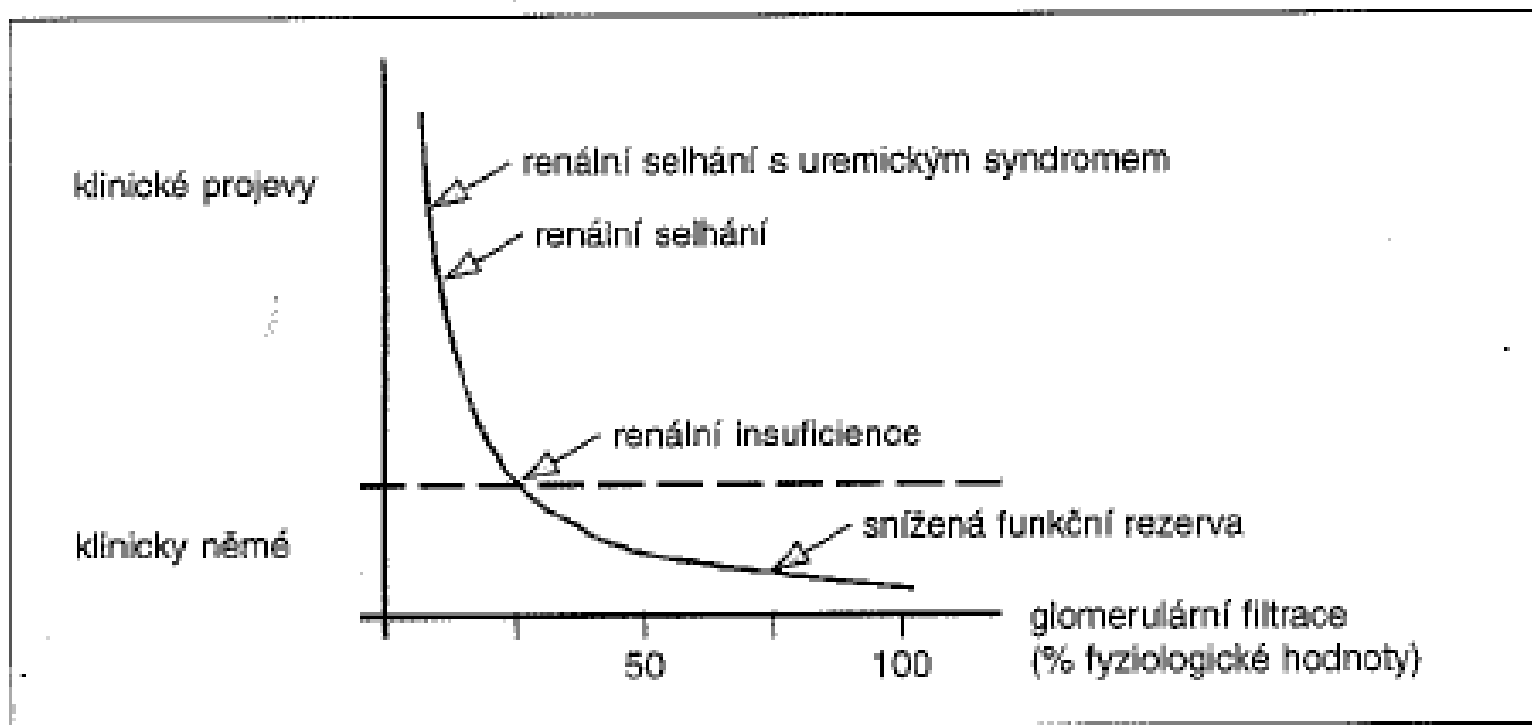
▶ **Chronická renální insuficience**

CHRI = stádium chronických renálních onemocnění, kdy fce ledvin klesne na takovou, že dochází k výrazným změnám ve složení ECT a současně se projevují metabolické změny v metabolicko–endokrinní fci ledvin. Změny vystupňovány při zátěži.

▶ **Chronické selhání ledvin**

CHSL = fce ledvin již snížena tak, že ledviny nejsou schopny udržet normální složení vnitřního prostředí ani za bazálních podmínek, speciálních dietních a medikamentózních opatření. K prodloužení života nemocného je třeba využít metody nahrazující fce ledvin (dialýza, transplantace), jinak rozvoj uremického syndromu.

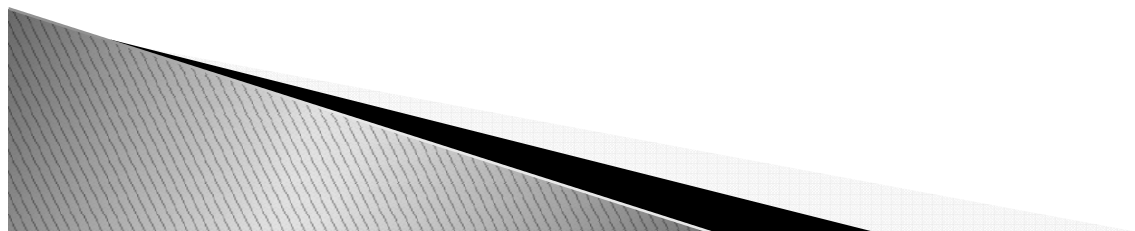
Stadia snížené renální funkce a jejich klinické manifestace



Obr. 11. Stadia snížení renální funkce a jejich klinická manifestace

Snížená funkční rezerva – glomerulární filtrace 100–75 % normy, renální insuficience 75–25 % normy, selhání ledvin pod 25 % normy

Co všechno je při CHRI špatně?

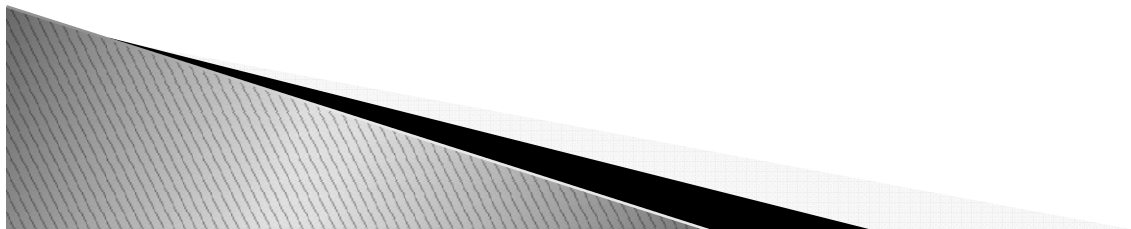


CHRI – reziduální diuréza

- ▶ Zprvu diuréza normální nebo zvýšená → polydypsie a sklony k dehydrataci → ztráty Na^+ močí → myslet na to při případném radikálním omezení příjmu NaCl → nechceme způsobit dehydrataci, pokles KT, tachykardii, slabost a svalové křeče!
- ▶ Draslík – v mezích normy až do velmi pokročilého stádia CHRI, důvodem zvýšené vylučování K střevem. Není u všech stejné → pozor na rozvoj hyperkalémie s nebezpečím bradykardie, arytmie a srdeční zástavy x průjmy a zvracení, možnost hypokalémie → svalová slabost až paréza končetin, postižení respiračních svalů až atonie hladkého svalstva.

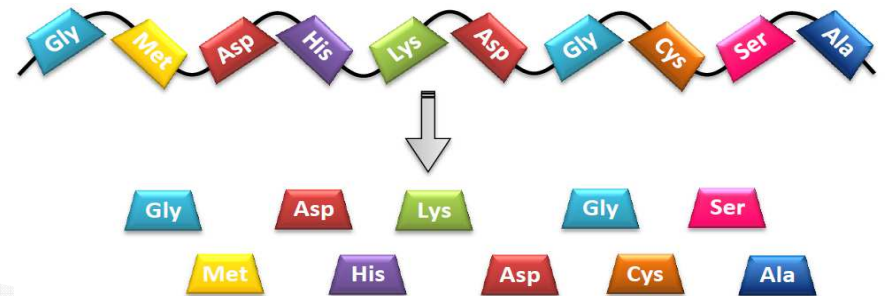
CHRI – poruchy acidobazické rovnováhy

- ▶ U pokročilejších stádií CHRI běžně metabolická acidóza → při poklesu GF snížené vylučování fosfátů a sulfátů, amoniaku
- ▶ Tělo má kompenzační mechanismy, ale ne nekonečné
- ▶ Podíl na rozvoji renální osteopenie (kostní tkáň funguje jako pufr)



CHRI – metabolismus bílkovin a AA

- ▶ Organismus se přizpůsobuje ↓ přívodu bílkovin lepším využitím dusíku. Většina použita k resyntéze bílkovin, menší část vyloučena.
- ▶ Jestliže organismus dostává denně dostatečné množství EAA limitujícím faktorem pro udržení dusíkové rovnováhy dusík z neesenciálních AA → využití dusíku z urey ke stavbě bílkovin



CHRI – metabolismus sacharidů

- ▶ Až 1 / 3 nemocných s CHRI má zvýšenou glykémii nalačno, 2 / 3 mají abnormální GTT
- ▶ Nutno vyloučit DM
- ▶ Hladina inzulínu nalačno zvýšená (porušeno odbourávání v ledvinách) i zátěž glc vyvolá zvýšenou odpověď v sekreci a pomalejší návrat k výchozí hodnotě.
- ▶ Porucha sacharidového spektra souvisí s poruchou metabolismu lipidů
- ▶ Hyperinzulinémie zvyšuje syntézu TAG i VLDL v játrech



CHRI – metabolismus lipidů

- ▶ Poruchy lipidového spektra u 30 – 70 % nemocných
- ▶ Zvýšená hodnota celkových TAG, VLDL a částečně LDL
- ▶ Koncentrace HDL nízké
- ▶ Časté při snížení GF pod 1 ml/ s
- ▶ Úloha ledvin v mechanismu syntézy či katabolismu lipoproteinů není zatím plně objasněna
- ▶ Ledviny podíl na degradaci řady hormonů ovlivňující metabolismus (inzulín, glukagon, GH, adrenalin, parathormon...)
- ▶ Porucha odbourávání TAG zřejmě souvisí s nízkou aktivitou lipoproteinové lipázy
- ▶ ↑ TAG kvůli hyperinzulinémii, zvýšenému příjmu sacharidů, glc v dialyzačním roztoku



Chronická renální insuficience (ledvinná nedostatečnost)

- ▶ Snížená očišťovací schopnost ledvin => hromadění odpadních látek (př. močovina, kreatinin)
- ▶ Příčina:
 - zánět ledvinných klubiček (glomerulonefritida)
 - nebakteriální zánět ledvinných kanálků (tubulointersticiální nefritida), někdy jako následek nadužívání léků proti bolesti (analgetická nefropatie)
 - bakteriální zánět ledvinných kanálků (chronická pyelonefritida), někdy v důsledku ledvinných kamenů
 - dlouholetá cukrovka (diabetická nefropatie)
 - nedostatečně léčený vysoký krevní tlak (hypertenzní nefropatie, nefroskleróza)
 - pokročilé kornatění tepen – ateroskleróza (ischemická nefropatie)
 - dědičné choroby, např. polycystóza
 - další vzácnější nemoci nebo stavy po operacích ledvin

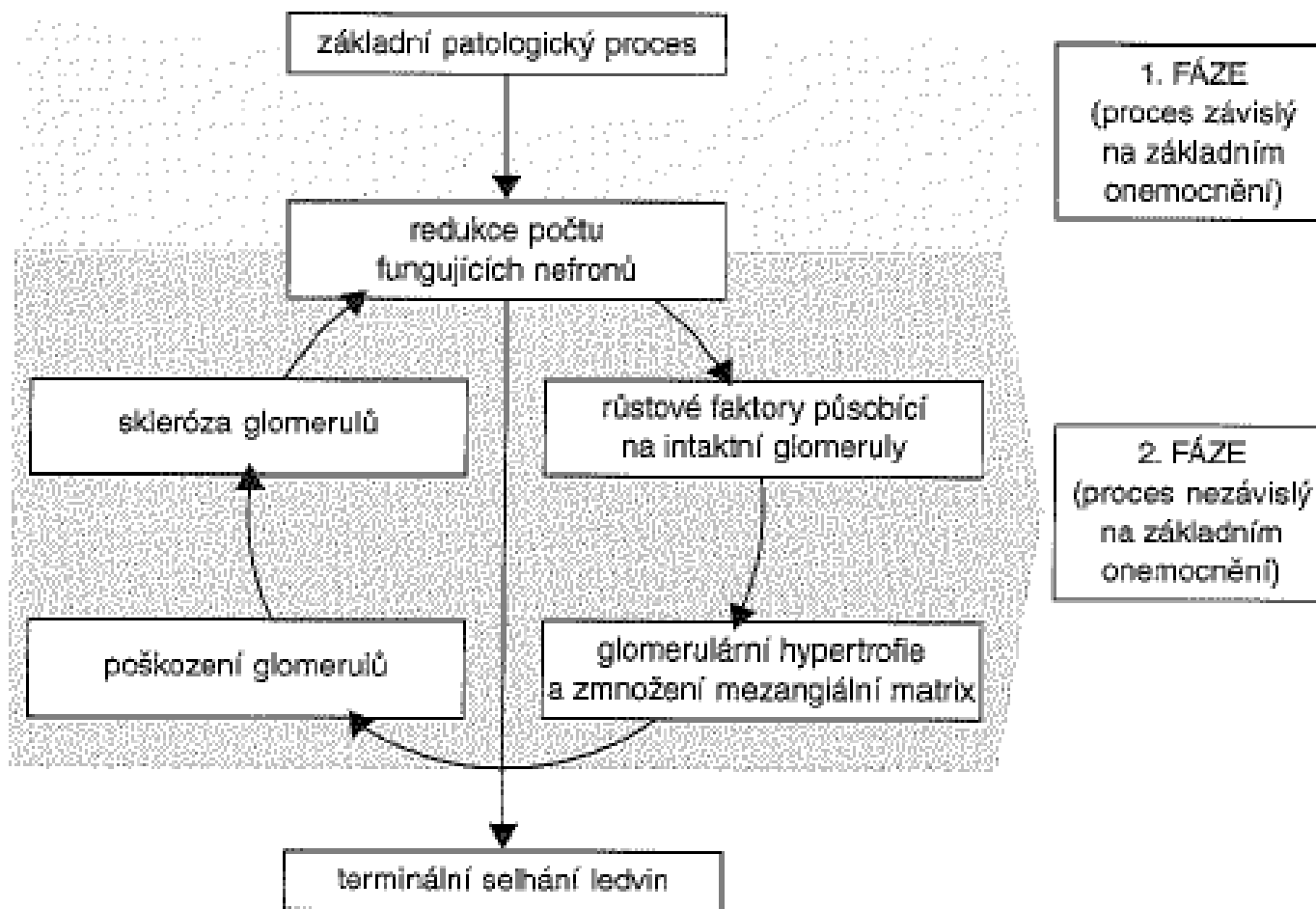


Chronická renální insuficience a její konzervativní léčba

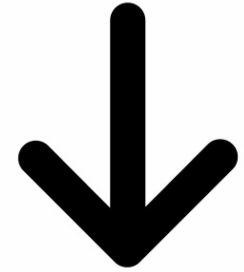
- ▶ léčba dietní a medikamentózní
- ▶ Pro osud nemocného důležitá konzervativní léčba započatá v časných fázích renální insuficience (sérový kreatinin 140 – 150 $\mu\text{mol/l}$) a lehké snížení glomerulární filtrace
- ▶ Pro nemocné u kterých sérový kreatinin nepřestoupil 500 – 600 $\mu\text{mol/l}$
- ▶ Pro překlenutí období do zařazení do dialyzačně-transplantačního programu
- ▶ U zdravých osob horní hranice normy 100–110 $\mu\text{mol/l}$



Progrese CHRI



Selhání ledvin

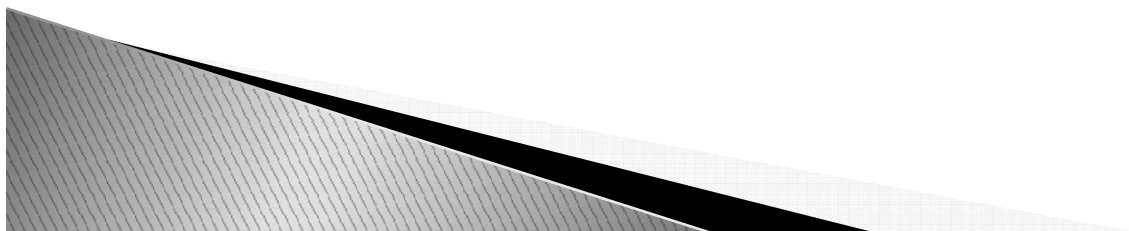


- ▶ Ledvinná nedostatečnost má často i přes léčbu sklon se samovolně zhoršovat, což znamená, že ledviny různě rychle snižují svou činnost a časem může dojít i k jejich úplnému selhání.
- ▶ Selhání ledvin pokročilejší onemocnění než ledvinná nedostatečnost.
- ▶ Ledviny ztratily přes 90 % své tkáně, vůbec nebo téměř vůbec neplní svou očišťovací funkci (nemocný buď nemočí vůbec nebo sice močí, ale moč je složena hlavně z vody a zplodiny látkové přeměny se do ní téměř nedostávají). Závažný stav, funkci ledvin třeba nahradit, jinak nemocný ohrožen na životě.



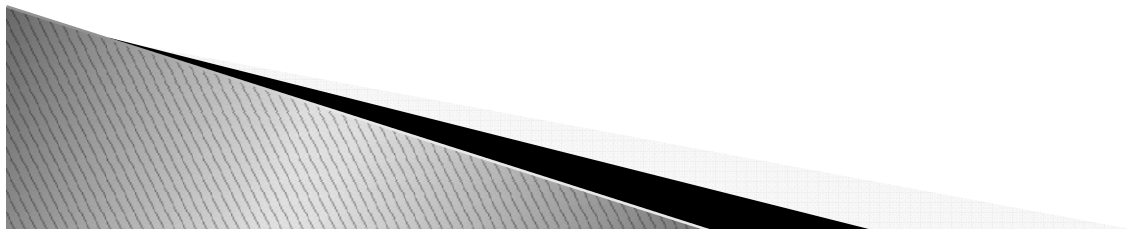
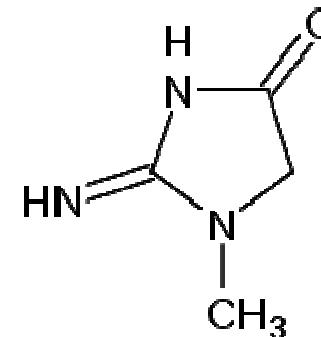
Dietní doporučení obecně

- ▶ Individuálně dle snížení renálních fcí a metabolického stavu nemocného
- ▶ Různý stupeň omezení bílkovin až NBD
- ▶ Vysoký přívod energie 140 – 160 kJ/kg/den
- ▶ Sledovat: K, Ca, Na, P, tekutiny (diurézu)
- ▶ Často substituce vit C, pyridoxinu a kyseliny listové
- ▶ Vit A a E dokonce zvýšené hladiny



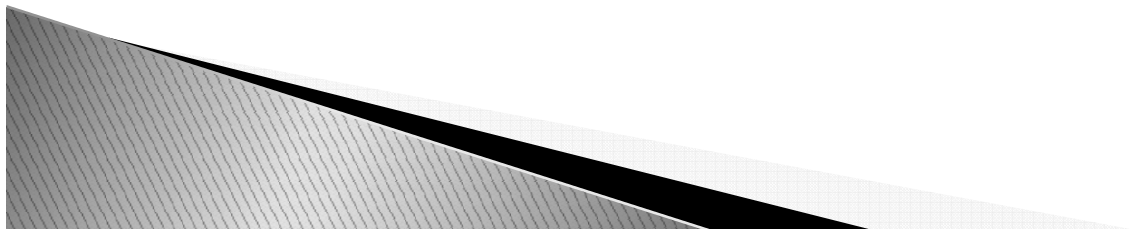
Kreatinin

- ▶ Vzniká ve svalech jako konečný produkt odbourávání kreatinfosfátu
- ▶ Vylučován převážně ledvinami
- ▶ Používán pro stanovení funkce ledvin (jejich filtrační schopnosti)

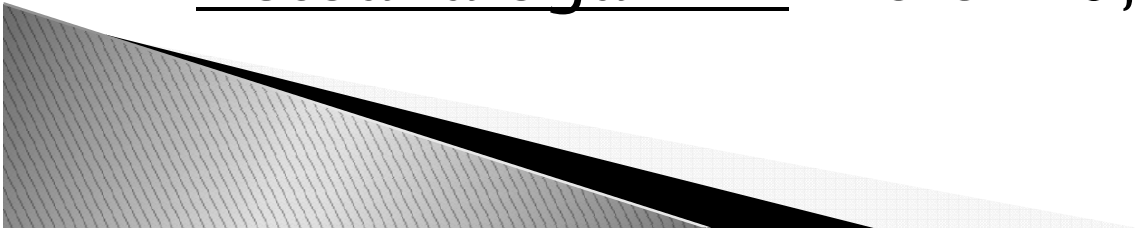


Dieta při sérovém kreatininu 150 – 250 $\mu\text{mol/l}$

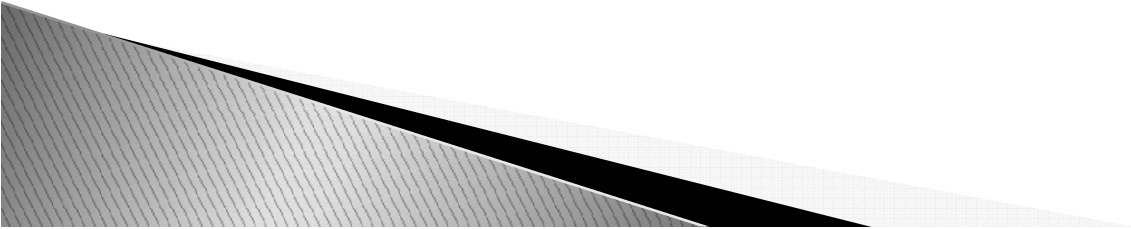
- ▶ Bílkoviny: 1,0–0,8 g/kg/den (50% bílkoviny s vysokou biologickou hodnotou)
- ▶ Energie: 140–150 kJ/kg/den
- ▶ Fosfáty: 1–1,2 g/den (33 – 40 mmol)
- ▶ Vápník: dle aktuálních hodnot
- ▶ Sodík: příjem volný, omezen pouze při hypertenzi a otocích
- ▶ Tekutiny: příjem volný podle diurézy



Dieta při sérovém kreatininu 250 – 400 $\mu\text{mol/l}$

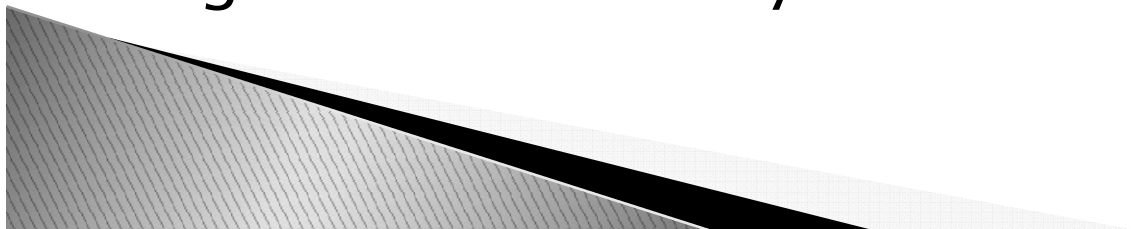
- ▶ Bílkoviny: 0,8–0,6 g/kg/den (70 % vysoce kvalitního proteinu)
 - ▶ Energie: 150 kJ/kg/den
 - ▶ Fosfáty: do 0,8 g/den (do 27 mmol)
 - ▶ Vápník: 0,5–1 g, podle aktuální kalcémie
 - ▶ Sodík: 80–100 mmol
 - ▶ Draslík: 55–65 mmol
 - ▶ Tekutiny: podle vodní a elektrolytové bilance
 - ▶ Ketoanaloga EAA: kolem 0,1 g/kg/den
- 

Dieta při sérovém kreatininu 400 – 600 $\mu\text{mol/l}$

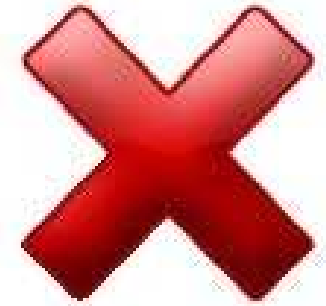
- ▶ Bílkoviny: 0,6 g/kg/den (70 % vysoce kvalitního proteinu)
 - ▶ Energie: 150–160 kJ/kg/den
 - ▶ Fosfáty: do 0,6 g/den (20 mmol)
 - ▶ Vápník: 1–1,5 g Ca (včetně Ca v ketoanalogách), podle aktuální kalcémie
 - ▶ Sodík: 80–100 mmol Na, v závislosti na natriové bilanci
 - ▶ Ketoanaloga EAA (0,1 g/kg/den), případně nízkobílkovinné nízkofosfátové energetické suplementy
- 

Nízkobílkovinné diety (NBD)

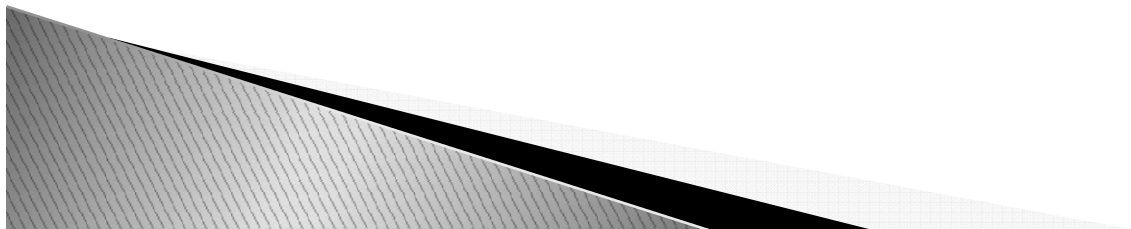
- ▶ Dnes vyhrazena pro nemocné, kteří nemohou být zařazeni do dialyzačního programu
- ▶ Modifikaci NBD vhodné zařadit mnohem dříve, než nemocný dospěje do terminálního renálního selhání
- ▶ Kvalitní bílkoviny (živočišné), případně doplňovat ketoanaloga (Ketosteril)
- ▶ Dostatek E => 145 kJ/kg/den aby NBD bylo efektivní
- ▶ NBD nejvíce pozitivně ovlivňuje dynamiku základního onemocnění u chronické glomerulonefritidy



Kontraindikace pro dlouhodobé podávání NBD



- ▶ Nemocní v terminálním stádiu (nutná dialyzační léčba)
- ▶ Nemocní s uremickými komplikacemi (polyneuropatie, těžká metabolická acidóza)
- ▶ Nemocní s těžkými známkami retence vody a elektrolytů
- ▶ Nemocní se špatnou compliance k NBD



Suplementované a modifikované NBD

- ▶ Užití výživných nápojů (maltodextrin ochucený džusem a sirupem)
- ▶ Speciální výživné nápoje (nutridrinky)
- ▶ Při vysoké hyperlipoproteinemii pektin (20 – 40 g) x pozor na zvýšení příjmu draslíku do organismu

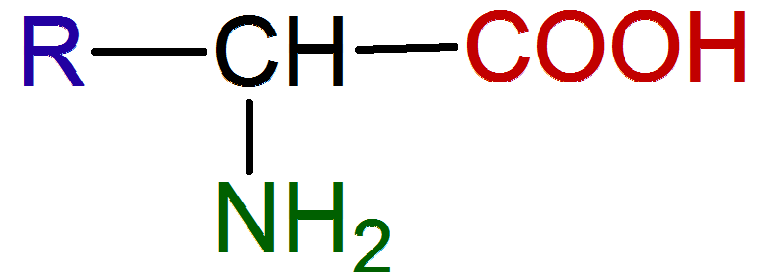
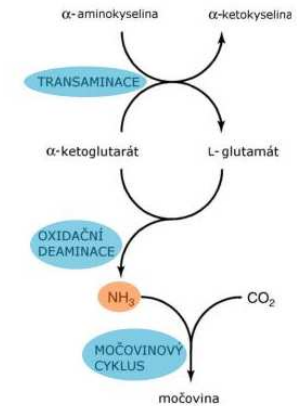


- ▶ Fantomalt, Protifar



Ketoanaloga

- ▶ Náhrada plnohodnotných EAA
- ▶ Bezdušikaté uhlíkové skelety EAA => výrazné snížení příjmu exogenního dusíku do organismu + využití části dusíku z retinované močoviny k aminaci těchto AA
- ▶ Vliv na kalciumfosfátový metabolismus u nemocných s CHRI, snížení hyperfosfatémie a hladiny PTH, zvýšení kalcémie (pozitivní vliv na projevy sekundární hyperparathyreózy = nadměrná sekrece PTH jako odpověď na sníženou c vápníku v ECT)



Složení přípravku ketoanalog (Ketosteril)

1 tableta (600 mg)	Mg/1 tbl.
α -keto-izoleucin	67
α -keto-leucin	101
α -keto-valin	86
α -keto-fenylalanin	68
α -hydroxy-methionin	59
L-lysin	75
L-treonin	53
L-tryptofan	23
L-histidin	38
L-tyrosin	30
AA celkem (mg)	600
Dusík (mg)	36
Ca (mg)	50



Výběr potravin při konzervativní léčbě CHRI

- ▶ **MASO:** kuřecí a krůtí bez kůže, králičí, ryby, mořské plody, telecí, jehněčí, libové hovězí i vepřové, vnitřnosti, není-li zvýšená hladina lipidů. Velikost porce dle snížení B v dietě, tělesnou hmotností nemocného a ztrátami B do moče
- ▶ **UZENINY a MASNÉ VÝROBKY:** nejsou vhodné, nekvalitní zdroj B, ne paštiky, výjimečně kvalitní šunka



Výběr potravin při konzervativní léčbě CHRI

- ▶ **MLÉKO A MLÉČNÉ VÝROBKY:** každodenně, zejména zakysané ml. výrobky. Ideálně s obsahem tuku 1,5–3,5 % v sušině. Tvarohy, sýry čerstvé, tvrdé sýry s obsahem tuku do 45% v sušině (zvýšené lipidy 30 % t. v s.), vybíráme sýry méně slané (ne balkán, jadel, pozor plísňové sýry)

- ▶ Sledovat množství bílkovin, tuku, Ca, Na a P!!!



Výběr potravin při konzervativní léčbě CHRI



VEJCE: kvalitní bílkovina, žloutků max 5 ks za týden

OVOCE: doporučováno, pozor na kompoty (↓ vit C, ↑ cukru), džusy problematické z hlediska kvality



ZELENINA: doporučována, pozor na zeleninu ve slaném či sladkokyselém nálevu (vylít a zeleninu prolít vodou, když už použijeme)



LUŠTĚNINY: jako samostatný pokrm nezařazujeme (neplnohodnotné B, ↑ K a P), umírněně jako součást pokrmu



Dieta s omezením K



- ▶ Při selhání ledvin ↓ schopnost vylučovat draslík
- ▶ Nemocný ohrožen hyperkalémií (nad 6,5 bezprostředně hrozí zástava srdce!!!)
- ▶ Potraviny bohaté na draslík: meruňky (i kompot či džem), houby, sušené mléko, hrách, čočka, třešně, hrozny, pomeranče, banány, rajčata...
- ▶ Zeleninu rozkrájet a nechat vyluhovat ve vodě, povařit a slít (vodu slít a nepoužívat)
- ▶ Optimální množství: 1,2–1,8 g/den



Výběr potravin při konzervativní léčbě CHRI

- ▶ **CHLÉB A PEKÁRENSKÉ VÝROBKY:** 1 denní porce, pokud bude příloha nízkobílkovinná (NB těstoviny apod.), NB pečivo



- ▶ **TUKY, OŘECHY, SEMÍNKÁ:** řepkový, slunečnicový, lněný, olivový, rostlinné tuky nesolené (Rama, Perla, Flora), ořechy a semínka střídmě (↑ obsah K)



- ▶ **KOŘENÍ A POCHUTINY:** ne ostré koření (pálivá paprika, chilli, kari), směsi koření pozor na obsah NaCl, téměř ne hořčice, kečup, sójová omáčka, wolchester...



Nízkobílkovinné pečivo

400 g Apromix (nízkobíl. mouka), sůl, 2 káv. lžičky chlebového koření, 20 g (2 pol. lžíce) oleje, 400 ml vlažné vody, 10 g (1 káv. lžička) tuku (sádlo, máslo, Rama apod.) + 20 g (2 pol. lžíce) nízkobíl. strouhanky na vymazání a vysypání formy
kvásek: 20 g (1/2 kostky) droždí + 10 g (2 káv. lžičky) krystal. cukru + 50 ml vlažné vody



Výběr potravin při konzervativní léčbě CHRI

- ▶ CUKROVINKY: ovocná želé, želatinové bonbony, **NE** čokoládu a čokoládové výrobky
- ▶ NÁPOJE: pitná voda, omezeně minerálky a mošty, džusy ředit vodou, čaje, obilná káva, káva (instantní, překapávaná, preso),
▶ **NE** energetické nápoje, kolové nápoje (Kofola neobsahuje fosfor! 😊), káva turek, alkohol



Příklad jídelníčku pro dietu s obsahem bílkovin 0,6 g/kg/den (hmotnost 70 kg)

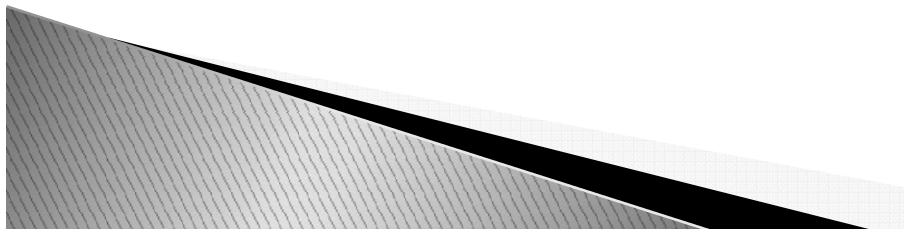
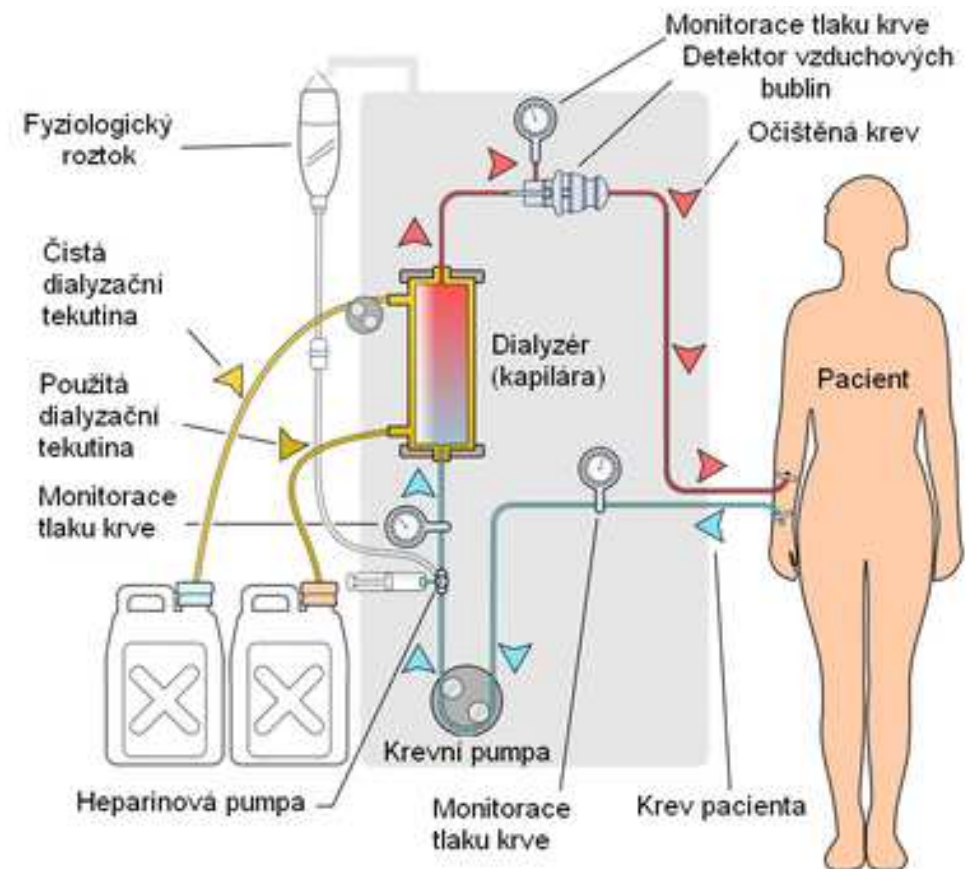
Snídaně	15 g Eidam 20 % t. v s., 25 g med, 20 g tuk rostlinný, 100 g NB chléb, 50 g rajče, čaj
Přesnídávka	40 g NB chléb, 10 g tuk rostlinný, 150 g pomeranč
Oběd	Polévka cibulová Filé z tresky na kmínu (40 g), 200 g brambory vařené, salát hlávkový
Svačina	120 g jogurt bílý, 80 g NB pečivo, 15 g tuk rostlinný
Večeře	Rýže s pórkem a paprikami
Večeře II.	150 g jablko
Na den	30 g cukr, 20 ml smetana

Příklad jídelníčku pro dietu s obsahem bílkovin 0,8 g/kg/den (hmotnost 70 kg)

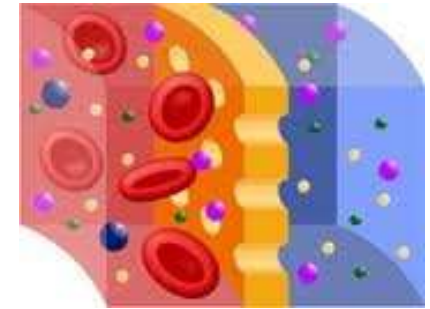
Snídaně	20 g Eidam 20 % t. v s., 25 g med, 20 g tuk rostlinný, 80 g chléb pšeničný, 50 g rajče, čaj
Přesnídávka	40 g NB chléb, 10 g tuk rostlinný, 150 g pomeranč
Oběd	Polévka cibulová Filé z tresky na kmínu (60 g), 200 g brambory vařené, salát hlávkový
Svačina	150 g jogurt bílý, 80 g NB pečivo, 10 g tuk rostlinný
Večeře	Rýže s pórkem a paprikou
Večeře II.	150 g jablko
Na den	30 g cukr, 50 ml mléka

Jestliže ledviny již neplní svou funkci...

- ▶ 1) hemodialýza
- ▶ 2) peritoneální dialýza
- ▶ 3) transplantace



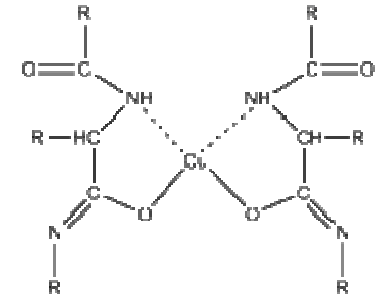
Hemodialýza



- ▶ Princip: separace látek rozpuštěných v roztoku přes semipermeabilní membránu na základně koncentračního gradientu
- ▶ 30–40 % dialyzovaných pacientů v malnutrici
- ▶ Hemodialýza může ↑ zánětlivou reakci => aktivace komplementu => ↑ IL-1 a TNF α => prohloubení proteinového katabolismu
- ▶ Ztráty AA a peptidů do dialyzačního roztoku (9–13 g/HD)

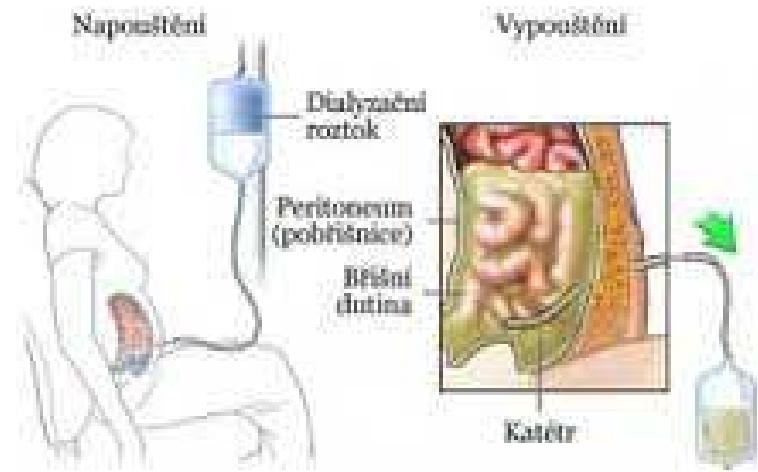


Hemodialýza a dieta



- ▶ Významný rozdíl oproti predialyzačnímu období
- ▶ Bílkoviny: 1,2–1,4 g/kg/den (více než 50% živočišné)
kvalitní B 3x denně, doplněné dostatečným množstvím E
- ▶ Energie: 150–160 kJ/kg/den (11 000 – 12 000kJ/den)
- ▶ Tekutiny: diuréza + 600–800ml
- ▶ Sodík: většinou snížen na ½ oproti normálu, je-li diuréza nad 500ml/den, možné zvýšení příjmu NaCl o 1–2g
- ▶ Draslík: 1,2–1,8 g/den (záleží na stavu K v krvi)
- ▶ Fosfor: 0,8–1,5 g/den
- ▶ Vápník: 1–2 g (může být doplněn o aktivní vit D)
- ▶ Častá suplementace vit C, vit skupiny B, zinku

Peritoneální dialýza



- ▶ Náhrada vylučovací fce ledvin využitím dialyzační schopnosti vlastní pobřišnice
- ▶ Provádí se výměna mi 1–3 l elektrolytového roztoku s glukózou (nebo jinou osmoticky aktivní látkou)
- ▶ Difuze nejrychlejší první 2 hodiny
- ▶ Různá velikost pórů, mohou procházet i albumin a další bílkoviny => větší ztráty B (5–15 g bílkovin/den, 2–4 g AA/den)

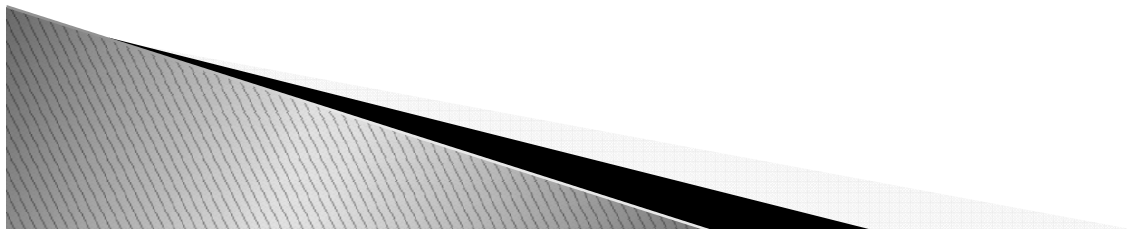
Výhody a nevýhody léčby PD

Výhody	Nevýhody
Stabilní vnitřní prostředí při kontinuální dialýze	Anorexie (náplň břicha, přísun glc)
Trvalý přísun E (glukóza v roztoku)	Ztráty bílkovin a AA do roztoku
Lepší odstraňování středněmolekulárních látek	Katabolický efekt peritonitid
Delší zachování reziduální fce ledvin	Hyperglykemie a hyperinzulinemie
Biokompatibilita	Hyperlipidemie
	Obezita



Peritoneální dialýza a dieta

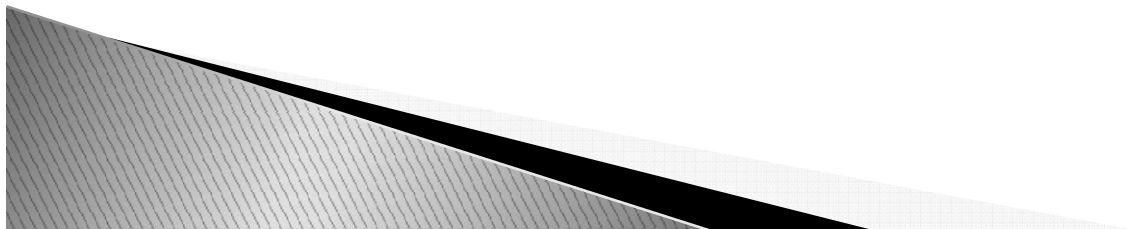
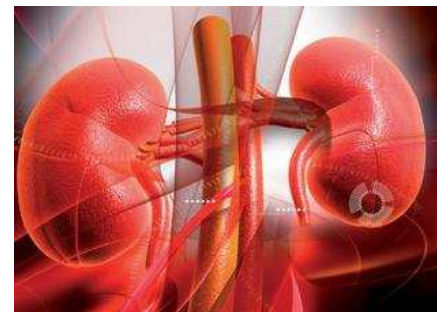
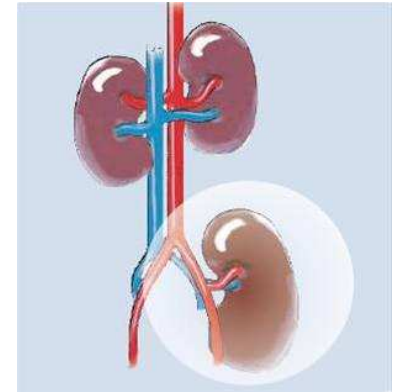
- ▶ Častá hyperglykemie, hyperinzulinemie a hypertriglyceridemie (obsah glc v dialyzačním roztoku)
- ▶ Energie: 150 kJ/den (glukóza z roztoku pokryje asi z 20 %)
- ▶ Bílkoviny: 1–1,2 g/kg/den
- ▶ Co nejméně dietních omezení
- ▶ Problémy s hyperkalemií nebývají
- ▶ Pozor na poruchu metabolismu glukózy, lipidů (↓ HDL, ↑ TG, hypercholesterolemie) a vápníku



Transplantace ledvin

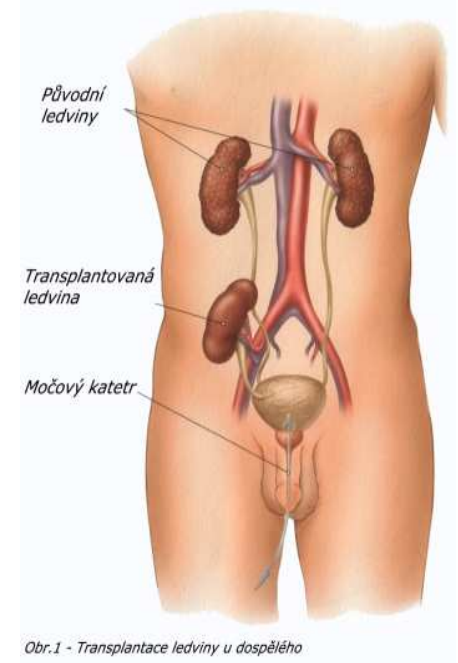
- ▶ Dlouhodobé metabolické komplikace
 - ↑ cholesterol (zejména LDL), ↑ TAG
 - => KVO komplikace

dieta: vyšší podíl UFA, vláknina, pektin
u některých nemocných po transplantaci
rozvoj DM2, po vysazení kortikoidní
léčby může stačit diabetická dieta



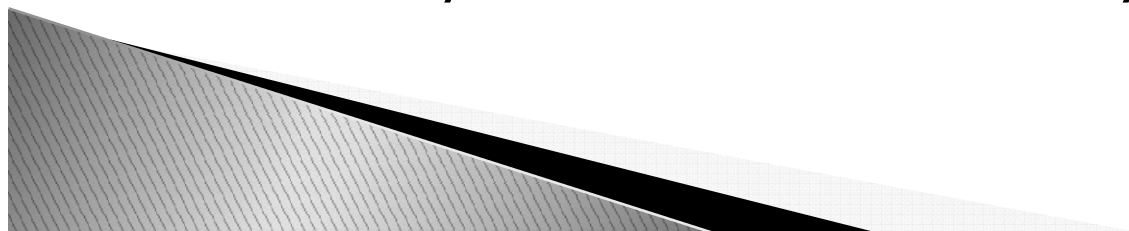
Transplantace ledvin

- ▶ Časná posttransplantační fáze
 - nejdříve parenterální výživa, později enterálně–perorální příjem
 - první 3 týdny energetický příjem vyšší, snižuje se
 - bílkoviny 1,2–1,4 g/kg/den
 - energie 140–150 kJ/kg/den
 - sledovat Na, K, P, Mg
 - příjem tekutin odpovídá diuréze



Dietní opatření pro nemocné po transplantaci

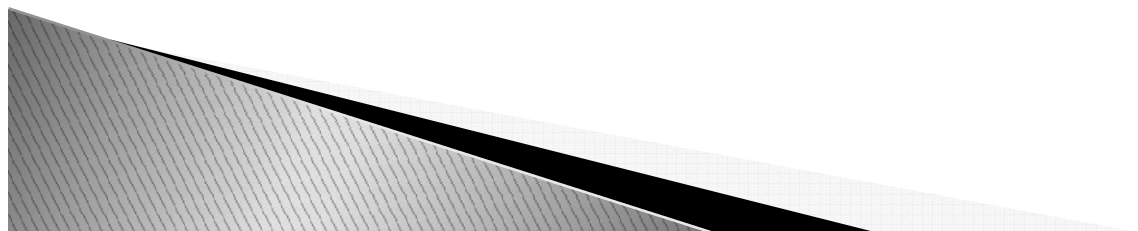
- ▶ Normální fce štěpu, dieta se blíží racionální výživě
- ▶ Energetický příjem takový, aby došlo k úpravě na optimální tělesnou hmotnost
- ▶ Výběr potravin jako u diety s CHRI
- ▶ **NE** uzeniny vyrobené ze syrového masa nebo s plísní, zrající sýry a sýry s plísní, grapefruit, pomelo
- ▶ **ANO** luštěniny jako hlavní součást pokrmu, brambory jako příloha i jako součást hlavního pokrmu, chléb a pekárenské výrobky upřednostnit celozrnné, zakázán není žádný druh, při dobře sestaveném jídelníčku 1–2 čtverečky kvalitní hořké čokolády



Které ano a které ne? ANO NE

- ▶ Dušená šunka
 - ▶ UHT mléko
 - ▶ Zakysaná smetana
 - ▶ Poličan
 - ▶ Vysočina
 - ▶ Pultové vážené tvrdé sýry
 - ▶ Výrobek s prošlým datem minimální trvanlivosti
 - ▶ Jablko, jen malinko nahnilé (dá se okrojit)
 - ▶ Kváskový chléb daný po upečení do igelitového sáčku
 - ▶ Jogurt
 - ▶ Termix s porušeným víčkem
- ▶ Ohřívané potraviny
 - ▶ Tatarák z lososa
 - ▶ Vlašské ořechy
 - ▶ Tavený sýr
 - ▶ Cottage
 - ▶ Ricotta
 - ▶ Hermelín
 - ▶ Parmská šunka
 - ▶ Ústřice
 - ▶ Ztracené vejce
 - ▶ Majonéza kupovaná
 - ▶ Kysané zelí
 - ▶ Voda ze studny
 - ▶ Jak dlouho se má pokrm upravovat a na jakou teplotu?

Některá další onemocnění ledvin



Nefrotický syndrom (NS)

- ▶ Proteinurie (ztráta B více než 3,5 g B/ den)
 - ▶ Hypoproteinemie (albumin pod 35 g/l)
 - ▶ Hyperlipidemie (ateroskleróza)
 - ▶ Otoky
 - ▶ často trombózy, infekce
-
- ▶ Může se zhoršit přes CHRI až do CHSL
 - ▶ Může se vyskytnout u jakékoli formy glomerulonefritid



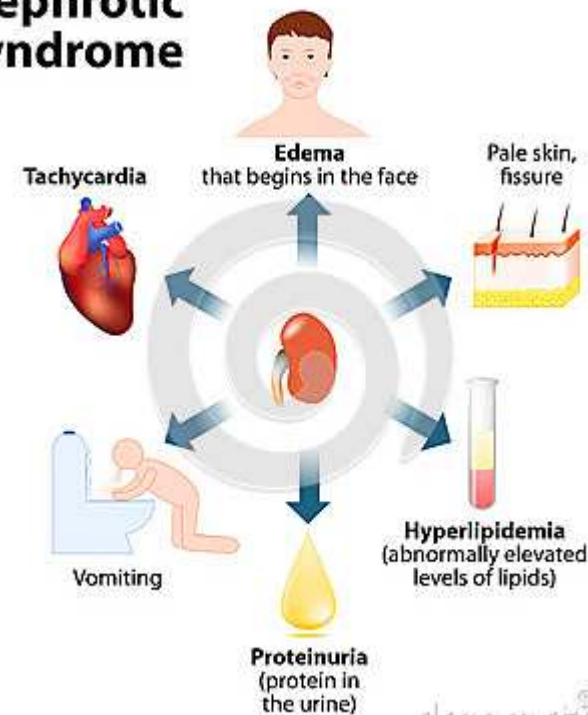
Nefrotický syndrom

Příjem B kolem 0,8 g/kg/den + ztráty močí

Energie kolem 150 kJ/kg/den

Často podávány EAA perorálně či parenterálně
a suplementační nápoje obsahující
oligopeptidy a energii

Nephrotic syndrome



Léčba NS



- ▶ **Odstranění vyvolávající příčiny, pokud lze (nasazení kortikoidů)**
- ▶ **Snížení ztrát bílkovin močí:** Vysoké ztráty bílkoviny močí je možné ovlivnit ACE inhibitory (na vysoký KT) nebo AT1 blokátory
- ▶ **Otoky:** omezení příjmu tekutin a soli (méně než 6 g/den) a diuretika
- ▶ **Zvýšená hladina krevních tuků:** Pouhá dieta s omezením příjmu cholesterolu většinou nestačí → léky na snížení hladiny krevních tuků – statiny
- ▶ **Trombózy:** léky ovlivňující srážení krve už preventivně
- ▶ **Infekce:** pozorována větší náchylnost ke vzniku infekcí (léčba ATB)



Dieta – co je vhodné

- ▶ Plnohodnotné zdroje bílkovin (↑ztráty a hypoproteinémie)
- ▶ Preference nenasycených MK (poruchy lipidového spektra)
- ▶ Polysacharidy
- ▶ Omezení příjmu NaCl



- ▶ Strava: nedráždivá, zelené koření (petržel, kopr, majoránka, ...)
- ▶ Úprava: vaření, dušení, zapékání, pečení
- ▶ Tekutiny: 2 – 2,5 l/den



pitná voda, minerální a stolní vody,
ovocné šťávy a šípkový čaj (vit C)

Dieta – co je nevhodné

- ▶ Neplnohodnotné zdroje B
 - ▶ Jednoduché cukry
 - ▶ Neuvážené solení
 - ▶ Nadměrný příjem nasycených MK
 - ▶ Nedoporučuje se smažení
-
- ▶ Nevhodné tekutiny: silná káva, silný černý čaj, nápoje s kofeinem, alkohol, kakao a čokoláda s mírou
 - ▶ ostrá koření (pálivá paprika, chilli, kari, pepř...)
 - ▶ pikantní jídla (paštiky, zvěřina, rybí saláty, uzeniny, marinády...)



Zánět ledvin (pyelonefritis) – dieta

=> Akutní pyelonefritida

- nedráždivá, lehce stravitelná strava
- zákaz alkoholu, černé kávy, silného pravého čaje, nápojů s obsahem kofeinu, masových a zeleninových vývarů (zejména průmyslově vyráběných), ostrého koření
- příjem tekutin takový, aby objem moči 2l/den
- urologické čaje, minerální voda Rudolfka



=> Chronická pyelonefritida

- dojde-li k částečnému snížení fce ledvin, částečně omezit příjem B (na 0,8g/kg/den), případně Na a K



Diabetická nefropatie

- ▶ Co nejlepší kompenzace diabetu
- ▶ Účinná kontrola hyperglykemie (intenzifikované inzulinové režimy)
- ▶ Individuální dieta

- ▶ Časné stádium nefropatie při objevení se mikroalbuminurie (i při normální hladině kreatininu) redukce přísunu B na 0,8–1,0 g/kg/den (rostlinné : živočišné = 1 : 1)
- ▶ Další pokles ledvinných fcí B 0,6–0,7 g/kg/den (70 % živočišných)



Diabetická nefropatie



- ▶ DM1 bezpečná hranice použití NBD 0,6 g bílkovin/kg/den, energie hrazená ve formě lipidů a sacharidů, v případě potřeby zvýšit příjem sacharidů a upravit inzulin
- ▶ přísně NBD se 0,3–0,4 g bílkovin/kg/den výjimečně a krátkodobě u kompenzovaného DM2
- ▶ O obézních DM2 lze krátkodobě podat NBD se sníženým obsahem energie (100 kJ/kg/den)
- ▶ U nemocných s diabetickou nefropatií dialýza již při hodnotách kreatininu 400–500 $\mu\text{mol/l}$

Renální osteopatie



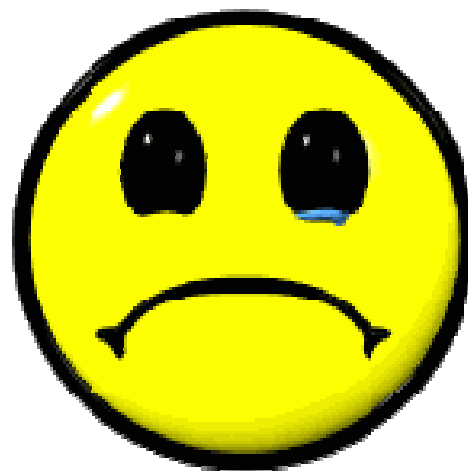
- ▶ **Hyperfosfatemie => snížená hydroxylace vitaminu D => hypokalcémie (Ca²⁺ na fosfáty, snížená absorpce ve střevě) => ↑ sekrece PTH (sekundární hyperparatyreóza) => normalizace kalcémie v krvi x čím???**

Vápník uvolněn z kostí!

- ▶ PD účinnější než HD (ale přesto odstraní asi 1/3 fosfátů přijatých potravou)
- ▶ Často nutné léky omezující vstřebávání fosfátů

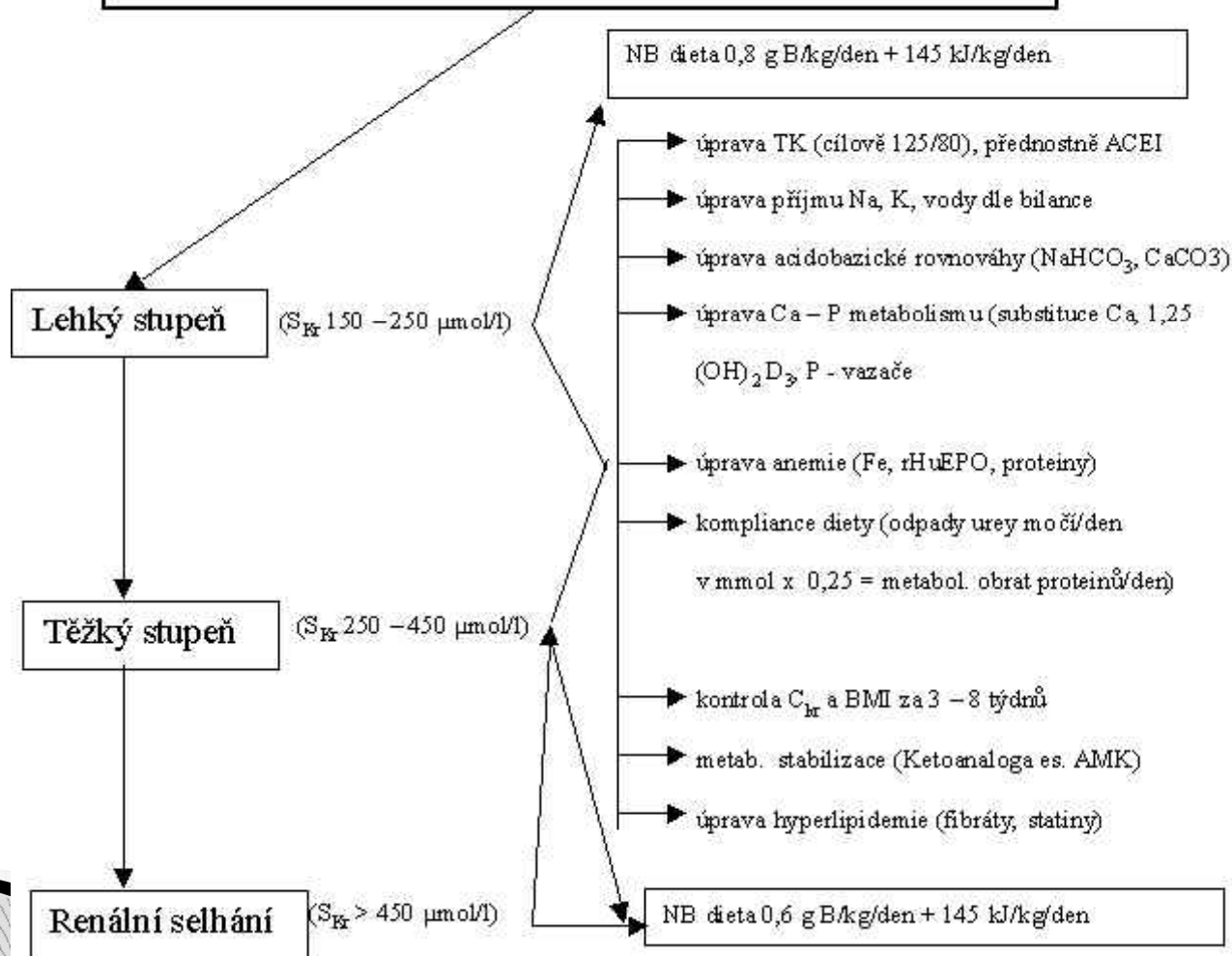
Uremický syndrom

- ▶ Při GF pod 0,25 ml/s
- ▶ Terminální fáze selhávání ledvin
- ▶ Poškození řady orgánů a změny ve vnitřním prostředí a metabolismu
- ▶ Anorexie, nauzea, zvracení, ev. krvavé průjmy



Grafík nakonec...

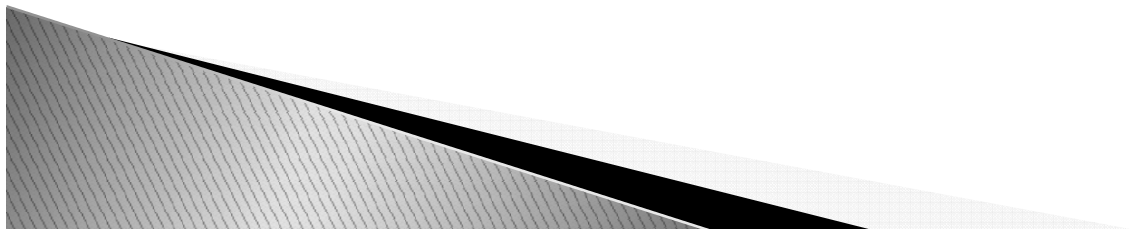
CHRONICKÁ RENÁLNÍ INSUFICIENCE



Literatura

- ▶ SVAČINA, Š. *Klinická dietologie*. Grada, Praha, 2008.
- ▶ Teplan V., Mengerová O. *Dieta a nutriční opatření u chorob ledvin a močových cest*. Mladá fronta a.s., Praha, 2010.
- ▶ Zadák Z. *Výživa v intenzivní péči*. Grada, Praha, 2002.
- ▶ TEPLAN, Vladimír. *Nefrologické minimum pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Mladá fronta, 2013.
- ▶ TESAŘ, Vladimír a Pavel KLENER. *Vnitřní lékařství*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003.

- ▶ www.espku.cz
- ▶ <http://www.kidney.org/kidneydisease/ckd/nutrition.cfm>



Děkuji za pozornost!

- ▶ A ještě odkaz pro fajnšmekry 😊
- ▶ https://www.kidney.org/professionals/guidelines/guidelines_commentaries

