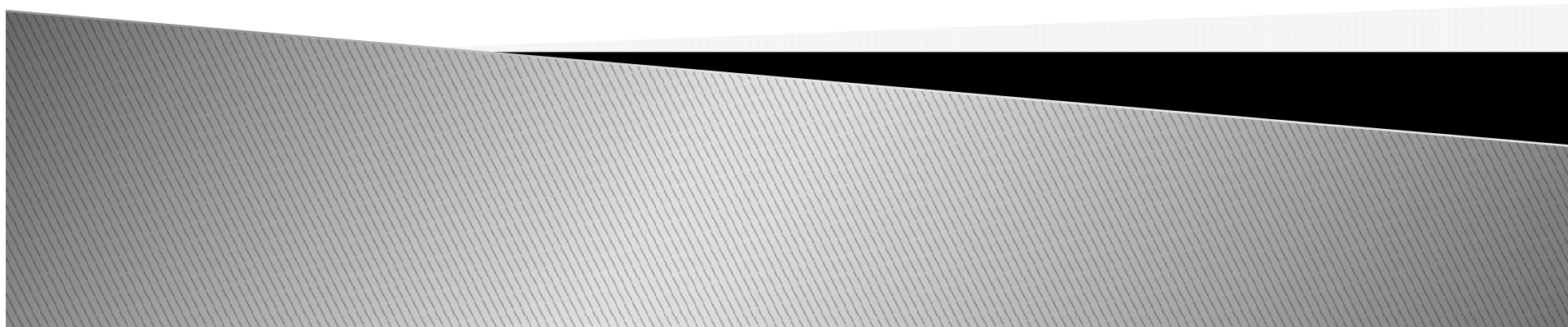
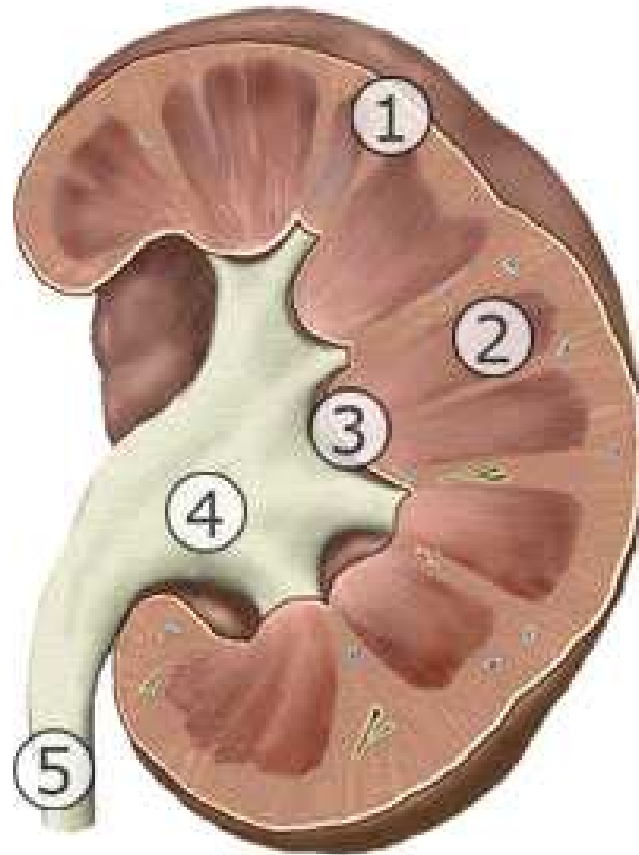


# Ledviny

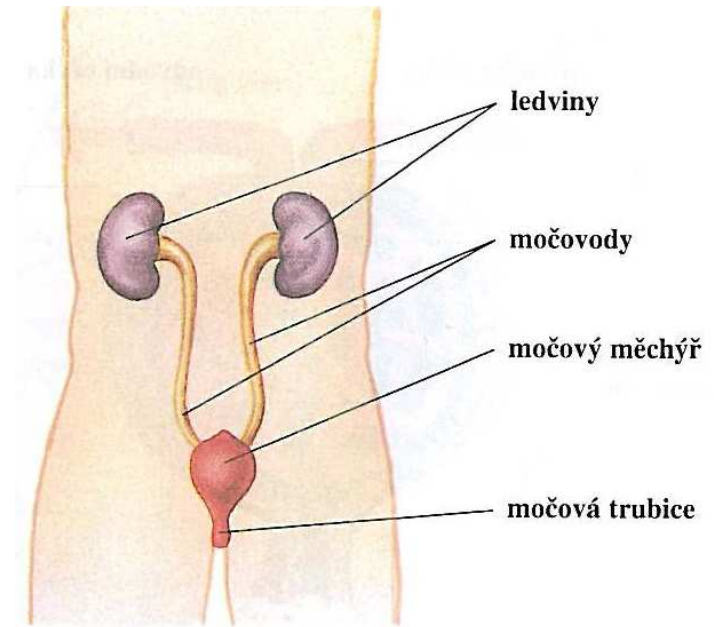
Aneta Pohořalá



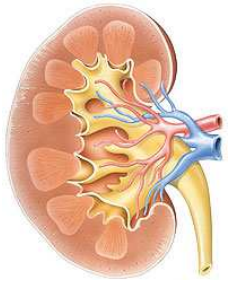
# Anatomie ledvin



© Ivan Helekal



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

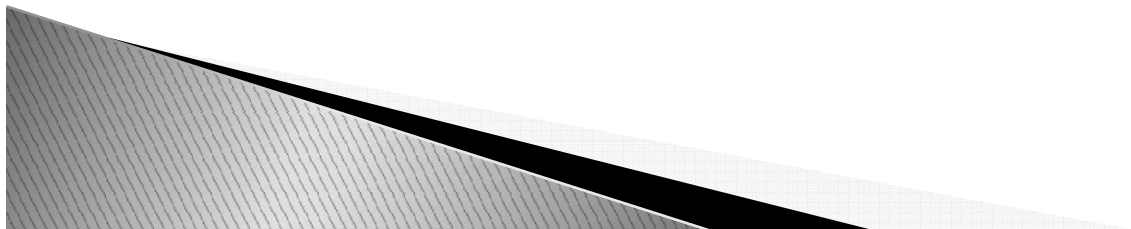


# Funkce ledvin

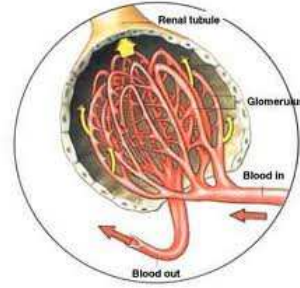
- ▶ udržení a řízení homeostázy (pH 7,35–7,45)
  - ▶ udržení stálého objemu a složení ECT
  - ▶ vylučují z těla škodlivé látky, cizorodé látky a látky využitelné, ale v dané chvíli příliš koncentrované (ionty)
  - ▶ produkují hormony renin a erythropoetin a aktivují vitamin D, inaktivace inzulin a PTH
  - ▶ regulují TK
- (renin–angiotenzin–aldosteron → ↑vstřebávání Na, H<sub>2</sub>O do krve → ↑V ECT a ↑TK)

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

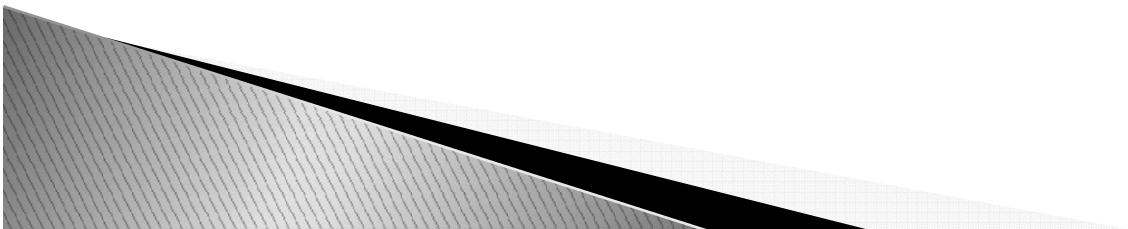
- ▶ vysoký krevní tlak
- ▶ chudokrevnost
- ▶ vysoká hladina draslíku
- ▶ poruchy hladin tuků a cholesterolu v krvi
- ▶ vysoká hladina kyseliny močové v krvi
- ▶ sklon k infekcím
- ▶ srdečně–cévní onemocnění
- ▶ ledvinná osteopatie



# Tvorba moči



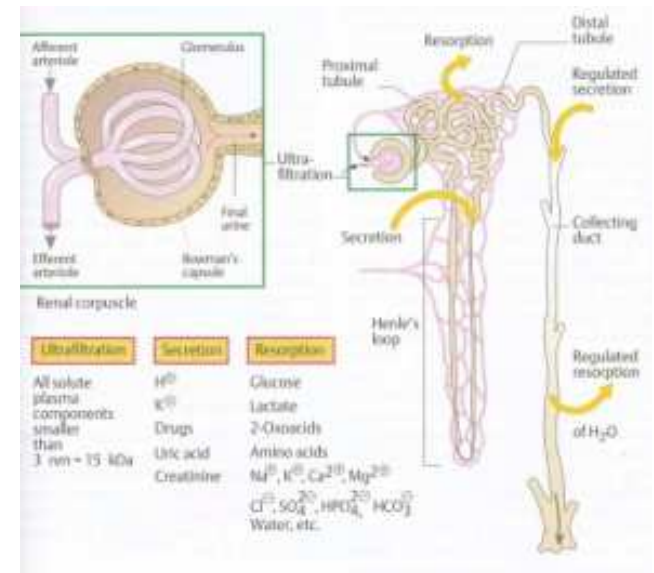
- ▶ V glomerulech filtrát krevní plazmy, prakticky totožné složení jako ECT
- ▶ Primární moč 180 l/den
- ▶ definitivní moč 1 – 2 l/den (tubulární resorpce vody 99% hodnoty GF)



# Neplést!

## ▶ Tubulární resorpce

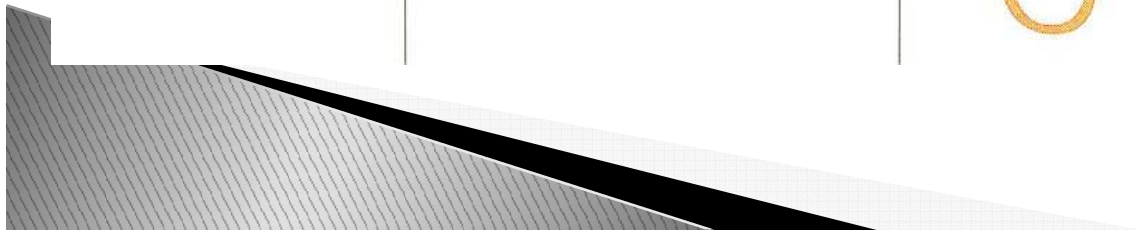
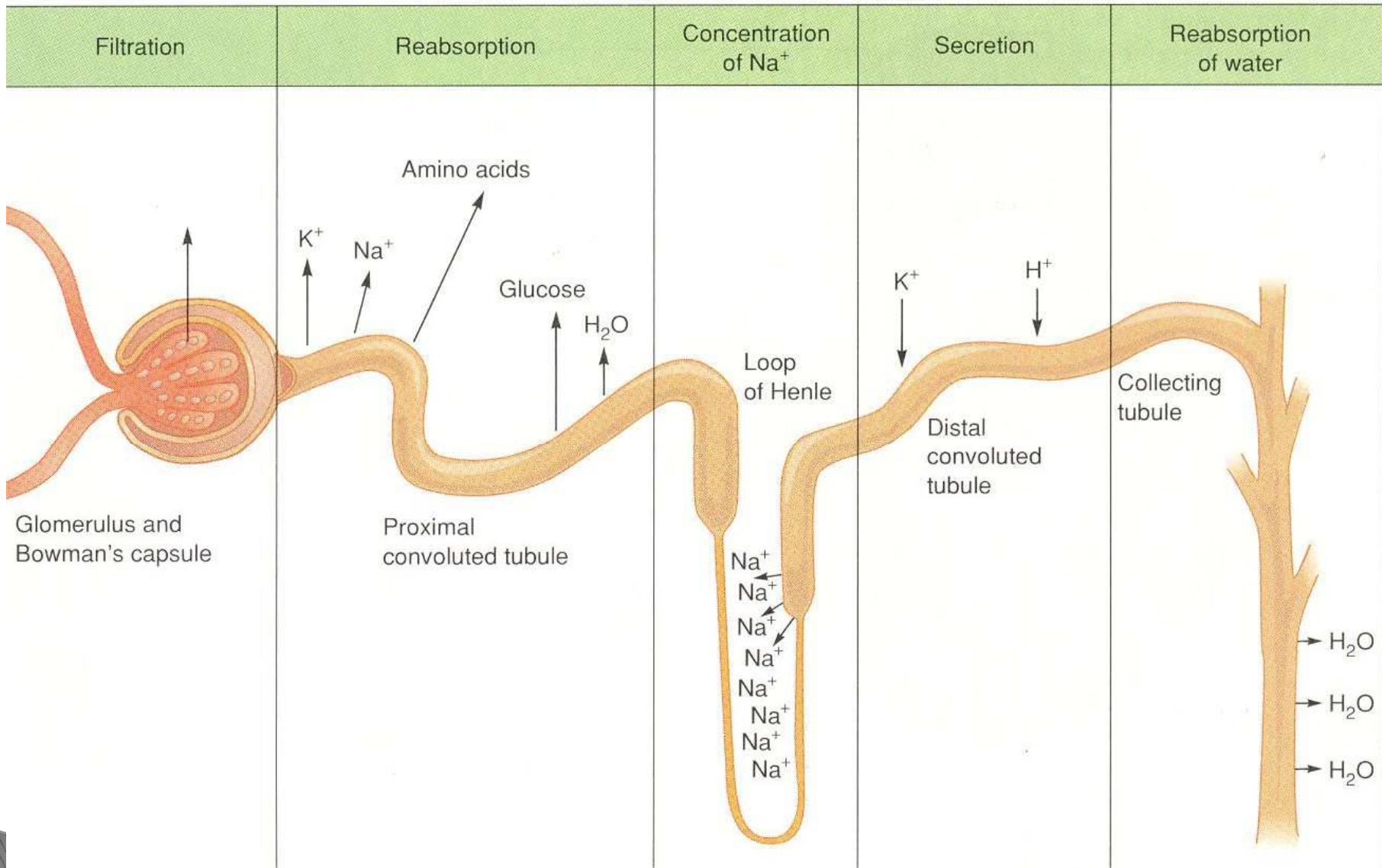
- – v Henleově kličce
- – z primární moči definitivní moč
- – voda a látky do krve (těla)



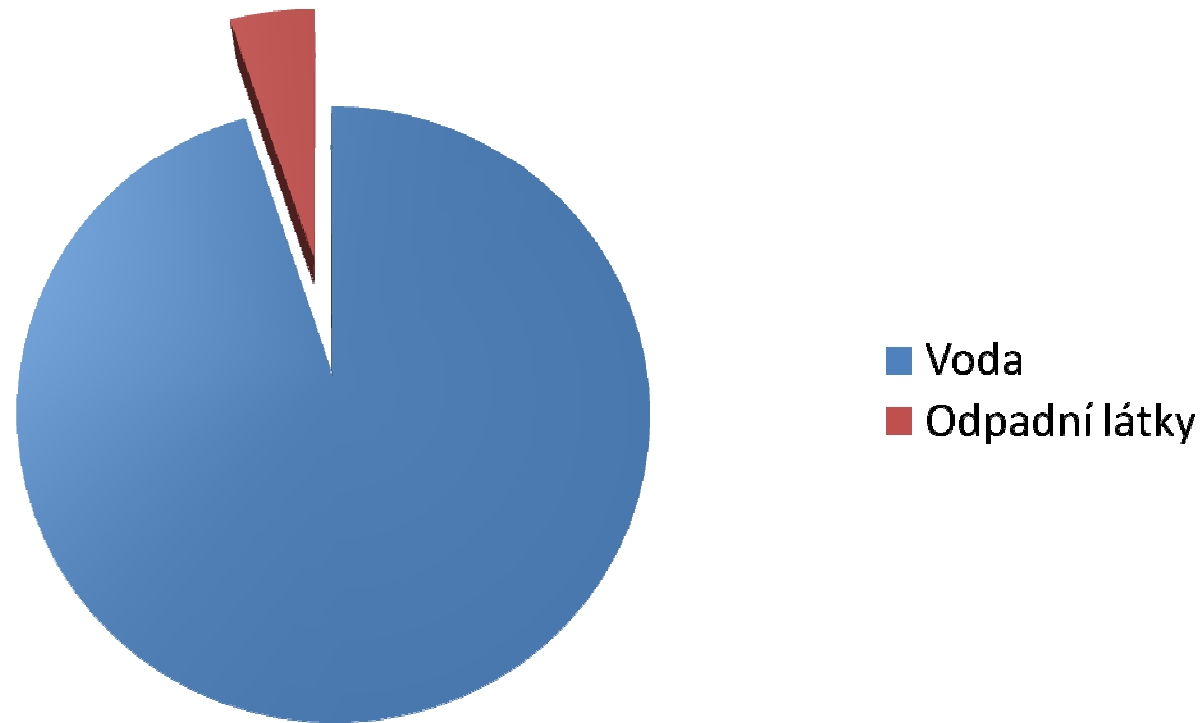
## ▶ Tubulární sekrece

- – 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...

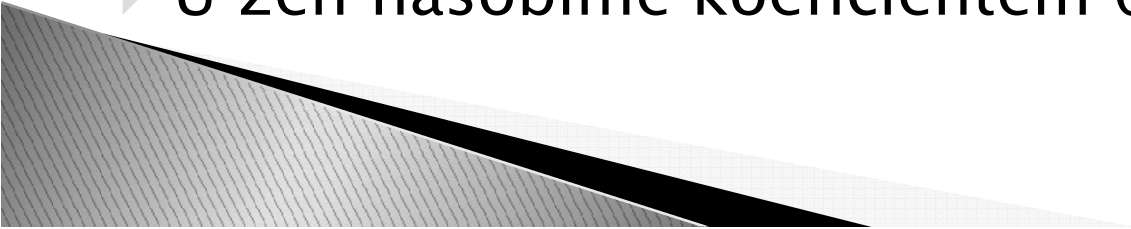


# Funkční vyšetření ledvin




- ▶ **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 m<sup>2</sup> 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

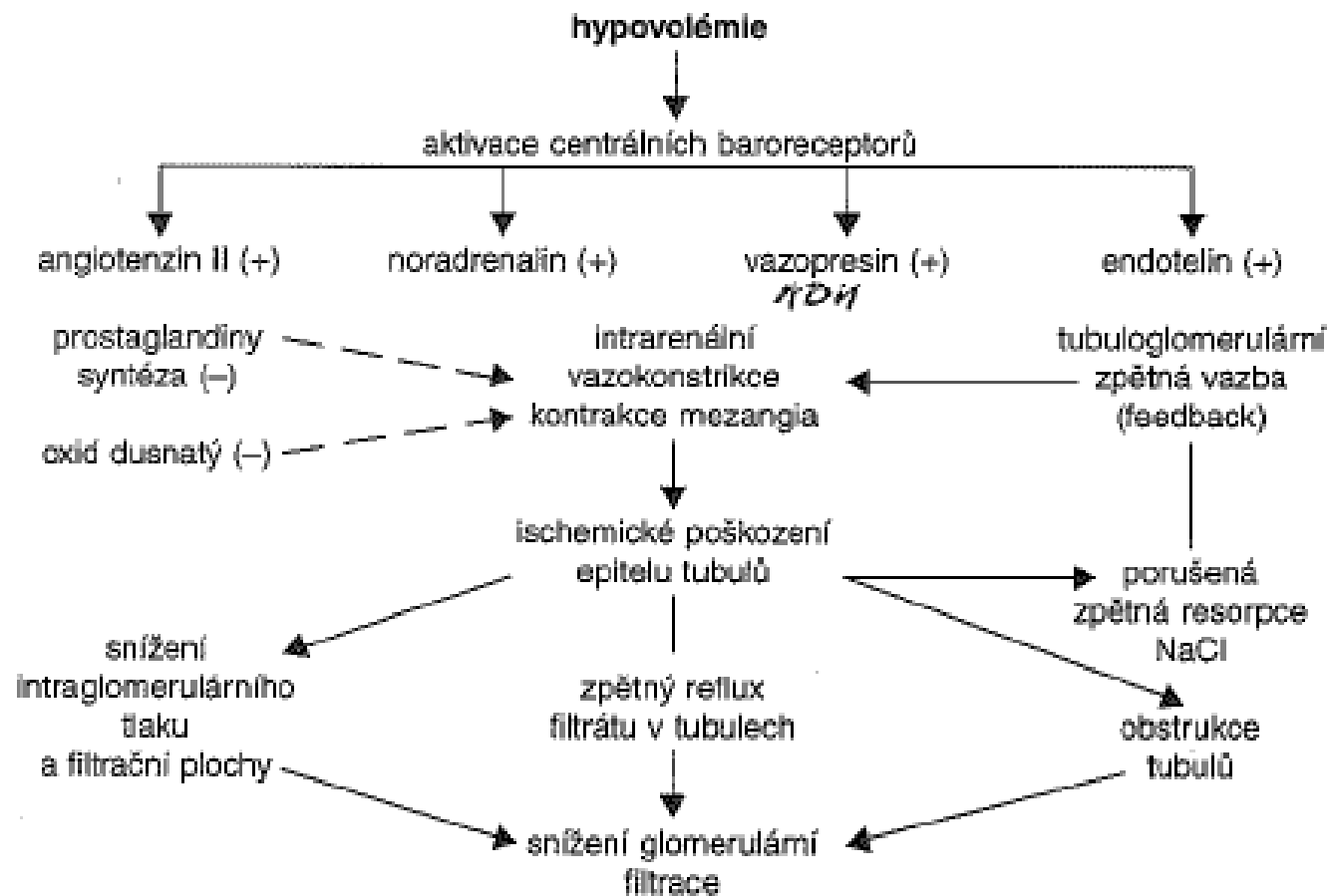


# Akutní selhání ledvin (ASL)

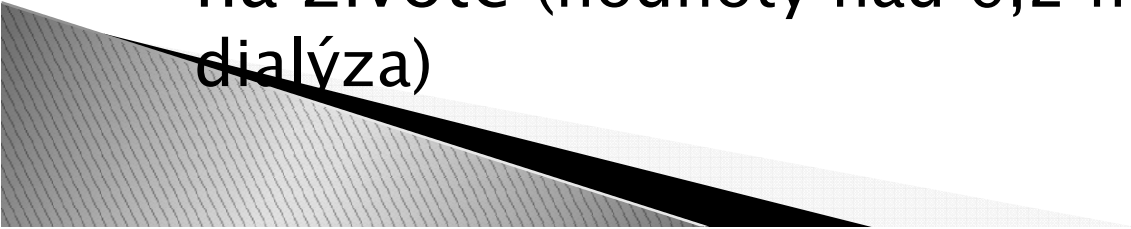
- ▶ Náhle vzniklá neschopnost ledvin odstraňovat z organismu zplodiny metabolismu
- ▶ Nejčastěji způsobeno DM nebo HT, dále glomerulonefritida, popáleniny, závažné úrazy, multiorgánové selhání, ATB...
- ▶ Často reverzibilní
- ▶ Z hlediska základní příčiny dělíme:
  - Prerenální (tzv. funkční)
  - Renální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



# Patofyziologie prerenálního a ischemického selhání ledvin

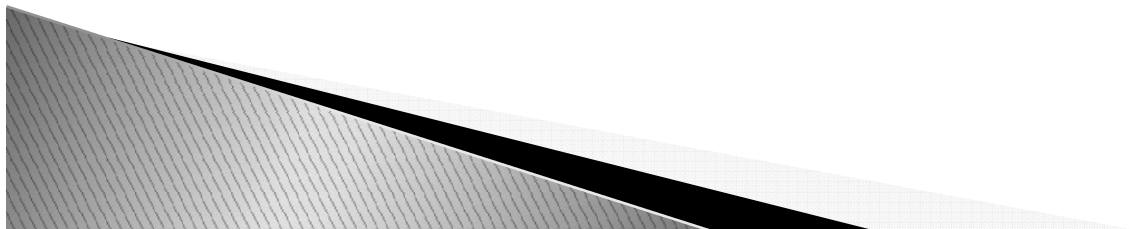


# Akutní poškození ledvin – léčba

- ▶ 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

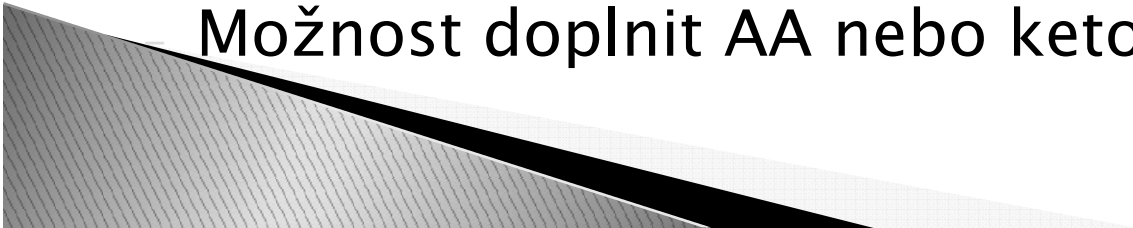
- ▶ Obtížné zajistit, pokud PV (moc tekutin)
- ▶ Změna ve spektru AA → speciální směsi AA (Aminomel Nephro, Nutramin Neo 8 %)
- ▶ Hlavní zdroj E sacharidy, resp. glukóza x pozor v důsledku periferní inzulinoresistence, zvýšené plazmatické koncentraci inzulínu a časté hyperglykémii narušen metabolismus
- ▶ 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 z 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:

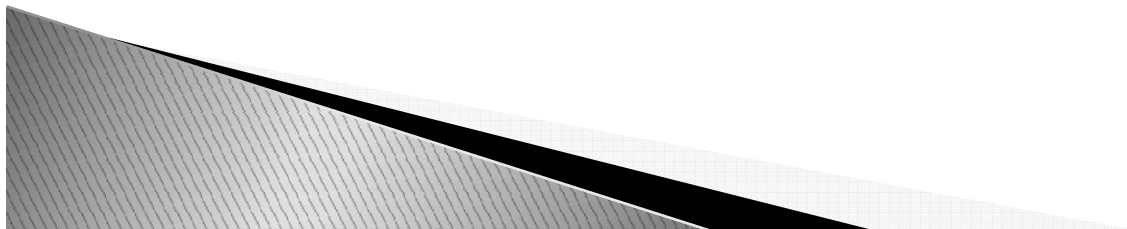
- ▶ Bílkoviny: 0,8–1,2 g/kg/den

- ▶ 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



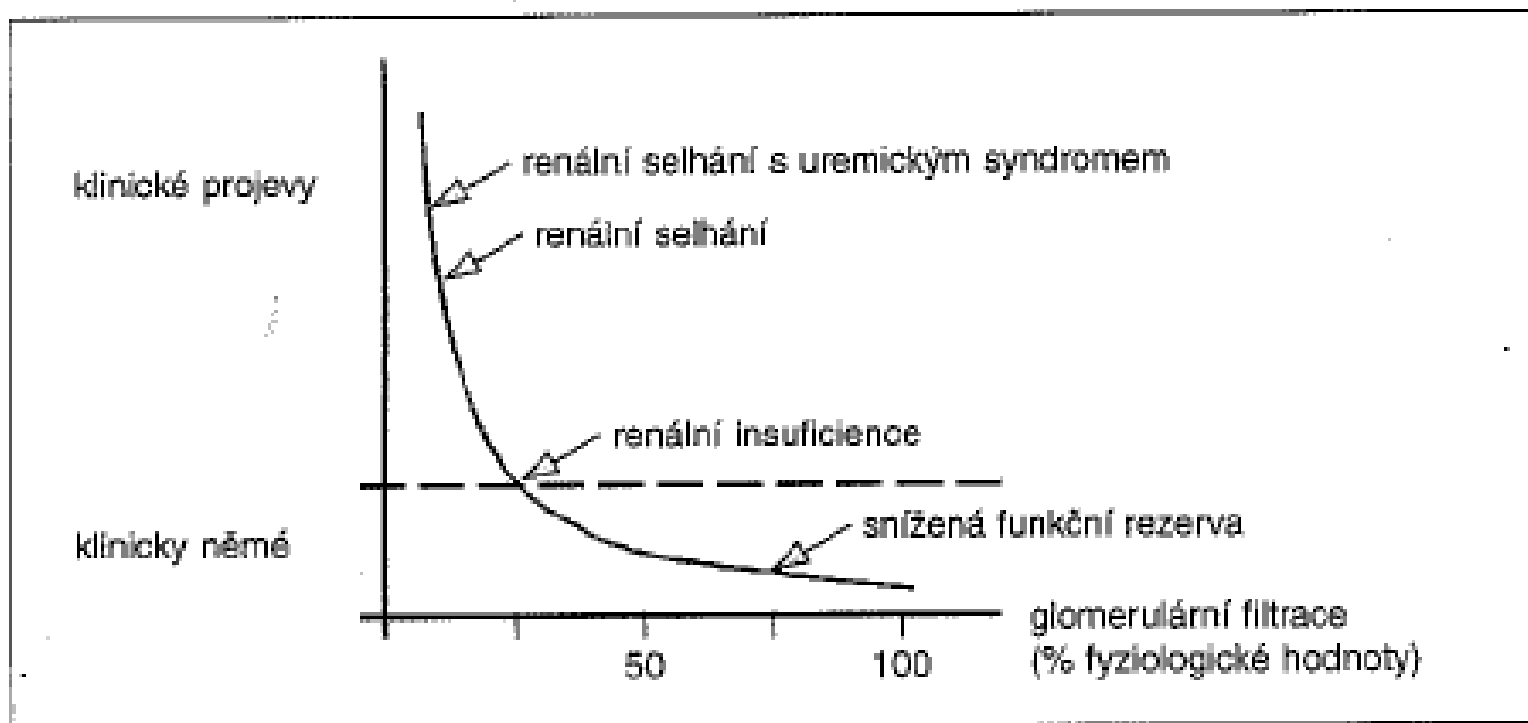
▶ **Chronická renální insuficience**

**CHRI** = stádium chronických renálních onemocnění, kdy fce ledvin klesne na takovou úroveň (pod 20 – 25 % normálních hodnot), 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.

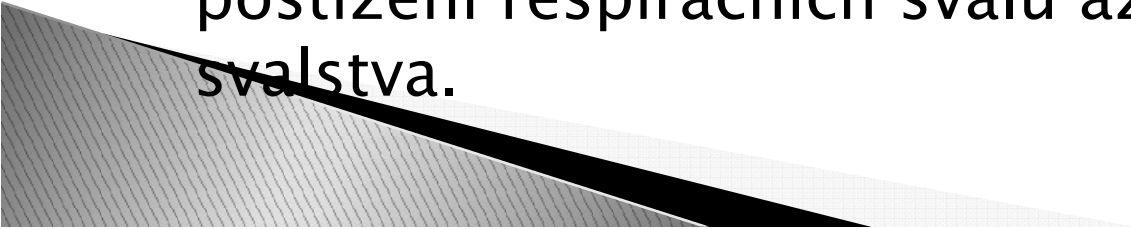
# Stadia snížené renální funkce a jejich klinické manifestace



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

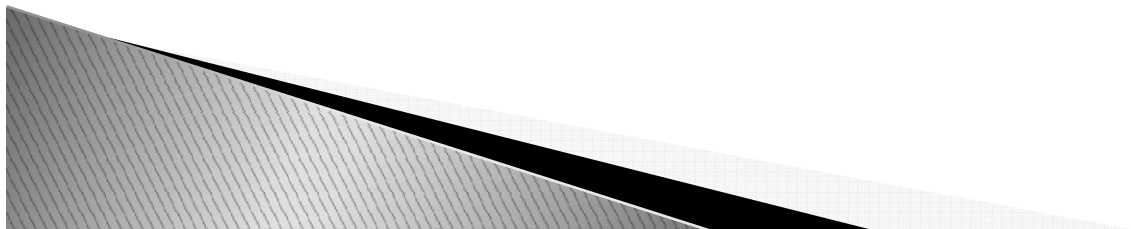
Snížená funkční rezerva – glomerulární filtrace 100–75 % normy, renální insuficience 75–25 % normy, selhání ledvin pod 25 % normy

# 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.
- 

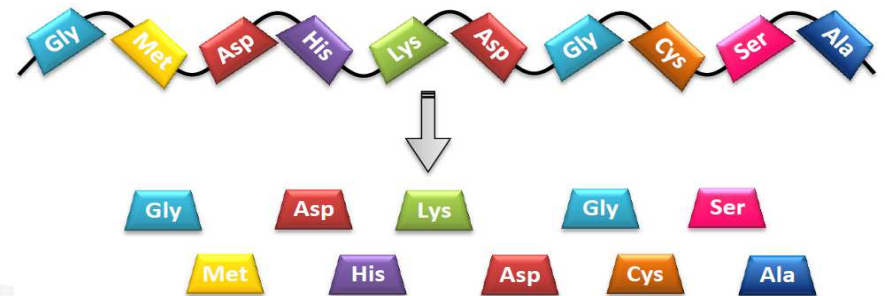
# CHRI – poruchy acidobazické rovnováhy

- ▶ 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

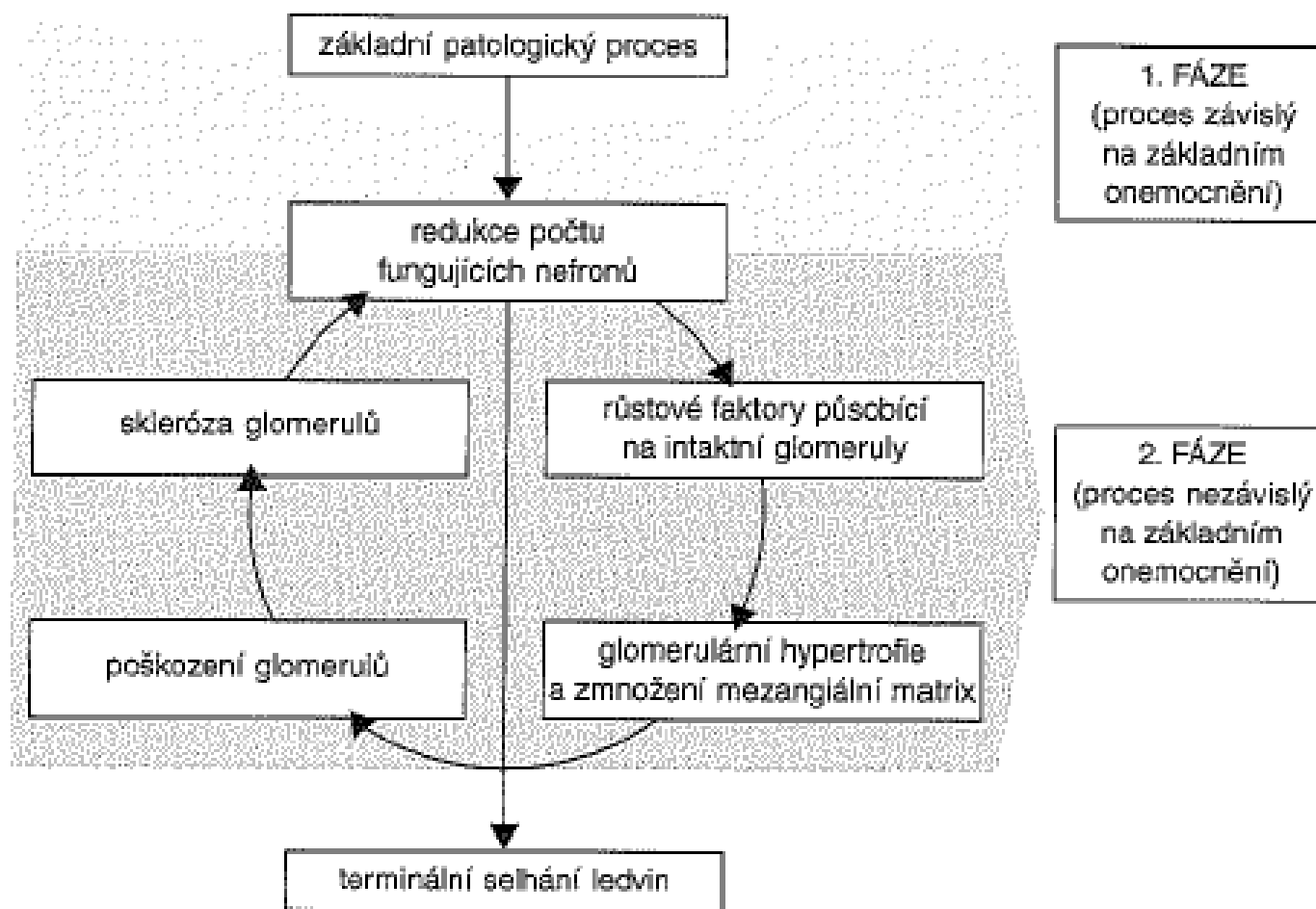


# Chronická renální insuficience a její konzervativní léčba

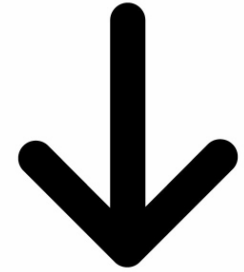
- ▶ léčba dietní a medikamentózní
- ▶ Pro osud nemocného důležitá konzervativní léčba započatá v časných fázích renální insuficience (sérový kreatinin 140 – 150  $\mu\text{mol/l}$ ) a lehké snížení glomerulární filtrace
- ▶ Pro nemocné u kterých sérový kreatinin nepřestoupil 500 – 600  $\mu\text{mol/l}$
- ▶ 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

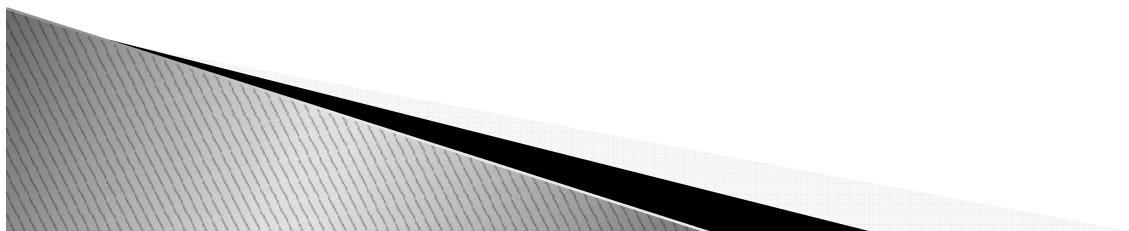


- ▶ Ledvinná nedostatečnost má často i přes léčbu sklon se samovolně zhoršovat, což znamená, že ledviny různě rychle snižují svou činnost a časem může dojít i k jejich úplnému selhání.
- ▶ Selhání ledvin pokročilejší onemocnění než ledvinná nedostatečnost.
- ▶ Ledviny ztratily přes 90 % své tkáně, vůbec 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.



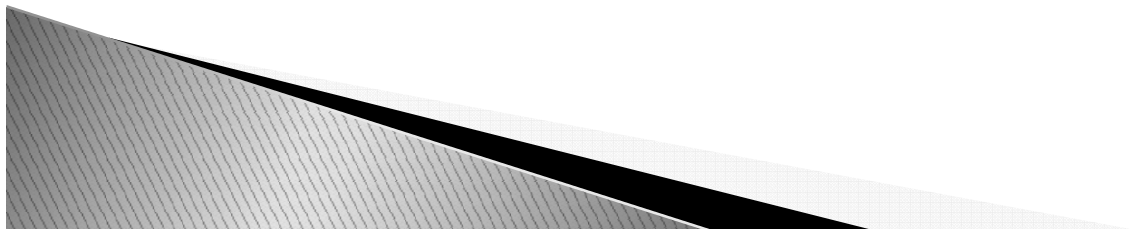
# Dietní doporučení obecně

- ▶ 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



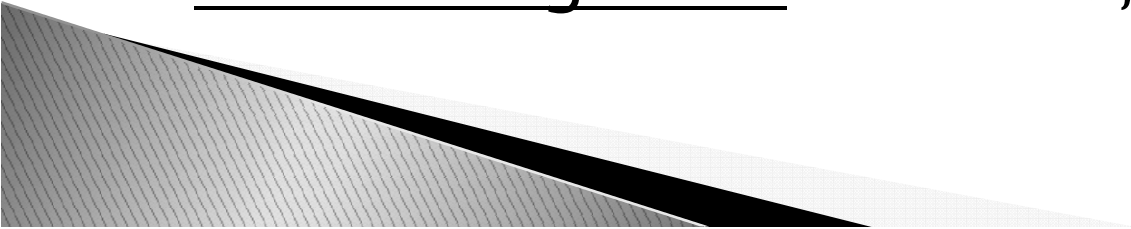
# Dieta při sérovém kreatininu 150 – 250 $\mu\text{mol/l}$

- ▶ 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

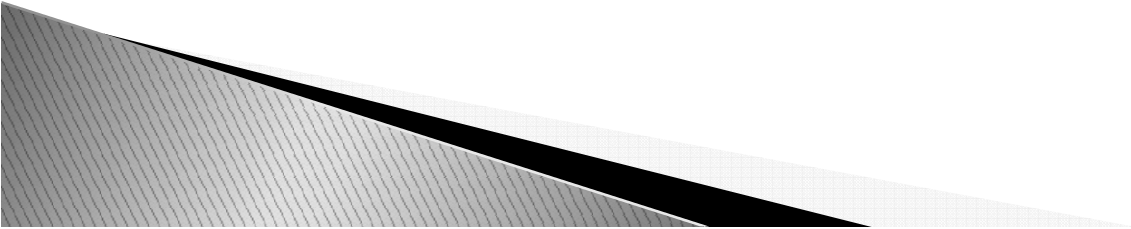




# Dieta při sérovém kreatininu 250 – 400 $\mu\text{mol/l}$

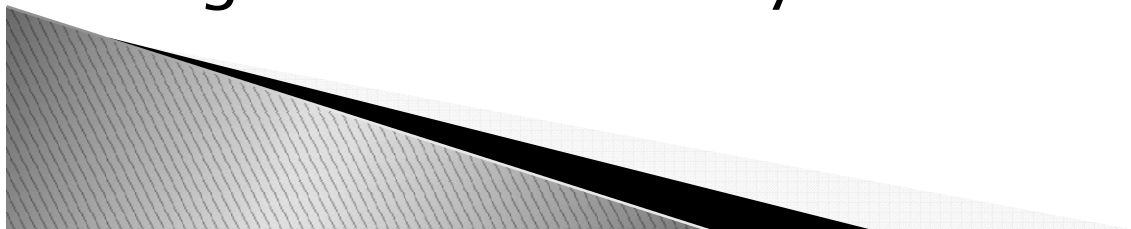
- ▶ Bílkoviny: 0,8–0,6 g/kg/den (70 % vysoce kvalitního proteinu)
  - ▶ Energie: 150 kJ/kg/den
  - ▶ Fosfáty: do 0,8 g/den (do 27 mmol)
  - ▶ Vápník: 0,5–1 g, podle aktuální kalcémie
  - ▶ Sodík: 80–100 mmol
  - ▶ Draslík: 55–65 mmol
  - ▶ Tekutiny: podle vodní a elektrolytové bilance
  - ▶ Ketoanaloga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

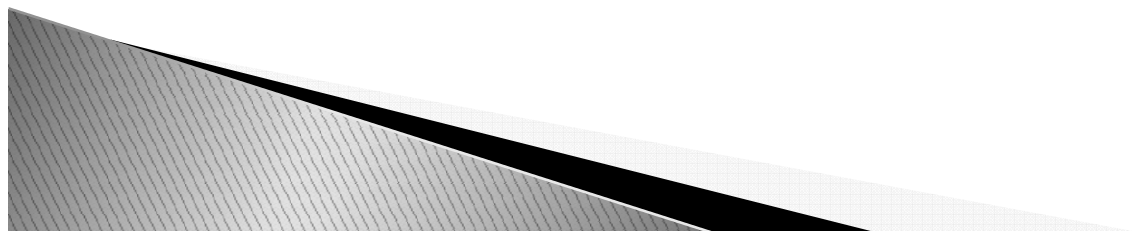
- ▶ Dnes vyhrazena pro nemocné, kteří nemohou být zařazeni do dialyzačního programu
- ▶ Modifikaci NBD vhodné zařadit mnohem dříve, než nemocný dospěje do terminálního renálního selhání
- ▶ Kvalitní bílkoviny (živočišné), případně doplňovat ketoanaloga (Ketosteril)
- ▶ Dostatek E => 145 kJ/kg/den aby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



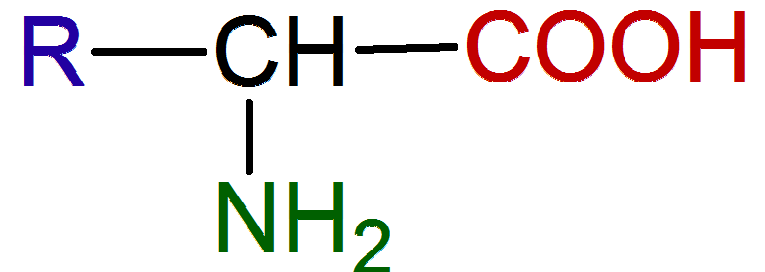
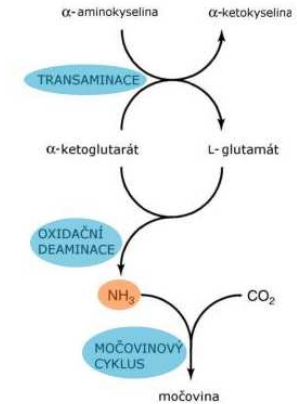
- ▶ Fantomalt, Protifar



© RYRIGHT PEARS HEALTH

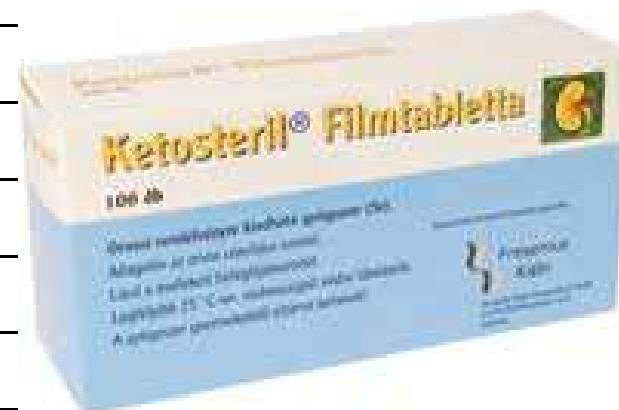
# Ketoanaloga

- ▶ 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.
$\alpha$ -keto-izoleucin	67
$\alpha$ -keto-leucin	101
$\alpha$ -keto-valin	86
$\alpha$ -keto-fenylalanin	68
$\alpha$ -hydroxy-methionin	59
L-lysin	75
L-treonin	53
L-tryptofan	23
L-histidin	38
L-tyrosin	30
<b>AA celkem (mg)</b>	<b>600</b>
Dusík (mg)	36
<b>Ca (mg)</b>	<b>50</b>



# 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 draslí
- ▶ 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

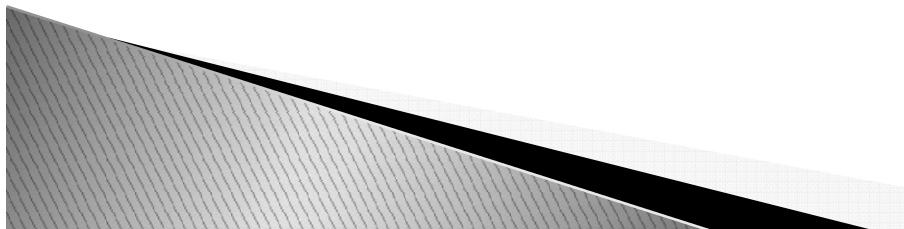
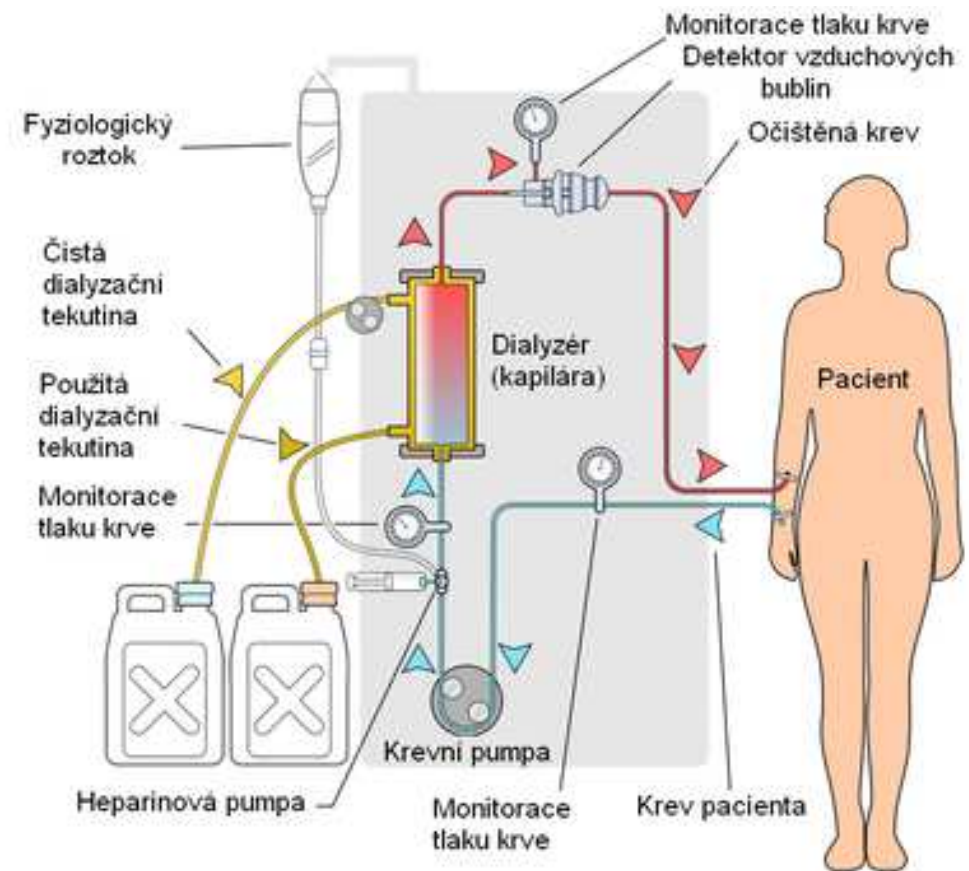
# Příklad jídelníčku pro dietu s obsahem bílkovin 0,8 g/kg/den (hmotnost 70 kg)

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

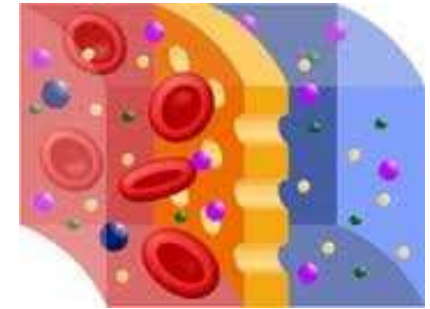


# Jestliže ledviny již neplní svou funkci...

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



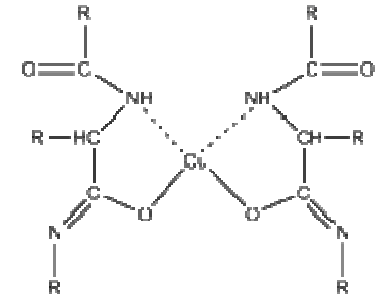
# Hemodialýza



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

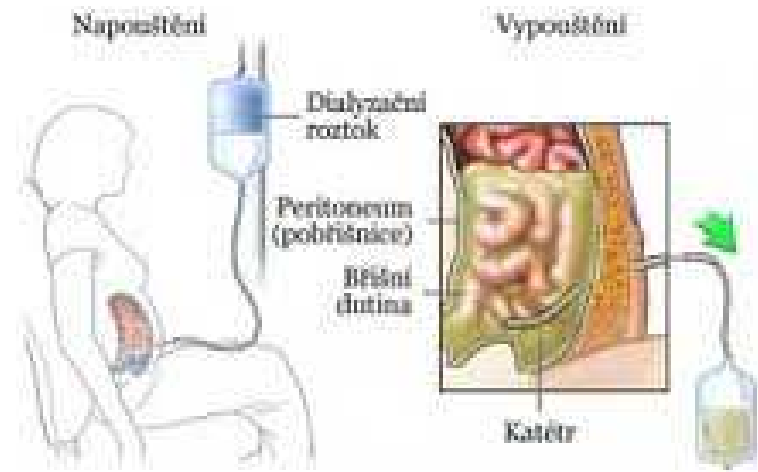


# Hemodialýza a dieta



- ▶ 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)

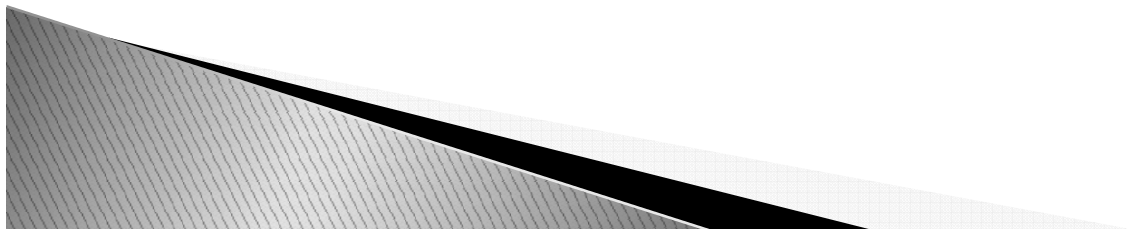
# Výhody a nevýhody léčby PD

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

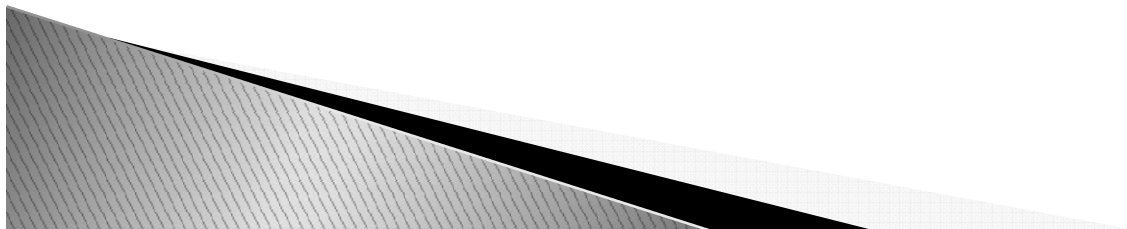
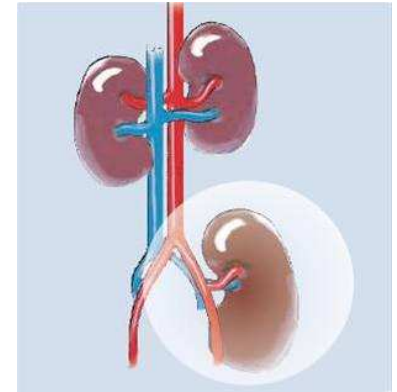
- ▶ Častá hyperglykemie, hyperinzulinemie a hypertriglyceridemie (obsah glc v dialyzačním roztoku)
- ▶ Energie: 150 kJ/den (glukóza z roztoku pokryje asi z 20 %)
- ▶ Bílkoviny: 1–1,2 g/kg/den
- ▶ Co nejméně dietních omezení
- ▶ Problémy s hyperkalemií nebývají
- ▶ Pozor na poruchu metabolismu glukózy,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



# Transplantace ledvin

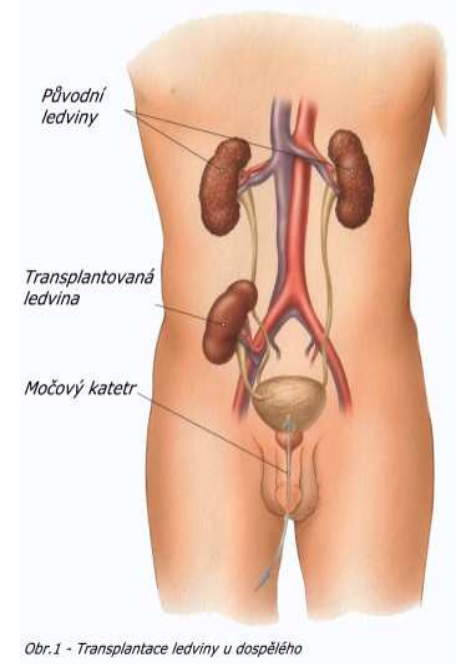
- ▶ Dlouhodobé metabolické komplikace
  - ↑ cholesterol (zejména LDL), ↑ TAG
  - => KVO komplikace

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



# Transplantace ledvin

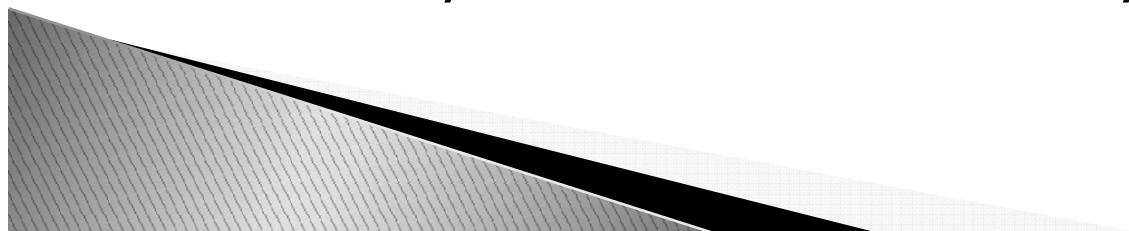
- ▶ Časná posttransplantační fáze
  - nejdříve parenterální výživa, později enterálně–perorální příjem
  - první 3 týdny energetický příjem vyšší, snižuje se
  - bílkoviny 1,2–1,4 g/kg/den
  - energie 140–150 kJ/kg/den
  - sledovat Na, K, P, Mg
  - příjem tekutin odpovídá diuréze



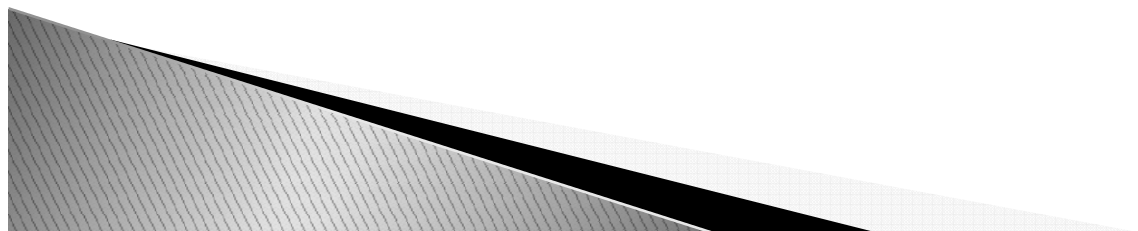


# Dietní opatření pro nemocné po transplantaci

- ▶ 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



# Některá další onemocnění ledvin



# Nefrotický syndrom

Projev: proteinurie  $> 3,5 \text{ g/d}$   $\Rightarrow$  hypoproteinémie, hypoalbuminémie, otoky

Komplikace: hyperlipidémie, hyperkoagulační stav ( $\rightarrow$  trombóza, plic.embolie), hypokalcémie ( $\rightarrow$  osteomalácie, sek.hyperparatyreóza), imunodeficience...

Příjem B kolem  $0,8 \text{ g/kg/den}$  + ztráty močí

Energie kolem  $150 \text{ kJ/kg/den}$

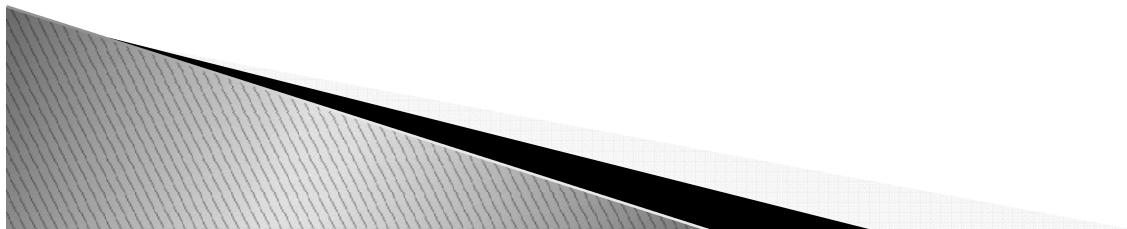
Často podávány EAA perorálně či parenterálně a suplementační nápoje obsahující oligopeptidy a energii



# Dieta



- ▶ Dieta: bílkoviny živočišné, nenasycené MK, polysacharidy, omezit příjem NaCl
- ▶ Strava: nedráždivá, ne ostrá koření, raději zelená koření, ne pikantní jídla (paštiky, zvěřina, rybí saláty, uzeniny...)
- ▶ Úprava: vaření, dušení, zapékání, pečení
- ▶ Tekutiny: 2 – 2,5 l/den (ne silná káva, silný černý čaj, nápoje s kofeinem, ne alkohol, kakao a čokoláda s mírou)
- ▶ Doporučené: pitná voda, minerální a stolní vody, ovocné šťávy a šípkový čaj (vit C)



# Zánět ledvin (pyelonefritis) – dieta

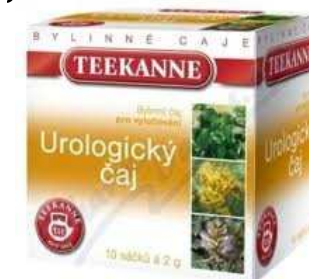
## => Akutní pyelonefritida

- 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



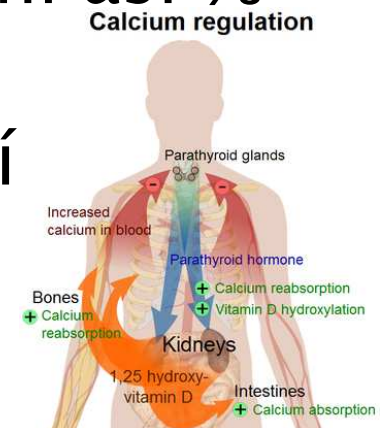
- ▶ DM1 bezpečná hranice použití NBD 0,6 g bílkovin/kg/den, energie hrazená ve formě lipidů a sacharidů, v případě potřeby zvýšit příjem sacharidů a upravit inzulin
- ▶ přísně NBD se 0,3–0,4 g bílkovin/kg/den výjimečně a krátkodobě u kompenzovaného DM2
- ▶ O obézních DM2 lze krátkodobě podat NBD se sníženým 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 vit D => hypokalcémie ( $\text{Ca}^{2+}$  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  $\frac{1}{3}$  fosfátů přijatých potravou)

- ▶ Často nutné léky omezující vstřebávání fosfátů





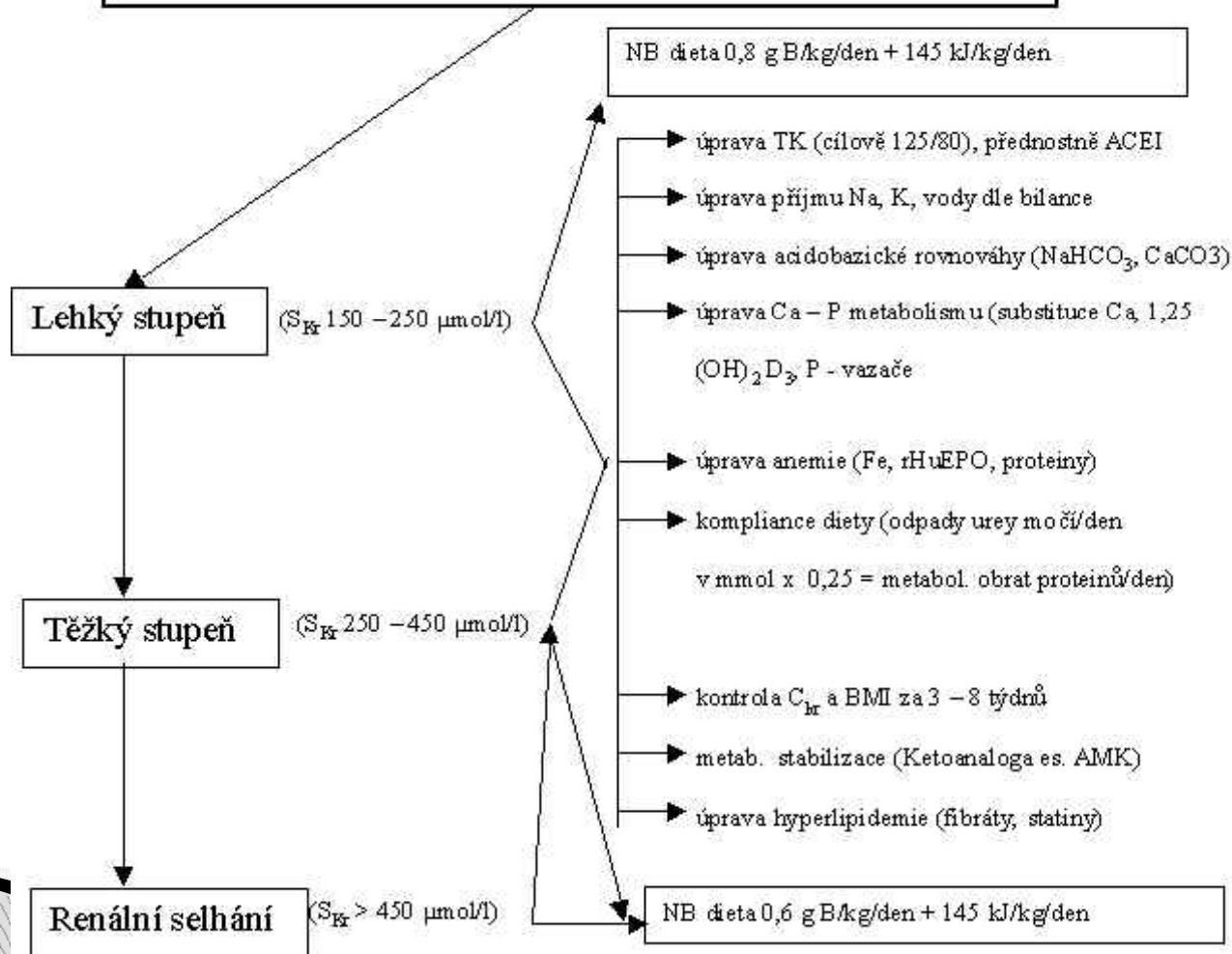
# Uremický syndrom

- ▶ 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



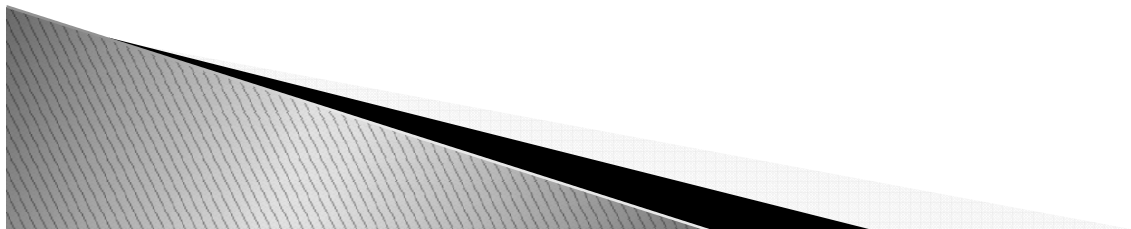
# Grafík nakonec...

## 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.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](https://www.kidney.org/professionals/guidelines/guidelines_commentaries)

