

# Chronické selhání ledvin

Kamil Ševela

# **CHRONICKÉ SELHÁNÍ LEDVIN:**

- **perfúze ledvin: 20 – 25%**  
**minutového srdečního výdeje**
- **renální selhání je vždy spojeno s  
katabolizmem bílkovin:**  
**otoky – dušnost**  
**zvýšená incidence zánětlivých komplikací**  
**úbytek aktivní svalové hmoty**

# Glomerulární filtrace – clearance endogen. kreatininu

- Závislost na:
- **filtrační tlak v glomerulech** = hydrostat. tlak v glomerulech - onkot. tlak krve
- **propustnost** bazál.glomerul.membrány
- **celková plocha** baz.glom.membrány (počet zbylých funkčních nefronů)

# Glomerulární filtrace (ml/s)

- norma 1,3 – 3,0
- pokles funkční rezervy 0,4 – 0,8
- renální insuficience méně než 0,4
- uremie méně než 0,2
- dlouhodobě neslučitelné  
s životem méně než 0,1
- indikace k hemodialýze 0,25-0,35

# Ledviny v regulaci biologických systémů

- erythropoetin
- reninový systém
- 1-hydroxylace 25-hydroxyl-D3 vitamínu
- prostaglandiny – místní vazodilatace: PG-E2
- kalikrein-kinin
- inzulináza (odbourává asi 30% inzulinu)

# Příčiny chronického selhání ledvin

- diabetická nefropatie
- chronická nebo subak. glomerulonefritis
- kongenitální anomalie vývodných cest
- polycystická degenerace ledvin
- chronická intersticiální nefritis (bakteriální, dnava, po léčích)
- systémová onemocnění pojiva

# Uremický syndrom

- mnohočetné postižení orgánů – první příznak: suchá perikarditis
- iontové změny
- metabolická acidóza
- snížení imunity organismu
- nauzea - zvracení

# Uremické kóma

- hypotermie
- hemoragická diatéza
- srdeční arytmie
- metabolická acidóza
- zvracení



# Uremický faktor

- fenoly ?
- metylguanidin ?
- acidóza ?
- fosfáty ?
- urea ?
- středně molekulární polypeptidy ?

# Léčeni chronické renální insuficience

- dieta
- medikamenty
- hemodialýza
- peritoneální dialýza
- transplantace ledviny

# Dieta při chronické renální insuficienci

- kreatinin do 250  $\mu\text{mol/l}$  : dieta bez omezení bílkovin (**1 g/kg TH**)
- kreatinin 250 – 400  $\mu\text{mol/l}$  : dieta s omezením bílkovin (**0,5 g/kg TH**)  
dieta s omezením purinů  
dieta s omezením fosfátů
- kreatinin nad 400  $\mu\text{mol/l}$  (hemodialýza): dieta se zvýšeným příjmem bílkovin (**1,5 g /kg TH**)
- **OMEZENÍ NaCl jen při hypertenzi, otocích**

# Medikamentózní terapie

## nespecifická

- vitaminy: B  
skupiny: thiamin, riboflavin, pyridoxin  
C vitamin (effervescens) do 100 mg/den  
E vitamin  
Rocaltrol – dihydroxylovaný D3-vitamin  
**Není doporučován A vitamin**

# Zásady léčení nefrogenní hypertenze

- nejsou vhodná sedativa
- polyvalentní terapie a malé dávky
- zohlednění snížené exkreční činnosti ledvin
- léky s prolongovaným - déle než 24 h trvajícím efektem
- cave nephrotoxicita

# Léčebné schema nefrogenní hypertenze

- diuretikum – **Furosemid**
- **kalciové blokátory**
- **ACE – I** (blokátory AT1 receptorů)
- beta blokátory
- antihypertonika s CNS efektem
- periferní vazodilatátory

# Léčení anemie při chronické renální insuficienci

- **ERYTHROPOETIN !!!!**
- **železo** v parenterální aplikaci nebo i v perorální podobě **Lze dosáhnout** úpravy krevního **obrazu do normálních hodnot !!!** **Výrazné omezení** **potřeby krevních transfuzí !!!**
- acidum folicum
- vitamin B12

# Léčení hyperurikemie při chronickém selhání ledvin

- inhibice xantinoxidázy :  
**ALOPURINOL**
- omezení purinů v potravě ?



# Masivní retence tekutin – **anasarka - léčení**

- restrikce příjmu tekutin (až na 800ml/den)
- **FUROSEMID !!!**
- revize příjmu bílkovin v potravě
- **albumin a následně furosemid**
- **HEMODIALÝZA**

# Léčení iontových poruch při chronické renální insuficienci

- **HYPOKALCEMIE**
- **Ca effervescens + Rocaltrol**
- **vazače fosfátů při jídle (CaCO<sub>3</sub>)**  
aluminium hydroxid ??
- **kalium a magnezium verzus velikost diurezy v reziduálních nefronech**  
**Zákaz léků s K<sup>+</sup> a Mg<sup>++</sup> u ambulantních nemocných !!!**

# Léčení chron. ren. insuficience hemodialýzou - **indikace**

- urea v krvi nad **30 mmol/l**
- kreatinin v krvi nad **500 umol/l**  
u diabetiků : nad **400 umol/l**
- masivní retence tekutin – **anasarka**
- klinické známky **uremie** :  
**perikarditis sicca** **nauzea**  
**emesis**

# Léčení hemodialýzou – princip metody

- **filtrace přes polopropustnou membránu – neselektivní: podle velikosti molekuly**  
srovnání s glomerulární filtrací:  
stejná filtrační plocha **1,5 m<sup>2</sup>** stejný  
průměr pórů membrány **20-80 Å**
- **zpětná selektivní rezorpce v ren. tubulech nemá ekvivalent u hemodialýzy !!**  
**řešení: dieta s vysokým obsahem bílkovin a polysacharidů !**

# Léčení hemodialýzou – princip metody II

- **difúze** podle koncentračního gradientu: -  
turbulence na krevní straně membrány  
-omývání druhé strany membrány  
dialyzačním roztokem  
přestup látek podle velikosti molekuly !
- **ultrafiltrace** podle tlakového gradientu  
přestup látek spolu s rozpustidlem-H<sub>2</sub>O  
**umožňuje řízenou filtraci vody!!!**

# Hemodialýza – složení dialyzačního roztoku

- ionty se shodnou koncentrací s krevními koncentracemi  $\text{Na}^+$   $\text{Cl}^-$  **žádný**  
**přestup přes membránu**
- ionty s nižšími koncentracemi proti krevním koncentracím  $\text{K}^+$   $\text{Mg}^{++}$  **regulovaný**  
**přestup z krve**
- ionty s vyššími koncentracemi proti krevním koncentracím  $\text{Ca}^{++}$  **regulovaný**  
**přestup do krve**

# Technické předpoklady pro zahájení hemodialýzy

- našití a-v shuntu (zkratu) s předstihem 6 týdnů: krevní průtok cca 500ml/min, zesílení stěny žíly
- spotřební materiál na jedno použití
- dialyzační monitor
- vyškolený personál
- dialyzační středisko
- úpravna vody

# Léčení chron. ren. insuficience peritoneální dialýzou - **indikace**

- urea v krvi nad **30 mmol/l**
- kreatinin v krvi nad **500 umol/l**  
u diabetiků : nad **400 umol/l**
- masivní retence tekutin – **anasarka**
- klinické známky **uremie** : na začátku spolu s **hemodialýzou!!**:
- **perikarditis sicca, nauzea, emesis**



# Léčení hemodialýzou – princip metody

- **filtrace přes polopropustnou membránu – peritoneum:**
- **neselektivní: podle velikosti molekuly**
- **zpětná selektivní rezorpce v ren. tubulech nemá ekvivalent u peritoneální dialýzy !!  
řešení: dieta s vysokým obsahem bílkovin a polysacharidů !**

# Léčení peritoneální dialýzou – **princip metody II**

- **difúze** podle koncentračního gradientu, který je udržován pravidelnou obměnou peritoneálního roztoku:  
přestup látek podle velikosti molekuly !
- **ultrafiltrace vody** podle osmotického gradientu (hyperosmolární roztok glukózy v peritoneální dutině) **nahrazuje renální vylučování vody!!!**

# Peritoneální dialýza – složení peritoneálního roztoku

- ionty se shodnou koncentrací s krevními koncentracemi  $\text{Na}^+$   $\text{Cl}^-$   
**žádný přestup přes membránu**
- ionty s nižšími koncentracemi proti krevním koncentracím  $\text{K}^+$   $\text{Mg}^{++}$   
**regulovaný přestup z krve**
- ionty s vyššími koncentracemi proti krevním koncentracím  $\text{Ca}^{++}$   
**regulovaný přestup do krve**

# Léčení chronického selhání ledvin transplantací

- Transplantace ledviny: do jámy lopaty kosti kyčelní: levá doprava, pravá doleva
- příbuzenská – z žijícího dárce  
náhodný dárce – kadaverozní ledvina