Stavební jednotka ledviny = **NEFRON**

Stavba nefronu:

1.

2.

3.

4.

Distální tubuly ústí do sběracích kanálků, které vyúsťují na dřeňových papilách do vývodných cest močových.

Nejdůležitější pro funkci ledvin je filtrační membrána glomerulu:

1. PODOCYTY – vnitřní list Bowmannova pouzdra, vytváří tzv. pedikuly (pedicely)
2. BAZÁLNÍ MEMBRÁNA
3. ENDOTELIE KAPILÁR GLOMERULU

Funkce nefronu:

- glomerulární filtrace –
- tubulární resorpce –
- tubulární sekrece –

Za 24 hodin:

* průtok krve ledvinami: cca
* množství primární moči: cca
* množství definitivní moči: cca

ÚLOHA LEDVIN:

1) **odstranění odpadních produktů** metabolismu (urea, KM...)
   -

2) **homeostáza vody a elektrolytů** (stálé vnitřní prostředí)
   -
   - řízení: aldosteron (resorpce $Na^+$, vylučování $K^+$), ADH (resorpce $H_2O$) v distálním tubulu

3) **acidobazická rovnováha**
   - normální pH =

4) **endokrinní funkce**

# ACIDOBAZICKÁ ROVNOVÁHA

Normální pH krve

Metabolismus je zdrojem velkého množství kyselin (fosfát, laktát...)

K udržení pH slouží:

1)

2)

Poruchy ABR:

- acidóza – respirační, metabolická ... pH<7,36
- alkalóza – respirační, metabolická ... pH>7,44

Metabolická acidóza

- př. diabetes mellitus, nemoci ledvin (ztráta $HCO_3^-$)
- kompenzace:

Metabolická alkalóza

- př. velké ztráty kyselin (úporné zvracení)
- kompenzace:

Respirační acidóza

- nemoci plic

Respirační alkalóza

- př. hyperventilace

# ENDOKRINNÍ FUNKCE LEDVIN

- renin – součást tzv. RAAS: renin-angiotenzin-
  -aldosteronový systém
  - tvořen v juxtaglomerulárním aparátu nefronu
  - podíl na regulaci TK: ATII je silný vazokonstriktor
  - podíl na resorpci Na (aldosteron)

- erytropoetin – řídí tvorbu erytrocytů

Normální diuréza: cca

- POLYURIE – nad

  Příčiny: a) zvýšený příjem tekutin

  b) diabetes mellitus, diabetes insipidus

  c) počáteční fáze CHRI

- OLIGURIE – pod

  Příčiny: a) prerenální (šokový stav – akutní selhání ledvin)

  b) renální (pozdější fáze chronického selhání ledvin)

  c) postrenální (obstrukce močových cest)

- ANURIE – pod

- DYSURIE
- POLAKISURIE
- HEMATURIE

- HEMOGLOBINURIE
- PROTEINURIE, ALBUMINURIE

- GLUKOSURIE (při glykemii nad 10mmol/l)
- BILIRUBINURIE (při ikteru)

[redacted]

1. VVV LEDVIN
2. VASKULÁRNÍ NEMOCI LEDVIN
3. ZÁNĚTY LEDVIN
    A) GLOMERULONEFRITIDY
    B) TUBULOINTERSTICIÁLNÍ NEFRITIDY
4. NEZÁNĚTLIVÉ CHOROBY LEDVIN
5. NÁDORY LEDVIN

# 1. VVV LEDVIN

- **AGENEZE LEDVINY** – klinicky němá,
  2. ledvina převezme funkci
- **PODKOVOVITÁ LEDVINA**
- **CYSTÓZA LEDVIN**
  a) INFANTILNÍ TYP (MIKROCYSTÓZA)
  - AR dědičnost, často neslučitelná se životem
  - klinika:

  - MA:

## b) ADULTNÍ TYP (MAKROCYSTÓZA)

- AD dědičnost, projevy po 30. roce věku
- klinika:

- MA:

# 2. VASKULÁRNÍ NEMOCI LEDVIN

- BENIGNÍ NEFROSKLERÓZA
  - postižení ledvin při hypertenzi, obv. u starších pacientů
  - nevede k selhání ledvin
  - MA: ledvina mírně zmenšená, zrnitá
  - MI: hyalinní ztluštění malých arterií a arteriol => ischemie zásobovaného úseku => skleróza glomerulů, atrofie tubulů
- MALIGNÍ NEFROSKLERÓZA
  - při maligní hypertenzi (diastola nad 120 mm Hg)
  - klinika: proteinurie, hematurie, selhání ledvin
  - MA: bledá ledvina, tečkovitá krvácení
  - MI: fibrinoidní nekrózy stěn arteriol

# 3. ZÁNĚTY LEDVIN

A) **GLOMERULONEFRITIDY** = nehnisavé záněty ledvinných glomerulů (změny na tubulech jsou druhotné)

Příčiny: obvykle **autoimunní** (tvorba Pl proti GBM, vychytávání imunokomplexů na GBM...)

Důsledek: zvýšení propustnosti GBM

Klinické projevy:

a) NEFROTICKÝ SYNDROM

b) NEFRITICKÝ SYNDROM

Morfologické projevy:

MI: zvětšení glomerulů, ukládání depozit, hypercelularita (proliferace bb., vstup zánětlivých elementů), tvorba srpků...

ELM:

IMF:

Podle morfologie se rozlišuje řada jednotek s různými klinickými projevy a průběhem.

Příklady:

- akutní poststreptokoková GN (několik týdnů po streptokokové infekci – zkřížená imunoreaktivita) – nefritický syndrom
- rychle progredující GN (RPGN) – během několika měsíců selhání ledvin – nefritický syndrom
- lipoidní nefróza (minimal change disease) – děti, nefrotický syndrom, dobrá prognóza

B) **TUBULOINTERSTICIÁLNÍ NEFRITIDY**

= záněty ledvinných kanálků a intersticia

- nejčastější: AKUTNÍ PYELONEFRITIS

  * vznik: a) hematogenní:

           b) ascendentní:

  * MA: ledvina překrvená, s mnohočetnými drobnými žlutými abscesy

  * MI:

# CHRONICKÁ PYELONEFRITIS

* vznik: a)

b)

* MA:

* MI: hyalinizace glomerulů, atrofie tubulů, jizvení a lymfocytární celulizace (podoba se štítnou žlázou)

- **Chronická glomerulonefritida**

=

- může vznikat z glomerulonefritid i intersticiálních nefritid
- nelze již rozlišit původní onemocnění
- MA: ledvina zmenšená, zrnitého povrchu
- MI: glomeruly hyalinizované, tubuly atrofické, zmnožení vaziva, lymfocytární infiltráty

# 4. NEZÁNĚTLIVÉ CHOROBY LEDVIN

a) UROLITIÁZA

= přítomnost konkrementů v močovém systému

Tvar: okrouhlé/odlitkové

Počet: solitární/mnohočetné

Složení:

Příčiny:

a)

- hyperkalcémie (hyperparathyreoidóza, hypervitaminóza D...)
- dna

b)

Komplikace:

a) ledvinová kolika

b) HYDRONEFRÓZA =

b) DIABETICKÁ NEFROPATIE

= soubor změn, které se objevují v ledvině u pacientů s dlouhotrvajícím špatně kompenzovaným diabetem

Příčina:

poškození cév a bazálních membrán vysokou hladinou glukózy

Projevy:

- poškození glomerulů – ukládání eosinofilního materiálu do mesangia (m. Kimmelstiel – Wilson) => zvýšení propustnosti GBM => nefrotický syndrom
- poškození tubulů – sklon k pyelonefritidě
- poškození cév – akcelerace arteriosklerózy

# 5. NÁDORY LEDVIN

## KARCINOM LEDVINY (GRAWITZŮV KARCINOM)

= adenokarcinom ledviny z bb. proximálních tubulů

Vlastnosti:

MA:

MI:

## WILMSŮV TUMOR (NEFROBLASTOM)

= nádor dětského věku, vycházející z nezralých nefrogenních zbytků (směs primitivních glomerulů a tubulů)

# SELHÁNÍ LEDVIN

= neschopnost ledvin plnit své funkce

Dle průběhu:

- AKUTNÍ – obvykle z extrarenálních příčin

- CHRONICKÉ – v konečném stadiu řady ledvinných onemocnění

Důsledky:

- azotémie (retence dusíkatých zplodin metabolismu)
- poruchy metabolismu kalcia (ztráty močí => resorpce z kostí => renální kostní choroba)
- vzestup krevního tlaku, retence tekutin, hyperkalemie

# URÉMIE =

- uremická perikarditida
  edém plic
  gastritida, enteritida, kolitida

..... snaha o alternativní vyloučení N zplodin

- hypokalcémie, sekundární parathyreóza, měknutí kostí .... snaha kompenzovat ztráty kalcia močí

- otoky (retence tekutin)
- anémie (↓ erytropoetinu)
- poruchy rytmu (hyperkalemie)

1) ZÁNĚTY
2) NÁDORY
3) NEMOCI PROSTATY

# 1. ZÁNĚTY VÝVODNÝCH CEST MOČOVÝCH

- URETERITIS
- UROCYSTITIS
- URETHRITIS

Klinika:

Zvl. případ: **GONOREA (KAPAVKA)**

= pohlavně přenosný zánět způsobený Neisseria gonorrhoeae

♂ urethritis –

♀ kolpitis, cervicitis –

# 2. NÁDORY MOČOVÝCH CEST

Stejná problematika v močovém měchýři i ostatních oddílech, souvislost s kouřením.

Benigní:

Maligní:

Projevy:

# 3. NEMOCI PROSTATY

- ADENOMYOMATÓZNÍ HYPERPLAZIE
  = zvětšení a uzlovitá přestavba tkáně prostaty
  - příčinou je
  - klinika:

- KARCINOM
  = zhoubný nádor žlázového epitelu (adenokarcinom)
  - jeden z nejčastějších maligních nádorů u mužů
  - růst

  - meta