

# Poruchy vnitřního prostředí

v intenzivní medicíně

# Vnitřní prostředí

- = extracelulární tekutina (plazma, intersticiální tekutina)
- Poruchy objemu a osmolality
- Poruchy iontů (Na, K, Ca, Mg, Cl)
- Poruchy acidobazické rovnováhy

# Bilance tekutin

- Příjem tekutin (vč.potravy)
- Metabolická voda
  
- Vydechování
- Pot
- Perspirace
- Diuréza
- Stolice
- Další ztráty

# hyperosmolalita

- $> 305 \text{ mosmol/kg H}_2\text{O}$
- Nedostatečný příjem vody (i iatrogenní)
- Hromadění katabolitů (sepsy)
- Diabetické koma
- Popáleniny
- Intoxikace (etanol, ethylenglykol)
- Diabetes insipidus

# hypoosmolalita

- $< 280 \text{ mosmol/kg H}_2\text{O}$
- Nadbytek vody
- Nedostatečný přívod iontů
- Nadměrná sekrece ADH
- Hypoproteinémie

## Terapie poruch osmolality

- Podání izotonických roztoků, kauzální terapie

# hypernatrémie

- $> 150$  mmol/l
- Nedostatek vody
- Ztráty hypotonické tekutiny
- Nadbytek Na
  
- Terapie: hydratace, kauzální terapie, furosemid při hydrataci

# hyponatrémie

- $< 130$  mmol/l
- Nadbytek vody, hypotonické tekutiny
- Ztráty Na
  
- Terapie: restrikce tekutin, diuretika, u ztrát tekutin s převahou Na izotonické roztoky

# hyperkalémie

- $> 5,3$  mmol/l
- Zvýšení uvolnění K z buněk (katabolismus, acidoza, hypoxie, trauma, hemolýza...)
- Nadměrný přívod K (infuze, krystalický PNC)
- Poruchy vylučování (selhání ledvin, spironolakton, nedostatek mineralokortikoidů)
- Terapie: kauzální, glukóza+inzulin, diuretika, Ca, iontoměniče, dialýza



# hypokalémie

- $< 3,5 \text{ mmol/l}$
- Přesun K do buněk (alkalóza, inzulin)
- Ztráty K (renální selhání, diuretika, ztráty střevního obsahu)
- Terapie: kauzální, KCl

# hyperkalcémie

- $> 1,4$  mmol/l ionizovaného Ca
- Kostní nádory, hyperparatyreoidismus
- Terapie: hydratace FR, furosemid, bisfosfonáty, dialýza, kalcitonin

# hypokalcémie

- $< 1$  mmol/l ionizovaného Ca
- Alkalóza, opakované transfúze (citrát)
- Terapie: acidifikace,  $\text{CaCl}_2$  nebo Ca gluconicum

# hypermanezémie

- $> 1 \text{ mmol/l}$
- Akutní renální selhání, předávkování, velké nekrozy svalstva
- Terapie: Ca, dialýza

# hypomagnezémie

- $< 0,8$  mmol/l
- Malnutrice, porucha resorpce, průjmy, hyperaldosteronismus
- Terapie:  $\text{MgSO}_4$

# hyperchlorémie

- $> 110$  mmol/l korigovaného Cl
- $Cl_{\text{korig}} = Cl_{\text{měř}} \times Na_{\text{norm}} / Na_{\text{měř}}$
- Při ztrátě Na, vody, bikarbonátu
- Nadměrný přívod chloridů, renální selhání
- Spojena s metabolickou acidozou
  
- Terapie: hydratace, diuretika

# hypochlorémie

- $< 100$  mmol/l korigovaného Cl
- Ztráta tekutin s chloridy (odsávání žaludeční sondou), diuretika, pocení (cystická fibroza)
- Diluce ECT při hyperhydrataci
- Spojena s metabolickou alkalozou
- Terapie: NaCl, event. KCl, diuretika

# Poruchy ABR

- Respirační acidoza (RAC)
- Respirační alkalóza (RAL)
- Metabolická acidoza (MAC)
- Metabolická alkalóza (MAL)
- Smíšené poruchy (synergické x protichůdné)



# Respirační acidoza

- $\text{pH} < 7,35$  a  $\text{PaCO}_2 > 6 \text{ kPa}$
- Respirační insuficience (akutní, chronická, kritická, mírná...) – dušení, ARDS, poruchy CNS
- Terapie: kauzální, umělá plicní ventilace, mírnou RAC lze tolerovat

# Respirační alkalóza

- $\text{pH} > 7,45$  a  $\text{PaCO}_2 < 4,5$  kPa
- Hyperventilace (psychogenní, při nitrolební hypertenzi, otravě salicyláty, sepsi, diabetické ketoacidoze, akutní ztrátě ECT)
- Terapie: kauzální

# Metabolická acidoza

- $\text{pH} < 7,35$  a aktuální  $\text{HCO}_3^- < 22 \text{ mmol/l}$
- Anion gap (AG) =  $\text{Na} + \text{K} - \text{Cl} - \text{HCO}_3^- > 17 \text{ mmol/l}$
- $\text{AG}_{\text{korig}} = \text{AG} + (\text{alb}_{\text{norm}} - \text{alb}_{\text{měř}}) / 4 > 17 \text{ mmol/l}$
- Buffer base (BBS) =  $\text{Na} + \text{K} - \text{Cl}_{\text{korig}} < 38 \text{ mmol/l}$
- Dif.dg. podle  $\text{AG}_{\text{korig}}$ ,  $\text{pH}_{\text{moči}}$  a glykémie

# Metabolická acidoza

- $AG < 17$  a  $pH_{\text{moči}} > 6$ : renální ztráty bází (RTA)
- $AG < 17$  a  $pH_{\text{moči}} < 5$ : ztráty bází GIT (průjmy)
- $AG > 17$  a hypoglykémie: diabetická ketoacidoza
- $AG > 17$  a eu/hypoglykémie: šok, sepse, salicyláty, metanol, etanol, etylenglykol, dědičné poruchy metabolismu
- Terapie: kauzální, opatrně  $\text{NaHCO}_3$  ( $pH < 7,15$ )

# Metabolická alkalóza

- $\text{pH} > 7,45$  a aktuální  $\text{HCO}_3^- > 26 \text{ mmol/l}$
- Dif.dg. podle ztrát Cl močí:
- Nízký odpad Cl - sek.hyperaldosteronismus (deficit ECT), ztráty Cl (žaludeční sonda, pot)
- Vysoký odpad Cl - kortikoidy, diuretika, nadměrný přívod  $\text{NaHCO}_3$
- Dále hypokalémie, katecholaminy, metabolizovaný citrát, laktát

# Metabolická alkalóza

- Vždy léčit! (MAL tlumí ventilaci, klesá ionizované Ca, posun disoc.křivky Hb doleva)
- Terapie: kauzální (úprava medikace, infuzí, doplnění objemu)
- podání chloridů: razantně NaCl (0,9 – 10%), při depleci K (kyselá moč) KCl, výjimečně  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , arginin-HCl, 0,1M HCl