

A folyadék-, elektrolit-, és sav-bázis háztartás zavarai

Dr. Hermann Csaba
AITK

A belső környezet

- *Claude Bernard* 1865 – „milieu interieur”
- HOMEOSTASIS
 - a szervezet a belső környezetet állandóságát igyekszik biztosítani
- elemei

• fiziológiás térfogat	isovolaemia
• fiziológiás ionösszetétel	isoionia
• fiziológiás ozmotikus nyomás	isotonia
• fiziológiás vegyhatás	isohydria

Alapfogalmak

- **Diffúzió:** egy oldatban található részecskék mozgása a magasabb koncentráció felől az alacsonyabb koncentráció irányába
- **Elektrolit:** szervetlen részecske, ami ionokká disszociál
- **Ozmózis:** Az oldószer elmozdulása a membránon át, a magasabb oldott anyag koncentráció irányába
- **Ozmotikus nyomás:** az a nyomás, amellyel ezt az oldószer elmozdulást megakadályozhatjuk
- **Osmol:** az ozmotikusan aktív részecskék száma az oldószerben

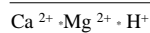
Alapfogalmak

- **Ozmolaritás:** osmol egy liter oldatban
- **Ozmolalitás:** osmol egy kg oldószerben
 - mérés: fagyáspontcsökkenéssel
 - becslés: $2x(\text{Na}+\text{K})+\text{glukóz}+\text{KN}+\text{egyéb}$
 - normálérték: 295 mosmol/kg
- **Tonicitás:** az oldat effektív ozmotikus nyomása a plazmához képest
- **Kolloid:** nagy molekulatömegű részecskék (>20000 D)
- **Oncoticus nyomás (kolloid ozmotikus nyomás):** Az a nyomás, amivel megakadályozható az oldószer diffúziója a magasabb kolloidkoncentráció irányába egy membránon át, ami kolloidokra nézve nem átjárható

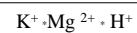
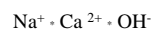
Alapfogalmak

Neuromuscularis ingerlékenység:

idegrost és vázizom

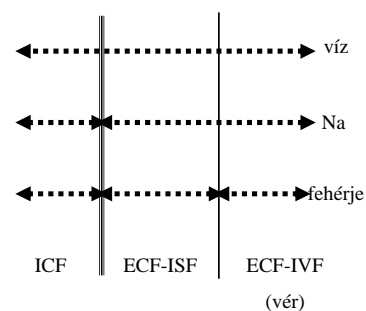


szívizom



A szervezet folyadékterei

sejtmembrán kapillárisfal



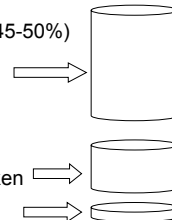
A szervezet folyadékterei

- Intracelluláris folyadék (ICF)
- Extracelluláris folyadék (ECF)
 - Intravasalis folyadék = plazma (IVF)
 - Intersticiális folyadék (ISF)
 - 50% - mobilizálható
 - 40% - kötőszövetben
 - 10% - 3. folyadéktér - transcelluláris folyadék
 - sejtek aktív szekréciós terméke
 - fiziológiás: liquor, nyál, emésztőnedvek, ízületi folyadék
 - kóros: oedema, ascites, ileus, pleurális, pericardialis folyadék

A szervezet folyadékterei

Összvíztér

- A testtömeg 60%-a (ffi), 55% (nő)
 - a korrall csökken (újszülött: 80%, idős:45-50%)
- ICF: 40% (28 liter)-korrall változatlan
 - fő alkotóelemek: K, Mg, P, fehérjék
- ECF: 20%(14 liter)
 - fő alkotóelemek: Na, Cl, bikarbonát
- ISF: 15% (11 l)-korrall jelentősen csökken
- IVF: 5% (3 l)-korrall változatlan



Napi folyadékkegyenleg (ml)

- Bevitel:

ivás	1500
(2600 ml) táplálék	800-1000
oxidációs víz	100-300
- Kiadás

vizelet	1500
(2600 ml) bőr, tüdő	900 (perspiratio insensibilis)
széklet	200
- fokozott veszteség (perspiratio insensibilis)

láz, izzadás, meleg	1500-2000
tracheostoma	700
hörgőváladék leszívása	500-1000
hyperventillatio	500-2000

Folyadékpótlás

- 0-10 kg: 100 ml/kg/nap
- 11-20 kg: 50 ml/kg/nap
- > 20 kg: 20 ml/kg/nap
- 4-2-1 (ml/kg/h)

70 kg-os beteg (4-2-1)

- 1-10 kg 4 ml/kg/h 40 ml/h
- 11-20 kg 2 ml/kg/h 20 ml/h
- >20 kg 1 ml/kg/h 50 ml/h

Összesen: 110 ml/h 2640ml/nap

A testnedvek elektrolit-összetétele (mmol/l)

FOLYADÉK	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻
ICV	12	140	12	4
Plazma	140	4-5	26	112
Intersticium	145	4,4	27	117
Liquor	147	3	23	113
Verejték	20-40	5	-	15-40
Nyál	10	26	15	10
Gyomornedv	20-80	5-20	-	100-150
H ⁺ : 40-60				
Vékonybélmedv	120-140	5-15	20-40	10

Folyadékkegyensúly

- A szervezet folyadékfelvételét a hypothalamus szabályozza a szomjúságérzeten keresztül
- A folyadékleadást a szervezet döntően a vizeletválasztás mennyiségével szabályozza
- A nátriumháztartás szabályozza az ECF térfogatát
- A vízháztartás szabályozza az ICF térfogatát és az ozmolaritást

Folyadékgyensúly

- Renin-angiotensin-aldosteron rendszer szabályozza a Na és Cl visszaszívást a vesében (receptorok: baroreceptorok a sinus caroticusban és a vesében)
- ANP: fokozza a Na és víz ürítését a vesében (kiváltó inger: pitvari falfeszülés)
- A vízvesztés és ozmolaritás legfontosabb szabályozója az ADH (receptor: ozmoreceptor a hypothalamusban)
- A térfogatszabályozás megelőzi az osmoregulációt

A folyadékháztartás zavarai

- A víz és Na háztartás zavarok okai
 - egyensúlyzavar (bevitel \neq veszteség)
 - megoszlási zavar (vízbevitel \neq elektrolit bevitel)
- A folyadéktartalom alapján:
 - dehydratio
 - hyperhydratio
- Az ECF osmolalitása (főleg Na) alapján:
 - isotoniás
 - hypertoniás
 - hypotoniás

A folyadékháztartás zavarainak diagnosztikája

- Fizikális tünetek: bőrturgor, oedemák, nyelv nedvessége, nyaki/kézhati vénák teltsége, pulzus minősége, légzés minősége, máj nagysága, tudati állapot, kapilláris újratelődés, kutacs (gyermeken)
- Vitalis paraméterek: RR, P, CVP, T_{se} Na, se őszfehérje, Htk, MCV (vvt mint ozmométer), vércukor, serum ozmolalitás; vizelet mennyisége, Na tartalma, fajsúly

Dehydratio

- Általános tünetek:
 - Szomjúság (kivéve idős kor, hypotoniás dehydratio), gyengeség, csökkent turgor, száraz nyálkahártyák, üres vénák, oliguria, Htk \uparrow , láz, tachycardia, hypotonia, alacsony CVP, zavartság
 - Különösen veszélyeztetettek a gyerekek és az idősek
- enyhe (tskg 4%-a): csökkent turgor, beesett szemek, száraz nyálkahártya
- közepes (tskg 5-8%-a): + oliguria, orthostaticus hypotensio, tachycardia
- súlyos (tskg 8-10%-a): + keringési zavar, tudatzavar

Dehydratio

	Isotoniás	Hypertoniás	Hypotoniás
SeNa	n	+	-
Se-osm	n	+	-
Hb	+	+	+
Htk	+	+	+
Vérvolumen	-	-	-
Szomjúságérzés	mérsékelt	kifejezett	nincs

Isotoniás dehydratio

- Akutan csak az ECF-t érinti
- Kifelé: hasmenés, hányás, izzadás, szonda, drain, vérzés, égés
- Befelé, 3. tér felé: ascites, pleuralis folyadék, ileus
- Terápia: volumenpótlás isotoniás oldatokkal (pl Ringer-laktát), a pótlás sebessége a klinikumnak megfelelően

Hypertoniás dehydratio

- Folyadék ↓, ozmolalitás↑, érinti az ECF+ICF-t
- Ok: hypotoniás folyadékok nem pótoló vesztese, tartós ozmotikus diuresis (pl: diabetes), ADH hiány, masszív GI folyadékvesztés, magas láz, hőség
- Mindig sürgősségi eset!
- Terápia: folyadékhiány óvatos kiegyenlítése, elektrolitmentes oldatok a korai szakban kontraindikáltak (agyödémát okoznak)
- Folyadékhiány (l) = $0,6 \times \text{kg} \times [(\text{Na}_{\text{van}}/\text{Na}_{\text{kell}})-1]$

Hypotoniás dehydratio

- ECF↓, ICF↑
- Ok: elektrolitszegény folyadék túlzott bevétele, fokozott ADH elválasztás ECF folyadékhiány mellett, diuretikumok, sóvesztő vese, Addison kór, hasmenés, hányás
- Gyakran nincs szomjúság!
- Th: isotoniás folyadék, súlyos hyponatraemia esetén töményebb Na pótlása
- Na deficit (mmol): $0,2 \times \text{kg} \times (\text{Na}_{\text{kell}} - \text{Na}_{\text{van}})$

Hyperhydratio

- Általános tünetek: fokozott bőrturgor, fénylő bőr, ödéma, balkamra elégtelenség, tág nyaki vénák, magas CVP

	Isotóniás	Hypertoniás	Hypotoniás
SeNa	n	+	-
Se osmolaritás	n	+	-
Hb	-	-	-
Htk	-	--	(-)
Vérvolumen	+	+	+

Isotoniás hyperhydratio

- Csak az ECF-t érinti
- Ok:
 - kiválasztási zavarok (veseelégtelenség)
 - a folyadékháztartás komplex regulációs zavara (szívelégtelenség)
 - csökkent kolloidozmotikus nyomás (hypoproteinaemia)
 - isotóniás oldatok túlzott bevétele
- Terápia: csökkent folyadék és Na bevitel, indokolt esetleg albumin szubsztitúció, diuretikum

Hypertoniás hyperhydratio

- Ritka
- Ok: veseelégtelenség, hypertoniás oldatok túlzott bevétele
- Jelentős szomjúságérzés, hőmérséklet emelkedés, görcsök, coma
- Th: forszírozott diuresis, dialysis, hemofiltráció, hypotoniás infúziós oldatok

Hypotoniás hyperhydratio

- ECF+ICF is érintett
- Vízmérgezés
- Ok: hígulósos hyponatraemia szívelégtelenségben, majdnem vízbefulladás (édesvízbe), elektrolitmentes oldatok fokozott bevétele, TUR szindróma
- Tünetek: gyengeség, hányás, tudatzavar, convulsio, coma, bradycardia
- Th: diuretikumok, teljes elektrolittartalmú oldatok infúziója, esetleg plusz NaCl

Hyponatraemia

- Se Na < 135 mmol/l
- Ok:
 - Vízháztartás zavara: vízretentio és Na hiány
 - Diureticumok, mellékvesekéreg elégtelenség, túlzott hypotoniás folyadékbevitel, SIADH stb
- Tünetek
 - Agyödéma
 - Hányinger, hányás, letargia, görcsök, coma
- Terápia
 - Se Na < 125 mmol/l: tömény Na bevitel
 - Se Na ≥ 125 mmol/l: fiziológiás sóoldat adása
 - Se Na emelkedésének üteme max 2 mmol/h (Cave: central pontin myelinolysis)

Hypernatraemia

- Se Na > 145 mmol/l
- Ok: nem megfelelő folyadékfelvétel fokozott szabadvíz vesztes mellett; hypertoniás sóoldatok bevétele
- Tünetek
 - Fokozott szomjúságérzet
 - Központi idegrendszeri tünetek (gyengeség, zavartság, görcsök, coma)
- Terápia:
 - Folyadékbevitel
 - Se Na csökkenésének üteme max 2 mmol/h (Cave: agyödéma)

ADH

- SIADH (syndrome of inappropriate ADH secretion)
 - Okai: ectopiás termelés idegrendszer betegségei tüdőbetegségek
 - Terápia: vízbevitel csökkentése
- Diabetes insipidus
 - Okai: csökkent produkció (centralis), hiányzó hatás (renalis)
 - Terápia: ADH pótlás (centralis), hydrochlorothiazid, indomethacin (renális)

Kálium háztartás

- 150 mmol/l koncentrációval az intracelluláris tér legfontosabb kationja
- összkészlet 45 mmol/ttkg (40 intracelluláris, 5 extracelluláris)
- a repolarizáció kationja
- a szérumszint szabályozásában az aldosteron játszik kulcsszerepet
- infúziós terápia során a napi minimális bevitel 1 mmol/ttkg (1 liter vizelettel 2 gramm kálium ürül)

Hypokalaemia

Se K < 3,5 mmol/l

Okai:

- elégtelen bevitel
- fokozott veszteség
 - (vese, gastrointestinalis)
 - hyperaldosteronismus, hypercorticismus
- megnövekedett intracelluláris felvétel (alkalosis, glükóz-inzulin terápia, fokozott β-stimuláció)

Hypokalaemia

Tünetek:

- általános izomgyengeség, hyporeflexia, paraesthesiák
- gastrointestinalis atónia
- somnolentia, coma
- metabolikus alkalosis
- vesék csökkent koncentrálóképesége
- cardiális tünetek (ES, digitalissal szembeni túlérzékenység, systolés szívleállás, lapos T, ST-depressio, U-hullám, QT-megnyúlás)

Hypokalaemia

Terápia = pótlás

- (szükséglet: $= (K_{\text{ke}} - K_{\text{van}}) * \text{tkg} * 0,2 + \text{a napi szükséglet}$)
- ajánlott infúziós sebesség: 10-20 mmol/óra (max. 30 mmol/óra)
- szabály: 40-60 mmol/l káliumbevitel szükséges a plazma káliumtartalmának 1 mmol/l-es emeléséhez
- orális pótlás egyesek szerint gyorsabb
- 1 g KCl 13,4; 1 g K-citrát 9,2 mmol/l káliumot tartalmaz

Hyperkalaemia

Se $K > 5,5$ mmol/l

Okai:

- megnövekedett bevitel
- csökkent kiválasztás (vese!!)
 - hypoaldosteronismus, hypercorticismus
- fokozott K-felszabadulás (acidosis, fokozott katabolizmus, fokozott szövetszétésés, égés)
- 30-35 g nitrogén elvesztése egyidejűleg 90-100 mmol K-felszabadulást jelent

Hyperkalaemia

Tünetek:

- izomgyengeség, fáradékonyság, paraesthesiák
- tudatzavar
- somnolentia, coma
- metabolikus acidosisra való hajlam
- cardiális tünetek (magas, csúcsos T, bradycardia, blokkképződés fentről lefelé, ES, kamrabegezés, szívmegeállás diastolében)

Hyperkalaemia

EKG-elváltozásokat okozó hyperkalaemia ill. 7 mmol/l feletti szérumszint azonnali terápiát igényel !

Terápia:

Cardialis hatások antagonizálása

10 %-os CaCl_2 vagy Ca-glukonát 10-20 ml lassan (hatáskezdet 1-3perc, hatástartam 30-60 perc)

Intracelluláris térbe történő bevitel

NaHCO_3 8.4%-os (50-100 mmol/l - hatáskezdet 5-10 perc, hatástartam kb. 2 óra)

β -mimetikum iv. vagy inhaláció

Inzulin(+ glükóz) terápia (250 ml 40 %-os glükóz +20E inzulin - hatáskezdet kb. 30 perc, hatástartam 3-6 óra)

Hyperkalaemia

Kálium eltávolítása a szervezetből

- forzírozott diuresis
- dialysis
- kationcserélő gyanta

Egyéb:

- K- mentes infúzió
- katabolikus hatások csökkentése
- acidosis megszüntetése

Sav-bázis háztartás

Általános elvek

- Értékelés különféle metódusok alapján, melyek csak a metabolikus komponens értékelésben térnek el
 - HCO_3^-
 - BE
 - Strong ion difference – erős ionok különbsége
- A vér pH matematikailag függetlennek értékelhető meghatározói
 - Erős kationok (pl: Na, K) és anionok (pl: Cl, laktát) közötti különbség
 - A gyenge savak (pufferek) összkoncentrációja (albumin, foszfát)
 - PCO_2

Isohydria



A Henderson-Hasselbach egyenlet

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = \text{pK} + \log [\text{só/sav}]$$

Fiziológiás: $7,38 \leq \text{pH} \leq 7,42$

intracellulárisan: 6,8

Élettel összeegyeztethető: $7(6,8) < \text{pH} < 7,7$

Isohydria

H^+ -egyensúly

Bevitel: savak, savanyító sók (NH_4Cl , CaCl_2)
 basisok: NaHCO_3

Keletkezés: fehérje-, zsír-, szénhidrátmetabolizmus során napi 50 mmol, CO_2 termeléssel napi 12500 mmol H^+ , fokozott izommunka (tejsav)

Elimináció: vese, gastrointestinális rendszer, tüdő, máj

Pufferrendszerek: HCO_3^- puffer (75%), fehérje, hemoglobin, foszfát puffer

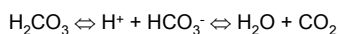
Protonfelvő pufferkapacitás 48 mmol/l – pCO_2 független ($\text{PCO}_2 \uparrow \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \uparrow \rightarrow \text{HCO}_3^- \uparrow + \text{protein}^- \downarrow$)

A vér pufferrendszerei

Puffer	pK	Koncentráció	Pufferkapacitás
Bikarbonát	6,1	24 mmol/l	75 %
Hgb	8,25	24 mmol/l	25 %
oxyHgb	6,95		
Fehérje	-		
Foszfát	6,8		

Isohydria

Bikarbonát puffer:



$$\text{pH} = 6,1 + \log \left[\frac{[\text{HCO}_3^- (\text{só})]}{0,03 \times \text{P}_a \text{CO}_2 (\text{sav})} \right]$$

Fehérjék imidazolcsoportja (plazmaprotein és Hgb):

A Hgb oxigénkötés révén erősebb savvá válik

A Hgb a szövetek felé leadja az oxigént, ezért a felszabaduló CO_2 -t könnyebben felveszi – Haldane-effektus

Isohydria

Foszfát puffer:

Dihidrogénfoszfát/hidrogénfoszfát puffer

Alacsony plazmakoncentráció (kb 1 mmol/l)

Ammonium/ammoniak puffer

Extrém alacsony koncentráció miatt (40 $\mu\text{mol/l}$) minimális jelentőségű

Isohydria

Zavarok:

acidosis: $\text{pH} < 7,38$ (7,35)

alkalosis: $\text{pH} > 7,42$ (7,45)

Mechanizmus:

additív (fokozott bevitel vagy termelődés)

subtractív (vesztés)

retentiós (visszatartás)

dilutiós (hígulások)

Isohydria

Kompenzáció:

• Vese:

- hidrogénürítés foszfát(ammónia, urea illetve tejsav)pufferen keresztül

• Tüdő

- hypo-, és hyperventilatio
- agytörzsi, aortaív-, és carotis receptorok

Isohydria

Máj

- aminosavak sulfhydrylcsoportjainak oxidációjából H^+ keletkezik
- anorganikus savak anionjainak metabolizációjából bikarbonát keletkezik
- ammoniumion elimináció két útja a sav-bázis háztartás függvényében:
 - $2 \text{HCO}_3^- + 2 \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NH}_2\text{CONH}_2 + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ vagy glutaminszintézis (HCO_3^- felhasználása nélkül)

Sav-bázis zavarok diagnosztikája

Vérgáz (artériás, arterializált kapilláris és kevertvénás):

	artériás	kevert vénás
pH	7,37-7,45	7,35-7,43
pCO_2 Hgmm(kPa)	35-46(4,6-6,1)	37-50 (4,9-6,6)
aktuális/standard	21-26/21-26	21-26/21-26
bikarbonát (mmol/l)		
BE (mmol/l)	-2,5 - +2,5	-2,5 - +2,5
Anionrés (mmol/l)	10-14	10-14

(Siggaard-Andersen-nomogramm)

Gyakorlati felosztás

- latrogén
- Fixált
- Egy progrediáló betegség labilis tünete
- Tulajdonképpen csak a metabolikus acidózis a lényeges

Metabolikus acidosis

$\text{pH} < 7,35$, $\text{HCO}_3^- < 20$ mmol/l, $\text{BE} < -3$ mmol/l

Okai:

- additio: tejsav acidózis, diabeteses ketoacidosis, exogén savbevitel
- retentio: veseelégtelenség, mellékvesekéreg elégtelenség
- retentiós és additios: ammónium- klorid acidózis
- subtractív: bikarbonátvesztés (bél, vese)
- dilutiós: extracelluláris tér bikarbonátmentes oldattal történő elárasztása

Metabolikus acidosis

Anion gap (rés):

$$(\text{Na}^+ + \text{K}^+) - (\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$$

normálisan: 10-15 mmol/l

Nő: additív, retentiós acidózisoknál (kivételek HCl és NH_4Cl additio)

Normális (esetleg csökken): hypercloraemiás acidózisoknál (NH_4Cl intoxicatio, carboanhidráz-gátlók szedése, subtractív acidosisnál, mineralokortikoid-hiány, distalis tubularis acidózis)

Metabolikus acidosis

Tünetek:

- szimpatikus aktivitásfokozódás ↔ kritikus pH következményei
- légzés mélysége fokozódik, hyperventilatio
- hyperkalaemia
- szívritmuszavarok tachycardiás hajlammal
- csökkenő CO (kritikus pH)
- vasodilatatio és hypotonia hajlam
- Ca- és foszforháztartás zavarai (fokozott ürítés)
- inzulinrezisztencia, laktátprodukción
- hányinger, hányás, coma

Metabolikus acidosis

Terápia:

- oki terápia
- perzisztáló zavar esetén alkalizáló terápia
 - $\text{pH} < 7,2$ ill. $\text{HCO}_3^- < 8-10$ mmol esetén)
- Organikus savak anionjai bikarbonátképződés által metabolizálódnak!
- NaHCO_3 (mmol) = $-\text{BE} \cdot 0,3 \cdot \text{ttkg}$
 - Max. infúziós sebesség: 1,5 mmol/ttkg/óra
 - Mellékhatás: hypernatraemia, intracelluláris acidózis, ledált tüdő esetén pCO_2 emelkedés
- Carbicarb ($\text{Na}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$)
 - intra-, és extracelluláris pH emelkedés lényeges pCO_2 emelkedés nélkül

Metabolikus acidosis

- Tris-hydroxymethyl-aminomethan
 - THAM (mmol) = $-\text{BE} \cdot 0,3 \cdot \text{ttkg}$
 - Maximális napi adag: 5 mmol/ttkg
 - Mellékhatások: légzésdepressio, hyperkalaemia szekunder hypokalaemiával, szövetnecrosis paravasalis injectionál, hypoglycaemia, kumuláció (elsősorban veseelégtelenségénél)
- DCA
 - Piruvátszintézis és így a laktátbontás fokozása – HCO_3^- produkció
- Egyéb alkalizáló sók (acetát, citrát): hatásukhoz intakt keringés és májfunkció szükséges

Metabolikus alkalosis

$\text{pH} > 7,45$, $\text{HCO}_3^- > 26$ mmol/l, $\text{BE} > 3$ mmol/l

Okai:

- additio: bikarbonátbevitel, jelentős kloridvesztés, alkalizáló sók túlzott bevétele
- retentio: salureticumok tartós adása után
- subtractív: savas anyagok vesztese (gastrointestinalis, vese, szteroidterápia, intracelluláris térbe történő ionmozgás)
- besűrűsödéses: az extracelluláris térből folyadékvesztés
- hypokalaemia
- Kloridszenzitív: gastrointestinalis veszteség, diureticus terápia, mucoviscidosis, hyperventilatio kompenzációját követően
- Kloridrezisztens: hyperaldosteronismus, Cushing-kór, Bartter-szindróma

Metabolikus alkalosis

Tünetek:

- légzés mélysége ellaposodik, hypoventilatio, légzésdepressio
- csökkent ionizált Ca
- hypokalaemia hajlam
- hypocloraemia (chloridszenzitív formánál)
- vasoconstrictio
- anginaküszöb csökken, ritmuszavarok
- cerebrális perfúzió csökken, stupor coma
- anaerob glycolysis fokozódik

Metabolikus alkalosis

Terápia:

- Oki terápia
- Káliumpótlás
- NaCl bevitele
- Kloridrezisztens formáknál KCl, HCl
- (L-arginin HCl és ammoniumklorid súlyos mellékhatások miatt már nem használható)
- Carboanhydrase-bénítók

Respirációs alkalosis

pH>7,45, pCO₂<35 Hgmm

Okai:

- centrális psychés, organicus, iatrogén okok
- perifériás: hypoxia

Intenzív betegek respirációs alkalosisa az alapbetegségre adott reakció vagy adaptációs kísérlet (pO₂ meghatározása!) illetve hibás respirátorbeállítás következménye

Tünetek:

- az ionizált Ca-szint illetve az agyi perfúzió csökkenéséből adódó tünetek

Terápia:

- oki ill. holttér növelése

Respirációs acidosis

pH<7,35, pCO₂>45 Hgmm

Okai:

- priméren pulmonalis
- secunder módon bikarbonátretentio miatt

Tünetek:

- az acidózis tünetei (kivéve hypoventilatio), ICP↑, CO₂ coma

Terápia:

- puffereles csak extrém ritka esetekben
- oki ill. lélegeztetés

pH	PaCO ₂	StHCO ₃	Zavar
↓	n	↓	metab. acidózis
↓n	↓	↓	metab. acidózis-resp. komp.
↓	↑	n	resp. acidózis
↓	↑	↑	resp. acidózis-metab. komp.
↑	n	↑	metab. alkalosis
↑	↑	↑	metab. alkalosis, részben resp. kompenzáció (teljes soha)
↑	↓	n	resp. alkalosis
↑	↓	↓	resp. alkalosis-részben metab. kompenzáció