

## Happe-aluse tasakaalu uuring (aB-ABB, cB-ABB)

### Kliinilise keemia ja laboratoorse hematoloogia osakond

Analüüsid:

pH arteriaalses veres/kapillaarses veres	aB-pH, cB-pH
Süsinikdioksiidi osarõhk arteriaalses veres/kapillaarses veres	aB-pCO <sub>2</sub> , cB-pCO <sub>2</sub>
Vesinikkarbonaat arteriaalses veres/kapillaarses veres/plasmas	aB-HCO <sub>3</sub> , cB-HCO <sub>3</sub> , P-HCO <sub>3</sub>
Aluste liig arteriaalses veres/kapillaarses veres	aB-BE, cB-BE

Organismis säilitatakse vere pH erinevate füsioloogiliste mehhanismide varal küllaltki kitsas vahemikus. Nendeks mehhanismideks on hingamisfunktsioon, vere puhversüsteem ja neerude eritusvõime. Vere puhversüsteemi moodustavad süsihappevesinikkarbonaatpuhver, hemoglobiin, plasma valgud ja fosfaatpuhver.

Organismi ainevahetuse tulemusena tekib organismis pidevalt happelisi ühendeid, milleks on lenduv hape HCO<sub>3</sub> (eemaldatav kopsude kaudu CO<sub>2</sub>-na) ja mittelenduvad happed (eritatakse neerude kaudu). Hingamispuudulikkuse tekkimisel kasvab süsihappe hulk organismis, pH väheneb ja areneb respiratoorne atsidoos. Kopsude hüperventilatsioonil eemaldatakse CO<sub>2</sub>-te organismist normaalsest efektiivsemalt, pH tõuseb ja areneb respiratoorne alkaloos.

Ainevahetushäirete puhul suureneb mittelenduvate hapete hulk ja areneb metaboolne atsidoos. Metaboolne alkaloos areneb mittelenduvate hapete (peamiselt maomahla soolhappe) ülemäärase eritumise tõttu organismist või aluseliste ühendite (vesinikkarbonaadi või selle prekursorite – orgaaniliste hapete naatriumi- või kaaliumisoolade) liigsel manustamisel. Organism püüab kompenseerida metaboolseid häireid suhteliselt kiiresti respiratoorse süsteemi abil. Respiratoorsete häirete kompensatsioon toimub tunduvalt aeglasemalt renaalsel teel. Sõltuvalt resulteeruvast pH väärtusest võivad atsidoos ja alkaloos olla kas kompenseeritud või dekompenseeritud.

### Uuritav materjal, selle võtmine, saatmine ja säilitamine

Määratakse arteriaalsest (aB) või kapillaarsest (cB) verest. Kapillaarveri on kasutatav ainult naha väga hea verevarustuse korral, seega tuleb raskes üldseisundis oleval haigel võtta alati arteriaalne veri! Arteriaalne proov kogutakse kas arteri punkteerimisel või võetakse arteri kateetrist. Vesinikkarbonaati võib määrata ka venoossest verest (katsutit ei tohi avada!).

Katsuti	Arteriaalne veri: spetsiaalne happe-aluse tasakaalu ja veregaaside määramiseks mõeldud LH-süstal Venoosne veri (P-HCO <sub>3</sub> ): geeliga LH-katsuti (roheline kollase rõngaga või heleroheline kork) Kapillaarne veri (võtab laborant): spetsiaalne happe-aluse tasakaalu määramiseks mõeldud LH-kapillaar
Säilivus	Veri LH-süstlas toatemperatuuril kuni 30 minutit. Veri LH-kapillaaris toatemperatuuril 10 minutit või +4 °C 30 minutit. Veri geeliga LH-katsutis tsentrifuugida nii kiiresti kui võimalik (tuua kohe laborisse!), säilivus tsentrifuugitud ja <u>avamata</u> katsutis toatemperatuuril 40 tundi, +4 °C üks nädal, -20 °C kuus kuud.

**Analüüsi tegemise aeg:** ööpäevaringselt

**Analüüsimetod:** amperomeetria; P-HCO<sub>3</sub> puhul ensümaatiline meetod fosfoenüül-püruvaadiga

### Referentsväärtused

aB-pH	≥ 1 p		7,35–7,45
aB-pO <sub>2</sub>	≥ 1 p		83–108 mmHg
aB-pCO <sub>2</sub>	≥ 18 a	M	35–48 mmHg
		N	32–45 mmHg
aB-HCO <sub>3</sub>	≥ 18 a	M	24–31 mmol/L
		N	22–31 mmol/L
P-HCO <sub>3</sub>	≥ 18 a		22–29 mmol/L
aB-BE	≥ 18 a	M	(-2,7)–(+2,5) mmol/L
		N	(-3,4)–(+1,4) mmol/L

### Näidustus ja kliiniline tähendus

Happe-aluse tasakaalu häirete diagnoosimine ja ravi jälgimine. Ainult plasma vesinikkarbonaatide määramine on näidustatud kroonilise neeruhaigusega patsientidel metaboolse atsidoosi hindamiseks ning võimaldab koos teiste elektrolüütide määramisega arvutada anioonide vaegust.

Respiratoorse atsidoosi põhjuseks on vähenenud alveolaarne ventilatsioon, mis võib olla tingitud hingamiskeskuse pärssimisest (ravimid, intoksikatsioonid, trauma), hingamisteede obstruktsioonist (bronhiit, emfüseem, astma), krooniliselt suurenenud hingamistööst, rindkere- või hingamislihaste funktsiooni häirest.

Respiratoorse alkaloosi põhjuseks on alveolaarse ventilatsiooni suurenemine, mis omakorda võib olla tingitud hüpoksiast, kopsukoe venitatavuse vähenemisest, verepaisust kopsudes (kopsu- ja südamehaigused), kesknärvisüsteemi häiretest (trauma, põletik, verevalandus metaboolse atsidoosiga ajukoes), salitsülaatide mürgistusest ja mitmesugustest muudest seisunditest (nt septitseemia, valusündroom, šokk), samuti ülehingatamisest kopsude juhitava ventilatsiooni korral.

Metaboolse atsidoosi tekke peamiseks mehhanismideks on mittelenduvate hapete kuhjumine (diabeetiline ketoatsidoos, laktatsidoos), hapete vähenenud ekskretsioon uriiniga ja/või aluste ärakasutamine (krooniline neerupuudulikkus), tunduv vesinikkarbonaadi kaotus mao-sooltraktist (kõhulahtisus) ning hapete ülemäärane manustamine väljastpoolt (nt salitsülaatide mürgistus).

Metaboolse alkaloosi peamised põhjused on vesinikioonide kaotus mao-sooltrakti (oksendamine, nasogastraalsond) või neerude kaudu (sel puhul lisandub ka vesinikkarbonaadi suurenenud reabsorptsioon) ja aluseliste substantside liigne manustamine. Metaboolne alkaloos võib tekkida ka Cushingi sündroomi, aldosteronismi ja mineralokortikoidide manustamise puhul.

Pole sugugi erandlik nähtus, et patsiendil on üheaegselt kaks happe-aluse tasakaalu primaarset häiret. Sellisel juhul on tegemist segahäirega (*mixed acid-base disorder*). Segahäirete alla ei loeta neid situatsioone, kus on tekkinud respiratoorne või metaboolne kõrvalekalle primaarse häire kompenseerimise käigus.

Vt ka: Hapniku osarõhk

Aivar Orav

Muudetud 18.08.2023