Happe-aluse tasakaal

Happe-aluse tasakaal (ABB)

Põhja-Eesti regionaalhaigla laboratooriumi kliinilise keemia labor
Telefonid: 617 1027; 617 1661

Üldiseloomustus

Vedeliku happeline või aluseline reaktsioon oleneb vabade vesinikioonide kontsentratsioonist, mida iseloomustab pH (vesinikiooni aktiivsuse negatiivne logaritm). Inimese arteriaalse vere pH on temperatuuril 37^{o} C nõrgalt aluseline (7,4).

Hoolimata happeliste ainevahetussaaduste ebaühtlasest eritumisest verre püsib vere pH konstantsena. See on oluline ainevahetuse tagamiseks, kuna ensüümide aktiivsus oleneb pH väärtusest. pH säilimises konstantsena osalevad vere puhversüsteemid (vesinikkarbonaat-, fosfaat- ja valkpuhver), gaasivahetus kopsudes ja eritusmehhanismid neerudes.

Happe-alustasakaalu uuring on mitmeparameetriline uuring.

Parameetri nimetus	Lühend	Füsioloogiline tähendus
pH	pH	Happe-alustasakaalu indeks. pH suurenemine viitab alkaloosile, vähenemine atsidoosile.
Süsinikdioksiidi osarõhk	pCO2	Happe-alustasakalu respiratoorne komponent, happeline gaas, mida kontrollib hingamisfunktsioon.
Hapniku osarõhk	pO2	Iseloomustab kopsude võimet oksügeniseerida arteriaalset verd.
Vesinikkarbonaat	HCO3	Iseloomustab vere puhverdusvõimet, happe-alustasakaalu metaboolne komponent.
Aluste liig	BE	Arvutuslik parameeter, negatiivne BE viitab atsidoosile ja positiivne alkaloosile.

Hapnikuga küllastatus	sO2	Iseloomustab hapnikuga seotud hemoglobiini hulka, sO2 on arvutuslik parameeter. Oksügenatsiooni jälgimine.
Oksühemoglobiin	O2Hb	
Karboksühemoglobiin	COHb	Vingumürgistuse diagnostika ja haiguskulu jälgimine.
Methemoglobiin arteriaalses veres	MetHb	Kemikaal- või ravimmürgistuse diagnostika ja haiguskulu jälgimine.
Desoksühemoglobiin	HHb	Desoksügenisatsiooni jälgimine.
Anioonide vahe	AnCap	Suureneb metaboolse atsidoosi, alkoholi ja surrogaatide mürgistuste korral. Arvutuslik parameeter.
Füsioloogiline šunt	Qsp/Qt (est)	Iseloomustab segavenoosse vere hulka, mis ei küllastu O2-ga kopse läbides, füsioloogiline šunt.Suureneb nii ägeda kui kroonilise kopsuhaiguse korral.
Arteriaalse vere ja sissehingatava õhu hapniku osarõhkude suhe	pO2/FiO2	Iseloomustab kopsude hapnikuvahetuse efektiivsust, oluline kunstliku ventilatsiooni hindamiseks.
Hapniku osarõhk (küllastatus hapnikuga 50%) arteriaalses veres	p50	Kudedele hapnikuloovutamise jälgimine. Adekvaatseks hindamiseks vajalik südame löögimaht (mõõdetuna kopsuarterist).
Arteriaalse vere ja alveolaarse õhu hapniku osarõhkude suhe	pO2(a/A)	Kopsu varustamine hapnikuga, suureneb kopsuhaiguste puhul. Iseloomustab kopsude oksügenisatsiooniprotsessi efektiivsust.

Lisaks eelpool nimetatud parameetritele sisalduvad happe-aluse tasakaalu uuringus veel järgmised parameetrid, mille täpsem käsitlus on vastavates peatükkides: **K, Na, iCa, Cl, glükoos, laktaat, hemoglobiin ja hematokritt.**

Näidustused

- Respiratoorsed häired (hüper- ja hüpoventilatsioon, krooniline obstruktiivne kopsuhaigus) ja seisundi juhtimine
- Metaboolsed häired (diabeetiline ketoatsidoos, oksendamine, neerupuudulikkus, mürgistused) ja seisundi juhtimine

Referentsvahemikud[1,3]

Lühend	Ühik	Arteriaalne veri	Venoosne veri	Segavenoosne veri[1] (kopsuarterist)
pH	-	7,35 - 7,45	7,35 - 7,43	
pCO2	mmHg	35 - 46	37 - 50	
pO2	mmHg	70 - 100	36 - 44	35-40
HCO3	mmol/L	21 - 26	21 - 26	
BE	mmol/L	-2 - +3		
SO2	%	> 96	60 -85	70-75
O2Hb	%	> 96		
COHb mittesuitsetajad suitsetajad toksiline	%	<2 <9 >20	<2 <9 >20	
MetHb	%	<1,5	<1,5	
HHb	%	0,0 - 5,0		
AnCap	mmol/L	8 - 16		

Qsp/Qt (est)	%	2 - 8
pO2/FiO2	mmHg%	
p50	mmHg	25 - 29
pO2(a/A)	%	

NB! Hemoglobiini väärtused erinevad SA PERH laboratooriumis määratuna erinevatel platvormidel: veregaaside analüsaatoril RapidPoint on hemoglobiini väärtused keskmiselt 7% kõrgemad kui hematoloogia analüsaatoril Sysmex XN. Aneemia sügavuse hindamisel tuleb aluseks võtta hematoloogia analüsaatoriga mõõdetud hemoglobiini tulemus.

Kliiniline tõlgendus (V-väiksem, N-normis, S-suurem)

ABB häire	pH	HCO3	pCO2	Seisund	Põhjused
Metaboolne atsidoos (MAc)	V	V	N	MAc varane staadium , <2h	Mürgistused (alkohol, surrogaadid, salitsülaadid), neerupuudulikkus, ketoatsidoos, nälgus. Kompensatsiooni-mehhanism on hüperventilatsioon, et vähendada pCO2 hulka.
	V v.N	V	V	Respiratoorsed kompensatsioonimehhanismid lülituvad sisse (> 6h)	
	V	V	N v. V	Respiratoorne kompensatsioon ei toimi	
	VV	V	S	Metaboolse ja respiratoorse atsidoosi kombinatsioon	
Metaboolne alkaloos (MAl)	S	S	N	MAl varane staadium , <2h	Oksendamine, diarröa, hüpokaleemia, ravi diureetikumide ja bikarbonaatidega. Kompensatsiooni-mehhanism on hüpoventilatsioon, et suurendada pCO2 hulka.
	S v.N	S	S	Respiratoorsed kompensatsioonimehhanismid lülituvad sisse (> 6h)	
	S	S	N v. S	Respiratoorne kompensatsioon ei toimi	
	SS	S	V	Metaboolse ja respiratoorse alkaloosi kombinatsioon	

Respiratoorne atsidoos (RAc)	V	N	S	RAc varane staadium, <2h	Kopsude gaasivahetuse häire (pneumoonia, krooniline bronhiit, emfüseem, astma), vereringe häire, südamepuudulikkus, hingamiskeskuse pärssimine, ebapiisav mehhaaniline ventilatsioon. Kompensatsiooni-mehhanism suurenenud H^+ eritumine neerude kaudu, käivitub 1-2 p.jooksul.
	Vv.N	S	S	Metaboolsed kompensatsioonimehhanismid lülituvad sisse (>6h)	
	V	N v. S	S	Metaboolne kompensatsioon ei toimi	
	VV	V	S	Respiratoorse ja metaboolse atsidoosi kombinatsioon	
Respiratoorne alkaloos (RAl)	S	N	V	RAc varane staadium , <2h	Hüperventilatsioon (k.a. ravimitest tingitud: salitsülaadid, nikotiin, progesteroon, kesknärvisüsteemi kahjustus traumast või sepsisest), kopsuturse ja kopsuembol. Kompensatsiooni-mehhanism vähenenud H^+ eritumine neerude kaudu, käivitub 1-2 p.jooksul.
	Sv. N	V	V	Metaboolsed kompensatsioonimehhanismid lülituvad sisse (> 6h)	
	S	N v. V	V	Metaboolne kompensatsioon ei toimi	
	SS	S	V	Respiratoorse ja metaboolse alkaloosi kombinatsioon	

Referentsvahemikud nabaväädi verest[1,4]

Analüüt	Nabaarter	Nabaveen
pH	7,14 -7,42	7,22 -7,44
pCO2 (mmHg)	34 - 78	30 - 63
pO2 (mmHg)	3 - 40	12 - 43

Nabaväädi uuringu kliiniline tõlgendus[1]

Eesmärgiks on vastsündinu respiratoorse ja metaboolse seisundi hindamine. Objektiivsem info kui Apgari hinnang. Enamikel juhtudel kogutakse vereproov nabaarterist, mis peegeldab vastsündinu seisundit (verevoolu suund lootest platsenta suunas). Platsenta on vastsündinu jaoks nii gaasivahetuse

kui neerufunktsiooni ekvivalendiks. Kui loode ei saa platsenta kaudu piisavalt CO2 ära anda, siis tekib respiratoorse atsidoosi sarnane seisund. Kui hapnikuvahetus platsentaga on ebaadekvaatne, tekib metaboolse atsidoosi sarnane seisund.

Kriitilised väärtused nabaväädi happe-alustasakaalu uuringul:

- pH <7,0 arteriaalses veres
- pCO2 diferents arteriaalse ja venoosse vere vahel >25 mmHg
- pH diferents arteriaalse ja venoosse vere vahel >0,12

Proovi-/uuringumaterjal	Arteriaalne veri Veeniveri Segavenoosne veri
Proovianum	Li-hepariiniga süstal
Uuringumaterjali säilivusaeg, -temperatuur jt transpordi tingimused	20-25 °C 15-30 min. Proovis ei tohi olla õhumulle.
Teostamise sagedus	24 h
Mõõtemeetod	Amperomeetria, potentsiomeetria, oksümeetria
HK kood	66113, 66108, 66108

Kirjandus

1. Toffaletti J. Blood gases and electrolytes. AACC Press, Washington DC 2009
2. Wallach J. Interpretation of Diagnostic Tests. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2007. 567-581
3. Mikulcik P. Rapid analyses – blood gases and more. Siemens Healthcare Diagnostics Inc. 2012
4. Fouse BL. Reference range evaluation for cord blood gas parameters. **www.acutecaretesting.org**. June 2002

Koostanud:

Marge Kütt, laboriarst, laboratooriumi juhataja

12.12.2018

Viimati uuendatud 18.11.2024