

Miten verikaasuanalyysi helpottaa diagnosointia akuuttihoidossa?

Verikaasuanalyysilla (Astrup) voidaan mitata ja tutkia elimistön happo-emästasapainoa sekä kaasujen vaihtoa. Näyte otetaan ensisijaisesti valtimoverestä (aB-VeKaas), mutta se on mahdollista ottaa myös laskimoverestä (vB-VeKaas) tai kapillaariverinäytteenä (cB-HE-Tase). Valtimoverinäyte otetaan joko ranteen, kyynärtaipeen tai nivustaipeen valtimosta. (HUSLAB 2014; Varamäki 2015.)



GEM Premier 3500 ja ABL90 FLEX verikaasuanalysaattorit

Miten käytetty teknologia palvelee hoitajia ja klinikoita työssään?

Verikaasuanalyysia käytetään happoemästasapainon ja kudosten hapetustilan häiriöiden toteamiseen ja hoidon seurantaan. Verikaasuanalyysilla voidaan saada nopeasti keskeistä tietoa kriittisesti sairaasta tai leikkauspotilaasta. Verikaasuanalysaattori mittaa verinäytteestä seuraavia arvoja: pH, pO₂ (happiosapaine), pCO₂ (hiilidioksidiosapaine) sekä HCO₃ ja BE (kuvaavat happoemästasetta). Arvo pO₂ kuvaa happeutumista, pCO₂ ventilaatiota ja pH elimistön happamuutta (asidoosi/alkaloosi). Verikaasuanalysaattori määrittää myös veren hemoglobiinipitoisuuden (Hb) ja riippuen laitteesta tai kasetista, voidaan saada tietoa myös verensokerista, laktaatista sekä elektrolyyteistä (natrium ja kalium). (Lappeteläinen 2013; Jama 2013; HUSLAB 2014; Varamäki 2015.)

Arvot

Verikaasuanalyysin oikeanlainen tulkinta on sairaanhoidossa tärkeää, jotta osataan arvioida ja hoitaa happo-emästasapainon häiriöistä johtuvia oireita, potilaan tilaa ja alkuperäissairautta. Sairaanhoitajan työ on havaita uhkaava happo-emästasapainon häiriö ja aloittaa hoito viipymättä. (Koskimäki 2014: Happo-emästasapaino.)

Viitearvot valtimoverinäytteestä:

Arvot	Viitearvo	Tulos
Happo-emästasapaino, pH	7,35-7,45	pH alle viitearvon: happo pH yli viitearvon: emäs
Hiilidioksidiosapaine, pCO ₂	4,7-6,0 kPa	pCO ₂ alle viitearvon: emäs pCO ₂ yli viitearvon: happo
Happiosapaine, pO ₂	yli 10 kPa	
Standardibikarbonaatti, HCO ₃ -St	22-26 mmol/l	HCO ₃ alle viitearvon: happo HCO ₃ yli viitearvon: emäs

Base Excess eli emäsyylimäärä, BE	-2,5 - (+2,5)	
-----------------------------------	---------------	--

(Koskimäki 2014.)

Verikaasuanalyysi voi osoittaa pääasiassa kolme erilaista happo-emästasapainon häiriötä, joista arvoja vertaamalla voidaan potilaalla todeta olevan joko:

- Respiratorinen asidoosi TAI alkaloosi
- Metabolinen asidoosi TAI alkaloosi
- respiratorinen ja metabolinen happo-emästasapainon häiriö

(Koskimäki 2014.)

Tulkinta

Elimistön happo-emästasapainon tilasta tehdään arvio kolmen verikaasuanalyysin arvon perusteella: pH, PaCO₂ ja HCO₃. Diagnoosia tehdessä hoitaja vertaa kaikkia kolmea arvoa viitearvoihin ja merkitsee kunkin arvon kohdalle joko H (hapan), E (emäs) tai N (neutraali). Jos sama merkintä toistuu kahdessa tai kolmessa arvossa, hoitaja ympyröi ne. Tämä auttaa hahmottamaan potilaan happo-emästasapainon tilan:

- Ympyröitynä on pH ja PaCO₂ > potilaalla on respiratorinen asidoosi TAI alkaloosi
- ympyröitynä pH ja HCO₃ > potilaalla on metabolinen asidoosi TAI alkaloosi
- ympyröitynä kaikki kolme > potilaalla on respiratorinen ja metabolinen happo-emästasapainon häiriö

Elimistön kompensatiota voidaan tulkita arvolla, jota ei ole ympyröity. Jos ympyröimätön arvo on siirtynyt vastakkaiseen suuntaan ympyröityjen arvojen kanssa, elimistön kompensatio on mahdollinen. Mikäli ympyröimätön arvo on viitearvojen sisällä, kompensatiota ei ole tapahtunut tai jos pH on normaali, elimistö on kompensoinut häiriön. (Koskimäki 2014.)

Tulokset

Tulokset voivat osoittaa seuraavanlaisia happo-emästasapainon häiriöitä tai jonkin sairauden tilaa potilaalla:

- Metabolinen asidoosi (henkeä uhkaava asidoosi pH alle 7,2)
 - laktaattiasidoosi, krooninen munuaisten vajaatoiminta, diabeetikon ketoasidoosi, myrkykalkoholit (metanoli, etyleeniglykoli), intoksikaatiot, aivotuumori tai -trauma
- Respiratorinen asidoosi tai krooninen respiratorinen asidoosi
 - Unilääkkeet, opiaatit, COPD, lihavuus, keuhkoödeema, pneumonia, hypoksemia
- Metabolinen alkaloosi
 - oksentelu, hypokalemia
- Respiratorinen alkaloosi
 - keskushermoston infektio, kuume, salisyylämyrkytys, astma, hyperventilaatio

(Koskimäki 2014; HUSLAB 2014; Lappeteläinen 2013.)

Miten käytettävyys ja käyttäjät on huomioitu laitteen tai palvelun muotoilussa?

Verikaasuanalyysi otetaan potilaan valtimoverestä ruiskuun, joka on anaerobisesti heparinisoitu. Näytteen ottaminen ja valmistaminen analyysiaattoriin vaatii tiettyjä ja huolelliset toimet, mikä voi osaltaan vaikeuttaa ja voi jopa vääristää tuloksia. Tämä luo osaltaan haasteita hoitohenkilökunnalle ja siihen, ettei päädytä väärin arvioihin ja hoitoihin.

Näyte analysoidaan verikaasuanalyysiaattorilla mitä on useita eri merkkejä ja malleja. Laite valitaan osaston tarpeiden mukaan ja tavallisesti sitä löytyy kahdessa eri koossa. Suuremman laitteen saa pyöriällä liikutettavalle apupöydälle, jota on helppo siirtää paikasta toiseen. Laitteessa on suuri kosketusnäyttö, joka palvelee kaikkia käyttäjiä. Laite analysoi näytteet nopeasti, noin 35 sekunnissa, joten tulosten saaminen on erittäin nopeaa. Laitteet on suunniteltu niin, että se olisi helppo ja yksinkertainen käyttää. Ylläpito on puoliautomaattista ja kalibroiminen tapahtuu automaattisesti. Sensori kasettimen ja liuospakauksen vaihtaminen on tehty myös yksinkertaiseksi vaihtaa. (Triolab.)

Millaisia tulevaisuudennäkymiä teknologian kehittymiselle valitsemanne aiheen piirissä on näkyvissä?

Verikaasuanalyysia käytetään erityisesti anestesiologiassa ja tehohoidossa. Tutkimus tehdään vieritestianalyysiaattorilla ja tulos on luettavissa alle minuutissa. Tulevaisuudessa juurikin vieritestianalyysiaattorit tulevat todennäköisesti lisääntymään terveydenhuollossa, sillä niiden avulla saadaan nopeasti keskeisiä tietoja potilaan voinnista. Luultavasti laite tulee monipuolistumaan ja sillä voidaan mitata tulevaisuudessa useampia arvoja sekä sen käyttö yleistyy teknologian kehittyessä. Myös tuloksen mittausaika tulee todennäköisesti nopeutumaan entisestään ja laite lähettää tiedot automaattisesti eteenpäin potilastietojärjestelmään.

Lähteet

HUSLAB 2014. Verikaasuanalyysi (pO₂, pCO₂, pH ja laskenta), valtimoverestä. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkodokumentti. <<http://huslab.fi/ohjekirja/3647.html>>. Luettu 22.9.2016.

Jama, Timo 2013. Verikaasuanalyysi ja happo-emästasapainon tutkiminen. Duodecim. Verkkodokumentti. <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/ltk/koti?p_artikkeli=ykt00405&p_haku=verikaasuanalyysi>. Luettu 22.9.2016.

Koskimäki, Sanna 2014. Happo-emästasapaino opas hoitotyöhön. Opinnäytetyö, Lahden ammattikorkeakoulu. Luettavissa sähköisesti. <https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/76011/opas_happoemastasapaino.pdf?sequence=3>.

Lappeteläinen, Vesa 2013. Verikaasuanalyysi. Esitys (anestesia)hoitajille. Verkkodokumentti. <http://www.sash.fi/images/Syyskoulutus%C3%A4iv%C3%A4t_2013/Verikaasuanalyysi.pdf>. Luettu 22.9.2016.

Triolab. Verikaasuanalyysaattori, ABL 90. Turku. Luettavissa sähköisesti. <<http://www.triolab.fi/abl-90>>. Luettu 22.9.2016.

Varamäki, Tiina 2015. Verikaasuanalyysi valtimoverinäytteestä. Duodecim. Verkkodokumentti. <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.metropolia.fi/dtk/shk/koti?p_artikkeli=shk00690&p_haku=astrup>. Luettu 22.9.2016.

Anna Ruuskanen ja Alice Saadetdin