

Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta
Ensihoitajakoulutus

Sara Chafra, Tatu Kauria, Henri Laine ja Joel Tommiska

i-STAT-verikoeanalyysoittorin käyttöopas Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin yhden hengen liikkuvalla päivystyksyksikölle

Tiivistelmä

Sara Chafra, Tatu Kauria, Henri Laine, Joel Tommiska
i-STAT- verikoeanalyysointimen käyttöopas Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin yhden hengen liikkuvalla päivystysyksiköllä, 31 sivua, 5 liitettä
Saimaan ammattikorkeakoulu
Sosiaali- ja terveysala Lappeenranta
Ensihoitajakoulutus
Opinnäytetyö 2019
Ohjaajat: Lehtori Antti Kosonen, Saimaan ammattikorkeakoulu, työelämäohjaaja
ensihoitaja YAMK Elina Pohjonen, Eksoten ensihoitopalvelu

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa käyttöopas i-STAT-verikoeanalyysointimen turvallisesta ja tarkoituksenmukaisesta käytöstä. Käyttöopas tehtiin Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin (Eksote) yhden hengen liikkuvan päivystysyksikön käyttöön, mutta on vapaasti jaettavissa koko Eksoten henkilöstölle, esimerkiksi ambulansseihin sekä päivystyspoliklinikalle. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä i-STAT-verikoeanalyysointimen käyttäminen helpommaksi etenkin työntekijöille, jotka eivät ole aikaisemmin käyttäneet laitetta.

Haastateltavina toimivat Eksoten liikkuvassa päivystysyksikössä työskentelevät ensihoitajat. Haastattelujen ja teorian pohjalta laadittiin ensimmäinen versio käyttöoppaasta, joka annettiin käyttöön ensihoidon yksiköille Eksoten alueella, joilla on käytössä i-STAT-verikoeanalyysointimen. Teoriatieto haettiin alan kirjallisuudesta, i-STAT-verikoeanalyysointimen valmistajan verkkosivuilta sekä alkupe-
räisohjeesta.

Käyttöoppaat olivat yhden hengen yksikön sekä ensihoitoyksiköiden käytössä kuukauden ajan, jonka jälkeen palautteet kerättiin ja käytiin läpi, ja muutosehdotukset tehtiin käyttöoppaaseen.

Asiasanat: vieritestaus, ensihoito, yhden hengen liikkuva päivystysyksikkö, sairaalan ulkopuolinen hoito, i-STAT- verikoeanalyysointimen

Abstract

Sara Chafra, Tatu Kauria, Henri Laine, Joel Tommiska
I-STAT Handheld Blood Analyzer User Guide for South Karelia Social and Health Care District, 31 pages, 4 appendices
Saimaa University of Applied Sciences
Degree Programme in Health Care and Social Services, Lappeenranta
Bachelor's Thesis 2019
Instructors: Senior Lecturer Antti Kosonen, Saimaa University of Applied Sciences, Elina Pohjonen, EMS Supervisor, South Karelia Social and Health Care District

The purpose of this thesis was to produce a user guide for safe and appropriate use of the i-STAT handheld blood analyzer. The user guide was commissioned by South Karelia Social and Health Care District (Eksote). It is available for all healthcare professionals working at Eksote, such as emergency medical technicians working in acute healthcare and registered nurses working in outpatient clinics. The user guide was aimed towards users who have no prior experience of using an i-STAT handheld device.

The instructions of the user guide were written based on academic literature, the manufacturer's website, instructional manual and interviews from Eksote's emergency care technicians. Once a first draft was created, it was tested in several different emergency care units that use an I-STAT device in South Karelia.

Feedback was written directly on the pages of the user guides, which were collected back after the trial run period ended. The first draft was used for one month by emergency care technicians working in ambulances, as well as community paramedicine units. The suggestions for revisions that were given were then added into the final version of the user guide.

Keywords: lipid measuring, emergency medical service, community paramedicine, out of hospital care, i-STAT handheld blood analyzer

Sisältö

1	Johdanto.....	5
2	Ensihoitopalvelu.....	6
2.1	Ensihoitopalvelun järjestäminen ja rakenne.....	6
2.2	Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden ensihoitopalvelu.....	7
3	Yhden hengen liikkuva päivystysyksikkö	8
4	Verikoeanalyyttori akuuttihoitossa	9
4.1	i-STAT- verikoeanalyyttori.....	9
4.2	Verikokeet akuuttihoitossa	11
5	Potilas- ja laiteturvallisuus.....	14
5.1	Potilasturvallisuus	14
5.2	Laiteturvallisuus	16
5.3	Hyvä käyttöohje	16
6	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävät	18
7	Opinnäytetyön toteutus.....	19
7.1	Tiedonhaku	19
7.2	Teemahaastattelut	20
7.3	Aineiston analysointi	21
7.4	Teemahaastattelujen tulokset.....	23
7.5	Käyttöoppaan laatiminen	24
7.6	Palautteen kerääminen ja palautteen tulokset	24
7.7	Yhteistyökumppanit ja luvat.....	25
8	Yhteenveto ja pohdinta	25
8.1	Oppiminen	25
8.2	Riskit.....	26
8.3	Eettiset näkökohdat	27
8.4	Jatkotutkimusaiheet	27
	Lähteet.....	28

Liitteet

- Liite 1 i-STAT- verikoeanalyyttorin mittaukset ja viitearvot (Abbott Point of Care)
- Liite 2 Suostumuslomake
- Liite 3 Haastatteluteemat
- Liite 4 Saatekirje
- Liite 5 I-STAT-verikoeanalyyttorin käyttöoppas Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden yhden hengen liikkuvalle päivystysyksikölle

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on i-STAT-verikoeanalysaattorin käyttöoppaan laatiminen Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden eli Eksoten yhden hengen liikkuvan päivystysyksikön käyttöön. Yhden hengen liikkuvalla päivystysyksiköllä tarkoitetaan päivystävää, liikkuvaa ensi- tai sairaanhoitajaa, joka arvioi potilaan hoidon tarpeen sekä tarvittaessa hoitaa potilaan kotona monia toimenpiteitä tai ohjaa potilaan jatkohoitoon. (Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden 2016a.)

Ensihoidossa on käytössä paljon erilaisia muistilistoja sekä ohjekortteja, joiden avulla pystytään tarkastamaan, että laitteen käyttö tai lääkkeen anto tapahtuu oikein. Ohjekortit ja muistilistat lisäävät potilasturvallisuutta, kun tehtävät asiat on listattu selkeästi järjestykseen. (Winters ym. 2009.)

Erilaisten mittauksien tekeminen kohteessa potilaan luona lisääntyy jatkuvasti ja hoitohenkilökunnan pitää hallita tarvittavien laitteiden käyttö oikein ja turvallisesti. i-STAT-verikoeanalysaattorilla otettavien verikokeiden avulla potilaan ei välttämättä tarvitse mennä sairaalaan ollenkaan, kun hoitaja voi ottaa verikokeet hänestä kotona. Tämä parantaa mahdollisuuksia tutkia potilasta jo hänen kotonaan (Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden 2016b.)

Opinnäytetyössä tutustutaan i-STAT-verikoeanalysaattorin ominaisuuksiin sekä käyttöön, ja sen perusteella valmistuu selkeä ja helppokäyttöinen käyttöopas. Opinnäytetyössä perehdytään laitteeseen, joka todennäköisesti on nykyistä useammassa ensihoitoyksikössä tulevaisuudessa. Lisäksi tavoitteena on opettaa tulkitsemaan verikoeanalysaattorin tuloksia ja ottamaan yleisimpiä ensihoidon kannalta oleellisia verikokeita. I-STAT- verikoeanalysaattorin käytöstä on kirjoitettu vähän suomeksi, joten opinnäytetyö tuo uutta teoretietoa suomen kielelle käännettynä.

2 Ensihoitopalvelu

Terveydenhuoltolain mukaan ensihoitopalveluun sisältyvät äkillisesti sairastuneen tai onnettomuuteen joutuneen potilaan hoidon tarpeen arviointi ja kiireellinen hoito ensisijaisesti terveydenhuollon hoitolaitoksen ulkopuolella, tarvittaessa potilaan kuljetus tarkoituksenmukaisimpaan hoitoyksikköön, ja potilaan jatkohoitoon liittyvät siirrot, kun potilas vaatii siirron aikana jatkuvaa seurantaa tai hoitoa. Sairaanhoido toteutetaan ensisijaisesti avohoitona, jos se on potilasturvallisuuden kannalta mahdollista. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010.)

Ensihoitotehtävien määrä on lisääntynyt nopeasti vanhusten ja pitkäaikaissairaiden määrän kasvun myötä, alkoholin ja muiden päihteiden käytön lisääntyä sekä syrjäytyneiden ja yksinäisten määrän kasvaessa. Ensihoidon tehtävämäärään ja luonteeseen vaikuttavat osaltaan myös terveydenhuollon toiminnalliset muutokset, päivystyspalveluiden keskittyminen, avohoidon lisääntyminen sekä kansalaisten tietoisuus ensihoidon palveluista ja omista oikeuksistaan. (Kuisma ym. 2013.)

Toimivan ensihoitopalvelun merkitys on korostunut, kun päivystyspalveluita on keskitetty. Myös odotukset ovat kasvaneet. Toimivalla ensihoitopalvelulla vähennetään päivystyksen potilasruuhkaa ja saadaan potilaat ohjattua tarkoituksenmukaisimpaan hoitopaikkaan perusterveydenhuollon- tai erikoissairaanhoidon piiriin. Potilaan kotona tai kohtaamispaikalla potilas tutkitaan, ja aloitetaan peruselintoimintojen häiriöiden hoito. Potilaat, jotka eivät ole välittömän hoidon tarpeessa pyritään jättämään kotiin ja heitä ohjeistetaan tarvittaessa hakeutumaan omalle terveysasemalleen. (Kuisma ym. 2013.)

2.1 Ensihoitopalvelun järjestäminen ja rakenne

Ensihoitopalvelu on osa terveydenhuoltoa. Sosiaali- ja terveysministeriö ohjaa ja valvoo toimintaa yleisellä tasolla. Ensihoitopalvelun järjestäminen on alueen sairaanhoitopiirin tehtävä. Sairaanhoitopiiri voi järjestää toiminnan itse, ostaa palvelun muulta palveluntuottajalta tai järjestää sen yhteistyössä pelastuslaitoksen tai toisen sairaanhoitopiirin kanssa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2017.)

Ensihoitopalveluun liittyvät tekijät määritellään palvelutasopäätöksessä, jonka tekee sairaanhoitopiirin kuntayhtymä. Tällaisia tekijöitä ovat ensihoitopalvelun järjestämistapa, palvelun sisältö, ensihoitopalveluun osallistuvan henkilöstön koulutus, tavoitteet potilaan tavoittamisajassa ja muut alueen ensihoitopalvelun kannalta tarpeelliset seikat. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010.)

Ensihoito on osa toiminnallista palveluketjua, joka käynnistyy hätäilmoituksesta hälytysnumeroon 112, kun kansalainen tunnistaa oman tai toisen hädän. Hätäkeskus tekee riskinarvion, hälyttää paikalle tarvittavan avun ja ohjaa maallikkoa puhelimesta antaen tarvittaessa elvytys- ja hätäensiapuohjeet. Ensihoitaja tutkii ja hoitaa potilaan, tarvittaessa konsultoi ja hälyttää lisääpua sekä tekee päätöksen jatkohoidon tarpeesta ja kuljetuspaikasta. Sairaalan päivystysalueella tapahtuvat jatkotutkimukset- ja hoito. Hoitoketju päättyy sairaalaan ja joissain tilanteissa kuntoutukseen. (Kuisma ym. 2013.)

2.2 Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden ensihoitopalvelu

Etelä-Karjan sosiaali- ja terveystieteiden piiri on kuntayhtymä, johon kuuluu yhdeksän kuntaa: Lappeenranta, Lemi, Luumäki, Imatra, Parikkala, Rautjärvi, Ruokolahti, Savitaipale ja Taipalsaari. Eksote vastaa jäsenkuntiensa sosiaali- ja terveystieteiden järjestämisestä. Palveluihin kuuluvat avoterveydenhuolto, suun terveydenhuolto, mielenterveys- ja päihdepalvelut, sairaalapalvelut, laboratorio- ja kuvantamispalvelut, lääkehuolto, kuntoutus, perhepalvelut, aikuisten sosiaalipalvelut, vammaispalvelut sekä vanhustenpalvelut. Alueella on noin 133 000 asukasta. (Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden piiri 2017a.)

Eksoten ensihoidon toiminta on aloitettu Lappeenrannassa ja Joutsenossa vuonna 2011 ja se on laajentunut omaksi toiminnakseen koko Etelä-Karjalassa vuoteen 2016 mennessä. Alueella on 11 ambulanssia ja yksi ensihoidon kenttäjohtoyksikkö. (Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden piiri 2016b.) Alueella toimii myös kaksi yhden hengen liikkuvaa päivystysyksikköä, Lappeenrannassa ja Imatralla. (Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden piiri 2017b.)

3 Yhden hengen liikkuva päivystysyksikkö

Eksoten alueella aloitti maaliskuussa 2016 yhden hengen ympäri vuorokauden päivystävä yksikkö. Yhden hengen yksikön perustaminen on osa Eksoten Päivystys olohuoneessa -hanketta. Yksikössä työskentelee pitkän työkokemuksen omaava ensi- tai sairaanhoitaja. Ambulanssin sijaan kohteeseen menee yhden hengen päivystysyksikkö, joka tekee hoidon tarpeen arviointia ja voi tehdä potilaan kotona useita toimenpiteitä, jotka hoitaja suorittaa normaalisti päivystyspoliklinikalla. Tarvittaessa potilas ohjataan jatkohoitoon. Kliinisen tutkimuksen hallinta on työssä olennaista. Tyypillisiä hoitoa vaativia tehtäviä, joihin ei kuitenkaan ole järkevää lähettää ambulanssiyksikköä, ovat nenäverenvuoto, selkäkipu tai virtsaumpi. Potilaalle voidaan antaa kotona suonensisäisiä lääkkeitä ja häneltä voidaan ottaa verikokeita sekä esimerkiksi virtsanäytteitä. Hoitoon pääseminen nopeutuu ja toiminta on aikaisempaa taloudellisempaa. Valmiustaso Eksoten alueella on vakaampi, kun ambulanssiyksiköjä ei tarvitse lähettää hoitamaan kiireettömiä tehtäviä. (Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2016a.)

Kotona toimimisen tavoitteena on tukea itsenäistä kotona asumista ja vähentää ensihoitoon kohdistuvaa resurssipulaa. Liikkuvasta yksiköstä löytyy tekniikkaa, joka mahdollistaa videoyhteyden lääkäriin. Tämän avulla on mahdollista antaa hoito-ohjeita erilaisiin toimenpiteisiin ja aloittaa tai vaihtaa lääkityksiä. Samalla voidaan huolehtia jatkohoidosta ilman, että potilas itse joutuu tekemään ajanvarauksia terveysasemalle, laboratorioon tai röntgeniin. Potilas soittaa hätäkeskukseen tai sairaalan päivystykseen. Hätäkeskuksen päivystäjä tai sairaalan koordinaattori ohjaa tehtävän yhden hengen yksikölle. (Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2017b.)

3.1 Päivystäviä yksiköitä

Community Paramedicine (CP) on yhteisöön pohjautuva malli, jossa ensihoitajat työskentelevät tavanomaisten tehtäviensä ulkopuolella. Mallin tavoitteena on optimoida ensihoidon resursseja. Lisäksi tavoitteena on säästää kustannuksia sekä parantaa perusterveydenhuollon saatavuutta. Useat eri maat, kuten Yhdysvallat, Englanti, Kanada ja Australia ovat itsenäisesti kehittäneet CP-mallia, ja sen sisältö vaihtelee maittain. (Kizer ym. 2013.)

Kanadassa ja Australiassa erityiskoulutetut ensihoitajat tekevät ennaltaehkäisevää, ei-kiireellistä perusterveydenhoitotyötä maaseudulla. Tästä on hyötyä sekä potilaille että ensihoitajille. Ensihoitajat pääsevät käyttämään kliinisiä taitojaan ja potilaiden terveydentila sekä hoidon tarve voidaan arvioida heidän kotonaan. USA:ssa ensihoitajat hoitavat esimerkiksi haavoja, auttavat kroonisten sairauksien hoidossa sekä kuljettavat potilaita tarkoituksenmukaisimpaan yksikköön. Tavoitteena on muun muassa estää potilaita joutumasta uudelleen sairaalaan. (lezzoni ym. 2016.)

Kroonisten sairauksien esiintyvyyden lisääntyessä terveydenhuollon pitää kehittyä vastaamaan niitä sairastavien potilaiden tarpeisiin ja vähentää akuutti- ja sairaalahoidon tarvetta. Ensihoitajat ovat korkeasti koulutettuja, itsenäisesti ja yhteistyössä eri resurssien kanssa, sairaalan ulkopuolella työskenteleviä ammattilaisia. (Drennan ym. 2016.)

4 Verikoeanalyysointilaitteet akuuttihoitossa

Verikoeanalyysointilaitteilla voidaan nykyään selvittää verestä muun muassa kalium-, natrium-, kloridi-, veren ureatyppi-, hematokriitti-, hemoglobiini-, emäsyliäärä-, anionivaje-, bikarbonaatti-, pH-, verikaasu- ja glukoosipitoisuuksia. Näiden lisäksi on mahdollista mitata erilaisia hyytymistekijöitä ja sydämen toiminnan kannalta oleellisia arvoja. Näitä samoja kokeita suoritetaan sairaalassa, mutta mukana kulkevat verikoeanalyysointilaitteet, kuten i-STAT, mahdollistavat mittauksen suorittamisen potilaan kotona jo ensihoitovaiheessa. Tulosten saaminen helpottaa ja tukee ensihoitajien tekemiä päätöksiä potilaan hoidossa. Saadut tulokset voidaan myös lähettää sähköisesti sairaalaan, jolloin lääkäri voi antaa ensihoitajalle helpommin hoito-ohjeita saatujen tulosten perusteella. (Okamoto 2009.)

4.1 i-STAT-verikoeanalyysointilaitteet

i-STAT-verikoeanalyysointilaitteet on terveydenhuollossa käytettävä vieritestausmittari, jolla analysoidaan potilailta otettuja verinäytteitä. Laitteella voidaan analysoida valtimo-, laskimo-, ja kapillaarisuonista otettuja näytteitä. Mittauksissa käytetään näytekasetteja, jonne potilaalta otettu verinäyte asetetaan. Erilaisia näytekasetteja on tällä hetkellä 19 ja muistikapasiteettia riittää 5000 tulokselle. i-STAT-

verikoeanalyyttorilla mittaustulokset voidaan siirtää sähköiseen potilastietojärjestelmään langattomasti. (Abbott 2016a.) Mittaustekniikka perustuu elektrokemiallisiin, amperometriin tai konduktimetriin mittauksiin. i-STAT- verikoeanalyyttorilla on elektroninen toiminnanvarmistusjärjestelmä, joka osaltaan varmistaa mittauksen ja mittausolosuhteiden luotettavuutta. Järjestelmä tarkistaa nesteiden virtaukset, kalibraatiot, signaalien välittymiset elektrodeille, sekä näytemäärän. Mikäli järjestelmä havaitsee mittaustapahtuman aikana jotain erityistä, mittaus keskeytyy ja laite ilmoittaa virheestä. Laaduntarkkailuun on mahdollista hankkia myös kontrolliliuoksia. (Leino & Kurvinen 2011, 96.) i-STAT- verikoeanalyyttori on pienikokoinen ja helposti siirreltävässä, mikä mahdollistaa sen kuljetamisen mukana myös sairaalan ulkopuolelle. (Abbott 2016b.)

Leino ja Kurvinen (2011) ovat tehneet i-STAT- verikoeanalyyttorin luotettavuutta käsittelevän tutkimuksen, jossa verrattiin i-STAT- verikoeanalyyttorilla mitattujen Na-, K-, Gluk-, Krea- ja Urea-tutkimustulosten vastaavuutta Roche Modular P800 -automaattianalyyttorin tuloksiin. Tutkimuksessa käytettiin i-STAT- verikoeanalyyttorin CHEM8 -testikasettia, jossa oli seuraavat tutkimukset: Na (natrium), K (Kalium), Cl (kloridi), Ca-Ion (ionisoitunut kalsium), Gluk (glukoosi), Krea (kreatiini), Urea (urea) ja Hkr (hematokriitti). Lisäksi laskennallisina olivat hemoglobiini, totaali CO₂ sekä ns. anion gap eli anionivaje. Näitä tuloksia verrattaessa automaattianalyyttorin tuloksiin todettiin, että i-STAT- verikoeanalyyttorilla saadut mittaustulokset korreloivat hyvin vastaaviin Roche-automaattianalyyttorin tuloksiin. Tulokset olivat myös valtakunnallisten Labquality Oy:n analyttien poikkeamille asetettujen suositusvaatimuksien sisällä. (Leino & Kurvinen 2011, 96–97.)

Sveitsissä vuonna 2011 tehdyssä tutkimuksessa saatiin i-STAT- verikoeanalyyttorin luotettavuutta tukevia tuloksia, kun verrattiin sen mittaamia INR-arvoja laboratoriokäytössä olevan automaattianalyyttorin arvoihin (Albisetti ym. 2011). Pika-analytiikan käytöllä pyritään hakemaan positiivista tai negatiivista löydöstä tai vaihtoehtoisesti riskirajat ylittäviä tai alittavia löydöksiä, joiden perusteella voidaan vaikuttaa hoitopäätösten tekoon. Pika-analytiikan luotettavuutta arvioidessa pitää huomioida, että sille sallitaan suurempi virhemarginaali verrattuna laboratorioanalytiikkaan, ja mittausmenetelmien tarkkuutta arvioidessa tulokset

suhteutetaan käyttötarkoituksen mukaan. Saatujen mittaustulosten pitää kuitenkin korreloida laboratoriossa mitattujen arvojen kanssa. Tutkimusten perusteella i-STAT- verikoeanalyysointilaitteet täyttävät pika-analytiikalle asetetut vaatimukset, ja mitatut tulokset korreloivat tarpeeksi laboratoriotulosten kanssa. (Leino & Kurvinen 2011, 99.)

Laboratoriokokeet ovat nykyään olennainen osa potilaan hoitoa ja vaikuttavat potilaalle tehtäviin hoitopäätöksiin. Ne on kuitenkin usein keskitetty tiettyihin paikkoihin, kuten sairaaloihin ja terveyskeskuksiin. Toimipisteissä pitää olla erityistä laitteistoa ja asiaan erikseen koulutettu henkilökunta. (Drain ym. 2013.) I-STAT-verikoeanalyysointilaitteen hyöty normaaleihin sairaalassa otettaviin laboratoriokokeisiin verrattuna on sen koko, joka mahdollistaa laitteen viemisen potilaan luokse sairaalan ulkopuolelle. i-STAT- verikoeanalyysointilaitteen vieritestausmittausten suorittaminen ja tulosten saaminen potilaan käyttöön kotona helpottavat potilaan tilan arviointia sekä päätösten tekoa mahdollisesta sairaalaan kuljettamisesta (Martin 2010).

4.2 Verikokeet akuuttihoiossa

Työelämäohjaaja Elina Pohjosen mukaan Eksoten yhden hengen liikkuvassa päivystyksyksikössä i-STAT-verikoeanalyysointilaitetta käytetään muun muassa perusveren kuvan, natriumin, kaliumin, kreatiniinin, troponiinin, bikarbonaatin, glukoosin ja emäsyliäärän mittauksiin kohteessa potilaan luona.

Verikoe suoritetaan ottamalla potilaalta verinäyte laskimosta, valtimosta tai kapillaarista litiumheparinisoituun näyteputkeen. Näyteputkea käännettäessä ylösalaisin muutaman kerran, minkä jälkeen siitä otetaan verta ruiskuun. Ruiskusta poistetaan ilma ja muutama tippa verta ruiskutetaan pois sideharsotaitokselle, minkä jälkeen ruiskusta voidaan laittaa verta i-STAT- verikoeanalyysointilaitteen näytekasettiin. Näytekasetin täytyttyä se suljetaan ja kiinnitetään i-STAT- verikoeanalyysointilaitteeseen. 2–3 minuutin kuluttua tulokset ovat valmiit. (Abbott 2016d.)

Hemoglobiini (Hb) on veren punasoluissa oleva rautamolekyylejä sisältävä valkuaisaine. Hemoglobiini kuljettaa hengitysilmassa olevaa happea keuhkoihin, jossa happi siirtyy ilmasta keuhkoverenkiertoon. Veressä olevan hemoglobiinin

määrä määritetään verikokeella. Miehillä hemoglobiinin viitearvot ovat 134–167 g/l ja naisilla 117–155 g/l. Hemoglobiiniarvo voi alentua esimerkiksi anemian seurauksena. Arvon liialliseen suurenemiseen voi olla syynä luuydinsairaus. (Eskelinen 2016a.)

Hematokriitti (Hkr) kertoo, kuinka suuri osuus verestä on punasoluja. Arvon muuttuminen korreloi hemoglobiinin muutosten kanssa. Miehillä hematokriitin viitearvot ovat 39–50 % ja naisilla 35–46 %. (Eskelinen 2016b.) Hematokriitti voi kohota kuivumistiloissa ja tiloissa, joissa veren punasolumäärä on kohonnut eli polysytemiassa. Hematokriitin lasku voi kertoa anemiasta tai plasmavolyymin lisääntymisestä. (Fimlab 2012.)

Natrium (Na) on ihmiselimistön tärkeimpiä nesteiden suoloja. Veren ja muiden nesteiden oikea natriumpitoisuus on välttämätöntä aineenvaihdunnan kannalta. Elimistön natriumpitoisuus on sidoksissa kehon vesimäärään. Natriumin viitearvot ovat 135–145 mmol/l. Natriumpitoisuus voi laskea liian alas muun muassa runsaan nesteen menetyksen, kuten ripuloinnin tai oksentelun seurauksena tai liiallisen nesteen saannin seurauksena, jolloin veriplasma laimenee liiaksi. Tätä tilaa kutsutaan hyponatremiaksi. Natriumarvo voi myös suurentua liiaksi elimistön kuivumistilan seurauksena, jolloin veriplasmassa olevan natriumin pitoisuus suurenee. Niin syntynyttä tilaa kutsutaan hypernatremiaksi. (Eskelinen 2016c.)

Kalium (K) on tärkeä veren suola. Kaliumin viitearvot ovat 3,3–4,9 mmol/l ja sen liiallisesta pitoisuudesta tai liian vähäisestä pitoisuudesta johtuvia häiriötiloja kutsutaan hypo- ja hyperkalemiaksi. Hypokalemiassa elimistössä on liian vähän kaliumia runsaan nesteenpoistumisen seurauksena. Nesteen liiallinen poistuminen voi johtua muun muassa nesteenpoistolääkkeiden käytöstä tai oksentelusta ja ripuloinnista. Hypokalemiasta voi seurata sydämen rytmihäiriöitä ja lihasheikkoutta. Hyperkalemiassa elimistön kaliumpitoisuus on liian korkea. Tila voi syntyä munuaisten vajaatoiminnan seurauksena ja se aiheuttaa samankaltaisia oireita hypokalemian kanssa. (Eskelinen 2016d.)

Kreatiniinin (Krea) mittauksella saadaan tietoa munuaisten toiminnasta. Lihaksissa on kreatiinia ja kreatiinifosfaattia, joista muodostuu kreatiniinia energia-ai-

neenvaihduntareaktiossa. Kreatiini suodattuu lihaksista vereen, josta se edelleen jatkaa matkaansa munuaisiin suodattuen virtsaan ja poistuen elimistöstä. Viitearvot miehillä 60–100 $\mu\text{mol/l}$ ja naisilla 50–90 $\mu\text{mol/l}$. Kreatiinin liian korkea pitoisuus liittyy krooniseen munuaisten vajaatoimintaan. (Eskelinen 2016e.) Liian matalat kreatiiniarvot liittyvät kilpirauhasen vajaatoimintaan. Arvon madaltumista voi myös tapahtua tilassa, jossa lihasmassa on päässyt surkastumaan (Rakkolainen & Hämäläinen 2017).

Troponiini (Tn) on valkuaisaine, jota on pelkästään lihassoluissa. Sydäninfarktin toteamisessa voidaan käyttää apuna troponiinin TnT- ja TnI- arvojen mittaamista. Troponiini T:n määrä alkaa keskimäärin kasvaa noin kuuden tunnin kuluttua infarktтивun alkamisesta. Troponiinin viitearvot ovat alle 15 ng/l eli nanogrammaa litrassa. Arvon ylittäessä 50 ng/l, sydänlihassvaurio on todennäköinen. Myös sydänlihastulehdus, sydämen vajaatoiminta, shokki ja keuhkoembolia voivat nostaa troponiiniarvoja. (Eskelinen 2016f.)

Bikarbonaattiarvo (HCO_3) ja emäsyylimäärä (BE) kertovat elimistön happoemästasapainosta (Vaasan keskussairaala, 2014). Elimistön happoemästasapainon häiriöitä aiheuttaa respiratorinen asidoosi eli hengitysvajauksesta johtuva hiilidioksidin kertyminen, joka johtaa elimistön happamoitumiseen (Mustajoki 2017a). Keuhkoperäisiä syitä voivat olla muun muassa hengitysvaikeusoireyhtymä, pneumonia tai keuhkoödeema. Respiratorisen alkaloosin eli liian tiheästä hengittämisestä johtuvan veren hiilidioksidimäärän vähentymisen voi aiheuttaa esimerkiksi hyperventilaatio (Mustajoki 2017b).

Metabolisen asidoosin syynä voi olla diabetes, jonka hoitotasapaino ei ole kunnossa. Muita mahdollisia syitä ovat kudoshypoksia, tubulaarinen asidoosi, munuaisten- tai maksan vajaatoiminta, hyperkalemia, myrkytykset tai suoliston alueella tapahtuva nestemenetys. Metabolisen alkaloosin syynä voi olla bikarbonaatin liikkakäyttö, mahanesteen menetys tai hypokalemia. Bikarbonaatin viitearvot ovat 21–20 mmol/l. Emäsyylimäärän viitearvot ovat -2.5 – $+2.5$ mmol/l. (Huslab 2014.)

Glukoosin (Gluk) eli plasman sokerin arvoa käytetään verensokerin tarkkailuun ja siihen liittyvien häiriötilojen diagnostiikkaan. Viitearvot ovat ennen ateriala 4–6 mmol/l (Eskelinen 2016g). Muutama tunti aterian jälkeen verensokeriarvon pitäisi

olla alle 7,8 mmol/l (Castren ym. 2012, 225). Plasmassa oleva glukoosi on saatu ravinnossa olevasta glukoosista, maksan ja lihasten glykogeenivarastoista ja glukoneogeneesillä tuotetusta glukoosista. Insuliinilla on alentava vaikutus plasman glukoosiin, kun taas glukagoni, adrenaliini, glukokortikoidit, tyroksiini ja kasvuhormoni nostavat sitä. Verensokeriin liittyviä häiriötiloja ovat hypo- ja hyperglykemia. Hypoglykemiaan, eli alle 4 mmol/l glukoosiarvoon, voi olla syynä insuliinin yliannostus tai liiallinen oraalinen diabeteslääkitys. Muita mahdollisia syitä voivat olla lisämunuaisen kuorikerroksen tai aivolisäkkeen etulohkon vajaatoiminta ja vaikea maksavaurio. Hyperglykemian ensisijainen syy on hoitamaton diabetes, jolloin verensokeri pääsee kohoamaan, kun sitä ei hoideta insuliinilla. Kohonneita arvoja voidaan todeta sairauksiin liittyvissä stressitilanteissa, neuroblastoomassa, hypertyreosissa, akuutissa pankreatiitissa ja sepsiksessä. (Huslab 2014.) Lista Abbott Point of Care ilmoittamista i-STAT- verikoeanalyyseillä tehtävistä mahdollisista mittauksista ja viitearvoista on liitteessä 1.

5 Potilas- ja laiteturvallisuus

i-STAT- verikoeanalyyseillä käytössä pitää ottaa huomioon sekä laite- että potilasturvallisuuden toteutuminen. Mahdolliset riskit vieritestauksessa liittyvät tuloksen luotettavuuteen, kun näytteenottaja ei ole laboratoriotyön ammattilainen. Tämä korostaa perehdytyksen tärkeyttä. Laitteen käyttäjän pitää myös tuntea laboratoriotyön perussanastoa ja käsitteitä, jotta tulosten oikeellisuutta voidaan arvioida. Näytteenottoon voi liittyä riskejä, kuten näytteenoton onnistuminen ja määritysohjeista poikkeaminen, jotka voivat vaikuttaa näytteenottoon ja tuloksen laatuun. Ongelmia lisäävät nopeat kiireelliset tulokset. (Kouri 2008.)

5.1 Potilasturvallisuus

Potilasturvallisuudella tarkoitetaan sitä, että potilas saa tarkoituksenmukaisen ja tarvitsemansa hoidon, josta aiheutuu mahdollisimman vähän haittoja. Potilasturvallisuudessa ovat osana hoitoturvallisuus, lääkehoidon turvallisuus sekä terveydenhuollon laitteiden laiteturvallisuus. Potilasturvallisuuskulttuurilla tarkoitetaan potilaiden hoitoa edistävää toimintatapaa, joka on järjestelmällistä ja suunnitel-

tua. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2017.) Potilasturvallisuutta ohjaa Suomessa Terveydenhuoltolaki (1326/2010), joka vaatii terveydenhuollon toiminnan perustuvan näyttöön sekä hyviin hoito- ja toimintakäytäntöihin. Toiminnan pitää olla laadukasta, turvallista ja asianmukaista. Näiden toteutumiseksi laki vaatii, että terveydenhuollon toimintayksiköt tekevät suunnitelman laadunhallinnasta ja potilasturvallisuuden toteutuksesta. (Terveydenhuoltolaki 1326/2010.)

Potilasturvallisuuteen vaikuttaa moni asia, kuten lääketieteen kehitys, joka tuo mukanaan uusia lääkkeitä, laitteita ja järjestelmiä, jotka ovat entistä tehokkaampia, mutta joiden hallittu ja oikea käyttö asettaa entistä korkeampia osaamisvaatimuksia. Erikoistumisten myötä vastuu potilaan hoidosta hajaantuu monelle eri toimijalle. Palvelujärjestelmien pirstaleisuus ja ongelmat tiedonkulussa ovat haasteita, kuten myös henkilöstömitoitukset ja henkilöstön nopea vaihtuvuus. Näitä tekijöitä käsitellään potilasturvallisuussuunnitelmassa, jotta riskejä voidaan ennakoida ja välttää. Jotta potilasturvallisuussuunnitelmaa pystytään noudattamaan ja tätä kautta edistämään potilasturvallisuutta, pitää terveydenhuollon yksikön johdolla ja työntekijöillä olla tehtäviinsä vaadittu koulutus ja riittävät tiedot sekä osaaminen. Tämän toteutuminen varmistetaan ammattihenkilön pätevyyden tarkastamisella, soveltuvuuden arvioinnilla, riittävällä perehdytyksellä ja jatkuvalla osaamisen seurannalla ja täydennyskoulutuksilla. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011.)

Potilasturvallisuuden toteutumista tarkkaillaan huomioimalla vaaratapahtumia ja tekemällä niistä asianmukaisia ilmoituksia, jotta samoja virheitä voidaan välttää jatkossa. Tietoa potilasturvallisuudesta onnistumisista ja epäonnistumisista saadaan myös potilaalta itseltään, hänen läheisiltään, muistutuksina, kanteluina, potilasvahinkoilmoituksina ja potilasasiamiehen kautta. Hoitotoimenpiteiden tarkka kirjaaminen ja dokumentointi ovat olennainen osa potilasturvallisuuden tarkkailemista. Kertynyttä tietoa pitää käsitellä säännöllisesti työyhteisön kesken ja kehittää toimintaa saadun tiedon ja kokemuksen perusteella. Valtakunnallisella tasolla potilasturvallisuutta valvovat aluehallintovirastot, sairaanhoitopiirit, Valvira ja potilasasiamiehet. (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2011.)

5.2 Laiteturvallisuus

Laiteturvallisuutta Suomessa ohjaa Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (2010/629), jonka tarkoituksena on edistää laitteiden käyttöturvallisuutta. Laissa määrätään, että terveydenhuollossa käytettävän laitteen pitää täyttää olennaiset vaatimukset etukäteen määriteltujen kansallisten standardien mukaan. Laitteen pitää myös soveltua tarkoitukseen, johon se on suunniteltu ja asianmukaisesti käytettynä saavuttaa sille suunniteltu suorituskyky ja toimivuus. Laitteen käyttäminen asianmukaisesti ei saa aiheuttaa vaaraa käyttäjälle tai potilaalle. Terveydenhuollon laitteita käytävillä pitää olla laitteen turvalliseen käyttöön vaadittava koulutus ja riittävä kokemus, ja laitteita pitää käyttää vain niille tarkoitettun käyttötarkoituksen ja ohjeistuksen mukaan. Jos laitteita käyttäessä syntyy vaaratilanne, on käyttäjän ilmoitettava siitä sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirastolle, valmistajalle tai valtuutetulle edustajalle. (Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 2010/629.)

Laitteen käyttäjä voi omalta osaltaan edistää laiteturvallisuuden toteutumista kouluttautumalla laitteen käyttöön. Käyttäjän pitää myös olla perillä laitteen käyttöindikaatioista ja tilanteista, jolloin laitetta ei voi käyttää. Myös laitteen huolto ja mahdolliset virhetilanteet on hyvä tuntea. (World Health Organization 2003, 7–8.)

5.3 Hyvä käyttöohje

Käyttöohjeen pitää tehdä lukijalle selväksi, mitä hänen pitää tehdä ja miten. Tarkoituksena on laatia käyttöopas, joka on lyhyt ja selkeä ja josta löytää nopeasti ohjeet i-STAT- verikoeanalyysointilaitteen käyttöön ja tarvittaviin verikokeisiin. Hyvä tapa on kirjoittaa ohjeet käskymuodossa. Hyvässä ohjeessa lukijalle tulee selväksi miksi käskymuodossa esitetyt asiat kannattaa noudattaa ohjeen mukaisesti. Etenkin erityistilanteissa käyttöohjeesta pitää löytyä toimintaohjeita ja perusteluita niille. Asioita on hyvä miettiä käyttöohjeen laatijan, että käyttäjän näkökulmasta. Kirjoittajan pitää esittää ohjeen eri vaiheet selkeässä järjestyksessä, esimerkiksi luettelossa. Apuna voi käyttää kuvia ja kaavioita. Käyttöohjeen kirjoittajalla pitää olla riittävästi asiantuntemusta opetettavasta aiheesta, jotta kaikki oleelliset asiat esitetään lukijalle helposti ymmärrettävässä muodossa. (Kotimaisen kielten keskus 2019.)

Käyttöohje on hyvä, kun sen avulla saadaan tarvittavat toimet tehtyä tehokkaasti, sekä saadaan vastaukset kysymyksiin. Käyttäjä ymmärtää löytämänsä ohjeet, pystyy soveltamaan tietoa tarkoituksiinsa ja pystyy tekemään kaiken työmäärällä ja ajalla, jota hän on valmis käyttämään. Korkealaatuiset käyttöohjeet tekevät tuotteen käyttämisestä satunnaisille käyttäjille helpompaa. (Alanen 2015, 23.)

Käyttöohjeen laatuksiterit erotellaan kolmeen luokkaan: ohjeen käyttömukavuus, ymmärrettävyys ja tiedonhaun tehokkuus. Käyttömukavuus pitää sisällään ohjeen tehtävä suuntaisuuden sekä tiedon tarkkuuden ja kattavuuden. Ymmärrettävyydellä tarkoitetaan ohjetekstin selkeyttä, konkreettisuutta sekä kattavuutta. Tiedonhaun tehokkuuteen vaikuttavat ohjeen rakenne, tiedonhaun mahdollisuudet sekä visuaalinen tehokkuus. (Alanen 2015, 24.)

Käyttöohjeen tehtäväsuuntaisuudella tarkoitetaan, että ohje on suunnattu tietylle kohderyhmälle, ja että käyttöohjeen laatimista pyritään tarkastelemaan juuri tämän kohderyhmän näkökulmasta. Ensihoidossa käytettävien laitteiden käyttöohjeen kohderyhmänä ovat koulutetut ensihoitajat, joilla on jo käsitystä, mitä laitteella on tarkoitus tehdä. (Alanen 2015, 24.)

Käyttöohjeeseen on tärkeää kirjoittaa vain asioita, jotka kirjoittaja itse ymmärtää. Kirjoitettavan tiedon paikkansapitävyydestä pitää myös kirjoittajan olla varma. Käyttöohjeen tyylillä tarkoitetaan valittujen tekstikonventioiden sopivuutta viestintätehtävään, viestinnässä käytetään tiettyjä sääntöjä, joiden tarkoitus on säätää tekstin sävyä ja esitystapaa sekä varmistaa sen johdonmukaisuus. Käyttöohjeissa käytetään tavallisesti aktiivimuotoa ja puhutellaan käyttäjää suoraan imperatiivisesti. Uskottavaksi käyttöohjeen tekee kieliopin noudattaminen ja oikeinkirjoitus. (Alanen 2015, 24.)

Valmiin käyttöohjeen rakenne on tärkeä tiedon löytämisen kannalta. Tieto ei hyödytä lukijaa, jos se ei tavoita lukijaa. Ohjeen pitää olla johdonmukainen ja samat asiat ilmaistaan samalla tavalla sijoittaen. Ohje pitää paloitella sopivan kokoisiin paloihin, jotta lukijan on helpompi ymmärtää sitä. (Alanen 2015, 25.)

Käyttöohjeessa voidaan käyttää apuna visuaalisia menetelmiä, kuten kuvia tekstin ohessa. Kuvien käytössä tärkeää on se, että ne ovat perusteltavissa viestinnällisesti ja että ne ovat asianmukaisia. Visuaaliset menetelmät korostavat asioita, mutta niiden käytössä on oltava varovaisia, että ne eivät tee lopputuloksesta sekavaa. Kuvien ja tekstin tasapaino on tärkeää: täsmentävätkö kuvat tekstiä vai tekstiit kuvia? (Alanen 2015, 25.)

Käyttöohjeen sisällön pitää painottua käyttäjän tarpeisiin. Käyttäjä olettaa, että käyttöohjeen kirjoittaja on valinnut olennaisimmat välineet, suunnitellut selkeän, helppokäyttöisen, aukottoman navigoinnin, ja että esitystapa tukee käyttäjän pyrkimystä ja tekee viestin käyttäjälle selväksi. (Alanen 2015, 26–27.)

Käyttöohjeessa hyvällä navigoitavuudella tarkoitetaan sitä, että käyttäjä pystyy selaamaan käyttöohjetta sujuvasti. Käyttöohjeen lukija tietää, mistä kannattaa etsiä mitäkin kohtaa ja mistä tarvittava tieto löytyy helposti, esimerkiksi sivunumerot, hakemistot ja sisällysluettelo ovat navigoinnin välineitä painetussa ohjeessa. Esitystavalla tarkoitetaan sitä, miten käyttöohjeessa informaatio esitetään. Esitystavan keinoja ovat muun muassa asetteleminen, kuvat, värit ja kirjasimet. On suositeltavaa selvittää, millaiseen esitystapaan ohjeen lukija on tottunut, mistä on hyviä kokemuksia. (Alanen 2015, 27.)

Käyttöohje on yleensä kirjallisessa muodossa. Ennen käyttöohjeen laatimista pitää selvittää, kuka on käyttäjä, mitä välinettä, navigointirakennetta ja esitystapaa aiotaan ohjeessa käyttää. Tärkeimpiä sisällön kysymyksiä ovat, millaiseen ongelmanratkaisuun ohjeen lukijat käyttävät ohjetta ja miten ohje saadaan auttamaan heitä tehokkaasti. Viesti pitää saada sellaiseen muotoon, että ohjeen käyttäjä voi omaksua sen ja käyttää sitä ongelmanratkaisuun. (Alanen 2015, 27.)

6 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoite ja tehtävät

Opinnäytetyön tarkoituksena on laatia Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden yhden hengen liikkuvalla päivystyksyksikölle selkeä ja helppokäyttöinen kirjallinen käyttöopas i-STAT-verikoeanalysointilaitteelle. Tavoitteena on, että yksikkö hyötyisi käyttöoppaasta, ja että se monipuolistaisi ja selkeyttäisi laitteen käyttöä, ja että sitä voitaisiin käyttää esimerkiksi perehdytysmateriaalina.

Tehtävät:

1. Opinnäytetyön tekijät haastattelevat kahta yhden hengen liikkuvan päivystysyksikön työntekijää käyttöoppaan tekemistä varten.
2. Yhden hengen liikkuvan päivystysyksikön käyttöön laaditaan i-STAT- verikoeanalyysoitsattorin käyttöopas.
3. Käyttöopasta käyttäneiltä yksikön työntekijöiltä kerätään palautetta ja käyttöopasta muokataan sen perusteella.

7 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin yhteistyössä Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöryhmin kanssa. Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää tiedonkeruun välineenä. Haastattelumenetelmä soveltuu hyvin laadulliseen tutkimukseen. Laadullisen tutkimuksen haastattelun tavoitteena on saada monipuolisia näkökulmia ja kuvauksia tutkittavasta aiheesta. (Kylmä & Juvakka 2007, 79.)

Haastatteluteemat ja saatekirje lähetettiin työelämäohjaaja Elina Pohjoselle, joka jakoi tiedon yksikön työntekijöille. Haastattelun aikataulusta sovittiin erikseen haastatteluun suostuvien kanssa. Ennen haastatteluja kysymykset täytyi suunnitella mahdollisimman avoimiksi, jotta kysymykset itsessään eivät johdattelisi haastateltavaa. Materiaalin keräämiseen tarvittiin yhden hengen liikkuvassa päivystysyksikössä työskentelevien haastatteluja. Haastatteluista kerätty materiaali analysoitiin koulutustavoitteiden selvittämiseksi. Tutkimuksen tavoitteena oli soveltaa kerätystä materiaalista käyttöopas, joka ottaa huomioon työntekijöiden esittämät huolet laitteen käytön opettamisesta.

7.1 Tiedonhaku

Tiedonhaku aloitettiin etsimällä kirjallista tietoa vierianalytiikasta sekä käyttöoppaan laatimisesta opinnäytetyösuunnitelmaa varten. Kirjallisuutta etsittiin Saimia FINNA-portaalin kautta Lappeenranta University of Technologyn internetkirjas-

tosta. Medic-, PubMed-, Terveyskirjasto- sekä Terveysportti-tietokantoja käytettiin tiedon lähteinä. Tietoa etsittiin siitä, mihin vierianalytiikkaa käytetään sairaala- ja ensihoito olosuhteissa, sekä miten laaditaan käyttöopas, josta on hyötyä sen käyttäjälle.

Työssä käytettiin myös Käypä hoito -suosituksia, jotka ovat tutkimusnäyttöön perustuvia kansallisia hoitosuosituksia. Käypä hoito -suositukset ohjasivat opinnäytetyön tutkitun tiedon pohjaa vierianalytiikasta sekä vierianalytiikan antamista tuloksista potilaan hoidossa.

Kirjallisen tiedon etsimisessä pääpaino oli kahdessa avainsanassa: vierianalytiikka sekä käyttöopas. Vierianalytiikasta kirjallista tietoa haettiin hakusanoilla *vieritestaus*, *vierianalytiikka*, *verikoe*, *sairaalan ulkopuolinen hoito* sekä *ensihoito*. Käyttöoppaasta tietoa haettiin hakusanoilla *käyttöopas* sekä *käyttöohje*.

Potilas- ja laiteturvallisuus liittyvät opinnäytetyöhön vahvasti, joten niistä etsittiin tietoa sekä tietokannoista että Kuluttajaviraston sekä turvallisuus- ja kemikaaliviraston sivuilta hakusanoilla *potilasturvallisuus* ja *laiteturvallisuus*.

Hakutuloksien rajauksiin vaikuttivat artikkelien ja julkaisujen julkaisuvuosi, niissä käytettyjen lähteiden määrä sekä kirjoittajan tausta. Työhön pyrittiin valitsemaan lähteitä, jotka olivat mahdollisimman uutta tutkittua tietoa ja tunnettuja kansallisia tietokantoja kuten Käypä hoito -suositukset.

7.2 Teemahaastattelut

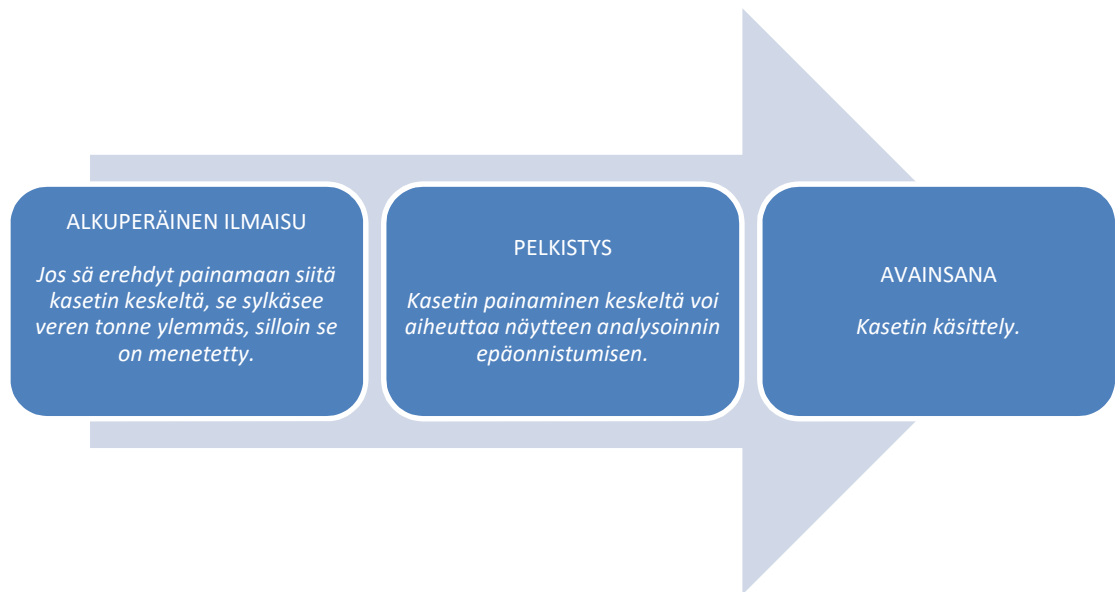
Ennen käyttöoppaan laatimista haastateltiin kahta yhden hengen liikkuvan päivystyksikön työntekijää heidän toiveistaan, minkälainen käyttöoppaan pitäisi olla ja mikä tukisi heidän tarpeitaan parhaiten. Ensimmäinen tavoite oli kartoittaa yhden hengen liikkuvan päivystyksikön kokemuksia ja tuntemuksia siitä, minkälaista koulutusta he kaipaavat laitteen käytöstä. Siitä johdettujen havaintojen tukemana tuotettiin i-STAT-verikoeanalysaattorille perusteellinen käyttöopas, joka antaa riittävät ohjeet kokemattomalle yhden hengen liikkuvan päivystyksikön hoitajalle. Haastattelut tehtiin keskustelemalla vapaamuotoisessa dialogissa ja apukysymyksiä käyttäen.

Teemojen ja apukysymyksien lisäksi haastateltavalta kannattaa kysyä, mistä hän on saanut tietonsa tutkimuksen aiheista, mitä hän ajattelee tutkimuksen kohteesta ja miksi hän on päättänyt osallistua tutkimukseen. Haastattelua voi avata luontevasti tämän kaltaisilla kysymyksillä. (Kylmä & Juvakka 2007, 76.) Haastateltavat allekirjoittivat suostumuslomakkeen (Liite 2) ennen haastattelua ja heille lähetettiin haastatteluteemat (Liite 3) ja saatekirje (Liite 4) etukäteen. Tutkimusmenetelmäksi valittiin teemahaastattelu. Haastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina. Kaikki haastattelut toteutettiin kasvokkain ja nauhoitettiin. Osallistuminen oli vapaaehtoista. Oletettavia teemoja olivat potilasturvallisuus ja laitteen helppokäyttöisyys, mutta odottamattomiakin asioita odotettiin ilmenevän käyttöoppaan teemoiksi.

7.3 Aineiston analysointi

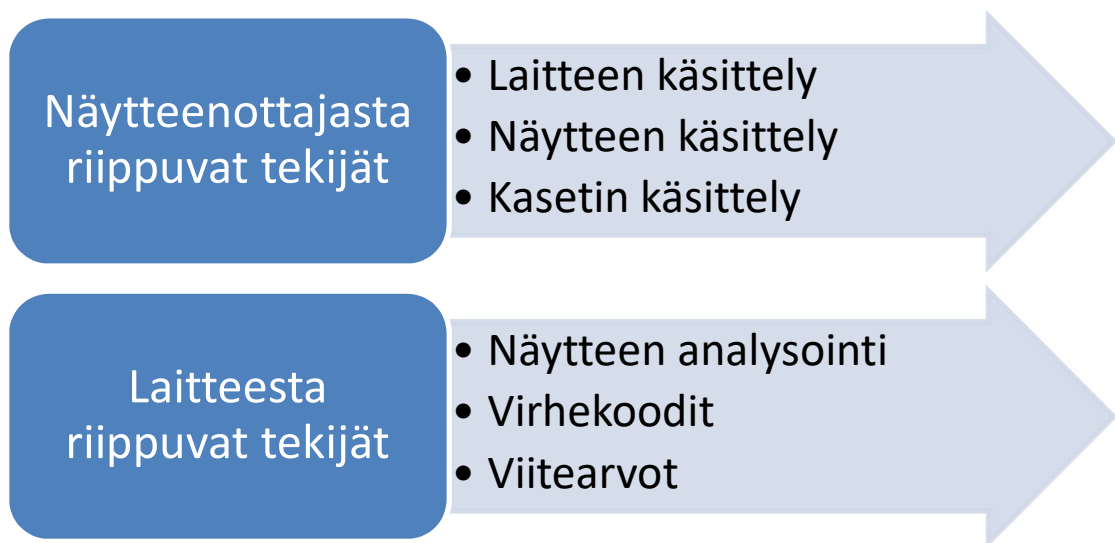
Haastattelut äänitettiin ja kirjoitettiin auki eli litteroitiin tekstiksi Microsoft Word –ohjelmassa. Aineiston hallitseminen on helpompaa, kun tekijä kirjoittaa lyhyen tiivistelmän jokaisen haastattelun keskeisistä teemoista. (Kylmä & Juvakka 2007, 114.) Litteroidusta tekstistä löytyi yhteisiä teemoja, kuten laitteen käyttötarkoitus ja hyöty ensihoitotilanteessa, ongelmatilanteet laitteen käytössä ja niiden ratkaiseminen sekä ensihoitajien toivomukset käyttöoppaalle. Aineistosta pystyttiin erottelemaan avainsanat, jotka ohjasivat käyttöoppaan laatimista. Analysoinnissa esiin tulleita avainsanoja olivat *kasetin käsittely*, *näytteen analysointi*, *näytteen käsittely*, *laitteen käyttöönotto*, *virhekoodit* ja *viitearvot*.

Kylmä & Juvakka (2007) neuvovat tutkijoita tekemään haastattelun keskeisistä elementeistä esimerkiksi kuvan. Yksilöt hyötyvät erilaisista jäsennysmahdollisuuksista, ja tutkijan kannattaa kokeilla, mikä tapa hahmottaa kokonaisuutta sopii hänelle parhaiten.



Kuva 1. Aineiston analysointi.

Kuva 1 kertoo, millaisella prosessilla avainsanat löydettiin haastatteluista. Ensin tekstistä poimittiin alkuperäinen ilmaisu, jonka sisältö pelkistettiin ydinajatuksiksi. Tämän jälkeen ydinajatus muutettiin avainsanaksi. Esimerkiksi *kasetin käsittely*.



Kuva 2. Avainsanojen luokittelu

Kuva 2 kertoo, miten avainsanat luokiteltiin näytteenottajasta- ja laitteesta riippuviin tekijöihin. Esimerkiksi näytteenottajasta riippuvat tekijät kuten *laitteen käsittely*, *näytteen käsittely* ja *kasetin käsittely* sekä laitteesta riippuvat tekijät kuten *näytteen analysointi*, *virhekoodit* ja *viitearvot*.

Aineisto analysoitiin sellaisenaan kuin haastateltavat sen antoivat, tässä vaiheessa tutkijoiden asemassa oli tärkeää varoa haastattelutietojen vääristymistä. Aineiston analysoinnissa haasteita tuotti myös haastatteluissa käytetyn nauhoituslaitteen nauhoituksen äänenlaatu.

7.4 Teemahaastattelujen tulokset

Haastatteluteemoja olivat laitteen käyttötarkoitus, tämänhetkiset kokemukset laitteen käytöstä, laitteen hyödyllisyys ensihoidossa ja mahdolliset ongelmat, joita laitetta käyttäessä voi ilmaantua ja ensihoitajien toivomukset käyttöoppaalle.

i-STAT-verikoeanalyysointilaitteen käyttötarkoituksiksi kuvailtiin, että se mahdollistaa ensihoitajille verikokeiden ottamisen kohteessa, mikä tukee potilaan hoidon suunnittelua, kun on enemmän tietoa saatavissa jo ensihoitovaiheessa. Laitetta käytetään esimerkiksi rintakivusta, kuivumisesta ja yleistilan heikentymisestä kärsivien potilaiden hoidon yhteydessä sekä muissa epäselvissä tilanteissa, joissa verikokeilla voidaan saada lisää tietoa potilaan tilasta.

Hyödylliseksi koettiin, että verikoe voidaan ottaa kohteessa, eikä potilaan välttämättä tarvitse lähteä sairaalaan, tästä esimerkkinä troponiini-arvon kontrollointi kotiolosuhteissa. I-STAT-verikoeanalyysointilaitteella kerrottiin olevan iso merkitys potilaiden tilan arvioinnissa, ja laitteen käyttö on lähes päivittäistä. Laitteen antamia tuloksia pidettiin luotettavina.

Suurimmaksi haasteeksi koettiin verinäytteen oikeaoppinen ottaminen ja käsittely, sekä näytteen asettaminen näyttökasettiin. Muita mahdollisia ongelmia aiheuttivat ympäristöolosuhteet eli kylmyys, joka estää kasettia toimimasta.

Ensihoitajat toivoivat, että käyttöoppaaseen sisällytettäisiin näytteen oikeaoppinen käsittely ja näytekasetin asettaminen, koska niiden yhteydessä oli ollut ongelmia. Oppaan toivottiin myös olevan yksinkertainen ja selkeä, jotta sen selaaminen on nopeaa. Tarpeellisena pidettiin myös listaa viitearvoista ja sairaustiloista, jotka voivat muuttaa arvoja. Myös joitakin laitteen käytön yhteydessä esiintyviä vikakoodeja ja niiden ratkaisuja olisi haastateltujen mielestä hyvä käsitellä.

7.5 Käyttöoppaan laatiminen

Yksikölle laadittiin käyttöopas i-STAT- verikoeanalysaattorin käytöstä. Haastatte- luissa tulleiden ehdotuksien lisäksi käyttöoppaaseen sisällytettiin i-STAT- veri- koeanalysaattorilla otettavien verikokeiden viitearvot ja mahdolliset sairaustilat, jotka ilmenevät poikkeamina i-STAT- verikoeanalysaattorin antamissa tuloksissa.

7.6 Palautteen kerääminen ja palautteen tulokset

Käyttöoppaat toimitettiin käyttäjille työelämäohjaaja Elina Pohjosen kautta. Jokai- seen i-STAT- verikoeanalysaattoria käyttävään yksikköön tulostettiin oma käyttö- opas, johon ensihoitajat antoivat palautetta kuukauden ajan. Palaute kerättiin lait- teen käyttäjiltä niin, että he saivat kirjoittaa havaintojaan ja mielipiteitään käyttö- oppaan sivuille. Palautetta saatiin yhteensä neljästä ensihoidon toimipaikasta: Lavolasta, Savitaipaleelta, Imatralta ja Parikkalasta. Palautetta antoivat sekä yh- den hengen yksikön että ensihoitoyksiköiden työntekijät. Tarkoituksena oli, että mahdollisimman moni vastaisi palautteeseen haastattelemiemme työntekijöiden lisäksi. Palautteen keräämiseen tarkoitettut käyttöoppaat tuotiin määräajan sul- keuduttua Etelä-Karjalan keskussairaalaan ensihoidon kenttäjohdon toimistoon, josta palautteet haettiin.

Käyttöoppaaseen oltiin tyytyväisiä sen selkeyden sekä kattavuuden ansiosta. Etenkin kuvat sekä viitearvotaulukot katsottiin hyödyllisiksi osiksi käyttöopasta. Näytteenottoprosessin puuttumisesta kysyttiin, mutta se oli tarkoituksella rajattu pois opinnäytetyöstä, koska haluttiin keskittyä pelkästään i-STAT- verikoeanaly- saattorin käyttöön. Palautteen keräämiseen tuli ehdotuksena esimerkiksi sähköi- sen palautteen keräämispalvelun käyttö. Palautteen antajille haluttiin antaa mah- dollisuus lisätä korjaukset suoraan käyttöoppaaseen mahdollisten epäselvyyk- sien välttämiseksi. Palautteena tuli ehdotuksia käyttöoppaan mahdollisesta tiivis- tämisestä lyhyempään muotoon.

Käyttöopasta muokattiin saadun palautteen perusteella parhaaksi ja soveliaim- maksi katsotulla tavalla. Lopullinen korjattu version toimitetaan työelämäohjaaja Elina Pohjoselle.

7.5 Yhteistyökumppanit ja luvat

Opinnäytetyön tekijät tekivät yhteistyötä Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden (Eksote) ensihoitopalvelun ja yhden hengen liikkuvan päivystysyksikön työntekijöiden kanssa. Opinnäytetyön ohjaaja Saimaan ammattikorkeakoulun lehtori Antti Kosonen ja työelämänohjaajana Eksoten ensihoitaja YAMK Elina Pohjonen.

Haastatteluja ja palautekyselyä varten lähetettiin tutkimuslupa-/lausuntohakemus Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystieteiden osastolle. Haastateltaville annettiin ennen haastattelua allekirjoitettavaksi kirjallinen suostumuslomake.

8 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä käyttöopas, josta on hyötyä Etelä-Karjalan sairaanhoitopiirin eri toimipisteille etenkin ensihoidon puolelle. Käyttöoppaalla tavoiteltiin i-STAT -verikoeanalyysointijärjestelmän käyttökynnyksen alentamista sekä sen käytön helpottamista kokemattomille käyttäjille. Palautteen mukaan opinnäytetyö pääsi tavoitteisiin ja sen tarkoituksena laadittu käyttöopas on käyttökelpoinen. Haastavaa opinnäytetyössä oli ajankäyttö sekä suomenkielisen tiedon löytäminen i-STAT -verikoeanalyysointijärjestelmästä.

8.1 Oppiminen

Opinnäytetyön tekijöillä oli aikaisempaa kokemusta aiheesta Saimaan ammattikorkeakoulun opetussuunnitelman mukaisista tehohoitotyön sekä päivystyshoitotyön kursseista. Opintojaksoilla oli käyty läpi verikokeita, joita i-STAT -verikoeanalyysointijärjestelmällä voidaan ottaa, joten aikaisemmasta kokemuksesta oli hyötyä opinnäytetyötä laatiessa.

Opinnäytetyön tekeminen pakotti tekijät pureutumaan aihepiiriin syvemmin, kuin mitä kursseilla oli käsitelty. Vierianalytiikan sekä verikokeiden tuloksien hallitseminen on tulevaisuudessa työn kannalta merkittävä asia. Tekijät uskovat opinnäytetyön auttavan tulevaisuuden ammatissa verikokeiden tuloksia analysoidessa.

Opinnäytetyön tekeminen vaati paljon yhteistyötä neljän tekijän tehdessä samaa työtä. Aikataulutus sekä työtaakan jakaminen oli haasteellista, mutta siinä onnistuttiin. Opinnäytetyösuunnitelmaan etsitty kirjallinen tieto osoittautui hyödylliseksi opinnäytetyöraportin kirjoitusvaiheessa ja se vähensi työtaakkaa raporttivaiheessa.

8.2 Riskit

Riskeinä opinnäytetyössä oli, että haastattelutulokset olisivat pahasti ristiriidassa tekijöiden odotusten kanssa, ja ettei käyttöopas välttämättä antaisi tarpeeksi hyvää ohjetta sen käyttäjälle. Kirjallisen palautteen keräämisen riskinä oli se, että vastaajien lukumäärästä ei saatu tarkkaa tietoa ja näin ollen palautteenannon laatua ei voida varmistaa.

Palaute käyttöoppaasta kerättiin huolellisesti ja kritiikki otettiin kehittävästi vastaan. Ennen haastatteluja oli riski, että haastateltavia henkilöitä ei tavoiteta eikä heiltä saada suostumusta äänitettyyn haastatteluun, joten haastatteluja ei voitaisi toteuttaa. Riskinä oli myös, että haastateltavia olisi liian vähän opinnäytetyön tarkoitukseen. Haastattelujen nauhoittamisesta tekijöillä ei ollut aikaisempaa kokemusta, joten lopullisen ääninauhan selkeydestä ei ollut täyttä varmuutta.

Opinnäytetyön tekijöillä ei ollut henkilökohtaista kokemusta i-STAT-verikoeanalyysaattorin käytöstä, minkä vuoksi käyttöopasta tehdessä jouduttiin pohjustamaan käyttöoppaan sisältöä laitevalmistajan antamiin tietoihin sekä yhden hengen yksikön työntekijöiden kertomiin kokemuksiin.

Opinnäytetyön kirjoittamiseen liittyvä haaste oli se, että i-STAT-verikoeanalyysaattorista ei löytynyt suomenkielistä tutkimustietoa, vaan suurin osa materiaalista oli kirjoitettu englanniksi. Se hankaloitti työn etenemistä. Riskinä kirjoittamisessa olivat myös käännösvirheet. Aikataulusta kiinni pitäminen oli yksi prosessin suurimmista haasteista, koska opinnäytetyön tekijät asuivat suurimman osan ajasta työn teon aikana eri kaupungeissa.

8.3 Eettiset näkökohdat

Opinnäytetyön haastateltavat olivat ammattikorkeakoulusta valmistuneita laillistettuja terveydenhuollon ammattihenkilöitä. Vastaajaa ei johdateltu mihinkään tiettyyn suuntaan haastattelussa, vaan heiltä kysyttiin avoimia kysymyksiä. Kaikkien haastateltavien ja palautteen antaneiden vastaukset otettiin tasapuolisesti huomioon eikä haastateltavien/vastanneiden henkilöllisyys käy ilmi opinnäytetyössämme. Vastaaminen oli vapaaehtoista. Tutkimuksessa ei kerätty potilastietoja. Kerätty tieto hävitettiin sen analysoinnin jälkeen huolellisesti, jotta vastaajat säilyttivät anonymiteettinsä.

8.4 Jatkotutkimusaiheet

Jatkotutkimusaiheena voisi pitää opetuspäivän i-STAT -verikoeanalysaattorin käytöstä, jossa oppimisen tukena käytettäisiin tätä käyttöopasta. Käyttöopas olisi hyödyllinen työkalu oppimisen välineenä. Työelämäohjaaja Elina Pohjonen oli aiheesta samaa mieltä ja aikoi käyttää käyttöopasta keskussairaalan päivystyksen i-STAT –verikoeanalysaattorin käytön koulutuksessa.

Koulutuspäivä voisi sisältää laitteeseen ja sen toimintoihin tutustumista, näytteenottoharjoituksia ja saatujen tulosten analysointia. Samalla käyttäjät saisivat kokemusta näytteenottoon käytettävistä tarvikkeista ja mahdollisesti tarvittavaa lisäharjoitusta näytteenottoilanteesta.

Lähteet

Abbott. 2016a. i-STAT handheld. Abbott Point of Care. <https://www.pointofcare.abbott/us/en/offerings/istat/istat-handheld>. Luettu 11.3.2017.

Abbott. 2016b. Health care facilities. More health care settings. Abbott Point of Care. <https://www.pointofcare.abbott/in/en/offerings/health-care-facilities/more-health-care-settings>. Luettu 14.4.2017.

Abbott. 2016c. i-STAT cartridges. i-STAT cartridge menu. Abbott Point of Care. https://www.pointofcare.abbott/shared/static-assets/other/030349_D_Cartridge-Menu_apoc.com_FINAL.pdf. Luettu 13.3.2017.

Abbott. 2016d. Testing Procedures for i-STAT® Chemistry Cartridges. Abbott Point of Care. https://www.pointofcare.abbott/download?docUri=/technical-library/static-assets/technical-documentation/4_Sect2_Testing_Pro_for_iSTAT_Chem_Cart_725592-001.pdf. Luettu 17.4.2017.

Alanen, A. 2015. Sairaalan käyttöohje. Potilasohjeet autistisille käyttäjille – mitä, miksi ja kuinka? Pro gradu -tutkielma. Tampereen yliopisto.

Albisetti, M., Madjdpour, C., Mauch, J.Y., Schmutz, M., Spielmann, N., Haas, T. & Weiss, M. 2011. Comparison of point-of-care testing (POCT): i-STAT international normalized ratio (INR) vs reference laboratory INR in pediatric patients undergoing major surgery. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/m/pubmed/21545369/> Luettu 6.4.2019

Castren, M., Helveranta, K., Kinnunen, A., Korte, H., Laurila, K., Paakkonen, H., Pousi, J. & Väisänen, O. 2012. Ensihoidon perusteet. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy, 225.

Drain, P.K., Hyle, E.P., Noubary, F., Freedberg, K.A., Wilson, D., Bishai, W., Rodriguez, W. & Bassett I.V. 2013. Evaluating Diagnostic Point-of-Care Tests in Resource-Limited Settings. *The Lancet Infectious Diseases*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4016042/> Luettu 14.3.2017.

Drennan, I.R., Dainty, N.K., Hoogeveen, P., Atzema, C.M., Barrette, N., Hawker, G., Hoch, J.S., Isaranuwachai, W., Philpott, J., Spearen, C., Tavares, W., Turner, L., Farrel, M., Filosa, T., Kane, J., Kiss, A. & Morrison, L.J. 2016. Expanding Paramedicine in the Community (EPIC): study protocol for a randomized controlled trial. <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMp1516100>. Luettu 26.4.2017.

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöpiiri. 2016a. Eksoten yhden hengen yksikkö. <http://www.eksote.fi/eksote/ajankohtaista/2016/Sivut/Yhden-hengen-liikkuva-p%C3%A4ivystyksikk%C3%B6-aloittaa-Eksotessa.aspx>. Luettu 6.4.2017.

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöry. 2016b. Eksote – ensihoito ja tehostettu kotisairaanhoido. <https://etela--karjala-bioanalyttikoliitto-fi-bin.directo.fi/@Bin/9d4791e584213475cb7f434f0042c2fb/1520764593/application/pdf/125549/ensihoito%20esittely.pdf>. Luettu 15.4.2017.

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöry. 2017a. Sosiaali- ja terveystyöryt Ekso-
tessa. <http://www.eksote.fi/eksote/Sivut/default.aspx>. Luettu 6.4.2017.

Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystyöry. 2017b. Yhden hengen päivystystyöryk-
kölle aloittaa Imatralla. <http://www.eksote.fi/eksote/ajankohtaista/2017/Sivut/Yhden-hengen-p%C3%A4ivystystyöryk%C3%B6-aloittaa-Imatralla.aspx>. Luettu 24.4.2017.

Eskelinen, S. 2016a. Hemoglobiini (B-Hb). Terveystyöry. http://www.terveystyöry.fi/terveystyöry/tk.koti?p_artikkeli=snk03031. Luettu 14.4.2017.

Eskelinen, S. 2016b. Punasolujen määrä (B-Eryt) ja hematokriitti (B-Hkr). Ter-
veystyöry. http://www.terveystyöry.fi/terveystyöry/tk.koti?p_artikkeli=snk03032. Luettu 14.4.2017.

Eskelinen, S. 2016c. Natrium (P-Na). Terveystyöry. http://www.terveystyöry.fi/terveystyöry/tk.koti?p_artikkeli=snk03061. Luettu 14.4.2017.

Eskelinen, S. 2016d. Kalium (P-K). Terveystyöry. http://www.terveystyöry.fi/terveystyöry/tk.koti?p_artikkeli=snk03062. Luettu 16.4.2017.

Eskelinen, S. 2016e. Kreatiniini (P-Krea). Terveystyöry. http://www.terveystyöry.fi/terveystyöry/tk.koti?p_artikkeli=snk03121. Luettu 16.4.2017.

Eskelinen, S. 2016f. Troponiini (P-TnT). Terveystyöry. http://www.terveystyöry.fi/terveystyöry/tk.koti?p_artikkeli=snk03142. Luettu 16.4.2017.

Eskelinen, S. 2016g. Glukoosi. Terveystyöry. http://www.terveystyöry.fi/terveystyöry/tk.koti?p_artikkeli=snk03091. Luettu 16.4.2017.

Fimlab. 2012. Ohjekirja. Tutkimusluettelo. Erytrosyytit, tilavuusosuus. http://www.fimlab.fi/ohjekirja/nayta.tmp?siivu_id=194;setid=6557;id=8694. Lu-
ettu 14.4.2017.

Huslab. 2014. Ohjekirja. Glukoosi, plasmasta. Helsingin ja Uudenmaan sairaan-
hoitoyöry. <https://huslab.fi/ohjekirja/1471.html>. Luettu 16.4.2017.

Iezzoni, L.I., Dorner, M. & Ajayi, T. 2016. Community Paramedicine-Addressing
Questions as Programs Expand. <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMp1516100>. Luettu 26.4.2017.

Juvakka, T., Kylmä, J. 2007. Laadullinen Terveystyörytutkimus. Helsinki: Edita Pub-
lishing Oy.

Kizer, K.W., Shore, K. & Moulin, A. 2013. Community Paramedicine: A Promising Model for Integrating Emergency and Primary Care. https://www.ucdmc.ucdavis.edu/iphil/publications/reports/resources/IPHI_CommunityParamedicineReport_Final%20070913.pdf. Luettu 24.4.2017.

Kotimaisten kielten keskus. 2019. Ohjeita ohjeiden tekijöille. https://www.kotus.fi/ohjeet/virkakieli/ohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille. Luettu 11.1.2019.

Kouri, T. 2008. Vieritutkimukset – tehokkuutta vai tuhlausta? Lääkärilehti. 4/2008, 259. <http://www.laakarilehti.fi/ajassa/paakirjoitukset/vieritutkimukset-tehokkuutta-vai-tuhlausta/>. Luettu 27.4.2017.

Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 24.6.2010/629.

Leino, A. & Kurvinen, K. I-STAT - vieritestianalysaattorin Na-, K-, GLUK-, KREA- ja UREA-tutkimusten tulostasojen vertailtavuus Roche Modular P800 -automaattianalysaattoriin. Kliinlab. Suomen klinisen kemian yhdistys 2011. Luettu 14.3.2017.

Martin, C.L. 2010. I-STAT – Combining Chemistry and Haematology in PoCT. The Clinical Biochemist Reviews. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2924126/pdf/cbr31_3_pg81.pdf. Luettu 15.3.2017.

Mustajoki, P. 2017a. Asidoosi (elimistön nesteiden liiallinen happamuus). Terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00656#s2. Luettu 23.1.2018.

Mustajoki, P. 2017b. Alkaloosi (elimistön nesteiden liiallinen emäksisyys). Terveyskirjasto. www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00655. Luettu 23.1.2018.

Kuisma, M., Holmström, P., Nurmi, J., Porthan, K. & Taskinen, T. 2013. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Okamoto, D. 2009. Instant Feedback: Point-of-care testing helps providers make life-saving decisions. Journal of emergency medical services. <http://www.jems.com/articles/print/volume-34/issue-12/technology/instant-feedback-point-care-te.html>. Luettu 12.4.2017.

Pohjonen, E. Etelä-Karjalan Sosiaali- ja terveystieteiden keskus. Ensihoidon kenttäjohtaja. Haastattelu 4.3.2018, haastattelijana Henri Laine.

Rakkolainen, A. & Hämäläinen, E. 2017. Laboratoriokäsikirja. VITA-terveyspalvelut. <https://vita.fi/laboratoriokasikirja/tutkimus/164>. Luettu 16.4.2017.

Sosiaali- ja terveysministeriö. 2017. Ensihoito. <https://stm.fi/ensihoito>. Luettu 6.4.2017.

Terveydenhuoltolaki 1326/2012.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2011. Potilasturvallisuusopas. <https://www.thl.fi/documents/10531/104871/Opas%202011%2015.pdf>. Luettu 26.4.2017.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2017. SOTE uudistus. Palvelujen tuottaminen. Potilasturvallisuus. <https://thl.fi/sv/web/sote-uudistus/palvelujen-tuottaminen/potilasturvallisuus>. Luettu 16.4.2017.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). 2016. Tuotteiden käyttöohjeet ja turvallista käyttöä koskevat merkinnät. https://tukes.fi/documents/10197/8647605/Tuotteiden_kaytto-ohjeet_opas.pdf. Luettu 10.4.2017.

Vaasan keskussairaala. 2014. Laboratorio-ohjekirja. aB-Happoemästase. <http://www.vshp.fi/medserv/klkemi/fi/ohjekirja/1541.htm>. Luettu 11.1.2019.

Winters, B.D., Gurses, A.P., Lehmann, H., Sexton, J.B., Rampersad, C.J & Pro-novost, P. J. 2009. Critical care. Clinical review: Checklists - translating evidence into practice. <https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/cc7792>. Luettu 6.4.2019.

World Health Organization. 2003. Medical device regulations. Global overview and guiding principles. <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/42744/1/9241546182.pdf>. Luettu 25.4.2017.

Lista Abbott Point of Care ilmoittamista i-STAT- verikoeanalysaattorin mittauksista ja viitearvoista. (Abbott 2016c)

EXPECTED VALUES			
	Reportable Range	Reference Range, Arterial	Reference Range, Venous
Sodium (Na)	100-180 mmol/L	138-146 mmol/L	138-146 mmol/L
Potassium (K)	2.0-9.0 mmol/L	3.5-4.9 mmol/L	3.5-4.9 mmol/L
Chloride (Cl)	65-140 mmol/L	98-109 mmol/L	98-109 mmol/L
TCO₂	5-50 mmol/L	23-27 mmol/L	24-29 mmol/L
Anion Gap^a	(-10)-(+99) mmol/L	10-20 mmol/L	10-20 mmol/L
Ionized Calcium (iCa)	0.25-2.50 mmol/L	1.12-1.32 mmol/L	1.12-1.32 mmol/L
Glucose (Glu)	20-700 mg/dL	70-105 mg/dL	70-105 mg/dL
Urea Nitrogen (BUN)	3-140 mg/dL	8-26 mg/dL	8-26 mg/dL
Creatinine (Crea)	0.2-20.0 mg/dL	0.6-1.3 mg/dL	0.6-1.3 mg/dL
Lactate^b	0.30-20.00 mmol/L	0.36-1.25 mmol/L	0.90-1.70 mmol/L
Hematology			
Hematocrit (Hct)	15-75 %PCV	38-51 %PCV	38-51 %PCV
Hemoglobin (Hgb)^a	5.1-25.5 g/dL	12-17 g/dL	12-17 g/dL
Blood Gases			
pH	6.50-8.20	7.35-7.45	7.31-7.41
PCO₂	5-130 mmHg	35-45 mmHg	41-51 mmHg
PO₂	5-800 mmHg	80-105 mmHg	
TCO₂^a	5-50 mmol/L	23-27 mmol/L	24-29 mmol/L
HCO₃^a	1.0-85.0 mmol/L	22-26 mmol/L	23-28 mmol/L
Base Excess (BE)^a	(-30)-(+30) mmol/L	(-2)-(+3) mmol/L	(-2)-(+3) mmol/L
sO₂^a	0-100 %	95-98 %	
Coagulation^b			
ACT Kaolin	50-1000 Seconds	74-137 Seconds (Prewrm)	74-137 Seconds (Prewrm)
ACT Cellite[®]	50-1000 Seconds	74-125 Seconds (Prewrm)	74-125 Seconds (Prewrm)
PT/INR	0.9-8.0 INR ^c		
Endocrinology^b			
β-hCG	5.0-2000.0 IU/L		<5 IU/L
Cardiac Markers^b			
cTnI	0.00-50.00 ng/mL		0.00-0.08 ng/mL ^d
CK-MB	0.0-150.0 ng/mL		0.0-3.5 ng/mL ^e
BNP	15-5000 pg/mL		<15-50 pg/mL ^e

Suostumuslomake

Sosiaali- ja terveysala

Suostumus

I-STAT- verikoeanalysointin käyttöopas Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin yhden hengen liikkuvalla päivystyksikölle

Henri Laine, Joel Tommiska, Tatu Kauria, Sara Chafra

Olen saanut riittävästi tietoa kyseisestä opinnäytetyöstä ja olen ymmärtänyt saamani tiedon. Minulla on ollut mahdollisuus esittää kysymyksiä ja olen saanut kysymyksiini riittävät vastaukset. Tiedän, että minulla on mahdollisuus keskeyttää osallistumiseni missä tahansa vaiheessa. Suostun vapaaehtoisesti osallistumaan tähän opinnäytetyöhön liittyvään tutkimukseen ja siihen, että haastattelut nauhoitetaan. Lopuksi aineisto hävitetään asianmukaisesti ja sinulla on mahdollisuus tutustua opinnäytetyöhömmme.

Aika ja paikka

Osallistuja

Opiskelijat

Haastatteluteemat

Haastatteluteemat

1. Millainen perehdytys oli nykyisiin työtehtäviin?
 - a. Potilaan tutkiminen
 - b. Näytteenotto & laitekäyttö
2. Millaisia kokemuksia sinulla on i-STAT- verikoeanalysaattorin käytöstä?
3. Tyypillisiä tilanteita joissa i-STAT- verikoeanalysaattoria tarvitaan?
 - a. Potilasryhmät
 - b. Kohteet, joissa i-STAT- verikoeanalysaattoria käytetään
4. Laitteiden rooli hoitopäätöksiä tehtäessä.
5. Luottamus i-STAT- verikoeanalysaattorin toimivuuteen.
6. Onnistumisia / epäonnistumisia laitteen käytössä.
7. Toiveita i-STAT- verikoeanalysaattorin käyttöoppaan sisällöstä laitetta käyttäviltä ammattilaisilta.

Saatekirje

SAATE

i-STAT- verikoeanalysaattorin käyttöopas Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin yhden hengen liikkuvalla päivystyksikölle

Haastattelu

Saimaan ammattikorkeakoulun ensihoidon koulutuksessa on valmistumassa opinnäytetyö i-STAT- verikoeanalysaattorin käyttöoppaasta Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveyspiirin yhden hengen liikkuvalla päivystyksikölle. Opinnäytetyön tavoitteena on, että yksikkö hyötyisi käyttöoppaasta.

Käyttöoppaan laatimista varten haastattelemme kahta yksikön työntekijää. Jokaiselle yksilöhaastattelulle on varattu aikaa noin tunti ja ne järjestetään haastateltavien työpaikalla. Haastattelut nauhoitetaan ja haastateltaville jaetaan haastattelun yhteydessä suostumuslomake allekirjoitettavaksi. Haastattelut suoritetaan kevään aikana ja opinnäytetyön on tarkoitus valmistua vuoden 2018 loppuun mennessä. Lopuksi keräämme palautteen käyttöoppaasta niin, että palautteeseen vastaaja kirjoittaa havaintojaan ja mielipiteitään käyttöoppaaseen. Jokainen palautteen antaja saa oman käyttöoppaan, johon voi antaa palautetta. Käyttöopasta muokataan saadun palautteen perusteella.

Osallistuminen on vapaaehtoista ja osallistumisen voi keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Haastattelu- ja palautemateriaaleja ei luovuteta ulkopuolisille ja materiaali hävitetään opinnäytetyön valmistuttua. Haastateltavien ja palautteen antaneiden nimiä, nimikkeitä tai ammatteja ei tuoda julki opinnäytetyössä. Opinnäytetyömme tullaan julkaisemaan Theseuksessa. Mahdollisen suostumuksesi haastatteluun voit ilmoittaa sähköpostilla osoitteeseen henri.laine@student.saimia.fi

Tutkimusavustasi kiittäen,

Henri Laine, Joel Tommiska, Tatu Kauria, Sara Chafra

Saimaan ammattikorkeakoulu

henri.laine@student.saimia.fi, joel.tommiska@student.saimia.fi, tatu.kauria@student.saimia.fi, sara.chafra@student.saimia.fi

i-STAT

verikoeanalysointilaitteen käyttöopas



i-STAT verikoeanalysaattori

i-STAT- verikoeanalysaattori on terveydenhuollossa käytettävä vieritestausmittari, jolla analysoidaan potilailta otettuja verinäytteitä. Laitteella voidaan analysoida valtimo-, laskimo-, ja kapillaarisuonista otettuja näytteitä. Mittauksissa käytetään näytekasetteja, jonne potilaalta otettu verinäyte asetetaan.

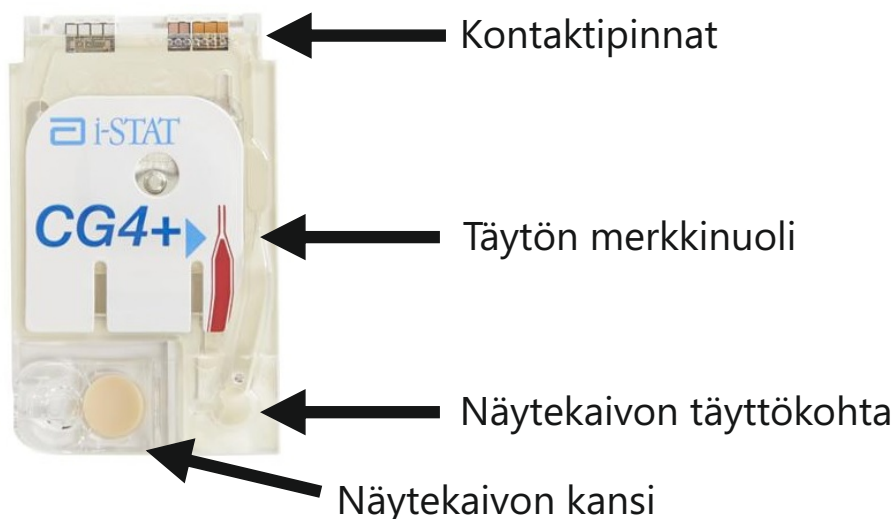
Käyttöoppaan ovat laatineet Saimaan ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijat Sara Chafra, Tatu Kauria, Henri Laine ja Joel Tommiska Etelä-Karjalan sairaanhoitopiirin ensihoidon käyttöön.

Laitteen käyttöönotto ja toiminnot

- SCAN** aktivoi viivakoodilukijan
- ← siirrytään edelliseen näyttöön, pyyhitään näppäiltyjä merkkejä pois
- siirrytään seuraavaan näyttöön
- ABC** kirjainten näppäily
- 0-9** numeronäppäimet
- desimaalipilkku/piste
- Enter** valintanäppäin
- MENU** palaa edelliseen valikkoon
- PRINT** tulostus
- ⓘ virta päälle/pois



Testikasetit



CHEM8+-kasetin analysointi 30 minuutin sisällä näytteenotosta, näyte otetaan hepariiniiruiskuun. Analysoinnin pituus noin 2 minuuttia. Säilyvyys: jääkaapissa pakkauksen ilmoittamaan päivämäärään asti. Huoneenlämmössä 14 vuorokautta.



cTnI-kasetin analysointi ilman hepariiniiruiskua yhden minuutin sisällä näytteenotosta. Hepariiniiruiskuun otettuna näyte tulee analysoida 30 minuutin sisällä. Analysoinnin pituus noin 10 minuuttia. Säilyvyys: jääkaapissa pakkauksen ilmoittamaan päivämäärään asti. Huoneenlämmössä 14 vuorokautta



INR-kasetin analysointi pitää suorittaa välittömästi näytteenoton jälkeen, ei saa käyttää hepariiniiruiskua. INR-kasetti on ainoa kasetti mihin näytteen voi myös ottaa suoraan sormenpästä tiputtaen. Analysoinnin pituus noin 5-10 minuuttia. Säilyvyys: jääkaapissa pakkauksen ilmoittamaan päivämäärään asti. Huoneenlämmössä 14 vuorokautta.



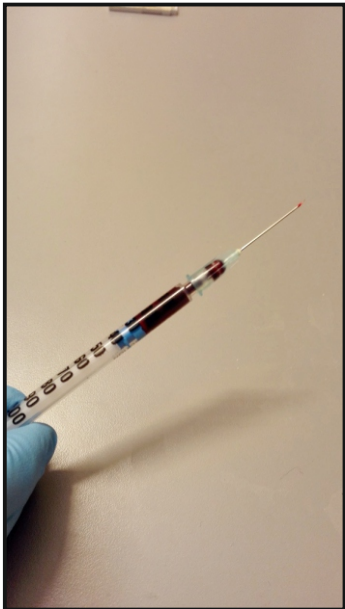
CG4-kasetin analysointi 10 minuutin sisällä näytteenotosta, näyte otetaan hepariiniiruiskuun. Analysoinnin pituus 2 minuuttia. Säilyvyys: jääkaapissa pakkauksen ilmoittamaan päivämäärään asti. Huoneenlämmössä 2 kuukautta.

Laitteen valmistelu analysointia varten

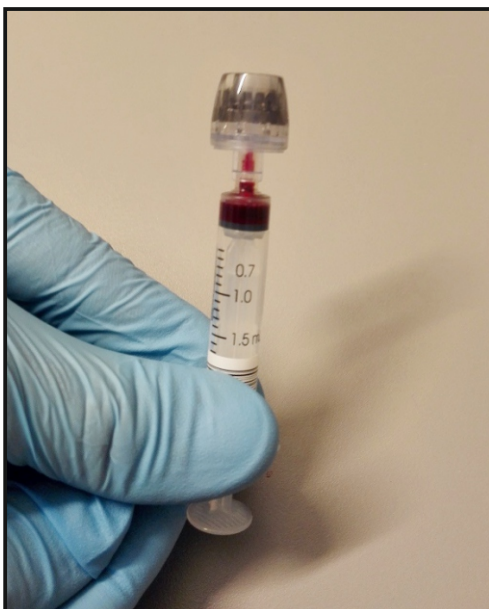


Käynnistä laite painamalla **1**-näppäintä. Valitse valikosta i-STAT-kasetti painamalla **2**. Syötä käyttäjätunnus tai ohita painamalla **Enter**. Anna potilaan henkilötunnus tai ohita painamalla **Enter**. Henkilötunnuksen voi skannata kela- tai ajokortista. Paina **SCAN** -näppäintä pohjassa ja kohdista laitteen viivakoodilukija viivakoodiin. Pidä pakkausta noin 10 senttimetrin päässä lukijasta. Laite piippaa, kun se on lukenut viivakoodin.

Näytteenottoruiskut



Pro-Vent hepariini-ruiskua käytettäessä ruiskua ei tarvitse ilmata. Näytteen voi tiputtaa suoraan ruiskusta kasettiin. Pakkauksen mukana tulee sininen "tyyny", johon neulan voi työntää näytteenoton jälkeen. Näytettä otettaessa ruiskun mäntää ei tarvitse vetää, vaan ruisku imee itsestään alipaineen avulla verta potilaasta.



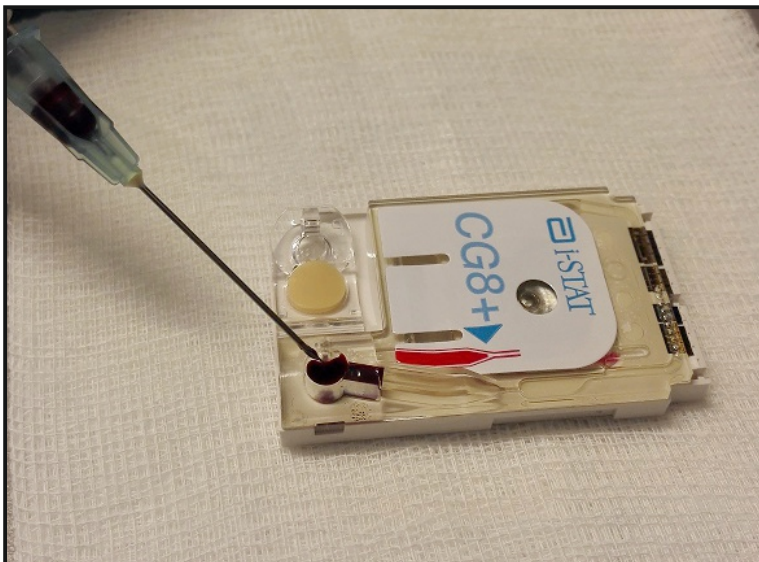
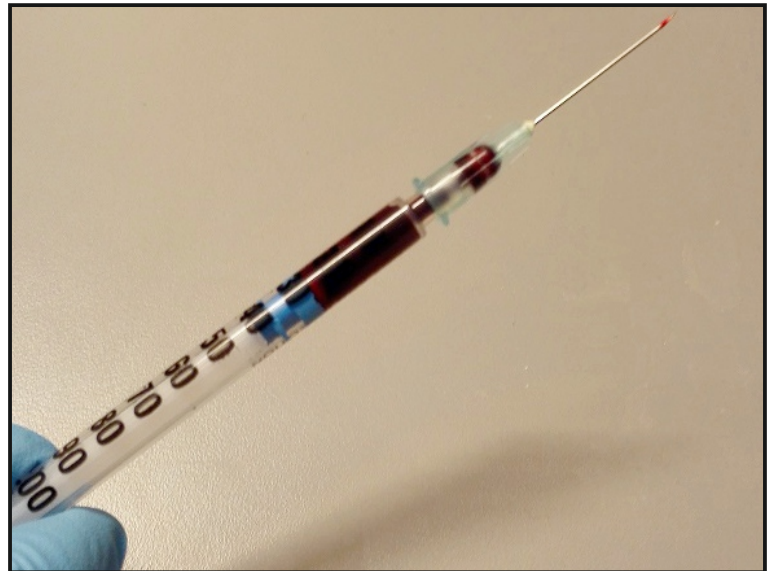
Safe Pico-hepariini-ruiskua käytettäessä ruiskuun tulee laittaa korkki näytteenoton jälkeen, jos näytettä ei analysoida heti. Ruisku tulee ilmata korkkiin. Pidä ruisku pystyasennossa ja napauttamalla sitä ohjaa ilma ylöspäin. Paina mäntää niin kauan kunnes ilma ja veri ylettyy korkkiin asti ja tunnet vastusta.

Kasetin käsittely ja täyttö

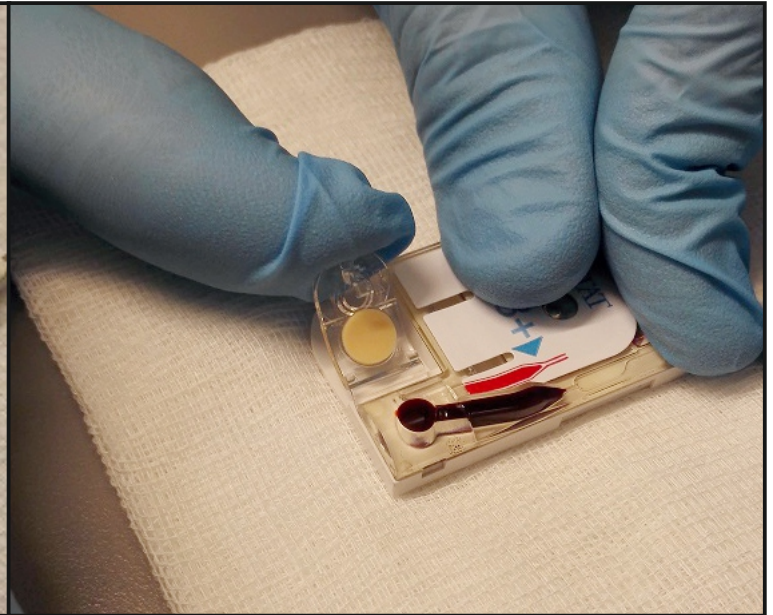
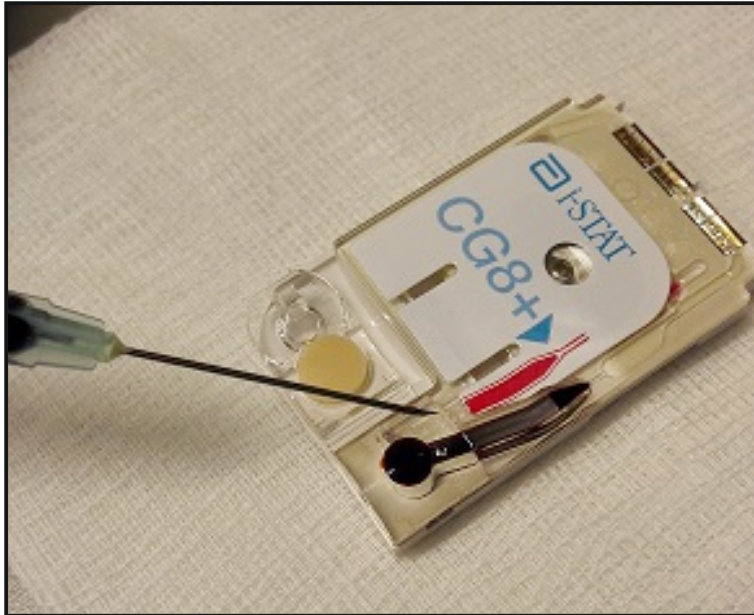


Avaa kasetin pakkaus repäisykohdasta. Älä koske kontaktipintoihin kasetin kärjessä tai purista kasettia. Laita kasetti tasaiselle pinnalle ja pidä kasettia vaakatasossa.

Pyörittele näytettä varovasti sormien välissä 10 sekuntia hyytymisen ehkäisemiseksi ennen kasetin täyttämistä.



Laske ruiskusta veri näytekaivoon merkkinuoleen asti. Varo sotkemasta kasetin ulkopintaa verellä. Jos kasetti sotkeutuu, laite ei lue näytettä, ota uusi kasetti. Sulje kasetin näytekaivon kansi.



Aseta kasetti laitteen pohjassa olevaan porttiin. Laite alkaa analysoimaan näytettä automaattisesti.



Tulokset tulevat näytölle viitearvoineen. Vanhat testitulokset saa näkyviin käynnistämällä laitteen uudestaan ja painamalla **1**.

Tulostaminen



Käynnistä tulostin ja aseta i-STAT-laite vastakkain tulostimen lukijan kanssa. Paina **PRINT** -näppäintä joko laitteesta tai tulostimesta pohjassa kunnes tulostaminen on valmista, tai muuten nauha katkeaa. Tulostin tulostaa laitteen näytöllä olevan tutkimuksen tulokset.

I-STAT näytekasetit

CHEM 8+	Näyttöalue	Viitearvo	Kuvaus
Natrium (Na)	100-180 mmol/l	138-146 mmol/l	Kertoo nestetasapainosta. Kohonnut arvo esiintyy nestehukassa. Liian matalat arvot viittaavat nesteen liikasaantiin tai natriumin menetykseen hikoilun, ripulin tai oksentelun seurauksena.
Kalium (K)	2.0-9.0 mmol/l	3.5-4.9 mmol/l	Neste-, elektrolyytti- ja happoemästatapainon seuranta. Nousee kudosaivurioiden, munuaisten vajaatoiminnan ja asidoosin yhteydessä.
Kalsium (Ca)	Kalsium 65-140 mmol/l	98-109 mmol/l	Määritetään kouristustiloissa, lisäkilpirauhasen- ja luuston sairauksissa. Arvon nousu liittyy hypertyreosiin tai luuston kasvaimeen.
TCO2	5-50 mmol/l	24-29 mmol/l	Hiilidioksidin todellinen määrä veressä.
Anionivaje	(-10)-(+99) mmol/l	10-20 mmol/l	Käytetään metabolisten asidoosien erotusdiagnoosissa. Suurenee ketoasidoosin, maitohappoasidoosin myrkytysten tai munuaisten vajaatoiminnan yhteydessä.
Ionisoitunut kalsium (iCa)	0.25-2.50mmol/l	1.12-1.32 mmol/l	Normaalia kalsiumtutkimusta tarkempi kuva elimistön kalsiumtasapainosta.
Glukoosi (Gluk)	1.1-38,9 mmol/l	3.9-5.8 mmol/l	Verensokerin määrittäminen. Alle 2h ruokailun jälkeen arvon tulisi olla <7.9 mmol/l. Yli 7.8 mmol/l = hyperglykemia Alle 4 mmol/l = hypoglykemia
Veren ureatyypin (BUN)	1-50 mmol/l	2.9-9.4 mmol/l	Arvo kertoo munuaisten toiminnasta.
Kreatiniini (Krea)	18-1768 µmol/l	53-115 µmol/l	Aine, jonka määrä veressä suurenee, jos erittyminen munuaisissa on häiriintynyt esim. munuaistaudin vuoksi.
Hematokriitti (Hkr)	15-75%	38-51%	Punasolujen suhteellinen osuus koko verestä.
Hemoglobiini (Hb)	51-255g/l	120-170 g	Hemoglobiinin osuus koko verestä. Alenee anemioissa. Kohoaa luuydinsairauksissa.

CG4+	Näyttöalue	Viitearvo (Vena)	Viitearvo (Arteria)	Kuvaus
pH	6.5-8.2	7.31-7.41	7.35-7.45	Kertoo elimistön happoemästasapainosta. pH <7.35 = asidoosi, aiheuttaja esim. diabeettinen ketoasidoosi, hengitysvajaus. pH >7.45 = alkaloosi, aiheuttajana mm. diureetit, oksentelu.
PCO2	0.67-13.33 kPa	5,45-6,78 kPa	4.67-6.0 kPa	Hypoventilaatio johtaa arvon nousuun (respiratorinen asidoosi). Hyperventilaatio johtaa arvon laskemiseen (respiratorinen alkaloosi).
PO2	0.17-106.6 kPa	Iän mukaan 18-30v 11.0-14.0 31-50v 10.3-13.0 51-60v 9.7-12.7 61-70v 9.3-12.3 71-80v 8.8-11.9 Yli 80v 8.3-11.4 kPa	10.7-14.0 kPa	Kuvaa veren happiosapainetta. Hengitystoiminnan vajaus laskee arvoa, esim. keuhkoembolia. Liiallinen hapenanto nostaa arvoa.
TCO2	5-50 mmol/l	24-29 mmol/l	23-27 mmol/l	Hiilidioksidin todellinen määrä veressä.
HCO3	1.0-85.0 mmol/l	23-28 mmol/l	22-26 mmol/l	Bikarbonaattiarvon lasku viittaa akuuttiin metaboliseen asidoosiin. Arvon nousu liittyy metaboliseen alkaloosiin.
Emäsyylimäärä (BE)	(-30)-(+30) mmol/l	(-2)-(+3) mmol/l	(-2)-(+3) mmol/l	Ilmoittaa, miten paljon happoa tai emästä pitäisi lisätä, että veren pH olisi 7.4.
sO2	0-100%	95-98%	95-98%	Kertoo hapella saturoituneen hemoglobiiniin määrän. Laskee akuutissa tai kroonisessa hengitysvajauksessa esimerkiksi keuhkopöhdössä tai COPD:ssä.
Laktaatti	0.30-20.0 mmol/l	0.90-1.70 mmol/l	0.36-1.25 mmol/l	Laktaattia syntyy elimistön hapenpuutteen seurauksena. Pitoisuus suurenee voimakkaassa lihasrasituksessa. Verenkierto- ja hengityseräisissä akuuteissa hypoksiatiloissa todetaan kohonneita arvoja. Laktaatti kohoaa lihaskudoksen hypoksian seurauksena. Korkea arvo viittaa sokkitilaan, anemiaan tai hypoperfuusioon.

cTnI	Näyttöalue	Viitearvo	Kuvaus
Troponiini I	0.00-50.00 ng/ml	0.00-0.08ng/ml	Rintakipuisen potilaan erotusdiagnostinen tutkimus. Arvo nousee mm. sydäninfarktin tai myo- ja perikardiitin yhteydessä. Pitoisuus alkaa nousta 2-3 tuntia kivun alusta. Muita mahdollisia syötä TnI-arvon nousuun: Hypertensiivinen kriisi Keuhköpöhö Nopea eteisvärinä Aivojen verenkiertohäiriö Sepsis

PT/INR	Näyttöalue	Viitearvo	Kuvaus
Tromboplastiiniaika	0.9-9.0 INR	Terve potilas, ei AK-hoitoa 0.7-1.2 Antikoagulaatiohoitoa saavalla potilaalla tavallinen tavoite on 2.0-3.0	INR kertoo veren hyytymisnopeudesta. Arvoa nostaa mm. antikoagulanttien käyttö, maksasairaudet, DIK-oireyhtymä ja K-vitamiinin imeytymishäiriöt.

Virhekoodit

Viesti	Aiheuttaja	Korjaustoimenpide
Näyte täyttörajan alapuolella.	Kasetin täyttökaivossa on liian vähän verta.	Ota uusi kasetti ja täytä merkkinuoleen asti.
Näyte täyttörajan yläpuolella.	Kasetin täyttökaivossa on liikaa verta.	Ota uusi kasetti ja täytä merkkinuoleen asti.
Käyttäjä keskeyttänyt testin.	Käyttäjä ei jatkanut toimenpiteitä.	
Kasettia ei voitu tunnistaa.	Laitteen ohjelmisto ei tunnista kasettia.	Ohjelmisto täytyy päivittää. Tarkista kasettien päiväys.
Näyttö pimeä.	Paristo tai akku on kulunut kokonaan loppuun. Näppäimistö on hajonnut. Virtanäppäin ei toimi.	Vaihda paristo / lataa akku. Jos laite ei toimi, ota yhteys huoltoon.
Näytöllä lukee: "kasetti lukittu".	Pariston tai akun virta ei riitä analysoinnin suorittamiseen. Mekaaninen häiriö.	Odota että laite sammuu itsestään. Käynnistä laite uudestaan. Jos näytöllä edelleen lukee "kasetti lukittu", vaihda paristo tai lataa akkua ja käynnistä laite uudelleen.
Väärä päivämäärä, tarkista kellonaika.	Kellonaika on yli 6kk ohjelmiston vanhenemispäiväyksestä.	Paina Menu-näppäintä avataksesi perusvalikon. Paina Menu-näppäintä uudelleen avataksesi hallinta-asetukset. Paina 5-näppäintä päivämäärän asettamiseksi.

Viesti	Aiheuttaja	Korjaustoimenpide
Paristot lopussa, vaihda paristot.	Pariston virta ei riitä testin suorittamiseen	Vaihda paristot tai lataa akku.
Lämpötila toimintarajojen ulkopuolella.	Laitteen lämpötila laskenut alle 16°C tai kohonnut yli 30°C.	Tarkista laitteen lämpötila painamalla perusvalikosta 1 nähdäksesi laitteen statuksen. Lämmitä tai viilennä laitetta.
Vanhentunut ohjelmisto.	Ohjelmisto on vanhentunut.	Varmista että laitteen päivämäärä on oikein. Päivitä ohjelmisto.
Analysointi keskeytetty. Vaihda kasetti.	Viimeinen analysointi ei onnistunut.	Tarkista että paristot on asennettu oikein. Tarkista matalan virran varoitus.
Kasettivirhe.	Ongelma näytteessä tai kasetti on täytetty väärin.	Ota uusi kasetti. Jos virhe toistuu, käytä toista laitetta.
Kasettivirhe.	Kasetin sisäinen kalibrointineste sekoittunut näytteeseen ennen laitteeseen asettamista.	Ota uusi kasetti. Varo puristamasta kasettia keskeltä. Tarkista ettei kasetti ole ollut jäässä.
Näytettä ei voida lukea.	Kasetin näyttökaivon kansi jäi auki. Näytteessä hyytymä. Virheellinen kasetti.	Ota uusi kasetti.