



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

EPOC-VIERITESTILAITTEEN OIKEAOPPINEN KÄYTTÖ

Videomateriaalin tuottaminen ISLAB:n toiminta-alueen ensihoitajien käyttöön

TEKIJÄT: Ville Hyle TE15S
Jere Savolainen TE15S
Teemu Turunen TE15S

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Ensihoidon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Hyle Ville, Savolainen Jere, Turunen Teemu	
Työn nimi Epoc-vieritestilaitteen oikeaoppinen käyttö – Videomateriaalin tuottaminen ISLAB:n toiminta-alueen ensihoitajien käyttöön	
Päiväys	03.03.2019
Sivumäärä/Liitteet	47/2
Ohjaaja(t) Ensihoidon lehtori Vainionperä Jussi	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) ISLAB	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Jatkuvasti muuttuvalla ensihoidon työkentällä kehitetään uusia tapoja tutkia ja auttaa potilaita. Vierianalytiikalla tarkoitetaan potilaan vierellä tapahtuvaa lääketieteellistä näytteiden analysoimista. Sen etuna on ajan säästäminen ja tuloksien perusteella potilaan hoidossa voidaan tehdä nopeita hoitopäätöksiä. Vierianalytiikan käyttö on lisääntynyt ja sille on huomattu olevan käyttöä myös ensihoidossa. Kotimaista tutkimustietoa tästä on lähinnä kuitenkin vain ammatikorkeakoulu tasoista opinnäytetöistä.</p> <p>Ensihoidon tehtävämäärät ovat vuosi vuodelta kasvaneet ja ensihoidon asiakaskunta on entistä iäkkäämpää. Suuntana on, että kotihoito hoitaa entistä iäkkäämpiä ja sairaampia potilaita kotiin. Näin ollen suuri osa ensihoidon työtehtävistä on hoidon tarpeen arviointia, jonka apuna voidaan käyttää vierianalytiikkaa. Vierianalytiikkaa voidaan myös hyödyntää kriittisesti sairaan potilaan hoidossa. Tällöin saadaan tarkempaa tietoa potilaan tilaan johtaneesta syystä ja mahdollisesti hoito voidaan aloittaa jo ensihoidon toimesta.</p> <p>Ensihoidossa on käytössä erilaisia vierianalytiikan laitteita. Tähän kategoriaan kuuluvat myös verikaasuanalysointilaitteet, joita on olemassa eri merkkisiä. Pohjois-Savon alueella on käytössä Epoc-vieritestilaitte, joka on laskimoverikaasuanalysointilaitte. Epoc-vieritestilaitteen käyttökoulutuksesta vastaa Pohjois-Savon alueella ISLAB. Tällä hetkellä laitteen käyttöön koulutettuja ensihoitajia on tällä alueella 176 kappaletta. Lisäksi eri asemapaikoilla on koulutetut Epoc-vastaavat, jotka huolehtivat Epoc-vieritestilaitteeseen perehdyttämisestä asemapaikoittain. Lisäksi Pohjois-Savon ensihoitajilla on käytössä kirjalliset koulutusmateriaalit liittyen laitteen käyttöön. ISLAB:ssa kuitenkin koettiin olevan tarvetta videomateriaalille Epoc-vieritestilaitteen koulutukseen, jota voitaisiin käyttää ensihoitajien lisäksi kouluttamisessa. Näytteenotto, -analysointi ja tulosten tulkinta vaatii koulutuksen, jotta se tapahtuu virheettömästi, tulosten luotettavuuden takaamiseksi.</p> <p>Tämän työn tarkoituksena oli tuottaa videoita ISLAB:lle laskimoverinäytteenotosta ja Epoc-vieritestilaitteen oikeaoppisesta käytöstä. Tavoitteena oli madaltaa kynnystä Epoc-vieritestilaitteen käyttöön ISLAB:n toiminta-alueella työskenteleville ensihoitajille. Saimme tilaajalta videoista hyvää palautetta ja videot koettiin käyttötarkoitukseen sopiviksi. Vertaispalautteen perusteella videoiden katsojat osaisivat käyttää Epoc-vieritestilaitetta.</p> <p>Jatkotyönä olisi hyvä toteuttaa vierianalytiikan tulosten tulkintaan liittyvää koulutusmateriaalia. Tässä todettiin olevan puutteita aiemman Pohjois-Savon ensihoitajille tehdyn tutkimuksen perusteella.</p>	
Avainsanat Ensihoito, ensihoitaja, vieritesti, vierianalysointilaitte, Epoc-vieritestilaitte, videomateriaali, ISLAB	

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme in Emergency Care			
Author(s) Hyle Ville, Savolainen Jere, Turunen Teemu			
Title of Thesis The correct use of Epoc blood gas analysis system – Producing educational videos for paramedics in ISLAB domain			
Date	03.03.2019	Pages/Appendices	47/2
Supervisor(s) Senior lecturer of emergency care Vainionperä Jussi			
Client Organisation /Partners ISLAB			
<p>Abstract</p> <p>The workfield of pre-hospital emergency care is in a constant change and new methods for examining and helping patients are being developed. Point-of-care testing means performing medical analysis of the samples on the bedside of the patient. The benefits of using this kind of technology are that it saves time and quick decisions can be made based on the results. Point-of-care-testing has become very popular at the moment and it has been noticed to be useful/important in pre-hospital emergency care. However, most of the domestic research material consists of thesis level research.</p> <p>The number of calls for pre-hospital emergency care has been increasing every year and the patients are getting older and older by the day. Nowadays the course is that even older and more severely ill patients than earlier are being nursed at home. Therefore, big part of pre-hospital emergency care is determining patients' need for treatment. Point-of-care-testing can be used as a tool in this process. It can also be used with patients in critical condition to get more precise information about the cause. This might provide the possibility to start treatment already in pre-hospital emergency care.</p> <p>There are several different point-of-care devices used in pre-hospital emergency care. This category includes blood gas analyzers, whom are made by different brands. In the Northern Savo region, Epoc blood gas analysis system is being used, which is a vena blood gas analyser. ISLAB provides the training for the Epoc blood gas analysis system in Northern Savo. At the moment there are 176 paramedics trained to use this device in this region. There are also trained individuals in charge of Epoc at each station and they are responsible for familiarization their personnel with the device. What is more, the paramedics in Northern Savo have written training material about the usage of the Epoc blood gas analysis system. At ISLAB they still felt the need for educational videos that could be used in further education of paramedics. To guarantee correct results, personnel must be trained to take blood samples and analyze and interpret the results of blood gas analysis.</p> <p>The purpose of this thesis was to produce educational videos for ISLAB on venous blood sampling and the orthodox usage of the Epoc blood gas analysis system. The aim was to lower the threshold to use Epoc blood gas analysis system for paramedics working in the domain of ISLAB. The client organisation ISLAB gave the thesis authors good feedback on the videos and considered the videos suitable for the purpose. In addition, based on peer feedback, the viewers felt they would know how to use the Epoc blood gas analysis system.</p> <p>A topic for further study could be producing educational material about interpreting the results of blood gas analysis. It was found out in a previous thesis that paramedics in Northern Savo had shortcomings in interpreting the results.</p>			
<p>Keywords</p> <p>Pre-hospital emergency care, paramedic, a point-of-care-testing, Epoc-blood analysis system, educational video, ISLAB</p>			

SISÄLTÖ

1	KEHITTÄMISTYÖN TAUSTA JA TARKOITUS	6
2	ISLAB	8
3	ENSIHOITO.....	9
3.1	Ensihoidon palvelujärjestelmä	9
3.2	Ensihoitopalvelu.....	9
4	VIERIANALYTIikka.....	11
4.1	Vierianalytiikkaa ohjaavat säädökset	11
4.2	Vierianalytiikka ensihoidossa.....	11
4.3	Vierianalytiikan virhelähteitä	12
5	EPOC-VIERITESTILAITE	14
5.1	Epoc-vieritestilaitteen tekniset tiedot	14
5.2	Epoc-vieritestilaitteen käytön vaiheet	15
5.3	Epoc-vieritestilaitteen päivittäminen SD-korttia käyttäen.....	15
6	EPOC-VIERITESTILAITTEEN KÄYTTÖAIHEET	17
6.1	Epoc-vieritestilaitteella otettavat näytteet ja näytearvot.....	17
6.2	Elimistön happo-emästase	17
6.3	Metabolinen asidoosi ja alkaloosi.....	18
6.4	Respiratorinen asidoosi ja alkaloosi	19
6.5	Laktaattiasidoosi	19
6.6	Elimistön elektrolyyttihäiriöt.....	20
7	NÄYTTEENOTTO	22
7.1	Verinäytteen ottaminen laskimosta, näytteen käsittely ja säilytys	22
7.2	Verinäytteen analysointi Epoc-vieritestilaitteella	23
8	OPETUSVIDEO	24
8.1	Video oppimisen työkaluna	24
8.2	Millainen on hyvä opetusvideo	24
9	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	26
9.1	Suunnitteluvaihe ja tiedonkerääminen	26
9.2	Opetusvideoiden sisältö ja käsikirjoittaminen	26
9.3	Opetusvideoiden kuvaaminen, ediointi ja viimeistely	27

9.4	Videoista kerätty palaute	29
9.5	Opetusvideoiden käyttöoikeudet	32
10	POHDINTA.....	34
10.1	Opetusvideot	34
10.2	Ajankäyttö.....	35
10.3	Eettisyys ja luotettavuus.....	36
10.4	Ammatillinen kehittyminen	37
10.5	Jatkokehitysidea	37
	LÄHTEET	39
	LIITTEET	43
	KÄSIKIRJOITUS EPOC-VIERITESTILAITTEEN KÄYTTÖÖN.....	43
	KYSELYLOMAKE	47

1 KEHITTÄMISTYÖN TAUSTA JA TARKOITUS

Vierianalytiikka on tehnyt viime vuosina tuloaan ensihoidon työkentille. Erilaisten vieritestilaitteiden myötä on mahdollista saada yhä enemmän tietoa potilaan tilasta ja näillä laitteilla voi saada apua esimerkiksi potilaan hoitopolun valinnassa ensihoidossa. Lisäksi vierianalytiikka voi antaa lisäarvoa ensihoitajien tekemän työdiagnoosin tueksi tilanteessa, jossa potilas ollaan jättämässä kotiin tai on epäselvää, mikä potilasta voisi vaivata.

Kehittämistyön aiheen alkuperäinen idea muodostui aiemmasta opinnäytetyöstä. Aiemman opinnäytetyön tutkimuksen tulosten perusteella todettiin, että Epec-vieritestilaitteen käytössä koettiin monenlaisia ongelmia, eikä sitä välttämättä näistä koetuista ongelmista johtuen käytetty. (Summanen, Taipale ja Viljakainen, 2017.) Aihe kiinnosti työryhmää, koska laskimoverinäytteen otto ja Epec-vieritestilaitteen käyttö ovat osa modernia ensihoitotyötä ja aiempaa kokemusta Epec-vieritestilaitteen käytöstä ei ryhmän jäsenillä ollut. Samalla halusimme olla osana ensihoidon kehittämistä ja tukea tällä työllä ensihoitajien työkentällä vaadittavia taitoja.

Oikeaoppiseen näytteenottoon ja laitteen käyttöön opastavan videomateriaalin tuottamiseen kehittämistyön aihe hioutui Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin ensihoitokeskuksen osastonhoitaja Tiina Minkkisen kanssa, jonka ehdotuksesta yhteistyö jatkui myöhemmin yhdessä Itä-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä ISLAB:n kanssa. Nykymuotoonsa kehittämistyön toiminnallinen osa suunniteltiin yhdessä ISLAB:n yhteyshenkilö Ulla Ristonmaan kanssa palaverissa kesällä 2018.

ISLAB:n oma koulutus Epec-vieritestilaitteen käytöstä ja laskimoverinäytteenotosta sisältää Powerpoint-esitykset aiheista ”Epec-mittarin käyttö” ja ”Kertaus ruiskunäytteen ottamisesta”. Lisäksi koulutukseen osallistujat analysoivat laitteella toiselta henkilöltä ottamansa verinäytteen. Nämä suoritteet tehtyään osallistujat saavat eräänalaisen lisenssin, niin kutsutun perehdytyskortin, jonka jälkeen he saavat käyttää laitetta työtehtävillä. Pohjois-Savon alueella kyseisen koulutuksen on saanut 176 ensihoitajaa. Lisäkoulutusta ISLAB antaa aiheeseen liittyen Epec-laitevastaaville, joita on esimerkiksi Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella jokaisella asemapaikalla. Tämä lisäkoulutus sisältää laitteen päivityksen, lämpötilakalibroinnin ja kontrollien analysoimisen. (Ristonmaa 2019.)

ISLAB:n järjestämän koulutuksen ongelmaksi kehittämistyöryhmä koki jatkuvuuden puutteen koulutuksessa. Koulutus on kertaluontoinen ja opitut asiat unohtuvat helposti, jos niihin ei pysty palaamaan tarvittaessa. Videoiden etuna on, että niitä voi katsella milloin tahansa ja videiden avulla voidaan mahdollisesti vähentää kertauskoulutusten määrää.

Työn tilaajana toimi Itä-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitoskuntayhtymä ISLAB. Kehittämistyön tarkoituksena oli tehdä opetusvideoita ISLAB:lle laskimoverinäytteenotosta itsetäyttyvällä hepariini-ruiskulla sekä Epec-vieritestilaitteen oikeaoppisesta käytöstä. ISLAB huolehtii opetusvideoiden levityksestä ensihoitajien saataville kehittämistyön julkaisun jälkeen. Videoiden tarkoitus on olla ensihoitajille helposti saatavilla kertaamistarpeen ilmetessä. Niitä ei tehty korvaamaan ISLAB:n jo olemas-

saolevaa koulutusta Epc-vieritestilaitteen käytöstä, vaan ne toimivat täydennysmateriaalina. kehittämistyön tavoitteena oli madaltaa kynnystä Epc-vieritestilaitteen käyttöön ISLAB:n toiminta-alueella työskenteleville ensihoitajille tuottamalla yksi lisätapa opiskella laitteen käyttämistä.

2 ISLAB

ISLAB eli Itä-Suomen laboratoriukskeskuksen liikelaitoskuntayhtymä on perustettu vuonna 2008. Se tuottaa klinisen kemian, mikrobiologian ja genetiikan laboratoriopalvelut Itä-Suomen julkisen terveydenhuollon terveyskeskuksille ja sairaaloille. ISLAB:n omistajia ovat Itä-Savon sairaanhoitopiiri SOSTERI, Pohjois-savon sairaanhoitopiiri PSSHP, Siun Sote-Pohjois-Karjalan sosiaali- ja terveystalvelujen kuntayhtymä sekä Etelä-Savon sosiaali- ja terveystalvelujen kuntayhtymä Essote. Näiden omistajien jäsenkuntien laboratoriotointa on ISLAB:n tuottamaa. (ISLAB 2016a.) Jatkossa tässä työssä käytetään Itä-Suomen laboratoriukskeskuksen liikekuntayhtymästä yleisesti käytössä olevaa lyhennettä ISLAB.

Hallinnollisesti ISLAB on jaettu neljään suurempaan keskukseseen, aluelaboratorioihin. Nämä aluelaboratoriot sijaitsevat Kuopiossa, Joensuussa, Mikkelissä ja Savonlinnassa (ISLAB 2016a). ISLAB:n alaisuudessa työskentelee noin 600 työntekijää, joista suurin osa koostuu laboratoriohoitajista, mutta tämän lisäksi erilaisissa työtehtävissä on myös lääkäreitä, kemistejä, geneetikkoja, hallinto- ja toimistotyöntekijöitä sekä terveyden- ja sairaanhoitoalan työntekijöitä. (ISLAB 2016b.)

ISLAB tuottaa koulutukset, joilla omistajien eli PSSHP:n, SOSTERIn, Siun Soten ja Essoten alaisuuteen kuuluvien sairaaloiden ja terveyskeskusten työntekijät koulutautuvat näytteenottoon ja erilaisien laitteiden käyttöön. Tähän kategoriaan kuuluu myös Epc-vieritestilaite, jonka käyttökoulutuksesta ISLAB vastaa. (ISLAB 2018.)

ISLAB toimi tämän kehittämistyön tilaajana. Merkittävimmissä roolissa kehittämistyöryhmän ja tilaajan välillä toimi ISLAB:n puolelta Ulla Ristonmaa, jonka kanssa kehittämistyöryhmä kävi kaiken sähköpostiviestinnän. Ulla Ristonmaa hoiti ISLAB:n puolelta videoiden sisällön arvioittamisen eri tahoilla ja teki aktiivisesti yhteistyötä kehittämistyöryhmän kanssa. Opetusvideoiden arviointiin osallistuivat ISLAB:n puolelta Ristonmaan lisäksi myös eri vastuualueiden vastuuhenkilöt, kuten vierianalytiikan ja preanalytiikan vastuuhoitajat (Ristonmaa 2019a).

3 ENSIHOITO

3.1 Ensihoidon palvelujärjestelmä

Ensihoitoa ohjaa oma lainsäädäntö, jonka valmistelusta vastaa sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriö on veloitettu valvomaan, että säädöksiä noudatetaan asianmukaisesti. Ensihoito on akuutisti sairastuneen tai vammautuneen potilaan kiireellisen hoidon aloittamista ja tarvittaessa potilaan kuljettamista sairaalaan tai terveyskeskukseen. Ensihoitopalvelu ja siihen sisältyvä potilaan hoitaminen ovat osa terveydenhuoltojärjestelmää. Jokainen sairaanhoitopiiri järjestää oman alueensa ensihoitopalvelun. Ne voivat järjestää toiminnan itse, yhdessä pelastustoimen tai toisen sairaanhoitopiirin kanssa tai ostaa palvelun esimerkiksi yksityiseltä palveluntuottajalta. (STM 2018.)

Jokainen sairaanhoitopiiri suunnittelee itse ensihoidon palvelutasopäätöksen. Palvelutasopäätöksen mukaan määräytyy ensihoitopalvelun sisältö niin, että palvelu toteutuu kustannustehokkaasti, asianmukaisesti ja oikein mitoitettusti alueiden yksiköiden käyttöasteen mukaan. Sairanhoitopiirit saavat ohjeet palvelutasopäätöksen tekemiseen sosiaali- ja terveysministeriöltä. Ohjeen mukaan ensihoitopalvelu tulee suunnitella toimivaksi kokonaisuudeksi yhdessä muiden alueella toimivien terveydenhuollon toimipaikkojen kanssa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2018.)

3.2 Ensihoitopalvelu

Ensihoitopalvelun yksikkö on kentällä operatiiviseen toimintaan osallistuva ajoneuvo sekä sen henkilöstö. Ensihoitopalvelun yksiköihin kuuluvat myös johto- sekä lääkäriautot. Ensihoitopalvelu jaetaan ensivastetoimintaan, perus- ja hoitotason ensihoitoon ja ensihoitolääkäriyksikköön. Ensihoidon valmius ja toimintakyky perustuu henkilöstön saamaan koulutukseen ja ammattitaitoon. (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 2011, 340.)

Sairanhoitopiiri voi päättää, haluaako se sisällyttää ensivastetoiminnan oman alueensa ensihoitopalveluun. Ensivastetoiminnan tavoitteena on kohdata potilas mahdollisuuksien mukaan nopeammin tilanteissa, joissa lähimmällä ambulanssilla on pitkä matka kohteeseen. Ensivaste voi toimia myös lisäapuna ensihoitotehtävillä. Ensivastetoimintaa harkitaan joka alueella tarpeellisuuden mukaan, se ei ole pakollista toimintaa. Ensivasteyksikössä voi toimia esimerkiksi pelastustoimi, meripelastusseurat, poliisi, rajavartiolaitos sekä puolustusvoimat. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2011.)

Laissa 340/2011 ensihoidon perustason yksiköiden henkilöstön pätevyysvaatimukset määritellään seuraavalla tavalla: "2) perustason ensihoidon yksikössä:

a) ainakin toisen ensihoitajan on oltava terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa (559/1994) tarkoitettu terveydenhuollon ammattihenkilö, jolla on ensihoitoon suuntautuva koulutus; ja b) toisen ensihoitajan on oltava vähintään terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa tarkoitettu terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastajatutkinnon taikka sitä vastaavan aikaisemman tutkinnon suorittanut henkilö". Samassa laissa hoitotason ensihoidon yksiköiden henkilöstön

pätevyysvaatimukset määritellään näin: ”3) hoitotason ensihoidon yksikössä: a) ainakin toisen ensihoitajan on oltava ensihoitaja AMK taikka terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa tarkoitettu laillistettu sairaanhoitaja, joka on suorittanut hoitotason ensihoitoon suuntaavan vähintään 30 opintopisteen laajuisen opintokokonaisuuden yhteistyössä sellaisen ammattikorkeakoulun kanssa, jossa on opetus- ja kulttuuriministeriön päätöksen mukaisesti ensihoidon koulutusohjelma; ja b) toisen ensihoitajan on oltava vähintään terveydenhuollon ammattihenkilöistä annetussa laissa tarkoitettu terveydenhuollon ammattihenkilö tai pelastajatutkinnon taikka sitä vastaavan aikaisemman tutkinnon suorittanut henkilö”. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2011, 340.)

Sairaanhoitopiiri huolehtii itse ensihoidon johtamisesta. Jokaisella sairaanhoitopiirillä tulee olla tehtävään soveltuva ensihoitolääkäri. Ensihoitolääkäriin tehtävänä on laatia potilas- ja hoito-ohjeet omalle erityisvastuualueelleen. Päivystävän ensihoitolääkäriin tehtävänä on antaa hoito-ohjeita ensihoitoyksiköille, suunnitella hoito-ohjeen yhteydessä potilaiden hoitopaikat sekä mahdollisuuksien mukaan liittyä tehtäville, joiden potilaat ovat korkeariskisiä. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2011.)

Jokaisessa sairaanhoitopiirissä on ympäri vuorokauden päivystävät ensihoidon kenttäjohtajat. Moniviranomais- ja monipotilastilanteissa kenttäjohtajat toimivat vastaavan lääkärin ja päivystävän ensihoitolääkäriin alaisuudessa. Lisäksi kenttäjohtajat voivat lähteä resurssien mukaan omalla yksiköllä ensihoitoyksikön lisäavuksi tehtäville. Kenttäjohtajat valvovat yhdessä hätäkeskusten kanssa ensihoidon resursseja ja toimivat hätäkeskuksen apuna, mikäli tehtävien määrä ylittää ensihoitoyksiköiden määrän. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2011.)

4 VIERIANALYTIikka

4.1 Vierianalytiikkaa ohjaavat säädökset

Vierianalytiikalla tarkoitetaan potilaan vierellä tapahtuvaa lääketieteellisten näytteiden analysointia. Vierianalytiikan etu normaaleihin laboratorionkokeisiin verrattuna on ajan säästäminen ja potilaan hoitoa koskevia päätöksiä voidaan tehdä nopeammalla aikataululla. Hoitohenkilökunnan suorittama vierianalytiikka vaatii koulutuksen, jotta näytteenotto ja tulosten tulkinta tapahtuu virheettömästi. Tämän tulee toteutua niin sairaalan sisällä kuin myös sen ulkopuolisessa terveydenhuollossa. (Shaw 2016.)

Vieritestilaitteet kuuluvat IVD-laitteistoihin. IVD lyhenne tulee sanoista in vitro-diagnostiikka, joka tarkoittaa potilaasta otettujen lääketieteellisten näytteiden analysointia eri tutkimuksilla. Näillä tutkimuksilla on tarkoitus saada tietoa potilaan terveydentilasta (Valvira 2017a).

Vierianalytiikkaa ohjaavat monet eri säädökset ja standardit. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista, laki terveydenhuollon ammattihenkilöille sekä laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista ohjaa vierianalytiikan suorittamista terveydenhuollossa. (Nokelainen 2012.) Vierianalytiikassa käytettäviin laitteisiin taas sovelletaan IVD-direktiivin liitteen 1 vaatimuksia. Laitteen on oltava olennaisten vaatimusten mukainen ja sen tulee vastata yhtenäisiä standardeja. Valmistajan tulee pitää huoli, että laatuvaatimukset täyttyvät. (Valvira 2017b.)

4.2 Vierianalytiikka ensihoidossa

Vierianalytiikka on ollut käytössä ensihoidossa jo vuosia verensokerimittarin ja 12-kanavaisen sydänfilmin muodossa. Kuitenkin vasta viime vuosina laajempia tutkimuksia suorittavat vierianalysointilaitteet ovat alkaneet yleistyä ensihoidossa, josta esimerkkinä Epc-vieritestilaitte Pohjois-Savon sairaanhoitopiiriin alueella. Johtuen väestön keski-ikäen nousemisesta on ensihoidon potilasmateriaali koko ajan vanhempaa ja sairaampaa. Entistä huonompikuntoisempia iäkkäitä ihmisiä hoidetaan kotona kotihoitoon turvin ja tämä on johtanut myös ensihoidon tehtävämäärien kasvuun. (Kuisma 2007, 47-49.)

Vierianalytiikan lisääminen ensihoidolle auttaa hoidontarpeen arvioissa. Vierianalytiikan tuloksia voidaan käyttää lääkärin konsultoimisen yhteydessä potilaan kotiin jättämissä päätöksien tukena. Vierianalytiikka voidaan hyödyntää ensihoidossa kriittisesti sairaan potilaan työdiagnoosin ja hoitolinjauksen tukena. Näin saadaan tarkempi arvio potilaan tilaan johtaneesta syystä, jotta potilaan hoito voidaan mahdollisesti aloittaa jo kentällä. (Tanskanen 2016.)

Itävallassa tehdyssä tutkimuksessa vierianalytiikan käytöstä ensihoidossa, todettiin olleen potilaan tutkimisessa hyötyä 72:lla prosentilla. Samassa tutkimuksessa todettiin, että jopa 52:lla prosentilla potilaista vierianalytiikan suorittaminen ensihoidossa vaikutti suoraan potilaan hoitoon. (Prause, Ratzenhofer-Komenda, Offner, Lauda, Voit ja Hojer 1997.) Toisessa ulkomaalaisessa tutkimuksessa on

todettu, että 30 prosenttia potilaista saivat todettavan hyödyn vierianalytiikan tulosten perusteella aloitetusta hoidosta jo kuljetuksen aikana (Gruszecki, Hortin, Lam, Kahler, Smith ja Vines 2003).

Vierianalytiikkaa voidaan myös hyödyntää verikaasuanalyysin muodossa intuboiduilla ja ventilaattorin tukemana hengittäville potilaille. Intuboidun potilaan kaasujenvaihdon ja normoventilaation seuranta on hyvin tärkeää tulevien komplikaatioiden estämiseksi kuljetuksen aikana. Afrikassa tehdyssä tutkimuksessa 88:lle prosentille intuboiduista hengityskoneeseen liitetyistä potilaista tehtiin hoitolinjauksia verikaasuanalyysin perusteella kuljetuksen aikana. Tehtyjä hoitolinjauksia olivat lääkkeelliset interventiot, ventilaattorin asetusten muutokset ja päätökset nestehoidosta. (Lunt 2012.)

Vierianalysointilaitteiden, kuten Epop-vieritestilaitteen, käytöstä ensihoidossa on vielä vähän näyttöä ja tutkimustietoa. Tämä johtuu vierianalysointilaitteiden yleistymisestä vasta viime vuosina sairaalan ulkopuoliseen ensihoitotyöhön. Tutkimustieto on lähinnä ammattikorkeakoulutason opinnäytetöitä. Pohjois-Savon sairaanhoitopiirille tehdyssä tutkimuksessa on todettu Epop-vierianalysointilaitteen koettavan kuuluvan ensihoitoon, mutta käyttöaste on matala (Summanen, Taipale ja Viljakainen 2017).

Päijät-Hämeessä tehdyssä tutkimuksessa todettiin Epop-vierianalysointilaitteen olevan toimiva tutkimusväline ensihoidossa (Aholainen 2014). Soiten alueella tehdyssä opinnäytetyössä verrattiin erilaisia vierianalysointilaitteita ja työssä on todettu Epop-vieritestilaitteen tuoneen lisää luotettavuutta verrattuna muihin testattuihin analysointilaitteisiin (Kivelä ja Saari 2018). Etelä-Pohjanmaalla ensihoidossa tehdyssä tutkimuksessa on todettu Epop-vieritestilaitteesta olleen hyötyä sepsis-potilaan tunnistuksessa. Samassa työssä oli myös todettu, ettei välimatkalla sairaalaan ole vaikutusta vierianalysointilaitteen käyttöasteeseen ensihoidossa (Leinonen ja Tuomikorpi 2018).

4.3 Vierianalytiikan virhelähteitä

Vierianalytiikkaan kuuluu kolme eri vaihetta, jotka ovat preanalytiikka, analytiikka ja postanalytiikka. Preanalytiikkaan kuuluvat ennen näytteen ottoa tapahtuvat toiminnot ja näytteenotto. Analytiikkavaiheeseen kuuluvat vieritutkimuksen suorittaminen vierianalysointilaitteella. Postanalyttinen vaihe tarkoittaa varsinaisen vieritutkimuksen suorittamisen jälkeen tapahtuvia asioita, kuten tulosten kirjautamista ja tulosten saattamista tilaavalle taholle. Jokaisessa vaiheessa on mahdollista tapahtua virheitä ja nämä saattavat vaikuttaa tulosten todellisuuteen ja luotettavuuteen. Yleisimmin eniten ongelmia liittyy analyttiseen vaiheeseen. (Liikanen 2003.)

Vierianalytiikan käytössä virheet johtuvat monesti siitä, ettei laitetta osata käyttää oikein. Nämä ongelmat johtuvat puutteellisesta ohjeistuksesta, perehdyttämisestä, suoritteiden seurannasta ja työpaikkakohtaisen vastuuhenkilön puuttumisesta. Myös ensihoidossa on mahdollista, että potilaan tunnistaminen on puutteellista, jolloin saadut tulokset voivat päätyä väärälle potilaalle. Potilas voi olla jopa täysin tuntematon. (Irjala 2016.) Vierianalytiikassa merkittävässä roolissa on myös näytteen oikeanlainen käsittely. Esimerkiksi verikaasunäyteruiskun puutteellinen ilmaaminen voi vaikuttaa verikaasuanalyysin tuloksiin huomattavasti. (Islab 2016c.)

Jo ennen erilaisten vieritestilaitteiden käytön aloittamista voidaan kuitenkin tehdä virheitä. Laitteiden ajoittainen huoltaminen, päivittäminen ja puhtaanapito ovat osa luotettavien tulosten saantia. Esimerkiksi kontrollinesteiden ja testikorttien vääränlainen säilyttäminen voivat vaikuttaa niiden säilyvyyteen ja näin myös mittaustulosten luotettavuuteen. (Irjala 2016.) Laskimoverinäytteenotolle ja Epoc-vieritestilaitteen käytön kannalta merkittäviä virhelähteitä on esimerkiksi liian pitkään kiristettynä ollut staasi näytteenoton yhteydessä, joka aiheuttaa hemolyysiä eli punasolujen hajoamista. Tämä voi lisäksi tuloksissa näkyä nousseina kalium- ja proteiiniarvoina. Fyysinen rasitus ennen näytteenottoa taas voi näkyä tuloksissa kohonneina elektrolyytti- ja kreatiniiniarvoina. (TYKSLAB 2016.)

5 EPOC-VIERITESTILAITE

5.1 Epoc-vieritestilaitteen tekniset tiedot

Epoc-vieritestilaite koostuu neljästä osasta:

1. Epoc reader
2. Epoc host-tietokone
3. Testikortti
4. Tulostin

Epoc reader on laitteen "alaosa", joka on yhdistettävissä Epoc host-tietokoneeseen. Epoc reader-osassa on lukija, johon testikortti liitetään, ja se suorittaa näytteen analysoinnin. Analysoidun näytteen tiedot se lähettää Bluetooth-yhteyden avulla Epoc host-tietokoneelle (Epoc Alere © 2017, 11-12).

Epoc host-tietokone on laitteen näyttöosa, joka on laitteen päällä. Epoc host on irrotettavissa Epoc readerista ja näyttöä voi käyttää kosketusnäyttönä siihen erikseen toimivalla kynällä, joka löytyy laitteen sivusta. Sen tehtävä on laskea Epoc host-osan näytteestä analysoima tieto ja esittää se näytöllä käyttäjälle. Lisäksi Epoc hostissa on päällä viivakoodinlukija, jolla esimerkiksi potilaan tunnistaminen on mahdollista tehdä. (Epoc Alere © 2017, 11-12.)

Epoc testikortti on kertakäyttöinen näytekortti, johon verinäyte asetetaan. Kortti sijoitetaan Epoc reader-osassa olevaan lukijareikään, josta Epoc reader tunnistaa sen sarjanumeron perusteella. Testikortissa on reikä, johon verinäyteruisku asetetaan ja näyte injisoidaan kortin sisällä olevaan moduliin. (Epoc Alere © 2017, 11-12.)

KUVA 1. Epoc Reader, Epoc Host ja Epoc-testikortti (Epoc Alere © 2017, 11.)



5.2 Epoc-vieritestilaitteen käytön vaiheet

Epoc-vieritestilaitteen käyttäminen alkaa käynnistämällä Epoc reader- ja Epoc host-osat laitteesta. Epoc host vaatii kirjautumisen laitteeseen, joka suoritetaan käyttätunnuksen ja salasanan avulla (Epoc Alere © 2017, 14). Vaihtoehtoinen kirjautumistapa on käyttää viivakoodinlukijaa, jolla sisäänkirjautumistiedot voidaan skannata viivakoodin avulla (ISLAB 2016c). Sisäänkirjautumisen jälkeen laite muodostaa Epoc readerin ja Epoc hostin välille langattoman yhteyden (Epoc Alere © 2017, 14).

Kun yhteys on muodostettu, on laite valmis käytettäväksi verikaasuanalyysiä varten. Epoc hostiin tulee teksti "Insert card to begin test". Tämän jälkeen Epoc hostin kortinlukijaan voidaan asettaa testikortti, joka otetaan säilytyspakkauksesta huolellisesti ja asetetaan suoraan lukijaan yhdellä tasaisella työnnöllä. Näin turvataan se, että Epoc-vieritestilaitte tunnistaa kortin ja lukittuu oikein epoc readeriin. (Epoc Alere © 2017, 15-17.)

Kun kortti on asennettu oikein, tulee Epoc hostiin teksti "Calibrating... DO NOT INJECT SAMPLE." ja laitteeseen tulee kalibroitinpalkki, joka osoittaa jäljellä olevaa kalibroitintaikaa. Kalibroidessaan itseään laite käyttää testikortissa olevat kalibroitineet, joilla laite testaa itsensä ja varmistaa näin verinäytteen analysoimisen onnistumisen. Kalibroitivaihe kestää noin 165 sekuntia, jonka aikana näytteenotto ja potilastietojen lisääminen laitteeseen voidaan suorittaa. Kalibroitivaiheen jälkeen laitteeseen tulee teksti "Inject sample...", jonka jälkeen näyte voidaan injisoida testikortin näytereikään. Tämän suorittamiseen on aikaa noin 5 minuuttia. Epoc hostin näytöllä on nähtävissä palkki, joka kuvastaa jäljellä olevaa aikaa. (Epoc Alere © 2017, 17-19.) Laitteen käyttöön liittyvät vaiheet käydään tässä työsuunnitelmassa läpi tarkemmin myöhemmin.

5.3 Epoc-vieritestilaitteen päivittäminen SD-korttia käyttäen

Epoc-vieritestilaitteen päivittämisen voi suorittaa kolmella eri tavalla, käyttäen EDM:ää eli Epoc-vieritestilaitteen omaa ohjelmistoa, käyttäen erillistä päivittämiseen tarkoitettua SD-korttia tai liittämällä se bluetooth-yhteydellä toiseen, jo päivitettyyn Epoc hostiin. Epoc-vieritestilaitte tulisi päivittää säännöllisin väliajoin, jotta ohjelmisto ei pääse vanhenemaan. (Epoc Alere © 2017, 74-75.) ISLAB:n toiminta-alueella laitteiston päivitys kuuluu ensihoitomiehistön tehtäviin, päivittäminen suoritetaan SD-korttia käyttäen kesä- ja joulukuussa. Ensimmäisenä tulee päivittää Epoc host, jonka jälkeen päivitetään Epoc reader. Päivittämisen yhteydessä tulee varmistua siitä, että laitteen akku riittää koko tapahtuman ajaksi. (ISLAB 2016d.)

Epoc-vieritestilaitteen päivittäminen SD-kortilla alkaa poistamalla Epoc hostista akku. Akun alta löytyy muovikansi, jonka alla on SIM- ja SD-korttipaikka. SD-kortti asetetaan sille tarkoitettuihin uriin niin, että kullankäiset kontaktipinnat osoittavat korttipaikan kannesta pois päin. Tämän jälkeen korttipaikat asetetaan vaaka-asentoon ja työnnetään takaisin sille tarkoitettuun rako. Tämän jälkeen

SIM-kortti ja muovikansi laitetaan takaisin paikoilleen ja akku pidikkeineen asetetaan takaisin laitteeseen. (ISLAB 2016d.)

Tämän jälkeen Epoc host ja Epoc reader voidaan käynnistää ja laitteeseen kirjaudutaan sisään ylläpitäjän tunnuksin. Kun laite on asianmukaisesti kirjautunut sisään, päivitetään Epoc host painamalla näytöltä työkalupalkkia, painetaan avautuvasta valikosta "päivitä", valitaan toimintatavaksi SD-kortti ja painetaan "Ok"-valintaa, jonka jälkeen Epoc host päivittyy. Kun päivitys on valmis, sammutetaan Epoc host ja poistetaan SD-kortti edellämainittujen ohjeiden mukaisesti. (ISLAB 2016d.)

Epoc reader päivitetään tämän jälkeen painamalla Epoc hostin näytöstä reader-kuvaketta pitkään ja valitsemalla aukeavasta valikosta "määritä". Tämän jälkeen painetaan näytön vasemmasta kulmasta löytyvää päivitä-kuvaketta ja valitaan kohta "päivitä". Epoc readerin päivityksen valmistuttua painetaan näytössä olevaa punaisen väristä X-ruutua, jonka jälkeen laitteen käyttöä voi jatkaa normaalisti. (ISLAB 2016d.)

6 EPOC-VIERITESTILAITTEEN KÄYTTÖAIHEET

6.1 EPOC-vieritestilaitteella otettavat näytteet ja näytearvot

Ensihoidossa on tarpeen tiettyjen potilasryhmien kohdalla saada selville verikoetuloksia. Verikaasunäyte otetaan ensihoidossa useimmiten kyynärtaipeen laskimosta, kun taas sairaalassa näytteet otetaan useimmiten ranne- tai nivusvaltimosta. Oikeaoppisella näytteenottotekniikalla sekä henkilöstön koulutuksella potilaalta otetut verikaasunäytteet ovat luotettavia ja antavat paljon hyödyllistä tietoa potilaan tilasta. (Kuisma ym 2017, 183-187.)

EPOC-vieritestilaitteen näytteestä saadaan selville 11 erilaista mitattavaa arvoa. Happonestetasapainon arviointiin käytetään kolmea saatua arvoa, jotka ovat pH eli happamuusaste, pCO₂ eli hiilidioksidipaine sekä pO₂ eli happi. Veren happoneustetasapainosta sekä veren happamuudesta kertoo Lac eli laktaatti. Potilaan elektrolyyttitasapainosta kertovat arvot ovat Na⁺ eli natrium, K⁺ eli kalium, Ca⁺⁺ eli kalsium sekä Cl⁻ eli kloridi. Verensokeripitoisuudesta eli hiilihyaattiaineenvaihdunnasta kertoo Glu eli glukoosi. Munuaisten toiminnasta kertoo arvo Crea eli kreatiniini. Elimistön veritilavuudesta kertova arvo on Hct eli hematokriitti. (EPOC Alere © 2017, 133-137.) Kyynärtaipeesta otettavasta laskimoverinäytteestä saatavat happi- ja hiilidioksidipitoisuudet ovat suuntaa-antavia, kun taas elimistön nestetasapaino voidaan määrittää laskimoverestä luotettavasti. (Kuisma ym 2017, 183-187.) Nestetasapainon lisäksi laskimoverestä otettava pH, laktaatti, HCO₃ ja BE ovat vertailukelpoisia valtimoverinäytteeseen luotettavuudeltaan (Nickson 2016).

EPOC-vierestilaite kertoo myös 10 laskennallista näytearvoa. Elimistön happonestetasapainosta kertovat arvot ovat cHCO₃ eli bikarbonaatti, cTCO₂ eli kokonaishiilidoksidi sekä BE eli emäsyylimäärä. Elimistön happikylläisyyden arviointiin käytetään näytearvoa cSO₂ eli happisaturaatio. Aineenvaihduntahäiriön eli metabolisen asidoosin näytearvo on AGap/AGapK. Laskennallisena munuaisten toiminnan näytearvona käytetään eGFR/eGFR-a. Veren hemoglobiinipitoisuudesta kertova näytearvo on cHgb. (EPOC Alere © 2017, 138.)

6.2 Elimistön happonestase

Elimistön happonestase tarkoittaa vetyionien määrää elimistössä. Happonestase syntyy jatkuvasti aineenvaihdunnan yhteydessä ja tällöin pH pienenee, mutta elimistössä olevien happonestasepuskureiden ansiosta happonestase poistuu elimistöstä hengityksen sekä munuaisten kautta. Tämän säätelyn ansiosta pH:n vaihtelut elimistössä pysyvät normaalitilanteessa hyvin pieninä. (Mustonen ja Pasternack 2014.) PH-asteikko on kymmenkantainen logaritmi. Tästä johtuen pH-arvon noustessa tai laskiessa yhdellä yksiköllä, muuttuu vetyionien konsentraatio kymmenkertaiseksi. PH-arvon pysyminen sille annettujen raja-arvojen sisällä on edellytys solujen optimaaliselle toiminnalle. (Reinikainen 2016a; Reinikainen 2016b.)

Liuoksen ollessa pH-arvoltaan 7,0, kutsutaan sitä neutraaliksi. Elimistön pH:lle on tarkoin määritellyt raja-arvot, 7,38-7,42. Poikkeamat normaaleista raja-arvoista osoittavat, onko kyseessä asidoosi vai

alkaloosi, mutta siitä ei voi päätellä häiriötilan syytä. Hapon liuetessa veteen vapautuu vetyioneja ja emäs taas pystyy vastaanottamaan vetyioneja. Kun vetyionien määrä pienenee, pH suurenee ja päinvastoin vetyionimäärän suurentuessa pH pienenee. Solujen aineenvaihdunnan tuotteena syntyy hiilidioksidia, joka veden kanssa reagoidessaan muuttuu hiilihapoksi. Hiilihapon pilkkoutuessa syntyy vetyioneja. Keuhkoissa hiilidioksidin osapaine on pienempi, jolloin veressä oleva hiilidioksidi diffundoituu eli siirtyy keuhkojen valtimoverestä keuhkojen alveoli-ilmaan osapaine erojen vuoksi. Näin ollen valtimoveren hiilidioksidin osapaine on pienempi kuin laskimoveren. (Sand, Sjaastad, Haug ja Bjålie 2011, 482, 483.)

Puskurijärjestelmä on ensisijainen keino estää pH:n muutoksia, vaikka happojen tai emästen määrä lisääntyisi. Hiilihappo-bikarbonaattijärjestelmä on ensisijainen puskuri solun ulkoisessa nesteessä. Hiilihappo luovuttaa vetyioneja ja bikarbonaatti taas on emäs, jolla on kyky vastaanottaa niitä. Noin puolet elimistön puskureista ovat solujen sisäisiä, joista tärkein on hemoglobiini. (Sand ym 2011, 483-484.) Veressä olevaa hiilihapon määrää ei voida mitata. Plasmassa on liuenneena hiilihapon aineosa hiilidioksidi sekä sen dissosiaation tuote bikarbonaatti. Hiilidioksidin määrää elimistössä säätelee keuhkoventilaatio ja bikarbonaattien määrää taas munuaiset. (Reinikainen 2016c.)

6.3 Metabolinen asidoosi ja alkaloosi

Metabolisessa asidoosissa elimistön bikarbonaattipitoisuus laskee ja pH on alle 7,32. Tämä tarkoittaa elimistön olevan hapan. Laboratoriokokeissa ja vierianalytiikassa voidaan todeta emäsyylimäärän (BE) olevan negatiivinen. Normaalitylanteessa elimistö alkaa kompensoimaan metabolista asidoosia hyperventiloimalla happamia aineita pois. Tällöin voidaan verikaasuanalyysissä nähdä happiarvon (pO_2) nousua ja hiilidioksidiarvon (pCO_2) laskemista. Metabolinen asidoosi voi johtua monista eri syistä, joista yleisimpiä ovat erilaiset metaboliaan vaikuttavat häiriöt ja sairaudet, ripulointi, myrkytykset, sekä erilaiset lääkeaineet. (Inkinen ja Arola 2017.)

Metabolisessa alkaloosissa pH nousee yli 7,45, jolloin elimistö on emäksinen. Bikarbonaattipitoisuus nousee ja emäsyylimäärä (BE) on positiivinen joko viitearvoissa tai ylittäen arvon 2,5. Nämä voidaan todentaa laboratoriakokeilla ja vierianalytiikalla. Elimistö alkaa kompensoimaan tilaa hengittämällä vähemmän, jolloin hiilidioksidia retentoituu eli kertyy elimistöön. Hiilidioksidin lisääntyminen laskee pH-arvoa lähemmäs normaalia. Metaboliselle alkaloosille on monia eri syitä, joista yleisimpiä ovat oksentelu ja ripulointi, hypovolemia, diureetit sekä monet erilaiset metaboliaan vaikuttavat häiriöt ja sairaudet. (Inkinen ja Arola 2017.)

6.4 Respiratorinen asidoosi ja alkaloosi

Respiratorisessa asidoosissa potilaan valtimoveren pH laskee alle 7,32. Respiratorinen asidoosi syntyy, kun veressä olevan hiilidioksidin määrä kasvaa ja hiilidioksidia tuotetaan enemmän kuin eliminoidaan. Respiratorinen asidoosi voidaan jakaa syntymekanisminsa perusteella kahteen eri ryhmään, äkilliseen ja krooniseen. (Lönn 2017.)

Äkillinen respiratorinen asidoosi voi kehittyä useasta eri syystä. Hengityskeskukseen toimintaan vaikuttavat traumat ja sairaudet, jotka voivat lamata sen toimintaa ja verenkiertoa. Tästä esimerkkinä kallovammat, joissa aivopaine pääsee nousemaan. Keuhkoventilaatiota heikentävät myös rintakehän ja kylkiluiden vammat, jotka voivat tehdä hengityksestä pinnallista. (Lönn 2017.)

Kroonisessa respiratorisessa asidoosissa on taustalla keuhkosairaus, kuten esimerkiksi astma tai COPD. Näissä tilanteissa hengitysteiden ahtaus aiheuttaa ventilaatio-perfuusioepäsuhtaan. Elimistöpystyy jonkin verran kompensoimaan tätä tilannetta, jollain pH ja happautuminen pysyvät normaaliarvoissa. Vaikea keuhkosairaus aiheuttaa potilaalle sen, että ventilaation lisääminen ei onnistu tai se ei ole riittävää. Kroonisen respiratorisen asidoosin metabolisessa kompensaatiossa ovat mukana munuaiset, jotka vähentävät pH-muutoksen määrää. Kompensaatiomekanismit käynnistyvät, kun hiilidioksidia alkaa kertyä elimistöön. Silloin hiilihapon erittyminen virtsaan lisääntyy ja bikarbonaatin takaisinimeytyminen kiihtyy. (Piirilä 2016a.)

Respiratorisessa alkaloosissa potilaan keuhkoventilaatio lisääntyy, jolloin hiilidioksidin määrä pienee verenkierrossa ja pH nousee. Ensimmäinen merkki tästä on hengitystaajuuden kohoaminen, jonka jälkeen valtimoverinäytteestä voidaan todeta respiratoriseen alkaloosiin viittaavat muutokset. Respiratorisessa alkaloosissa pH ylittää arvon 7,45 ja hiilidioksidiosapaine laskee alle 4,70 kPa:n. (Sand ym 2011, 484-485.)

Respiratorinen alkaloosi voi olla asidoosin kompensatiomekanismi. Esimerkiksi kudosten happatumishäiriöstä syntyvää metabolista asidoosia kompensoidaan lisäämällä hengitystaajuutta. (Piirilä 2016b.) Hengitystaajuuden kohoaminen voi johtua monesta eri syystä, kuten kivusta, kuumeesta, ahdistuksesta tai lääkkeistä. Respiratorisessa alkaloosissa puskurijärjestelmät luovuttavat vetyioneja, joiden ansioista pH ei pääse kohoamaan liian suureksi. (Sand ym 2011, 484-485.)

6.5 Laktaattiasidoosi

Laktaattia eli maitohappoa muodostuu elimistössä, kun kudosten hapensaanti on riittämätöntä. Laktaatin kertyminen aiheuttaa elimistön happamoitumisen, jolloin pH laskee alle 7,32. Laktaattiasidoosi on metabolinen asidoosi, jossa kudokset tuottavat energiaa ilman happea. Tästä hapettomasta energian tuotosta muodostuu sivutuotteena laktaattia. Laktaattiasidoosin yleisimpiä syitä ovat hypoksemia, riittämätön verenkierto, sepsis, kouristukset sekä erilaiset myrkytykset. Laktaattiasidoosi voi-

daan todentaa laboratoriokokeilla ja vierianalytiikalla, jolloin verinäytteestä saadussa tuloksessa laktaattiarvo on koholla. Yleensä laktaattiasidoosin yhteydessä tämä arvo on yli 4,0. (Inkinen ja Arola 2017.)

Hyperlaktatemia on yksittäisenä arvona relevantti ennustamaan potilaan kuolleisuutta. Yli 10mmol/l oleva laktaattiarvo potilailla ennustaa 80% mortaliteettia. Jos kyseinen laktaattiarvo pysyy potilaalla hoidosta huolimatta yli 48 tuntia, kasvaa mortaliteetti 100:an prosenttiin. Kohonnut laktaattiarvo vaatii välitöntä hoitoa ja syyn diagnosointia. Uuden sepsismääritelmän mukaan yli 2mmol/l laktaattiarvo septisessä sokissa on riittävä peruste ryhtyä tukemaan potilaan hemodynaamiikkaa alueellisen ohjeistuksen mukaan. (Kluge, de Heer, Jarczak, Nierhaus ja Fuhrmann 2018.)

6.6 Elimistön elektrolyyttihäiriöt

Hypokalemia on tila, jossa veren kaliumpitoisuus laskee alle 3,3 mmol/l. Hypokalemia todetaan lähes joka viidennellä potilaalla sairaalassa, mutta usein kyse on kuitenkin lievästä hypokalemiasta. Kaliumin siirtymistä solunulkoisen ja -sisäisen tilan välillä säätelevät insuliini ja katekoliamiinit. Hypokalemian yleisimmät syyt ovat nesteenpoistolääkkeiden käyttö sekä kaliumin hukka ruoansulatuskanavasta. Riittämätön kaliumin saanti ruoasta on harvinaista, mutta hypokalemiata voi esiintyä esimerkiksi syömishäiriöiden yhteydessä. Hypokalemia voidaan tunnistaa ottamalla verikoe. Ekg:ssa se aiheuttaa T-aaltojen madaltumista ja inversioita, ST-tason laskua ja U-aaltoja. Hypokalemian oireita ovat lihasheikkous, ummetus, väsymys, ileus, ruokahaluttomuus sekä virtsaamisen tarpeen lisääntyminen. (Matikainen 2018a.)

Hyperkalemia todetaan usein virheellisesti, kun verikoetta otettaessa on pidetty laskimostaasia liian pitkään liian tiukalla. Hyperkalemiaan on useita syitä, esimerkiksi asidoosi sekä trauma, liialinen kaliumin saanti kaliumininfuusiosta tai suun kautta ja erilaiset lääkkeet, kuten beetasalpaajat. Hyperkalemia on sydäntoksinen tila. Ensimmäiset merkit ekg:ssa näkyvät, kun kaliumin määrä veressä ylittää 5,5mmol/l. Pahimmillaan hyperkalemia voi aiheuttaa kammiovärinän tai asystolen. Neurologiset oireet ovat lihasheikkous, jännerefleksien heikkeneminen tai halvaantuminen. (Honkanen ja Karihuhta 2018.)

Hypokalsemia on tila, jossa plasman kalsiumin pitoisuus on vähentynyt. Vakavassa hypokalsemiassa plasman kalsiumpitoisuus on < 0,90mmol/l. Hypokalsemia voi johtua esimerkiksi lisäkilpirauhasen toimintahäiriöstä, D-vitamiinin puutteesta, luuston kalsiumnäälästä, vaikeasta yleissairaudesta, kuten sepsiksestä ja lääkkeistä. (Matikainen 2018b.) Lievä hypokalsemia on usein oireeton. Ensimmäisiä oireita alkaa ilmaantua, kun kalsium laskee selvästi alle 1,00mmol/l. Elimistön happo-emästasyyppi vaikuttaa oireisiin; alkaloottiset potilaat saavat oireita herkemmin kuin asidoottiset. Lievimät oireet voivat olla suun ympäristön, sormien ja varpaiden puutuminen sekä pistely. Vaikeammassa hypokalsemiassa oireet taas ovat vakavampia, kuten lihasnykäyksiä, tetaniaa sekä kouristuksia. Ekg:ssa muutokset ovat QT-ajan piteneminen sekä sydämen pumppaustoiminnan heikkeneminen. (Saha 2016.)

Hyperkalsemia on tila, jossa plasman kalsium pitoisuus ylittää 2,60mmol/l. Se voi liittyä moneen sairauteen, mutta useimmiten se johtuu lisäkilpirauhasen liikatoiminnasta tai pahalaatuisesta kasvaimesta. Muita syitä voivat olla D-vitamiinin liiallinen saanti, lisämunaisten vajaatoiminta sekä erilaiset lääkkeet. Hyperkalsemian ensimmäisiä oireita ovat väsymys, ruokahaluttomuus, oksentelu, ummetus, jano ja vatsakivut. Vaikeasta hyperkalsemiasta kärsivät potilaat ovat kuivuneita, heidän virtsaamisensa on vähentynyt ja heillä voi olla rytmihäiriöitä. (Matikainen 2018c.)

Hyponatremia on tila, jossa natriumin määrä elimistössä on vähentynyt. Se voi olla hitaasti tai nopeasti kehittynyt tila. Hitaasti kehittynyt hyponatremia voi johtua pitkäkestoisesta oksentelusta, ripuloinnista tai alkoholin käytöstä. Hyponatremia voi kehittyä nopeasti esimerkiksi liiallisen vedenjuonnin yhteydessä, maratonjuoksussa tai leikkauksessa. Hyponatremia todetaan verikokeella. Lieviä oireita ovat muistamattomuus, väsymys, pahoinvointi ja päänsärky. Hitaasti kehittyntä hyponatremiaa, jonka oireet ovat vähäisiä tai lieviä ei saa korjata liian nopeasti, sillä aivot ovat jo ehtineet tottumaan hyponatremiaa. Vaikea hyponatremia vaatii usein tehohoitoa, jossa potilaan natriumarvoa voidaan seurata tiiviisti. Vakavia oireita ovat voimakas päänsärky, oksentelu, kouristelu ja jopa tajuttomuus. Jos potilaalla on vakavia neurologisia oireita, tulee tila korjata nopeasti. (Arola, Nevalainen ja Koistinen 2018a.)

Hypernatremia on tila, jossa plasman natriumpitoisuus nousee yli 148mmol/l. Syitä hypernatremiaan voivat olla riittämätön nesteen saanti ja liiallinen hikoilu esimerkiksi pitkään kestäneen saunomisen vuoksi. Suuressa riskissä ovat potilaat, jotka eivät itse pysty säätämään nesteen saantia, kuten pienet lapset tai sedatoidut potilaat. Lieviä oireita ovat jano ja nielemisvaikeus. Vakavassa hyponatremiassa esiintyy neurologisia oireita, kuten hallusinaatiot, kouristelu ja tajuttomuus. (Arola ym. 2018b.)

7 NÄYTTEENOTTO

7.1 Verinäytteen ottaminen laskimosta, näytteen käsittely ja säilytys

Epoc-vieritestaukseen otettava verinäyte otetaan laskimoverestä. Siihen käytetään hepariiniiruiskua, jossa hepariinia on ruiskun sisäpinnalla estämässä näytteen hyytymistä. Näytteenottoon tarvittavia välineitä ovat hepariiniiruisku, ruiskun ilmauskorkki ja neula. Lisäksi ihon puhdistamiseen tarvitaan desinfiointiainetta ja pyyhintälappuja eli tuffereita. Staasia voi näytteenotossa käyttää apuna tarvittaessa. (ISLAB 2016c.) Lähteenä käytetään alueellisista ohjeista vastaavan ISLAB:n ohjeita, joiden mukaan toteutetaan myös toiminnallisen osion videomateriaali.

Näytteenoton vaiheet ovat seuraavat:

1. Potilas informoidaan tulevasta näytteenotosta.
2. Etsitään sopiva laskimo ensisijaisesti potilaan kyynärtaipeesta sormella tunnustellen. Vaihtoehtoisina näytteenottoa voidaan käyttää kyynärvarren tai kämmenselän laskimoita.
3. Näytteenottoa desinfioidaan desinfiointiin tarkoitettulla alkoholilla ja odotetaan, että kohta on täysin kuivunut ennen piston suorittamista.
4. Tarvittaessa laitetaan staasi kiinni noin hauraislihaksen puoleen väliin.
5. Poistetaan näytteenottoruiskun suojuus ja vaihdetaan tilalle neula. Ruiskussa mäntä painetaan noin puoleen väliin.
6. Suoritetaan pistos laskimoon noin 30-45 asteen kulmassa.
7. Kun neula on laskimossa ja verta alkaa tulla näyteruiskuun, löysätään staasi.
8. Näytteen tulisi tulla ruiskuun spontaanisti. Näytettä ei siis tarvitse aspiroida suonesta, vaan veri valuu pikkuhiljaa ruiskuun.
9. Verinäytettä tulisi saada ruisku mäntään asti täyteen.
10. Kun ruisku on täyttynyt, poistetaan neula suonesta, laitetaan pistokohtaan haavalappuja ja ohjeistetaan potilasta painamaan näytteenottoa, jottei kohta vuotaisi ja pistoksen aiheuttama haava hyytyisi. (ISLAB 2016c.)

Näytteenoton jälkeen näytteen oikeaoppinen käsittely ja säilytys suoritetaan seuraavalla tavalla:

1. Poistetaan neula ruiskusta ja laitetaan se särmäisjäteastiaan, käännetään ruisku pystyasentoon ja laitetaan ruiskuun korkki, jonka jälkeen naputellaan kaikki ilma näytteestä ruiskun kärkeen.
2. Ilma ruiskun kärjestä työnnetään korkkiin. Korkissa olevan tyhjän tilan tulisi täyttyä ja korkissa olevan tyynyn kastua laskimoverestä. Näytteeseen ei saa jäädä ilmakuplia.
3. Ruiskua käännettään ylösalaisin vähintään 5 kertaa, jonka jälkeen sitä pyöritellään käsien välissä 10 sekunnin ajan. Näin varmistetaan siitä, että ruiskun sisäpinnalla oleva hepariini sekoittuu näytteeseen.
4. Näyte säilyy huoneenlämmössä 15 minuuttia. Jos näytettä ei analysoida tämän ajan kuluessa, tulee näytettä säilyttää kylmägeelipussin päällä, jolloin säilyvyysaika on 30 minuuttia.

Oikeaoppinen näytteenotto, näytteen käsittely ja säilytys ovat tärkeitä työvaiheita ja näiden laiminlyömisellä on vaikutuksia Epoc-vieritestilaitteella analysoitaviin tuloksiin. (ISLAB 2016c.)

7.2 Verinäytteen analysointi Epoc-vieritestilaitteella

Kun näytteenotto on suoritettu ja ruiskussa oleva verinäyte valmisteltu asianmukaisesti, näyte analysoidaan Epoc-vieritestilaitteella. Näytteen analysointi tapahtuu seuraavalla tavalla:

1. Poistetaan ruiskun korkki ja liitetään ruisku pystyasennossa Epoc-vieritestilaitteessa olevaan näytekortin näyteaukkoon. Liitoksen tiiviys varmennetaan pyörittämällä ruiskua ¼-kierrosta aukossa.
2. Ruiskusta otetaan ote kahden käden sormilla siten, että toisen käden etusormi painaa mäntää ja toisen käden etusormi hillitsee männän liikettä niin, ettei näytettä päästä painamaan liikaa sisälle näytekorttiin.
3. Mäntää painetaan tasaisesti ja päättäväisesti, kunnes laite antaa merkkiään. Tämä merkitsee sitä, että näytettä on näytekortissa tarpeeksi analysoimista varten. Tämän jälkeen ruisku voidaan poistaa laitteesta.
4. Epoc-vierestilaite analysoi näytteen, jonka jälkeen tulokset ovat luettavissa Epoc hostista. Kemialliset ja metaboliset tekijät löytyvät näytöstä omilta välilehdiltään.

Kun tulokset on analysoitu laitteella, voidaan ne tulostaa painamalla tulostimen kuvaa Epoc hostin näytöstä. (ISLAB 2016b.)

8 OPETUSVIDEO

8.1 Video oppimisen työkaluna

Video oppimisen työkaluna on tehokas. Video-opetusta on Suomessa alettu järjestämään erilaisten pilottihankkeiden avulla 2000-luvun alkupuolella ja nykyisin se on osana jokapäiväistä opetusta ja koulutusta. Video-opetusta voidaan järjestää usella eri tavalla, kuten reaaliaikainen videoneuvottelu, reaaliaikainen luentolähetys sekä verkkoon tai palvelimelle tallennettu video. (Keski-Sämpi 2007, 56-60.) Videon käyttö opetuksessa edistää käytännön taitojen kehitystä ja oppimista. Video-opetuksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että video on hyvin suunniteltu ja se on helposti saatavilla opiskelijan käyttöön. Hyvin toteutettu opetusvideo on hyvä lisä käytännön opetuksen lisäksi ja se motivoi opiskelijaa parempaan oppimistulokseen (Foster, Jones ja Roshier 2011). Vaikka video on tehokas työkalu oppimiseen, ei se ole yksinään riittävän tehokas keino asian oppimiseen. Sen lisäksi tarvitaan käytännön ohjausta sekä teoretietoa. Videon merkitys opetuksessa kasvaa sitä mukaa, mitä vaikeampi tai monimutkaisempi asia on opetettavana. Hyvä teoria luo pohjan opetukselle ja videon avulla asia havainnollistetaan opiskelijalle (Tolvanen 2018).

Itseopiskelun tueksi parhaiten soveltuvat tallennetut videot, joita voi katsoa esimerkiksi koulutuksen jälkeen kertauksena tai teoriamateriaalien lisänä havainnollistamaan lukemalla opittuja asioita. Video-opetuksen tarkoituksena on tehostaa perinteistä lähiopetusta, jolloin katsoja voi omaehtoisesti valita videon katsomisajankohdan sekä katsoa videon itselleen sopivanmittaisissa osissa. Katsojan on helppo pysäyttää video ja tarvittaessa katsoa uudestaan haluamiaan kohtia. (Keski-Sämpi 2007, 56-60.)

Kehittämistyöryhmä valitsi videon kehittämistyön toiminnallisen osuuden toteutustavaksi, sillä koimme sen olevan havainnollistavin tapa esittää Epec-vieritestilaitteen käyttäminen. Lisäksi IS-LAB:lla on jo olemassa diaesitys ja tähän liittyvä koulutuspaketti Epec-vieritestilaitteen käytöstä, muttei videomuotoista toteutusta, joten tämäntyyppiselle opetusmateriaalille oli selkeästi tarvetta. ISLAB:n on tarkoitus levittää tätä videota julkaisemisen jälkeen ensihoitajille, jotka Epec-vierestilaitetta päivittäisessä työssään ISLAB:n toimialueella käyttävät.

8.2 Millainen on hyvä opetusvideo

Hyvällä opetusvideolla on olemassa tietyt tunnuspiirteet, jotka pohjautuvat ihmisen muistin kykyyn käsitellä saatavaa tietoa. Ihmisen työmuisti ja keskittyminen pitkäaikaisesti samaan asiaan on rajallista, joka johtaa useimmiten keskittymisen herpaantumiseen ja ajatuksen harhailuun. Cynthia Bramenin tutkielmassa todettiin, että työmuistin kapasiteettia käsitellä saatua tietoa videolta voi tietyin keinoin yrittää keskittää käsiteltävään asiaan ja näin paremmin aikaansaada tiedon siirtyminen pitkäaikaiseen muistiin. (Bramen 2016.)

Käsikirjoituksen merkitys kaiken audiovisuaalisen materiaalin, tässä tapauksessa opetusvideon, tuotannossa on merkittävä. Se vaikuttaa koko toteuttamisprosessiin ja sen onnistumiseen, koska käsikirjoitus itsessään toimii pohjana kaikelle ja siinä on tuotettavan materiaalin eräänlainen ohjenuora, jota tässä tapauksessa opetusvideon kuvaamis-, editointi- ja julkaisuprosessin tulee noudattaa. (Muukkonen 2016, 65-66.)

Opetusvideon tulee olla pituudeltaan lyhyt, koska lyhyitä videoita katsotaan useampia kertoja. Opetusvideon ollessa liian pitkä katsojan keskittyminen vähenee ja asia saattaa jäädä ymmärtämättä. Alle kuuden minuutin video on pituudeltaan sopiva pitämään katsojan mielenkiinnon yllä. (Bramen 2016.) ISLAB:n videoiden tekemiseen perehdyttävässä koulutusmateriaalissa suositellaan, että opetusvideon tulisi olla jopa alle kolmen minuutin mittainen, joten työryhmä pyrkimyksenä oli toteuttaa kaikki videot tähän aikaikkunaan sopiviksi (Ristonmaa 2018).

Opetusvideoiden tiedon tulisi olla jäsenneiltyä ja tärkeimpiä asioita tulisi korostaa esimerkiksi erilaisella väreillä tai kontrastin muutoksilla. Lisäksi esimerkiksi musiikin käyttö videoissa voi olla kyseenalaista, sillä tämä lisää ylimääräisen kuorman määrää muistille ja voi vaikuttaa ihmisen oppimiseen. (Bramen 2016).

9 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

9.1 Suunnitteluvaihe ja tiedonkerääminen

Intensiivinen työ kehittämistyön toteuttamiseksi alkoi kehittämistyöryhmällä keväällä 2018. Kehittämistyön aiheen löytäminen ja suunnittelu ei ollut kehittämistyöryhmälle yksinkertainen prosessi, sillä ensimmäisestä aiheesta jouduttiin luopumaan keväällä 2018. Alkuun kehittämistyön aiheen piti koskea kokonaan toista akuuttihoidon osa-aluetta, mutta Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin edustajien kanssa aihetta pidemmälle jalostettaessa kävi nopeasti ilmi, ettei tälle ollut enää tarvetta, koska samantapaisia töitä oli jo aikaisemmin toteutettu.

Uutta aihetta jouduimme etsimään jonkin aikaa ja ideariheen kerättiin ideoita esimerkiksi aikaisemmin tehdyistä ja julkaistuista opinnäytetöistä. Savonia Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden toteuttama tutkimus Epc-vieritestilaitteen käytössä ja tulkinnassa koetuista ongelmista ensihoidossa Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella loi idean käyttökoulutusvideosta laitteelle (Summanen, Taipale ja Viljakainen 2017). Ideaa ehdotettiin Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin ensihoidon osastonhoitaja Tiina Minkkiselle, joka ohjasi ryhmän olemaan yhteydessä ISLAB:n edustaja Ulla Ristonmaahan. Kesällä 2018 järjestettiin ensimmäinen tapaaminen ISLAB:n tiloissa ja sovittiin suuntaviivoista tulevalle kehittämistyölle.

Kehittämistyötä varten tiedonhaku toteutettiin käyttäen materiaalina Käypä hoito -suosituksia ja tieteellisiä artikkeleita ja tutkimuksia esimerkiksi Cinahlista, Pubmedistä, Terveystietokannasta ja Medicistä. Jonkun verran kerättiin tietoa myös kirjoista, toisten opinnäytetöiden lähteistä ja asiantuntijalausunnoista. Näistä lähteistä löysimme paljon laadukasta ja luotettavaa materiaalia liittyen Epc-vierestilaitteeseen ja sen käyttöön, vierianalytiikkaan, näytteenottoon, verikaasuanalyysiin ja sen tulkintaan ja videomateriaalin tekemiseen. Toisaalta näistä hakukoneista vaikutti löytyvän hyvin niukasti tietoa itse vierianalytiikan käytöstä ensihoidossa, mikä vaikeutti merkittävästi kehittämistyön raportin teoriapohjan kokoamista. Hakusanoina käytimme muun muassa sanoja vierianalytiikka, pre-hospital emergency care, point-of-care-testing, blood gas analysis, virhelähteet, errors, happo-emästasapaino, astrup ja verikaasuanalyysi. Laajan tiedonetsinnän jälkeen kehittämistyöryhmä sai koottua kasaan kohtalaisen määrän tieteellistä näyttöä.

Osa kehittämistyön teoriapohjasta tuli myös ISLAB:n Epc- ja näytteenottomateriaaleista. ISLAB:n materiaalin käyttäminen lähteenä oli olennaista, koska toiminnallisena osiona luodut videot pohjautuivat ISLAB:n alueellisiin ohjeisiin. ISLAB:n tuottama materiaali on näyttöön perustuvaa ja tutkittua. Laitteen käyttöohje neuvoi käytön samalla tavalla, kuin ISLAB:n materiaali, joten kehittämistyöryhmä koki ISLAB:n materiaalin käyttökelpoiseksi ja luotettavaksi.

9.2 Opetusvideoiden sisältö ja käsikirjoittaminen

Opetusvideoiden sisältö päätettiin karkeasti ISLAB:n Ulla Ristonmaan kanssa käydyssä keskustelussa alkukesällä 2018. Sekä opinnäytetyöryhmällä että tilaajalla oli hyvä yhteisymmärrys tehtävästä materiaalista, ja jo tuolloin suunnitellut aihealueet olivat mukana koko prosessin ajan ja päätyivät lopulliseen tuotokseen. Ainut sisällössä tapahtunut muutos jo ennen käsikirjoittamisen aloittamista oli se, että kehittämistyöryhmä päätti poistaa yhtenä aiheena olleen ”tulosten tulkinta”-osion pois kuvattavasta materiaalista. Tämä johtui siitä, että kyseinen osio olisi jouduttu arvioittamaan sisältämänsä tiedon osalta yhteistyössä alueen ensihoidon vastuulääkärin kanssa. Tässä vaiheessa todettiin yhteistyö kahden tai jopa kolmen eri tahon kanssa tekävän sähköpostiviestinnästä ja ylipäätään yhteydenpidosta ja yhteistyöstä hyvin työlästä yhdelle kehittämistyöryhmälle.

Ennen käsikirjoituksen aloittamista oli tilaajan kanssa täytetty ohjauksopimukset, jotka Savonia ammattikorkeakoulu työn etenemisestä vaati tositteeksi. Käsikirjoitusta alettiin toteuttamaan syksyllä 2018 ja toteutettavia opetusvideoita olivat:

1. Epoc-vieritestilaitteen käyttö
2. Oikeaoppinen näytteenotto
3. Verikaasunäytteen analysointi Epoc-vieritestilaitteella
4. Epoc-vieritestilaitteen päivitys

Otsikoita ja sisältöä muokattiin yhdessä Ulla Ristonmaan kanssa aluksi melko radikaalisti. Lopulta käsikirjoitukset saatiin muokattua muotoon, johon kaikki osapuolet olivat tyytyväisiä. Ennen tätä kehittämistyöryhmällä tai tilaajalla ei ollut kokemusta käsikirjoituksen tekemisestä. Tästä johtuen kirjallinen tuotos oli pitkälti ulkoasultaan ja rakenteeltaan kehittämistyöryhmän pohdinnan tulos. Sisällön päättämiseen, muokkaukseen ja käsikirjoituksen valmiiksi saamiseen meni kokonaisuudessaan noin kaksi kuukautta aikaa, ja joulukuussa 2018 nämä videoiden laadun kannalta merkitykselliset asiat olivat valmiita ja kuvaaminen voitiin aloittaa.

9.3 Opetusvideoiden kuvaaminen, ediointi ja viimeistely

Videoiden kuvaus tapahtui kehittämistyöryhmän omilla välineillä. Ennen kuvauksia testasimme muutamia eri kameravaihtoehtoja ja valitsimme parhaan kuvanlaadun mukaisesti sopivan välineistön. ISLAB tarjosi kehittämistyöryhmälle kuvauslavasteet eli kaikki näytteenottoon tarvittavan välineistön ja Epoc-vieritestilaitteen kaikkine tarvikkeineen. Videoiden kuvaus tapahtui fyysisesti ISLAB:n tiloissa, jossa kehittämistyöryhmä sai omassa rauhassa kokonaisen päivän kuvata videomateriaalia.

Koko kuvauspäivän ajan käytettävissä oli ISLAB:n yhteyshenkilö Ulla Ristonmaa, joten kehittämistyöryhmä pystyi ongelmatilanteissa tukeutumaan häneen ja varmistamaan vielä viimeiset yksityiskohdat yhdessä tilaajaa miellyttäväksi. Kuvauspäivänä päädyttiin tekemään vielä yksi ratkaisu kuvausten suhteen, joka tarkoitti sitä, että kaikkiin videoiden ääniraidat päätettiin äänittää erikseen. Kuvauksia helpotti huomattavasti valmiiksi suunniteltu, toteutettu ja tilaajan sekä Savonian puolelta kehittämis-

työn ohjaajan hyväksymä käsikirjoitus, jonka mukaisesti kaikki videot kuvattiin. Näin välttyttiin tilaajalle tulevista yllätyksistä videoiden suhteen ja pystyttiin keskittymään kuvauspäivänä videoiden sisällön kuvaamiseen.

Kun videomateriaali oli kuvattu, jatkettiin videoiden käsittelyä DreamBroker-ohjelmistolla. DreamBroker oli online videosovellus, jolla kehittämistyömme videomateriaali toteutettiin ja julkaistiin. Tämä sovellus on suunnattu isoille yhtiöille ja sen tarkoitus on taata tietoturvallinen käsittely ja jakaminen sinne ladatulle materiaalille niin, ettei se leviä asiattomille osapuolille. (Dream Broker Studios 2014.) DreamBrokerin käyttöön editointiohjelmana kehittämistyöryhmä päätyi ISLAB:n Ulla Ristonmaan ehdotuksesta. Työryhmä pääsi perehtymään sovelluksen käyttöön marraskuussa 2018, kun DreamBrokerin edustaja järjesti nettikoulutuksen sovelluksen käyttöön liittyen. Kehittämistyöryhmä osallistui koulutukseen Ulla Ristonmaan ja koulutuksen pitäjän luvalla.

Yhdeltä kehittämistyöryhmän jäseneltä löytyi jo aiempaa kokemusta videoiden editoinnista, joten yhteisellä päätöksellä suurin vetovastuu videoiden editoimisesta luovutettiin hänelle. Ensimmäisellä kerralla noin viikon editoinnin jälkeen äänitettiin videoihin ääniraidat ja lisättiin ne editoituihin videoihin. Videoihin tuli myöhemmin helmikuussa 2019 pieniä korjauksia, joita varten tuli tehdä pieniä editointeja, näitä muokkauksia on käsitelty tarkemmin myöhemmin.

Äänittämisvaiheessa kokeiltiin muutamia erilaisia äänityslaitteistoja, kuten pelkkää puhelimen mikrofonia ja kuulokkeiden mikrofonia yhdistettynä Samsung-merkkisen puhelimen äänitysovellukseen. Ryhmän arvion mukaan paras äänenlaatu saavutettiin puhelimeen yhdistetyillä kuulokkeilla, joissa oli suhteellisen laadukas mikrofoni. Pieni äänitysstudio lavastettiin erään kehittämistyöryhmän jäsenen kotiin, jossa ääniraidat videoihin äänitettiin. Lavastuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä erilaisten ääntä vaimentavien peitteiden asentamista seiniä vasten akustiikan parantamiseksi ja taustamelun vähentämiseksi.

Yhteensä ääniraitojen äänittämiseen meni noin viisi tuntia. Ensimmäinen äänityspäivä järjestettiin tammikuussa 2019, jolloin suurin osa videoiden ääniraidoista saatiin tehtyä. Helmikuun loppupuolella 2019 kokoonnuttiin toisen kerran tekemään pieniä korjauksia videoihin. Tuolloin äänitettiin yksi lause uudelleen videoon numero 2: ”Oikeaoppinen näytteenotto”. Molemmilla äänityskerroilla ääniraidat liitettiin videoihin ja editoidut videot liitettiin DreamBroker-sovelluksessa tilaajan nähtäväksi ja hyväksyttäväksi.

Edellämäinittuja tilaajan pyytämiä korjauksia ”Oikeaoppinen näytteenotto”-videoon toteutettiin usean eri näytteenoton ammattilaisen tarkituksen jälkeen. Videot oli helmikuussa 2019 esitetty ISLAB:n vierianalytiikan kordinaattori Ulla Ristonmaalle, Preanalytiikan koordinaattori ja koulutuspäällikkö Ulla Dunderille ja verikaasujen ja vierianalytiikan vastuuhoidtaja Mirka Heikkiselle, jotka yhdessä pysyivät videoon pieniä korjauksia. Vaadittuja korjauksia tuli tehdä neulan kokoon, jota ei ollut aiemmin videolla tarkemmin mainittu. Videoilla puhuttiin vain ”harmaasta neulasta”, korjauksen jälkeen

videolla ilmaistiin neulan koon olevan G20 tai G21. Lisäksi videoilla pyydettiin korostamaan, että laskimoverinäyte tulee käsitellä välittömästi näytteenoton jälkeen, tämä korjaus on nähtävissä liitessä 1 punaisella tekstillä. Tämä korjaus tehtiin tekstiin, koska se vaikutti myös videon ääniraitaan.

Lisäksi tilaajan puolelta koettiin, että videolla oli liian pitkään kuvattu näytteenottohaavan teippaamista, joka toisella editointikerralla päädyttiin poistamaan videolta kokonaan. Viimeisenä huomiona oli kohta, jossa laskimoverinäytteen ruiskusta ilmakuplia poistettaessa videolla näytteenkäsittelijän sormi on ruiskun korkin päällä. Kohtaan lisättiin teksti, jossa näin tehtiin videoteknisistä syistä, jotta ruiskun korkin täytyminen verellä näkyisi paremmin. Taulukossa 1 on kuitenkin myös nähtävissä pohdinta siitä, ettei sormen pitämiselle korkin päällä löytynyt vasta-aiheita. Tarkennus kuitenkin tehtiin tilaajan pyynnöstä. Mainittujen korjauksien toteutuksen jälkeen kaikki ISLAB:n puolelta videon arvioineet osapuolet hyväksyivät videoiden sisällön.

9.4 Videoista kerätty palaute

Opetusvideoista kerättiin kehittämistyöryhmän luokkaryhmältä, Savonia ammattikorkeakoulun ensihoitajaopiskelijaryhmä TE15S:ltä vertaispalaute. Palautteen kerääminen ja videoiden esittäminen suoritettiin tilaajatahon edustaja Ulla Ristonmaan luvalla. Videot esitettiin luokkaryhmässä vapaaehtoisesti paikalle saapuneille ihmisille 10.01.2019. Videoiden katseluun pyrittiin saamaan mahdollisimman suuri katselijakunta näyttämällä videot läsnäolopakollisten oppituntien jälkeen koululla ja palautteen kerääminen videoista tehtiin Webropol-kyselyllä aikavälillä 10.01.-13.01.2019. Näin toimittiin, koska DreamBroker-ohjelmalla tehtyjä julkaisemattomia videoita ei voi esittää muualla kuin itse ohjelmassa. Koska henkilökohtaisten tunnusten jakaminen ei tullut kyseeseen, päädyttiin kehittämistyöryhmällä luvan perusteella tapahtuneeseen suljettuun esittämiseen.

Luokkaryhmälle esitetty kysymyspatteristo esiteltiin ensimmäisenä kehittämistyön ohjaaja Jussi Vainionperälle, joka piti kyselyä ja näin ollen siitä saatavaa informaatiota liian suppeana. Kehittämistyöryhmä kuitenkin vastoin tätä mielipidettä ajatteli tämän tavan olevan kaikkein tarkoituksenmukaisin, sillä ryhmästä tuntui, ettei vastausprosenttia olisi saatu näinkään suureksi, jos kysely olisi tehty pidemmäksi. Kyselyn lyhyttä puoltaa esimerkiksi Yhteiskuntatieteellisen tietoarkisto KvantiMOTV:n nettiaineisto, jossa kerrotaan ylipitkän kyselyn vähentävän vastaamishaluja (KvantiMOTV 2010). Videoiden näyttöhetkellä paikalla oli enää 12 opiskelijaa noin neljästäkymmenestä pakollisilla tunneilla olleista henkilöistä. Kehittämistyöryhmä tulkitsi alhaisen osallistumisen videoiden katselemiseen ja arviointiin kertovan mielenkiinnon puutteesta aihetta kohtaan. Paljon kysymyksiä sisältävä kyselylomake olisi saattanut karkottaa vielä lisää työmme kannalta tärkeitä palautteenantajia pois paikalta.

Yhteensä videoiden katseluun osallistuneista 12 henkilöstä vastasi kyselyyn kahdeksan, jolloin vastausprosentiksi muodostui 66 prosenttia. Vastausprosentti oli kehittämistyöryhmän mielestä kohtalainen. Luokkaryhmää pyrittiin motivoimaan vastaamaan kyselyyn kertomalla, että kysely on lyhyt eikä siihen vastaamiseen mene kauaa aikaa. Kyselyssä oli tarkoitus saada käsitys siitä, millaisia videot ihmisten mielestä laadullisesti olivat ja osaisivatko he käyttää laitetta opetusvideoiden perusteella.

Lisäksi kolmantena kohtana kyselyssä oli avoimen palautteen kenttä, johon vastaaminen ei ollut pakollista. Tähän oli vastannut viisi ihmistä kahdeksasta. Kyselyssä käytetyt kysymykset olivat seuraavanlaiset.

1. Minkä yleisarvosanan antaisit videokokonaisuudelle? (Arvosteluun käytettiin numeraalista asteikkoa 1-5, jossa 1 tarkoitti huonoa ja 5 erinomaista arvosanaa)
2. Osaisitko videoiden perusteella mielestäsi käyttää Epoc-vieritestilaitetta? (kyllä ja ei - vastausvaihtoehdot)
3. Mitä avointa palautetta antaisit videoista? Risuja tai ruusuja?

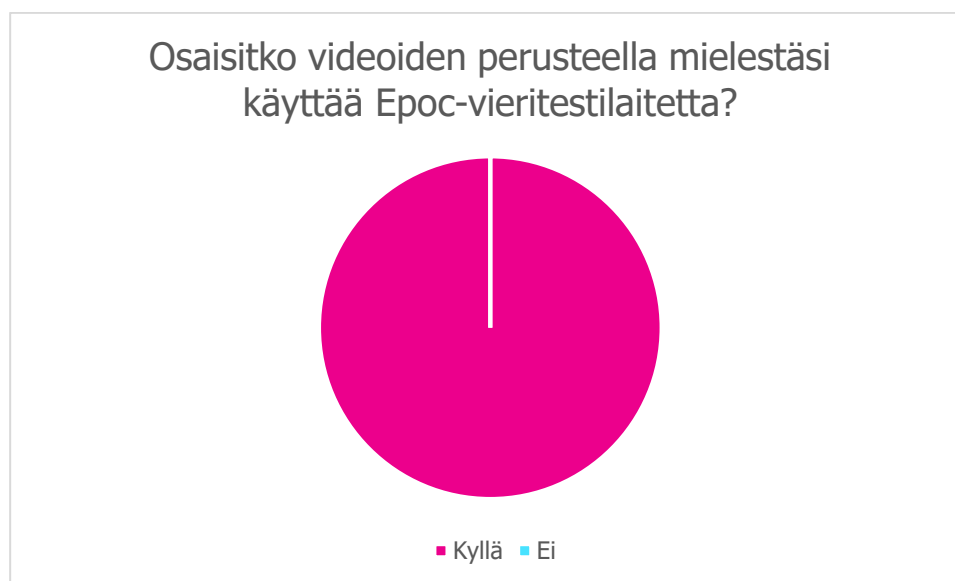
Kyselyyn vastattiin nimettömänä. Ulkopuolisten vastaajien mahdollisuus pyrittiin poistamaan jakamalla kyselyn linkkiä vain videoiden katseluun osallistuneille ihmisille. Lisäksi työryhmä kehittämissyöryhmä pohti tulosten luotettavuutta myös siten, että vastauksissa oli melko vähän jakaumaa vastausten välillä. Jos vastaukset olisivat eronneet paljon toisistaan, olisi herännyt kysymys joko videoiden laadun puutteesta tai siitä, ettei vastaaja olisi pohtinut videoiden sisältöä ja laatua tosissaan. Tämmöisiä ajatuksia herättävää hajontaa ei kuitenkaan vastauksissa ollut. Seuraavissa taulukoissa on esitetty videoista saatu palaute.

KUVIO 1. Yleisarvosana videoille.



Yhteensä vastauksia ensimmäiseen kysymykseen saatiin kahdeksan. Vastauksessa tuli antaa yleisarvosana videoiden koetusta laadusta asteikolla yhdestä viiteen, jossa numero yksi tarkoitti videoiden olleen laadultaan huonoja ja numero viisi tarkoitti videoiden olleen laadultaan erinomaisia. Vastaajista kaksi vastasi videoiden olleen erinomaisia ja antoivat numeroasteikolla arvosanaksi viisi. Kuusi vastaajaa arvioi videoiden laaduksi numeroasteikolla olleen neljä, joka vastaa hyvää arvosanaa. Vertaisarviointissa tästä kysymyksestä keskiarvoksi muodostui siis 4,25.

KUVIO 2. Epoc-vieritestilaitteen käytön hallinta videoiden perusteella.



Oppimisvideoiden avulla vertaisarviointiin vastanneista ihmisistä kaikki kokivat pystyvänsä käyttämään Epoc-vieritestilaitetta. Tämän kysymyksen laittaminen vertaisarviointikyselyyn oli kehittämissyöryhmälle tärkeä johtuen siitä, että ihmisten omakohtainen kokemus videoiden osaamista edistävästä vaikutuksesta on yksi asia, johon toiminnallisella opinnäytetyöllä pyrittiin.

Viimeisenä kysymyksenä vertaisarviointikyselyssä oli avoin kenttä, jossa pyydettiin avointa palautetta oppimisvideoista. Saatuun palautteeseen opinnäytetyöryhmä pohti lisäksi vastineet taulukossa 1.

Taulukko 1. Vastaukset ja opinnäytetyöryhmän vastineet vertaisarvioinnin avoimeen palautteeseen.

Vastaus	Opinnäytetyöryhmän vastine
<i>Hyviä selkeitä videoita. Puhe videoilla oli rauhallista, mikä helpottaa ohjeiden seuraamista, eikä ollut mitään ylimääräistä."</i>	Sävyiltään positiivinen kommentti, jossa eritysmaininnan saa rauhallinen kertojan ääni. Opinnäytetyöryhmä pyrki ääniraidalla selkeyteen ja helppoon seurattavuuteen ja tämän kommentin perusteella vaikuttaa, että tavoitteeseen päästiin
<i>"Osattavat asiat kerrottiin/näytettiin selkeästi ja sopivalla temmolla."</i>	Positiivinen kommentti. Videoiden rytmi sai lisää hyvää palautetta ja lisäksi videoiden selkeyttä pidettiin riittävänä. Selkeys oli yksi tavoite videoita toteutettaessa, jotta niiden avulla olisi mahdollista oppia Epoc-vieritestilaitteen käyttö, ja tämän kommentin perusteella vaikuttaa, että tavoitteeseen päästiin.
<i>"Videot olivat hyviä ja informatiivisia. Jos itse verinäytteen otosta haluatte palautetta, niin sen huomion tein,</i>	Tässä palautteessa videot koettiin hyvinä ja niiden sisältämä tieto koettiin hyvänä. Itsetäyttyvän hepariini-

<p><i>että verinäytteen oton jälkeen astrup ruiskun "ilmaamisen" kohdalla sormi oli korkin päällä, josta ruisku saa ilmaa. Itselle opetiin teholla niin, että missään nimessä sitä ei saa peittää ilmaamisen aikaan, kun se voi vääristää tuloksia. Tällöinen pikku huomio vain. Muuten oikein hyviä videoita :)"</i></p>	<p>ruiskun ilmaamisesta siten, että sormi on ruiskun korkin päällä ei löytynyt lähdeä, joka tämän vaikutuksesta tuloksiin kertoisi. Väitteen tietopohjaa etsittiin Pubmedistä, Medicistä ja Terveysportista sairaanhoitajan tietokannoista hakusanoilla "astrup", "näytteenotto" ja "virhelähteet", mutta ruiskun ilmaaminen kuvataan vain sanoilla "veri työnnetään korkkiin" (Esim. Väisänen, Metsävainio ja Romppanen 2006; Varamäki 2017). Vaikka näyttöä tälle ei löydetty, lisättiin maininta, ettei näin suositella toimittavan lopulliseen tuotokseen tilaajan toiveesta.</p>
<p><i>"Puhe oli selkeää ja asiat oli selitetty riittävän yksinkertaisesti. Videoiden tuella ensikertalainenkin saisi varmasti laitteen toimintakuntoon ja testin otettua. Video liikkui ajoittain jolloin epoc näytöstä ei saanut selvää, joten hyvä kun olitte lisänneet videon reunaan kuvia laitteen näytöstä! Testiin mahdollisesti vaikuttavat virhelähteet olisivat kiinnostaneet minuakin. Harmi kun islab ei niitä työhön halunnut. Hyvä pojat <3"</i></p>	<p>Positiivissävytteinen palaute koskien puhetta ja videoiden asiasisältöä, joka koettiin hyväksi myös tässä palautteessa. Videot koettiin jopa niin hyväksi, että niillä voisi jopa laitteeseen perehtymätön osata Epoc-vieritestilaitetta käyttää, mikä ylittää jopa opinnäytetyöryhmän työlle asettamat tavoitteet. Erikseen mainitut kuvat Epoc-vieritestilaitteen näytöstä on tämän palautteen perusteella vaikuttanut myös toimivan katsojalle toivotulla tavalla.</p> <p>Valitettavasti virhelähteitä ei lisätty ISLAB:n edustajan toiveesta ja lopulta myös opinnäytetyöryhmän kesken todettiin, ettei tämä osio näihin videoihin ollut tarpeellinen, koska jos ohjeistusta seurataan askel askeleelta, ei virheitä näytteenotossa ja analysoinnissa pitäisi syntyä. Tässä myös mainio jatkoidea tulevien opinnäytetöiden tekijöille jalostettavaksi.</p>
<p><i>"Selkeät videot ja erittäin hyvä kokonaisuus! Epoc-vieritestilaitte on melko herkkä virhelähteille ja tämän vuoksi olisi ollut hyvä kerrata ne vielä videolla."</i></p>	<p>Pääosin positiivinen palaute, jossa keuhutettiin videoiden selkeyttä ja kokonaisuutta. Virhelähteitä toivottiin samaan tapaan kuin edellä ja tästä opinnäytetyöryhmä tekee jatkotyöehdotuksen, josta toivottavasti joku tulevasta opinnäytetyöryhmästä ottaa kopin.</p>

9.5 Opetusvideoiden käyttöoikeudet

Opetusvideoiden käyttöoikeuksista kehittämistyöryhmä sopi jo ensimmäisissä tapaamisissa Ulla Ristonmaan kanssa kesällä 2018. Tuolloin jo päätettiin, että opetusvideoiden käyttöoikeudet jäisivät niiden valmistumisen jälkeen ISLAB:lle. Tästä kehittämistyöryhmä täytti myös kirjallisen sitoumuksen ISLAB:n kanssa keväällä 2019.

Ainoat poikkeukset tähän käyttöoikeuteen tehtiin opetusvideoiden vertaisarvioinnin kanssa, joka suoritettiin tammikuussa 2019 ja maaliskuussa videot esitettiin myös kehittämistyön arvioijille. Tuolloin videoiden käyttämiseen tähän tarkoitukseen saatiin ISLAB:n Ulla Ristonmaalta suullinen suostumus, joten videoiden käyttämiseksi tässä tilanteessa ei ollut kummallakaan taholla estettä. Kehittämistyöryhmä ei tuntenut tarvetta saada käyttöoikeuksia videoiden käyttöön esimerkiksi Savonia Ammattikorkeakoululle opetustarkoituksessa, koska Epoc-vieritestilaitteen käyttöä ei koulun opetussuunnitelmassa ole, vaan laitteen käyttö opetetaan vielä nykyään työntekijöiden toimesta. Lisäksi kehittämistyöryhmä koki, että käyttöoikeuksista on turha tehdä kynnyskysymystä työn etenemiselle. Videoiden tarkoitus oli kuitenkin tukea Epoc-vieritestilaitteen käytön osaamista työelämässä, joten työryhmä koki tärkeäksi antaa kaikki oikeudet käyttöön taholle, jonka kautta videot pääsevät hyödyttämään mahdollisimman monia verinäytteitä ottavia ja Epoc-vieritestilaitteita käyttäviä ihmisiä.

10 POHDINTA

10.1 Opetusvideot

Kehittämistyön toiminnallisessa osassa toteutettujen videoiden laatu oli kehittämistyöryhmän mielestä riittävä. Jo projektin alussa oli selvää, ettei käytössä olevilla resursseilla eli kuvaamislaitteistoilla, muokkausohjelmalla ja ryhmän tietotaidolla liittyen videoiden tekemiseen voida luoda täysin virheettömiä videoita. Tavoitteena oli siis luoda mahdollisimman hyvä tuotos, joka toteutettiin sekä tilaajan eli ISLAB:n ja DreamBrokerin videoiden tekemiseen perehdyttävien oppimateriaalien mukaan sekä käyttämällä lähteenä myös netistä löytyviä tutkimuksia ja artikkeleita, joiden aiheena oli toimiva/hyvä oppimisvideo. Käsikirjoittamista ei ollut ennen tehnyt ryhmästämme kukaan, mutta onneksaan ensimmäisenä luotu käsikirjoitus osoittautui kuvaamisprosessin aikana toimivaksi kokonaisuudeksi, joihin videoiden kuvaamisessa ja editoimisessa pystyi hyvin tukeutumaan (Liite 1).

Jonkin verran ryhmän jäsenillä oli valmiiksi kokemusta videoiden editoimisesta ja äänittämisestä, joten täysin puutteellisin taidoin ei lähdetty videoita luomaan. DreamBroker-sovellus ja sen käyttö koettiin ryhmässä aluksi yksinkertaisena, mutta projektin edetessä alkoi sovellus itsessään tuntua melko kömpelöltä ja hitaalta. Lisäksi esimerkiksi videoiden ääniraidan kanssa kyseinen sovellus aiheutti ongelmia katkomalla ääniraitaa mielivaltaisesti keskeltä poikki. Loppujen lopuksi kuitenkin päästiin kehittämistyöryhmää ja tilaajaa tyydyttävään lopputulokseen.

Tilaajan puolelta tuli toive alle kolmen minuutin videoista. Kolmen minuutin aika ylittyi vain yhdellä videolla neljästä, tämän ollessa viiden minuutin mittainen. Bramenin (2016) tutkimuksessa todettiin, että opetusvideoiden ei tulisi olla yli kuuden minuutin mittaisia, joten tähän aikaikkunaan videot päästiin kaikkien videoiden kohdalla erittäin hyvin. Lisäksi samaisen tutkimuksessa suositeltiin, ettei opetusvideoilla käytettäisi musiikkia taustalla, sillä se voi heikentää keskittymistä käsiteltävään aiheeseen. Tähän perustuen emme omissa videoissamme käyttäneet musiikkia lainkaan.

Ryhmämme koki videon toteuttamisen prosessin hauskana kokonaisuutena. Kuvaamiseen ja äänittämiseen käytetty aika oli viihdyttävää ja ryhmässä asioita tehdessä tuntui kuin asioita ei olisi tarvinnut tehdä pakon edessä. Oli myös yllättävää, kuinka hyvin pienistä video- ja puhepätkistä saatiin kasattua toimivia kokonaisuuksia, joita voi pitää riittävän informatiivisina tukemaan ensihoitajan Epc-vieritestilaitteen käyttöä.

Tilaajan palaute tuli Ulla Ristonmaan välityksellä sähköpostin muodossa. Videomme saivat positiiivista palautetta selkeästä äänenlaadusta, tärkeimpien asioiden ilmi tulemisesta hyvällä tasolla, jonka lisäksi kuvanlaatu koettiin hyväksi. Lisäksi kehittämistyöryhmä sai kiitosta omien kasvojen näkymisestä videolla, joka koettiin hyväksi asiaksi "laitoitte itsenne peliin"-henkisesti. (Ristonmaa 2019b.)

Kehittämistyöryhmä on lisäksi todella tyytyväinen videoiden vertaisarviointista saatuihin tuloksiin, jonka mukaan kaikki osaisivat mielestään videoiden avulla laitetta käyttää ja yleisarvosana oli kes-

kiarvoltaan jopa 4,25 kahdeksan henkilön otannalla, mikä on mielestämme todella hyvä tulos. Avoimessa palautteessa saimme kiitosta videoiden sopivasta rytmityksestä ja rauhallisesti puhutusta, selkeästä informaatiosta. Hyvien arvioiden ja kehittämistyön tilaajan nopeasta hyväksymisestä johtuen kehittämistyöryhmän oletuksena olikin, että videot sopivat käyttötarkoitukseensa hyvin.

Opetusvideot eivät vielä kehittämistyön raportin julkaisun aikaan ole julkaistussa muodossa tarkoituksenmukaiseen käyttöön, mutta niiden on alustavien arvioiden mukaan tarkoitus tulla E-poc-vieritestilaitteen käyttäjien saataville kevään 2019 aikana. Levityksestä vastaa ISLAB.

10.2 Ajankäyttö

Kehittämistyöryhmän ajankäytön suunnittelu ja hallinta onnistui kohtalaisesti. Haasteita yhteisen ajan löytämiseen loivat työelämä ja viimeisen vuoden haasteelliset opinnot harjoitteluineen. Lisäksi aikatauluttamiseen haasteita loi kehittämistyön tilaajan ja aiheen vaihtuminen kesken prosessin, koska alun perin suunnittelemllemme aiheelle ei ollutkaan enää tilauksesta huolimatta tarvetta aiheeseen syventymisen ja aihekuvauksen esittelyn jälkeen. Tästä johtuen kehittämistyöryhmällä meni keväällä 2018 melko paljon aikaa uuden aiheen löytämiseen.

Kun aihe oli löydetty, työ eteni suurin piirtein uuden aikataulutuksen mukaisesti ja valmistumisen välitön uhka toi lisäpontta työn etenemiselle; yhtäkkiä yhteistä aikaa löytyikin huomattavasti helpommin. Melko tiukaksi luotu aikataulu toki helpotti prosessia, sillä työ ei päässyt jäämään takalalle missään vaiheessa ja esimerkiksi tilaajan kanssa suoritettu yhteydenpito oli tiiviimpää ilman monen viikon taukoja. Taulukossa 2 on esitelty aihekuvauksessa suunniteltu kehittämistyön aikataulu.

Taulukko 2. Aihekuvauksessa suunniteltu opinnäytetyön aikataulu.

Toimenpide	Ajankohta
Aiheen valinta ja aihekuvaus	Syyskuu 2018
Ohjaussopimus	Syyskuu 2018
Työsuunnitelman teko	Syys-lokakuu 2018
Käsikirjoittaminen, kuvaus ja editointi	Marras-joulukuu 2018
Raportin kirjoittaminen	Tammi-helmikuu 2019
Työn arviointi	Maaliskuu 2019

Ajankäytöllisesti suurimman osan ajasta vei kirjallisten töiden tekeminen, sillä kehittämistyön prosessissa erilaisia kirjallisia tuotoksia tehdään useita ja viimeisenä kirjoitettava kehittämistyön raportti on laajahko työ verrattuna tavanomaisiin ammattikorkeakoulun kirjallisiin töihin. Lisäksi aikaa vei itse tuotoksen eli videoiden toteutus.

Lisäksi videoiden arvioittaminen eri tahoilla ennen virallista julkaisemista vei aikaa johtuen siitä, että ihmisten kyselyihin vastaaminen oli melko hidasta. Toisaalta kehittämistyöryhmällä oli tästä arvioittamiseen kuluva ajasta melko realistinen käsitys heti prosessin alussa, joten tälle varasimme tarpeeksi aikaa arvosteluaineistoa kerätessä.

Koko prosessiin kehittämistyöryhmällä ajallisesti kului noin vuosi, mukaan lukien kaikki työn vaiheet aiheen vaihtumisesta raportin kirjoittamiseen, arviointiin ja kypsyysnäytteeseen. Ajankäytön hallinta koettiin ryhmänä kohtalaiseksi, vaikka parantamisen varaakin toki jäi.

10.3 Eettisyys ja luotettavuus

Ammattikorkeakoulujen rehtoriyhdistys Arene ry on määrittänyt ammattikorkeakouluille suositukset opinnäytetöiden eettisyydestä ja luotettavuudesta. Suosituksen mukaisesti opinnäytetyön tekijät ovat saaneet perehdytyksen tieteellisiin käytäntöihin ja tutkimusetiikkaan. Tämän ohjeistuksen mukaan kehittämistyöryhmä solmi myös ohjaus- ja hankkeistamissopimuksen kehittämistyöryhmän, tilaajan ja koulun välille ja tällä tavoin kehittämistyössä pidettiin sovituista asiasta kiinni kaikkien osapuolten osalta ja välttyttiin ristiriitatilanteilta. (Arene ry 2019.)

Haimme kehittämistyöhön tutkimustietoa erilaisista tietokannoista apuna käyttäen Pubmed-, Medic-, Cinahl-, ja Google Scholar -hakukoneita. Kehittämistyöryhmän suhtautuminen kirjallisuuslähteisiin oli kriittinen, koska kirjalähteitä ei yleisesti pidetä kovin hyvään tieteelliseen näyttöön perustuvina lähteinä. Kirjalähteitä yritimmekin käyttää mahdollisimman niukasti. Yritimme pääosin käyttää lähteitämme tieteellisiä tutkimuksia ja artikkeleita. Etenkin englanninkielisten lähteiden käytöstä oli paljon hyötyä kehittämistyön teossa, johtuen ensihoidosta ja vierianalytiikasta yhdessä tehtyjen suomenkielisten tieteellisten tutkimusten vähyydestä.

ISLAB:n ja Epoc-vieritestilaitteen omien ohjeistusten käyttö olivat myös osana lähdemateriaalia. ISLAB:n ohjeistukset ovat käytössä koko KYS:n erä-alueella ja ovat näyttöön perustuvaa tietoa käyttäen laadittuja. Epoc-vieritestilaitteen käyttöohje on ISLAB:ssa laadittu suoraan laitteen valmistajan ohjeiden pohjalta, jolloin voitiin luottaa näiden ohjeiden olevan oikeaoppisia. Työn luotettavuuteen koettiin vaikuttavaksi myös se, että ISLAB:n puolelta oppivideoiden sisältöä oli arvioimassa useita vierianalytiikan ja diagnostiikan asiantuntijoita.

Opetusvideoiden laatimisessa käytimme ISLAB:n luomia alueellisia ohjeistuksia verikaasunäytteenotosta ja -analysoinnista. Mukailimme näin työn tilaajan toivomuksia, jotta videoista saatiin käyttötarkoitukseen nähden sopivia. Videoiden teossa kehittämistyöryhmä pysyi valmiiksi suunnitellussa ja ohjaaja Jussi Vainionperän ja tilaaja ISLAB:n hyväksymässä käsikirjoituksessa. Tällä tavoin varmistimme videoiden eettisyyden ja luotettavuuden, eikä kehittämistyöryhmän omat ajatukset ja mielipiteet päässeet näkymään videoiden lopputuloksessa. Hyväksytimme työn tilaajalla opetusvideot ja teetätimme vertaisarvioinnin videoista, jotta pystyimme varmistumaan videoiden laadusta ja luotettavuudesta. Lisäksi videoista tarjottiin esitysmahdollisuutta myös kehittämistyön arvioivalle taholle, joka sai ilmaista mielipiteensä aiheeseen.

Videoiden teossa käytetyt verinäytteet ja potilastunnukset eivät olleet oikeista potilaista vaan opinnäytetyöryhmän jäseniltä, jolloin potilastietoihin liittyviä eettisiä ongelmia ei päässyt syntymään. Lisäksi videoiden teossa noudatettiin hyvää käytäntöä ajatellen tekijänoikeuslakia, jolloin videoissa ei esiintynyt esimerkiksi luvattomia tuotemerkkien logoja. Kehittämistyöryhmä sai luvan Sakupe-logon käyttöön työvaatteissa ISLAB:n Ulla Ristonmaan soitettua kyseisen organisaation markkinoinnista vastaavalle henkilölle.

10.4 Ammatillinen kehittyminen

Kehittämistyön tekeminen alkoi toukokuussa 2018. Ehdotimme itse valitsemaamme aihetta tilaajalle, sillä huomasimme, ettei ISLAB:lla ole Epoc-vieritestilaitteesta koulutusvideoita. Valitsimme tämän aiheen, koska opetusvideot ovat tärkeä osa hoitohenkilöstölle järjestettäviä koulutuksia ja niiden käyttö on viime vuosina lisääntynyt varsinkin ensihoidossa. Opetusvideot ovat mielekäs tapa oppia uusia asioita ja niiden avulla on helppo kerrata aiemmin koulutettuja asioita. Useilla sairaanhoitopiireillä on omat sivustot, jossa he voivat itse julkaista videoita ja koulutusmateriaalia. Näin ollen kaikki tarvittavat koulutusmateriaalit ovat saatavilla helposti yhdestä paikasta. Usein koulutusvideot ovat henkilöstön itse tekemiä ja tämän projektin myötä olemme saaneet hyvät valmiudet laatia koulutusvideoita tulevaisuudessa työelämässä omissa työyhteisöissämme.

Työsuunnitelmaa tehdessä jaoimme jokaiselle omat osa-alueet, joista etsiä tietoperustaa työhömmeh. Vierianalytiikasta on tehty paljon tutkimuksia suomessa ja ulkomailla, mutta pääosin sairaalan sisällä. Käytimme työssämme lähteenä paljon suomen- ja englanninkielisiä tutkimuksia. Luotettavien lähteiden etsiminen kehitti paljon kykyämme tiedonhakuun sekä lähdekriittisyyteen. Työn aikana olemme oppineet, kuinka paljon eri työvaiheisiin tarvitsee varata aikaa ja minkälaisia ennakkovalmisteluja on hyvä tehdä ennen kuin alkaa kuvaamaan itse opetusvideoita. Ryhmässä työskentely on opettanut meille projektityö-, yhteistyö- sekä viestintätaitoja.

Työtä tehdessä opimme paljon uutta vierianalytiikasta ja sen merkityksestä potilastyössä. Laskimosta otetut näytteet ovat monelta osin vertailukelpoisia ei kriittisesti sairailta potilailla, niissä on pienempi riski infekioon, hematoomaan, hermovaurioon ja ne ovat vähemmän kivuliaita. Näin ollen laskimoverinäytteen ottaminen hoidontarpeenarvioinnin yhteydessä on erittäin käyttökelpoinen apuväline ensihoidossa. (Nickson 2016.) Tämän hetkisen tutkimusnäytön valossa laskimosta otetut näytteet eivät ole yhtä luotettavia kuin valtimosta otetut näytteet shokissa olevalla potilaalla (Koehler 2018).

10.5 Jatkokehitysidea

Kun kehittämistyön aihetta alettiin suunnitella, oli alkupeäinen idea nykyistä toteutusta jonkin verran laajempi. Alkuperäisen suunnitelman mukaan oli toteutettuihin videoihin tarkoitus lisätä myös osio

tulosten tulkitsemisesta, mutta tästä luovuttiin työsuunnitelmavaiheessa johtuen liian monista yhteistyötahoista. Jos osio tulosten tulkinnasta olisi videoihin lisätty, olisi kehittämistyöryhmän pitänyt toimia yhteistyössä kolmen eri osapuolen kanssa: ISLAB:n, Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin osastonhoitajan ja ensihoidon vastuulääkärin kanssa. Nyt videoiden laadun ja sisällön analysoiminen tapahtui kokonaan yhteistyössä ISLAB:n Ulla Ristonmaan kanssa ja levitys tapahtuu ISLAB:n välityksellä Epec-vieritestilaitetta työssään käyttäville ensihoitajille. Näin toimiminen helpotti huomattavasti kehittämistyöryhmän työmäärää.

Jatkokehitysideoina tulevien opinnäytetöiden tekijöille olisikin, että Epec-vieritestilaitteella saaduista tuloksista ja niiden tulkinnasta kehitettäisiin jonkinlaista oppimateriaalia ensihoitajien käyttöön tulevaisuudessa. Tälle on huomattu olevan kysyntää myös aikaisemmassa opinnäytetyössä, jossa huomattiin tulkitsemisen olevan haastavaa monille ensihoitajille (Summanen, Taipale ja Viljakainen 2017). Lisäksi toinen, ainakin osaksi opinnäytetyötä soveltuva aihe, voisi olla vierianalytiikan/Epec-vieritestilaitteen käytön virhelähteet, joille tarvetta ilmeni useammassa saamassamme avoimessa vertaispalautteessa.

LÄHTEET

- AHOLAINEN, Niko ja LÄHTEENMÄKI, Sirkku 2014. Ensihoitajien käyttökokemuksia verikaasuanalysointin käytöstä ensihoitotilanteissa ja sillä analysoitujen näytteiden vertailukelpoisuudesta ensihoidon ja sairaalan välillä Päijät-Hämeen alueella. [Opinnäytetyö]. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Ensihoidon koulutusohjelma. [Viitattu 2018-12-03.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2014121119495>
- ARENE 2019. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. [Viitattu 2019-01-26.] Saatavissa: http://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2018/arene_ammattikorkeakoulujen-opinnaytetoiden-eettiset-suositukset.pdf?t=1526903222
- AROLA, J, Olli. NEVALAINEN, Pasi ja KOISTINEN, Heikki. 2018a. Hyponatremia. Akuuttihoito-opas. [verkkokirja]. Helsinki: Terveystietä. [Viitattu 2018-10-26.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savo-nia.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=aho01050&p_haku=hyponatremia
- AROLA, J, Olli. NEVALAINEN, Pasi ja KOISTINEN, Heikki. 2018b. Hypnatremia. Akuuttihoito-opas. [verkkokirja]. Helsinki: Terveystietä. [Viitattu 2018-10-26.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savo-nia.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=aho01055&p_haku=hypnatremia
- BRAMEN, Cynthia. 2016. Effective educational videos: Principles and guidelines for maximizing student learning from video content. [Viitattu 2018-27-11.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5132380/>
- DREAM BROKER STUDIOS. 2014. Kyberturvallista videoviestintää suuryrityksille. [Viitattu 2018-03-10.] Saatavissa: <https://dreambroker.com/fi/ohjelmisto/>
- EPOC ALERE ©. 2017. System manual. [Käyttöopas]. 11-12. [Viitattu 2018-03-10.] Saatavissa: <http://www.alere-epoc.com/ww/home/customer-resource-center.html>
- FOSTER, Neil. JONES, A, Michael ja ROSHIER, L, Amanda. 2011. Veterinary students' usage and perception of video teaching resources. [Verkköjulkaisu]. BioMedCentral. PMC. [Viitattu 2018-12-03.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3025976/>
- GRUSZECKI, A., HORTIN, G., LAM, J., KAHLER, D., SMITH, D. ja VINES, J. 2003. Utilisation, reliability, and clinical impact of point-of-care testing during critical care transport: six years of experience. [Verkköjulkaisu]. Clinical Chemistry. [Viitattu 2019-02-24.] Saatavissa: http://www.aeromed-africa.com/sites/default/files/site_assets/documents/POC%20BGA%20Aeromed%20Africa%202012%20Final.pdf
- HONKANEN, Eero ja KARIHUHTA, Jarkko 2018. Hyperkalemian diagnostiikka. Akuuttihoito-opas.. [verkkokirja]. Helsinki: Terveystietä. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savo-nia.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=aho01065&p_haku=hyperkalemia
- INKINEN, Outi ja AROLA, Olli. 2017. Happo-emästasapainon häiriöt. Tehohoito-opas. [Viitattu 2018-10-21.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/aho/koti>
- IRJALA, Kerttu 2016. Miten vieritutkimus epäonnistuu. Moodi 3-4/2016. 116–117.
- ISLAB. 2016a. ISLABin tehtävät ja omistajat. [Viitattu 2018-09-30.] Saatavissa: <https://www.islab.fi/tietoa-islabista>
- ISLAB. 2016b. Töihin ISLABiin. [Viitattu 2018-09-30.] Saatavissa: <https://www.islab.fi/tietoa-islabista/toihin-islabiin>
- ISLAB. 2016c. Kertaus ruiskunäytteen ottamisesta. [Koulutusmateriaali]. Kuopio: ISLAB.
- ISLAB. 2016d. Päivitys ja lämpötilakalibrointi. [Koulutusmateriaali]. Kuopio: ISLAB.
- ISLAB. 2018. Koulutus ja perehdytys. [Viitattu 2018-09-30.] Saatavissa:

https://www.islab.fi/koulutus_ja_perehdytys

KESKI-SÄMPI, Ulla. 2007. Oppimistyylien merkitys videoteknologiaa hyödyntävässä opetuksessa. [Pro gradu -tutkielma]. Jyväskylän yliopisto. Ohjelmistotekniikan linja. [Viitattu 2018-12-03.] Saatavissa: https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/12531/URN_NBN_fi_jyu200763.pdf?sequence=1

KIVELÄ, Jani ja SAARI, Pasi 2018. Vierianalytiikka sairaalan ulkopuolisessa ensihoidossa Soiten alueella: Vieritestausmenetelmien pilottiprojekti. [Opinnäytetyö]. Centria-ammattikorkeakoulu. Hoitotyön koulutusohjelma. [Viitattu 2018-12-03.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201805219227>

KLUGE, Stefan. DE HEER, Geraldine. JARCZAK, Dominik. NIERHAUS, Axel ja FUHRMANN, Valentin. 2018. Lactic acidosis. Deutsche Medizinische Wochenschrift. [Viitattu 2019-01-09.] Saatavissa: <https://europepmc-org.ezproxy.savonia.fi/abstract/MED/30060277>

KOEHLER, Jessica. 2018. What's in a Blood Gas? VBG vs ABG. Taming the sru. [Artikkeli]. [Viitattu 2019-02-24.] Saatavissa: <http://www.tamingthesru.com/blog/2018/5/20/whats-in-a-blood-gas-vbg-vs-abg>

KUISMA, Markku. 2007. Ensihoito- ja sairaankuljetuspalvelujen kehittäminen [Raportti]. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2007:26. [Viitattu 2018-10-04.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe201504227220>

KUISMA, Markku. HOLMSTRÖM, Peter. NURMI, Jouni. PORTHAN, Kari. TASKINEN, Tuomas 2015. Ensihoito. Helsinki: Sanoma Pro Oy

KvantimOTV. 2010. Kyselylomakkeen laatiminen. [Viitattu 2019-02-24.] Saatavissa: <https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kyselylomake/laatiminen.html>

LEINONEN, Linnea ja TUOMIKORPI, Vilhelmiina 2018. Vieritestauslaitteen käyttö Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin ensihoitopalvelussa. [Opinnäytetyö]. Metropolia-ammattikorkeakoulu. Ensihoidon koulutusohjelma. [viitattu 2018-12-03.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018062114187>

LIIKANEN, E. 2003. Voiko vierianalytiikka olla laadukasta? [Väitöskirja]. Kuopion yliopisto. [Viitattu 2019-01-09.] Saatavissa: http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_951-781-944-7/urn_isbn_951-781-944-7.pdf?fbclid=IwAR1wHqI1CBKJZ2LwvkaXnC-Fw9jwezMeodtBAdLGxMFYnfqkWoBhF8WsTI

LUNT, Steven. 2012. The use of point-of-care blood gas analysis on a South African fixed wing jet air ambulance service. [tutkimus]. University of the Witwatersrand. [Viitattu 2019-02-24.] Saatavissa: <http://wiredspace.wits.ac.za/bitstream/handle/10539/12682/MSc%20Med%20EM%20Research%20Report%20Final%20-%20S%20Lunt.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

LÖNN, Maarit. 2017. Teho- ja valvontahoitotyön opas. Respiratorisen asidoosin tunnistaminen ja hoito. [verkkokirja]. Helsinki: Terveysportti. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: <http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/aho/koti>

MATIKAINEN, Niina. 2018a. Akuuttihoito-opas. Hypokalemia. [Verkkokirja]. Helsinki: Terveysportti. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/aho/avaa?p_artik-keli=aho01060&p_haku=hypokalemia

MATIKAINEN, Niina. 2018b. Akuuttihoito-opas. Hypokalsemia. [Verkkokirja]. Helsinki: Terveysportti. [Viitattu 2018-10-26.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/aho/avaa?p_artik-keli=aho01070&p_haku=hypokalsemia

MATIKAINEN, Niina. 2018c. Akuuttihoito-opas. Hyperkalsemia. [Verkkokirja]. Helsinki: Terveysportti. [Viitattu 2018-10-26.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savonia.fi/dtk/aho/avaa?p_artik-keli=aho01075&p_haku=hyperkalsemia

MUSTONEN, Jukka ja PASTERNAK, Amos. 2014. Happo-emästase. Anestesiologia ja tehohoito [verkkokirja]. Helsinki: Duodecim. [Viitattu 2018-10-17.] Saatavissa: http://www.oppiporatti.fi/op/ajt00633/do?p_haku=eli-mist%C3%B6n%20ph#q=elimist%C3%B6n%20ph

- MUUKKONEN, Päivi. 2016. Käsikirjoittamisen merkitys ja asema audiovisuaalisen median tuotannossa - esimerkkitapauksena Marko Kilven käsikirjoitustuotanto. [Pro gradu -tutkielma]. 65-66. [Viitattu 2018-11-28.] Saatavissa: http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20161320/urn_nbn_fi_uef-20161320.pdf
- NICKSON, Chris. 2016. VBG versus ABG. Life in the fastlane. [Artikkeli]. [Viitattu 2019-02-24.] Saatavissa: <https://lifeinthefastlane.com/ccc/vbg-versus-abg/>
- NOKELAINEN, Satu. 2012. Laadukas vieritestaus. [Verkojulkaisu]. Huslab. [Viitattu 2017-07-21.] Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/dikk/bitstream/handle/2455/139581/Vieritestaus_I%C3%A4%C3%A4kis_20131121.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- PIIRILÄ, Päivi. 2016a. Respiratorinen asidoosi. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. [Verkkokirja]. Helsinki: Terveysportti. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savo-nia.fi/dtk/aho/avaa?p_artikkeli=phh00031&p_haku=respiratorinen%20asidoosi
- PIIRILÄ, Päivi. 2016b. Respiratorinen alkaloosi. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. [Verkkokirja]. Helsinki: Terveysportti. [Viitattu 2018-10-24.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savo-nia.fi/dtk/aho/koti?p_artikkeli=phh00035&p_haku=respiratorinen%20alkaloosi
- PRAUSE, G. RATZENHOFER-KOMENDA, B. OFFNER, A. LAUDA, P. VOIT, H. ja POJER, H. 1997. Pre-hospital point of care testing of blood gases and electrolytes — an evaluation of IRMA. [Verkojulkaisu]. Critical Care. [Viitattu 2019-02-24.] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/12269417_Prehospital_point_of_care_testing_of_blood_gases_and_electrolytes_-_An_evaluation_of_IRMA
- REINIKAINEN, Matti. 2016a. Happo-emäs tasapaino. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. [Verkkokirja]. Helsinki: Duodecim. [Viitattu 2018-10-17.] Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/phh00012/do>
- REINIKAINEN, Matti. 2016b. Happo-emästasapainon teoria. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. [Verkkokirja]. Helsinki: Duodecim. [Viitattu 2017-10-17.] Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/phh00016/do>
- REINIKAINEN, Matti. 2016c. Hiilihappo-bikarbonaattipuskurin teoria. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. [Verkkokirja]. Helsinki: Duodecim. [Viitattu 2018-10-17.] Saatavissa: <http://www.oppiportti.fi/op/phh00017/do>
- RISTONMAA, Ulla. 25-2-2019. 2019a. [Sähköpostiviesti]. Kuopio: ISLAB.
- RISTONMAA, Ulla. 7-1-2019. 2019b. [Sähköpostiviesti]. Kuopio: ISLAB.
- RISTONMAA, Ulla. 2018. DreamBroker videoiden käsikirjoittaminen. [Diaesitys]. Kuopio: ISLAB.
- SAHA, Heikki 2016. Hypokalsemia. Peruselintoimintojen häiriöt ja niiden hoito. [Verkkokirja]. Helsinki: Terveysportti. [Viitattu 2018-10-26.] Saatavissa: http://www.terveysportti.fi.ezproxy.savo-nia.fi/dtk/aho/avaa?p_artik-keli=phh00089&p_haku=hypokalsemia
- SAND, Olav. SJAASTAD, Øystein V., HAUG, Egil JA BJÅLIE, Jan G. 2011. Ihminen. Fysiologia ja anatomia. 1.painos. Helsinki: WSOYpro Oy.
- SATYAVATI, Rana V. 2012. No preanalytical errors in laboratory testing: A beneficial aspect for patients. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 2018-21-10.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3477456/>
- SHAW, Julie. 2016. Practical challenges related to point of care testing. Practical Laboratory medicine 4. 22 – 29. [Viitattu 2018-10-4.] Saatavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5574506/>
- SOSIAALI JA TERVEYSMINISTERIÖ 2011:11. 2011. Ensihoidon palvelutasopäätös. [Viitattu 2018-10-03.] Saatavissa: <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/71962/Julk201111.pdf>

- SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ. 2017. Ensihoito. [Viitattu 2018-10-03.] Saatavissa: <http://stm.fi/ensihoito>
- SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖ. 2018. Ensihoito. [Viitattu 2018-09-30.] Saatavissa: <https://stm.fi/ensihoito>
- SOSIAALI- JA TERVEYSMINISTERIÖN ASETUS ENSIHOITOPALVELUSTA A 2011/340. [Viitattu 2018-10-03.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110340#Pidp450519184>
- SUMMANEN, Eveliina. TAIPALE, Jonna ja VILJAKAINEN, Susanna. 2017. Ensihoitajien käyttökokeemukset Epop-vieritestilaitteesta ja tulosten tulkinnasta: Pohjois-Savon sairaanhoitopiirin alueella. [Opinnäytetyö]. Savonia-ammattikorkeakoulu. Ensihoidon koulutusohjelma. [Viitattu 2018-12-03.] Saatavissa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2017110716653>
- TANSKANEN, Erkki. 2016. Vieritestit ja kehittyvä hoidontarpeen arviointi ensihoidossa [verkköjulkaisu]. ESSHP/ensihoito. [Viitattu 2018-10-04.] Saatavissa: <http://www.sehl.fi/files/1269/Vieritestit.pdf>
- TOLVANEN, Jutta. 2018. Verkkoitseopiskelun materiaalit ja osaamisen arviointi. [Pro gradu -tutkielma]. [Viitattu 2018-12-03.] Saatavissa: <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/58281>
- TYKSLAB 2016. Potilaan esivalmistelun merkitys laboratoriotutkimuksissa. TYKSLAB:n tutkimusohjekirja. [viitattu 2018-12-03] Saatavissa: http://ohjekirja.tykslab.fi/liitteet/PotilaanEsivalmistelu.pdf?fbclid=IwAR3PkgG7scjmqVk8i2c7gOUrf_fTzAx780vpA0SEjxWzi0eCbuogLx6B5P4
- VALVIRA. 2017a. Terveysteknologian tuotteiden markkinoille saattaminen/ivd-laitteet/käyttötarkoituksen määrittely ja luokittelu. [Viitattu 2018-10-4.] Saatavissa: https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/terveysteknologia/tuotteen_markkinoille_saattaminen/ivd_laitteet/kayttotarkoituksen_maarittely
- VALVIRA. 2017b. Terveysteknologian tuotteiden markkinoille saattaminen/ivd-laitteet/olennaiset vaatimukset. [Viitattu 2018-10-4.] Saatavissa: https://www.valvira.fi/terveydenhuolto/terveysteknologia/tuotteen_markkinoille_saattaminen/ivd_laitteet/olennaiset_vaatimukset
- VARAMÄKI, Tiina. 2017. Verikaasuanalyysi valtimoverinäytteestä. Sairaanhoitaja käsikirja. Kustannus Oy Duodecim. [Viitattu 2019-01-30.] Saatavissa: https://www.terveysportti.fi/dtk/shk/koti?p_haku=astrup
- VÄISÄNEN, Sari. METSÄVAINIO, Kirsimarja ja ROMPPAINEN, Jarkko. 2006. Preanalyttisistä virhetekijöistä verikaasuanalyysiaattoreilla tehtävissä analyyseissä. [Artikkeli]. Finnanest. [Viitattu 2019-01-26.] Saatavissa: http://www.finnanest.fi/files/a_vaisanen.pdf

LIITTEET

Liite 1. Käsikirjoitus

KÄSIKIRJOITUS EPOC-VIERITESTILAITTEEN KÄYTTÖÖN

Osa-alueet:

1. Epoc-vieritestilaitteen käyttökuntoon saattaminen (sisältäen osien esittelyn, laitteen käynnistämisen ja näytekortin laittamisen koneeseen)
2. Oikeaoppinen näytteenotto (Sisältäen näytteenottoon tarvittavat välineet ja näytteenotto)
3. Verikaasunäytteen analysointi Epoc-vieritestilaitteella
4. Epoc-vieritestilaitteen päivitys

Punaisella tekstillä merkityt kohdat ovat tilaajan pyytämiä muokkauksia.

Epoc-vieritestilaitteen käyttökuntoon saattaminen

ISLAB-logo näkyviin

Otsikko näkyviin "Epoc-vieritestilaitteen käyttökuntoon saattaminen"

Kuvaan tulee Epoc-vieritestilaitteen osat ja käynnistämisen kertoja esittelee

Kertoja:

"Epoc-vieritestilaitteen koostuu neljästä osasta: Epoc reader, joka on laitteen alaosa, Epoc host, joka on laitteen näyttöosa, testikortti ja tulostin. Epoc host ja reader laitetaan päälle virtanäppäimistä, jonka jälkeen laitteiden välille muodostuu bluetooth-yhteys.

Yhteyden muodostamisen jälkeen laite vaatii sisäänkirjautumisen. ISLAB:n laitteilla kirjautuminen laitteeseen tapahtuu joko kirjoittamalla käyttäjätunnus "epoc" Epoc hostin näytölle tai skannaamalla viivakoodi epoc readerin kannesta. Kirjautumisen jälkeen laite on valmis vastaanottamaan testikortin ja ilmoittaa siitä näytölle ilmestyvällä tekstillä

Kuvataan näytön tekstiä "Aloita testi asettamalla testikortti"

"Testikortti avataan loven kohdalta ja kultaan kohtaan ei saa missään vaiheessa koskea käsin.

Lisäksi testikorttia ei saa painaa, koska kalibrointineste vapautuu ja testikorttia ei sen jälkeen voi käyttää. Testikortti asetetaan Epoc readerin kortinlukijaan varmalla ja tasaisella työllä käyttäen apuna molempien käsien peukaloita. Tämä varmistaa kortin lukittumisen oikein laitteeseen. Kun kortti on oikein asennettu, on Epoc hostin näytöllä nähtävissä laitteen kalibroinnista kertova teksti.

Kuvataan tekstiä " Kalibroidaan, ÄLÄ ASETA NÄYTETTÄ"

Kalibrointi kestää noin 3 minuuttia. Tänä aikana syötetään Pot ID-palkkiin potilaan henkilötunnus, joka on helposti tehtävissä laitteeseen esimerkiksi ajokortista tai Kela-kortista käyttäen viivakoodinlukijaa. Näin tulisi toimia aina kun se on mahdollista. Jos potilas on tuntematon, käytetään tässä tapauksessa samaa tunnusta kuin potilaalle käytetään muissakin potilasasiakirjoissa.

Kun kalibrointi on valmis, näyte pitää syöttää korttiin 7,5 minuutin aikana.

Kuvataan näytön tekstiä "Aseta näyte"

kuvan feidaus

2. Epop-näytteenotto itsetäyttyvällä hepariiniruiskulla

ISLAB logo näkyviin

Otsikko tulee näkyviin "Epop-näytteenotto itsetäyttyvällä hepariiniruiskulla"

Video alkaa näytteenottoon tarvittavien välineiden esittelyllä, jotka kertoja taustaaänenä esittelee

Kertoja:

"Näytteenottoon hepariiniruiskulla välineiksi tarvitaan itsetäyttyvä 1 ml:n hepariiniruisku, ruiskun korkki, tarpeeksi suuri neula, esimerkiksi harmaa, puhdistuslappuja eli tuffereita, denaturoitua alkoholia pistoalueen pyyhkimiseen, kertakäyttökäsineet sekä teippiä. Tarvittaessa näytteenoton yhteydessä voi käyttää apuna staasia."

Seuraavaksi kuvataan näytteenottotilanne, jossa kertoja käy läpi työvaiheet

Kertoja:

"Potilaalle kerrotaan tulevasta näytteenottotilanteesta ja potilaan henkilöllisyys tarkistetaan kysymällä potilaan henkilötunnus. Hepariiniruiskun korkki poistetaan ja tilalle asetetaan neula. Ruiskun mäntä työnnetään noin puoleen väliin. Potilaan käsi asetetaan hyvään, rentoon asentoon ja aletaan etsiä pistopaikkaa ensisijaisesti kyynärtaipeen laskimoista sormin tunnustellen. Tippakädestä ei saa ottaa näytettä.

Kun hyvä laskimo on löydetty, puhdistetaan pistokohta denaturoidulla alkoholilla ja annetaan sen kuivua kokonaan, ennen pistoa. Alkoholilla kuivussa voi staasin asettaa noin 10 cm pistokohdan yläpuolelle. Staasi ei saisi olla paikallaan kiristettynä minuuttia pidempään, sillä solut rikkoutuvat ja mm. kalium vapautuu solun sisältä ja tulokset ovat virheelliset.

Poista neulan suojus ja vie neula suoneen noin 35-45 asteen kulmassa suonon suuntaisesti. Kun neulaan alkaa valua verta, löysää staasi. Anna ruiskun täytyä mäntään saakka. **Ruiskun täytyttyä ota neula pois suonesta ja peitele pistokohta asianmukaisesti. Näyte käsitellään välittömästi seuraavalla tavalla.**

Neula poistetaan ruiskusta ja tilalle vaihdetaan ruiskun korkki. Tämän jälkeen ruiskusta naputellaan ilmakuplat ruiskun kärkeen, jonka jälkeen ilma työnnetään korkkiin. Mäntää tulisi painaa sopivalla voimakkuudella siten, että korkissa oleva tynny kastuu verestä ja kaikki ilma on poistunut verinäytteestä, jolloin korkissa oleva suodatin aktivoituu ja sulkeutuu. Ruisku sekoitetaan heti kääntelemällä sitä vähintään 5 kertaa rauhallisesti ylösalaisin, jonka jälkeen sitä pyöritellään 10 sekunnin ajan kämmenien välissä. Tällä varmistetaan siitä, että ruiskun sisäpinnalla oleva hepariini sekoittuu verinäyteeseen ja näyte ei hydy. Jos näytettä ei injisoida testikorttiin 15 minuutin kuluessa näytteen ottamisesta, tulisi se säilyttää kylmägeelipakkauksen välissä. Tämä lisää näytteen käyttöikää 30 minuuttiin. Näyte tulee aina sekoittaa huolellisesti ennen analysointia. Jos näin ei toimita, esimerkiksi näytteen kalium- ja hemoglobiinitulokset ovat virheellisiä."

Kuvan feidaus

3. Verikaasunäytteen analysointi Epoc-laitteella

ISLAB-logo näkyviin

Otsikko näkyviin "Epoc-vieritestilaitteen käyttö näytteenoton jälkeen"

Kuvataan näytteen injisoiminen testikorttiin ja tulosten tulostaminen Epoc-vieritestilaitteen tulostimella, kertoja kertoo työvaiheet

Kertoja:

Näyte injisoidaan testikorttiin laittamalla ruiskun kärki sille tarkoitettuun näyteporttiin. Liitoksen tiiviys varmistetaan pyörittämällä ruiskua 1/4-kierrasta. Näyte injisoidaan tasaisella männän painalluksella testikorttiin käyttämällä apuna molempien käsien etusormia; toinen sormi painaa mäntää, toinen jarruttaa männän liikettä varresta. Epoc-vieritestilaitteesta kuuluu äänimerkki, kun näytettä on testikortissa tarpeeksi ja ruutuun ilmestyy tästä ilmoittava teksti. tämän jälkeen ruiskun mäntää ei saa enää painaa.

Kuvataan tekstiä "näytettä analysoidaan."

"Epoc analysoi näytettä noin puoli minuuttia ja laskee tulokset. Tulokset tulevat ruudulle nähtäväksi omille välilehdille. Tulokset voidaan tulostaa painamalla tulostimen kuvaa."

Kun Readerin testin *kuvataan merkkivaloa* merkkivalo on vihreä, testikortin voi poistaa. Kirjaa tulokset potilaan tietoihin mahdollisimman pian. Laitteesta kirjaudutaan ulos painamalla punaista rastiä, jonka jälkeen näkyviin tulee ovi-näppäin, jota painettaessa valitaan kohta "Kyllä". Sammuta Host ja Reader virtanäppäimiä painamalla.

Kuvan feidaus

4. Epoc-vieritestilaitteen päivitys

ISLAB logo näkyviin

Otsikko näkyviin; "Epoc vieritestilaitteen päivitys"

*Puhuja tulee näkyviin, pitää esipuheen

Puhuja:

"Epoc-vieritestilaitteen päivitys kuuluu ensihoitohenkilöstön tehtäviin. Ennen päivittämisen suorittamista tulee laitteeseen olla tehtynä lämpötilakalibrointi, johon löytyy ohjeistus asemien Epoc-ohjeissa. Päivittäminen suoritetaan SD-kortin avulla ja laite päivitetään kesä- ja joulukuussa. Jos päivitystä ei suoriteta, ei laitetta voi käyttää. Päivittämisen aikana Epocin akku ei saa loppua eli lataa hostin ja readerin akut täyteen ennen päivittämistä ja pidä Epoc verkkovirrassa päivityksen ajan. Päivittäminen tapahtuu seuraavalla tavalla:"

Epoc-vierestilaite tulee näkyviin. Kertoja alkaa kuvailla päivittämiseen liittyviä työvaiheita samalla, kun ne näkyvät videolla.

Kertoja:

"Sammuta Host ja Reader, ensin päivitetään Host ja sen jälkeen Reader. Epoc-vieritestilaitteen päivitys alkaa poistamalla Epoc host laitteesta kotelonsuojus, joka mahdollistaa akun poistamisen. Tämän jälkeen laitteen akku irrotetaan käyttämällä apuna Host-osan kynää. Alta löytyy kuminen suojuus, jota nostamalla saa esille SIM-kortin sekä SD-kortin.

SIM-kortin ja SD-kortin korttipaikat nostetaan pystyyn. Laita SD-korttisiru paikoilleen niin, että kul-
taiset kontaktipinnat osoittavat ulospäin. Varmista, että kortti liukuu kannan kummassakin reunassa
oleviin pidikkeisiin. Samalla käännetään myös SIM-kortti ja muovisuojus alas ja asetetaan akku ja
kotelonsuojus takaisin paikoilleen. Tämän jälkeen käynnistetään Eloc host ja Eloc reader ja kirja-
udutaan sisään Administrator-tunnuksilla.”

Kuvassa näytetään, millä tunnuksilla sisään kirjaudutaan

”Hostin näytössä olevasta työkalupalkista valitaan kohdat ”päivitä” - ”SD-kortti” ja ”ok”, jolloin Eloc
hostin päivittäminen alkaa. Päivitys kestää joitakin minuutteja. Kun laite ilmoittaa päivityksen olevan
valmis, voi Eloc hostin sammuttaa ja poistaa SD-kortin. SD-kortti ei saa jäädä Hostin sisälle.”

Poistetaan SD-kortti

”Eloc hostin päivittämisen jälkeen kirjaudu uudestaan sisään Administrator-tunnuksilla ja päivitetään
Eloc reader painamalla näytössä olevaa reader kuvaketta muutaman sekunnin ajan ja valitsemalla
esille tulevasta valikosta kohta ”määritä”. Tämän jälkeen painetaan vasemmassa yläkulmassa olevaa
välilehteä, josta valitaan kohta ”päivitä”. Kun Eloc reader on päivittynyt, painetaan näytölle ilmesty-
vää punaista rastia, jonka jälkeen laitteen käyttöä voi jatkaa normaalisti”.

Liite 2. Vertaisarvioinnin kyselylomake (Webropol)

KYSELYLOMAKE

Epoc-opetusvideot

1. Minkä yleisarvosanan antaisit videokokonaisuudelle? *

1 2 3 4 5

Huono ○ ○ ○ ○ ○ Erinomainen

2. Osaisitko videoiden perusteella mielestäsi käyttää Epoc-vieritestilaitetta? *

Kyllä

En

3. Mitä avointa palautetta antaisit videoista? Risuja tai ruusuja?
