



Anna Paasila ja Henna Kokko

Käyttöopas

Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analyysaattori

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikka (AMK)

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

13.11.2021

Tekijä	Anna Paasila, Henna Kokko
Otsikko	Käyttöopas Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattori
Sivumäärä	20 sivua + 1 liite
Aika	13.11.2021
Tutkinto	Bioanalyttikko (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Bioanalyttikon tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Lehtori Merja Ojala Osastonhoitaja diagnostiset palvelut ja fysioterapia Tuija Tuomiemi
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia käyttöopas laboratorioon Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorille. Opinnäytetyön aihe saatiin Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymän Kauhajoen terveyskeskuksen laboratoriosta. Verenkuvaa-analysaattorille ei ollut lyhyttä ja helppolukuista käyttöopasta.</p> <p>Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, joka koostuu kahdesta eri osasta: raportista sekä toiminnallisesta osuudesta eli työn tuotoksena syntyneestä käyttöoppaasta. Raporttiosuudessa käsitellään verenkuvaa-analysaattorin mittauseriaa sekä Sysmexin historiaa. Suurempana kokonaisuutena raportissa on käsitelty perustietoa veren soluista sekä verenkuvan parametreista. Verenkuvatutkimukset ovat kliinisen hematologian yleisempiä perustutkimuksia, joita käytetään päivittäin osana sairauksien diagnosointia ja hoidon seuranta muun muassa anemioissa, bakteeri- ja virusinfektioissa sekä pahanlaatuisissa veritaudeissa. Verenkuvatutkimukset suoritetaan automaattisilla verenkuvaa-analysaattoreilla. Käyttöoppaan laatimista varten olemme hankkineet tietoa myös hyvän käyttöoppaan kriteereistä.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa lyhyt ja selkeä käyttöopas, joka helpottaa työntekijöiden verenkuvaa-analysaattorilla työskentelyä. Käyttöoppaasta on helppo tarkistaa verenkuvaa-analysaattorin eri työvaiheita. Tavoitteena oli tehdä mahdollisimman selkeä käyttöopas ja käyttää paljon kuvia selkeyttämään tekstiä.</p> <p>Käyttöopas alkaa laitteen käynnistämällä ja kirjautumisohjeilla laiteliitäntä eIPU-ohjelmaan. Käyttöoppaassa on esitelty reagenssien tarkistus sekä ohjeistettu reagenssien vaihto. Käyttöopas sisältää miten uuden kaupallisen kontrollin tavoitetasot syötetään laitteeseen. Oppaassa esitellään myös, miten kontrollinäyte analysoidaan ja miten kontrollitulosta tarkastellaan. Oppaaseen haluttiin laittaa myös perusohje näytteiden analysoinnista automaattisesti ja miten analysoidaan manuaali puolelta sekä mikroputkista. Käyttöoppaassa käydään läpi lyhyesti myös tulosten tulkinta ja laiteliitäntä eIPUsta tulosten tarkistus. Oppaan lopussa on vielä ohje päivittäisestä pesusta ja laitteen sammuttamisesta.</p> <p>Käyttöohjeen luki kokonaisuudessa työntekijä, joka on työskennellyt Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorilla jo kauemmin. Käyttöoppaan testasi käytännössä henkilö, joka ei ole montaa kertaa työskennellyt Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorilla. Testauksen jälkeen käyttöopas todettiin käyttökelpoiseksi. Testaajat totesivat käyttöoppaan selkeäksi. Kuvat selkeyttivät ohjetta. Oppaasta oli helppo löytää haluttu kohta, koska se on tehty laitteen käyttöjärjestyksessä. Tilaaja olisi halunnut muutamia lisäyksiä käyttöoppaaseen, mutta oli silti tyytyväinen käyttöoppaaseen.</p>	
Avainsanat	Hematologia, bioanalytiikka, käyttöopas, verenkuvaa-analysaattori

Author	Anna Paasila, Henna Kokko
Title	User Manual for Sysmex XN-1000 Hematology Analyzer
Number of Pages	20 pages + 1 appendix
Date	13.11.2021
Degree	Biomedical Laboratory Science
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Instructors	Merja Ojala, Senior Lecturer Tuija Tuominiemi, Ward Nurse Diagnostic Services and Physiotherapy
<p>The purpose of this thesis was to produce a short and clear user manual for the use of employees for the Sysmex XN-1000 hematology analyzer for the Suupohja Basic Services Business Association's Kauhajoki Health Center laboratory. The user manual makes the device easier to use.</p> <p>This is a functional thesis, which consists of two different parts: a report and a functional part, a user guide created as a result of the work. The report section discusses the measurement principles of the hematology analyzer and the history of sysmex. As a larger whole, the report deals with basic information about blood cells and hematopoietic parameters. Hematology studies are the more common basic studies in clinical hematology that are used on a daily basis as part of the diagnosis and follow-up of diseases, including anemia, bacterial and viral infections, and malignant blood diseases. Hematology tests are performed with automated hematology analyzers. In order to compile the manual, we have also obtained information on the criteria for a good manual.</p> <p>The aim of the thesis was to produce a short and clear user guide that makes it easier for employees to work with a hematology analyzer. It is easy to check the various steps of the hematology analyzer in the user manual. The goal was to make the user guide as clear as possible and to use lots of pictures to clarify the text.</p> <p>The user guide begins with starting the device and logging in to the device interface to the eIPU program. The manual provides instructions for reagent checking and instructions for reagent replacement. The user guide describes how to enter the target levels for the new commercial control into the device. The guide also describes how to analyze the control sample and how to view the control result. The aim was also to include basic instructions on how to analyze samples automatically and how to analyze the manual from the side and from the microtubes. The user manual also briefly reviewed the interpretation of the results and the device interface from the eIPU to check the results. At the end of the guide there are instructions on daily washing and switching off the appliance.</p> <p>The manual was read in its entirety by an employee who has been working with the Sysmex XN-1000 Hematology Analyzer for a long time. The manual was practically tested by a person who has not worked with the Sysmex XN-1000 Hematology Analyzer many times. After testing, the manual was found to be useful. The testers found the manual clear. The pictures clarified the instruction. It was easy to find the desired item in the guide because it was made in the order of use of the device. The subscriber would have liked a few additions to the manual but was still satisfied with the manual.</p>	
Keywords	Hematology, biomedical laboratory science, user manual, hematology analyzer

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite	1
3	Sysmex XN-1000	2
3.1	Verenkuva-analysaattorin mittausperiaatteet ja reagenssit	3
3.2	Parametrit	5
4	Laadukas käyttöopas	8
5	Opinnäytetyön toteutus	9
5.1	Toimintaympäristö, kohderyhmät ja hyödynsaajat	10
5.2	Lähtötilanteen kartoitus	11
5.3	Opinnäytetyön eteneminen ja toiminnan kuvaus	11
6	Opinnäytetyön tuotos	12
7	Pohdinta	14
7.1	Tuotoksen tarkastelu	14
7.2	Luotettavuus	14
7.3	Eettisyys	15
7.4	Tuotoksen hyödyntäminen	16
7.5	Kehittämisehdotukset	16
7.6	Ammatillinen kasvu	17
	Lähteet	18
	Liitteet	
	Liite 1. Perehdytyskortti	

1 Johdanto

Automaattista hematologista verenkuvaa-analysaattoria käytetään laboratoriossa laskemaan verestä veren soluja, kuten erytrosyyttejä, leukosyyttejä ja trombosyyttejä. Kokoveritutkimusta TVK:ta eli täydellistä verenkuvaa tai PVK:ta eli perusverenkuvaa käytetään usein potilaan terveydentilan seuraamiseen ja se kuuluu laboratorion perustutkimuksiin. Perusverenkuvaa on Suomen käytetyin laboratoriotutkimus sekä perus- että erikoistason terveydenhuollossa (Kairisto ym. 2003).

Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymän Kauhajoen terveystieteiden laboratorion tarvisi käyttöoppaan Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorille. Laboratoriossa ei ollut lyhyttä ja helppolukuista käyttöopasta Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorille. Tarkoituksena oli tuottaa opas, joka helpottaa työntekijöitä laitteen käytössä. Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattori analysoi 100 näytettä tunnissa. Se analysoi luotettavasti kokoverestä jopa 28 eri parametria. Näytteeksi riittää 50 µl kokoverea. (Sysmex 2011.) Käyttöopas tulee laboratorion kaikkien työntekijöiden käyttöön. Verenkuvaa-analysaattorin käyttöön tutustuttiin ja sitä testattiin ennen käyttöoppaan laatimista.

Opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, joka koostuu kahdesta eri osasta: raportista sekä toiminnallisesta osuudesta eli työn tuotoksena syntyneestä käyttöoppaasta. Työn tarkoituksena oli tuottaa Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorille selkeä, laadukas ja kuvia sisältävä käyttöopas työntekijöiden käyttöön. Valmis tuotos tulee käyttöoppaaksi Kauhajoen terveystieteiden laboratorioon. Verenkuvaa-analysaattoria käytetään laboratoriossa päivittäin potilasnäytteiden analysointiin. Verenkuvaa-analysaattorilta vastaukset siirtyvät potilastietojärjestelmään eIPU laiteiitännän kautta. Käyttöopas helpottaa uusien työntekijöiden perehdyttämistä verenkuvaa-analysaattorin toimintaan ja tukee työntekijän muistia hänen työskennellessä verenkuvaa-analysaattorilla.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorille selkeä ja laadukas käyttöopas työntekijöiden käyttöön. Valmis tuotos tuli käyttöoppaaksi Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymän Kauhajoen terveystieteiden laboratorioon. Verenkuvaa-analysaattoria käytetään laboratoriossa päivittäin potilasnäytteiden analysointiin. Käyttöopas toteutettiin sähköisenä Word-dokumenttina jota käyttäjä voi muokata ja päivittää sekä tulostettavana pdf-tiedostona.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä käyttöopas, joka helpottaa uusien työntekijöiden perehdyttämistä verenkuvaa-analysaattorilla työskentelyyn ja tukee työntekijän muistia verenkuvaa-analysaattorilla työskennellessä. Laboratoriossa ei vielä ollut käyttöopasta Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorille ja siksi sille oli tarve. Verenkuvaa-analysaattorille oli olemassa laitevalmistajan ohjekirja, mutta se on todella pitkä ja sen lukemiseen kuluisi liian paljon aikaa. Tilaajalla ei siis ollut Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorin tai sen perusominaisuuksia kertovaa lyhyempää ohjetta, mistä tiedot olisivat helposti ja nopeasti saatavilla. Käyttöoppaan tulisi olla tarpeeksi helppolukuinen ja kattava, että täysin kokematonkin käyttäjä pystyy helposti ja nopeasti saamaan verenkuvaa-analysaattorin käyttökuntoon, analysoimaan laitteella, tulkitsemaan tuloksia sekä puhdistamaan ja sammuttamaan laitteen. Kohderyhmänä olivat laboratorion työntekijät.

3 Sysmex XN-1000

Verensoluautomaation historia ulottuu vuoteen 1961, kun TOA Corporation perusti laboratorion, jossa aloitettiin lääketieteelliset tutkimukset. Vuonna 1963 sai alkunsa CC-sarjan automaattinen hematologinen solulaskin. Ensimmäinen täysin automatisoitu hematologian analysaattori CC-710 kehitettiin 70-luvulla. Vuonna 1978 yhtiön nimestä tuli Sysmex. Ensimmäinen verensoluautomaatti, joka pystyi määrittämään kaikki verisolut, myös valkosolujen erittelylaskennan ja retikulosyytit sekä kaikki niihin liittyvät parametrit, valmistettiin vuonna 1990. Verenkuvaa-analysaattori XN-1000 (kuva 1) kehitettiin vuonna 2011. (Sysmex's history.)

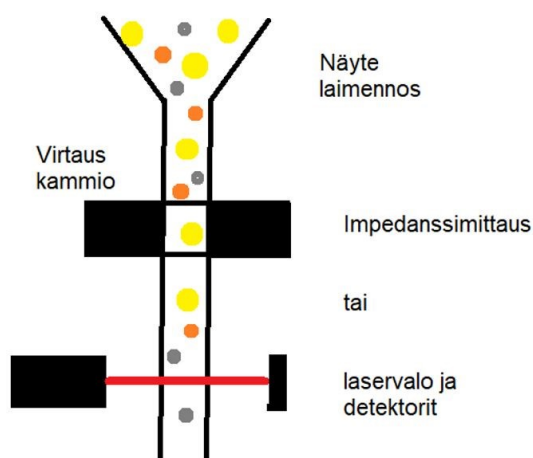


Kuva 1. Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattori

Sysmex XN-1000 on automaattinen hematologinen analyysilaitte, jolla voidaan tehdä kokoverinäytteestä kokoverianalyysi. Analysaattori voi analysoida noin 100 näytettä tunnissa. Näytemääräksi tarvitaan noin 50 µL kokoverta. Esilaimennustilaa käyttämällä näytteeksi riittää noin 20 µL kokoverta. Se analysoi kokoverestä 28 eri parametria. Näytteeksi otetaan laskimoverta putkeen, jossa on antikoagulanttina esimerkiksi EDTA-2K, EDTA-3K tai EDTA-2Na. Näyte säilyy huoneenlämmössä kahdeksan tuntia analysointikelpoisena, ja tämän jälkeen noin vuorokauden jääkaapissa (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2021). Näytteen pidempiaikainen säilytys muuttaa valkosolujen morfologiaa ja vääristää näin lopullisia tuloksia (Naoum & de Oliveira Martin & Valejo & de Lucca Oliveira 2020). Näyte sekoitetaan hyvin ennen analysointia. Näytteiden analysointi voidaan tehdä automaattisesti tai manuaalisesti. (Sysmex Corporation 2015.)

3.1 Verenkuva-analysaattorin mittausperiaatteet ja reagenssit

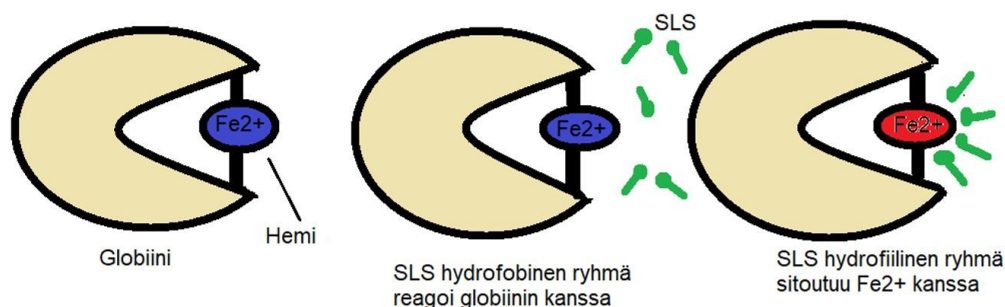
Sysmex XN-1000 verenkuva-analysaattori laskee verisolujen lukumäärää ja mittaa muita verisolujen ominaisuuksia. Se soveltaa mittauksissaan virtaussytometriaa. Analysointi tapahtuu tarkasta määrästä laimennettua verinäytettä. Suspensoitujen verisolujen konsentraatio voidaan näin ollen laskea suoraan kertomalla se laimennuskertoimella. Virtaussytometrien kehitys tunnistaa soluja suurella herkkyydellä, reagenssien, fluorokromien, tietokoneiden ja laitteistojen kehityksestä johtuen. Lasersäde kohdistetaan yhteen soluun kerrallaan, solusta sironneen valon perusteella saadaan tietoa solun koosta ja rakenteista (kuva 2). Fluorensivirtaussytometrialla saadaan tutkittua tuma-plasmasuhde yksittäisestä solusta. Impedanssimittauksella saadaan selville punasolujen sekä trombosyyttien lukumäärä ja tilavuus. (Sysmex 2011.)



Kuva 2. Virtaussytometriaperiaate (mukaiillen ThermoFisher scientific).

Sysmex XN-1000 -analysaattori käyttää kuutta valmista reagenssia. RBC/PLT -kanava eli erytrosyytti- ja trombosyyttikanava laskee erytrosyyttien ja trombosyyttien määrän sekä koon impedanssimittauksella. Kanava käyttää CELLPACK DCL/DCT -reagenssia, joka on hyvä sähköjohde, kun taas solut johtavat sähköä huonosti. CELLPACK DCL/DCT laimentaa näytteen ennen mittausta. Reagenssi pakottaa solut yksitellen mitta-aukon läpi, jossa kahden elektrodin välillä kulkee sähkövirta. Läpikulkeva solu aiheuttaa sähköisen pulssin muutoksen, näin saadaan laskettua solujen lukumäärä. Pulssin korkeus on verrannollinen solun kokoon ja näin saadaan mitattua solun tilavuus. (Sysmex 2011; Macey 2007.)

HGB- eli hemoglobiinkanava käyttää CELLPACK DCL/DCT:n lisäksi SULFOLYSER-reagenssia hemoglobiinin automaattiseen mittaamiseen. Hemoglobiininmittauksessa käytetään fotometristä menetelmää. SULFOLYSER- reagenssi koostuu syanidivapaasta Natrium-Layryl-Sulfaatista eli SLS:stä. Reagenssi hajottaa näytteen erytrosyytit ja leukosyytit. Reagenssin hydrofobinen ryhmä reagoi globiinin kanssa. Reagenssin hydrofiilinen ryhmä sitoutuu hemiryhmän rautaioniin, jolloin muodostuu stabiili värillinen kompleksi (kuva 3). Tämä analysoidaan fotometrisellä menetelmällä, jossa LED lähettää yksiväristä valoa ja SLS-HGB-kompleksit absorboivat valon seoksen läpi liikuttaessa. Absorbanssi on verrannollinen näytteen hemoglobiinipitoisuuteen. (Sysmex 2011; Siitonen & Penttilä 2015: 139.)



Kuva 3. SLS- menetelmä (mukaillen Sysmex 2011).

WNR-kanava laskee leukosyytit ja basofiilit sekä tumalliset erytrosyytit. WNR-kanava käyttää kahta reagenssia. Lysercell WNR hajottaa näytteestä erytrosyytit ja trombosyytit sekä tekee leukosyyttien solukalvon läpäiseväksi. Fluorcell WNR värjää leukosyyttien ja erytroplastien nukleiinihapot. Solujen erottelu perustuu solujen kokoon sekä DNA/RNA pitoisuuteen. (Sysmex 2011.)

WDF-kanavalla erotellaan ja lasketaan neutrofiilit, lymfosyytit, monosyytit ja eosinofiilit. Lysercell WDF hajottaa näytteestä punasolut ja trombosyytit sekä käsittelee leukosyyttien solukalvoa. Fluorocell WDF tunkeutuu soluihin ja värjää nukleiinihapon ja solun organelit. Solujen erottelu perustuu solujen sisäiseen rakenteeseen ja soluorganellien määrään. Solut tunnistetaan valon sironnan avulla. (Sysmex 2011.)

Laadunvalvonta on suorituskyvyn seuranta kaupallisten tai potilaskontrollien avulla. Laadunvalvonnalla tarkistetaan tulosten oikeellisuus ja luotettavuus. Kontrolloinnilla varmistetaan, että mittaustulokset pysyvät riittävän samanlaisina päivästä toiseen. Kaikille laboratorioille on välttämätöntä käyttää sisäisiä kontrolloita. (Sisäinen laadunvarmistus.) Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorille on kaupallinen kontrolli. Verenkuvaa-analysaattorille asennetaan kontrollin mukana tulleet erätiedot CD:n avulla, joista saadaan raja-arvot kontrollille. (Sysmex 2011.)

Ulkoisella laadun arviolla varmistetaan oikeassa tulostasossa pysyminen. Ulkoinen laadunvalvonta on vapaaehtoista, mutta laatujärjestelmät, laboratorion ja mikrobiologisten testien toimiluvat edellyttävät ulkoista laadunarviointia. (Ulkoisella laadunarvioinnilla varmistetaan oikea tulostaso). WHO suosittaa kaikille kliinistä tutkimusta tekeville laboratorioille osallistumista ulkoiseen laadunarviointiin. (Good clinical laboratory practice 2009).

3.2 Parametrit

Aikuisen ihmisen verimäärä on noin 4-5 litraa (Eskelinen 2016; Karhumäki & Kärkkäinen & Nieminen & Syrjäkallio-Ylitalo 2015:66). Koko veren tilavuudesta noin 55 % on plasmaa, joka koostuu enimmäkseen vedestä ja siihen liuenneista ravinto- ja rakennaineista. Punasoluja kokoverestä on noin 45 %, valkosoluja ja verihiutaleita alle 1 % (Tuokko ym. 2008; National Health Service 2014; Karhumäki ym. 2015: 60-66). Verisolut syntyvät luuytimessä monikykyisistä kantasoluista. Kantasolu erilaistuu punasoluksi, valkosoluksi tai verihiutaleeksi linjavalintojen, solunjakautumisen sekä kypsymisen seurauksena. (Siitonen & Koistinen 2015: 16).

Veren soluista pääosa on erytrosyyttejä eli punasoluja. Punasolut elävät verenkierrossa noin kolme kuukautta. Punasolujen tehtävänä elimistössä on kuljettaa happea kudoksiin. Leukosyyttejä eli valkosoluja on vain tuhannesosa punasolujen määrästä ja niiden elinikä vaihtelee tunneista vuosiin. Valkosolujen tehtävä on erilaisten tulehdusten torjunta (Tunturi 2021). Trombosyyttejä eli verihiutaleita on viisikymmentä kertaa

enemmän kuin valkosoluja ja ne viipyvät verenkierrossa 7–10 vuorokautta. Verihiutaleet osallistuvat veren hyytymiseen (Tunturi 2020). Punasolujen määrää ja laatua arvioidaan pääasiassa verenkuvaa-analysointilaitteiden avulla, samalla analysoidaan veren valkosolupitoisuus ja usein myös verihiutaleet. Retikulosyytit ovat nuoria punasoluja, joiden määrä lisääntyy erytropoieesin eli punasolujen muodostuksen kiihtyessä. (Siitonen & Koistinen 2015: 16-30; Lassila 2015: 32).

Sysmex XN-1000 -analysointilaitteisto analysoi kokoverestä 28 eri parametria, joita ovat: WBC, RBC, HGB, HCT, MCV, MCH, MCHC, PLT (PLT-I, PLT-F), NEUT#, NEUT%, IG#, IG%, LYMPH#, LYMPH%, MONO#, MONO%, EO#, EO%, BASO#, BASO%, NRBC#, NRBC%, RDW-SD, RDW-CV, MPV, RET#, RET%, IRF, RET-He, IPF#, IPF%. (Sysmex Europe GMBH. 2012). Nämä parametrit on kuvattu taulukossa 1, jossa on myös kerrottu niiden mittausyksikkö ja viitearvot. Osa arvoista on laskennallisia ja analysointilaitteisto laskee ne automaattisesti tiettyjen sääntöjen mukaan. HCT eli hematokriittiarvo saadaan kertomalla MCV eli punasolujen keskitilavuus ja Eryt eli punasolujen lukumäärä keskenään. MCH eli keskihemoglobiini saadaan puolestaan jakamalla Hb eli hemoglobiinimäärä Eryt eli punasolujen määrällä. MCHC eli punasolujen hemoglobiinitenkonsentraatio saadaan jakamalla Hb eli hemoglobiinimäärä HCT:llä eli hematokriittillä (Savolainen & Tienhaara 2015: 84-95).

Perusverenkuvaa kuuluvat parametrit ovat: Punasolujen määrä RBC, hematokriitti HCT, hemoglobiini HGB, punasoluindeksi MCH, MCHC ja MCV ja valkosolut WBC. Punasolujen kokojakauma RDW ei automaattisesti kuulu perusverenkuvaa, mutta useat laboratoriot ovat sen lisänneet perusverenkuvansa. Verihiutaleet PLT vastataan vain, jos pyyntönä on B-PVK+T, mikä onkin korvannut useissa laboratorioissa B-PVK-pyyntön. (Klinik Healthcare solutions Oy 2018). Verenkuvaa-analysointilaitteen käyttämät lyhenteet tulevat englannin kielestä, mutta vastauksissa käytetään suomen kielen lyhenteitä. WBC eli white blood cell tarkoittaa valkosolujen kokonaismäärää, mikä lyhennetään suomessa Leuk, RBC eli red blood cell tarkoittaa vastaavasti punasolujen kokonaismäärää ja lyhennetään suomessa Eryt. Hemoglobiini on suomessa Hb, kun analysointilaitteen parametrina se on HGB eli hemoglobiini. HCT eli hematocrit on suomeksi käännettynä Hkr:si eli hematokriitiksi ja verihiutaleet ovat suomessa lyhennetty Trom ja analysointilaitteella PLT eli platelets. (Brereton ym. 2016.)

Vastattavat parametrit valitaan pyyntön mukaan B-PVK eli kokoveren perusverenkuvaa. B-PVK+T eli perusverenkuvaa, jossa lisäksi verihiutaleiden määrä. B-PVK+T+N eli perusverenkuvaa, verihiutaleiden ja neutrofiilien lukumäärä. B-PVK+T+E eli perusverenkuvaa, verihiutaleiden ja eosinofiilien lukumäärä. B-TVK eli täydellinen verenkuvaa, mikä

sisältää perusveren kuvan lisäksi valkosolujen erittelylaskennan verenkuvanaalysointilla ja tarvittaessa mikroskopoimalla. (Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2021.) Kaikkia mitattavia parametrejä ei vastata potilaalle, vaikka ne analysoitaisiinkin. Jos näyttöä on vain vähän, on parempi määrittää kaikki parametrit kerralla, vaikka niitä ei olisi pyydettykään, koska näyte ei välttämättä riitä uudelleenanalysointiin. (Sysmex 2011.)

Taulukko 1. Verenkuva-analysaattorin parametrit (Sysmex 2011; Yazidi 2021).

Parametri	Lyhenteen selitys	Yksikkö	Viitearvo
WBC	Leukosyyttien eli valkosolujen kokonaismäärä	E9/ l	3.4 - 8.2
RBC	Erytrosyyttien eli punasolujen kokonaismäärä	E12/ l	Miehet: 4.25 - 5.70 Naiset: 3.90 - 5.20
HGB	Hemoglobiini	g/l	Miehet: 134 - 167 Naiset: 117 - 155
HCT	Hematokriitti eli punasolujen tilavuusosuus	%	Miehet: 39 - 50 Naiset: 35 - 46
MCV	Punasolujen keskitilavuus	fl	82 - 98
MHC	Punasolujen keskihemoglobiini	pg	27 - 33
MCHC	Punasolujen hemoglobiinin konsentraatio	g/l	320 - 355
PLT	Trombosyyttien eli verihiutaleiden määrä	E9/ l	150 - 360
NEUT # / %	Neutrofiilien kokonaismäärä/ prosenttiosuus	E9/ l / %	1.5 - 6.7 / 41 - 81
IG # / %	Epäkypsien granulosyyttien määrä / prosenttiosuus	E9/ l / %	
LYMPH # / %	Lymfosyyttien kokonaismäärä/ prosenttiosuus	E9/ l / %	1.3 - 3.6 / 20 - 45
MONO # / %	Monosyyttien kokonaismäärä/ prosenttiosuus	E9/ l / %	0.2 - 0.8 / 1 - 11
EO # / %	Eosinofiilien kokonaismäärä/ prosenttiosuus	E9/ l / %	0.03 - 0.44 / 1 - 6
BASO # / %	Basofiilien kokonaismäärä/ prosenttiosuus	E9/ l / %	0.00 - 0.1 / 0 - 1
RDW -SD/ -CV	Punasolujen koon vaihtelu laskennallinen prosentti	%	Miehet: <14 Naiset: <15
MPV	Trombosyyttien eli verihiutaleiden keskitilavuus	fl	7-12

4 Laadukas käyttöopas

Käyttöopasta tehdessä on hyvä ymmärtää mitä laadukas käyttöopas tarkoittaa, sillä epäselvä ja huonosti toteutettu käyttöopas voi aiheuttaa sekaannuksia. Analysaattorit ovat kalliita hankkia, huoltaa ja ylläpitää ja siksi niiden käyttäjiltä vaaditaan tietty tieto-

taito ennen analysaattorin käyttöä. Laadukas käyttöopas onkin oleellinen osa laadunhallintaa sekä analysaattorin käyttöiän pidentämistä. Epäselvä perehdytys ja ohjeet laskevatkin työntekijöiden tehokkuutta ja työmotivaatiota. (Haug 2015.) Käyttöopas luo työntekijöille saman sisältöisen perehdytyksen ja näin varmistetaan samat lähtökohdat kaikille analysaattorilla työskentelyyn ja tulokset eivät vaihtele työntekijästä riippuen. Käyttöopas tehdään, jotta kaikki toimisivat tietyllä tavalla. (Sarkkinen 2021). Perehdyttämällä tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joiden avulla työntekijä oppii tuntemaan työpaikkansa, tavat, ihmiset ja odotukset. Perehdyttämiseen kuuluu myös työnopastus, joka pitää sisällään kaiken sen mikä liittyy itse työntekemiseen. (Ahokas & Mäkeläinen 2013.)

Laadukkaalla käyttöoppaalla minimoidaan inhimillisiä virheitä, kuten väärinymmärryksiä. Laadukkaassa käyttöoppaassa keskeisiä piirteitä ovat helppokäyttöisyys, löydettävyys ja ymmärrettävyys. Hargisin (2008) mukaan laadukkaassa käyttöoppaassa piirteitä ovat myös mm. tiiviys, selkeys ja johdonmukaisuus eli asiat kerrotaan selvästi ja ytimekkäästi. Hyvän käyttöoppaassa piirteitä Hargisin (2008) mukaan on myös se, että asiat on kerrottu oikeassa järjestyksessä. Tarkkuus, luotettavuus ja tiedon riittävyys eli tieto on tutkittua ja sitä on tarpeeksi saatavilla käyttöoppaasta. Relevanttius, rehellisyys ja hyödyllisyys eli käyttöoppaaseen voi luottaa ja se on tehty auttamaan lukijaa. Jos ohje on paria sivua pitempi, siinä olisi hyvä olla sisällysluettelo, joka auttaa kokonaisuuden hahmottamisessa.

Laadukkaassa käyttöoppaassa tulisi käyttää käskymuotoa. Tämä auttaa käyttäjää ymmärtämään heti, että heidän tulee tehdä jotakin ja erottaa sen analysaattorin automaattisesti tekemästä asiasta. Käyttöoppaassa tulee käydä ilmi analysoinnin tekojärjestys, pakolliset ja vapaaehtoiset toimet. Mikäli ohjeet ovat vaihteittain tehtävästä toiminnasta, niin siihen olisi hyvä sisällyttää numeroitu luettelo, luettelo auttaa hahmottamaan pitkiä listoja. Huomioitavaa on myös erikoissanasto eli pitää selittää termit ja lyhenteet, joita käytetään. (Kotimainen kielten keskus.)

5 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena työnä, joka pohjautuu katsaukseen aiheeseen liittyvästä tutkimuksesta tiedosta. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on kehittää käytännön toimintaa ja työskentelyä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi työohjeiden luomista. Kehittämistyössä yhdistyvät käytännön toteutus ja teoreettinen tieto. Käytännön toimintaa

kehittävää toteutustapaa kutsutaan tuotokseksi, joka useimmiten toteutetaan kirjallisessa muodossa. (Airaksinen & Vilkkä 2003.)

Tässä opinnäytetyössä käytettiin ainoastaan luotettavia lähteitä kuten laitevalmistajan ohjeita ja tarkastelemalla itse laitteen toimintaa sekä tieteellisiä artikkeleita. Yli 10 vuotta vanhat lähteet pyrittiin rajaamaan pois, jotta käytetyt lähteet olisivat mahdollisimman tuoreita. Työssä käytettiin myös vanhempia lähteitä, joiden tieto ei ollut vanhentunut. Tietoa haettiin myös paljon yleisesti verenkuvan analysoinnista sekä käyttöoppaan kirjoittamisesta. Myös kirjaston järjestämässä tiedonhaun työpajasta sai hyödyllistä tietoa tiedonhausta.

5.1 Toimintaympäristö, kohderyhmät ja hyödynsaajat

Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymä tuottaa sosiaali- terveys- ja ympäristöpalvelut Isojoen, Karijoen, Kauhajoen ja Teuvan asukkaille. Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymä on osa Etelä-Pohjanmaan maakuntaan ja sairaanhoitopiiriä. Laboratorion näytteenotuspisteitä on Kauhajoen lisäksi Isojoella, Karijoella sekä Teuvalla. Näistä näytteet lähetetään Kauhajoen toimipisteeseen analysoitavaksi tai lähetettäväksi eteenpäin Seinäjoelle. (Kokko 2021.)

Kauhajoen toimipisteessä on kuusi laboratoriohoitajaa ja yksi lähihoitaja sekä yhteinen osastonhoitaja röntgenin ja fysioterapian kanssa. Teuvan toimipisteessä on yksi laboratoriohoitaja ja yksi lähihoitaja näytteenotossa. Isojoen toimipisteessä on 0,5 lähihoitajaa näytteenottajana ja Karijoen toimipisteessä näytteenotto hoidetaan kaksi kertaa viikossa Kauhajoen toimipisteestä. (Kokko 2021.)

Näytteiden analysointi on keskitetty Kauhajoen toimipisteeseen. Tutkimusvalikoimaan kuuluvat peruskemian tutkimukset, analysaattoreina Konelab60 ja Konelab20i. Hyytymistutkimukset tehdään ACL Elite analysaattorilla ja verenkuvat Sysmex XN:llä. Lisäksi viljellään virtsanäytteet ja nielun streptokokkinäytteet. Kauhajoen terveyskeskuksen verenkuvan-analysaattorilla analysoidaan noin 26 000 näytettä vuodessa. Taulukossa 2 on esitetty tarkemmin tutkimuksien jakauma ja tutkimuksien määrä. Tämän opinnäytetyön ensisijaiset hyödynsaajat ovat Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymän laboratorion työntekijät, jotka työskentelevät Sysmex XN-1000 verenkuvan-analysaattorilla. (Kokko 2021.)

Taulukko 2. Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymän verenkuvaa-analyy-
sien määrä vuonna 2020.

TUTKIMUS	KPL/ V 2020	KPL/KK
2474 B-PVK+T	23 371	1800–2000
3696 B-TVK	1 268	90–100
8475 B-PVK+T+N	678	n. 60
8474 B-PVK+T+E	100	n. 13

5.2 Lähtötilanteen kartoitus

Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymän Kauhajoen terveyskeskuksen laboratoriossa olevalle verenkuvaa-analysaattorille Sysmex XN-1000 ei ollut olemassa yhtenäistä suomenkielistä käyttöohjetta. Verenkuvaa-analysaattorilla oli muutama erillinen ohjelappu vain joistain työvaiheista. Verenkuvaa-analysaattorille on olemassa myös laitevalmistajan englanninkielinen paksu ohjekirja, josta on todella työlästä etsiä laitteen jokapäiväiseen käyttöön liittyviä asioita. Kauhajoen laboratorion työntekijät esittivät toiveen osastonhoitajalle yhtenäisestä suomenkielisestä ohjeesta, joka helpottaisi työskentelyä.

5.3 Opinnäytetyön eteneminen ja toiminnan kuvaus

Opinnäytetyö oli jaettu kolmeen eri vaiheeseen. Tammikuusta huhtikuuhun 2021 tehtiin opinnäytetyön suunnitelmaa ja huhtikuussa oli opinnäytetyön suunnitelman esitys. Suunnitelmavaiheessa opinnäytetyöntekijät olivat yhteydessä toisiinsa puhelimen välityksellä puheluin sekä viestein jakaen ideoita ja ajatuksia työn sisällöstä. Suunnitteluvaiheessa opinnäytetyöntekijät keräsivät tietoa käyttöoppaan tekemisestä, verenkuvasta, hematologiasta, Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorista ja sen käytöstä mahdollisimman paljon. Tietoa haettiin Google-hakupalvelusta hakusanoilla hematologia, verenkuvaa, sysmex sekä virtausytometria. Terveysportista sekä Oppiportista hakusanoilla verenkuvaa, leukosyytit, trombosyytit ja erytrosyytit. Lukemalla erilaisia käyttöoppaita ja PubMedistä artikkeleita. Sysmexin nettisivuilta sekä Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorin käyttöohjekirjasta. Tietoa jaettiin opinnäytetyöntekijöiden kesken sähköpostin välityksellä. Jo suunnitelmavaiheessa opinnäytetyöntekijät tapasivat ja kävivät yhdessä katsomassa Sysmex XN- verenkuvaa-analysaattorin käyttöä Kauhajoen

terveyskeskuksen laboratoriossa. Opinnäytetyön suunnitelma saatiin valmiiksi ja hyväksytyksi syyskuussa 2021. Tämän jälkeen alettiin tehdä opinnäytetyön tuotosta ja kirjoittamaan raporttia.

Varsinainen opinnäytetyön toteutus tapahtui elokuusta marraskuuhun 2021 ja samalla kirjoitettiin opinnäytetyön raporttia. Toteutusvaiheessa opinnäytetyöntekijät kirjoittivat yhdessä Microsoft Officen pilvipalveluissa opinnäytetyön tuotosta eli käyttöopasta ja haettiin lisää tietoa. Tiedon haku oli rajatumpaa opinnäytetyön tuotokseen, koska sen piti pohjautua tarkasti laitevalmistajan ohjeisiin. Opinnäytetyön raporttiin haettiin lisää teorialtietoa. Tietoa haettiin lukemalla artikkeleita PubMedistä, artikkeleita haettiin mm. hakusanoilla hematology, flow cytometry, blood count, quality control, reagents ja sysmex. Tietoa löytyi myös kirjastosta lainatuista kirjoista sekä duodecim-sivuilta. Opinnäytetyöntekijät kävivät tarkastelemassa tarkemmin Sysmex XN-1000 verenkuva-analysaattorin käyttöä Kauhajoen laboratoriossa. Opinnäytetyöntekijät käyttivät laitetta itse, jolloin otettiin myös kuvia opinnäytetyön tuotosta varten analysaattorista iPhone 8 matkapuhelimen kameralla sekä kuvakaappaussovelluksella. Viestintä tapahtui WhatsApp-pikaviestisovelluksessa, sähköpostitse ja puheluiden välityksellä. Lopuksi vielä marraskuussa 2021 opinnäytetyön raportti kirjoitettiin loppuun ja tehtiin kypsyysnäyte.

6 Opinnäytetyön tuotos

Opinnäytetyötä tehdessä pyrittiin luomaan laadukas käyttöopas, jossa noudatettiin aikaisemmin mainittuja suosituksia helppokäyttöisyys, löydettävyyys ja ymmärrettävyys. Opinnäytetyön tuotoksessa käytettiin numeroituja työvaiheita. Tuotoksessa on paljon kuvia, jotka selkeyttävät tekstiä sekä sisällysluettelo, joka auttaa löytämään nopeasti ja helposti oikean kohdan työstä. Suosituksia noudattamalla saatiin lopputuloksesta mahdollisimman selkeä kokonaisuus, jonka tilaaja voi ottaa suoraan käyttöön. Oppaassa käytettiin käskymuotoa, jolloin lukijan on helppo ymmärtää mitä analysaattori tekee automaattisesti ja mitä työntekijän pitää tehdä itse. Näin tilaaja voi vähentää virhelähteitä ja parantaa työntekijöiden käyttökokemusta analysaattorilla. Tilaajan toivomuksen mukaisesti käyttöopas rakentui laboratorion perehdytyskortin pohjalta (liite 1).

Käyttöopas alkaa laitteen käynnistämällä ja kirjautumisohjeilla laiteliitäntä eIPU- ohjelmaan. Laitteen käynnistys on kerrottu numeerisessa järjestyksessä ja siihen on lisätty kuva kirjautumiskuvakkeesta. Käyttöoppaassa on esitelty reagenssien tarkistus sekä ohjeistettu reagenssien vaihto. Reagenssien vaihto on pyritty kertomaan vaihe vaiheelta niin että käyttäjän on helppo toimia. Käyttöoppaassa opastetaan, miten uuden

kaupallisen kontrollin tavoitetasot syötetään laitteeseen. Oppaassa esitellään myös, miten kontrollinäyte analysoidaan ja miten kontrollitulosta tarkastellaan. Oppaaseen haluttiin laittaa myös perusohje näytteiden analysoinnista automaattisesti ja miten analysoidaan manuaalipuolelta sekä mikroputkista. Käyttöoppaassa on käyty läpi lyhyesti myös tulosten tulkinta ja laiteliitäntä ePUsta tulosten tarkistus. Oppaan lopussa on vielä ohje päivittäisestä pesusta ja laitteen sammuttamisesta.

Käyttöopas sisältää selkeän sisällysluettelon, josta on helppo ja nopea löytää oikea kohta oppaasta. Ohjeet on järjestetty työvaiheiden perusteella niin että aloitetaan työvuoron alkaessa laitteen käynnistämällä ja lopetetaan sammutukseen. Kaikki työvaiheet on selitetty tekstein sekä kuvin, kuvia on myös selkeytetty nuolien ja selitteiden avulla. Kuvat ovat selkeä tapa havainnollistaa verenkuva-analysaattorin ja potilastietojärjestelmän toimintaa (kuva 4). Kaikki työvaiheet on numeroitu työjärjestyksen hahmottamisen helpottamiseksi. Käyttöopas tuotettiin tilaajan sähköiselle pohjalle Word-dokumenttina, josta se on tulostettavissa ja päivitettävissä.

Näytteiden analysointi

Automaattisesti

1. Näytteet tulee sekoittaa huolellisesti ennen analyysiä.
2. Tarkista että näyteputkissa on näytettä riittävästi, 3ml EDTA-näyteputksessa vähintään 1ml näytettä, muutoin aja näyte manuaalisesti.
3. Tarkista että näyteputken viivakooditarra on suorassa.
4. Aseta sekoitetut näyteputket putkienkuljetus telineeseen.
5. Aseta teline laitteeseen.
6. Paina **Sampler analysis** painiketta.
7. Paina **Start**.
8. Poista teline, kun näytteet on analysoitu.



Kuva 4. Esimerkki kuva opinnäytetyön tuotoksesta.

7 Pohdinta

7.1 Tuotoksen tarkastelu

Opinnäytetyön tuotoksena syntyi käyttöopas Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysointilaitteelle. Koska opinnäytetyömme tavoitteena oli helpottaa analysointilaitteella työskentelyä, olemme tyytyväisiä valmiin tuotoksen ulkomuotoon ja tulokseen. Tuotos on rakennettu kappaleessa 4. Laadukas käyttöopas kerrottujen kriteerien mukaisesti. Tuotoksesta tuli tarpeeksi lyhyt sekä ytimekäs käytettäväksi päivittäin muistin tukena. Tuotos on informatiivinen ja selkeä. Tuotos sisältää paljon selkeyttäviä ja havainnollistavia kuvia, joita pidimme todella tärkeinä tämän kaltaisessa oppaassa. Käyttöopas sai hyvää palautetta tilaajalta ja vain muutamia korjaus- ja parannusehdotuksia, jotka muokkasimme lopulliseen versioon. Tilaaja neuvoi meitä kuvien otossa niin saimme parempi laatuksia kuvia. Lisäksi uuden kontrollierän saapuessa -kohdan työjärjestystä muutettiin palautteen mukaiseksi.

Hyvän käyttöoppaan kriteereissä mainittiin, että jos työ sisältää vaiheittain tehtävää toimintaa olisi siihen hyvä sisällyttää numeroitu luettelo, koska se auttaa hahmottamaan pitkiä listoja (Kotimaisten kielten keskus). Opinnäytetyön tuotoksessa kaikki työvaiheet ovat numeroituja, jolloin saatiin tuotoksesta selkeä kokonaisuus.

Opinnäytetyön raportin teoriaosuudessa on käsitelty Sysmex verenkuvaa-analysointilaitetta ja sen toimintaa. Tuotoksessa on kerrottu verenkuvaa-analysointilaitteen reagenssien tarkistus ja vaihto, teoriaosuudessa käsitellään reagenssien tehtävät. Verenkuvaa-analysointilaitteen mittausperiaatteet ja parametrit on käsitelty teoriaosuudessa, koska ne täytyy ymmärtää verenkuvaa-analysointilaitteiden käytettäessä. Opinnäytetyön tuotokseen ei sisällytetty teorialtietoa, koska tuotoksessa on keskitytty verenkuvaa-analysointilaitteen käyttöön. Tuotos ja teoriaosuus tuotettiin kuitenkin yhtenäiseksi kokonaisuudeksi tukemaan toisiaan.

7.2 Luotettavuus

Opinnäytetyössämme käytettiin ainoastaan tutkittua tietoa ja luotettavia lähteitä. Suuri osa tiedosta on peräisin laitevalmistajalta, mutta olemme hakeneet tietoa myös muista luotettavista lähteistä. Tietoa on haettu mm. Perusverenkuvasta ja käyttöoppaan kirjoittamisesta. Kaikki lähteet on tarkistettu ja ne ovat luotettavia. Luotettavuutta lisää myös se, että käyttöoppaasta on pyydetty palautetta laboratorion työntekijöiltä. Opinnäyte-

työn tuotos luetutettiin läpi diagnostisten palvelujen osastonhoitajalla, joka tarkasti tuotoksesta asiavirheet. Tämän jälkeen tuotos annettiin työntekijöille, jotka työskentelevät verenkuvaa-analysaattorilla. Tuotoksen testasi pitkään analysaattorilla työskennellyt työntekijä sekä vasta aloittanut työntekijä. Vasta aloittanut työntekijä toimi koko päivän käyttöoppaan mukaan ja totesi sen toimivaksi. Valmis käyttöopas todettiin helppokäyttöiseksi ja virheettömäksi.

Opinnäytetyön tuotos on sovellettavissa toimimaan myös muissa laboratorioissa, joissa on Sysmex XN-1000 -analysaattori käytössä. Tällöin tulee tarkistaa potilastietojärjestelmien ja tietokoneiden yhtenäisyys Kauhajoen laboratorioon verraten.

Opinnäytetyön toteutus on kuvattu kohdassa opinnäytetyön eteneminen ja toiminnan kuvaus. Kuvauksen perusteella on mahdollista toistaa opinnäytetyön valmistuminen. Työ käytettiin keskeneräisenä ja valmiina Turnitin-ohjelmassa.

7.3 Eettisyys

Opinnäytetyötä tehdessä täytyi toimia hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Otimme huomioon työtä tehdessä rehellisen toimintatavan, yleisen huolellisuuden ja tarkkuuden työskentelyssä. Arvioimme lähteet ja tiedonhankinnan avoimesti. Opinnäytetyön prosessi on kerrottu raportissa tarkasti, mikä mahdollistaa opinnäytetyön toistettavuuden sekä seuraamisen vaiheittain. Opinnäytetyössä on mainittu kaikki lähteet lähdeviitteinä tekstissä sekä lähdeluettelossa hyvän tieteellisen käytännön mukaan. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta Tenk. 2012.)

Opinnäytetyön tuotoksen tekemisen aikana ja käyttöopas itsessään noudattaa bioanalytiikkaliiton eettisiä ohjeistuksia. Opinnäytetyön tekeminen kehittää niin omaa ammattitaitoamme sekä voi myös edistää muiden laboratoriotyöntekijöiden ammattitaitoa auttamalla heitä hematologisessa laboratorioissa työskentelyssä (Suomen Bioanalytiikkoliitto ry 2017). Tutkimuslupia ei tarvinnut, koska opinnäytetyössä ei tehty minkäänlaista tutkimusta. Jotta lopullinen yksinkertaistettu käyttöopas on luotettava, sen tuli perustua tarkasti laitevalmistajan ohjeisiin. (Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020.) Käyttöopasta testattiin laboratorioissa työntekijöillä, jotka työskentelevät kyseisellä analysaattorilla. Laboratorion työntekijöiltä pyydettiin palautetta mahdollisista epäkohdista tai muutosehdotuksista.

Teimme Kauhajoen laboratorion kanssa kirjallisen sopimuksen opintoihin liittyvästä projektista koskien opinnäytetyön tekemisestä. Sopimuksen ovat allekirjoittaneet opinnäytetyöntekijät, tilaaja sekä ammattikorkeakoulu Metropolian edustajat.

Valmis opinnäytetyön raportti julkistettiin Theseus -palvelussa, jossa se on kaikkien luettavissa. Tuotos esitettiin ja annettiin käyttöön Kauhajoen terveyskeskuksen laboratoriolle.

7.4 Tuotoksen hyödyntäminen

Opinnäytetyön tuotosta voidaan hyödyntää suunnitellusti Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymä Kauhajoen laboratorion Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorilla työskennellessä. Käyttöopas on valmis käytettäväksi sellaisenaan. Käyttöopasta voisi soveltavin osin käyttää myös toisessa laboratoriossa tai oppilaitoksessa missä on käytössä Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattori.

7.5 Kehittämisehdotukset

Opinnäytetyötä voidaan kehittää moneenkin eri suuntaan. Aiheesta voisi tehdä esimerkiksi opetusvideon ohjeemme perusteella. Jos ja kun laboratorioon hankitaan tulevaisuudessa uusia laitteita, voisi meidän työemme toimia pohjana tai suuntaa näyttävänä, kun mietitään ohjeiden tekoa uudelle laitteelle.

Tätäkin ohjetta täytyy tulevaisuudessa päivittää, esimerkiksi laitepäivitysten yhteydessä. Työ on tehty sähköisesti Word-dokumenttina, mikä helpottaa päivittämistä.

Opinnäytetyön tuotokseen voisi lisätä luettelon tai taulukon verenkuvaa-analysaattorin antamista virhekoodeista. Päädyimme jättämään virhekoodit pois tuotoksesta, koska tuotoksesta olisi tullut kohtuuttoman pitkä. Virhekoodit löytyvät Sysmex XN-1000 verenkuvaa-analysaattorin käyttöohjekirjan lopusta taulukkona.

Uudelleen tehdessä tuotosta panostaisimme enemmän kuvien laatuun ja ottaisimme kuvat kunnon digitaalikameralla matkapuhelimen kameran sijaan. Myös kuvien muokkaamiseen tietokoneohjelmilla voisi panostaa enemmän opettelemalla kuvan muokkausta.

7.6 Ammatillinen kasvu

Koimme, että opinnäytetyöprosessi kehitti meitä ammatillisesti paljon. Verenkuva-analysaattorin toiminta oli molemmille tuttua, joten työn aloittaminen oli helppoa. Laboratorion käyttöoppaat ovat mielestämme yksi keskeisimpiä tekijöitä laadukkaan laboratorio-työskentelyn tukemiseksi. Ammatillista kasvua tapahtui etenkin perehtyessämme verenkuvatutkimuksiin ja niiden käyttöön sekä analysaattorin käyttämiin mittausmenetelmiin. Suurin osa lähteistä ja tieteellisistä artikkeleista julkaistaan englanniksi, joten haastavaa oli näiden lukeminen ja kääntäminen. Sysmexin iso käyttöopas on kirjoitettu englanniksi ja termien kääntäminen oli hankalaa, joten kehityimme myös kielellisesti. Opimme paljon tiedonhausta, mistä tietoa haetaan sekä lähdekriittisyydestä: mihin lähteeseen voi luottaa ja mistä tietoa kannattaa hakea. Tietotekniset taidot ja etäyhteyksillä työskentely oli meille entuudestaan tuttua, sillä olemme opiskelleet etäyhteyksillä suurimman osan koulutuksesta. Lähteiden merkkäminen ja niiden oikea kirjoitusasu tuotti hankaluuksia, koska niiden ohjeistuksessa tapahtui muutoksia juuri ennen opinnäytetyömme aloitusta. Luimme ja tarkastimme ohjeita lähteiden kirjoittamiseen useasti, osallistuimme myös työpajaan lähdeviitteiden kirjoittamisesta.

Opinnäytetyötä tehdessä yhteistyömme sujui hyvin, tuimme ja patistimme toisiamme työn edessä. Aina pystyi soittamaan tai laittamaan viestiä ja sopimaan asiat, jotka mietityttivät. Yhteistyö onnistui myös niin tilaajan kuin koulun ohjaajan kanssa, saimme tukea ja palautetta, kun sitä pyysimme.

Lähteet

Ahokas, Laura & Mäkeläinen, Jukka 2013. Perekdyttäminen ja työnopastus -Ennakoivaa työsujelua. Työturvallisuus keskus. Helsinki. <https://ttk.fi/oppaat_ja_ohjeet/digi-julkaisut/perekdyttaminen_ja_tyonopastus_-_ennakoivaa_tyosuojelua> Viitattu 27.10.2021

Airaksinen, Tiina & Vilka, Hanna 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry 2020. Opinnäytetyön eettiset suositukset. <<http://www.arene.fi/julkaisut/raportit/opinnaytetoiden-eettiset-suositukset/>> Viitattu 20.3.2021.

Brereton, M & McCafferty, R & Marsden, K & Kawai, Y & Erzell, J & Ermens, A 2016. Recommendation for standardization of hematology reporting units used in the extended blood count. <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijlh.12563>> Viitattu 23.10.2021.

Good clinical laboratory practice 2009. World health organization. <<https://www.who.int/tdr/publications/documents/gclp-web.pdf>> Viitattu 29.10.2021.

Eskelinen, Seija 2016. Veren aineosat. Laboratoriotutkimusten tulkinta. Duodecim Terveyskirjasto. <<https://www.terveyskirjasto.fi/snk02011>> Viitattu 27.10.2021

Etelä-Pohjanmaan sairaanhoitopiiri 2021. Laboratorio-ohjekirja. Seinäjoki. <https://www.epshp.fi/ammattilaiselle_ja_opiskelijalle/ammattilaiselle/kliininen_chemia_ja_mikrobiologia/laboratorio-ohjekirja> Viitattu 10.10.2021.

Hargis, G. 2008. Developing Quality Technical Information – A Handbook for Writers and Editors. Massachusetts: Pearson plc.

Haug, Anders 2015. Work instruction quality in industrial management. International journal of industrial ergonomics. (50):170-177. <https://www.researchgate.net/publication/283984312_Work_instruction_quality_in_industrial_management>. Viitattu 13.3.2021.

Kairisto, Veli & Grönroos, Paula & Loikkanen, Minna & Savolainen, Eeva-Riitta & Punnonen Kari & Syrjäla, Martti & Rajamäki, Allan 2003. Perusveren kuvan uudet suomalaiset viitearvot. Lääkärilehti. Helsinki. <<https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/perusveren kuvan-uudet-suomalaiset-viitearvot/>> Viitattu 29.9.2021.

Karhumäki, Eliisa & Kärkkäinen, Mari & Nieminen, Kari & Syrjäkallio-Ylitalo, Marja 2015. Päästä varpaisiin ihmisen anatomia ja fysiologia. 7.–8. painos. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Klinik Healthcare solutions Oy 2018. Helsinki. <<https://klinik.fi/terveysinfo/perusverenkuva-eli-pvk>> Viitattu 18.9.2021.

Kokko, Henna 2021. Suullinen tiedonanto 15.10.2021.

Kotimaisten kielten keskus. Ohjeita ohjeiden tekijöille. <https://www.kotus.fi/ohjeet/virkakieliohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille>. Viitattu 13.3.2021

Lassila, Riitta 2015. Veren hyytyminen ja fibrinolyysi. Teoksessa Porkka, Kimmo & Lassila, Riitta & Remes, Kari 2015. Veritaudit. Helsinki. 31–40.

Macey, M 2007. Flow Cytometry – Principles and applications. Totowa: Humana Press.

Mustajoki, Pertti & Kaukua, Jarmo 2008. Senkka ja sata muuta tutkimusta. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Naoum, Flávio Augusto & de Oliveira Martin, Fernando Henrique & Valejo, Mariana Ramirez & de Lucca Oliveira, Maria Gabriela 2020. Assessment of time-dependent white blood cells degeneration induced by blood storage on automated parameters and morphology examination. John Wiley & Sons Ltd. Viitattu 20.10.2021.

National Health Service 2014. Plasma components. <<http://www.nhs.uk/conditions/plasma-products/Pages/Definition.aspx>> Viitattu 20.10.2021

Pyhälähti Minna 2002. Käyttö ja kokoamisohje – haaste tekstintekijälle. <<https://www.kielikello.fi/-/kaytto-ja-kokoamisohjeet-haaste-tekstintekijalle#wrapper>> Viitattu 5.10.2021.

Sarkkinen Marja 2021. Millainen on hyvä ohje? Kahdeksan vinkkiä ohjeidentekoon työpaikalla. Työterveyslaitoksen Työpiste -verkkolehti. <<https://www.ttl.fi/tyopiste/millainen-on-hyva-ohje-kahdeksan-vinkkia-ohjeiden-tekemiseen-tyopaikalla/>> Viitattu 12.9.2021.

Savolainen, Eeva-Riitta & Tienhaara, Anri 2015. Verinäytteet ja morfologiset tutkimukset. Teoksessa Porkka, Kimmo & Lassila, Riitta & Remes, Kari 2015. Veritaudit. Helsinki. 84–96.

Siitonen, Sanna & Penttilä, Tarja-Leena 2015. Pahalaatuisten veritautien immunofenotyyppitys. Teoksessa Porkka, Kimmo & Lassila, Riitta & Remes, Kari 2015. Veritaudit. Helsinki. 139-148.

Siitonen, Timo & Koistinen, Pirjo 2015. Verisolujen tuotanto ja sen säätely. Teoksessa Porkka, Kimmo & Lassila, Riitta & Remes, Kari 2015. Veritaudit. Helsinki. 16-27.

Sisäinen laadunvarmistus. Labquality. Helsinki. <<https://www.labquality.fi/kliinisille-laboratorioille/sisaiset-kontrollit/laboratorioiden-sisainen-laadunvarmistus/>> Viitattu 30.10.2021.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017. Bioanalytiikan, Laboratoriohoidajan eettiset ohjeet. <https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf>. Viitattu 28.2.2021.

Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymä. Kauhajoki. <<http://www.llky.fi/fi/palvelut/terveyspalvelut/laboratorio-ja-rontgen.link>> Viitattu 9.10.2021.

Sysmex 2011. Fluorescence flow cytometry in haematolog. <<https://www.sysmex-europe.com/n/products/diagnostics/haematology.html>> viitattu 30.6.2021.

Sysmex Corporation 2015. Automated Hematology Analyzer, XN series, Instructions for use.

Sysmex Europe GMBH. 2012. XN-1000. <<https://www.sysmex-europe.com/n/products/products-detail/xn-1000.html>> Viitattu 17.9.2021.

Sysmex's history. About sysmex. Sysmex <<https://www.sysmex.co.jp/en/corporate/info/history/index.html>>. Viitattu 18.3.2021.

ThermoFisher scientific. How a flow cytometer works. <<https://www.thermo-fisher.com/fi/en/home/life-science/cell-analysis/cell-analysis-learning-center/molecular-probes-school-of-fluorescence/flow-cytometry-basics/flow-cytometry-fundamentals/how-flow-cytometer-works.html>> Viitattu 30.10.2021.

Tunturi, Satu 2020. Trombosyytit (B-Tromb). Duodecim Terveyskirjasto. Helsinki. <<https://www.terveyskirjasto.fi/snk03035/trombosyytit-b-tromb>> Viitattu 30.10.2021

Tunturi, Satu 2021. Leukosyytit (B-Leuk). Duodecim Terveyskirjasto. Helsinki. <<https://www.terveyskirjasto.fi/snk03034>> Viitattu 30.10.2021.

Tuokko, Seija & Rautajoki, Anja & Lehto, Liisa 2008. Kliiniset laboratorionäytteet. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta Tenk. 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen. Helsinki. <https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf> Viitattu 12.10.2021.

Ulkoisella laadunarvioinnilla varmistetaan oikea tulostaso. Labquality. Helsinki. <<https://www.who.int/tdr/publications/documents/gclp-web.pdf>> Viitattu 28.10.2021

Yazidi, Puya 2021. High and low blood test range + causes. <<https://labs.selfdecode.com/blog/mpv/>> Viitattu 13.10.2021.

Perehdytyskortti**LAITE:** Sysmex XN**OSASTO/TOIMIPISTE:** Kauhajoen laboratorio**TYÖNTEKIJÄNNIMI:** _____

Toiminnot	Osa-alueet	Hallitsen itsenäisesti Pvm ja Allekirjoitus	Perehdyttäjän pvm ja allekirjoitus
1.Laitteen käyttö	* laitteen toiminnot * mittausperiaate * reagenssit * lopetus		
2. laitteen määrittäykset	* valmistautuminen * analysointi * tulosten arviointi		
3. Tulokset	* tulkinta		
4. Laaduntarkkailu	* sisäinen kontrollien teko ja tulkinta * ulkoinen Labquality Oy:n näyte(sokkonäyte)		
5. Huolto	* puhdistus -päivittäinen - kuukausi		
6. Virhelähteet			
7. Atk:n käyttö	-laiteliitännät -vastaaminen - EIPU		
8. Muuta			