



SAVONIA

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

VERIKESKUKSEN TOIMINNAN KUVAUKSEN PÄIVITTÄMINEN

TEKIJÄ/T:

Klara Hajdu
Orsolya Hajdu
Roosa Tattari

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Klara Hajdu, Orsolya Hajdu ja Roosa Tattari	
Työn nimi Verikeskuksen toiminnan kuvauksen päivittäminen	
Päiväys 16.11.2021	Sivumäärä/Liitteet 28/0
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Sairaalan verikeskus on yksi verensiirtoketjun toimijoista Suomessa. Verensiirtoketjulla tarkoitetaan veren matkaa luovuttajasta verensiirron vastaanottavaan potilaaseen. Verikeskukset toimivat yhteistyössä Suomen Punaisen Ristin Veripalvelun ja sairaaloiden hoitoyksiköiden kanssa. Veripalvelun tehtävänä on pitää huolta verivalmisteiden saatavuudesta Suomessa. Verikeskuksessa puolestaan tehdään verensiirtoon valmistavat laboratoriotutkimukset. Verikeskuksen tehtävänä on myös toimittaa Veripalvelusta saadut verivalmisteet hoitoyksikköön.</p> <p>Verikeskuksella on tärkeä rooli verensiirtotoiminnassa. Turvallisen verensiirtohoidon takaamiseksi on tärkeää, että verikeskuksen toiminnasta on henkilökunnan saatavilla ajantasaiset tiedot. Bioanalyytikon on osattava suorittaa verensiirtotutkimuksia oikeaoppisesti ja tulkita niistä saatuja tuloksia. Tärkeimpiä verensiirtotutkimuksia ovat veriryhmämääritys, punasoluvasta-aineiden seulonta sekä sopivuuskoe. Ennen mahdollista verensiirtoa potilaan veriryhmä sekä mahdolliset vasta-aineet on oltava tiedossa sekä siirrettävän punasoluyksikön sopivuus täytyy tarkistaa.</p> <p>Tämän Savonia-ammattikorkeakoulun opinnäytetyön toimeksiantaja on Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag. Opinnäytetyön tarkoitus oli päivittää SataDiagin verikeskustoiminnan kuvaus. Se sisältää ajantasaiset ja oleelliset tiedot verikeskuksen toiminnasta ja työntekijöiden tehtävistä. Tavoitteena työllä oli verikeskustoiminnan kehittäminen sekä laadun- ja potilasturvallisuuden parantaminen.</p> <p>Konkreettisenä tuotoksena tuotimme SataDiagin verikeskukselle päivitetyn toiminnan kuvauksen, jota henkilökunta voi hyödyntää muiden muassa uusien työntekijöiden perehdytyksessä. Tuotos tehtiin SataDiagin toimintakäsikirjan ohjeiden mukaisesti ja se kattaa koko työpisteen toiminnan. Toiminnan kuvaus on SataDiagin verikeskuksessa saatavilla word- tiedostona, ja valmis tuotos on helposti muokattavissa uusien päivitysten mukaiseksi.</p>	
Avainsanat verensiirtotutkimukset, verikeskus, verivalmisteet, toiminnan kuvaus, perehdytys	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science	
Author(s) Klara Hajdu, Orsolya Hajdu ja Roosa Tattari	
Title of Thesis Updated description of the operations of the SataDiag Blood Center	
Date 16.11.2021	Pages/Appendices 28/0
Client Organisation /Partners Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag	
<p>Abstract</p> <p>The blood center is part of the blood transfusion service chain in Finland. The blood transfusion service chain is a system of organizations, people, activities, information, and resources involved in supplying blood from the donor to the patient in need. The blood centers cooperate with the Finnish Red Cross Blood Service and hospital treatment units. The main task of the blood service is to maintain the availability of blood products in Finland whereas the blood center´s role is to perform tests that are required for blood transfusions. Furthermore, the blood center is also required to forward blood products from the blood service to the treatment unit.</p> <p>The blood center plays a crucial role in the blood transfusion procedure. In order to ensure safe blood transfusion, up-to date information must be available to the workers in the blood center. The biomedical laboratory scientist must be able to perform transfusion tests correctly and interpret the final results. The most important pre-transfusion tests are blood group testing, red blood cell (RBC) antibody screening, and compatibility testing. The purpose of pre-transfusion testing is to ensure that the blood components to be transfused are suitable for the patient.</p> <p>The client organization of the thesis was SataDiag, a public healthcare organization which belongs to the Satakunta Hospital District. The purpose of the thesis was to refine the operational instructions of the SataDiag's blood center. It contains up-to-date, relevant information on the operations of the blood center and the tasks of the employees. The aim of the thesis project was to improve the blood center operations in addition to ensure high quality and patient safety.</p> <p>The result of the thesis project was an updated description of the operations of the SataDiag Blood Center and it can be used in the induction and orientation of new employees, among other uses. It was made in accordance with the instructions of the SataDiag Operations Manual and covers the entire operation of this organisational unit. The final product is available in the SataDiag Blood Center as a word file, and it can easily be revised when necessary.</p>	
<p>Keywords blood product, blood bank, orientation, pre-transfusion testing, description of the operations</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	VERIKESKUKSEN TOIMINTA	6
3	MUUT VERENSIIRTOKETJUN OSAPUOLET SUOMESSA	8
3.1	SPR Veripalvelu.....	8
3.2	Hoitoyksikön vastuu verensiirroissa	8
4	VERENSIIRTOTUTKIMUKSET JA KÄYTÖSSÄ OLEVAT MENETELMÄT	10
4.1	Veriryhmämääritys ja veriryhmätarkistus	10
4.2	Punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus	10
4.3	Veren sopivuuskoe	11
4.4	Suora antiglobuliinikoe	11
4.5	Yleisimmät käytössä olevat analyysimenetelmät.....	12
5	VERIKESKUKSESSA VARASTOITAVAT VERIVALMISTEET	14
5.1	Verensiirtoihin käytettävät perusvalmisteet.....	14
5.2	Erikoisvalmisteet	16
6	TOIMEKSIANTAJAN VERIKESKUKSEN TOIMINNAN KUVAUS	18
7	TYÖN TOTEUTUS	20
7.1	Työn tarkoitus ja tavoitteet.....	20
7.2	Toiminnallinen opinnäytetyö	20
7.3	Työn eteneminen.....	20
7.3.1	Suunnittelu	20
7.3.2	Toteutus.....	21
7.3.3	Arviointi.....	22
8	POHDINTA.....	23
8.1	Opinnäytetyöprosessin ja tuotoksen arviointi	23
8.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	24
8.3	Oman oppimisen arviointi ja ammatillinen kasvu	25
	LÄHTEET	26

1 JOHDANTO

Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiagin Laboratorio on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima kliininen laboratorio. Akkreditointivaatimuksina ovat standardit SFS-EN ISO 15189:2013 ja SFS-EN ISO 22870:2016. (SataDiag 2021a.) Akkreditointi on kansainvälisiin kriteereihin perustuva menettelytapa, jonka avulla voidaan luotettavasti todeta toimijan pätevyys. Pätevyys muun muassa tuottaa luotettavia laboratoriotuloksia. Asiakkaat voivat luottaa akkreditoidun kliinisen laboratorion toiminnan tulosten luotettavuuteen. (Finas 2016.)

Kansainvälisten standardien mukaiseen laboratoriotoimintaan kuuluu muun muassa toimintakäsikirjan laatiminen. Toimintakäsikirja on laboratorion toimintaa kuvaava ja ohjaava asiakirja. Työprosessien ja työ-/menetelmäohjeiden dokumentointitapa kerrotaan toimintakäsikirjassa. Toimintaprosessien kuvaaminen auttaa organisaatiota toiminnan tehostamisessa, laadun ja palvelutason parantamisessa sekä ongelmatilanteiden hallinnassa. Toimintaprosessikuvauksia hyödynnetään johtamisessa, työntekijän perehdyttämisessä ja työnohjauksessa. (SataDiag 2021b.)

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag. SataDiagin laboratorio tarjoaa näytteenottopalveluita ja näytekohtaisia tutkimuspalveluita Satakunnan sairaanhoitopiirin ja Satakunnan alueen terveyden- ja sosiaalihuollon yksiköille. Lisäksi se vastaa Satakunnan alueen verikeskustoiminnasta. (SataDiag 2021a.)

Kehittämistyönä tehtävän opinnäytetyön aiheena on toiminnan kuvauksen päivittäminen SataDiagin verikeskukseen. Toiminnan kuvaus muun muassa tukee perehdytystä. Nykyisessä muodossaan se on kuitenkin liian suppea verikeskuksen tarpeisiin. Käytössä on toiminnankuvauksen ohella erillinen perehdytyskortti, jossa eri työtehtävät on kuvattu niin, että perehdytettävän työntekijän on vaikea ymmärtää läpikäytäviä asioita.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli päivittää SataDiagin verikeskuksen toiminnan kuvaus. Uudistettua toiminnan kuvausta voidaan käyttää perehdytyksen, sekä opiskelijaohjauksen tukena. Tavoitteena työllä on verikeskustoiminnan kehittäminen, työn laadun- sekä potilasturvallisuuden parantaminen.

2 VERIKESKUKSEN TOIMINTA

Verikeskus toimii osana kliinistä laboratoriota ja noudattaa työssään organisaation laatu- ja toimintajärjestelmää. Verikeskuksen lakisääteiset tehtävät on määritelty Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksen Fimean ohjeissa (Fimea 2021). Verikeskuksen toimintaa valvovana viranomaisena toimii paikallinen aluehallintovirasto sekä Valvira eli Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. (Savolainen ym. 2018, 82.)

Verikeskus on verensiirtotoiminnan keskiössä. Se toimii yhteistyössä Veripalvelun ja hoitoyksiköiden kanssa. Verikeskuksen perustehtäviin kuuluu verivalmisteiden välittäminen ja sairaalan verivalmistevaraston ylläpito, sekä verensiirtotutkimusten suorittaminen. Verensiirtotutkimusvalikoimaan kuuluu yleensä veriryhmämääritys, veriryhmätarkistus, punasoluvasta-aineiden seulonta, sopivuuskoe ja suora antiglobuliinikoe. (Salminen 2015.)

Käytännön työstä verikeskuksessa vastaavat laboratoriohoitajat/bioanalyytikot. Lisäksi laboratoriolääkärit vastaavat muun muassa tutkimusmenetelmien valinnasta ja tietojärjestelmien ylläpidosta. Verikeskuksen laitteiden käytöstä, ohjeistuksesta ja ylläpidosta on vastuussa sairaalakemisti. Verikeskustoiminta vaatii tarkoitukseen sopivat tilat. (Salminen 2015.)

Verikeskuksella on oltava käytössä laatujärjestelmä, joka täyttää Fimean määräyksessä 1/2021 esitetyt vaatimukset. Verikeskus käyttää verensiirtotutkimuksissa verifioituja tutkimusmenetelmiä. Se myös huolehtii käytettyjen menetelmien laadunvarmistuksesta. Laadun ylläpito on Verikeskuksessa tärkeää ja kattaa koko verensiirtoketjun. Laadukkaan toiminnan perustana on ammattitaitoinen ja työhönsä motivoitunut henkilökunta. Verikeskustoiminnan ohjeistuksen tulee olla riittävää sekä työ- ja menettelyohjeiden on oltava ajan tasalla. (Fimea 2021.)

Verensiirtotietojärjestelmiä käytetään potilaskohtaisten veritilausten tekoon ja käsittelyyn, verivalmisteiden luovutuksen tallennukseen yksikkökohtaisesti sekä verensiirtotutkimusten pyyntöjen ja tulosten hallinnointiin. Lisäksi on olemassa ohjelmistoja, joiden avulla hoitoyksikössä tapahtuva verensiirto voidaan dokumentoida samaan järjestelmään. Verikeskus pitää yllä verensiirtotietojärjestelmän avulla turvallisen verensiirtohoidon edellyttämää potilaskohtaista tiedostoa erityisvaatimuksista, jotka voivat koskea verensiirtotutkimuksia, veritilauksia, verivalmisteiden ominaisuuksia tai verensiirtoja. (Fimea 2021; Savolainen ym. 2018, 93.)

Verikeskuksessa käytettävät ohjelmistot, tietojärjestelmät, varmistustoimenpiteet ja laitteet tulee tarkistaa säännöllisesti. Ne on lisäksi validoitava ennen käyttöönottoa luotettavuuden varmistamiseksi. Työohjeiden pitää olla helposti henkilökunnan saatavilla. (Fimea 2021.)

Verikeskus tukee hoitoyksiköiden osallistumista veriturvatoimintaan. Veriturvatoiminta tarkoittaa turvallisen toiminnan seuranta ja varmistusta koko verensiirtoketjun läpi. Myös verensiirron haittavaikutusreaktioiden, vaaratilanteiden sekä väärin verensiirtojen selvitys ja seuranta kuuluvat veriturvatoimintaan. Verensiirtojen riskejä voidaan vähentää tutkimalla erilaisia vaaratilanteita ja tunnistamalla niiden aiheuttajia. Suomessa verensiirron haittavaikutus- ja vaaratilanneilmoitusten vastaanotosta ja eteenpäin välittämisestä Fimealle (Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus) vastaa

määräysten mukaisesti Suomen Punaisen Ristin Veripalvelussa toimiva veriturvatoimisto. (SPR Veripalvelu 2021c.)

Veripalvelulaissa (197/2005) ja Sosiaali- ja terveysministeriön veripalveluasetuksessa (258/2006) edellytetään kirjanpitoa terveydenhuollon toimintayksiköiltä sekä veripalvelulaitokselta verensiirtoihin liittyvistä haittavaikutuksista ja vaaratilanteista. Veripalvelulaitokselle tulee ilmoittaa kaikista vakavista veren laatuun ja valmisteiden turvallisuuteen liittyvistä haittavaikutuksista ja vaaratilanteista. Lievistä haittavaikutuksista, vääristä verensiirroista ja läheltä piti -tilanteista ilmoitus tehdään sairaalan verikeskukseen. (Veripalvelulaki 197/2005; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus veripalvelusta 258/2006.)

3 MUUT VERENSIIRTOKETJUN OSAPUOLET SUOMESSA

3.1 SPR Veripalvelu

Verensiirtoketjulla tarkoitetaan potilaan verentarpeen arvioinnista alkavaa, ja itse verensiirtoon päättyvää tapahtumasarjaa. Verensiirtoketju kuvaa siis veren matkaa luovuttajasta valmisteen vastaanottavaan potilaaseen. (Savolainen ym. 2018, 78.)

Suomen verivalmistehuollosta vastaa keskitetysti Suomen Punaisen Ristin Veripalvelu. SPR:n Veripalvelun toiminnan keskiössä on potilaan edun ajaminen, eikä taloudellisen voiton tavoittelu. Sairaalat maksavat Veripalvelulle tilatuista valmisteista ja palveluista. Saadut tulot käytetään toiminnan kulujen, investointien ja kehitystyön kustantamiseen. (SPR Veripalvelu 2021a.)

Veripalvelun toimintaa Suomessa ohjaa laki veripalvelutoiminnasta, veripalveluasetus sekä muun muassa Euroopan unionin veriturvallisuusdirektiivi. Veripalvelun toimintaa valvoo Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus Fimea. (SPR Veripalvelu 2021a.)

Veripalvelu toimii verenluovuttajien rekrytoinnissa ja luovuttajayhteistyössä, verenluovutusten järjestämisessä ja veren keräyksessä, luovutetun veren testauksessa, verivalmisteiden tuotannossa sekä valmisteiden jakelussa sairaaloihin. Veripalvelussa kokoveri jaetaan punasoluiksi, verihiutaleiksi ja plasmaksi. Luovutetusta verestä tuotetut verivalmisteet toimitetaan suomalaisiin sairaaloihin potilaiden hoidon toteuttamiseksi. Punasolu- ja verihiutalevalmisteet ovat varsinaisia verivalmisteita. Ne tehdään valmiiksi Veripalvelussa ja käytetään potilaiden hoitamiseen Suomessa. Plasmalääkkeiden jatkojalostus puolestaan ei ole mahdollista Suomessa, joten plasma toimitetaan lääketeollisuudelle. Lääketeollisuus käyttää sitä materiaalina erilaisten plasmalääkkeiden valmistuksessa. Valmis tuote palaa Suomen markkinoille. (SPR Veripalvelu 2021a.) Octapharman valmistamaa OctaplasLG®-jääplasmavalmiste on luokiteltu Suomessa lääkkeeksi, ja Veripalvelu toimittaa tuotteen asiakkaille. SPR Veripalvelu pitää yllä myös kantasoluluovuttajien rekisteriä ja solutuotantokeskusta uusia soluterapioita varten sekä veriryhmä-, trombosyytti-, kudossopivuus- ja hemostaasitutkimuslaboratorioita. (Savolainen ym. 2018, 80.)

3.2 Hoitoyksikön vastuu verensiirroissa

Verensiirtoihin varautuminen, verensiirtopäätöksen tekeminen, verivalmisteidensiirron turvallinen toteutus, siirtovasteen arviointi sekä mahdollisten haittatapahtumien tunnistus, hoitaminen ja raportointi kuuluvat hoitoyksikön velvollisuuksiin. Verivalmisteiden siirrossa osallisena olevan hoitoyksikön henkilökunnan on oltava asianmukaisesti perehdytettyä. (Savolainen ym. 2018, 91.)

Verensiirron tarpeen arvion tekee aina hoitava lääkäri, joka antaa siirrosta kirjallisesti määräyksen. Hoitoyksikössä huolehditaan potilaan veriryhmän selvittämisestä ajoissa ennen suunniteltua siirtoa sekä siitä, että sopivuusnäytteet pyydetään oikeaan aikaan. Verivalmisteet tilataan hoitoyksikköön sairaalan verikeskuksesta. Hoitoyksikkö on vastuussa siitä, että potilaalle varataan tarpeen mukaisesti riittävä määrä verivalmisteita. Jos verivalmisteiden käyttö ei enää ole aiheellista, on hoitoyksikön välittömästi peruutettava voimassa oleva verivaraus. Verikeskusta on myös informoitava hoitoyksikön toimesta potilaille tehdyistä tutkimuksista, hoitotoimenpiteistä ja lääkityksistä, jotka voivat

vaikuttaa verensiirtotutkimuksista saataviin tuloksiin ja verivalmisteen valintaan. Hoitoyksikkö on lisäksi vastuussa verensiirron lakisääteisestä, sisäisen ohjeistuksen mukaisesti toteutetusta dokumentoinnista. Hoitoyksikössä työskentelevän hoitohenkilökunnan on seurattava potilaan vointia tarkkaan verensiirron aikana, sekä riittävän kauan siirron jälkeen. Näin varaudutaan mahdollisiin verensiirtoreaktioihin. Haittavaikutukset on aina kirjattava potilastietojärjestelmään. Lisäksi niistä raportoidaan vielä edelleen verikeskukseen tai Veripalveluun tai molempiin erillisen ohjeistuksen mukaan. (Savolainen ym. 2018, 92-93; Wood ym. 2017.)

4 VERENSIIRTOTUTKIMUKSET JA KÄYTÖSSÄ OLEVAT MENETELMÄT

4.1 Veriryhmämääritys ja veriryhmätarkistus

Veriryhmän määrittäminen suoritetaan yleensä vain kerran, sillä ABO- ja RhD-ominaisuudet säilyvät muuttumattomina läpi elämän. Poikkeuksellisesti veriryhmä määritetään uudelleen kantasolusiirron saaneilta. Veriryhmä on väliaikainen myös alle puolivuotiailla lapsilla. Veriryhmää määritettäessä tutkitaan potilaan punasoluista ABO- ja RhD-veriryhmät sekä plasmasta ABO-veriryhmävasta-aineet eli anti-A- ja anti-B-isoagglutiniinit. Punasolut tutkitaan monoklonaalisia IgM-luokan anti-A- ja anti-B-reagensseja sekä plasma A1- ja B-reagenssipunasoluja käyttämällä. Tutkimuksessa selvitetään, onko potilaan punasolujen pinnalla A- tai B-punasoluantigeneja ja plasmassa luonnollisia anti-A- tai anti-B-vasta-aineita (isoagglutiniineja). Bioradin pylväsagglutinaatiomenetelmässä on lisäksi käytössä kontrollipylväs, jonka suhteen määrittäminen tulee olla negatiivinen. Alle kuusi kuukautta vanhoilla lapsilla ei elimistö yleensä muodosta vielä ABO- järjestelmän vasta-aineita eli isoagglutiniineja. Heillä veriryhmämääritys tehdään punasoluista. Heillä tulos on väliaikainen, kunnes veriryhmä voidaan määrittää myös plasmasta. (Yazer ja Delaney 2017, 58-59.)

RhD-määrittämisellä tarkoitetaan punasolujen D-antigeenin tutkimista. RhD-määrittämisessä suositellaan käytettäväksi monoklonaalisia IgM-luokan anti-D-reagensseja. Vastasyntyneiden veriryhmämäärittämisessä käytössä on usein anti-D-reagenssia, joka tunnistaa lisäksi RhD-antigeenin DVI-varianttimuodon. Tulosta voidaan hyödyntää äidin anti-D-suojaustarpeen arvioinnissa. (Yazer ja Delaney 2017, 59-60.)

Jokaisesta sopivuusnäytteestä tehdään veriryhmätarkistus. Näin huolehditaan siitä, että suurin osa potilaan tunnistukseen ja näytteen tutkimiseen liittyvät mahdolliset virheet tulee huomioitua. Sopivuusnäytteestä tehtävä veriryhmätarkistus voidaan tehdä pelkistä punasoluista, sillä saatua tulosta verrataan aikaisemman veriryhmämäärittämis tulokseen. (Savolainen ym. 2018, 57.)

4.2 Punasoluvasta-aineiden seulonta ja tunnistus

Punasoluvasta-aineiden seulonnalla selvitetään, onko potilaalla hemolyysiä aikaansaavia punasoluvasta-aineita. Potilaan plasmaa ja kahta tai useampaa seulontasolususpensiota inkuboidaan tutkimuksessa keskenään. Tuloksen ollessa negatiivinen potilaalla ei ole vasta-aineita ja voidaan siirtyä suoraan sopivuuskokeeseen. Mikäli seulontatulokset ovat positiiviset, on tehtävä punasoluvasta-aineiden tunnistus. Positiivisen seulontatuloksen syy tulee selvittää aina ennen verensiirtoa. Potilaalle annetaan tällöin verensiirtosuositus, jossa todettu vasta-aine on huomioitu. Seulontasolujen valinnassa on huomioitu tärkeimmät kliinisesti merkittävät ja sopivuuskokeita häiritsevät punasoluvasta-aineet. Seulontasolut ovat yhden verenluovuttajan soluista valmistettuja suspensioita. (Yazer ja Delaney 2017, 60-61.)

Kun vasta-aineseulonnan tulos on positiivinen, tehdään vasta-aineen tunnistus samalla menetelmällä kuin punasoluvasta-aineiden seulonta. Tunnistuksessa hyödynnetään solupaneeleja. Paneeleissa on yleensä 11 punasolususpensiota, joiden fenotyyppi on tiedossa. Vasta-aineiden tunnistus on tutkimuksena vaativa, ja edellyttää asiantuntemusta sekä syventävää koulutusta. Veripalvelun ohella

tunnistuksia tehdään yliopistosairaaloiden sekä muutamien keskussairaaloiden laboratorioissa. (Sulin 2016.)

4.3 Veren sopivuuskoe

Sopivuuskoe on tutkimus, jolla selvitetään potilaalta mahdolliset vasta-aineet siirrettäviä punasoluja kohtaan. Sopivuuskokeella saadaan lisäksi selville, jos potilaan veriryhmämäärityksessä on tapahtunut virhe. Tutkimuksella varmistetaan siirrettävän punasoluvalmisteiden veriryhmä sekä vasta-aine-seulasta saatu tulos. Sopivuuskokeella voidaan myös havaita harvinaisiin punasoluantigeeneihin kohdistuvat vasta-aineet. Sopivuuskoenäytteen voimassaoloaika on viisi vuorokautta. Näyte on otettava 1-2 vuorokautta verensiirtoa edeltävästi, kuitenkin kiireellisissä tilanteissa se voidaan ottaa verensiirtopäivänä. Trombosyytti- ja Octaplas-valmisteiden siirtoon ei tarvita sopivuuskoetta. Ennen trombosyyttien tai veriplasman siirtoa potilaasta täytyy olla määritetty veriryhmä ja saatu tulos on vielä kertaalleen tarkistettava. (Armstrong, Wilkinson ja Smart 2008, 197-198.)

Suuri osa Suomen verikeskuksista on siirtynyt veriryhmä ja seulonta -käytäntöön (Type & Screen). Punasoluvalmisteiden sopivuuden varmistuksessa käytetään verensiirtotietojärjestelmää (elektroninen sopivuuskoe) eikä serologiselle sopivuuskokeelle ole tarvetta. Sopivuusnäytteestä tarkistetaan veriryhmä ja tehdään tarpeeksi kattava punasoluvasta-aineiden seulonta. Verikeskuksella on oltava käytössään tietojärjestelmä, jonka avulla suoritetaan kaikki tarpeelliset tarkistukset ja joka vertaa annettavan punasoluvalmisteiden tietoja järjestelmästä löytyviin potilaan veriryhmätietoihin. Verensiirtotietojärjestelmä ei salli veriryhmältään sopimattoman valmisteen toimittamista. Se myös varmistaa, ettei valmisteita toimiteta muille kuin veriryhmä ja seulonta -käytäntöön sopiville potilaille. Potilaille, joilla on löydetty punasoluvasta-aineita, tai on tehty kantasolusiirto, ohutsuolensiirto tai maksansiirto, tehdään aina serologiset sopivuuskokeet, eivätkä he sovellu veriryhmä ja seulonta -käytäntöön. (Korhonen 2016; Armstrong, Wilkinson ja Smart 2008, 198.)

Veriryhmä ja seulonta -käytäntö helpottaa verikeskuksessa punasoluväyryyden ylläpitoa, sillä ennalta varattuja valmisteita ei ole paljon. Verivalmisteita vanhenee vähemmän, valmistekierto nopeutuu ja potilaille pystytään toimittamaan tuoreempia valmisteita kuin ennen. Lisäksi luopumalla serologisista sopivuuskokeista työmäärä vähenee. Hyötyihin päästään sillä ehdolla, että hoitoyksikössä ei säilytetä punasoluja, vaan verikeskuksesta pyydetään ainoastaan potilaalle siirrettävät valmisteet. Veriryhmä ja seulonta -käytäntö sopii suurimmalle osalle potilaista, ja se on osoittautunut yhtä turvalliseksi kuin sopivuuskoeikäytäntö. (Savolainen ym. 2018, 119.)

4.4 Suora antiglobuliinikoe

Suoralla antiglobuliinikokeella eli suoralla Coombs- kokeella selvitetään, onko vasta-aineita tai komplementin komponentteja tarttunut punasoluihin elimistössä (in vivo). Normaalista tutkimuksesta saatu tulos on negatiivinen, eli punasolujen pinnalle ei ole tarttunut IgG- luokan vasta-aineita tai komplementtitekijää. Suora antiglobuliinikoe voi olla positiivinen, jos esimerkiksi potilaalla on autoimmuunihemolyyttinen anemia (AIHA), vastasyntyneen hemolyyttinen tauti tai hemolyyttinen verensiirtoreaktio. Suora antiglobuliinikoe voi muuttua positiiviseksi myös lääkkeiden, esimerkiksi useiden mikrobilääkkeiden, vaikutuksesta. Käytössä olevat menetelmät ovat herkkiä, ja siksi osa terveistäkin henkilöistä voi saada positiivisia tuloksia suorasta antiglobuliinikokeesta. Veriryhmä ja seulonta

-käytännössä ei valmisteen positiivinen suora antiglobuliinikoe tule esille, mutta tästä ei ole todettu olevan haittaa potilaalle. (Westhoff 2016, 197-198.)

RhD-positiivinen vastasyntynyt voi saada positiivisen tuloksen suorassa Coombsin kokeessa, jos äidille on raskauden aikana annettu anti-D-immunoglobuliinisuojaus. Joissakin tapauksissa immunoglobuliineja ja komplementtitekijöitä voi olla kiinnittyneenä punasolujen pintaan terveilläkin ihmisillä. (Huslab 2021.)

4.5 Yleisimmät käytössä olevat analyysimenetelmät

Pylväsagglutinaatiomenetelmä on verensiirtotutkimuksissa pääasiallisesti käytetty menetelmä. Se sopii kaikkiin tavallisimpiin tutkimuksiin. Pylväsagglutinaatiomenetelmässä reaktiot tapahtuvat kaupallisten korttien mikroputkissa. Kortteihin tarvitaan vain pieni määrä näytettä ja ne ovat herkkiä sekä spesifisiä. (Savolainen ym. 2018, 55-56.) Bio-Rad:n reaktiokortissa (kuva 1) on yleensä kuusi mikroputkea. Niiden yläosassa sijaitsee reaktioalue, ja alaosassa geeliväliaine. Lisäksi kortissa on kontrollipylväs, jonka suhteen määrityksen tulee olla negatiivinen. Väliaineen koostumus vaihtelee tutkimuskohtaisesti. Se voi olla neutraalia tai sisältää reagensseja. Anti-A, -B ja -D reagenssit ovat muun muassa veriryhmämäärityksessä valmiina väliaineessa. Mikroputkien yläosaan pipetoidaan näyttemateriaali sekä mahdollisesti tarvittavat reagenssit. Sopivuuskokeissa ja vasta-aineiden tutkimuksissa näytettä inkuboidaan ensin reagenssien kanssa lämpöhauteella. Kortit laitetaan sentrifugiin. Sentrifugoitaessa agglutinoituneet antigeeni- vasta-ainekompleksit jäävät kiinni geeliin ja vapaat punasolut kulkevat väliaineen läpi ja muodostavat napin pylvään pohjaan. (Bio-Rad 2013.)



Kuva 1. Bio-Rad reaktiokortit (Hajdu 2021.)

Verikeskukset käyttävät erilaisia automaattilaitteita verensiirtotutkimuksissa. Suuriin verikeskuksiin hankitaan usein täysautomaatteja. Ne suorittavat kaikki analyysiin vaadittavat työvaiheet, solususpension valmistamisesta aina saatujen tulosten tulkintaan saakka. Automaatiolla vähennetään kirjaus- ja pipetointivirheitä, ja näin parannetaan potilasturvallisuutta. Manuaalimenetelmien käytöstä ei kuitenkaan pystytä täysin luopumaan. Esimerkiksi kiireellisten tutkimusten tekeminen on usein nopeampaa käsin tehtynä. Manuaalimenetelmän käyttö edellyttää henkilökunnalta riittävää rutiinia siihen. (Savolainen ym. 2018, 56.)

Koeputkimenetelmää hyödynnetään yleisimmin hätäverensiirtojen yhteydessä tehtävässä veriryhmämäärityksessä, sillä tulokset valmistuvat pylväsagglutinaatiomenetelmää nopeammin. Reaktiivomakkuuden arvio on koeputkimenetelmässä haastavampaa kuin pylväsagglutinaatiomenetelmässä. Luotettavien tulosten varmistamiseksi tulee siis säännöllisesti harjoitella reaktioiden tulkintaa, vaikka putkimenetelmä ei olisikaan laboratoriossa rutiinimenetelmänä. (Savolainen ym. 2018, 69-70.)

5 VERIKESKUKSESSA VARASTOITAVAT VERIVALMISTEET

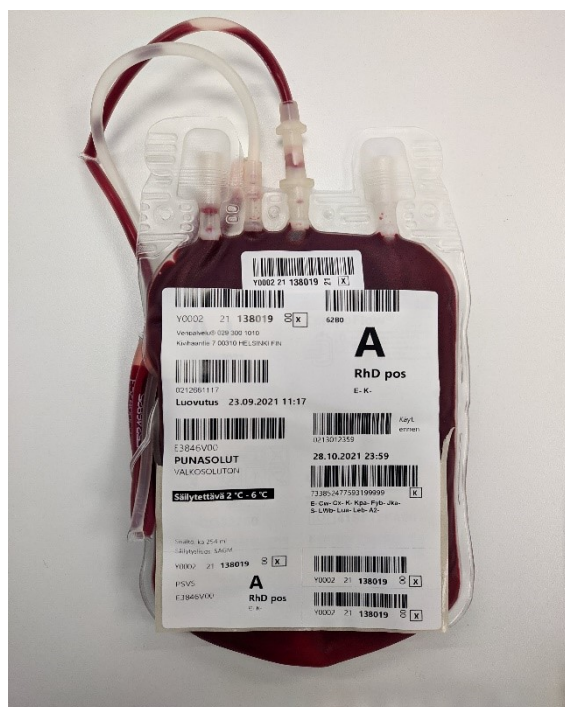
5.1 Verensiirtoihin käytettävät perusvalmisteet

Sairaaloiden verikeskusten varastossa on valkosoluttomia punasoluja ja OctoplasLG®-jääplasmaa. Suurissa verikeskuksissa pidetään varastossa myös usein trombosyyttejä, lasten punasoluja sekä sädetettyjä perusvalmisteita sairaalan tarpeista ja sijainnista riippuen. (Savolainen ym. 2018, 98-99.)

Valmistusvaiheessa luovutettu veri erotellaan punasoluiksi, trombosyyteiksi ja plasmaksi. Verestä erottuva plasma toimitetaan lääketeollisuudelle, joka valmistaa siitä erilaisia lääkevalmisteita. (Hardwick 2008, 148-149.)

Valkosolut poistetaan kaikista punasolu- ja trombosyyttivalmisteista valmistuksen yhteydessä suodattamalla. Valkosolujen poiston seurauksena verensiirtoihin liittyvä yleinen immunisaatoriski pienee. Lisäksi suodatus hidastaa verivalmisteiden säilytysvauriota, mikä pienentää kuumeisten verensiirtoreaktioiden riskiä. Poistamalla valkosolut valmisteista vähennetään myös niissä kulkevien tarttuvien virusten infektoriskiä. (Li ym. 2017, 222-223.)

Yksi punasolupussi (kuva 2) sisältää punasoluja vain yhdeltä luovuttajalta. Valmisteessa on säilytysliuosta ja lisäaineita punasolujen lisäksi. Niiden avulla parannetaan valmisteiden siirrettävyyttä ja säilyvyyttä. Punasoluvalmisteeseen jää vielä alle 20 ml luovuttajan plasmaa. Punasoluja käytetään akuutin vuodon korvaamisessa sekä kroonisen anemian hoidossa. Punasoluvalmisteet tulee säilyttää jääkaapissa, +2-+6 °C:ssa. Jos punasoluvalmiste on ollut huoneenlämmössä yli tunnin, ei sitä saa enää palauttaa jääkaappiin ja se on siirrettävä potilaalle kuuden tunnin sisällä. Punasoluvalmisteiden säilyvyysaika vaihtelee valmisteesta riippuen. Säilyvyys ilmoitetaan aina valmisteiden etiketissä. (SPR Veripalvelu 2021d.)



Kuva 2. Punasoluvalmiste (Hajdu 2021.)

Trombosyyttivalmiste (kuva 3) sisältää neljän samaa ABO- ja RhD-veriryhmää olevan luovuttajan trombosyytit. Lisäksi valmisteessa on säilytys- ja lisäaineita sekä noin 80 ml plasmaa. Kun potilaan

verenvuoto johtuu veren pienestä trombosyyttipitoisuudesta, eli trombosytopeniasta hänelle siirretään trombosyyttivalmisteita. Valmisteita hyödynnetään lisäksi tilanteissa, joissa trombosyyttien menetystä on korvattava, esimerkiksi massiivisessa verenvuodossa. Verenvuotojen ehkäisyssä trombosyyttivalmisteita voidaan käyttää hematologisilla potilailla syövän tai pahanlaatuisen veritaudin hoidon tukena. Lisäksi trombosyyttejä on mahdollista hyödyntää trombosytopeniasta tai trombosyyttien toimintahäiriöstä kärsivillä potilailla verenvuotojen ehkäisyssä toimenpiteiden yhteydessä. (SPR Veripalvelu 2021d.)

Trombosyyttivalmisteet säilytetään +20-+24°C:ssa. Vääränlaiset säilytysolosuhteet vaurioittavat trombosyyttejä ja heikentävät niiden toimintaa. Trombosyytit tulee säilyttää tasoravistelijassa, jolloin ne säilyvät etiketin päiväyksen mukaisesti. Jos valmisteita ei ole mahdollista säilyttää tasoravistelijassa, ne on käytettävä vuorokauden sisällä. Trombosyyttivalmisteita ei tule säilyttää päällekkäin, sillä niiden säilymisen kannalta on tärkeää, että kaasut pääsevät vaihtumaan esteettä pussin muovikalvon lävitse. Valmisteet on tarkistettava valopöydällä ennen siirtoa. Valmisteessa tulee heilauttaessa näkyä "hiuksia". Jos näitä ei ole havaittavissa, valmistetta ei voi käyttää. Valmisteesta tarkistetaan myös, ettei siinä ole esimerkiksi hyytymiä tai muuta poikkeavaa. (SPR Veripalvelu 2021d.)



Kuva 3. Trombosyyttivalmiste (Hajdu 2021.)

Suomessa käytössä oleva perusjääplasmavalmiste (kuva 4), OctaplasLG[®], on virusturvallinen lääkevalmiste, joka sisältää ihmisen plasmaproteiineja. OctaplasLG[®] valmisteessa ei ole verisoluja tai niiden osia. Valmiste sisältää kuitenkin ABO- veriryhmän mukaiset isoagglutiniinit, anti-A:n, anti-B:n tai kummatkin. (Savolainen ym. 2018, 99.)

Jääplasmaa hyödynnetään hoidettaessa massiivisia vuotoja tai leikkauksissa, joissa usean hyytymistekijän puutos saa aikaan hyytymishäiriön. Jääplasmaa käytetään myös esimerkiksi vuodon eh-

käisyssä toimenpidettä edeltävästi. Potilaalla saattaa tällaisessa tilanteessa olla tunnettu hyytymistekijäpuutos, eikä käytettävissä ole spesifiä korvaus- tai hoitovalmistetta. Jääplasmavalmiste tarjoaa nopean vastavaikutteen suun kautta otetulle antikoagulantille. Valmistetta voidaan hyödyntää myös potilaille, joilla tavalliset hoitotoimenpiteet eivät auta vuototilanteessa. (Octapharma 2020.)

OctoplasLG®- valmisteiden säilytyslämpötila on $\leq -18^{\circ}\text{C}$. Valmiste säilyy pakastimessa valolta suojattuna neljä vuotta. Viimeinen käyttöpäivä on merkitty pakkauksen etikettiin. Sulatettu valmiste säilyy viisi vuorokautta $+2$ - $+8^{\circ}\text{C}$:ssa tai huoneenlämmössä ($+20$ - $+25^{\circ}\text{C}$) kahdeksan tuntia ennen siirtoa. (Octapharma 2020). IgA- puutoksesta kärsiville potilaille annetaan yhdeltä luovuttajalta kerätty jääplasmayksikkö. IgA- jääplasma on sulatettava vesihauteessa $+37^{\circ}\text{C}$:ssa tai tarkoituksenmukaisessa lämmittimessä. Sulatettu IgA- jääplasmavalmisteen siirto tulee aloittaa kahden tunnin sisällä, ja siirron on oltava valmis neljän tunnin sisällä sulattamisesta. (SPR Veripalvelu 2021d.)



Kuva 4. OctoplasLG® jääplasmavalmiste (Hajdu 2021.)

5.2 Erikoisvalmisteet

Erikoisvalmisteita käytetään, kun perusverivalmisteet eivät kelpaa. Esimerkiksi haitallisten verensiirtoreaktioiden, huonon siirtovasteen tai potilaan erityisominaisuuden takia. Verivalmisteita on valmistusvaiheessa mahdollista käsitellä eri tavoin. Sädetäminen estää lymfosyyttien aktivoitumista jakautumista, ja siten ehkäisee käänteishyljintäreaktiota. Sädetettyjä verivalmisteita voidaan käyttää esimerkiksi vaikeasta immuunipuutoksesta kärsivillä potilaille. Sädetämisen ohella verivalmisteita voidaan myös pestä. Pesulla poistetaan soluvalmisteesta siihen jäänyt plasma ja sen sisältämä liukoinen IgA sekä muut liukoiset plasman proteiinit ja yhdisteet. Pestyillä verisoluvalmisteilla estetään verivalmisteiden siirtoon tietyillä potilasryhmillä liittyviä vakavia allergisia tai anafylaktisia reaktioita. (Hardwick 2008, 158-169.)

Erikoisvalmisteita ovat fenotyyppin mukaiset punasolut, lasten punasolut, kohdunsisäiseen siirtoon tarkoitetut punasolut, sulatetut punasolut, pestyt punasolut ja trombosyytit, HLA- tai HPA-tyypin

mukaiset trombosyytit sekä valkosoluvalmisteet ja koosteveri. Erikoisvalmisteita ei yleensä pidetä sairaaloiden verikeskusten varastoissa. (Savolainen ym. 2018, 100.)

Osalta verenluovuttajista tutkitaan ABO-veriryhmän, Rh-fenotyypin (D, C, c, E, e) ja K-veriryhmien lisäksi tarkemmin muut verensiirtojen kannalta merkittävät veriryhmät. Suppean fenotyypin mukaisen punasoluvalmisteiden etiketti sisältää edellä mainittujen ryhmien ohella Kidd-, Duffy-, M-, S- ja s-veriryhmät. Laajasti tyyplitetyistä valmisteista tutkitaan yli 30 punasoluantigeenia. (SPR Veripalvelu 2021b.)

Anti-K on kliinisesti merkittävä vasta-aine. Se aiheuttaa vastasyntyneen hemolyyttistä tautia ja verensiirtoreaktioita. Työillä ja fertiili-ikäisillä naisilla verensiirroissa käytetään aina K- negatiivisia punasoluja. Lisäksi niitä käytetään, jos potilaalla on todettu jokin muu kliinisesti merkittävä vasta-aine. (SPR Veripalvelu 2021d.)

Fenotyypin mukaisten punasoluvalmisteiden valmistus tapahtuu samalla tavoin, kuin peruspunasoluvalmisteidenkin, mutta niitä on oman sairaalan verikeskuksessa rajallisesti saatavilla. Osa laajemmin tyyplitetyistä punasoluvalmisteista ei ole edes Veripalvelun varastossa, vaan tarpeen vaatiessa luovuttajat täytyy kutsua erikseen. (Savolainen ym. 2018, 100.)

Peruspunasoluvalmisteen ollessa tilavuudeltaan liian suuri, voidaan käyttää lasten punasoluvalmisteita. Lapsille suunnattu punasoluvalmiste saadaan jakamalla yhden luovuttajan punasolut kolmeen noin 100 ml:n suuruiseen osaan. Valmisteita voidaan käyttää samalle lapselle annettaviin toistuviin verensiirtoihin tai useamman lapsen verensiirtoon. (Savolainen ym. 2018, 100.)

6 TOIMEKSIANTAJAN VERIKESKUKSEN TOIMINNAN KUVAUS

Standardin SFS-EN ISO 15189:2013 mukaan laboratorion käytössä täytyy olla muun muassa ilmastoidut analyysitilat, tarpeenmukaiset varastotilat sekä laitos- ja jätehuollon tilat. Analyysitiloissa tulisi olla lisäksi tarpeelliset vesi-, viemäri- ja tietoliikenneyhteydet. SataDiagin verikeskus toimii kliinisen kemian laboratorion alaisuudessa. Osa verikeskuksen ja kliinisen kemian laboratorion tiloista on yhteisessä käytössä. SataDiagin verikeskuksella on kuitenkin muun muassa omat säilytys- ja varastotilat verivalmisteille, reagensseille ja näytteille. (SataDiag 2021b.)

Henkilökuntaan kuuluu laboratoriohoitajia ja sairaalakemisti. Verikeskuksessa tehdään kolmea vuoroa. Aamu- ja iltavuorossa on kaksi laboratoriohoitajaa ja yövuorosta vastaa päivystävä hoitaja. Laboratoriohoitajan päivittäisiin tehtäviin kuuluu veriryhmäserologisten tutkimusten suorittaminen, veritilausten vastaanotto ja lähetys sekä valmisteiden jakelu osastoille. SataDiagissa tehdään kaikki verensiirtotutkimukset paitsi veriryhmä vasta-aineiden tunnistus, joka lähetetään SPR:n Veripalveluun tehtäväksi. Laboratoriohoitajan vastuulla on myös laaduntarkkailu. Työt tehdään kiireellisyysjärjestyksessä ja selkeä työnjako on edellytys turvalliselle verensiirtotoiminnalle. Poikkeustilanteissa toimitaan erillisten ohjeiden mukaisesti. (SataDiag 2020.)

Verikeskukseen tulevat näytteet kuitataan saapuneiksi My+ verikeskus tietojärjestelmään. Samalla tarkistetaan, että näyte on otettu oikein. Verensiirtotutkimuksia tehdään EDTA- kokoverinäytteestä. Näyteputkissa täytyy olla näytteenottajan nimikirjaimet. Ennen analysointia näytteet sentrifugoidaan, jotta punasolut ja plasma erottuvat toisistaan. Plasmasta tutkitaan veriryhmä vasta-aineet ja punasoluista veriryhmä antigeenit. (SataDiag 2020.)

Verikeskuksessa on käytössä kaksi Bio-Rad:n IH-500 täysautomaattia. IH-500 on Bio-Rad:n täysin automatisoitu laite, jolla analysoidaan ID-korteilla verensiirtoserologisia tutkimuksia kuten veriryhmämäärityksiä (ABO/RhD) ja vasta-aineseulontoja. Laite vaatii vain kolme manuaalista työvaihetta. Ne ovat ID-korttien ja reagenssien lisäys, nesteiden vaihto sekä näytteiden syöttäminen. Lisäksi verikeskuksessa on muun muassa sentrifuugi, inkubaattori, Helmer trombosyyttiheiluri ja vesihaude jääplasman sulatukseen. Laitteita huolletaan säännöllisin väliajoin ja niiden toimintaa tarkkaillaan päivittäin. Myös tutkimuksissa käytettäviä kortteja kontrolloidaan säännöllisesti. (SataDiag 2020.)

Suurin osa näytteistä analysoidaan automaattilla. Saadut tulokset hyväksytään ja tallennetaan. Jos tuloksissa on jotain epäselvää, analysoidaan näyte uudestaan. Tarvittaessa tutkimuksia tehdään myös manuaalisesti. Esimerkiksi alle 6kk ikäisten lasten veriryhmämääritystä ei voida tehdä automaattilla, koska näytemäärä on niin pieni. Toisen työntekijän täytyy tarkistaa manuaalisesti tehdyistä tutkimuksista saadut tulokset. Näin varmistetaan tuloksen luotettavuus. Kaikkiin tutkimuksiin on saatavilla kirjalliset ohjeet, joita päivitetään säännöllisesti. (SataDiag 2020.)

Sopivuuskoe- ja vasta-aineseulontanäytteitä säilytetään jääkaapissa 8 vuorokautta. Tutkimustulokset ovat voimassa 5 vrk, kuitenkin näytteitä säilytetään vielä 3 vrk mahdollisten verensiirron haittavaikutusten selvittämistä varten. Näytteitä lähetetään jatkotutkimuksiin huoneenlämpötilassa.

Verikeskuksen tietojärjestelmänä on My+ verikeskus. Mylabin verikeskusjärjestelmä My+ verikeskus palvelee koko verensiirtoprosessia verivalmisteiden tilauksesta ja varastonhoidosta aina siirron jälki-seurantaan. My+ verikeskus toimii ns. kommunikointikanavana verikeskuksen, osaston, laboratorion ja Veripalvelun välillä. (Mylab 2020.) Veripalvelu pystyy tietojärjestelmän avulla tarkkailemaan myös verikeskuksen verivalmistevaraston tilannetta. Perusvalmisteita toimitetaan verikeskuksiin tarpeen mukaan ja valmisteiden käytössä pyritään minimoimaan hävikki. Verikeskus tilaa itse erikoisvalmis-teita tarvittaessa. Verivalmisteita säilytetään jääkaapissa viimeiseen käyttöpäivään asti. Verivalmis-teiden lähetyksessä muualle sairaanhoitopiirin alueelle, noudatetaan SPR Veripalvelun ohjeita. Lähe-tetyistä valmisteista otetaan talteen letkunpätkä, jota säilytetään myös jääkaapissa 8 vrk. (SataDiag 2020.)

Verikeskuksen henkilökunnan perehdytykseen ja koulutukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä turvallinen verensiirtohoito edellyttää hyvin koulutettua ja motivoitunutta henkilökuntaa (Savo-lainen ym. 2018). Perehdyttäminen sisältää kaikki ne toimenpiteet, joita hyödyntämällä uusi työntekijä tutustuu työpaikkaansa ja ymmärtää sen tavat sekä työhönsä liittyvät odotukset. Epävarmuuden, jännityksen, virheiden ja väärinkäsitysten vähentäminen kuuluvat perehdytyksen tavoitteisiin. Itse työtehtävään oppiminen on perehdytyksen keskiössä. Perehdytyksessä tulee käydä läpi muun muassa käytössä olevat analyysimenetelmät, laitteet ja tietojärjestelmät sekä häiriötilanteet ja työ-turvallisuusasiat. Kirjallisella suunnitelmalla seurataan ja arvioidaan opastuksen etenemistä. (Ahokas ja Mäkeläinen, 2013.)

SataDiagin sairaanhoitopiirissä perehdytyksellä tuetaan henkilöstön ammattitaitoa ja työssä jaksamista sekä taataan työn laadukkuus ja tehokkuus. Sairaanhoitopiirissä on käytössä sähköinen perehdytysohjelma (Intro), jonka avulla varmistetaan suunnitelmallinen ja yhtenäinen perehdytys terveydenhuollon työntekijöille. (Satasairaala 2020.)

7 TYÖN TOTEUTUS

7.1 Työn tarkoitus ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli päivittää SataDiagin verikeskustoiminnan kuvaus. Se sisältää ajantasaiset ja oleelliset tiedot verikeskuksen toiminnasta, tiloista ja työntekijöiden tehtävistä.

Tavoitteena on kehittää verikeskustoimintaa. Päivitettyä toiminnan kuvausta voidaan käyttää myös uusien työntekijöiden perehdytyksen tukena. Sen avulla uudet työntekijät ja myös opiskelijat saavat tietoa muun muassa verikeskuksen toiminnasta ja laboratoriohoitajan työtehtävistä. Lisäksi se parantaa perehdytyksen laatua ja helpottaa perehdyttämistä. Toiminnan kuvauksen päivittämisen seurauksena myös potilasturvallisuus lisääntyy.

7.2 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on työelämään liittyvä kehittämistyö, jonka tavoitteena on käytännön toiminnan opastaminen, ohjeistaminen ja toiminnan järjeistäminen tai järjestäminen. Toiminnallinen opinnäytetyö sisältää kaksi osiota, jotka ovat opinnäytetyöraportti ja tuotos. Opinnäytetyön raportista selviää, miksi ja miten työ on tehty. Lisäksi siinä kerrotaan, millainen työprosessi on ollut ja millaisia tuloksia on saatu. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotos voi olla kohderyhmästä riippuen esim. kansio, opas, portfolio, kotisivut tai tapahtuma. Hyvinä kriteereinä tuotokselle voidaan pitää informatiivisuutta, selkeyttä, johdonmukaisuutta sekä kohderyhmälle sopivaa asiasisältöä. Ohjeistusta tai opasta tehtäessä tulee kerättyä tietoa ja lähteitä tarkastella kriittisesti. Lähteiden luotettavuus ja ajanmukaisuus tulee varmistaa. Toiminnallisessa opinnäytetyössä kahden osion on oltava keskenään yhteensopivia. Lisäksi täytyy huomioida työn kokonaisuus. (Airaksinen ja Vilka, 2003.)

Kehittämistyöllä ratkaistaan työelämässä tai opiskelussa ilmenneitä käytännön ongelmia tai uudistetaan toimintatapoja. Kehittämistoimilla tavoitellaan muutosta, jonka avulla pyritään muokkaamaan toimintatavoista ja -rakenteista aiempaa parempia ja tehokkaampia. Kehityksen kohteena voi olla myös ammatillinen osaaminen. Työelämästä lähtöisin olevilla kehittämistehtävillä tuotetaan tärkeää tietoa tulevaisuuden ammattilaisille. (Ojasalo ym. 2014, 18-19.)

Vuorovaikutus-, ongelmanratkaisu- ja yhteistyötaidot ovat kehittämistyössä tärkeitä opittavia taitoja. Kehittämistyöt ovat usein ryhmätöitä, kuitenkin niiden teossa korostuu myös itsenäinen työskentely. Kehittämistyön tekijä hakee itsenäisesti tietoa ja johtaa omaa työskentelyään. Työtavassa tulisi näkyä tavoitteellisuus ja itsearviointi. (Ojasalo ym. 2014, 15.)

7.3 Työn eteneminen

7.3.1 Suunnittelu

Opinnäytetyön toimeksiantaja on SataDiag. Valitsimme aiheeksi verikeskuksen toiminnan kuvauksen päivittämisen. SataDiagin verikeskuksen tiiminvetäjät halusivat päivittää toiminnan kuvauksen, jotta sitä voitaisiin hyödyntää perehdytyksen tukena. Laboratorion eri työpisteissä tulee olla ajantasainen toiminnan kuvaus henkilökunnan saatavilla (SataDiag 2021b). Aihe oli mielestämme mielenkiintoinen, koska kiinnostuimme koulussa immunoematologiasta ja verikeskustoiminnasta. Ajattelimme myös, että tulevasta verikeskusharjoittelusta olisi hyötyä työn tekemisessä.

Aloitimme opinnäytetyöprosessin keväällä 2020 aihekuvauksen tekemisellä. Syksyllä 2020 ollut verikeskusharjoittelu antoi lisää inspiraatiota työn tekoa varten ja avasi näkemyksiämme työn toteutusta koskevista aiheista. Harjoittelun aikana tutustuimme verikeskuksen toimintaan. Selvitimme lisäksi verikeskuksen ja sen työntekijöiden tehtävät sekä käytössä olevat erilaiset laitteet ja menetelmät. Saimme harjoittelussa paremman käsityksen verensiirtoketjusta sekä siihen liittyvistä toiminnoista. Savolaisen ym. (2018) mukaan verensiirtoketju kattaa veren matkan luovuttajasta vastaanotettavaan potilaaseen. Suomessa verensiirtoketjun eri toimijoihin kuuluvat Suomen Punaisen Ristin Veripalvelu, sairaaloiden verikeskukset sekä hoitoyksiköt. (Savolainen ym. 2018, 78.)

Harjoittelun jälkeen laadimme työsuunnitelman, jossa hahmottelimme sitä, mitä tuleva opinnäytetyö sisältää. Kehittämistyönä tehtävän opinnäytetyön suunnitteluvaiheessa muun muassa asetetaan tavoitteet työlle, sekä kerätään työn tekoon tarvittavat materiaalit ja aineistot. Suunnitteluvaiheeseen kuuluu lisäksi aiheen rajaaminen. (Salonen 2013, 17.) Aluksi aiheen rajaaminen tuotti meille hieman vaikeuksia. Tämän takia keskustelimme paljon sekä ohjaavan opettajan, että toimeksiantajan kanssa. Pohdimme toimeksiantajan kanssa työn tarkoitusta ja tavoitteita ja pidimme useita palavereita. Ohjaavan opettajan avustuksella saimme selkeytettyä aiheen sellaiseksi, että se vastaa työn toimeksiantoa. Hankimme toimeksiantajalta tuotosta varten tarvittavat ohjeet ja materiaalit. SataDiagin verikeskus antoi meille toisen työpisteen käytössä olevan toiminnan kuvauksen malliksi työlle. Heiltä löytyi lisäksi valmis pohja toiminnan kuvaukseen, joka oli muokattavissa työpisteen toiminnan mukaiseksi.

Kuten Salonen (2013) toteaa, työn teko on suunniteltava mahdollisimman huolellisesti. Kuitenkaan kaikkia asioita ei pysty tarkkaan suunnittelemaan. Työn suunnitteluvaiheessa päätimme, että teemme työtä aina yhdessä. Hyödynsimme työn teossa Satasairaalan tiloissa olevaa Savonian koulutusluokkaa, ja varasimme sitä säännöllisesti aikataulumme mukaisesti. Aikataulutimme työn tekoa suureksi osaksi luokan varausmahdollisuuksien mukaan. Varsinaisen opinnäytetyön aloitimme keväällä 2021.

7.3.2 Toteutus

Laadimme ensin opinnäytetyöraportin teoriaosan, sillä tuotos vaati hyvän teoriapohjan. Etsimme tietoa luotettavista lähteistä, niin paineituista teoksista kuin verkkojulkaisuista. Lähteiden haussa hyödynsimme erilaisia luotettavia tietokantoja. Sovelsimme lähteiden hakuun myös lähdekriittistä ajattelua ja valitsimme käyttämämme lähdeaineistot huolellisesti. Saimme lisäksi toimeksiantajalta materiaalia opinnäytetyön tekoa varten. Akreditoitun laboratorion toimintaa kuvaa ja ohjaa toimintakäsikirja (ks. SataDiag 2021b). SataDiagissa on käytössä valmis toiminnan kuvauksen pohja, johon työstimme omaa verikeskuksen toiminnan kuvausta. Lisäksi tuotoksen teossa hyödynnettiin muita SataDiagissa olevia ohjeita ja teoriakirjallisuutta.

Teimme verikeskuksen toiminnan kuvauksen word-tiedostona valmiille SataDiagin toiminnan kuvauksen pohjalle. Muokkasimme tiedoston verikeskuksen tehtävien ja toiminnan mukaiseksi. Käyttämämme pohja on SataDiagin klinisen kemian ja mikrobiologian laboratorioden työpisteiden yleinen pohja toiminnan kuvaukseen. Se sisältää taulukon, jossa tulee kuvata työpisteessä tehtävät tutki-

mukset ja niiden suorittamiseen tarvittavat laitteet. Lisäksi siinä on selostettava muun muassa työpisteessä käsiteltävät näytteet, niiden analysointi, laboratoriohoitajan tehtävät, laadunvarmistus, työjärjestys ja toimintaohjeet poikkeustilanteissa. Haastattelimme verikeskuksen tiiminvetäjiä, ja kysimme mitä muuta he haluavat sisällyttää toiminnan kuvaukseen. Heille oli tärkeää, että tuotos sisältää uusien työntekijöiden perehdytykseen tarvittavat asiat. Sovimme myös heidän kanssaan, että valmis tuotos jätetään word-muotoon, jotta heidän on tarvittaessa helppo muokata sitä.

Aloitimme tuotoksen laatimisen muokkaamalla toiminnan kuvausohjan otsikot verikeskuksen tehtävien ja tarpeiden mukaiseksi. Tapasimme säännöllisesti Savonian koulutusluokassa Satasairaalassa, ja työstimme opinnäytetyötä yhdessä. Sovimme aina ennen tapaamista, mitä kyseisellä tapaamiskerralla tehdään. Tuotoksessa käydään taulukkomuotoisesti läpi verikeskuksessa tehtävät tutkimukset sekä niissä käytettävät laitteet. Kuten Salminen (2015) kertoo, verensiirtotutkimusvalikoimaan kuuluu yleensä veriryhmämääritys, veriryhmätarkistus, punasoluvasta- aineiden seulonta, sopivuuskoe ja suora antiglobuliinikoe. SataDiagin verikeskuksessa käytetään Bio-Rad:n IH-500-täysautomaatteja (SataDiag 2020). Tuotokseen on listattu muutkin verikeskuksessa käytettävät laitteet. Työssä kerrotaan tarkkaan näytteiden käsittelystä. Käsittely kattaa näytteiden saapumisen, säilytyksen ja hävittämisen sekä analysoinnin. Laboratoriohoitajan tehtävät selitetään yleisesti ja työvuorokohtaisesti. Laadunvarmistus jaetaan ulkoiseen ja sisäiseen laadunvarmistukseen, ja niiden merkitys on kuvattu tuotoksessa. Lisäksi tuotoksessa kuvataan yksityiskohtaisesti My+ Verikeskus ohjelman käytöstä, sekä verivalmisteiden tilauksesta ja varastoinnista ja verivaraston ylläpidosta. (ks. SataDiag 2020.)

7.3.3 Arviointi

Opinnäytetyöprosessin aikana olimme tiiviisti yhteydessä toimeksiantajaan sekä työtä ohjaavaan opettajaan. Työn teossa olemme huomioineet toimeksiantajan toiveet ja ohjaavan opettajan mielipiteet opinnäytetyön sisällöstä. Tuotoksesta pyydettiin palautetta säännöllisesti verikeskuksen tiiminvetäjiltä ja sitä muokattiin saadun palautteen pohjalta. Saimme toimeksiantajalta kirjallista palautetta myös valmiista tuotoksesta. Sitä ei kuitenkaan ole vielä käytetty perehdytyksessä.

Tuotos täyttää toimeksiantajan vaatimukset ja verikeskuksen tarpeet. Se on valmiin toiminnan kuvausohjan mukainen, joka on laadittu SataDiagin toimintakäsikirjan (2021b) perusteella. Toimeksiantajan mielestä tuotoksen rakenne on selkeä ja looginen sekä se sisältää ajantasaiset ja oleelliset tiedot verikeskuksen tehtävistä ja toiminnasta. Se on helposti muokattavissa ja henkilökunnan käytettävissä. Lisäksi se kattaa perehdytyksen näkökulmasta tärkeät asiat, mikä helpottaa uusien työntekijöiden perehdyttämistä.

8 POHDINTA

8.1 Opinnäytetyöprosessin ja tuotoksen arviointi

Opinnäytetyöprosessi eteni suunnitellusti, kuitenkin jouduimme hieman joustamaan alkuperäisestä aikataulusuunnitelmasta. Aiheen rajaus tuotti meille alkuun hiukan hankaluuksia, mutta selvisimme niistä hyvin. Saimme rajattua aiheen, siten, että se vastaa toimeksiantajan toiveita. Aiheen rajauksen yhteydessä opinnäytetyömme sisältöä kavennettiin ja työ muotoutui nykyiseen muotoonsa.

Verikeskuksen toiminta on käsitteenä todella laaja. Osittain tämän takia päätimme keskittyä työssä vain toiminnan kuvauksen kannalta tärkeisiin asioihin. Yhtenä tärkeänä kriteerinä työllemme oli lisäksi uusien työntekijöiden perehdytyksen huomioiminen opinnäytetyön sisällössä. Kuten Savolainen ym. (2018) kertovat, turvallinen verensiirtotoiminta vaatii hyvin koulutettua ja motivoitunutta henkilökuntaa, joten verikeskuksen henkilökunnan perehdytykseen ja koulutukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Ahokas ja Mäkeläinen (2013) toteavat, että perehdytyksessä tulee käydä läpi muun muassa käytössä olevat analyysimenetelmät, laitteet ja tietojärjestelmät sekä häiriötilanteet ja työturvallisuusasiat. Yhtenä tavoitteenamme oli potilasturvallisuuden parantaminen. Hyvän perehdytyksen avulla voidaan välttyä veren siirtoon liittyviltä haittavaikutuksilta ja vaaratilanteilta. Fimean (2021) mukaan laadukas toiminta perustuu ammattitaitoiseen ja työhönsä motivoituneeseen henkilökuntaan. Siksi muun muassa verikeskusohjeistuksen tulee olla riittävää ja ohjeiden on oltava ajan tasaisia.

Päätimme jo aihetta valitessamme tehdä työn kokonaan yhdessä. Kukin ryhmän jäsenistä oli työprosessissa tasavertainen, emmekä jakaneet erikseen työsuuksia ryhmäläisten kesken. Sovimme etukäteen tapaamispäivämäärät, ja mitä milloinkin tehdään. Meistä jokainen teki itsenäistä tiedonhakuja kotona ja valmistautui tulevaan tapaamiseen. Tämä mahdollisti sujuvan yhteistyön ja jokainen meistä pystyi näin osallistumaan tasavertaisesti työn tekoon.

Toimimme tiiviissä yhteistyössä toimeksiantajan kanssa, ja saimme SataDiagin verikeskuksesta muun muassa tarvittavia materiaaleja ja ohjeita tuotoksen laatimista varten. Ennen työn aloitusta olimme harjoittelussa SataDiagin verikeskuksessa, ja harjoittelun aikana saimme paremman käsityksen, siitä, mitä asioita toiminnan kuvauksen päivityksessä tulisi huomioida. Halusimme laatia tuotoksesta mahdollisimman selkeän ja yksinkertaisen, jotta sitä olisi helppo hyödyntää verikeskuksen arjessa. Konsultoimme verikeskuksen vastuuhoitajia kaikissa työprosessin vaiheissa ja laadimme tuotoksen toimintakäsikirjan ohjeiden mukaisesti.

Lähetimme opinnäytetyön jokaisessa työprosessin vaiheessa ohjaavalle opettajalle tarkistettavaksi. Opettajalta saadut palautteet ja neuvot auttoivat meitä työn toteutuksessa, ja saimme väliarvioiden pohjalta paremman käsityksen jäljellä olevasta työurakasta. Välttyimme säännöllisten arviointien ansiosta turhilta muokkauksilta ja säästimme näin myös aikaa.

Olemme tyytyväisiä valmiiseen opinnäytetyöhön, ja mielestämme se vastaa hyvin työlle asettamiimme tavoitteita. Tuotoksen valmistuttua saimme hyvää palautetta verikeskuksen vastuuhoitajilta. He kokivat, että työ vastaa hyvin heidän tarpeitaan.

Jatkossa päivitettyä toiminnan kuvausta on verikeskuksen henkilökunnan helppo päivittää ja muokata aina tarpeen vaatiessa. Tuotoksen rakenne on selkeä ja looginen, mikä tekee siitä helposti ymmärrettävän. Sitä voi lisäksi käyttää muissakin työpisteissä toiminnan kuvauksen mallina ja se on verikeskuksessa hyödynnettävissä perehdytyksen tukena. Tulevaisuudessa sähköiseen toiminnan kuvaukseen voi lisätä muun muassa linkit tarvittaviin työohjeisiin, jotta ne olisivat helposti henkilökunnan saatavilla. Näin voitaisiin nopeuttaa huomattavasti työntekoa, eikä paperisten työohjeiden hakuun menisi turhaan aikaa.

8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyötä tehdessämme perehdyimme hyvin taustamateriaaliin ja kirjallisuuteen. Keräsimme monipuolisesti sekä kotimaisia että kansainvälisiä lähteitä. Valitsemamme lähteet sisälsivät tuoretta ja luotettavaa tietoa. Lähteitä ei plagioitu ja käytetyt lähteet merkittiin asianmukaisesti. Hyödynsimme työssä myös Turnitin-plagioinnintarkastusjärjestelmää, joka tarkastaa, ettei työssä ole käytetty plagiointia eli luvaton lainaamista.

Noudatimme Tutkimuseettisen lautakunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjeita (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012). Hyvällä tieteellisellä käytännöllä (HTK) tarkoitetaan sitä, että opinnäytetyön tekijät hyödyntävät tiedonhankinta- ja tutkimusmenetelmiä, jotka tiedeyhteisö on hyväksynyt. Tiedonhaun on tukeuduttava tiedekirjallisuuteen sekä asiallisiin lähteisiin, esimerkiksi ammattikirjallisuuteen. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan opinnäytetyön tekijältä edellytetään rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta tutkimustyön teossa ja tulosten esittämisessä. Tutkijan tai kirjoittajan kunnioittaessa toisten aikaansaamia tutkimustuloksia tai kirjallisuutta mainitaan heidät tarkkaan lähdeviitteissä ja heidän tuotoksensa esitetään oikeassa valossa. Näin toimitaan rehellisesti ja vilpittömästi. Toisten aikaansaannosten plagiointi tai vääristely on vilpillistä toimintaa. Toisin sanoen voidaan ajatella, että mitä paremmin tutkija on merkannut lähdeviitteet, sitä paremmin tutkimus tukee hyvää tieteellistä käytäntöä. (Vilka 2015, 41–45.)

Noudattamalla hyvää tieteellistä käytäntöä lisätään tutkimuksen luotettavuutta (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012, 6). Olemme huomioineet luotettavuuden takaamisen läpi opinnäytetyöprosessin. Luotettavuuden mittaaminen kehittämistyössä on haastavampaa kuin laadullisessa tai määrällisessä tutkimuksessa. Kehittämistyön lopputuloksena ei ole tutkimustulos, vaan tuotoksen avulla pyritään aikaansaamaan muutos. Luotettavuuden arviointi on kuitenkin mahdollista kehittämistyöprosessin eri vaiheiden tarkastelun kautta. (Kananen 2015, 111-112.) Silloin varmistetaan, että työ on tehty oikein sekä suunnitelman mukaisesti. Luotettavuuden takaamiseksi olemme käyttäneet opinnäytetyössämme useita ajankohtaisia lähteitä. Jotta lähteiden luotettavuudesta voidaan varmistua, tulee erityisesti verkkolähteitä käytettäessä harjoittaa erityistä lähdekritiikkiä. Kirjalähteiden ohella hyödynsimme lähteiden haussa erilaisia luotettavia tietokantoja, kuten PubMed ja Cinahl, sekä niistä löytyviä tutkimusartikkeleita.

Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) määrittelemiä hyvän tieteen käytäntöjä (HTK) ovat sitoutuneet käyttämään kaikki Suomen ammattikorkeakoulut. HTK-ohjeen tavoitteena on sekä hyvän

tieteellisen käytännön edistys, että tieteellisen epärehellisuuden ennaltaehkäisy ja se toimii ohje-
nuorana kaikille tieteellistä tutkimusta harjoittaville. Opinnäytetyön teossa on myös huomioitava laki-
säätteiset rajoitukset. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Tutkimusetiikka voi opinnäytetyössä tarkoittaa yleisten sääntöjen noudattamista. Se ottaa huomi-
oon tutkimukseen osallistuvat henkilöt ja toimijat, toimeksiantajan, rahoittajan, tutkimuskohteen
sekä yleisön. (Vilka 2015, 41.) Tässä työssä huomioitiin niin opinnäytetyön tekijöiden, toimeksian-
tajan, Savonia AMK:n ja bioanalytikko-opiskelijoiden näkökulmat. Vastasimme toimeksiantajan toi-
veisiin ja tuotos on toimintakäsikirjan mukainen. Työ vastaa myös Savonia-ammattikorkeakoulun
bioanalytikon tutkinto-ohjelman opetussuunnitelman tavoitteisiin. Emme käsitelleet työssä salaista
tietoa ja raportointi tehtiin asianmukaisesti. Tuotosta ei julkaista toimeksiantajan ohjeiden mukai-
sesti.

8.3 Oman oppimisen arviointi ja ammatillinen kasvu

Koemme, että olemme täyttäneet sekä omat, että bioanalytikon tutkinto-ohjelman osaamistavoit-
teet. Opinnäytetyöprosessin aikana tietämyksemme verikeskustoiminnasta, sekä muun muassa eri-
laisista verikeskustutkimuksista syveni huomattavasti. Syventyminen verensiirtoketjuun ja verikes-
kustoimintaan on antanut meille uuden näkökulman tulevaisuuden työmahdollisuuksista, sekä kas-
vattanut mielenkiintoamme aihetta kohtaan. Opinnäytetyön tekoprosessista teki erityisen mielekkään
ryhmässä työskentely. Savonia-ammattikorkeakoulun laatimissa yleisissä kompetensseissa on tuotu
esille muun muassa työyhteisötaitojen tärkeys (Savonia-ammattikorkeakoulu 2018). Ryhmämme jä-
senten välisessä yhteistyössä korostui hyvä yhteishenki, ja meistä jokainen toi oman osaamisensa
näkyville. Työelämässä yhteistyöosaamisella on tärkeä rooli, ja näin ollen opinnäytetyön teko ryh-
mässä on ollut hyvää harjoitusta tulevaisuutta ajatellen.

Olemme työtä tehdessämme kehittäneet tiedonhankintataitojamme, ja opimme hankkimaan tietoa
luotettavista lähteistä. Opimme hyödyntämään tiedonhaussa lähdekriittisyyttä ja osaamme nyt muun
muassa käyttää tiedon hakemisessa erilaisia hakusanoja. Taitomme hakea tietoa eri kielillä on myös
kehittynyt. Esimerkiksi englanninkielisten lähteiden haku ja käyttö työssä on laajentanut ammattisa-
nastoamme (ks. Savonia-ammattikorkeakoulu 2018). Tämä on meille hyödyksi työelämässä, sillä
suuri osa käytössä olevista analysointilaitteista toimii englannin kielellä.

Huomasimme opinnäytetyöprosessin aikana sen, kuinka tärkeää ajankäytön suunnittelu on. Aikatau-
lussa pysyminen on tärkeää, kuitenkin täytyy osata joustaa tarvittaessa tiukoista suunnitelmista.
Työelämässäkin on osattava sopeutua olosuhteiden muuttuessa äkillisesti. Sopeutumis- ja ongel-
manratkaisukyvyyn tärkeys korostuu erityisesti laboratorioympäristössä.

LÄHTEET

- Ahokas, Laura & Mäkeläinen, Jukka 2013. Perehdyttäminen ja työnopastus – Ennakoivaa työsuojelua. Verkkojulkaisu. Ttk.fi, Työturvallisuuskeskus. https://ttk.fi/oppaat_ja_ohjeet/digijulkaisut/perehdyttaminen_ja_tyonopastus_-_ennakoivaa_tyosuojelua. Viitattu 7.7.2021
- Airaksinen, Tiina & Vilkkä, Hanna 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.
- Armstrong, Beryl, Wilkinson, Rob & Smart, Elizabeth 2008. Compatibility testing. Teoksessa Beryl Armstrong, Rob Wilkinson, Leesha Raman Elizabeth Smart & Jon Hardwick (toim.) Special Issue: Introduction to Blood Transfusion Technology, 197-215. ISBT Science Series. <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/17512824/2008/3/2>
- Bio-Rad 2013. Diaclon ABO/D + Reverse Grouping. ABO/Rh kokoveriryhmämääritykseen isoagglutiinien kanssa. Pakkausseloste. https://www.bio-radsecretarea.com/documents/all/pdfs/b001228_50092_06.13.fi.pdf. Viitattu 21.6.2021
- Fimea 2021. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksen määräys, Veripalvelutoiminta 1/2021. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. <https://www.fimea.fi/documents/160140/2311305/Fimean+m%C3%A4%C3%A4r%C3%A4ys+1-2021+veripalvelutoiminnasta%2C+FI.pdf/8b1238d8-f623-53f0-24a3-b120ff3365c3?t=1613381286426>. Viitattu 25.6.2021
- Finas 2016. Akkreditointi. Verkkojulkaisu. Finas.fi, Finas-akkreditointipalvelu. <https://www.finas.fi/akkreditointi/Sivut/default.aspx>. Viitattu 23.5.2021
- Hajdu, Orsolya 2021. Punasoluvalmiste. Valokuva. 7.10.2021. Pori.
- Hajdu, Orsolya 2021. Trombosyyttivalmiste. Valokuva. 7.10.2021. Pori.
- Hajdu, Orsolya 2021. OctaplasLG® jääplasmavalmiste. Valokuva. 7.10.2021. Pori.
- Hajdu, Orsolya 2021. Bio-Rad reaktiokortit. Valokuva. 7.10.2021. Pori.
- Hardwick, Jonathan 2008. Blood processing. Teoksessa Beryl Armstrong, Rob Wilkinson, Leesha Raman Elizabeth Smart & Jon Hardwick (toim.) Special Issue: Introduction to Blood Transfusion Technology, 148-176. ISBT Science Series. <https://onlinelibrary.wiley.com/toc/17512824/2008/3/2>
- Huslab 2021. Coombs, suora (mono-/polyspesifinen antiseerumi) (kval), punasoluista. Verkkojulkaisu. HUSLAB-tutkimusohjekirja. <https://huslab.fi/ohjekirja/3015.html>. Viitattu 9.7.2021
- Kananen, Jorma 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas – Miten kirjoitan kehittämistutkimuksen vaihe vaiheelta. Sarjassa: Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 212. Tampereen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print.
- Korhonen, Anu 2016. Ennen verensiirtoa tehtävät tutkimukset – miksi veret viipyvät? Koulutusmateriaali. Punainen Risti Veripalvelu. <https://www.veripalvelu.fi/Koulutusmateriaalit/Ennen%20verensiirtoa%20teht%C3%A4v%C3%A4t%20tutkimukset.pdf>. Viitattu 14.6.2021
- Li, Marissa, Cardigan, Rebecca, Thomas, Stefan & Vassallo, Ralph 2017. Production and Storage of Blood Components. Teoksessa Michael F. Murphy, David J. Roberts & Mark H. Yazer (toim.) Practical Transfusion Medicine, 5. painos, 222-232.
- Mylab 2020. Specialty areas in My+®. Verkkojulkaisu. <https://www.mylab.fi/en/solutions/myplus-specialty-areas/>. Viitattu 6.7.2021
- Octapharma 2020. OCTAPLASLG infuusioneste, liuos 45-70 mg/ml. Verkkojulkaisu. Pharmacafennica.fi, Lääketietokeskus. <https://pharmacafennica.fi/spc/2101298>. Viitattu 23.6.2021

- Ojasalo, Katri, Moilanen, Teemu & Ritalahti, Jarmo 2014. Kehittämistyön menetelmät. 4. painos. Helsinki: SanomaPro.
- Salminen, Johanna 2015. Verikeskustoiminta vastuuhoidajan silmin. Verkkojulkaisu. Tykslab. <https://docplayer.fi/5051705-Verikeskustoiminta-vastuuhoidajan-silmin.html>. Viitattu 25.6.2021
- Salonen, Kari 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Verkkojulkaisu. Turun Ammattikorkeakoulu. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>. Viitattu 13.11.2021
- SataDiag 2021a. Laboratorio. Verkkojulkaisu. [Satadiag.fi](http://www.satadiag.fi), Satakunnan sairaanhoitopiirin liikelaitos SataDiag. <https://www.satadiag.fi/Yksikot/laboratorio/Sivut/default.aspx>. Viitattu 23.5.2021
- SataDiag 2021b. Toimintakäsikirja. Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymän sairaanhoidollisten palveluiden liikelaitos SataDiag Laboratorio.
- SataDiag 2020. Verikeskus, toiminnan kuvaus. Satakunnan sairaanhoitopiirin kuntayhtymän sairaanhoidollisten palveluiden liikelaitos SataDiag Laboratorio.
- Satasairaala 2020. Perehdytys. Verkkojulkaisu. [Satasairaala.fi](http://www.satasairaala.fi). <https://www.satasairaala.fi/ammattilaisille/perehdytys>. Viitattu 7.7.2021
- Savolainen, Eeva-Riitta, Tienhaara, Anri, Koski, Tomi, Mahlamäki, Eija, Sainio, Susanna & Salmela, Katja 2018. Verensiirto-opas. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Savonia-ammattikorkeakoulu 2018. Osaamistavoitteet, Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma. Verkkojulkaisu. Savonia-ammattikorkeakoulu. <https://www.savonia.fi/opiskele-tutkinto/tutkinnot-ja-hakeminen/opetussuunnitelmat/?yks=KS&krtid=1155&tab=2>. Viitattu 18.10.2021
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetus veripalvelusta 258/2006. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060258>. Viitattu 25.6.2021
- SPR-Veripalvelu 2021a. Luomme mahdollisuuksia elämän pelastamiseen. Verkkosivu. [Veripalvelu.fi](http://www.veripalvelu.fi), Punainen Risti Veripalvelu. <https://www.veripalvelu.fi/veripalvelu>. Viitattu 25.5.2021
- SPR-Veripalvelu 2021b. Mitä verestä tutkitaan. Verkkosivu. [Veripalvelu.fi](http://www.veripalvelu.fi), Punainen Risti Veripalvelu. <https://www.veripalvelu.fi/verenluovutus/veren-matka/tutkitaan>. Viitattu 26.6.2021
- SPR-Veripalvelu 2021c. Veriturvatoiminta. Verkkosivu. [Veripalvelu.fi](http://www.veripalvelu.fi), Punainen Risti Veripalvelu. <https://www.veripalvelu.fi/terveydenhuollon-ammattilaiset/verensiirrot>. Viitattu 27.5.2021
- SPR-Veripalvelu 2021d. Verivalmisteiden käytön opas 2021. Verkkojulkaisu. Toimituksessa Leena Koivusalo, Susanna Sainio & Hannele Sareneva. Suomen Punainen Risti, Veripalvelu.
- Sulin, Kati 2016. Veriryhmät ja vasta-aineet. Raskaudenaikaiset immunisaatiot. Koulutusmateriaali. Punainen Risti Veripalvelu. https://www.veripalvelu.fi/Koulutusmateriaalit/Veriryhm%C3%A4t%20ja%20vasta-aineet_Kati%20Sulin.pdf. Viitattu 14.6.2021
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Verkkojulkaisu. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf Viitattu 13.7.2021
- Veripalvelulaki 197/2005. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050197>. Viitattu 25.6.2021
- Vilkka, Hanna 2015. Tutki ja kehitä. 4. painos. Jyväskylä: PS-kustannus.
- Westhoff, M. Connie 2016. Red cell immunology and compatibility testing. Teoksessa Toby L. Simon, Jeffrey McCullough, Edward L. Snyder, Bjarte G. Solheim & Ronald G. Strauss (toim.) Rossi's Principles of Transfusion Medicine, 5. painos, 193–205.

Wood, M. Erica, Yazer, H. Mark & Murphy, F. Michael 2017. Blood Transfusion in Hospitals. Teoksessa Michael F. Murphy, David J. Roberts & Mark H. Yazer (toim.) Practical Transfusion Medicine, 5. painos, 233-253.

Yazer, H. Mark & Delaney, Megan 2017. Pretransfusion Testing and the Selection of Red Cell Products for Transfusion. Teoksessa Michael F. Murphy, David J. Roberts & Mark H. Yazer (toim.) Practical Transfusion Medicine, 5. painos, 58-68.