



**SAVONIA**

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

# VIDEO-OPPIMATERIAALI IMMUNOHEMATOLOGIAN ITSENÄISEEN OPISKELUUN

TEKIJÄT: Jenni Palo-oja  
Anni Savinainen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma			
Työn tekijät Jenni Palo-oja & Anni Savinainen			
Työn nimi Video-oppimateriaali immunoematologian itsenäiseen opiskeluun			
Päiväys	24.11.2018	Sivumäärä/Liitteet	28/2
Ohjaaja Sanna Kolehmainen			
Toimeksiantaja Savonia-ammattikorkeakoulu			
Tiivistelmä			
<p>Vuosittain Suomessa käytetään 200 000 punasoluvalmistetta ja 40 000 trombosyytti- ja jääplasmavalmistetta. Verivalmisteita siirretään potilaille esimerkiksi leikkausten, erilaisten syöpähoitojen sekä onnettomuusuhrien hoidon yhteydessä. Potilaan veriryhmä täytyy olla määritettynä ennen verensiirtoa. Sairaaloiden verikeskukset vastaavat verensiirtoihin liittyvien laboratoriotutkimusten tekemisestä. Veriryhmämääritysten tekeminen kuuluu myös bioanalyytikon tutkinto-ohjelmaan osana immunoematologian opintoja. Veriryhmämäärittäminen voi tehdä niin sanotulla pylväsmenetelmällä sekä putkimenetelmällä.</p> <p>Tämä opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Tuotoksena tehtiin kaksi videota. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Savonia-ammattikorkeakoulu.</p> <p>Opinnäytetyön tarkoitus oli tehdä kaksi videota immunoematologian itsenäisen opiskelun tueksi bioanalyytikko-opiskelijoille Savonia-ammattikorkeakoulun käyttöön. Videoiden oli tarkoituksena olla käytännön tekemiseen keskittyviä ohjeita, joihin bioanalyytikko-opiskelijat voisivat tutustua ennen koulussa tapahtuvaa laboratorioharjoitustuntia. Tavoitteena oli tukea bioanalyytikko-opiskelijoiden oppimista ja itsenäistä opiskelua sekä saada heidät syventymään immunoematologian harjoitustuntien aiheeseen itsenäisesti ennen harjoitustunteja ja helpottaa opintojakson laboraatioiden analyysiin liittyvien asioiden mieleen palauttamista opintojakson lopulla ja sen jälkeen.</p> <p>Opinnäytetyön raporttiin koottiin teoretietoa kliinisestä hematologiasta ja immunoematologiasta, johon kuuluu oppi veriryhmäjärjestelmästä sekä verensiirtoa edeltävistä tutkimuksista. Teoretietoa koottiin myös videosta oppimateriaalina. Opinnäytetyön tuotoksia voidaan hyödyntää bioanalyytikko-opiskelijoiden opetuksessa. Opinnäytetyön jatkoksi voisi tehdä opetusvideon esimerkiksi sipivuuskokeen suorittamisesta.</p>			
Avainsanat			
veriryhmämäärittäminen, immunoematologia, oppimateriaali, video			

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science			
Authors Jenni Palo-oja & Anni Savinainen			
Title of Thesis Learning Material in Video Format for Independent Learning on a Course in Immunohematology			
Date	24.11.2018	Pages/Appendices	28/2
Supervisor Sanna Kolehmainen			
Client Organisation Savonia University of Applied Sciences			
<p>Abstract</p> <p>Every year, 200 000 units of red blood cells and 40 000 units of platelets and frozen plasma are transfused in Finland. Blood transfusions are carried out e.g. during and after surgeries and as a part of the treatment of cancer and trauma patients. Patient's blood group must be known before a blood transfusion. Blood group typing is a part of immunohematology studies. Blood centers in hospitals are responsible for carrying out blood transfusion laboratory tests. Blood group typing is also a part of immunohematology studies in the biomedical laboratory science degree program. There are two commonly used techniques for blood group typing: gel column blood typing and the test tube method.</p> <p>This thesis was a functional study and assigned by Savonia University of Applied Sciences. The purpose of the thesis was to produce learning material in video format for independent learning on a course in immunohematology at Savonia University of Applied Sciences. As a result of this study, two videos were produced, and these videos were meant to provide biomedical laboratory science students with practical guidelines to help them get acquainted with the subject before the laboratory exercises. The aim of the thesis was to support the independent learning of biomedical laboratory science students and to help them immerse themselves in the subject beforehand as well as help them recall details related to the analyses during and after the course.</p> <p>The theoretical background of the thesis includes introduction to clinical hematology and immunohematology as well as blood group systems and the clinical laboratory tests performed before a blood transfusion. Further information on videos as a learning tool was also included. The results can be utilized as teaching material for biomedical laboratory science students. The thesis can be further developed e.g. by making a video of cross-matching.</p>			
Keywords			
blood group typing, immunohematology, learning material, video			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	KLIININEN HEMATOLOGIA JA IMMUNOHEMATOLOGIA.....	6
2.1	Veri ja verensiirtojen indikaatiot.....	7
2.2	Veriryhmäjärjestelmät .....	7
2.3	Verensiirtoa edeltävät tutkimukset .....	9
2.4	Immunohepatologian opinnot Savonia-ammattikorkeakoulussa .....	13
3	VIDEO OPPIMATERIAALINA .....	14
3.1	Hyvä oppimateriaali .....	14
3.2	Video oppimateriaalina .....	14
4	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE .....	17
5	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	18
5.1	Toiminnallinen opinnäytetyö .....	18
5.2	Työn aloitus ja työstövaihe .....	18
5.3	Tuotoksen kuvaus ja arviointi .....	18
6	POHDINTA.....	20
6.1	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus .....	20
6.2	Opinnäytetyöprosessin ja työn merkitys .....	20
6.3	Oma oppiminen ja ammatillinen kehitys .....	20
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT .....	22
	LIITE 1: ABORHD-VERIRYHMÄMÄÄRITYS KOEPUTKITEKNIIKALLA -VIDEON KÄSIKIRJOITUS.....	25
	LIITE 2: ABORHD-VERIRYHMÄMÄÄRITYS KORTTITEKNIIKALLA -VIDEON KÄSIKIRJOITUS .....	27

## 1 JOHDANTO

Verensiirto voi pelastaa ihmishengen ja parantaa elämänlaatua, mutta siihen liittyy myös riskejä. Pahimmassa tapauksessa potilas saattaa joutua hengenvaaraan, minkä vuoksi verensiirron suorittaminen on erityisen tarkkaa. (Juvonen, Sareneva & Krusius 2013, 3227-3230.) Suomessa verituotteiden valmistamisesta vastaa Suomen Punaisen Ristin Veripalvelu. Verituotteet, joita voidaan säilyttää sairaaloiden verikeskuksissa ovat valkosoluttomat punasolut sekä suurissa sairaaloissa verihiutaleet eli trombosyytit. Näiden lisäksi verikeskuksissa säilytetään myös lääkevalmisteeksi luokiteltua OctaplasLG-jääplasma. SPR valmistaa myös erikoisempia verituotteita, joita verikeskukset voivat tilata Helsingin veripalvelusta tarvittaessa. (Savolainen, Koski, Mahlamäki, Sainio, Salmela & Tienhaara 2018, 98-102.) Vuonna 2018 sairaalat ostivat Veripalvelulta 188 571 yksikköä punasoluja ja 34 131 yksikköä verihiutalevalmisteita (Veripalvelu 2018). Suomessa veripalvelutoimintaa säätelee Veripalvelulaki. Laissa määrätään muun muassa, että verenluovutuksen tulee perustua vapaaehtoisuuteen. Laki määrittelee myös, että veren ja verivalmisteiden käsittelyn tulee olla jäljitettävissä, minkä vuoksi verivalmisteiden käsittelyprosessin jokainen vaihe on dokumentoitava tarkasti. (Veripalvelulaki 2005.)

Ennen verensiirtoa potilaan verestä tehtäviä tutkimuksia ovat ABORhD-veriryhmämääritys, vasta-aineseulonta sekä sopivuuskoe (Suomen Punainen Risti 2016). Jos vasta-aineseulonnan tulos on positiivinen, tunnistetaan positiivisen tuloksen aiheuttaneet vasta-aineet erillisellä tutkimuksella (Islab 2018a). Tutkimukset suorittavat sairaaloiden verikeskuksissa työskentelevät bioanalyttikot (Ihalainen 2016, 17).

Opinnäytetyö on toiminnallinen. Tämän opinnäytetyön tarkoitus oli tehdä kaksi videota immunohepatologian itsenäisen opiskelun tueksi bioanalyttikko-opiskelijoille. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Savonia ammattikorkeakoulu, jonka opiskelijoiden käyttöön videot tulevat. Videoilla näytetään ohjeiden kanssa ABORhD-veriryhmän määrittäminen käyttämällä pylväs- sekä putkimenetelmää. Videoiden avulla bioanalyttikko-opiskelijoilla on mahdollisuus tutustua etukäteen harjoitustuntien kulkuun, minkä lisäksi video on hyvä apu kurssin sisältöä kerratessa. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tukea bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimista ja itsenäistä opiskelua sekä helpottaa immunohepatologian opintojaksoon kuuluviin laboraatioihin eli laboratorioissa tapahtuviin käytännön harjoitustuntien laboratorioanalyysiin liittyvien asioiden mieleen palauttamista opintojakson lopulla ja sen jälkeen. Lisäksi videoiden ansiosta laboraatioissa jää enemmän aikaa työn tekemiseen ohjeiden ja materiaalien lukemisen sijaan. Työlle oli tarvetta, sillä Savonia ammattikorkeakoululla ei ole käytössä immunohepatologian laboraatioihin liittyviä video-oppimateriaaleja.

## 2 KLIININEN HEMATOLOGIA JA IMMUNOHEMATOLOGIA

Hematologia on oppi verisoluista. Kliininen hematologia tutkii esimerkiksi veren normaalisoluja ja niissä tapahtuneita patologisia muutoksia sekä auttaa muun muassa eri tautitilojen diagnostiikassa. (Rodak, Fritsma & Keohane 2012.) Kliinisen hematologian laboratorioissa bioanalytiikon työtehtäviin kuuluvat verisolulaskenta automaatiolla ja valkosolujen erittelylaskenta, morfologiset tutkimukset, virtaussytometria, hemostaasi sekä veriryhmäserologiset tutkimukset. Automaatiotyön lisäksi kliinisen hematologian laboratorioissa työskennellään käyttäen käsimenetelmää. (Suomen Bioanalytiikkoliitto ry 2017.)

Immunologia on oppi kehon immuunijärjestelmästä, jonka tarkoitus on erilaisin keinoin suojata kehoa patogeeneilta eli taudinaiheuttajilta ja muilta elimistölle vierailta aineilta. Tämän lisäksi se poistaa vaurioituneita ja kuolleita soluja sekä torjuu syöpäsoluja. Immuunijärjestelmän osia ovat synnynnäinen eli epäspesifinen ja hankinnainen eli spesifinen immunitetti, joiden toimiessa normaalisti toisiaan täydentäen elimistön immuunivaste on täydellinen. Ulkoisia synnynnäisen immuunijärjestelmän keinoja elimistön suojaamiseksi ovat iho ja limakalvot ja sisäisiä esimerkiksi erilaiset leukosyytit eli valkosolut sekä niitä aktivoiva järjestelmä, komplementti. Komplementtijärjestelmään kuuluu yli 20 erilaista plasmaproteiinia, komponenttia, joiden aktivoituminen edesauttaa patogeenien tuhoutumista elimistössä esimerkiksi hajottamalla bakteerien solukalvoja sekä ohjaamalla leukosyyttejä tulehdusalueelle. Komplementtireaktio on vahvistuva kaskadireaktio: kun yksi komplementin komponentti aktivoituu, se aktivoi useita seuraavan vaiheen molekyylejä. Spesifinen immuunipuolustus perustuu lymfosyyttien toimintaan: B-lymfosyytit vastaavat solunulkoisten ja T-lymfosyytit solunsisäisten patogeenien tuhoamisesta. B-lymfosyytit tunnistavat patogeenit niiden pinnalla olevista antigeeneistä, kun lymfosyytin pinnalla olevat vasta-ainemolekyylit sitoutuvat niihin, joten B-solvaste on vasta-ainevälitteinen. Antigeenien aktivoimat B-lymfosyytit ovat plasmasoluja, ja ne tuottavat vasta-aineita eli immunoglobuliineja, jotka ovat hiilihydraatteja sisältäviä proteiineja. Ne jaetaan viiteen ryhmään: A, D, E, G ja M, ja esimerkiksi A-ryhmän vasta-aineita kutsutaan tavallisesti IgA-vasta-aineiksi. Yksi vasta-ainemolekyylipysty sitomaan useita antigeenejä, ja tämän reaktion seurauksena syntyneitä yhdistelmiä kutsutaan immuunikomplekseiksi. Siinä missä B-solvasteessa patogeenien tuhoaminen tapahtuu vasta-aineiden avulla, T-solvasteessa tappaja-T-solu sekä tunnistaa että tuhoaa taudinaiheuttajan. Tämä vaatii tappaja-T-solun pääsemistä kosketuksiin taudinaiheuttajan kanssa, minkä vuoksi T-solvaste on soluvälitteinen. (Sand, Sjaastad, Haug, Bjålie, Toverud & Hekkanen 2011, 334-346.)

Immunohematologia tutkii punasolujen pinnalla olevien antigeenien ja näiden antigeenien vasta-aineiden välisiä reaktioita. Lähes kaikki immunohematologian tutkimukset perustuvat antigeenien ja vasta-aineiden välisiin reaktioihin, jotka voidaan havaita hemolyysinä tai agglutinaationa. (Nedelcu 2013.) Verensiirtoimmunologia käsittää opin veriryhmäjärjestelmästä. Veriryhmä määräytyy punasolun pinnalla olevista antigeeneistä, joita on löydetty yli 350 kappaletta. (Savolainen ym. 2018, 6-16.) Punasoluantigeeneille on ihmisen veressä vasta-aineita, jotka jaetaan luonnollisiin vasta-aineisiin ja immuunivasta-aineisiin. Luonnolliset vasta-aineet syntyvät elimistössä ensimmäisten elinkuukausien aikana lapsen altistuttua ruoasta ja ympäristöstä peräisin oleville punasolujen pinta-antigeenejä

muistuttaville rakenteille, kun taas immuunivasta-aineita syntyy henkilön altistuttua oman veriryhmänsä kanssa yhteensopimattomille vieraille punasoluille verensiirtojen seurauksena tai sikiön punasolujen päästyä äidin verenkiertoon raskauden aikana. (De Silvestro, Vicarioto & Veronesi 2013, 20-21.) Punasolujen ja niiden pinta-antigeeneille spesifisten vasta-aineiden – esimerkiksi A-ryhmän punasolujen ja anti-A-vasta-aineiden – joutuessa kosketuksiin on vaarana akuutti tai viivästynyt hemolyysi. Sekä luonnolliset vasta-aineet että immuunivasta-aineet voivat aiheuttaa vakavan verensiirto-reaktion, minkä takia verensiirtoja valmisteltaessa tulee noudattaa erityisiä varotoimia. (Lauronen, Niittymäki & Sainio 2016.)

## 2.1 Veri ja verensiirtojen indikaatiot

Verenkierron tehtävä on huolehtia elimistön hapen- ja ravinnonsaannista ja kuona-aineiden poistamisesta sekä osallistua kehon lämmönsäätelyyn. Veri koostuu plasmasta ja soluista, joihin kuuluvat punasolut eli erytrosyytit, valkosolut eli leukosyytit sekä verihiutaleet eli trombosyytit. Kaikki veren solut syntyvät luuytimessä, ja eriytyminen eri solulinjoiksi saa aikaan niiden erilaiset ominaisuudet. (Sand ym. 2011, 319.)

Punasolut ovat tumattomia soluja, jotka ovat muodoltaan litteitä keskeltä ja paksumpia reunoilta. Punasolut kuljettavat happea elimistössä niihin sitoutuneen hemoglobiinin avulla (Suomen Punainen Risti 2017). Lisäksi punasolut osallistuvat hiilidioksidiaineenvaihduntaan. Punasoluja on elimistössä runsaasti, noin 5 miljoonaa mikrolitrassa, ja niiden lukumäärä korreloi suoraan hapenkuljetuksen tehokkuuteen veressä. Mikäli veren happiaineenvaihdunta syystä tai toisesta heikkenee, voi ihminen sairastua anemiaan. (Sand ym. 2011, 317-320.) Krooninen tai akuutti anemia ja akuutti tai massiivinen verenvuoto ovat indikaatioita punasoluyksikköjen antamiselle potilaalle. Tavallisten valkosoluttomien punasolujen lisäksi valmistetaan pestyjä punasoluja, joita voidaan antaa esimerkiksi IgA-puutoksesta kärsiville potilaille, sekä sädetettyjä punasoluja, joita annetaan vaikeasti immuunipuutteisille potilaille ja pikkukeskosille. (Lauronen ym. 2016.)

Verihiutaleet ovat tumattomia, muodoltaan kiekkomaisia ja kooltaan punasoluja pienempiä soluja. Verihiutaleet ovat osallisena veren hyytymiseen. (Suomen Punainen Risti 2017.) Verihiutalevalmisteita käytetään trombosytopeniasta johtuvien vuotojen hoidossa ja ehkäisyssä sekä massiivisen vuodon yhteydessä korvaamaan trombosyyttien menetystä (Lauronen ym. 2016).

Plasma on suurimmaksi osaksi vedestä koostuvaa nestettä. Se sisältää muun muassa veren hyytymiseen vaikuttavia aineita ja muita valkuaisaineita. Plasma on tärkeä kehon nestetasapainon, lämmön ja aineenvaihdunnan säätelijä. (Suomen Punainen Risti 2017.). Potilas tarvitsee plasmaa, kun hänelle esimerkiksi massiivisen verenvuodon seurauksena kehittyy usean hyytymistekijän puutos yhtä aikaa (Lauronen ym. 2016).

## 2.2 Veriryhmäjärjestelmät

Punasolujen ja useimpien muiden elimistön solujen pintaan on kiinnittyneenä proteiineja, glykoproteiineja tai glykolipidejä, joiden esiintymistä säätelee perimä (De Silvestro ym. 2013, 5). Ihmisen genomissa ABO-veriryhmäjärjestelmän mukaisen ryhmän määrää kromosomi 9:ssä sijaitseva geeni, jonka lokuksessa tavataan kolmea eri alleelia: A, B ja O (Rodak ym. 2012; De Silvestro ym. 2013, 5). Järjestelmä jakaa ihmiset neljään ryhmään punasolujen pinta-antigeenien perusteella: A-, B-, AB- sekä O-ryhmiin: A-ryhmään kuuluvalla henkilöllä punasolujen pinnalla on A-antigeenejä, B-ryhmään kuuluvalla B-antigeenejä ja AB-ryhmään kuuluvalla henkilöllä molempia. O-ryhmän edustajalla punasolujen pinnalla taas ei ole lainkaan ABO-antigeenejä. (Savolainen ym. 2018.) ABO-järjestelmän glykoproteiineihin kuuluvat antigeenit ovat rakenteeltaan lähes identtisiä, ja eron eri antigeenien välillä muodostaa molekyyliketjun loppupäässä sijaitseva monosakkaridi: A-antigeenillä se on N-asetyyli-galaktoamiini ja B-antigeenillä D-galaktoosi, kun taas O-antigeenistä monosakkaridi puuttuu. Punasolujen pinnalla olevien antigeenien lisäksi ABO-veriryhmä voidaan havaita plasmassa olevista anti-A ja anti-B vasta-aineista, joita elimistö muodostaa normaalitilassa muita kuin oman veriryhmän punasoluja vastaan. Nämä vasta-aineet ovat luonnollisia IgM-luokan vasta-aineita. (De Silvestro ym. 2013, 6-7.)

Yleisesti veriryhmistä puhuttaessa kiinnitetään ABO-järjestelmän mukaisen ryhmän lisäksi huomiota Rh-positiivisuuteen tai -negatiivisuuteen. Tällöin puhutaan Rh- tai Rhesus-veriryhmäjärjestelmästä, johon kuuluvista antigeeneistä tärkein on D-antigeeni. Rh-antigeenit ovat proteiineja, jotka vahvistavat punasolun solukalvon rakennetta ja osallistuvat solun aineenvaihduntaan. (De Silvestro ym. 2013, 10.) Suomessa 86 prosenttia väestöstä on RhD-positiivisia (Veripalvelu 2018). Positiivisuuden ja negatiivisuuden lisäksi puhutaan niin sanotusta heikosta D:stä: vaikka antigeeni on läsnä, se ei ole havaittavissa immunoserologisilla menetelmillä. Sikiön punasoluihin RhD-antigeenit ilmaantuvat jo kuudennella raskausviikolla, mikä saattaa aiheuttaa äidin immunisaation ja pahimmassa tapauksessa sikiölle hengenvaarallisen hemolyyttisen anemian, jos äiti on Rh-negatiivinen ja sikiö Rh-positiivinen. (De Silvestro ym. 2013, 12.) Tila syntyy, kun äidin verenkiertoon pääsee raskauden tai synnytyksen aikana sikiön punasoluja, jolloin näiden punasolujen pinnalla oleva äidin elimistölle vieras D-antigeeni käynnistää vasta-ainetuotannon. Nämä vasta-aineet kuuluvat IgG-luokkaan, joten ne läpäisevät istukan ja aiheuttavat sikiön verenkierrossa tämän Rh-positiivisten punasolujen tuhoutumisen. (Sand ym. 2011, 352.) Vastasyntyneen hemolyyttistä tautia ehkäistään Rh-negatiivisen äidin raskaudenaikaisilla vasta-aineseurannoilla sekä anti-D-suojauksella (Suomen Punainen Risti 2016).

ABO- ja Rh-järjestelmien lisäksi tunnetaan 33 eri antigeenijärjestelmää, joista eräitä merkittävimpiä ovat Kell-, Kidd- ja Duffy-järjestelmät (Suomen Punainen Risti 2016). Näistä tavallisimpia immunisaation aiheuttajia Rh-antigeenien jälkeen ovat Kell-järjestelmään kuuluvat K-antigeenit (De Silvestro ym. 2013, 12). Suomalaisista vain noin 4 prosenttia on positiivisia voimakkaan immunogeenisen K-antigeenin suhteen, mutta immunisaation ja sitä seuraavan vastasyntyneen hemolyyttisen taudin ehkäisemiseksi tytöille ja fertiili-ikäisille naisille annetaan aina K-negatiivisia punasoluvalmisteita (Suomen Punainen Risti 2016). Kidd-järjestelmään kuuluvat Jka- ja Jkb-antigeenit, ja anti-Jk-vasta-aineet ovat tavallisia viivästyneen hemolyysin aiheuttajia (De Silvestro ym. 2013, 16). Duffy-



järjestelmän Fy-a- ja Fy-b-antigeenit ovat tavallisia valkoihoisilla, mutta tummaihoisista 70 prosenttia on negatiivisia molempien tekijöiden suhteen. Tämä suojaa heitä malarialta, koska tietyt malarialoiset kiinnittyvät Duffy-antigeeneihin. (De Silvestro ym. 2013, 17.)

### 2.3 Verensiirtoa edeltävät tutkimukset

Tutkimalla punasolujen pinnalla olevien antigeenien ja plasmassa olevien punasoluvasta-aineiden välisiä reaktioita voidaan tehdä erilaisia veriryhmätutkimuksia. Agglutinaatio on merkki vasta-aineen ja antigeenin välisestä reaktiosta, ja se tarkoittaa punasolujen kiinnittymistä toisiinsa. (Suomen Punainen Risti 2016.) Verensiirtoa edeltävien tutkimusten tekemiseen tarvitaan potilaan verinäytteen lisäksi reagenssipunasoluja; A1- ja B-soluja, sekä yleensä monoklonaalisia vasta-aineita. Antiglobuliinireagenssi on tarpeen sekä suorassa että epäsuorassa antiglobuliinimenetelmässä. Suorassa antiglobuliinimenetelmässä tutkitaan, onko punasolujen pinnalle tarttunut punasoluvasta-aineita jo elimistössä. Epäsuoraa menetelmää käytetään, kun tutkitaan, onko potilaan plasmassa punasoluvasta-aineita. (Savolainen ym. 2018, 52-53.)

Veriryhmämääritys täytyy tehdä aina ennen verensiirtoa (Islab 2018b). ABO- ja RhD-veriryhmämääritys tehdään suoralla agglutinaatiolla, johon ei antiglobuliinireagenssia tarvitse. Punasolujen pinta-antigeenien ja plasman vasta-aineiden reaktio näkyy joko agglutinaationa tai hemolyyisinä. ABORhD-määrityksessä veriryhmä määritetään tutkimalla potilaan punasolut monoklonaalisilla IgM-luokan anti-A-, anti-B- sekä anti-D-reagensseilla ja potilaan plasma tunnetuilla A1- ja B-testisoluilla (Huotari 1998, 55). Kuvassa 1 on ABORhD-määritykseen käytettävä Bio-Radin ID-testikortti.



KUVA 1. Veriryhmämääritykseen käytettävä ID-kortti. (Savinainen 2018-11-11)

Pylväsagglutinaatiomenetelmä on suosittu menetelmä verensiirtotutkimuksille Suomessa. Tutkimukset suoritetaan pylväsvalmistajan tuottamissa pylväissä (kuva 2), joiden yläosaan solut ja vasta-aineet pipetoidaan, minkä jälkeen ID-korttia inkuboidaan, mikäli se on tarpeen. Pylvään alaosaan on punasoluja suodattava väliainepatsas, johon punasolut suodattuvat sentrifugoinnin aikana. Väliainepatsas sisältää antiglobuliinireagenssia, joka saa aikaan mahdollisten vasta-aineiden ja punasoluantigeenien agglutinaation, joka on silmin havaittavissa. (Savolainen ym. 2018, 55-56.) Pylväs menetelmässä käytettävät punasolususpensiot valmistetaan pipetoimalla, sillä luotettavan tuloksen saaminen edellyttää tarkkaa konsentraatiota (Huotari 1998, 54). Koeputkimenetelmä on perinteinen menetelmä, jossa veriryhmän tunnistukseen käytetään potilaan punasoluja ja plasmaa. Punasolut pestään 0,9-prosenttisella natriumkloridiliuoksella eli fysiologisella suolaliuoksella, ja 4-prosenttinen suspensio valmistetaan silmämääräisesti. (Huotari 1998, 54.) Nimellä ja henkilötunnuksella varustettuihin putkiin pipetoidaan potilaan punasoluista tehty suspensio, potilaan plasmaa sekä tarvittavat reagenssit. Putkia inkuboidaan huoneenlämmössä 15 minuuttia, minkä jälkeen ne sentrifugoidaan solusentrifugissa. Sentrifugointi voidaan myös korvata pidemmällä 30-120 minuutin seisotusajalla. Mikäli tulos halutaan kiireellisesti, inkubointi voidaan jättää pois, mutta reaktiot ovat tällöin heikompia. (Huotari 1996, 77.) Koeputkimenetelmän käyttö kliinisissä laboratorioissa veriryhmämäärityksien tekemiseen on vähentynyt (Hellstén 2006, 47).

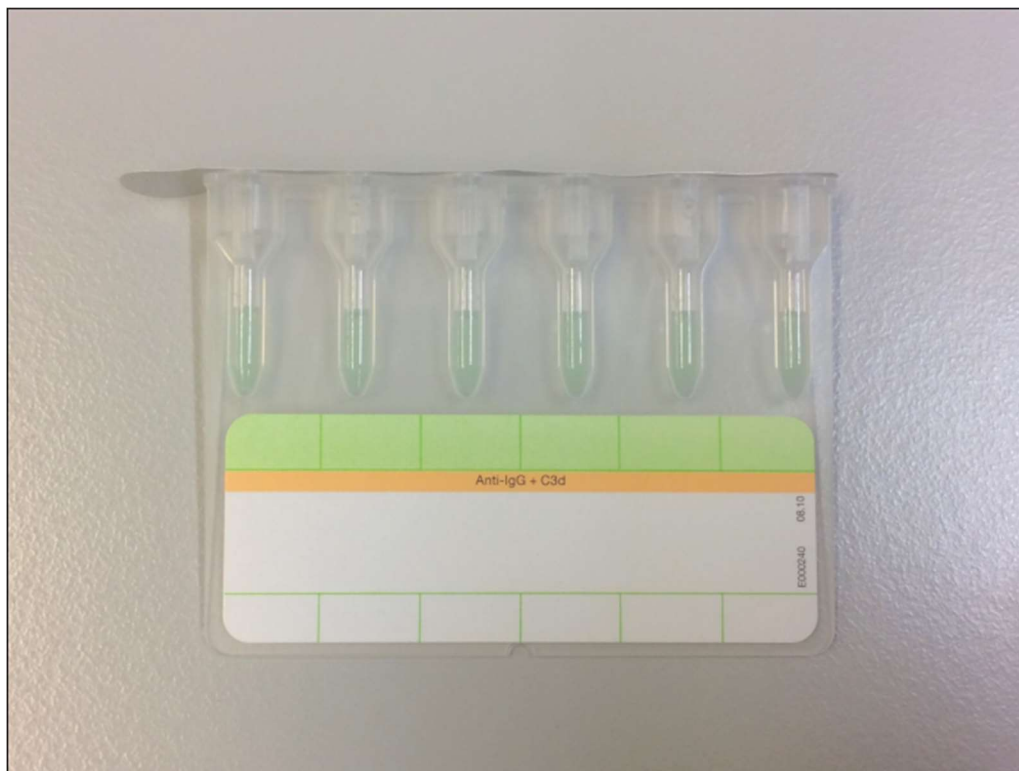
Kerran tehty veriryhmämääritys on voimassa läpi elämän, joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta. Alle kuuden kuukauden ikäiselle vauvalle tehdyn veriryhmämäärityksen tulos ei ole voimassa enää myöhemmin, sillä tämän ikäisellä veriryhmä ei ole täysin kehittynyt. Allogeenisen kantasolusiirron saaneen potilaan veriryhmä taas muuttuu, mikäli kantasoluja luovuttaneen henkilön veriryhmä on eri kuin siirron saaneen potilaan. (Savolainen ym. 2018, 46.)

Kun potilaan veriryhmä on jo laboratorionkokein varmistettu, tehdään lisäksi erillisestä verinäytteestä sopivuuskoe, jolla varmistetaan, onko potilaalla vasta-aineita hänelle siirrettävien punasolujen pinta-antigeeneille. Lisäksi samasta sopivuuskokeen verinäytteestä tehdään veriryhmätarkistus ja punasoluvasta-aineiden seulonta. Sopivuuskoe on voimassa 5 vuorokautta näytteenotosta, ja potilaalle suunniteltu siirto on tehtävä tämän ajan kuluessa. (Islab 2018b.) Sopivuuskokeessa saattaa tulla myös ilmi harvinaisia vasta-aineita, jotka eivät vasta-aineseulonnassa jää kiinni (Suomen Punainen Risti 2016). Sopivuuskokeen yhteydessä tehdään ABORhD-veriryhmätarkistus määrittämällä pinta-antigeenit potilaan punasoluista kaupallista vasta-ainereagenssia käyttäen (kuva 2) (Savolainen ym. 2018, 50). Veriryhmätarkistuksella minimoidaan virheet liittyen esimerkiksi potilaan tunnistamiseen vertaamalla sitä aiemmin tutkittuun potilaan veriryhmään (HUSLAB 2018).



KUVA 2. Veriryhmän tarkistukseen käytettävä ID-kortti. Yhdessä kortissa on tilaa kahdelle tutkimukselle. (Savinainen 2018-11-11)

Vasta-aineseulonnassa potilaan plasmasta tutkitaan kliinisesti merkittävien punasoluvasta-aineiden olemassaolo (kuva 3). Tutkimuksessa käytetään niin sanottuja seulontasoluja, joissa tulee olla ennalta määrätyt punasoluantigeenit edustettuina. Jos vasta-aineseulonta on positiivinen, tehdään potilaan plasmasta myös vasta-aineiden tunnistus. Vasta-aineiden tunnistus tehdään tunnetuilla solupaneeleilla, joihin sisältyy yleensä 11 solususpensiota. Potilaan plasmasta etsitään vasta-ainetta näiden solususpensioiden avulla. (Savolainen ym. 2018, 60, 64.)



KUVA 3. Vasta-aineseulontaan ja suoraan Coombsin kokeeseen käytettävä LISS/Coombs-ID-kortti. (Savinainen 2018-11-11)

Mikäli vasta-aineseulonnan tulos on negatiivinen ja potilaalle on tehty aiemmin veriryhmämääritys, voidaan hänelle nykyisen käytännön mukaisesti siirtää verivalmisteita ilman sopivuuskoetta. Tätä kutsutaan nimellä Type and Screen -käytäntö eli Veriryhmä ja seulonta -käytäntö. Type and Screen -käytännön toteutus vaatii sille sopivaa tietojärjestelmää, toimivaa automaatiota sekä usean solun vasta-aineseulontoja. (Suomen Punainen Risti 2016.)

On mahdollista, että potilaan punasolujen pinnalle on tarttunut jo elimistön sisällä vasta-aineita tai komplementin komponentteja. Jos näin on, se voidaan osoittaa suoralla Coombsin kokeella. Punasoluvasta-aineita tai komplementin komponentteja on voinut tarttua punasolujen pinnoille esimerkiksi väärän verensiirron seurauksena. (Savolainen ym. 2018, 63.)

Suosituksen mukaan verinäyte verensiirtoja edeltäviä tutkimuksia varten otetaan K2- tai K3-EDTA-antikoagulanttia sisältäviin putkiin. Näyte on sentrifugoitava ennen tutkimuksen suorittamista punasolujen ja plasman erottamiseksi toisistaan. Ihopistosnäytteenotto on sallittua huonosuonisilla sekä vastasyntyneillä. Napaverinäyte voidaan ottaa esimerkiksi haluttaessa arvioida RhD-negatiivisen äidin tarvetta anti-D-suojausrokotteelle. (Savolainen ym. 2018, 48.)

Potilaan tunnistus ennen verensiirtoa tehtäviin tutkimuksiin on tärkeää. Veriryhmämäärityksen ja sopivuuskokeen näytteenoton tulee tapahtua eri näytteenottokerroilla eri näytteenottajien toimesta. Näytteenottajan on myös kuitattava ottamansa näyte omilla nimikirjaimillaan. Mikäli kyseessä on hätätapaus, voi näytteenotto tapahtua saman näytteenottajan toimesta, mutta potilaan tunnistuksen

tulee tapahtua kahden henkilön toimesta ja molempien on myös laitettava nimikirjaimensa näyteputkiin. (Hellstén 2006, 28-29; Nordlab 2014.)

#### 2.4 Immunoematologian opinnot Savonia-ammattikorkeakoulussa

Savonia-ammattikorkeakoulussa immunoematologian harjoitustunnit ovat osa bioanalytiikan tutkinto-ohjelman aineopintoihin kuuluvaa viiden opintopisteen Immunology (advanced) -opintojaksoa. Opintojakson käytyään opiskelija osaa muun muassa määritellä immunoematologian tärkeimmän käsitteistön ja selittää immunoematologisten tutkimusten periaatteet. Lisäksi hän osaa suorittaa joitakin immunologisia tutkimuksia ja verensiirtoa edeltäviä perustason tutkimuksia kliinisen laboratorion tutkimusprosessin mukaisesti teoretietoa soveltaen sekä tietää verensiirtoihin liittyvät lait ja ohjeistukset. (Savonia ammattikorkeakoulu 2018.)

Opintojakso koostuu teoriaopinnoista, koululla pidettävistä laboraatioista, tentistä sekä itsenäisestä opiskelusta. Teoriaopinnoissa opiskelijat oppivat veriryhmien määrittämiseen sekä verensiirtoihin liittyvää teoretietoa. Immunoematologian laboraatioissa opiskelijat tekevät veriryhmämäärittämiä ja muita verensiirtoon liittyviä tutkimuksia. (Savonia ammattikorkeakoulu 2018.)

### 3 VIDEO OPPIMATERIAALINA

#### 3.1 Hyvä oppimateriaali

Oppiminen on prosessi, johon vaikuttavat oppijan yksilölliset ja aiemmin hankitut kokemukset, oppimisympäristö sekä vuorovaikutus yksilön ja ympäristön välillä. Motivaatio on yksi tärkeimmistä tekijöistä ihmisen oppimisprosessissa. Eri ihmisille sopivat erilaiset oppimismenetelmät, minkä vuoksi on yksilötasolla vaikea ennustaa, millainen oppimateriaali on oppijalle optimaalisin. (Ruuska, Löytönen & Rutanen 2014, 47-54.)

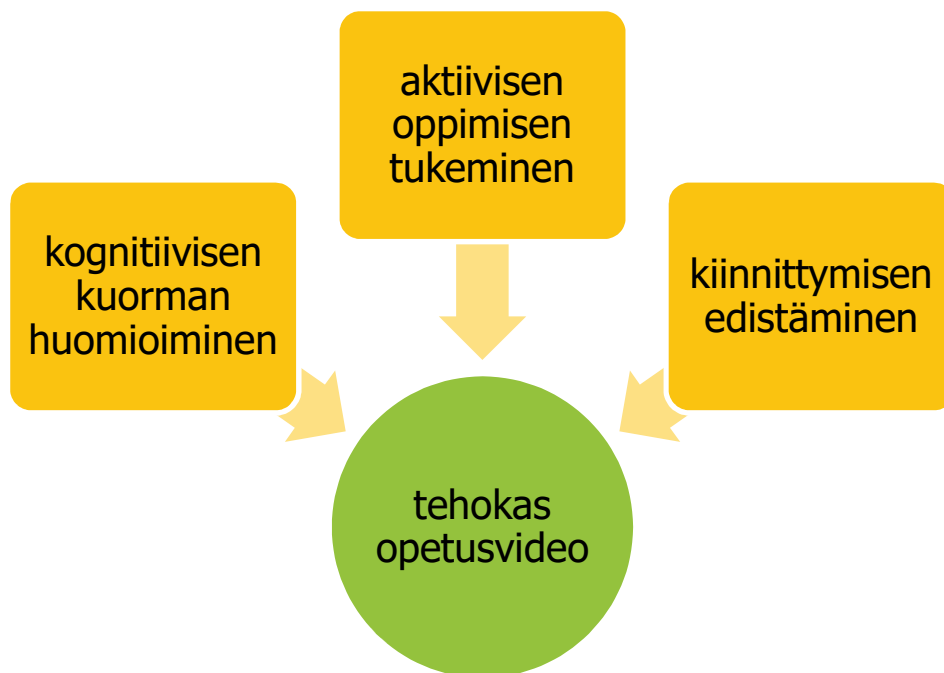
Hyvä oppimateriaali on luotettavaan tietoon perustuvaa ja harkittua materiaalia, joka toimii oppimisen tukena. Oppimateriaalin tulee olla luotettavaa ja sen olisi hyvä ottaa huomioon erilaisin keinoin oppivat. (Ruuska, Löytönen & Rutanen 2014, 6-7.) Oppimateriaalin luominen vaatii ymmärrystä metodeista, joilla on mahdollista oppia (Koli & Silander 2002, 10). Jokainen yksilö oppii omalla tavallaan. Eräs oppimismetodi on muun muassa erilaiset tekniikat tehdä muistiinpanoja, joissa tiivistetään opiskeltavan asian pääasiat yhteen. (Itä-Suomen yliopisto 2018.) Muistiinpanojen tekeminen on pelkistävä oppimismetodi. On olemassa myös rikastava oppimismetodi, jolloin opiskeltavaa asiaa oppija havainnollistaa itselleen omien mielipiteidensä tai kokemustensa kautta. Molempien metodien periaate on, että oppija on itse aktiivinen käyttämään niitä. (Turun yliopisto 2017.)

#### 3.2 Video oppimateriaalina

Video on suosittu viestinnän väline, jonka avulla on mahdollista tavoittaa laaja kohdeyleisö. Opin näytetyön videotyyppi on prosessikuvaus, sillä videoissa kerrotaan yksityiskohtaisesti toiminnan suoritus tapa. (Ailio 2015.) Video on myös monipuolinen opetuksen väline. Videon tekoprosessia voi verrata esseiden kirjoittamiseen; aiheeseen on perehdyttävä ennen tuotoksen tekemistä, tehtävä suunnitelma ja toteuttaa se. Opetusmateriaalina videon olisi hyvä olla lyhyehkö, ääntä ja pysäytettyjä kuvia sisältävä. (Suominen & Nurmela 2011, 186,189.) Oppimateriaalina video tukee erityisesti visuaalisia oppijoita (Ahlmén-Laiho 2014).

Jotta oppimateriaaliksi tarkoitettu video olisi tehokas, on sen teossa kiinnitettävä huomiota kolmeen asiaan, jotka on kuvattu kuviossa 1: kognitiiviseen kuormaan (engl. *cognitive load*), katsojan kiinnittymiseen materiaaliin (engl. *engagement*) sekä aktiiviseen oppimiseen (engl. *active learning*) (Brame 2015). Brame (2015) viittaa Swellerin ym. (1988, 1989, 1994) esittämään kognitiivisen kuorman teoriaan (engl. *Cognitive Load Theory*), jonka mukaan muisti koostuu kolmesta osasta: aisti- eli sensorisesta muistista, työmuistista sekä pitkäaikaisesta muistista. Aistimuistiin vain väliaikaisesti varastoituvasta informaatiosta osa siirtyy työmuistiin prosessoitavaksi, mikä edeltää informaation koodausta pitkäaikaiseen muistiin, jonka kapasiteetti on käytännössä rajaton. Työmuistin kapasiteetti taas on varsin rajallinen: liian suuri informaatiomäärä, joka saapuu työmuistiin työstettäväksi, aiheuttaa kognitiivisen ylikuorman, jolloin ongelmanratkaisu ja oppiminen vaikeutuvat. (Sweller 1988,

265; 275.) Tämän vuoksi oppimistarkoitukseen tuotetun materiaalin on autettava oppijaa kiinnittämään huomiota aistimuistiin tulevasta tiedosta oppimisen kannalta oleellisimpiin asioihin (Brame 2015).



KUVIO 1. Opetusvideon tehokkuuteen vaikuttavat tekijät. (Brame 2015)

Brame (2015) liittää kognitiivisen kuorman teoriaan myös Mayerin ja Morenon (2003) huomion työmuistin kaksikanavaisuudesta: se vastaanottaa ja prosessoi informaatiota visuaalisella/kuvallisella ja auditiivisella/sanallisella kanavalla. Molempia kanavia käyttämällä maksimoidaan työmuistin käyttö, mutta liian suuri kognitiivinen kuorma jommallakummalla kanavalla häkellyttää katsojan. Kaiken oppimisen päämääräksi asetetaan merkityksellinen oppiminen, johon kuuluu materiaaliin keskittyminen, esitetyn tiedon järjestely mielessä eheäksi kokonaisuudeksi ja uuden informaation yhdistäminen entuudestaan tuttuun tietoon. Tehokkaita keinoja kognitiivisen kuormittumisen vähentämiseen ovat tärkeiden yksityiskohtien korostaminen videolla näkyvillä symboleilla tai avainsanoilla, informaation jakaminen erillisiin kokonaisuuksiin, ylimääräisen informaation – esimerkiksi musiikin tai monimutkaisten animaatioiden – vähentäminen ja sekä visuaalisen/kuvallisen että auditiivisen/sanallisen kanavan hyödyntämisellä. (Brame 2015.)

Kiinnittymistä videoon voidaan edistää monin tavoin (Brame 2015). Videon pituudella on suuri merkitys: Brame (2015) viittaa Guon, Kimin ja Robinin (2014) tutkimukseen, jossa selvisi, että opetusvideon pituuden noustessa yli yhdeksän minuutin pituiseksi mediaanikatseluaika putosi yli 90 prosentista alle 60 prosenttiin. Bramen (2015) mukaan muita kiinnittymistä edistäviä tekijöitä ovat innostunut, suhteellisen nopea kerrontaääni, epämuodollinen keskusteleva puhetyyli sekä etenkin abstraktin aiheen visualisointi esimerkiksi animaatioilla tai kertojan kasvojen näyttämällä.

Aktiivisen oppimisen tavoitteeseen päästään motivoimalla katsojaa keskittymään videoon. Interaktiivisuus on yksi tärkeä aktiivista oppimista edistävä tekijä: oppimistulokset ja tyytyväisyys lisääntyvät, kun katsoja voi itse vaikuttaa videoon esimerkiksi siirtymällä haluamaansa kohtaan tai pysäyttämällä

videon halutessaan. Katsojan motivaatiota voidaan lisätä myös pohdintaan kannustavilla kysymyksillä ja kehottamalla vastaamaan niihin videon aikana sekä tekemällä videosta osa esimerkiksi koti-tehtävää. (Brame 2015.)

Flipped Classroom -menetelmässä opiskelijat tutustuvat oppitunnilla käsiteltävään asiaan etukäteen itsenäisesti esimerkiksi videon avulla. Kyseisen menetelmän avulla oppitunneilla jää aikaa enemmän itse tekemiseen kuin aiheen opiskelemiseen. Myös opettajan rooli muuttuu enemmän käytännön tehtävien avustamiseen teorian luennoimisen sijasta. (Bergmann & Sams 2012.)



#### 4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä video-oppimateriaali immunohematologian itsenäisen opiskelun tueksi bioanalyttikko-opiskelijoille. Tarkoituksena oli tehdä kaksi videota. Videoita on tarkoitus käyttää oppimateriaalina immunohematologian opintojaksolla itsenäiseen opiskelun tueksi bioanalyttikko-opiskelijoille. Videot tehtiin Savonia ammattikorkeakoulun käyttöön.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tukea bioanalyttikko-opiskelijoiden oppimista ja itsenäistä opiskelua immunohematologian opintojaksolla. Tavoitteena on, että video-oppimateriaalin itsenäisesti opiskeltuaan opiskelijan on helpompi palauttaa mieleen laboraatioiden analyysiin liittyvät asiat opintojakson lopulla ja sen jälkeen. Kun opiskelijat ovat käyneet video-oppimateriaalin itsenäisesti läpi, opettajalla jää aikaa itse käytännön suorituksen ohjaamiseen eikä laboraatioiden aikaa käytetä enää analyysiin liittyvien ohjeiden lukemiseen. Video-oppimateriaali mahdollistaa myös työn suoriutumisen tutustumisen jo ennen harjoitustuntia sekä kertaamisen kurssin jo päättyttyä.

## 5 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 5.1 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallinen opinnäytetyö on käytännön toiminnan dokumentoimista tutkimusviestinnän avulla. Laadulliseen ja määrälliseen opinnäytetyöhön verrattuna tiedon keräämisen ja tutkimustyön toteutuksen asetelma on vapaampi opinnäytetyön tekijöiden näkökulmasta. Toiminnallinen opinnäytetyö eroaa perinteisestä tutkimustyöstä ja yleensä tuotoksena on jonkinlainen ohjeistus tai esimerkiksi tapahtuma. Lopullinen toteutuksen muoto voi olla esimerkiksi kirja tai video. Tuotoksesta tehdään myös raportti, jossa opinnäytetyön tekijät arvioivat opinnäytetyöprosessiaan. (Vilka & Airaksinen 2003.)

Toiminnallisen opinnäytetyön raportti esittelee opinnäytetyön taustat ja tuotoksen. Opinnäytetyöraportista täytyy myös tulla esille työprosessin kulku ja tulokset. Raportti on myös opinnäytetyöprosessin, tuotoksen sekä oman ammatillisen kasvun arvioimista. (Vilka & Airaksinen 2003, 65.)

### 5.2 Työn aloitus ja työstövaihe

Tämän opinnäytetyön tekeminen aloitettiin kesällä 2018. Työ aloitettiin tutkimussuunnitelman kirjoittamisella sekä teorian tiedon hankinnalla. Haimme tietoa Savonian kirjaston tietokannan lisäksi myös Google Scholar -hakupalvelulla. Suuri osa lopulta valikoituneista lähteistä on sähköisesti saatavilla, ja muutama teos saatiin lainaan Pohjois-Karjalan keskussairaalan verikeskuksen kokoelmasta. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan valitsimme luotettavia ja mahdollisuuksien mukaan tuoreita lähteitä. Työsuunnitelma valmistui lokakuussa 2018.

Videoiden kuvaamista varten teimme käsikirjoitukset. Käsikirjoitusten valmistuttua kuvasimme lokakuussa 2018 Savonia ammattikorkeakoulun tiloissa materiaalia videoihin. Kuvaus tapahtui iPhone 5s -puhelimella, jonka Full HD -laatuinen video soveltui erinomaisesti tarpeisiimme. Valmiit videot koostettiin välittömästi kuvaamisen jälkeen Windows 10 -käyttöjärjestelmän Valokuvat-sovelluksen video työkalulla. Raportin ja näin ollen koko opinnäytetyön saimme valmiiksi marraskuussa 2018.

### 5.3 Tuotoksen kuvaus ja arviointi

Opinnäytetyön tuotoksena tehtiin kaksi videota. Videoilla opastetaan ABORhD-veriryhmämääritysten tekeminen pylväs- ja putkimenetelmällä. Tilaajan puolelta videoiden toivottiin olevan mahdollisimman selkeitä sekä äänettämiä, jotta opiskelijoiden olisi mahdollista katsoa videoita milloin tahansa luokassa häiritsemättä muiden työrauhaa. Putkimenetelmävideon pituus on 2 minuuttia 26 sekuntia ja korttimenetelmävideon 1 minuutti 45 sekuntia.

Hyvä oppimista tukeva video on lyhyehkö, ääntä ja pysäytettyjä kuvia sisältävä. (Suominen & Nurmela 2011, 186,189.) Meidän tuotoksemme ei täysin noudata kriteerejä hyvästä oppimista tukevasta videosta, mutta poikkeukset ovat mielestämme perusteltuja. Laboraatioiden kulkua ajatellen jä-

timme videostamme tarkoituksella äänet pois. Näin opiskelijat voivat katsoa opetusvideoitamme laboraatioiden lomassa äänettä niin, ettei muiden työskentely häiriinny. He voivat myös tarvittaessa itse pysäyttää videon haluamaansa kohtaan. Hyödyllistä on myös videon tarjoaminen katsojille oikeassa viitekehyksessä (Brame 2015), esimerkiksi verkko-oppimisympäristöön immuno hematologian kurssin sivuille ladatun videon pohjustaminen selkeällä otsikoinnilla ja mahdollisella lyhyellä selosteella.

Palautetta saimme putkimenetelmävideostamme Savonia ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalan hyvinvointikonferenssissa. Konferenssissa olleen yleisön mielestä videomme oli selkeä ja opettavainen. Videoista oli tarkoitus myös kysyä palautetta bioanalyttikko-opiskelijoilta, jotka olivat juuri suorittaneet immuno hematologian opintojakson, mutta aikataulutuksen vuoksi emme olisi ehtineet saada palautteita ajoissa.

## 6 POHDINTA

### 6.1 Opinnäyteyden eettisyys ja luotettavuus

Työ tehtiin hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti. Tämä tarkoittaa rehellisyyttä ja huolellisuutta tulosten esittämisessä ja niiden arvioinnissa sekä tutkimuksen suunnittelussa, toteutuksessa ja raportoinnissa. Lähdemateriaaleina käytettiin vain luotettavia, tuoreita lähteitä, ja tiedonhankinnassa ja -arvioinnissa noudatettiin eettisesti kestäviä toimintatapoja. Hyvän tieteellisen käytännön mukaisesti merkitsimme lähteet huolellisesti, millä varmistettiin muiden tutkijoiden työn kunnioittaminen (ks. Suomen Akatemia 2003). Yksi tärkeimmistä lähteistä oli Savolaisen, Kosken, Mahlamäen, Sainion, Salmelan ja Tienhaaran toimittama Verensiirto-opas, joka on julkaistu vuonna 2018 ja sisältää tuoreimman tiedon verensiirroista ja niihin liittyvistä laboratoriotutkimuksista Suomessa. Käytimme myös paljon Suomen Punaisen Ristin Veripalvelun materiaaleja lähteinä. Veripalvelu huolehtii muun muassa verituotteiden tuottamisesta sekä tieteellisestä tutkimisesta immunoematologian alalla Suomessa (ks. Veripalvelu 2017). Vanhin käyttämämme lähde oli verensiirto-opas vuodelta 1996. Tätä lähdettä hyödynsimme kerätessämme teorian tietoa putkimenetelmällä tehtävästä veriryhmämäärityksestä. Tuoreista lähteistä teorian tietoa aiheesta ei juuri löytynyt, sillä menetelmä ei ole Hellsténin (2006, 47) mukaan nykyään yleisesti käytössä.

### 6.2 Opinnäytetyöprosessin ja työn merkitys

Tekemämme videot liitetään seuraavaan immunoematologian opintojakson Moodle-alustaan, ja uskomme opinnäytetyöstä olevan hyötyä tuleville opiskelijoille immunoematologian laboraatioiden sujuvoittamiseksi ja kurssin opintojen syventämiseksi. Oman kokemuksemme mukaan laboraatioihin on helpompaa orientoitua, kun on jo valmiiksi tutustunut aiheeseen. Pelkkä ohjeen lukeminen etukäteen ei ole mielestämme paras tapa tutustua harjoitustöihin etukäteen. Opinnäytetyötä tehdessämme oivalsimme lisäksi, että opiskelijat voivat myös laboraatioiden lomassa seurata ohjeita videon välityksellä, jolloin työvaiheiden ymmärtäminen on mielestämme todennäköisesti helpompaa. Tuotoksen muotona video on ajankohtainen oppimisen väline (Ailio 2015).

Aikataulu opinnäytetyömme tekemiseen oli erittäin tiukka sopivan aiheen löydyttyä myöhäisessä opintojen vaiheessa. Aiheen löydyttyä motivaatiomme kasvoi, jonka vuoksi tämän opinnäytetyön tekeminen tapahtui nopealla aikataululla melko sujuvasti. Savonian uudistetut ohjeet opinnäytetyöprosessiin toivat osaltaan meille myös lisää selvitettävää.

### 6.3 Oma oppiminen ja ammatillinen kehitys

Opinnäytetyöprosessin aikana opiskelija perehtyy oman ammattialueensa aiheeseen, osaa hyödyntää näyttöön perustuvaa teorian tietoa ja käyttää opinnäytetyöprosessin omaan ammatilliseen kehittymiseensä (Savonia ammattikorkeakoulu 2018). Aiheeseen perehtyminen syvensi osaamistamme veriryhmämääritysten tekemisestä ja tietotaitoamme veriryhmäjärjestelmistä sekä verensiirtotutkimuksista. Kehityimme myös tieteellisessä kirjoittamisessa.

Videoiden suunnittelu ja kuvaaminen sekä jälkikäsitteily opinnäytetyön tekemisen aikana toi meille lisää kokemusta koko videoiden teon prosessista. Parityöskentely videoiden teossa oli meidän kohdallamme hyvä, sillä meillä oli hyvin eritasoiset kokemukset videoiden teosta. Toinen auttoi toista niissä asioissa, joissa toisella ei ollut yhtä paljon osaamista.

Opinnäytetyöprosessi kokonaisuudessaan oli osaltamme pitkä. Työskentelimme pitkään toisen aiheen kanssa, mutta jouduimme lopulta vaihtamaan aihetta. Saimme uuden aiheen ohjaajaltamme, ja valmiiksi hyvin rajattu aihe ja mahdollisuus päästä tekemään toiminnallista opinnäytetyötä innostivat alusta asti. Parityöskentely lähti sujumaan uuden opinnäytetyöaiheen valikoiduttua uudella innolla ja saimme työskentelyn toimimaan työnjaon osalta hyvin. Molemmat etsivät teoriatietoa monipuolisesti kaikilta osa-alueilta. Videoiden tekemisessä työjako muodostui niin, että kokeneempi videoiden tekijä käytti kokemustaan opinnäytetyön etenemisen hyväksi.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AHLMÉN-LAIHO, U. 2014. Videosta apua lääketieteen opiskelijoille sairaalaorganisaatiossa toimimisen oppimiseen. *Yliopistopedagogiikka* 21 (2), 44-45.
- AILIO, J. 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaana videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulu. [Viitattu 2018-09-19] Saatavissa: <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>
- BERGMANN, J., SAMS A. 2012. *Flip Your Classroom : Reach Every Student in Every Class Every Day*. E-kirja. Eugene: ISTE. [Viitattu 2018-10-30] Saatavissa: <http://web.a.ebscohost.com.ezproxy.savonia.fi/ehost/detail/detail?vid=0&sid=29c9c8af-b1ed-4b83-9cd1-76fdd7271e77%40session-mgr4008&bdata=JkF1dGhUeXBIPWlwLHNNoaWImbGFuZz1maSZzaXRI-PWVob3N0LWxpdmU%3d#AN=475951&db=nlebk>
- BRAME, C. J. 2015. Effective educational videos. [Viitattu 2018-11-02]. Saatavissa: <http://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/effective-educational-videos/>
- DE SILVESTRO, G., VICARIOTO, M. & VERONESI, A. 2013. *Transfusion Medicine and Patient Safety*. E-kirja. Berlin: De Gruyter. [Viitattu 2018-08-27] Saatavissa: eBook Collection (EBSCOhost), Ipswich, MA.
- GUO P. J., KIM J. & ROBIN R. 2014. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. *ACM Conference on Learning at Scale (L@S 2014)*. [Viitattu 2018-11-04]. Saatavissa: <http://groups.csail.mit.edu/uid/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>.
- HELLSTÉN, S. (toim.) 2006. *Verensiirto-opas 2006*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
- HUOTARI, R. (toim.) 1996. *Sairaalan verensiirtotutkimukset*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
- HUOTARI, R. (toim.) 1998. *Verensiirto-opas*. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.
- HUSLAB-liikelaitos. 2018. E-Tarkistusveriryhmämääritys sopivuuskokeen yhteydessä. Tutkimusohjekirja. [Viitattu 2018-09-18] Saatavissa: [https://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt\\_show.exe?as-say=9228&terms=e-vrtark](https://huslab.fi/cgi-bin/ohjekirja/tt_show.exe?as-say=9228&terms=e-vrtark)
- IHALAINEN, J. 2016. Suuressa verikeskuksessa hätätilanteet ovat rutiinia. *Moodi* 40 (6), 17.
- ISLAB. 2018a. Veriryhmävasta-aineet, tunnistus. Tutkimusohjekirja. [Viitattu 2018-11-02]. Saatavissa: <http://webohjekirja.mylabservices.fi/ISLAB/index.php?test=2955>
- ISLAB. 2018b. Veren sopivuuskoe. Tutkimusohjekirja. [Viitattu 2018-09-20]. Saatavissa: <http://webohjekirja.mylabservices.fi/ISLAB/index.php?test=2935>
- ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO. 2018. *Opiskelutekniikat*. [Viitattu 2018-11-10] Saatavissa: <https://www.uef.fi/fi/web/aducate/opiskelutekniikat>
- JUVONEN E., SARENEVA I. & KRUSIUS T. 2013. Verivalmisteita täsmälliseen verensiirtotarpeeseen. *Lääkärilehti*. 68 (49), s. 3227-3230.
- KOLI, H., SILANDER, P. 2002. *Verkko-oppiminen. Oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.
- KORHONEN, A. 2016. Suomen Punainen Risti. Veripalvelu. 2016. Ennen verensiirtoa tehtävät tutkimukset. Koulutusmateriaali. [Viitattu 2018-09-18] Saatavissa: <https://www.veripalvelu.fi/Koulutusmateriaalit/Ennen%20verensiirtoa%20teht%C3%A4v%C3%A4t%20tutkimukset.pdf>
- LAURONEN, T., NIITTYMÄKI, P. & SAINIO, S. 2016. Verensiirto: käyttöaiheet, suoritus ja haitat. ykt00392. Kustannus Oy Duodecim. [Viitattu 2018-09-19]. UEF, Terveysportti, Lääkäriin käsikirja.
- MAYER, R. E. & MORENO, R. 2003. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist* 38, 43-52.

- NEDELUCU, E. 2013. Pre-Analytical Issues and Interferences in Transfusion Medicine Tests. Teoksessa: DASGUPTA, A., SEPULVEDA L. (toim.) 2013. Accurate results in the clinical laboratory. Oxford : Elsevier.
- NORDLAB. 2014. Näytteenotto verensiirtotutkimuksia varten. Näytteenotto-ohje. [Viitattu 2018-09-20]. Saatavissa: [https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf\\_uploads/naytteenotto\\_verensiirtotutk.pdf](https://www.nordlab.fi/sites/default/files/pdf_uploads/naytteenotto_verensiirtotutk.pdf)
- RODAK, B., FRITSMA, G. & KEOHANE, E. 2012 Hematology clinical principles and applications. 4th ed. Elsevier.
- RUUSKA, H., LÖYTÖNEN, M. & RUTANEN, A. 2014. Laatu! Oppimateriaalit muuttuvassa tietoympäristössä. Helsinki: Suomen tietokirjailijat ry.
- SAND, O., SJAASTAD, Ø. V., HAUG, E., BJÅLIE, J. G., TOVERUD, K. C. & HEKKANEN, R. 2011. Ihminen: Fysiologia ja anatomia. 2. laitos. Helsinki: WSOYpro.
- SAVONIA AMMATTIKORKEAKOULU. 2018. Immunology (advanced). Opintojaksokuvaus. Opetussuunnitelmat. [Viitattu 2018-08-17]. Saatavissa: <http://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetus-suunnitelmat?yks=KS&krtid=1155&tab=6&krtid2=94670>
- SAVONIA AMMATTIKORKEAKOULU. 2018. Opinnäytetyö. Opintojaksokuvaus. Opetussuunnitelmat. [Viitattu 2018-11-03]. Saatavissa: <https://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&krtid=937&tab=6&krtid2=92585>
- SAVOLAINEN, E-R., KOSKI, T., MAHLAMÄKI, E., SAINIO, S., SALMELA, K., TIENHAARA, A. 2018. Verensiirto-opas. 1. painos. Duodecim.
- SUOMEN AKATEMIA. 2003. Suomen Akatemian tutkimuseettiset ohjeet. [Viitattu 2018-04-07]. Saatavissa: <http://www.aka.fi/globalassets/awanhat/documents/tiedostot/julkaisut/suomen-akatemianteettiset-ohjeet-2003.pdf>
- SUOMEN BIOANALYYTIKKOLIITTO RY. 2017. Kliininen hematologia. [Viitattu 2017-11-15] Saatavissa: <http://www.bioanalyttikkoliitto.fi/mika-ihmeen-bioanalyttikko/bioanalyttikon-koulutus/erikoisalat/kliininen-hematologia/>
- SUOMEN PUNAINEN RISTI. VERIPALVELU. 2018. Tietoa veriryhmistä. [Viitattu 2018-09-18] Saatavissa: <https://www.veripalvelu.fi/verenluovutus/veren-matka/veriryhmat>
- SUOMEN PUNAINEN RISTI. VERIPALVELU. 2017. Tietoa verestä. [Viitattu 2018-09-08]. Saatavissa: <https://www.veripalvelu.fi/verenluovutus/veren-matka/tietoa-veresta>
- SUOMEN PUNAINEN RISTI. VERIPALVELU 2017. Veripalvelu. [Viitattu 2018-10-30] Saatavissa: <https://www.veripalvelu.fi/veripalvelu>
- SUOMEN PUNAINEN RISTI. VERIPALVELU. 2016. Verivalmisteiden käytön opas 2016. [Viitattu 2018-09-19] Saatavissa: <http://view.24mags.com/mobilev/bcfc5a2871bf2e7118cf5fe8601145a4#/page=1>
- SUOMINEN, R., NURMELA, S. 2011. Verkko-opettaja. Helsinki: WSOYpro Oy.
- SWELLER, J. 1988. Cognitive load during problem solving: Effects on learning. Cognitive Science 12, 257-285. Saatavissa: [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1207/s15516709cog1202\\_4](https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1207/s15516709cog1202_4)
- SWELLER, J. 1989. Cognitive technology: Some procedures for facilitating learning and problem-solving in mathematics and science. Journal of Educational Psychology 81, 457-466.
- SWELLER, J. 1994. Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. Learning and Instruction 4, 295-312.
- TURUN YLIOPISTO. 2017. Taitava oppiminen. [Viitattu 2018-11-15] Saatavissa: <https://www.utu.fi/fi/Opiskelu/opiskelu-yliopistossa/opiskelutaidot/Sivut/taitava-oppiminen.aspx>
- VERIPALVELULAKI. L 2005/197. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 2018-08-27]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2005/20050197>

VILKKA, H. & AIRAKSINEN, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.



## LIITE 1: ABORHD-VERIRYHMÄMÄÄRITYS KOEPUTKITEKNIIKALLA -VIDEON KÄSIKIRJOITUS

**ABORh-veriryhmämääritys koeputkitekniikalla.**

**Kohtaus 1:** Esitellään, mitä välineitä harjoituksen tekemiseen tarvitaan.

Teksti: *Tarvitset seuraavia välineitä.*

*-Pasteur-pipettejä*

*-koeputkia*

*- 0,9 % suolaliuosta*

*- tunnettuja A1 ja B-soluja*

*- A-, B-, ja D-antiseerumeja*

**Kohtaus 2:** EDTA-verinäyte on esillä koeputkelineessä

Teksti: *... sekä EDTA-verinäytteen!*

**Kohtaus 3:** Teksti: *Aloitetaan!*

**Kohtaus 4:** Numeroidut ja nimetyt putket on aseteltu näkyville koeputkelineeseen niin, että selviää mitä on missäkin koeputkessa.

Teksti: *Numeroi ja nimeä putket reagensseja varten*

**Kohtaus 5:** Plasma erotellaan pipetillä EDTA-verinäytteestä puhtaaseen koeputkeen.

Teksti: *Erottele plasma...*

**Kohtaus 6:** Punasolut erotellaan pipetillä EDTA-verinäytteestä puhtaaseen koeputkeen.

Teksti: *... ja pipetoi kaksi tippaa punasoluja puhtaaseen putkeen*

**Kohtaus 7:** Näytetään koeputket, joihin plasma ja punasolut on eroteltu.

Teksti: *Valmista!*

**Kohtaus 8:** Punasolususpension valmistaminen. Pipetoidaan suolaliuosta punasolujen sekaan ja samalla sekoitellaan.

Teksti: *Täytä punasoluputki suolaliuoksella melkein täyteen samalla sekoitellen*

**Kohtaus 9:** Punasolususpension sentrifugointi. Käynnistetään sentrifugi.

Teksti: *Sentrifugoi solusentrifugissa 45- sekuntia (LOW-asetus) Muista vastaputki!*

**Kohtaus 10:** Näyte nostetaan sentrifugista.

Teksti: *Nosta näyte sentrifugista.*

**Kohtaus 11:** Suolaliuoksen kaataminen pois punasolujen päältä.

Teksti: *ja kaada suolaliuos pois*

**Kohtaus 12:** Suolaliuoksen pipetointi punasolujen joukkoon.

Teksti: *Lisää 1 ml suolaliuosta*

**Kohtaus 13:** Teksti: *Seuraavaksi lisää reagenssit, jokaista yksi tippa*

**Kohtaus 14:** Reagenssit pipetoidaan yksi kerrallaan oikeisiin putkiin.

Teksti: *Putki 1: Anti-A-seerumi*

*Putki 2: Anti-B-seerumi*

*Putki 3: A1-solut*

*Putki 4: B-solut*

*Putki 5: Anti-D-seerumi*

**Kohtaus 15:** Punasolususpensio pipetoidaan sille tarkoitettuihin putkiin.

Teksti: *Putket 1, 2, 5 ja 6: Potilaan punasolususpensio*

**Kohtaus 16:** Plasma pipetoidaan sille tarkoitettuihin putkiin.

Teksti: *Putket 3, 4 ja 6 Potilaan plasma*

**Kohtaus 17:** Putkien ravistelu.

Teksti: *Ravistele putkia kevyesti...*

**Kohtaus 18:** Putket asetellaan solusentrifugiin ja käynnistetään sentrifugi.

Teksti: *... ja sentrifugoi solusentrifugissa 45 sekuntia (LOW-asetus)*

**Kohtaus 19:** Teksti: *Sentrifugoinnin jälkeen lue tulos.*

**Kohtaus 20:** Koeputket ovat pöydällä ja tulokset ovat luettavissa. Tulokset merkittyinä putkien alle (- - 4+).

Teksti: *Mikä on tämän potilaan veriryhmä?*

## LIITE 2: ABORHD-VERIRYHMÄMÄÄRITYS KORTTITEKNIIKALLA -VIDEON KÄSIKIRJOITUS

**ABORh-veriryhmämääritys korttitekniikalla.**

**Kohtaus 1:** Esitellään, mitä välineitä harjoituksen tekemiseen tarvitaan.

Teksti: *Tarvitset seuraavia välineitä.*

*-Tunnettuja A1- ja B-soluja*

*-ID-korttiteline*

*-pipetin kärkiä*

*-koeputki*

*-ID-kortti*

*-pipettejä*

*-dekanterilasi*

*-automaattipipetti*

*-ID-Diluent 2- eli LISS-liuosta*

**Kohtaus 2:** EDTA-verinäyte on esillä koeputkelineessä

Teksti: *... sekä EDTA-verinäytteen!*

**Kohtaus 3:** Teksti: *Aloitetaan!*

**Kohtaus 4:** Sentrifugoidusta EDTA-näytteestä erotellaan pipetillä plasma.

Teksti: *Erottele sentrifugoidusta näytteestä plasma*

**Kohtaus 5:** Pipetoidaan ID-Diluent 2- liuosta dekanterilasista puhtaaseen koeputkeen.

Teksti: *Pipetoi puhtaaseen putkeen 0,5 ml ID-Diluent 2- liuosta*

**Kohtaus 6:** Pipetoidaan punasoluja ID-diluent 2-liuoksen joukkoon.

Teksti: *ja 25 µl potilaan punasoluja*

**Kohtaus 7:** Koeputkessa olevaa punasolususpensiota sekoitellaan kevyesti käsin.

Teksti: *Sekoita kevyesti, ja punasolususpensio on valmis!*

**Kohtaus 8:** ID-korttitelineessä olevasta ID-kortista poistetaan alumiinifolio.

Teksti: *Poista ID-kortista alumiinifolio*

**Kohtaus 9:** Pipetoidaan automaattipipetillä punasolususpensio sille tarkoitettuihin kyvetteihin.

Teksti: *Pipetoi 10 µl potilaan punasolususpensiota kyvetteihin 1-4*

*Varo koskemasta kyveteissä olevaan geeliin pipetoidessasi!*

**Kohtaus 10:** Kyvetiin numero 5 pipetoidaan 50 µl A1-soluja automaattipipetillä.

Teksti: *50 µl A1-soluja kyvetiin 5*

**Kohtaus 11:** Kyvetteiin numeto 6 pipetoidaan 50 µl B-soluja automaattipipetillä.

Teksti: *50 µl B-soluja kyvetteiin 6*

**Kohtaus 12:** Pipetoidaan automaattipipetillä plasma sille tarkoitettuihin kyvetteihin.

Teksti: *sekä 50 µl potilaan plasmaa kyvetteihin 5 ja 6*

**Kohtaus 13:** Käynnistetään ID-sentrifugi.

Teksti: *Sentrifugoi ID-sentrifugissa 10 minuuttia*

*Muista tasapainotus!*

**Kohtaus 14:** Teksti: *Sentrifugoinnin jälkeen lue tulos*

**Kohtaus 15:** ID-kortti on asetettuna niin, että tulokset ovat luettavissa (- - 4+)

Teksti: *Mikä on tämän potilaan veriryhmä?*