

Opinnäytetyö (AMK)

Bioanalytikkokoulutus

2021

Elisabeth Baidoo, Ada Haapasaari, Eevi Karhunen

VERIRYHMÄSEROLOGISET TUTKIMUKSET LABORATORIOSSA

– Opetusvideoita bioanalytikko-opiskelijoille
veriryhmämäärityksestä ja sopivuuskokeesta
koeputkimenetelmällä

Elisabeth Baidoo, Ada Haapasaari, Eevi Karhunen

VERIRYHMÄSEROLOGISET TUTKIMUKSET LABORATORIOSSA

- Opetusvideoita bioanalyttiko-opiskelijoille veriryhmämäärityksestä ja sopivuuskokeesta koeputkimenetelmällä

Verensiirtoa käytetään monien erilaisten sairauksien yhteydessä korvaamaan kadonneita tai puuttuvia komponentteja verestä. Ennen kuin verensiirto voidaan suorittaa, täytyy tehdä useita laboratoriotestejä. Testien avulla varmistetaan, että verensiirto sujuisi turvallisesti. Ilman tarpeellisia testejä siirretty veri voi olla potilaalle sopimatonta. Sopimaton veri voi aiheuttaa moninaisia oireita, joista osa voi olla hengenvaarallisia.

Ennen verensiirtoa tehtävät tutkimukset ovat veriryhmämääritys, vasta-aineseulonta ja sopivuuskoe. Ilman näitä kliinisiä testejä verta ei voida siirtää, paitsi hätätilanteessa. ABO ja Rh ovat kliinisesti tärkeimmät verijärjestelmät. Nämä määrittävät veriryhmämäärityksessä. Vasta-aineseulonta tehdään kliinisesti tärkeiden vasta-aineiden löytämiseksi potilaan verestä. Sopivuuskokeessa potilaan plasmaa inkuboidaan luovuttajan punasolujen kanssa. Testi osoittaa onko veriyksikkö sopiva potilaalle. Type and Screen-käytännössä fyysistä sopivuuskoetta ei tarvita, jos vasta-aineseulonta on negatiivinen.

Immunohematologian kurssi on osa Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikojen opetussuunnitelmaa. Yleensä kurssi kattaa kaikki tärkeät verensiirtokokeet teoriassa sekä myös käytännössä. Valitettavasti maailmanlaajuisen Covid-19-pandemian vuoksi ei ollut mahdollisuutta päästä suorittamaan kaikkia näitä testejä koulun laboratoriossa. Tästä saatiin idea opinnäytetyölle.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tukea bioanalyttiko-opiskelijoiden ammatillista osaamista immunohematologian puolella. Toinen tavoite oli lisätä mahdollisuuksia etäopetukseen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa neljä opetusvideota. Nämä videot sisältävät veriryhmämäärityksen ja sopivuuskokeen sekä suomeksi että englanniksi. Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana oli Turun ammattikorkeakoulu ja nämä videot tulevat olemaan osa immunohematologian kurssia.

ASIASANAT:

immunohematologia, verensiirto, veriryhmä, vasta-aine, sopivuuskoe, opetusvideo

Elisabeth Baidoo, Ada Haapasaari, Eevi Karhunen

SEROLOGICAL PRETRANSFUSION TESTING IN CLINICAL LABORATORY

- Educational videos for biomedical laboratory scientist students about blood group determination and crossmatch testing with test tube method

Blood transfusions are used for many different kinds of medical conditions to replace lost or missing components of blood. Before any transfusion can be done several tests are needed. These tests are done to ensure that the transfusion will be safe. Without necessary tests the transferred blood may be unsuitable for the patient. Unsuitable blood can cause various symptoms, and some can be life-threatening.

Blood group determination, antibody screening and crossmatch tests are done before any blood transfusion. No blood can be transferred without these clinical tests, except in an emergency. ABO and Rh are clinically most important blood systems. These are designated in a blood group determination. Antibody screening is done to find clinically important antibodies in patient's blood. In a crossmatch test patient's plasma is incubated with donor's red blood cells. Test indicates if the blood unit is suitable for the patient. In type and screen practice the physical crossmatch test is not needed if the antibody screening is negative.

Immunohematology course is a part of biomedical laboratory science training programme in Turku University of Applied Sciences. Usually, the course covers all the important blood transfusion tests in theory and also in practise. Unfortunately, because of the worldwide Covid-19 pandemic our class didn't get to do all these tests in our school laboratory. This gave us the idea for our thesis.

The goal of this thesis is to support the professional ability of the biomedical laboratory scientist students in a field of immunohematology. Another goal is to give tools for distance learning. The purpose of this thesis is to produce four educational videos. These videos will include blood group determination and crossmatch test both in Finnish and in English. The mandator of this thesis is Turku University of Applied Sciences and these videos will be part of the immunohematology course.

KEYWORDS:

immunohematology, blood transfusion, blood group, antibody, crossmatch test, educational video

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO	6
1 JOHDANTO	9
2 IMMUNOHEMATOLOGIA	11
2.1 Näytteenotto ja näytteiden käsittely	11
2.2 Verensiirtotutkimusten menetelmät	12
2.3 Veriryhmämääritys	13
2.4 Sopivuuskoe	15
2.5 Vasta-aineseulonta	16
3 VIDEOPEDAGOGIIKKA	19
3.1 Laadukas opetusvideo	19
3.2 Videot ja oppiminen	20
4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS	23
5 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	24
5.1 Eettisyys ja luotettavuus	24
5.2 Metodologiset lähtökohdat	25
6 OPETUSVIDEOIDEN TEKEMINEN JA TUOTTAMINEN	26
6.1 Video	26
6.2 Käsikirjoitukset ja kuvauksen suunnittelu	27
6.3 Kuvausvälineistö	27
6.4 Opetusvideoiden kuvaaminen	28
6.5 Opetusvideoiden editointi	28
6.6 Äänitykset	29
7 POHDINTA	31
7.1 Kehittämistöitä jatkossa	33
7.2 Prosessista opittua	34
LÄHTEET	35

KUVAT

Kuva 1. Sopivuuskoe koeputkimenetelmällä.	16
Kuva 2. Videon tuottamisprosessi.	30
Kuva 3. Opinnäytetyön eteneminen ja aikataulutuksen ongelmat.	33

KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

A-antigeeni	Antigeeni, jota esiintyy A- ja AB-veriryhmiin kuuluvilla ihmisillä. Se on punasolujen ja muiden solujen pinnalla. (Dean 2005; Kivelä ym. 2016.)
ABO-veriryhmäjärjestelmä	Veriryhmäjärjestelmä, jonka perusteella ihmiset voidaan jakaa punasolujen pinta-antigeenien mukaan neljään eri veriryhmään. Nämä veriryhmät ovat A, AB, B ja O. (Dean 2005; Kivelä ym. 2016.)
Agglutinaatio	Reaktion osat liittyvät toisiinsa liimautumalla, sakkautumisena, kokkaroitumisena tai takertumisena. Tämä tapahtuu, kun vasta-aineet reagoivat solujen pinnalla olevien antigeenien kanssa. (Kivelä ym. 2016.)
Anti-A-vasta-aine	Esiintyy B- ja O-veriryhmään kuuluvilla ihmisillä plasmassa. Se on vasta-aine ja kuuluu yleensä IgM-luokkaan. Se agglutinoi A-antigeenillisiä punasoluja. (Dean 2005; Kivelä ym. 2016.)
Anti-B-vasta-aine	Esiintyy A- ja O-veriryhmään kuuluvilla ihmisillä plasmassa. Se on vasta-aine ja kuuluu yleensä IgM-luokkaan. Se agglutinoi B-antigeenillisiä punasoluja. (Dean 2005; Kivelä ym. 2016.)
Antigeeni	Elimistössä vasta-aineiden muodostumisen tai soluvälitteisen immuunivasteen aiheuttava aine (Kivelä ym. 2016).
Auditiivinen oppija	Henkilö, joka oppii asioita parhaiten kuuloaistin avulla (Kokkinen ym. 2008).
B-antigeeni	Antigeeni, jota esiintyy B- ja AB-veriryhmiin kuuluvilla ihmisillä. Se on punasolujen ja muiden solujen pinnalla. (Dean 2005; Kivelä ym. 2016.)
D-antigeeni	Antigeeni, jota esiintyy punasolujen pinnalla ihmisillä, jotka ovat Rh-positiivisia (Kivelä ym. 2016; Simmons 2019).
IgM-luokka	Immunoglobuliiniluokka, joka muodostaa 10 % kaikista immunoglobuliineista. Se on tärkein vasta-aine primaarisessa immuunivasteessa. Immunoglobuliinit tunnistavat ja sitovat elimistölle vieraita antigeenejä, joita ovat esimerkiksi bakteerit ja virukset. Muut immunoglobuliiniluokat ovat IgA, IgG, IgD ja IgE. (Synlab n.d.)
Isoagglutiniini	Toinen nimitys ABO-järjestelmän vasta-aineille eli anti-A:lle ja anti-B:lle (Kivelä ym. 2016).
Kaksoispopulaatio	Kaksoispopulaatiossa osa soluista agglutinoituvat ja loput eivät agglutinoidu. Tämä voi tapahtua esimerkiksi allogeenisen kantasolusiirron jälkeen, jolloin potilaan veriryhmä on

	muuttumassa tai silloin, kun potilaalle siirretään hänen veriryhmästään poikkeavia punasoluja. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.)
Kamerakynäpedagogiikka	Työskentelytapa, joka perustuu siihen, että oppilas käyttää kameraa oppimiseen, jolloin se ikään kuin korvaa kynän käyttämisen oppimisessa eli opettaa uuden tavan opetella asioita kirjoittamatta siitä mitään, ja keskittymällä kuvaamiseen. Kamerakynäpedagogiikalla saadaan teknologian merkitys suuremmaksi osaksi oppimisprosessia. (Zabihian 2019.)
Kinesteettinen oppija	Henkilö, joka oppii asioita parhaiten kokeilun ja tekemisen kautta (Kokkinen ym. 2008).
Leukosyytti	Toiselta nimeltä valkosolu. Yhteisnimitys sidekudoksen ja veren jyväsoluille, monosyyteille ja imusoluille. (Kivelä ym. 2016.) Ovat olennainen osa puolustuksessa sidekudoksissa, joten ne kykenevät poistumaan kudoksiin verenkierrosta. Ne vastaavat myös humoraalisesta että soluvälitteisestä immuunovasteesta. (Solunetti 2006a.)
Plasma	Plasma on veressä oleva nestemäinen osa (Kivelä ym. 2016; American Red Cross 2021). Verestä 55 % on plasmaa. Plasma on noin 92 % vettä ja sisältää 7 % välttämättömiä proteiineja, esimerkiksi albumiini, antihemofiilisen tekijän ja gammaglobuliinia sekä 1 % verran mineraalisuolaa, sokeita, vitamiineja, rasvoja ja hormoneita. (American Red Cross 2021.)
Punasolu	Toiselta nimeltä erytrosyytti. Se on tumaton solu, joka sisältää verenpunaa ja on yleisin veren solutyyppi. Punasolu on muodoltaan litteä kaksoiskovera solu ja kooltaan 7-8µm. (Solunetti 2006b; Kivelä ym. 2016.) Sen tehtävänä on esimerkiksi kuljettaa hiilidioksidia sekä happea (Solunetti 2006b).
Punasoluantigeeni	Punasolun pinnan rakenne, joka voidaan osoittaa vasta-aineella, joka on spesifinen (Ekblom-Kullberg ym. 2018).
Punasoluvasta-aine	Punasoluvasta-aineet ovat vasta-aineita, jotka esiintyvät erilaisia punasoluja vastaan (Kivelä ym. 2016).
Rh-veriryhmäjärjestelmä	Veriryhmäjärjestelmä, jonka perusteella ihmiset voidaan jakaa D-antigeenin omaamisen perusteella kahteen ryhmään, joko Rh-positiivisiksi tai Rh-negatiivisiksi. (Kivelä ym. 2016; Simmons 2019.)
Sentrifugointi	Sentrifugi on laite, jota käytetään laboratoriossa. Sen toiminta perustuu siihen, että keskipakoisvoimalla saadaan erotettua näytteen partikkelit toisistaan erilleen. (Solunetti 2006c.)

Serologia	Toiselta nimeltä seerumioppi. Lääketieteen erikoisala, jossa tutkitaan veren kemiallista koostumusta, tyypitetään pieneliöitä vasta-aineilla sekä diagnosoidaan infektioita seerumin vasta-aineita tutkittaessa. (Kivelä ym. 2016.)
Seulonta	Seulonnalla voidaan etsiä potilaan verestä vasta-aineita ennen verensiirtotapahtumaa (Tykslab 2021).
Taktiilinen oppija	Henkilö, joka oppii asioita parhaiten tuntoaistin kautta hyödyntämällä käsiään (Kokkinen ym. 2008).
Type and Screen	Käytännöllä voidaan varmistaa ovatko punasoluvalmisteet potilaalle sopivia elektronisella sopivuuskokeella (Ekblom-Kullberg ym. 2018; Ilmakunnas 2019). Kutsutaan myös veriryhmä ja seulonta-käytännöksi (Ekblom-Kullberg ym. 2018).
Vasta-aine	Proteiini, jota tuotetaan immuunijärjestelmän tietyn antigeenin vaikutuksesta. Tuotettu proteiini reagoi spesifisesti tämän antigeenin kanssa. (Kivelä ym. 2016.)
Verensiirto	Siirretään verta tai sen osia vastaanottajalle riippuen siitä, mitä hän tarvitsee (Kivelä ym. 2016.)
Verihiutale	Verihiutale, toiselta nimeltään trombosyytti, on syntynyt kurotumalla luuytimen jättisoluista pieniksi kiekkomaisiksi tummommiksi soluiksi (Solunetti 2006d; Kivelä ym. 2016). Verihiutaleet osallistuvat esimerkiksi veren hyytymiseen sekä verenvuotojen tyrehtymiseen (Kivelä ym. 2016).
Veriryhmä	Veren punasolujen pinnalla olevia antigeenirakenteet. (Ekblom-Kullberg ym. 2018; Ilmakunnas 2019). Veriryhmät ovat periytyviä ja niiden periytymismekanismi tunnetaan (Dean 2005; Kivelä ym. 2016; Ekblom-Kullberg ym. 2018.)
Veriryhmäantigeeni	Punasolujen pinnalla olevia pinta-antigeenejä, jotka määrittävät veriryhmän. Esimerkkejä pinta-antigeeneistä ovat A-antigeeni, B-antigeeni ja D-antigeeni. (Kivelä ym. 2016.)
Visuaalinen oppija	Henkilö, joka oppii asiat tehokkaimmin näköaistin avulla (Kokkinen ym. 2008).

1 JOHDANTO

Immunohematologiset testit mahdollistavat turvallisen verensiirron ja hematopoeettisen kudoksen siirron, sekä ei-toivottujen immuunijärjestelmään kuuluvia ilmiöitä verensiirrossa, kudoksensiirrossa, sekä raskauden aikana. Tapauksessa, jossa verensiirto on odotettavissa, määritetään potilaan ABO- ja RhD-veriryhmä ja suoritetaan sopivuuskoe. Tämä testi estää punasoluvasta-aineiden aiheuttamien ei-toivottujen reaktioiden ilmaantumisen verensiirron jälkeen. Verenluovuttajalta testataan yhteen sopivuus potilaiden erinäisten verisolujen antigeenisysteemien kanssa, punasolujen, verihiutaleiden ja leukosyyttien antigeenien kanssa. (The Blood Transfusion Centre of Slovenia n.d.) Kun vasta-aineiden seulontatulokset on positiivinen, eli potilaalta löytyy punasolujen vasta-aineita, tulee nämä vasta-aineet tunnistaa (Veripalvelu 2019). Immunohematologisia testejä käytetään myös raskauden aikana tehtävässä seulontatutkimuksessa. Raskaana oleville potilaille tehdään raskauden kolmanneksella ABO- ja RhD-veriryhmän ja vasta-aineiden seulontatesti. (Clarke ym. 2020.) Seulonnan tarkoituksena on löytää äidit, joiden lapsilla on vaara sairastua sikiön ja vastasyntyneen hemolyyttiseen sairauteen. RhD-veriryhmä tarkastetaan lapselta ja äidiltä, jotta voidaan antaa anti-D suojaus, jos äiti on RhD-negatiivinen ja on synnyttämässä RhD-positiivisen lapsen. Anti-D suojaus suojaa äitiä lapsen RhD-tekijän vasta-aineiden muodostumiselta. (Veripalvelu 2018.)

Bioanalyytikko voi työskennellä hematologian erikoisalalla ja vain bioanalyytikon tutkimon suorittanut, laillistettu ammattihenkilö voi toimia laboratoriohoitajan ammatissa (Turun ammattikorkeakoulu 2020). Turun ammattikorkeakoulun bioanalytikkokoulutuksessa opiskellaan immunohematologiaa ja tämän opintojakson tavoitteena on antaa valmiudet bioanalyytikko-opiskelijoille työskennellä verikeskuksessa sekä immunohematologian laboratorioissa. Opintojakson sisältöön kuuluvat ABO-, RhD- ja muut veriryhmät sekä kliinisesti merkitykselliset veriryhmävasta-aineet, veriryhmä- ja punasoluvasta-ainemäärytykset, sopivuuskoe, verensiirtotoimintaa ohjaavat säädökset, verenluovutus ja verenluovutuksen edellytykset, verituotteet ja verensiirtoreaktiot (Henkilökohtainen opintosuunnitelma). Teoriaopinnot sisältävät lähiopetusta ja -ohjausta sekä itsenäistä työskentelyä verkko-oppimisympäristöissä ja erikokoisissa ryhmissä. Laboratorioharjoitukset suoritetaan opetuslaboratorion tiloissa, laboratorioharjoitukset ovat keskeinen osa opintoja. (Turun ammattikorkeakoulu 2020.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen, sillä sen tuotoksena syntyy yhteensä neljä opetusvideota immunohepatologian laboratoriotöistä. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Turun ammattikorkeakoulu. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tukea bioanalyttikko-opiskelijoiden ammatillista osaamista immunohepatologian osa-alueella ja antaa mahdollisuuksia etäopiskeluun. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa immunohepatologian laboratoriotöistä videomateriaalia suomeksi ja englanniksi Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoille.

2 IMMUNOHEMATOLOGIA

Immunohematologia on hematologian osa-alue. Immunohematologiassa tutkitaan punasolujen pinnalla olevia antigeenejä sekä vasta-aineiden ja antigeenien välisiä reaktioita. Immunohematologian tutkimuksia käytetään verensiirtotutkimuksissa, jotta saadaan selville henkilön veriryhmä, kliinisesti merkittävät vasta-aineet ja se, että onko potilaalla vasta-aineita siirrettäviä punasoluja vastaan. (International Society of Blood Transfusion 2020.)

2.1 Näytteenotto ja näytteiden käsittely

Kun potilaalle suunnitellaan verensiirtotutkimuksia, niin näytteenotto on erittäin tärkeässä asemassa luotettavan tuloksen saamiseksi. Tällaista näytteenottoa varten on laadittu sairaalakohtaiset ohjeistukset, ja niiden tulisi olla sairaalan henkilökunnan saatavilla. Virheet näytteenottotilanteessa, näytteiden kuljetuksessa, säilyttämisessä sekä analysoinnissa voivat aiheuttaa potilaalle hengenvaaran. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

Potilaan tunnistaminen on tärkeää suorittaa oikein, jotta voidaan olla varmoja siitä, että verensiirtotutkimukset tehdään oikealle henkilölle. Kun potilaan tunnistus on tehty ja näyteputket on tarroitettu näytteenoton jälkeen, näytteenottaja merkkää tunnistamisen sekä hänen ottamansa näytteet ohjeistuksen mukaisesti esimerkiksi laittamalla nimikirjaimensa näyteputken tarraan tai tietojärjestelmään, joka on laboratoriossa käytössä. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

Kun potilaalle suunnitellaan verensiirtotapahtumaa, hänestä tehdään veriryhmämääritys sekä sopivuustutkimukset (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018; Ilmakunnas 2019). Hänestä tehdään tällöin myös punasoluvasta-aineiden seulonta (Ekblom-Kullberg ym. 2018). Näytteenotossa pyritään ottamaan kaksi erillistä näytettä eri näytteenottokerroilla, mieluiten siten, että eri henkilöt ottavat ne. Näin voidaan varmistaa se, että mahdolliset virheet esimerkiksi tunnistuksessa tai näytteiden käsittelyvaiheessa tulevat ilmi ennen kuin verensiirtotapahtuma aloitetaan. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Epäsopivassa verensiirtotapahtumassa potilas voi joutua hengenvaaraan, joten on tärkeää, että määritykset onnistuvat (Salmela & Juvonen 2015). Näytteet pyritään ottamaan hyvissä ajoin ennen verensiirtotapahtumaa, jotta mahdolliset vasta-aineet voidaan tunnistaa ajoissa ja sopiva verivalmiste ehditään toimittaa (Hellstén 2006).

Analysointi tehdään mahdollisimman tuoreesta näytteestä, sillä näytteen ollessa liian vanha analysoinnin tulos ei ole luotettava. Esimerkiksi sopivuusnäyte voidaan ottaa enintään viisi vuorokautta ennen verensiirtotapahtumaa. Näyte ei saa olla hemolysoitunut, sillä silloin siitä ei välttämättä pysty näkemään heikkoja agglutinaatioita. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Sopivuusnäytteestä tehdään aina potilaan veriryhmän tarkastus (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018; Ilmakunnas 2019). Tarkastuksen tulosta verrataan täydellisestä veriryhmämäärityksestä saatuun tulokseen (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018).

Näytteet pitäisi pyrkiä ottamaan eri aikaan toisistaan riippumattomilla kerroilla, mutta aina se ei ole mahdollista. Näytteet voidaan ottaa samalla kerralla ainoastaan poikkeustilanteissa. Poikkeustilanne voi olla esimerkiksi hätätapaus. Mikäli näytteet päädytään ottamaan samalla kerralla, niin kahden henkilön täytyy tunnistaa potilas näytteenottotilanteessa sekä kuitata tunnistus. Sairaaloissa on määritetty erikseen ohjeistukset poikkeustilanteisiin. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

Näytteitä otettaessa tulee tarkistaa, että näytettä on tarpeeksi putkessa, jotta siitä voidaan tehdä kaikki tarvittavat tutkimukset. Näytteet tulisi ottaa ensisijaisesti EDTA-putkiin. Näyte sentrifugoidaan ennen sen analysointia. Valmiin sopivuuskokeen sopivuusnäytettä säilytetään vähintään kolmen vuorokauden ajan punasolusiirron jälkeen. Mikäli mahdollisia verensiirtoreaktioita ilmenee, voidaan näytettä käyttää selvityksessä. Näyte säilyy jääkaappilämpötilassa viisi vuorokautta ja se kannattaa sekoittaa sekä sentrifugoida kertaalleen ennen analysointia. Mikäli näyteputket pitää lähettää eteenpäin analysoitavaksi, on niiden oltava huoneenlämmössä ja niiden pakkaamisessa tulee kiinnittää huomiota siihen, etteivät putket pääse jäätymään kuljetuksessa. Näytteiden on oltava perillä vuorokauden sisällä lähettämisestä. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

2.2 Verensiirtotutkimusten menetelmät

Verensiirtotutkimukset perustuvat reaktioihin, joita tapahtuu punasoluantigeenien ja vasta-aineiden välillä. Verensiirtotutkimusmenetelmiä ovat esimerkiksi pylväsagglutinaatio- ja koeputkimenetelmät. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Suomessa käytetään verensiirtotutkimusmenetelmänä pääasiassa pylväsagglutinaatiomenetelmiä eli geelikorttimenetelmiä, sillä ne soveltuvat kaikkiin tutkimuksiin, jotka ovat rutiinikäytössä laboratoriossa (Ekblom-Kullberg ym. 2018).

Käytettäessä pylväsagglutinaatiomenetelmää, käytetään yleensä myös saman valmistajan reagensseja sekä laitetta. Geelikorttimenelmässä määritykset tehdään pylväissä. Niissä on väliainepatsas, joka voi sisältää antiglobuliinireagenssia tai jotakin vasta-ainetta. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Kun näytettä on pipetoitu pylvääseen ja sen jälkeen inkuboitu, suoritetaan sentrifugointi, jonka aikana punasolut suodattuvat väliainepatsaan läpi. Jos inkuboinnissa punasoluihin on kiinnittynyt vasta-aineita, anti-globuliinireagenssi agglutinoi punasolut sitä korkeammalle pylväässä, mitä enemmän niihin on kiinnittynyt vasta-ainetta. (Ekblom-Kullberg ym. 2018; Curvello ym. 2019; Spada ym. 2020.) Geelikorttimenelmässä on paljon hyötyjä, varsinkin kun tutkitaan useita näytteitä. Tällaisia hyötyjä ovat esimerkiksi pienempi näytemäärä ja analyysin helppous. Menetelmä vaatii kuitenkin erikoislaitteita. (Spada ym. 2020.)

Vastasyntyneille on omat geelikortit veriryhmämääritykseen, joilla saadaan vahvistettua A-antigeenejä, jotka eivät ole vielä täysin kehittyneitä. Kyseisissä geelikorteissa on pylväissä anti-A- ja -B-reagensseja, ja näillä reagensseilla voidaan agglutinoida kaikki solut, paitsi ne, jotka kuuluvat O-veriryhmään. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

Koeputkimenetelmä on nopeampi kuin geelikorttimenetelmä eli pylväsagglutinaatiomenetelmä. Menetelmässä tulosten tulkinta on haastavampaa kuin pylväsagglutinaatiomenetelmässä. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Sitä käytetään yleensä hätäverensiirroissa sekä ongelmallisten vasta-aineiden tunnistuksessa ja sopivuustutkimuksissa (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018). Koeputkimenetelmä on nopein menetelmä veriryhmämäärityksen tekemiseen, joten esimerkiksi isoissa sairaaloissa hätäverensiirtojen yhteydessä on tärkeää, että menetelmä on käytössä ja sen tekemisen taitoa ylläpidetään. Menetelmää ei käytetä enää niin paljoa kuin ennen, eikä kaikissa laboratorioissa käytetä enää koeputkimenetelmää. Koeputkimenetelmän etuna on, että laboratorio voi itse valita määritykseen käytettävät reagenssit. (Hellstén 2006.)

2.3 Veriryhmämääritys

Veriryhmämäärityksellä tarkoitetaan ABO- ja RhD-veriryhmien määrittelemistä näytteestä, joka otetaan ennen verensiirtotapahtumaa (Salmela & Juvonen 2015; Ekblom-Kullberg ym. 2018). Tällöin punasoluista voidaan tutkia ABO- ja RhD-veriryhmät, plasmapasta voidaan tutkia potilaan anti-A- ja anti-B-isoagglutiniinit. ABO- ja RhD-määritykset tehdään veriryhmänäytteestä, mutta veriryhmätarkistus tehdään jokaisesta tehdystä sopivuusnäytteestä. (Ekblom-Kullberg ym. 2018; Ilmakunnas 2019.) Virheiden

mahdollisuus pienenee ja ne huomataan ajoissa ennen verensiirtotapahtumaa. (Ekblom-Kullberg ym. 2018).

ABO-veriryhmä pystytään määrittämään punasoluista käyttämällä IgM-luokan anti-A- ja anti-B-reagensseja sekä plasmasta A1- ja B-reagenssipunasoluilla. Näitä käyttämällä pystytään selvittämään, onko potilaalla A- tai B-punasoluantigeenejä punasolujen pinnalla ja luonnollisia anti-A- tai anti-B-vasta-aineita plasmassa. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Yleensä yksi määrittyskerta riittää, sillä normaalisti ABO ja RhD eivät muutu elämän aikana, vaan pysyvät koko ajan samana. Tästä poikkeuksen muodostavat alle puolen vuoden ikäiset lapset sekä potilaat, joille on tehty allogeenisia kantasolujen siirtoja siten, että heidän veriryhmänsä on muuttunut luovuttajan ryhmää vastaavaksi. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

Vastasyntyneillä ja pienillä lapsilla ABO-määrittys toimii eri tavoin kuin aikuisilla, sillä heidän punasoluantigeeninsä eivät ole täysin kehittyneitä kuten aikuisilla. Vastasyntyneillä kehittymättömät punasoluantigeenit voivat aiheuttaa kaksoispopulaation tai positiivisen reaktion, joka on kuitenkin heikko eli siihen ei voi luottaa. Kaksoispopulaatio voi syntyä myös silloin, kun vauvalle tai sikiölle on tehty verensiirto. Kaksoispopulaatiossa vain osa näytteen punasoluista agglutinoituu ja loput eivät agglutinoidu ollenkaan. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Vastasyntyneiden A- ja B-antigeenien määrä kasvaa huomattavan nopeasti vauvan saavuttaessa 1–3 kuukauden iän. Antigeenien määrä saavuttaa saman tason kuin aikuisilla, lapsen ollessa noin kolmevuotias (Ekblom-Kullberg ym. 2018). Vauvan ollessa alle puolen vuoden ikäinen hänellä ei ole vielä isoagglutiniineja eli ABO-järjestelmän vasta-aineita. Tällöin veriryhmä määritetään punasolujen antigeeneistä ja tulos on vain väliaikainen, kunnes veriryhmä pystytään myöhemmin määrittämään plasmasta, jolloin kyseessä on täydellinen veriryhmämäärittys. (Salonvaara 2004; Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Lasten vasta-ainetasot vastaavat aikuisten vasta-ainetasoa lapsen ollessa 5–10 ikävuosien välillä (Ekblom-Kullberg ym. 2018).

RhD-määrittäyksessä tutkitaan potilaan punasoluista D-antigeeniä. Mikäli potilaalla esiintyy punasoluissa D-antigeeni, niin hän on RhD-positiivinen. Jos potilaalla puolestaan ei ole D-antigeeniä hänen punasoluissaan, niin hän on RhD-negatiivinen. (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018; Simmons 2019.) Potilaan ollessa RhD-negatiivinen hänelle ei saa siirtää RhD-positiivisia valmisteita, sillä hänelle voi syntyä vasta-aine sitä kohtaan (Salmela & Juvonen 2015). Rh-järjestelmällä on muitakin antigeenejä kuin D, mutta ne määritetään vasta-aineiden tunnistuksessa (Hellstén 2006; Ekblom-Kullberg ym. 2018).

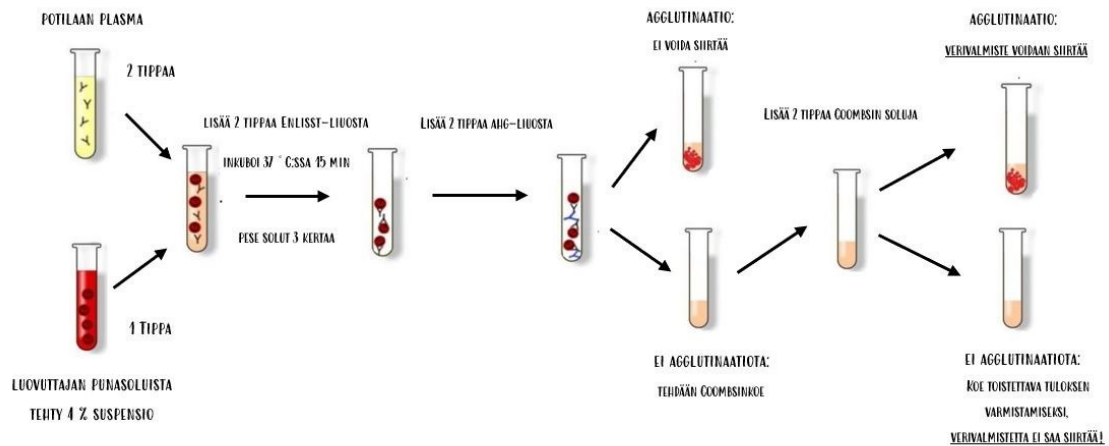
Silamlak Birhanu Abegaz (2021) oli koonnut kokoelman, jossa tarkasteltiin kirjallisuutta, jolla voidaan osoittaa ABO-veriryhmien ja eri sairauksien välisiä yhteyksiä. Lähteinä on käytetty alkuperäisiä, asianmukaisia ja viimeaikaisia alan artikkeleita. Artikkeleiden mukaan ABO-veriryhmiin on yhdistetty monia erilaisia alttiuksia monenlaisille sairauksille. Esimerkiksi sydän- ja verisuonitaudit, infektioaudit, syövät, aineenvaihduntahäiriöt sekä malaria on yhdistetty ABO-veriryhmiin siten, että tietyn veriryhmän omaavilla on suurempi riski sairastua kyseiseen tautiin. Munasarjojen, kohdunkaulan ja paksusuolen syöpien on esimerkiksi katsottu olevan ilmaantuvuudeltaan suurempia A-veriryhmän omaavilla kuin O-veriryhmän omaavilla. Voidaan siis sanoa, että useat tutkimukset ABO-veriryhmistä osoittavat, että ne liittyvät erilaisten tartuntatautien ja ei-tarttuvien sairauksien lisääntyneeseen riskiin.

Eräässä tutkimuksessa Brian M. Wolpin ym. (2009) tutkivat Yhdysvalloissa ABO-veriryhmän ja haimasyövän riskin yhteyttä tutkimalla kahta kohorttitutkimusta. Ensimmäinen kohorttitutkimus The Nurses' Health Study (NHS) aloitettiin vuonna 1976 ja siihen osallistui 121700 30–55-vuotiasta naispuolista sairaanhoitajaa. Tutkimuksen kyselyssä selvitettiin riskitekijöitä syöpään sekä sydän- ja verisuonitauteihin. Toinen kohorttitutkimus The Health Professionals Follow-up Study (HPFS) aloitettiin vuonna 1986 ja siihen osallistui 51529 40–75-vuotiasta miespuolista terveydenhuollon henkilökuntaa. Tutkimuksen kyselyssä kyseltiin dieetistä, elämäntyylistä ja sairaushistoriasta. Vuonna 1996 näihin kohorttitutkimusten kyselyihin lisättiin ABO-veriryhmäkysymys ja siihen vastasi 107503 tutkittavaa. Seuranta tehtiin vuonna 2005. Yhdistetyssä 927995:n henkilövuosi-vuosi-seurannoissa huomattiin, että riskin ilmaantuvuus oli erilainen ABO-veriryhmien välillä. Näistä 927995:stä 316 oli saanut haimasyövän ja alettiin tutkimaan, mihin veriryhmään kukin sairastunut kuului. Tutkimuksessa havaittiin, että haimasyövän kehittymisen riski on hieman korkeampi A-, AB- ja B-veriryhmillä verrattuna O-veriryhmään. Kohorttitutkimuksista arvioitiin, että 17 % kaikista haimasyövän tapauksista johtuivat muiden veriryhmien kuin O-veriryhmän perimisestä.

2.4 Sopivuuskoe

Sopivuuskoe tehdään aina siirrettäväksi valitulle punasoluvalmisteelle. Sopivuuskoe on viimeinen testi, joka suoritetaan tarvittaessa (Labtestonline 2015a.) Trombosyyttien- ja plasmavalmisteiden siirrossa ei tarvitse tehdä sopivuuskoetta. Sopivuuskokeita tehdään serologisesti sekä veriryhmä ja seulonta-käytännöllä eli Type and Screen-käytännöllä,

joka suorittaa sopivuuskokeen tietokoneohjelmalla käyttämällä veriryhmistä ja vasta-ainetutkimuksista saatuja tuloksia. (Veripalvelu 2019; Labtestonline 2015a.) Verensiirtoon valitusta verestä puuttuu veriryhmä, jota vastaan henkilöllä on vasta-aine. (Labtestonline 2015a). Veren sopivuuskoe suoritetaan sekoittamalla potilaan plasma luovutettavaksi aiottujen punasolujen kanssa. (Labtestonline 2015b). Positiivinen tulos sopivuuskokeissa tarkoittaa, että verestä löytyy punasolun vasta-aineita, jolloin se ei ole sopiva, eikä sitä saa siirtää potilaalle. Punasolun vasta-aine, joka on aiheuttanut positiivisen tuloksen, tulee tunnistaa mahdollisuuksien mukaan ennen verensiirtoa, jos se on suunniteltu käytettäväksi. Poikkeustapauksena on autoimmuunihemolyttinen sairaus, jolloin positiivinen sopivuuskoe ei ole este verensiirrolle. (Veripalvelu 2019.) Nämä testit eivät kuitenkaan poista mahdollisuutta, että keho alkaisi hylkiä luovutettua verta (WebMD 2021).



Kuva 1. Sopivuuskoe koeputkimenetelmällä.

2.5 Vasta-aineseulonta

Ennen verensiirtoa tulee potilaalle tehdä veriryhmämäärittelyn lisäksi vasta-aineseulonta, jolla tutkitaan, onko potilaalla verensiirtoa vaikeuttavia vasta-aineita. Seulonnassa käytetään soluja, joiden veriryhmätekijät tunnetaan. Mikäli seulontatulokset on positiivinen, lähdetään selvittämään tarkkaa vasta-ainetta tunnistuskokeilla. Vasta-ainetutkimusta käytetään myös raskausajan immunisaation tutkimiseen. (Tykslab 2021.)

Vasta-aineseulonnassa etsitään potilaan plasmassa mahdollisesti olevia vasta-aineita. Anti-A ja anti-B-vasta-aineet ovat tiedossa potilaan veriryhmän perusteella, joten vasta-

aineseulonnessa keskitytäänkin muihin veriryhmäjärjestelmiin kuin ABO-järjestelmään. (Tholpady 2019.) Jotta nämä tärkeimmät kliinisesti merkitykselliset vasta-aineet saadaan selville, tarvitaan tarkkaan valitut seulontasolut. Seulontasolujen määrällä ei ole väliä, vaan sillä että ne varmasti sisältävät kaikki vaadittavat punasoluantigeenit. Pääasiallisesti seulontasolut tehdään yhden luovuttajan soluista suspensoimalla, eli solujen joukkoon lisätään tarkoituksen mukaista nestettä. Useamman luovuttajan käyttäminen vähentää seulontasolujen herkkyyttä. Type and Screen-käytännössä tarvitaan myös poikkeuksellisesti kahden luovuttajan yhdistelmäsolut, jotta kaikki harvinaisetkin antigeenit saadaan mukaan ilman monia lisäsoluja. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Kliinisesti merkityksellisiä veriryhmäjärjestelmiä ovat mm. Duffy, Kell, Kidd, MNS ja P (Tholpady 2019). Seulontasolujen mukana tulevasta selosteesta voidaan tarkistaa solujen sisältämät punasoluantigeenit. Antigeenit, jotka soluista tulee vähintään löytyä ovat; D, C, E, c, e, M, N, S, s, P1, Lea, Leb, K, k, Fya, Fyb, Jka ja Jkb. Type and Screen-käytännössä vaaditaan myös harvinaisten, mutta merkityksellisten Cx, Cw, Ula ja LWb antigeenien löytyminen seulontasoluista. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

Vasta-aineseulonnessa tunnettujen seulontasolujen annetaan reagoida potilaan plasman kanssa. Mikäli potilaan veressä on vasta-aineita, esiintyy agglutinaatiota joko yhdessä tai useammassa seulontasolussa. Jos agglutinaatiota ei esiinny, potilaalla ei todeta vasta-aineita. (Korhonen 2016.) Positiivinen tulos vasta-aineseulonnessa johtaa aina jatkotutkimuksiin. Jatkotutkimuksissa pyritään tunnistamaan punasoluvasta-aineet, joita potilaalla on. (Tykslab 2021; Korhonen 2016.)

Raskaana olevilla tai juuri synnyttäneillä naisilla vasta-aineseulonta voi olla positiivinen anti-D-suojauksen takia. Suojausta käytetään tapauksissa, joissa äiti on RhD-negatiivinen ja sikiö tai lapsi RhD-positiivinen. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.) Kun äiti on RhD-negatiivinen ja lapsi RhD-positiivinen on mahdollista, että äiti alkaa tuottaa anti-D-vasta-aineita tätä itselleen vierasta veriryhmää kohtaan, eli äiti immunisoituu. Äidin immuunipuolustuksen tuottamat anti-D-vasta-aineet voivat aiheuttaa sikiölle tai vastasyntyneelle hemolyyttisen taudin. (Veripalvelu 2021.) Vaikeimmissa tapauksissa tauti voi aiheuttaa sikiölle tai vastasyntyneelle vakavan anemian, hyperbilirubinemiaa, vammautumista tai jopa kuoleman (Pegoraro ym. 2020). Anti-D-suojaus on paras tapa ehkäistä sikiön tai vastasyntyneen hemolyyttistä tautia (Pegoraro ym. 2020; Veripalvelu 2021). Anti-D-suojauksen saaneiden äitien näytteet voidaan tutkia tätä varten tehdyillä RhD-negatiivisilla seulontasoluilla. Negatiivinen tulos näillä soluilla kertoo, ettei äidillä ole muita vasta-aineita kuin suojauksesta johtuva anti-D. (Ekblom-Kullberg ym. 2018.)

Imran Moinuddin, Craig Fletcher ja Peter Millward tekivät vuonna 2017 tutkimuksen, jossa kartoitettiin kliinisesti merkittävien vasta-aineiden esiintyvyyttä raskaana olevilla naisilla. Tutkimus on julkaistu vuonna 2019. Tutkimukseen osallistui 4545 naista, jotka olivat tutkimuksen aikaan 13–50-vuotiaita. Tutkittavista kirjattiin ylös heidän ikänsä, synnytyksen ajankohta, ABO- sekä RhD-ryhmä, vasta-aineseulonnan tulos sekä mahdollisen vasta-ainemäärityksen tulos. Vasta-aineseulonta oli positiivinen 440 naisen kohdalla. Näistä 34:llä vasta-aineet olivat kliinisesti merkittäviä, eli kliinisesti merkittäviä vasta-aineita löytyi 0,74 % naisista. Yleisimmät kliinisesti merkittävät vasta-aineet olivat E- ja K-vasta-aineet. Tutkimuksessa anti-D laskettiin kliinisesti merkityksettömiin vasta-aineisiin, sillä sen vaikutukset tunnetaan hyvin ja niitä osataan hoitaa. ABO-ryhmällä ei juurikaan ollut merkitystä vasta-aineiden suhteen, mutta RhD-positiivisuus linkittyi myös kliinisesti merkittävien vasta-aineiden löytymiseen. Tutkimuksen tarkoituksena oli korostaa vasta-aineseulontojen tärkeyttä raskauden aikana. Kliinisesti merkittävät vasta-aineet voivat aiheuttaa vastasyntyneen hemolyyttisen taudin, joka pahimmillaan johtaa vammautumiseen tai menehtymiseen. (Moinuddin ym. 2019.)

3 VIDEOPEDAGOGIIKKA

Oulun ammatillisen opettajakorkeakoulun opettajien Stevensonin ja Läntisen mukaan videopedagogiikassa on kyse siitä, että videoiden käyttö ja tuottaminen ovat osana oppimista ja opettamista kaikilla kouluasteilla (Länsitie & Stevenson 2015). Sosiaalinen media on vaikuttanut suomalaiseen kulttuuriin, esimerkiksi viestintäteknologia ja sen myötä tarjoamat vuorovaikutusmahdollisuudet (Nurmi 2020). Videopedagogiikassa hyödynnetään kamerakynäpedagogiikkaa, jossa videokameraa käytetään eri oppiaineiden opetuksen välineenä. Kameralla on kynän kaltainen merkitys, sitä käytetään ympäristön havainnointiin, vuorovaikutukseen ja itse ilmaisuun. Ideana on luoda ja tuottaa tietoa itselle ja muille. Opetuksen kohteena ei ole kamera vaan sen käyttäminen oppimisessa ja opettamisessa pedagogisesti. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011; Zabihian 2019.) Verkko-opetus vaatii uudenlaista pedagogista osaamista, sillä digitaaliset oppimisympäristöt ovat ajankohtaista yliopisto-opetuksessa (Vihanto 2015).

3.1 Laadukas opetusvideo

Jotta opetusvideosta voidaan saada kaikki mahdollinen hyöty irti, täytyy tietää kuinka tehdä kiinnostavia ja informoivia videoita. Hyvän videon pohjana toimii aina selkeä suunnitelma. Suunnitelmassa tulisi miettiä kenelle video on tarkoitettu, mitä videossa tapahtuu ja miten nuo tapahtumat esitetään. (Opetusteknologiakeskus-Helsingin yliopisto 2017.) Kun tiedetään mistä aiheesta ja kenelle videota tehdään, kirjoitetaan käsikirjoitus. Hyvällä suunnittelulla ja selkeällä käsikirjoituksella itse videon tekeminen helpottuu. Jo käsikirjoitusvaiheessa tulee karsia pois kaikki turha, joka ei liity videon oppimistavoitteisiin ja toisaalta on myös hyvä valita avaintiedot eli asiat, joita videossa korostetaan. (Hakanurmi 2021.) Käsikirjoitus on aluksi helpointa koota yksinkertaisesti ranskalaisin viivoin, eikä pyrkä täydelliseen kirjalliseen työhön. Käsikirjoituksen tarkoituksena on jäsentää video selkeäksi ja luoda toteutettavia kohtauksia. Käsikirjoituksen tulisi sisältää itse videokuvan lisäksi myös suunnitelmat muista käytettävistä elementeistä. Videokuvan lisäksi opetusvideo voi sisältää esimerkiksi kuvia, musiikkia, puhetta ja grafiikoita. (Hämeen ammattikorkeakoulu 2020.)

Kun halutaan tehdä opetusvideo, joka pitää katsojan kiinnostuksen yllä tulee huomioida muutamia asioita. Tärkeintä on, että video ei saa olla liian pitkä. Tutkimuksessaan ”How

video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos” Guo, Kim ja Rubin (2014) tulivat siihen tulokseen, että opetusvideon pituus ei saisi ylittää kuutta minuuttia. Keskittyminen videoon on parhaimmillaan ensimmäiset kuusi minuuttia, mutta selkeää kiinnostuksen laimenemista esiintyy vasta noin 11 minuutin jälkeen (Opetusteknologiakeskus- Helsingin yliopisto 2017). Opiskelijat ovat myös vastaanottavampia, jos videossa puhutaan reippaasti ja puhekielisesti ja video sisältää muutakin kuin luentodioja. (Guo ym. 2014.) Vielä yhtenä osatekijänä mainittakoon persoonan tuominen videoon. Luonnollinen ja keskustelunomainen puhe, katsekontaktin säilyttäminen sekä kaavamaisuuden välttäminen lisäävät videon mielekkyyttä. (Columbia-Center for teaching and learning n.d.)

Laatu on myös tärkeä osa hyvin toteutettua opetusvideota. Vaikka tutkimuksessaan Guo ym. totesivat, ettei korkeatasoinen tuotanto välttämättä lisää videon kiinnostavuutta, tulee silti kiinnittää huomiota joihinkin seikkoihin. Laadullisesti opetusvideossa tulee toteutua ainakin nämä kaksi seikkaa; kuva on tarkka eikä tärise, lisäksi äänenlaadun tulee olla hyvä (Hakanurmi 2021). Valaistus on yksi videon kuvaamisen perusasioista. Kuvattavien kohteiden tulee näkyä selkeästi videolla, siksi esimerkiksi vastavaloon ei tulisi opetusvideota koskaan kuvata. Valaistuksen lisäksi kuvakulmat ovat tärkeitä. Varsinkin opetusvideossa voidaan kuvakulmilla suunnata katsojan huomio oppimisen kannalta tärkeimpään asiaan. Kameran kanssa voi mennä hyvinkin lähellä kuvattavaa kohdetta, jotta mikään taustalla tapahtuva ei vie huomiota pois olennaisesta. (Laine 2016.) Myös äänenlaatu on opetusvideossa tärkeä, vähintään katsojan on saatava selvää kaikesta mitä videolla sanotaan. Ääntä ei kannata äänittää kuvauksen yhteydessä, jos käytössä ei ole ammattitason laitteita. Puhelimien ja tietokoneiden sisäänrakennetut mikrofonit eivät tuota kovinkaan hyvää laatuista ääntä kuvaustilanteessa. Puhutut osuudet kannattaakin siis lisätä videoon jälkikäteen. (Laine 2016; University of Oklahoma 2021.)

3.2 Videot ja oppiminen

Siitä ei ole kauan aikaa, kun videon tekemiseen vaadittiin erikoistyneitä taitoja, jolloin päädyttiin usein palkkaamaan ammattilainen asialle. Digitaalisen teknologian kehityksen myötä tässä tilanteessa ei kuitenkaan olla enää. Nykyään riittää älypuhelin tai tietokone nettikameralla, jotta voidaan nauhoittaa ja jakaa videoita. Tällä on ollut paljon vaikutusta opettamiseen ja oppimiseen. (Costa & Pacansky-Brock 2020.)

Opetusvideoissa on mahdollisuus käyttää useita eri tapoja opettamiseen eli sillä on monia erilaisia pedagogisia lähtökohtia (Argillander & Rajaniemi 2018).

Opetusvideoista on paljon hyötyä kummallekin osapuolelle – oppijalle sekä opettajalle. Etäopetuksessa videoiden käyttö luo heidän välillensä yhteyden tunnetta ja vähentää eristäytymisen tunnetta. Monet opiskelijat pitävät videomuodossa olevasta materiaalista ja kun heille tarjotaan sellaista, heidän oppimisensa on mielekästä. Niitä voidaan käyttää lähi- että etäopetuksessa. (Costa & Pacansky-Brock 2020.) Esimerkiksi käänteisessä opetuksessa teoriaan pohjautuva video katsotaan ennen lähiopetustuntia, jolloin opetusaiheesta voidaan keskustella ryhmän kesken, pohtia asioita yhdessä ja syventyä paremmin kyseiseen aiheeseen (Argillander & Rajaniemi 2018). Kun pyritään tekemään opetusvideota, jonka opetussisältö perustuu käytännön opetukseen, on otettava muutamia asioita huomioon. Videon tulee tällöin olla sellainen, että siinä kontekstuaalisuus opetuksen ja opiskelun kannalta nousee keskeiseksi tekijäksi. Tällöin opetusvideon sisällön tulee olla sellainen, että sitä hyödynnetään tosielämän tilanteisiin sekä ympäristöön. (Hakkarainen & Kumpulainen 2011.)

Erilaiset oppimistyyliä kuvaavat yhtä tapaa suunnitella opettamista digitaalisesti (Hamilton 2018). Oppijoilla on usein aisteihin pohjautuva mieltymys, jonka pohjalta he lähestyvät uutta tietoa. Kuitenkin kaikki oppivat kaikkien aistien yhteisvaikutuksella. Erilaisia oppimistyyliä ovat visuaalinen, auditiivinen, kinesteettinen ja taktiilinen oppiminen. (Kokkinen ym. 2008; Hamilton 2018.)

Visuaaliset oppijat suosivat opettelua kuvien, taulukoiden, piirrosten ja kuvaajien kautta (Kokkinen ym. 2008; Hamilton 2018). Avaintekijänä heillä oppimisessa on näköaistin hyödyntäminen uusien asioiden opettelussa. Tällöin on tärkeää, että oppija näkee opetustilanteessa opetuksen ja sen materiaalit. Muistiinpanoja tehtäessä hänen kannattaa piirtää, käyttää värejä sekä tehdä kaavioita itselleen, jotta ne tukisivat hänen oppimaansa asiaa. (Kokkinen ym. 2008.)

Auditiiviset oppijat suosivat opettelua sekä kuuntelemisen että puheen kautta (Kokkinen ym. 2008; Hamilton 2018). Kun oppija kuuntelee opetusta, siinä tulisi olla sellaista puhetta, jossa opettaja selittää opetusaiheen perin pohjin. Tärkeässä asemassa on myös opettajan miellyttävä ääni, mikäli opetuksessa tahdotaan keskittyä nimenomaan puheen kautta oppimiseen. Opetusaiheen nauhoittaminen ja nauhoitusten kuunteleminen auttaa auditiivista oppijaa kertaamaan oppimaansa hänelle hyödyllisimmällä tavalla. Auditiivisilla oppijoilla äänet joko häiritsevät tai edistävät heidän keskittymiskykyään ja ne

vaihtelevat henkilöstä riippuen. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi musiikin kuuleminen samanaikaisesti. (Kokkinen ym. 2008.)

Kinesteettiset oppijat suosivat opettelua siten, että he saavat olla aktiivisia. Avainasemassa heillä on itse tekeminen ja asioiden kokeileminen. (Kokkinen ym. 2008; Hamilton 2018.) Näin he kykenevät soveltamaan teoriaopintoja käytäntöön. Tällaisen oppijan oppimisympäristön tulee olla heille mieleinen ja sellainen, joka mahdollistaa koko kehon käyttämistä oppimistilanteessa. Jotta opetuksesta saisi heille parhaan mahdollisen hyödyn, voidaan turvautua erilaisiin aktiivisiin opetusmenetelmiin esimerkiksi oppimispeleihin, kilpailuihin tai simulaatioihin. (Kokkinen ym. 2008.)

Taktiilliset oppijat oppivat hieman eri tavalla kuin kinesteettiset oppijat. Tällöin oppiminen tapahtuu parhaiten tuntoaistia käyttämällä, joten avaintekijänä on, että oppija pääsee opettelemaan asioita käsin koskettelemalla. Heidän tulisi myös seurata opetusta samalla, kun he tekevät muistiinpanoja, piirtelevät tai liikuttavat käsissään tavaroita. Kuten kinesteettisille oppijoille, niin taktiillisille oppijoille on tärkeää mieleinen oppimisympäristö ja tunne-elämykset, joita oppimiseen liittyy. Tällaiselle oppijalle on hyvä sisällyttää oppimateriaaliin joitain esineitä, joita hän voi kosketella käsin. (Kokkinen ym. 2008.)

Opiskelun interaktiivisuutta pystytään lisäämään tekemällä esimerkiksi videoon liittyen kysely. Videoon on hyvä lisätä jotakin, jonka avulla katsoja pääsee itse tekemään eikä vain kuuntele ja katso videota. Tällöin on kyse aktiivisesta tuottamisesta, joka voi olla opetusvideossa esimerkiksi muistiinpanojen teko videon opetusaiheesta. Opetusvideot oppijoiden tuottamana ovat hyödyllisiä opiskelijoille, sillä siinä opiskelijat kykenevät jäsentämään ja syventämään oppimaansa sisältöä paremmin. (Argillander & Rajaniemi 2018.)

4 OPINNÄYTETYÖN TAVOITE JA TARKOITUS

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tukea bioanalyttikko-opiskelijoiden ammatillista osaamista immunohematologian osa-alueella ja lisätä mahdollisuuksia etäopiskeluun. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa immunohematologian laboratoriotöistä videomateriaalia suomeksi ja englanniksi bioanalyttikko-opiskelijoille. Videoita on tarkoituksena tuottaa yhteensä neljä kappaletta. Videoissa käsitellään kahta eri immunohematologian laboratoriotyötä sekä suomeksi että englanniksi. Videoiden aiheina ovat veriryhmämääritys ja sopivuuskoe. Opetusvideoissa veriryhmämääritys ja sopivuuskoe tehdään koeputkimenetelmällä. Kumpaakin videota varten on tarkoitus kuvata yksi opetusvideo aihetta kohden sekä äänittää siihen kaksi eri ääniraitaa, yksi suomeksi ja toinen englanniksi. Videot tulevat Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoiden käyttöön.

5 OPINNÄYTETYÖN KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

Vallitsevan pandemian takia osa immunohematologian laboratoriotöistä jäi vuosikurssilla 2018 toteutumatta. Asiasta käytiin keskustelua immunohematologian opettajan kanssa ja päädyttiin opinnäytetyön aiheeseen sen ajankohtaisuuden vuoksi. Toteutusmuodoksi valikoitui opetusvideo sen käytännönläheisyyden takia.

5.1 Eettisyys ja luotettavuus

Tälle opinnäytetyölle hankittiin sen toteuttamiseen tarvittava opinnäytetyösopimus. Opinnäytetyötä tehdessä noudatettiin aina hyvää tieteellistä käytäntöä. Hyvän tieteellisen käytännön mukaan opinnäytetyötä tehdessä pyritään totuudenmukaisuuteen, täsmällisyyteen ja huolellisuuteen. Lähteitä valittaessa kiinnitettiin huomiota niiden luotettavuuteen ja ajankohtaisuuteen. Lähteisiin viitataan tekstissä asianmukaisin lähdeviittein ja ne merkittiin oikeaoppisesti lähdeluetteloon. (Tutkimuseettinen neuvontalautakunta 2012.) Tämän opinnäytetyön lähdemateriaalina käytettiin ainoastaan luotettavia lähteitä. Lähteinä käytettiin immunohematologian oppikirjoja, kirjaston tietokantoja esimerkiksi Cinahl, Medline, Bookmed ja Finna, tieteellisiä artikkeleita niin suomeksi kuin englanniksi, testikittien inserttejä, TYKS:n ohjekirjoja ja myös Turun ammattikorkeakoulun opintosuunnitelmaa. Videoiden sisällön oikeellisuus varmistettiin näyttämällä käsikirjoitukset sekä videoiden raakaversiot ohjaavalle opettajalle. Lisäksi käsikirjoitukset käytiin läpi ennen niiden kuvaamista opettajan kanssa. Ohjaavan opettajan palautteen perusteella videot editoitiin lopulliseen muotoonsa. Henkilötietojen käsittelyyn liittyviä kysymyksiä ei jouduttu käsittelemään sillä, näyteputkiin oli merkitty ainoastaan veriryhmä eikä ollenkaan henkilötietoja. Henkilötiedot eivät olleet työn kannalta oleellisia.

Aikataulullisten haasteiden takia videoita ei ehditty testaamaan kohderyhmällä, eli immunohematologian jaksoa opiskelevilla bioanalyttikko-opiskelijoilla. Videoiden sisällön paikkansapitävyyttä tarkistettiin useasti, peilaten niitä työohjeisiin. Lisäksi videot näytettiin opinnäytetyötä ohjaavalle opettajalle, joka tarkasti, sisältävätkö videot asiavirheitä. Asiavirheitä ei löytynyt, mutta äänityksiä muokattiin ohjaavan opettajan ehdotusten pohjalta enemmän informaatiota antaviksi.

5.2 Metodologiset lähtökohdat

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tavoitellaan käytännön toiminnan ohjeistamista sekä opastamista ja se voi olla esimerkiksi käytäntöön suuntaava opastus tai ohjeistus ja se tehdään aina jollekin tai jonkun käytettäväksi. Tämän vuoksi on välttämätöntä päättää kohderyhmä, jolle tuotos tehdään ja tarvittaessa rajataan kohderyhmää. On myös tärkeää, että tällaisessa opinnäytetyössä raportointi ja käytännön toteutus yhdistyvät tutkimusviestinnän keinojen avulla hyvin yhteen. Kaikkia toiminnallisia opinnäytetöitä yhdistävä asia on sekä visuaalisin, että viestinnällisin keinoin tehtävä kokonaisilme, jonka avulla opinnäytetyöstä pystytään tunnistamaan sen päämäärä eli tarkoitus. (Vilkkä & Airaksinen 2003.) Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen, sen lopputuloksena syntyy uusi tuotos eli opetusvideoita.

Opinnäytetyössä, jonka lopputuloksena syntyy uusi tuotos, on tärkeää, että se erottuu edukseen muista samankaltaisista tuotoksista, jonka vuoksi sen tulisi olla sekä persoonallinen että yksilöllinen. Tällöin tärkeässä asemassa on ehdottomasti lähdekritiikki. Lähteiden tulisi olla luotettavia ja on muistettava, että tieto ei välttämättä ole enää ajankohtaista, mikäli jokin uudempi tieto asiasta kumoaa sen. (Vilkkä & Airaksinen 2003.)

Konstruktivisessa mallissa keskitytään huolelliseen suunnitteluun, jonka jälkeen työstö- ja arviointivaiheet toistavat ns. kehää. Tämä tarkoittaa, että työn edetessä sitä arvioidaan ja parannellaan jatkuvasti, eikä vasta työn ollessa valmis. Työstön ja arvioinnin jälkeen opinnäytetyö etenee viimeistelyyn, jossa sitä vielä hiotaan ja turha karsitaan pois. Viimeistelly opinnäytetyö esitellään ja julkaistaan. (Salonen 2013.) Tässä opinnäytetyössä käytetään konstruktivistista mallia.

6 OPETUSVIDEOIDEN TEKEMINEN JA TUOTTAMINEN

Opetusvideoiden tekeminen ja tuottaminen vaati paljon muitakin työvaiheita kuin vain itse kuvaamisen. Ennen kuvaamista kirjoitettiin käsikirjoitus ja kuvaussuunnitelma. Kuvaamisen jälkeen videoita koottiin ja editoitiin kuvatusta materiaalista. Editoinnin jälkeen tehtiin äänityksiä varten toinen käsikirjoitus ja äänitettiin opetusvideoiden puheosuudet niiden pohjalta. Seuraavissa kappaleissa käydään läpi tarkemmin videoiden tuottamisprosessia.

6.1 Video

Opinnäytetyössä tuotettiin havainnollistavat videot verkko-oppimateriaaliksi. Videot on tarkoitettu bioanalyttikko-opiskelijoille etäopiskeluun ja lähiopetuksen tueksi. Videoita tehtiin kahdesta eri aiheesta, jotka ovat veriryhmämääritys ja sopivuuskoe koeputkimetelmillä. Kummastakin aiheesta tuli kaksi erillistä videota, joista toinen on suomeksi ja toinen englanniksi. Yhteensä videoita tuli neljä kappaletta. Videoiden pohjaksi kirjoitettiin käsikirjoitukset, joissa käytettiin apuna työohjeita sekä työkittien inserttejä. Videot kuvattiin kännykällä MedisiinaD:n Aureus opetuslaboratoriossa. Videot kuvattiin ilman ääntä ja niihin äänitettiin erikseen ääniraidat, jotta saatiin sekä suomen- että englanninkieliset versiot.

Ennen videoiden kuvaamista käsikirjoitukset tarkastettiin ohjaavan opettajan kanssa. Varmistettiin, etteivät käsikirjoitukset sisällä asiavirheitä. Lisäksi käsikirjoitusten tarkistuksesta saatiin lisäohjeita videoiden kuvaamista varten. Videoiden toteuttamiseen tarvittiin verinäytteitä veriryhmistä A, AB, B ja O sekä RhD-positiivisia ja -negatiivisia näytteitä. Tarvittiin myös sopivuuskoetta varten positiivisia ja negatiivisia sopivuusnäytteitä eli veripussissa mukana tulevia letkunpätkiä. Kyseiset näytteet saatiin suoraan verikeskuksesta määritettyinä ja niistä oli poistettu henkilötiedot jo ennalta. Näytteistä tiedettiin mitä veriryhmää ne edustavat ja ovatko näytteet RhD-negatiivisia vai -positiivisia. Nimettyjen näytteiden avulla varmistettiin, että tehdyt analyysit oli suoritettu onnistuneesti. Videoiden luotettavuutta testattiin myös muilla tavoilla. Ennen tarkkaa editointia raakaversiot ja referenssikuvat näytettiin ohjaavalle opettajalle, joka antoi videoista palautetta. Palautteen perusteella videoita muokattiin uudelleen.

6.2 Käsikirjoitukset ja kuvauksen suunnittelu

Suunnitelmavaiheessa kuvausten käsikirjoituksien pohjana toimivat ainoastaan työohjeet ja videot kuvattiin kertaalleen ilman alkuvalmisteluja. Videoiden laatuun ei oltu tyytyväisiä, joten prosessi aloitettiin alusta.

Toisella kuvauskerralla käsikirjoituksista tehtiin selkeämpiä ja tarkempia, pohjana toimivat edelleen työohjeet. Ohjeisiin kirjattiin jokaisen vaiheen kohdalle mitä tilanteessa tulisi kuvata ja vaatiko vaihe esivalmisteluja. Osana suunnittelua työt toteutettiin kerran ilman kuvaamista välivaiheiden valmistelun ja kertauksen takia. Aikaisemmasta oppineena kuvakulmaa ja valaistusta muutettiin uusien videoiden kohdalla.

6.3 Kuvausvälineistö

Kuvauksessa käytettiin kahta iPhone 11:sta. Kuvauksessa otettiin huomioon kamera ergonomia sekä tekninen toimivuus, jolloin kameran on oltava helposti mukautuva erilaisiin kohtauksiin ja riittävällä teknisellä toimivuudella pystytään toteuttamaan haluttu lopputulos. Kuvaajan täytyi tietää, miten videon tallennusformaatti toimii ja mitkä ovat editoinnin mahdollisuudet. Näiden perusteella pystytään rajamaan, minkälaisia kuvausvälineistöjä tarvitaan.

Kuvamateriaalin tallentaminen vaikuttaa digitaalisen tallennuksen pikselisyyteen, tämä näkyy kuvan sävyjen välisenä sulautuvuutena. Puhelimita oli ominaisuus, jonka avulla pystyttiin suoraan välittämään kuvat iPhonesta iPhoneeseen, minkä takia kuvattujen videoiden pikselisyyteen ei tullut muutoksia tässä vaiheessa prosessia. Kuvausvälineistöön kuului kolmijalkainen teline puhelimelle. Tämä on esimerkki siitä, miten kamera ergonomia on otettu huomioon kuvausvälineitä valittaessa. Valaistuksessa käytössä oli kaksi kohdevalaisinta. Valon tarkoituksena on stimuloida kontrasteja ja värisävyjä, jotka vaikuttavat kuvan lopulliseen ilmeeseen. Kuvaustilanteessa valaistus säädetään niin, että editointivaiheessa sitä ei tarvitse muokata, sillä valaistuksen editointi vaikuttaa negatiivisesti lopullisen tuotoksen resoluutioon. Resoluutio tarkoittaa kuvien tarkkuutta.

6.4 Opetusvideoiden kuvaaminen

Kuvaus aloitettiin veriryhmämäärityksestä, jossa oli eniten välivaiheita kuvattavana. Sopivuuskokeen videossa hyödynnettiin kohtauksia, joita oli kuvattu veriryhmämäärityksessä, tämä vähensi jälkityöprosessin määrää. Uudelleen käytettyjä kohtauksia olivat esimerkiksi sentrifugointi ja solujen pesu. Osa kuvattavista vaiheista oli ennalleen valmistettu. Esimerkiksi kohtaukset, joissa oli pitkiä inkubaatioaikoja sekä toistoja. Kuvauskohdat suunniteltiin työohjeiden mukaan, jotta videoiden editointi olisi sujuvampaa jälkikäteen.

Kuvauksessa huomioitiin kuvallinen estetiikka ja taiteellinen näkökulma, jotka tukevat toteutuksen visioita ja siihen valittuja metodeja. Esimerkiksi läheltä kuvattiin tulkinnan kannalta kriittiset kohdat, kuten agglutinaatioiden tulkinta ja aktiivisissa kohdissa kamera seurasi kuvattavaa kohdetta. Kuvaustyyli päätettiin kuvattavan kohteen mukaan, jotta kuvamateriaali olisi valmiissa muodossa editointia varten. Tämä varmistaa sen, että jälkeempään ei tarvitse käsitellä kuvausmateriaalia, sekä pikselisyys ja resoluutio pysyisivät samana.

6.5 Opetusvideoiden editointi

Editointivälineenä käytettiin VN (logNow) video Editoria. Ohjelma on ladattavissa Androidille ja iOS käyttöjärjestelmäisille puhelimille sekä MacBookille. Videot editoitiin käyttäen iOS käyttöjärjestelmällistä iPhone 11:sta. YouTubeissa oli erilaisia videoita, joissa ohjeistettiin kyseisen ohjelman käyttöä, näitä videoita hyödynnettiin editoinnissa. Editointivaihe on yksiselitteisesti visuaalisen ilmeen lopullinen viimeistely. Videot ladattiin editointiohjelmaan siinä järjestyksessä, missä ne esiintyvät lopullisessa videossa, tällä varmistettiin videoiden yhtenäinen jatkumo. Videot leikattiin sopivan pituisiksi ja ylimääräinen kuvausmateriaali leikattiin kokonaan pois. Videoiden pätkät yhdistettiin erilaisin efektein riippuen siitä, minkälainen seuraava kohta videoissa oli. Esimerkiksi kohtauksesta toiseen siirtymisessä valittiin zoomausefekti, kun kameraa vietiin lähemmäs kuvattavaa kohdetta, joka oli luonnollisempaa silmille. Kohtauksen vaihtuessa työpisteestä toiseen, editoitiin siirtyminen himmentämällä, jolloin katsojan on helpompi ymmärtää, että kuvauksen sijainti on vaihtunut. Videossa on noin 75 erillistä videokuvamateriaalia ja jokainen siirtymä on tarkoin valittu palvelemaan katsojaa visuaalisesti, sekä auttamaan katsojaa

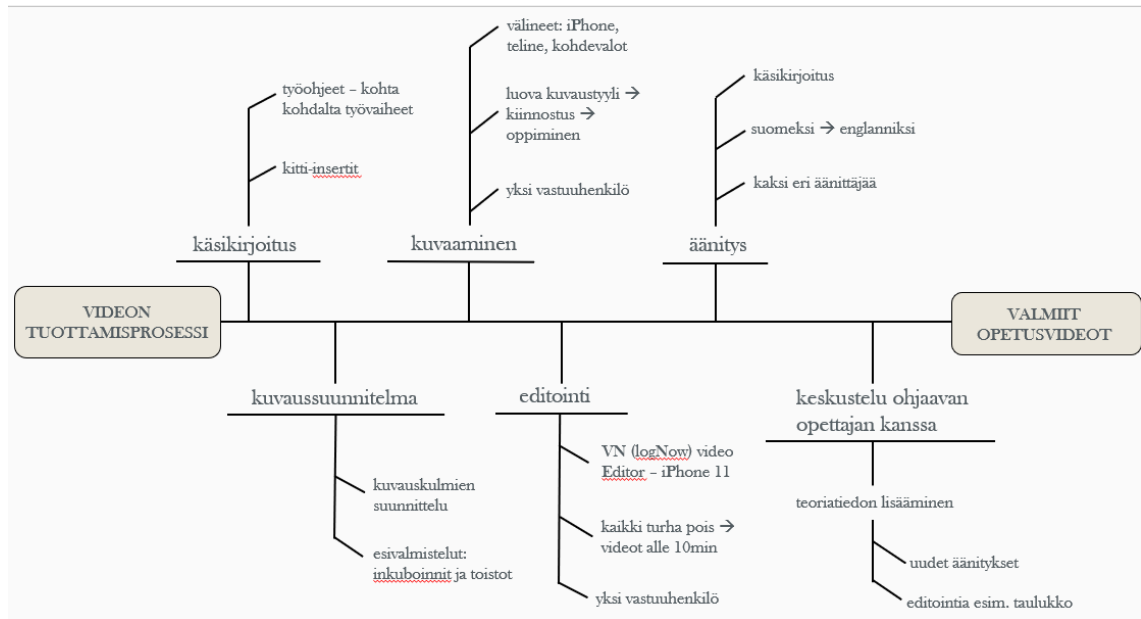
pysymään videossa mukana. Lopputulos on ohjaajan, visuaalisen toteutuksen ja kuvaajan tulkitsema yhtenäinen kokonaisuus.

6.6 Äänitykset

Videoissa päätettiin käyttää äänitehosteita, joita esiintyy laboratoriotyötä tehdessä. Äänitehosteet äänitettiin videoiden kuvaamisen jälkeen erikseen puhelimella äänitysohjelman avulla. Joissakin äänitehosteissa käytettiin oikeita työvaiheen ääniä esimerkiksi sentrifugin ja näyteputken korkin avauksen ääntä. Muutamassa äänitehosteessa käytettiin ääniä, joka tulee jostain muualta, kuin kuvattavasta asiasta, sillä niiden ääniä oli hankala saada äänitetyksi. Tällainen oli esimerkiksi natriumkloridin kaato dekanterilasiin, jonka äänen tekemiseen käytettiin isossa kanisterissa olevaa nestettä ja ääni syntyi sitä kääntelemällä.

Äänityksissä suunnitelmana ensin oli äänittää vain puhelimella erillinen äänitiedosto, joka liitettäisiin osaksi videota jälkikäteen. Lopulta päädyttiin käyttämään samaa ohjelmaa kuin editointivaiheessa, jossa äänittäminen oli helpompaa toteuttaa muuten valmiiksi editoidun videon päälle. Äänitykset pystyttiin helposti toteuttamaan osissa editointiohjelmassa, joka helpotti suuresti äänitysprosessia. Ammattilaitteistoa äänittämiseen ei ollut käytössä, mutta puhelimella äänitetystä puheesta sai hyvänlaatuista olosuhteista riippumatta. Editointiohjelmalla sai myös hyvin säädettyä taustäänien, musiikin ja puheen voimakkuuksia niin, että kaikki toimivat hyvin yhdessä.

Yksi äänittäjistä vastasi suomenkielisestä puheesta ja toinen englanninkielisestä. Ääniraidat vastasivat toisiaan, sillä suomenkielinen versio äänitettiin ensin. Englanninkieliset videot käännettiin suomenkielisistä versioista.



Kuva 2. Videon tuottamisprosessi.

7 POHDINTA

Immunohematologian kurssista vastaava opettaja ehdotti opinnäytetyön aihetta. Tämä valikoitui opinnäytetyön aiheeksi. Tämän opinnäytetyön aihe oli ajankohtainen, koska vuosikurssin 2018 opiskelijat eivät päässeet suorittamaan kaikkia veren serologisia tutkimuksia opetuslaboratoriossa.

Suunnitelmissa oli tuottaa kuusi opetusvideota, näistä toteutui neljä. Vasta-aineopetusvideoiden puuttuminen, mahdollisti sen, että tuotokset valmistuvat ajoissa. Liian monen videon tuottaminen olisi vaikuttanut aikatauluun negatiivisesti.

Opinnäytetyön suunnitelman vaiheessa runko haki muotoaan, mutta opinnäytetyön edessä raporttiosiossa runko alkoi hahmottua ja pohjaan oli tällöin helppo lisätä materiaalia. Vaikka opetusvideoiden aiheista vasta-aineseulonta ei päätnyt tuotoksiin, se on käsitelty teoriaosiossa. Aihe käsiteltiin, sillä se on merkittävä tutkimus verensiirron kannalta (Korhonen 2016). Alussa hankaluuksia tuotti myös oikeiden hakusanojen ja luotettavien lähteiden löytäminen. Lopullisessa työssä on lähteitä, jotka noudattavat hyvää lähdekritiikkiä.

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntyi neljä opetusvideota, kahdesta eri tutkimuksesta. Ennen videoiden kuvaamista perehdyttiin kirjallisen osuuden kautta teorian tietoon laadukkaasta ja oppimista tukevasta opetusvideosta. Opinnäytetyöhön tuli osuudeksi pedagogiikka, jonka kautta rakennettiin videoita sellaiseen muotoon, että ne tukisivat erilaisia oppimistyyliä ja olisivat oppimista tukevia. Videoiden tyyliin liittyviä ratkaisuja tehtiin tämän tiedon sekä omakohtaisten kokemusten perusteella. Kaikissa valinnoissa haluttiin painottaa oppimista tukevia ratkaisuja. Esimerkki tällaisesta ratkaisusta on veriryhmämääritys-videossa oleva taulukko, jonka avulla katsojaa haluttiin aktivoida. Katsojan mielenkiinto pyrittiin ylläpitämään toiminnan ja osallistumisen kautta videon aikana. Kuvakulmat ja kuvauskohteet valittiin niin, että katsojan keskittyminen ohjautuu oppimisen kannalta oleellisiin asioihin. Vaikka Guo ym. (2014) tulivat tutkimuksessaan siihen tulokseen, että opetusvideon tulisi olla alle kuusi minuuttia, ei videoita voitu toteuttaa tuon ajan puitteissa poistamatta määritysten kannalta tärkeitä vaiheita. Videot saatiin pysymään selkeästi alle yhdentoista minuutin rajan, jonka Helsingin yliopiston opetusteknologiakeskus (2017) määrittää kiinnostuksen vähenemisen kohdaksi.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tukea bioanalyttikko-opiskelijoiden ammatillista osaamista immunohematologian osa-alueella ja lisätä mahdollisuuksia etäopiskeluun. Tarkoituksena opinnäytetyössä oli tuottaa immunohematologian laboratoriotöistä opetusvideoita sekä suomeksi että englanniksi bioanalyttikko-opiskelijoille. Tavoite ja tarkoitus saavutettiin onnistuneesti. Tuotoksena tehdyt opetusvideot liitetään osaksi immunohematologian kurssia. Videoita pystyy hyödyntämään immunohematologian opintojaksolla monin eri tavoin. Videoiden avulla opiskelijat pääsevät tutustumaan laboratoriossa tehtäviin töihin ennen niiden suorittamista ajasta ja paikasta riippumatta. Videoita voidaan myös hyödyntää asioiden kertaamiseen ja käyttää muutenkin oppimisen tukena. Koska opetusvideot on tehty kahdella eri kielellä, videoista hyötyä saavat myös vaihto-opiskelijat sekä opiskelijat, joiden äidinkielenä ei ole suomi. Tämä helpottaa heidän opiskeluaan aiheesta opintojaksolla ja he voivat käyttää samoja materiaaleja, kuin muutkin opiskelijat.

Opetusvideoita ei aikataulullisten haasteiden takia päästy pilotoimaan. Tämän takia on haastavaa määrittää, miten video toimii osana opetusta. Videoiden sisältöä ja tyyliä käytiin yhdessä läpi ohjaavan opettajan kanssa, jotta saataisiin mahdollisimman toimiva lopputulos. Muutoksia tapahtui sekä äänityksissä, että editoinneissa. Tässä on esimerkki siitä, kuinka tässä opinnäytetyössä on käytetty konstruktivista mallia. Ohjaavan opettajan kanssa päädyttiin lisäämään videoihin teoretietoa. Teoretietoa lisättiin puheosuuksiin, joissa käsiteltiin reagenssien ja kontrollisolujen tarkoituksia sekä muita analyysien kannalta tärkeitä asioita. Lisäksi veriryhmämäärityksen opetusvideoon laadittiin taulukko ja videon pituutta pidennettiin, jotta saatiin tarvittavat äänitykset videolle.

Suurimpana haasteena opinnäytetyön tekemisessä oli aikatauluttaminen, tarkemmin sanottuna yhteisen ajan löytäminen sekä kommunikointi. Opinnäytetyön tekijät asuivat suurimman osan ajasta eri kaupungeissa ja suorittivat harjoitteluja eri aikaan. Sitoutuminen aikatauluun todettiin olevan haastavampaa etäyhteyksien välityksellä verrattuna fyysisesti paikallaoloon, sillä aikatauluja on helpompi siirtää, kun on kyse etäyhteyksin pidettävästä kokouksesta. Tämä aiheutti lumipalloilmiön, joka näkyi kuormittavana tekijänä opinnäytetyön loppuvaiheilla. Opinnäytetyö saatiin kuitenkin toteutettua suurin piirtein sellaisessa aikataulussa, joka oltiin alun perin suunniteltu.



Kuva 3. Opinnäytetyön eteneminen ja aikataulutuksen ongelmat.

7.1 Kehittämistöitä jatkossa

Vaikka teoriaosuudessa on käsitelty vasta-aineseulontaa ei siitä tämän opinnäytetyön puitteissa tehty opetusvideoita. Yksi jatkoehdotuksista työlle on tuottaa vasta-aineseulonnasta geelikorttimenetelmällä opetusvideot suomeksi ja englanniksi. Näin opetusvideot kaikista kolmesta tärkeimmästä verensiirtotutkimuksesta toimisivat yhtenä opetuskokonaisuutena. Vasta-aineseulonnan opetusmateriaalista saisi vielä vasta-aineiden tunnistukseen liittyvän opetusmateriaalin.

Toinen jatkoehdotus on tuottaa opetusvideot veriryhmämäärityksestä, ja sopivuuskoekasta geelikorttimenetelmällä. Koeputkimenetelmiä käytetään kentällä pääasiassa poikkeustilanteissa, joten perehtyminen myös geelikortteihin ennen verikeskuksen harjoitteluosiota edesauttaisi opiskelijoiden oppimista.

Muita jatkoehdotuksia immunohematologian oppimateriaaliin on esimerkiksi veriryhmäjärjestelmistä opetusmateriaalia, jossa käsiteltäisiin muita veriryhmäjärjestelmiä, esimerkiksi Kell-, Duffy- ja Kidd-veriryhmäjärjestelmiä, sillä ne ovat kliinisesti merkittäviä järjestelmiä. Yhtenä jatkoehdotuksena on myös oppimateriaali verivalmisteista, jossa käsiteltäisiin niiden käyttöä, säilytystä ja sisältöä. Verikeskuksessa työskennellessä on

tärkeää tuntea verivalmisteet ja niiden oikeaoppinen käsittely, näin lisätään verensiirtojen turvallisuutta.

7.2 Prosessista opittua

Osaaminen aiheeseen liittyen kehittyi kirjoittaessa teoriaosioita ja haettaessa tietoja erilaisista lähteistä. Entuudestaan tuttujen käsitteiden merkitykset selkeytyivät ja ammattisanasto laajeni immuno hematologian sekä videopedagogiikan osa-alueilta. Esimerkiksi kamerakynäpedagogiikka oli vieraampi aihe. Myös käytännön osaaminen kehittyi, esimerkiksi veriryhmämäärityksen agglutinaation vahvuuksien tulkinnassa. Vahvuuksien tulkinnassa käytettävät merkinnät -, +, ++, +++, ++++ selkeytyivät, näytteitä analysoitaessa. Tietämys siitä mihin kategoriaan agglutinaatiot kuuluivat, vahvistui.

LÄHTEET

- Abegaz, S. 2021. Human ABO Blood Group and Their Associations with Different Diseases. Viitattu 4.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7850852/>
- American Red Cross 2021. The Importance of Plasma in Blood. Viitattu 24.10.2021. <https://www.redcrossblood.org/donate-blood/dlp/plasma-information.html>
- Argillander, T. & Rajaniemi, H. 2018. Videot opetuksessa. Koppa. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 18.10.2021. <https://koppa.jyu.fi/avoimet/thk/video-ja-kuva/videoopetuksessa>
- Clarke, G.; Lieberman, L. & Minuk, L. 2020: Cam Fam Physician. 1.7.2020. Viitattu 3.12.2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32675093/>
- Columbia-Center for teaching and learning N.d. Creating Effective Educational Videos. Viitattu 17.9.2021. <https://ctl.columbia.edu/resources-and-technology/teaching-with-technology/diy-video/effective-videos/>
- Costa, K. & Pacansky-Brock, M. 2020. 99 Tips for Creating Simple and Sustainable Educational Videos: A Guide for Online Teachers and Flipped Classes. Virginia: Stylus Publishing, LLC. Viitattu 5.11.2021. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=6166800&query=learning%20videos>
- Curvello, R.; McIiesh, H.; Mendoza, L.; Manolios, J.; Tabor, R. & Garnier, G. 2019. Nanocellulose Hydrogel for Blood Typing Tests. Viitattu 8.11.2021. https://www.researchgate.net/publication/333174648_Nanocellulose_Hydrogel_for_Blood_Typing_Tests
- Dean, L. 2005. Blood Groups and Red Cell Antigens. Bethesda (MD): National Center for Biotechnology Information (US). Viitattu 3.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2261/>
- Ekblom-Kullberg, S.; Savolainen, E.; Koski, T.; Mahlamäki, E.; Sainio, S.; Salmela, K. & Tienhaara, A. 2018. Verensiirto-opas. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.
- Guo, P.; Kim, J.; Rubin, R. 2014. How Video Production Affects Student Engagement: An Empirical Study of MOOC Videos. Viitattu 18.9.2021. <http://up.csail.mit.edu/other-pubs/las2014-pguo-engagement.pdf>
- Hakanurmi, S. 2021. Pedagogisesti mielekäs video. Viitattu 18.9.2021. <https://blogit.utu.fi/erappu/pedagogisesti-mielekas-video/>
- Hakkarainen, P. & Kumpulainen, K. (toim.) 2011. Liikkuva kuva: Muuttuva opetus ja oppiminen. Lapin yliopisto, Kasvatustieteiden tiedekunta, mediapedagogiikkakeskus; Jyväskylän yliopisto, Kokkolan yliopistokeskus Chydenius. Viitattu 5.11.2021. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/26957>
- Hamilton, B. 2018. Integrating Technology in the Classroom: Tools to Meet the Needs of Every Student. Second Edition. Virginia: International Society for Technology in Education. Viitattu 5.11.2020. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/turkuamk-ebooks/detail.action?docID=5880825&query=learning+auditory+visual+kinesthetic>
- Hämeen ammattikorkeakoulu 2020. Videon käsikirjoittaminen. Viitattu 2.11.2021. <https://digipedaohjeet.hamk.fi/ohje/videon-kasikirjoittaminen/>
- Hellstén, S. (toim.) 2006. Verensiirto-opas 2006. 3. uudistettu painos. Helsinki: Suomen Kuntaliitto.

Henkilökohtainen opintosuunnittelu (HOPS). Opintojakson tiedot immunohematologia. Viitattu 3.12.2020. <https://opiskelija.peppi.turkuamk.fi/>

Ilmakunnas, M. 2019. Apua, potilaallani on veriryhmävasta-aine! Finnanest 01/2019. Viitattu 3.11.2021. http://www.finnanest.fi/files/ilmakunnas_veriryhmavastaaina.pdf

International Society of Blood Transfusion (ISBT) 2020. Immunohaematology. Viitattu 12.5.2021. <https://www.isbtweb.org/working-parties/immunohaematology>

Kivelä, T.; Saano, V.; Kellosalo, J.; Laukkanen, S.; Pirttimaa, H.; Jansson, M.; Klementtinen, R.; Kontula, K.; Maamies, S.; Saarela, L.; Sariola, H.; Sovijärvi, A.; Teppo, L. & Petterson, T. (toim.) 2016. Lääketieteen termit: Duodecimin selittävä suursanakirja. 6. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kokkinen, A.; Rantanen-Väntsi, L. & Tuomola, A. 2008. Aikuisen oppijan kirja. 1. painos. Helsinki: Kirjapaja.

Korhonen, A. 2016. Ennen verensiirtoa tehtävät tutkimukset – miksi veret viipyvät? Viitattu 16.11.2021. <https://www.veripalvelu.fi/Koulutusmateriaalit/Ennen%20verensiirtoa%20teht%C3%A4v%C3%A4t%20tutkimukset.pdf>

Lab Tests Online AU Explaining Pathology 2015a. Crossmatch. Viitattu 29.11.2021. <https://www.labtestsonline.org.au/learning/test-index/crossmatch>

Lab Tests Online AU Explaining Pathology 2015b. Ensuring proper use. Viitattu 29.11.2021. <https://www.labtestsonline.org.au/inside-the-lab/blood-banking/ensuring-proper-use>

Laine, M. 2016. Opettaja: Näillä ohjeilla teet hyvän videon. Yle Uutisluokka. 2016. Viitattu 2.11.2021. https://yle.fi/uutiset/osasto/uutisluokka/opettaja_nailla_ohjeilla_teet_hyvan_videon_katso_yle_uutisluokan_opetusvideot/9347161

Länsitie, J. & Stevenson, B. 2015. Oulun ammatillinen opettajakorkeakoulu. Videopedagogiikka. Viitattu 3.11.2021. <https://youtu.be/aP-EF5jfr4o?t=124>

Moinuddin, I.; Fletcher, C.; Millward, P. 2019. Prevalence and specificity of clinically significant red cell alloantibodies in pregnant women – a study from a tertiary care hospital in South Michigan. Viitattu 10.4.2021. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31692490/>

Nurmi, P. 2020. Verkko-osallistuminen. Sosiaalinen media vaikuttaa kaupunkisuunnittelun kulttuuriin. Viitattu 3.11.2021. <https://verkko-osallistuminen.fi/2020/09/28/sosiaalinen-media-vaikuttaa-kaupunkisuunnittelun-kulttuuriin/>

Opetusteknologiakeskus-Helsingin yliopisto 2017. Suunnittelu ja valmisteleminen. Viitattu 18.9.2021. <https://blogs.helsinki.fi/opetusvideot/3-1-videon-teknologiaa/suunnittelu-ja-valmisteleminen/>

Pegoraro, V.; Urbinati, D.; Visser, G.; Di Renzo, G.; Zipursky, A.; Stotler, B.; Spitalnik, S. 2020. Hemolytic disease of the fetus and newborn due to Rh(D) incompatibility: A preventable disease that still produces significant morbidity and mortality in children. Viitattu 17.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7371205/>

Salmela, K. & Juvonen, E. 2015. Veriryhmien huomioiminen verensiirroissa. Teoksessa Porkka, K.; Lassila, R.; Remes, K. & Savolainen E. (toim.) Veritaudit. 4., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Salonen, K. 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Viitattu 5.12.2020. <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>

- Salonvaara, M. 2004. Lasten verensiirtohoito erityispiirteet. Duodecim 07/2004. Viitattu 3.11.2021. <https://www.duodecimlehti.fi/duo94205>
- Simmons, H. 2019. Blood Type Testing. News Medical 26.2.2019. Viitattu 3.11.2021. <https://www.news-medical.net/health/Blood-Type-Testing.aspx>
- Solunetti 2006a. Leukosyytit eli valkosolut. Viitattu 11.10.2021. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/leukosyytit/>
- Solunetti 2006b. Erytrosyytit eli punasolut. Viitattu 11.10.2021. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/erytrosyytit/>
- Solunetti 2006c. Sentrifugointi. Viitattu 3.11.2021. <https://www.solunetti.fi/fi/solubiologia/sentrifugointi/>
- Solunetti 2006d. Verihiutale. Viitattu 3.11.2021. <https://www.solunetti.fi/fi/histologia/verihiutale/>
- Spada, E.; Perego, R.; Baggiani, L. & Proverbio, D. 2020. Comparison of Conventional Tube and Gel-Based Agglutination Tests for AB System Blood Typing in Cat. Viitattu 8.11.2021. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7324631/>
- Synlab N.d. Immunoglobuliini M (1688 S-IgM). Viitattu 24.10.2021. <https://www2.synlab.fi/laboratoriokasikirja/tutkimuskuvaukset/immunoglobuliini-m-1688-s-igm/>
- The Blood Transfusion Centre of Slovenia (BCT) N.d. Immunohematological tests. Viitattu 3.12.2020. <http://www.ztm.si/en/diagnostic-services/immunohematological-tests/>
- The University of Oklahoma 2021. Creating effective educational videos. Viitattu 2.11.2021. <https://www.ou.edu/cas/online/academic-technology/creating-effective-video>
- Tholpady, A. 2019. What is an antibody screening test? Viitattu 15.11.2021. <https://emedicine.medscape.com/article/1731232-overview>
- Turun ammattikorkeakoulu 2020. Bioanalytiikka. Viitattu 3.12.2020. <https://www.turkuamk.fi/fi/tutkinnot-ja-opiskelu/tutkinnot/bioanalytiikka/>
- Tutkimuseettisen neuvottelukunnan ohje (TENK) 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Viitattu 3.12.2020. https://tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf
- Tykslab 2021. Tutkimusohjekirja. P-veriryhmä vasta-aineet, seulonta. Viitattu 10.4.2021. <https://webohjekirja.mylabservices.fi/TYKS/index.php?test=2953>
- Veripalvelu 2018. Raskaudenaikaisten veriryhmävasta-aineiden seulontaohjelma Suomessa. Viitattu 3.12.2020. <https://www.veripalvelu.fi/terveydenhuollon-ammattilaiset/neuvoloille/seulontaohjelma>
- Veripalvelu 2019. Verivalmisteiden käyttö opas 2016. Viitattu 3.12.2020. <https://www.veripalvelu.fi/terveydenhuollon-ammattilaiset/verivalmisteet/verivalmisteiden-k%C3%A4yt%C3%B6n-opas>
- Veripalvelu 2021. RhD-negatiivisten äitien suojaus anti-D-immunoglobuliinilla. Viitattu 17.11.2021. https://www.veripalvelu.fi/Neuvoloille%20liitteetusit/Ohje_RhDnegatiivisten%20%C3%A4itien%20suojaus.pdf
- Vihanto, J. 2015. Tutkimusmatkalla vaikuttava opetusvideo koulutuksessa. Viitattu 18.10.2021. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/298642/Tutkimusmatkalla_vaikuttava_opetusvideo_koulutuksessa_Verkkari.pdf?sequence=1

Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

WebMD 2021. What is Blood Crossmatching? Viitattu 5.11.2021. <https://www.webmd.com/a-to-z-guides/what-is-blood-crossmatching>

Wolpin, B.M.; Chan, A.T.; Hartge, P.; Chanock, S.J.; Kraft, P.; Hunter, D.J.; Giovannucci, E.L. & Fuchs C.S. 2009. ABO Blood Group and the Risk of Pancreatic Cancer. JNCI Journal of the National Cancer Institute. Viitattu 5.4.2021. <https://academic.oup.com/jnci/article/101/6/424/997869>

Zabihian, M. 2019. Kamerakynäpedagogiikka - haastattelussa Ismo Kiesiläinen. Dimensio 17.4.2019. Viitattu 3.11.2021. <https://dimensiolehti.fi/kamerakynapedagogiikka-haastattelussa-ismo-kiesilainen/>