

Annika Kinnunen & Sonja Hakkarainen

## **COBAS H 232 -VIERITESTILAITE**

Opetusvideo ja kirjalliset ohjeet Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käyttöön

## **COBAS H 232 -VIERITESTILAITE**

Opetusvideo ja kirjalliset ohjeet Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käyttöön

Annika Kinnunen & Sonja Hakkarainen  
Opinnäytetyö  
Syksy 2021  
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

---

Tekijä(t): Annika Kinnunen & Sonja Hakkarainen

Opinnäytetyön nimi: Cobas h 232-vieritestilaitte – opetusvideo ja kirjalliset ohjeet Oulun ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käyttöön

Työn ohjaaja(t): Katja Nummilinna & Jaana Holappa-Girginkaya

Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Syksy 2021

Sivumäärä: 27 + 1 liite

---

Vieritestilaitteet mahdollistavat nopeat tulokset, mikä on tärkeää silloin, kun vastauksia tarvitaan nopeasti. Yhä useammin laboratoriotointa keskittyy suurempiin hoitoyksiköihin, joten vieritestien merkitys kasvaa jatkuvasti. Näiden testien avulla potilaille pystytään tarjoamaan oikeanlaista hoitoa mahdollisimman nopeasti. Vieritestilaitteen käyttäjän tulee kuitenkin ymmärtää laitteen oikeanlainen käyttö sekä testien virhelähteet, sillä preanalyttiset virheet vaikuttavat lopullisiin tuloksiin.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa kirjalliset ohjeet ja opetusvideo Cobas h 232 –vieritestilaitteelle Oulun ammattikorkeakoulun käyttöön. Materiaalit on tarkoitettu sosiaali- ja terveysalojen opiskelijoiden oppimisen tueksi ja opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Tavoitteena oli luoda selkeät ohjeet ja videomateriaali laitteen käytöstä, jotta opiskelijan on helppo perehtyä laitteen käyttöön.

Arvioimme opetusvideon onnistumista Webropol -palautekyselyn kautta, johon vastasi 9 bioanalyttikko-opiskelijaa. Palautekyselyn kysymykset laadittiin laatukriteerien mukaisesti. Palauteiden perusteella onnistuimme toteuttamaan selkeän ja oppimista tukevan opetusvideon.

---

Asiasanat: opetusvideo, vieritesti, sydän- ja verisuonitaudit, infarkti, troponiini

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

---

Author(s): Annika Kinnunen & Sonja Hakkarainen  
Title of thesis: Cobas h 232 –point of care system – Educational video and written instructions for students at Oulu University of Applied Sciences  
Supervisor(s): Katja Nummilinna & Jaana Holappa-Girginkaya  
Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2021  
Number of pages: 27 + 1 appendix

---

Point of care testing allows quick results which is crucial when answers are needed quickly. The importance of point of care testing is increasing because laboratory activities are focused on larger units. These tests can be used to provide patients with the right kind of treatment as quickly as possible. However, the user of the point of care device should understand the correct use of the device as well as the sources of errors in the tests.

The purpose of this thesis was to produce written instructions and an instructional video about the Cobas h 232 –point of care device for the use of Oulu University of Applied Sciences. The materials are intended to support the learning of students in the social- and healthcare fields. This thesis is commissioned by the Oulu University of Applied Sciences. The aim was to create clear instructions and instructional video on the use of the device so that the student can easily get acquainted with the use of the device.

We evaluated the success of the instructional video through the Webropol feedback survey, which was answered by 9 biomedical laboratory science students. The survey covered questions about the quality criteria of the instruction video. Based on the feedback, we managed to implement a clear and learning-promoting instructional video.

---

Keywords: instructional video, point of care test, cardiovascular disease, infarct, troponin

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	VIERITESTAUS JA LAADUNVARMISTUS .....	7
2.1	Vieritestaus.....	7
2.2	Sydän- ja verisuonitautien vierianalytiikka .....	7
2.3	Laadunvarmistus .....	8
3.3.1	Sisäinen laadunvarmistus.....	9
3.3.2	Ulkoinen laadunvarmistus .....	10
3	COBAS H 232 –VIERITESTILAITE .....	11
3.1	Testin suoritus .....	12
3.1.1	Troponiini .....	12
3.1.2	D-dimeeri .....	13
3.1.3	NT-ProBNP .....	14
3.1.4	Myoglobiini.....	15
3.1.5	CK-MB .....	16
3.2	Cobas h 232 -vieritestilaitteen laadunvarmistus .....	16
4	OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUOTOKSET .....	17
5	TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ.....	18
6	OPINNÄYTETYÖN PROSESSIN KUVAUS.....	19
6.1	Prosessin eteneminen .....	19
6.2	Opetusvideo .....	20
6.3	Arviointi .....	21
7	POHDINTA.....	23
	LÄHTEET.....	25
	LIITTEET.....	28

# 1 JOHDANTO

Vieritestilaitteet ovat yleistyneet viime vuosina ja niiden suurin etu on nopeus. Testin voi tehdä heti potilaan vieressä esimerkiksi hoitoyksikössä ja tuloksen saa nopeasti. Vieritestien periaatteena on yksinkertaisten testien mahdollistaminen, mutta vaikka laitteet ovatkin yksinkertaisia, tarvitaan niihin aina perehdytys. Laitteen käyttäjän tulee ymmärtää laitteen oikeanlainen käyttö ja laitteen ominaisuudet. (Eskelinen 2016, viitattu 12.10.2021.)

Vieritestilaitteita kehitetään koko ajan lisää, joten perehdytykselle sekä selkeille ohjeille on tarvetta. Ohjevideota sekä vaihe vaiheelta eteneviä kirjallisia ohjeita on helppo seurata, koska silloin käyttäjän ei tarvitse käydä koko manuaalia läpi.

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön aiheena sekä tarkoituksena on tehdä kirjalliset ohjeet sekä opetusvideo Oulun ammattikorkeakoululle Cobas h 232 -vieritestilaitteen käytöstä. Haluamme tuottaa selkeät ja käyttäjälähtöiset ohjeet, jotka palvelevat niiden käyttäjiä. Tavoitteenamme on, että tekemämme videon avulla opiskelijat oppisivat käyttämään kyseistä vieritestilaitetta itsenäisesti ja kirjalliset ohjeet tukisivat opiskelijaa ymmärtämään laitteen menetelmän periaatteen. Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma ja kohderyhmänä ovat Oulun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden opiskelijat.

Tulemme käsittelemään opinnäytetyöraportissamme Cobas h 232 –vieritestilaitetta ja sillä tehtäviä tutkimuksia, joita ovat TnT, D-dimer, NT-ProBNP, Myoglobiini, sekä CK-MB. Opetusvideossa sekä kirjallisissa ohjeissa käydään kuitenkin läpi vain troponiini T –testin suoritus, sillä muut laitteella tehtävät testit noudattavat samaa kaavaa Troponiini T -testin kanssa. Näiden tutkimusten lisäksi käsittelemme vieritestejä sekä niiden laadunvarmistusta yleisesti. Perehdymme myös kirjallisuuden toiminnallisen opinnäytetyön sekä ohjevideon tekemisestä. Raporttimme lopussa käsittelemme miten opinnäytetyöprosessimme on edennyt.

## 2 VIERITESTAUS JA LAADUNVARMISTUS

### 2.1 Vieritestaus

Laboratoriotoinnin keskittyä yhä suurempiin laboratorioyksiköihin, vieritutkimukset (point of care testing) ovat saaneet ihan uuden merkityksen potilaan hoidossa. Vieritutkimuksia tehdään nykyään esimerkiksi poliklinikoilla, ambulansseissa sekä osastoilla. Vieritestien ansiosta tutkimustulokset tulevat paljon nopeammin hoitoyksikön tietoon, joka taas mahdollistaa potilaan nopeamman hoidon. (Niemelä & Pulkki 2014, 16.) Pääosassa vieritestien tekijöinä ovat esimerkiksi sairaanhoitajat, ensihoitajat ja lääkärit, joilla ei ole laboratorioalan ammattitaitoa. Tekijöiden tulee tuntea vieritestien heikkoudet ja virhelähteet. Saatu tulos tulee kirjata potilastietojärjestelmään, koska tuloksia käytetään apuna hoitopäätöksissä. (Labquality 2020, viitattu 5.10.2021.)

Vieritestistä saatuihin tuloksiin vaikuttavat vahvasti preanalyttiset tekijät, esimerkiksi näytteenotto ja laitteen oikeanlainen käyttö. Vieritestejä tekevän henkilöstön tulee kouluttautua näytteenottoon sekä laitteen käyttöön. Kouluttautumista tulee seurata sekä kirjata. On suositeltavaa, että hoitoyksiköiden vieritestien käyttöä auditoitaisiin tukilaboratorion johdolla. (Labquality 2020, viitattu 5.10.2021.) Vieritestejä tekevän henkilön tulee ymmärtää mitkä kaikki asiat vaikuttavat näytteen laatuun. Fyysinen rasitus, potilaan asento, aterioinnin ja paaston vaikutukset ovat esimerkkejä preanalyttisistä tekijöistä. Näytteenotossa hyviä esimerkkejä preanalyttisistä tekijöistä ovat potilaan oikeanlainen identifiointi, tarvittavien välineiden valmiiksi laittaminen, näytteenottokohdan valinta, ihonpuhdistus ja kuivaus, oikeanlainen näytteenottotekniikka sekä dokumentointi. (Niemelä & Pulkki 2014, 22-27.)

### 2.2 Sydän- ja verisuonitautien vierianalytiikka

Rintakipuisen potilaan diagnostiikan tulee olla ripeää, sillä potilas tulee saada oikeanlaiseen hoitoon nopeasti. Tästä syystä sydän- ja verisuonitaukeille on kehitetty erilaisia vieritestejä, jotta diagnoosi saadaan mahdollisimman nopeasti ja vaivattomasti. Käypä hoito -suosituksen mukaan

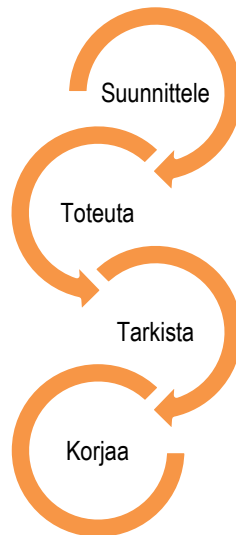
vieritestien käyttöönottoa sydän- ja verisuonisairauksien diagnostiikassa tulisi harkita, kun merkikainetuloksen saamiseen menee yli tunti (Käypä hoito 2014, viitattu 25.10.2021). Sydän- ja verisuonitautien vieritesteistä on taloudellista hyötyä, sillä niiden on havaittu vähentävän potilaiden hoitokustannuksia seurantaosastoilla ja poliklinikoilla. Diagnostiikan lisäksi vieritestit sopivat sydän- ja verisuonitautien hoidon seurantaan. (Liikanen 2003, 49.)

Vierianalytiikalle on asetettu tiettyjä kriteereitä, joita noudatetaan myös sydän- ja verisuonitautien vierianalytiikassa. Näitä kriteereitä ovat vähäinen näytemäärä, yksinkertaisuus, nopeat tulokset, tulosten raportointi, näytteiden ja potilaiden toimiva tunnistamisjärjestelmä, välineiden kertakäyttöisyys, laadunvarmistus, hyväksytyt määrittämenetelmät ja vähäinen teknisen osaamisen tarve. (Liikanen 2003, 49.)

### **2.3 Laadunvarmistus**

Oikeaoppinen laadunvarmistus on perusedellytys toimivalle vieritestaukselle. Laadunvarmistuksella varmistetaan määritellyn, tarvittavan ja riittävän laatutason saavutettavuus. Sen perustekijöinä toimivat kontrollointi, toimivat ja hyvät testit, osaavat tekijät sekä siirrettävät ja jäljitettävät tulokset. Oikein mitoitettu laadunvarmistus ja aineisto laadunvarmistuksen menettelyjen toteutumisesta ja tuloksista muodostavat perustan vieritestauksen pätevyydelle. Laboratoriotutkimuksia ja vieritutkimuksia koskevat samat laadunvarmistuksen periaatteet. Vieritestauksen laatukaavio (kuviokuva 1) auttaa hahmottamaan vieritestauksen laadunvarmistusta. (Labquality 2009, 286, 288.) Vieritestejä tekevän henkilön on tunnistettava menetelmän virhetekijät ja osattava laitteen oikeanlainen käyttö. Henkilön tulee ymmärtää, että vieritestien tekemisessä on seurattava laitteen valmistajan luomia käyttöohjeita. (Niemelä & Pulkki 2014, 81.) Kun uusi menetelmä otetaan käyttöön, tulee laitteelle toteuttaa validointi. Validoinnilla saadaan varmuus siitä, että menetelmän suorituskyky ja sopivuus sopii käyttötarkoitukseen. Uutta menetelmää verrataan laboratoriomenetelmään, jonka tulostaso on tiedossa ja sen tiedetään olevan pätevä vertailumenetelmä toistotarkkuuden ja oikeellisuuden puolesta. Vieritestilaitteilla on yleensä tukilaboratorio, joka suorittaa validoinnin. Validoinnissa tulee valita näytemateriaaliksi näytteitä, jotka sopivat kummallekin menetelmälle ja preanalyttiset tekijät, jotka vaikuttavat tuloksiin, tulee ottaa huomioon. Validoinnin jälkeen uudelle menetelmälle tulee toteuttaa toimivuuden varmentaminen eli verifiointi. Verifiointi voidaan suorittaa vertaamalla useampia potilasnäytteiden tuloksia tukilaboratorion menetelmän tuloksiin. Validointi ja verifiointi tulee dokumentoida. (Labquality 2020, viitattu 26.10.2021.)





KUVIO 1. Vieritestauksen laadunvarmistus (Labquality 2009, 288.)

Vieritestauksen laadunvarmistuksessa on kaksi vaihetta: vieritestin arviointi ja jatkuva luotettavuuden seuranta. Keskeisimmät osa-alueet analyttisessä laadunvarmistuksessa ovat verifiointi, eli vieritestin antaman tulostason vahvistaminen, soveltuvuuden arviointi käyttötarkoitukseen nähden sekä sisäinen ja ulkoinen laadunvarmistus. Verifiointi sekä soveltuvuuden arviointi tehdään vain kerran, jonka jälkeen laatua valvotaan sisäisillä ja ulkoisilla laadunarvioinneilla. Sisäiseen laadunarviointiin vieritestauksessa kuuluu kontrollinäytteiden tekeminen ja niistä saatujen tuloksien vertaaminen tukilaboratorion tuloksiin. Ulkoinen laadunarviointi toteutuu osallistumalla esimerkiksi Labqualityn ulkoisiin laadunarviointikierroksiin. (Labquality 2009, 289-290.)

### 3.3.1 Sisäinen laadunvarmistus

Sisäinen laadunvarmistus kattaa kaiken sen toiminnan, jolla ylläpidetään laboratoriotestien laatua. Toimintaan kuuluu kontrollien tekeminen ja niiden tulosten arviointi sekä virheiden sattuessa niiden korjaaminen. On laitekohtaista, kuinka usein kontrollit suoritetaan. Lisäksi kontrollit tulee tehdä liuska- tai reagenssierän vaihtamisen jälkeen ja silloin, jos tekijälle herää epäily testin tulostason oikeellisuudesta. Kontrollointi on kuitenkin säännöllistä ja menetelmätyöohjeissa määriteltyä. Yleensä kontrollit ovat kaupallisia liuoksia suoraan laitteen valmistajalta tai muulta kontrolliliuoksia valmistavalta taholta, joiden tulostaso tiedetään. Vieritestien sisäisen laadunvarmistuksen lisäksi suositellaan suorittamaan tulostasoeron määrittäminen paikallisen laboratorion rutiinimenetelmän kanssa. (Labquality 2009, 294-295.)

### 3.3.2 Ulkoinen laadunvarmistus

Ulkoinen laadunvarmistus pitää yllä potilasturvallisuutta, sillä sen avulla pystytään arvioimaan mitaustulosten oikeellisuutta säännöllisesti. (Labquality 2021, viitattu 14.10.2021.) Ulkoisen laadunvarmistuksen avulla laboratorio pystyy vertaamaan omia tuloksiaan muiden laboratorioiden tuloksiin. Ulkoisessa laadunvarmistuksessa ideana on se, että kontrollit tilataan niin sanottuina sokkonäytteinä laadunarviointipalveluja tekevältä yritykseltä (esimerkiksi Labquality Oy) ja laboratorion tehtävänä on suorittaa sokkonäytteet samalla tavalla kuin normaalit potilasnäytteetkin. Tulokset lähetetään sokkonäytteiden lähettäjälle, joka laatii tuloksista raportin. Raportista ilmenee kuinka hyvin oman laboratorion tulostaso vastaa muiden laboratorioiden tulostasoa, joilla on käytössä sama menetelmä. Vieritestien tekijöiden suositellaan osallistuvan ulkoisille laadunarviointikiertoksille 2-4 kertaa vuoden aikana. (Labquality 2009, 296, 298.)

### 3 COBAS H 232 –VIERITESTILAITE

Cobas h 232 –vieritestilaitetta (kuva 1.) käytetään sydän- ja verisuonitautien diagnosoimisessa nopeiden sydänmerkkiainetestien avulla (Roche Diagnostics Oy 2009, 5). Vastauksen saaminen kestää maksimissaan 12 minuuttia, mikä on tärkeää silloin, kun tarvitaan nopeita päätöksiä (Roche Diagnostics Oy 2019). Laitteen toiminnan taustalla on immunokemiallinen menetelmä ja vastaus määritetään spesifisten vasta-aineiden avulla. Vasta-aineita on kahdenlaisia, joista toinen on kultaleimattu ja toinen biotinoitu. Analysoinnin aikana vasta-aineet muodostavat sandwich-kompleksin veressä mahdollisesti olevan tutkittavan yhdisteen kanssa. Ylimääräiset vasta-aineet osoittavat testin pätevyyden kerääntyessään kontrolliviivalle. Positiivinen tulos vahvistuu, kun testikasetin tunnistusalueen signaali- ja kontrolliviiva ilmestyvät. Vieritestilaitteen sisäänrakennettu kamera havaitsee merkkiviivat ja laitteen mikroprosessori muuntaa testiiviivan antaman signaalin numeeriseksi. (Roche Diagnostics Oy 2009, 5; 2016, 1.)



KUVA 1. Cobas h 232 -vieritestilaitte

Laite on pienikokoinen ja kulkee helposti mukana, joka mahdollistaa sen, että testi voidaan tehdä heti näytteenoton jälkeen esimerkiksi ambulanssissa tai päivystyksessä. Laitteen käyttö vaatii verinäytteen, pipetin ja oikeanlaisen testikasetin, joka sisältää valmiiksi spesifiset vasta-aineet. Laitteen yksi ominaisuuksista on se, että tuloksen ollessa koholla laite ilmoittaa asiasta ennen numeerisen tuloksen valmistumista. (Roche Diagnostics Oy 2009, 5.) Tämä mahdollistaa nopean tiedonkulun jo ennen tulosten valmistumista.

### **3.1 Testin suoritus**

Laite käynnistetään vihreästä virtanapista, jonka jälkeen valitaan valikosta "potilastesti". Seuraavaksi laitteelle syötetään potilastunniste ja tunniste hyväksytään painamalla vahvistussymbolia. Kun näytölle ilmaantuu testikasetin symboli, voi testikasetin työntää tasaisella liikkeellä laitteeseen. Laite lämmittää testikasetin oikeanlaiseen lämpötilaan, jonka jälkeen kasetille lisätään näyte. Näytteenä käytetään hyvin sekoitettua heparinisoitua kokoverta. Kokoverta pipetoidaan 150 µl kasetin näytealueelle varmistaen, ettei pipetin kärki osu näytealueelle. Kun näyte on lisätty testikasettiin, voidaan painaa näytön vahvistussymbolia. Mittaus kestää 8–12 minuuttia, jonka jälkeen tulos ilmestyy näytölle ja laite tallentaa tuloksen laitteen muistiin. (Roche Diagnostics Oy 2019.)

#### **3.1.1 Troponiini**

Troponiini on lihasten supistumista säätelevä proteiini, joka koostuu kolmesta troponiinikompleksin muodostavasta alayksiköstä, joista jokaisella on oma tarkoituksensa lihasten toiminnassa. Nämä alayksiköt ovat nimeltään troponiini I, C ja T. Troponiini I jakautuu spesifiseen sydämen varianttiin ja hitaisiin ja nopeisiin luuston variantteihin ja inhiboi aktomyosiinikompleksin ATPaasin aktiivisuutta. Troponiini C ilmenee hitaissa luustolihasissa sekä sydänlihaksessa, jossa se sitoo kalsiumionia, joka osallistuu kardiomyosiittien stimulaatioon. Troponiini T kiinnittää troponiinikompleksin aktiinifilamenttiin, säätelee lihasten supistumista ja järjestää kompleksin alayksiköt. (Katrukha 2013, viitattu 15.9.2021.)

Käypä hoito -suositusten mukaisesti sydäninfarktin osoittamiseen käytetään ensisijaisesti troponiini T:n tai I:n määrittämistä, joiden avulla pystytään havaitsemaan vähäinenkin sydänsoluvaurio. Toissijaisena vaihtoehtona voidaan erikoistilanteissa, kuten sydänleikkauksien yhteydessä

käyttää CK-MB:n määrittämistä. Sydäninfarktin oireet sekä sydänsoluvaurio yhdessä varmistavat sydäninfarktidiagnoosin. (Käypä hoito 2014, viitattu 25.10.2021; Niemelä & Pulkki 2014, 193.)

Sydämen merkkiaineet käyttäytyvät hyvinkin eri lailla toisistaan, johon tulisi kiinnittää huomiota pyydetessä tutkimuksia sydäninfarktin diagnosoimiseksi. Sydänsoluvaurioon liittyvät proteiinit ja entsyymit vapautuvat verenkiertoon sytosolista lyhyemmän ajan kuluessa kuin esimerkiksi mitokondrioista. Tämän lisäksi entsyymien puoliintumisajat verenkierrossa poikkeavat toisistaan merkittävästi. (Niemelä & Pulkki 2014, 193–194.) Troponiini I ja T alkavat nousta vasta 4–12 h kuluttua infarktin alkamisesta, joten niitä ei voida käyttää diagnostisena apuna heti infarktin alkamisen jälkeen. Siksi testi tulisi suorittaa uudelleen n. 4:n tunnin kuluttua sairaalaan saapumisesta. (Liikanen 2003, 46.) Troponiini I:n arvo voi olla koholla 1–9 vuorokautta ja troponiini T:n 1–14 vuorokautta sydäninfarktin jälkeen, joten näiden diagnosoimisella pystytään todeta myös aiemmin syntynyt sydänlihaskvaurio. (Niemelä & Pulkki 2014, 193–194.)

Troponiini I:n tai T:n variantit analysoidaan spesifisten vasta-aineiden avulla, joko käyttäen vieritestilaitetta tai automaattista analysointilaitetta. Vieritestejä suositellaan käytettäväksi niissä tilanteissa, joissa tuloksen saaminen automaattiselta analysointilaitteelta kestäisi liian kauan. Suositus on kansainvälinen ja siinä on määritelty, että mikäli vastauksen saamiseen menee yli tunti, se kestäisi liian pitkään. (Niemelä & Pulkki 2014, 194–195.) Cobas h 232-vieritestilaitteella tehtävän troponiini T:n määrittämisen mittausalue on 40–2000 ng/l ja vastauksen saamiseen kuluu aikaa 12 minuuttia. Potilaalle, jolla epäillään akuuttia sydäninfarktia oireiden perusteella, mutta troponiini T:n arvo on < 50 ng/l, on tehtävä lisätutkimuksia 3–6 tunnin kuluttua ensimmäisestä mittauksesta. Jos potilaan troponiini T-arvo on  $\geq 50$  ng/l, on jatkohoito varmistettava asianmukaisessa hoitoyksikössä. (Roche Diagnostics Oy 2019.)

### 3.1.2 D-dimeeri

Tärkeimpänä fibrinolyysin ja hyytymisjärjestelmän toiminnan diagnostisena tutkimuksena toimii FiDD eli D-dimeeri. Hyytymistekijä XIII saa aikaan D-dimeerisidoksien muodostumisen fibriniiniin. Kun hyytymisaktivaatio ja fibrinolyysi kiihtyy, D-dimeeriä vapautuu verenkiertoon. D-dimeeri määrittämistä käytetään etenkin syvän laskimotukoksen ja keuhkoembolian diagnosointiin (Käypä hoito 2016, viitattu 26.10.2021). D-dimeerin taso voi olla sidoksissa fibrinolyysin tehokkuuteen ja D-di-

meerin eliminoitumiseen, sekä syntyneen tukoksen ikään. Tutkimusta pystytään hyödyntämään tukosdiagnostiikan lisäksi myös joidenkin hyytymissairauksien hoidon seurannassa. Nykypäivänä on myös tutkittu D-dimeeriarvon hyödyllisyyttä ennustettaessa uusiutuvan tukoksen mahdollisuutta verenhennuslääkkeiden lopettamisen jälkeen. (Joutsu-Korhonen 2015, viitattu 26.10.2021.)

D-dimeeriarvo on verrannollinen tukoksen kokoon, sillä suuremmat tukokset nostavat arvoa pieniä tukoksia enemmän. Myös laskimotukoksen sijainti vaikuttaa arvoon, sillä D-dimeeriarvo nousee korkeammalle tukoksen sijaitessa polven tason yläpuolella. Arvo riippuu myös näytteenottoajan kohdasta, sillä päivien kuluessa pitoisuudet lähtevät laskemaan oireiden jatkuessakin. Hoidon alettua pitoisuudet laskevat n. 25 % ensimmäisen vuorokauden jälkeen hoidon aloittamisesta. (Linkins & Takach Lapner 2017, viitattu 25.9.2021.) Cobas h 232 –laitteen mukaan D-dimeeriarvon ollessa <0,5 mg/l vaara syvälle laskimotukokselle tai keuhkoembolialle on vähäinen. Mikäli arvo on >0,5 mg/l on mahdollista, että potilaalla olisi keuhkoembolia tai syvä laskimotukos, jolloin jatkohoito on varmistettava asianmukaisia tutkimussäädöksiä noudattaen. Vastauksen saaminen Cobas h 232-laitteella kestää noin kahdeksan minuuttia. (Roche Diagnostics Oy 2019.)

Ongelmalliseksi D-dimeerin tekee sydän- ja verisuonitautidiagnostiikassa kuitenkin se, että se ei ole täysin spesifinen. Korkeita D-dimeeri pitoisuuksia voi esiintyä laskimotukoksen lisäksi esimerkiksi tulehduksen, kudonvaurion, valtimosairauksien ja operaatioiden yhteydessä. Tämän vuoksi pelkän koholla olevan D-dimeeriarvon perusteella ei voida tehdä luotettavia hoitopäätöksiä laskimotukoksen ja keuhkoembolian poissulussa. D-dimeerin mittauttamista voidaan käyttää keuhkoemboliassa ja laskimotukoksessa poissulkevana tekijänä vain kohtalaisen tukostodennäköisyyden tapauksissa. Jos tukoksen todennäköisyys on suuri, tarvitaan laboratoriotutkimusten lisäksi aina kuvantamistutkimuksia tukoksen poissulkemiseksi. (Liikanen 2003, 47; Käypä hoito 2016, viitattu 25.-26.10.2021.)

### **3.1.3 NT-ProBNP**

Natriureettiset peptidit ovat verisuonia laajentavia hormoneja, joita vapautuu sydämen eteisten ja kammioiden venymisestä. Niiden määrittäminen käytetään etenkin sydämen vajaatoiminnan diagnostiikassa, sillä kohonneet arvot viittaavat lähes aina sydämen vajaatoimintaan. (Kettunen, Kivelä,

Mäkijärvi, Parikka & Yli-Mäyry 2011, 30.) Sydämen vajaatoiminnan diagnoosin varmistavat kohonnut natriureettinen peptidi arvo ja sydämen ultraäänitutkimus yhdessä (Käypä hoito 2017, viitattu 26.10.2021).

Sydämen vajaatoiminnan diagnoosin ollessa edelleen epävarma sydänfilmin rekisteröinnin sekä kliinisten tutkimusten jälkeen, on syytä potilaasta pyytää laboratoriotutkimus joko B-tyyppin natriureettisen peptidin (BNP) tai tämän propeptidin N-terminaalisen kappaleen (NT-proBNP) pitoisuuden määrittämiseksi. Pitoisuuksien ollessa koholla, potilaalla on lähes 70 % varmuudella sydämen vajaatoiminta ja tilanne vaatii jatkotutkimuksia. NT-proBNP:n tuloksia tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon kaikki ne tekijät, jotka vaikuttavat pitoisuuden suurenemiseen, joita ovat esimerkiksi ikä ja munuaisten vajaatoiminta. Ylipaino sen sijaan laskee pitoisuutta. (Duodecim Oppiportti 2016, viitattu 6.10.2021.) Pitoisuus kohoaa voimakkaasti sydämen vajaatoiminnan johdosta ja pitoisuus on sitä korkeampi mitä vaikeampi sydämen vajaatoiminta on. (Niemelä & Pulkki 2014, 196.) Cobas h 232-vieritestilaitte mittaa NT-proBNP-pitoisuuden noin 12 minuutissa. Tutkimusta voidaan käyttää sydämen vajaatoiminnan diagnosoinnin lisäksi myös oireiden riskin arvioimiseen sepelvaltimotautikohtauksessa. NT-ProBNP:n mittausalue kyseisellä vieritestilaitteella on 60–9000 ng/l. Arvon ollessa <125 ng/l poissuljetaan kiireetön sydämen vajaatoiminta ja akuutti sydämen vajaatoiminta voidaan poissulkea <300 ng/l arvolla. Viitearvot ovat suhteutettu potilaan iän mukaan. (Roche Diagnostics Oy 2019.)

#### **3.1.4 Myoglobiini**

Myoglobiini toimii lihaskudoksessa energiaa tarvitsevissa reaktioissa hapen kuljettajana. Hapen kuljettaminen lihaskudokseen on tarpeellista, jotta energiaa syntyisi riittävästi lihassolujen käyttöön. Myoglobiinille ominaista on kuljettaa happea lihassolujen mitokondrioiden käyttöön, vaikka happisaturaatiotaso olisi alhainen. Myoglobiinin molekyylipaino on erittäin pieni ja pienen kokonsa takia se pääsee kulkeutumaan lihaskudoksesta verenkiertoon esimerkiksi lihasvaurioissa tai -sairauksissa. (Niemelä & Pulkki 2014, 191.) Cobas h 232-vieritestilaitteella myoglobiinin määrittämistä käytetään sydäninfarktin tai akuutin sepelvaltimotaudin varhaiseen diagnosointiin. Tulos valmistuu kahdeksassa minuutissa. Laitte mittaa pitoisuuden 30–700 µg/l alueelta. Viitearvot ovat määritellyt sukupuolen mukaan: naiset 7 µg/l-64 µg/l ja miehet 16 µg/l-76 µg/l. (Roche Diagnostics Oy 2019.)

### 3.1.5 CK-MB

CK-MB, eli kreatiinikinaasi on sydämessä, aivoissa ja luurankolihasissa sijaitseva entsyymi, joka helpottaa fosfaattien kulkeutumista mitokondrioihin ja niistä ulos. CK-MB pitoisuudet nousevat erilaisissa rasiitustiloissa, sekä luustolihasairauksien ja elinvaurioiden yhteydessä. Suurin osa kreatiinikinaasista sijaitsee sydämessä, mutta pitoisuuden nousu traumojen ja rasituksen yhteydessä voi aiheuttaa vääristyneitä tuloksia infarktin diagnostiikassa. Osin tästäkin syystä CK-MB tutkimuksen käyttö on vähentynyt ja troponiini on vakiinnuttanut paikkaansa spesifisimpänä sydänmerkkiaineena sydäninfarktin diagnostiikassa. (Castro, Fu, Eyk, Gottlieb, Merz & Sobhani 2018, viitattu 8.10.2021.) CK-MB tutkimusta käytetään akuutin sydäninfarktin- tai sepelvaltimotaudin diagnosointiin, sekä sydäninfarktin uusiutumisen riskiarviointiin. Tulos saadaan 12 minuutissa ja mittausalue on 1,0–40 µg/l. Viitearvot määritetään sukupuolen mukaan: naiset alle 4 µg/l ja miehet alle 7 µg/l. (Roche Diagnostics Oy 2019.)

### 3.2 Cobas h 232 -vieritestilaitteen laadunvarmistus

Testikasettipakkaus sisältää koodisirun, jonka avulla varmistetaan mittauksen tarkkuus. Koodisiru sisältää tiedot testikasettien eränumerosta, testimenetelmästä ja viimeisestä käyttöpäivämäärästä sähköisessä muodossa. Kun uusi testikasettipakkaus otetaan käyttöön, laite pyytää vaihtamaan sitä vastaavan koodisirun. Laite tallentaa koodisirun tiedot tulevia mittauksia varten. (Roche Diagnostics Oy 2009, 6, 85.) Laitteella on omat kontrolliliuokset kullekin tutkimukselle ja laite kontrolloidaan paikallisten toimintaohjeiden mukaisesti. Kontrollit ajetaan samalla tavalla kuin potilasnäytteet, mutta päävalikosta tulee valita QC-testi painike, jonka jälkeen näytöltä tulee valita kontrolliliuosta vastaavat LOT-tiedot. Mikäli kontrolloidaan uutta kontrollierää, laitteelle tulee syöttää uudet LOT-tiedot koodisirun avulla. Kontrolliliuoksia on matalaa ja korkeaa tasoa. Laite kysyy ennen näytteen pipetoimista näyttekasetille mitä tasoa kontrolloidaan. (Roche Diagnostics Oy 2009, 107–109.)

Laitteella on myös laitekontrollitesti (IQC), joka on tarkoitettu laitteen optiikan tarkastamiseen. IQC testejä on kahdenlaisia: matala ja korkea. IQC testikasetti on käyttövalmis sellaisenaan eli testikasetille ei tarvitse pipetoida mitään. (Lapin 2021.)



## 4 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITTEET JA TUOTOKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa opetusvideo ja kirjalliset ohjeet Cobas h 232-vieritestilaitteelle. Opinnäytetyön kohderyhmänä ovat Oulun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveysalojen opiskelijat, ja toimeksiantajana toimii Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma. Opetusvideo sekä kirjalliset ohjeet mahdollistavat opiskelijoiden itsenäisen vieritestilaitteen käytön käytännön harjoitustunneilla ja kertauksen testin suorittamisesta.

Tavoitteena oli luoda selkeät ohjeet ja videomateriaali laitteen käytöstä, jotta opiskelijan on helpompi perehtyä laitteen käyttöön. Opinnäytetyön raportin tietoperustaan kuuluu tiivis tietopaketti merkkiaineista, joita kyseisellä vieritestilaitteella analysoidaan. Tätä opinnäytetyötä voidaan hyödyntää opetuksessa, sillä se sisältää videon ja kirjalliset ohjeet laitteen käytöstä.

## 5 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Ammattikorkeakoulussa voi tehdä tutkimuksellisen opinnäytetyön sijasta myös toiminnallisen opinnäytetyön. Ammatillisessa kentässä toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on pyrkiä opastamaan, ohjeistamaan, järjestämään tai järkeistämään käytännön toimintaa. Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla esimerkiksi ammatilliseen käytäntöön tarkoitettu turvallisuusohjeistus tai perehdytysopas. Toiminnalliseen opinnäytetyöhön kuuluu käytännön toteutuksen lisäksi opinnäytetyöraportin kirjoittaminen. (Vilka & Airaksinen 2003, 9.) Tässä toiminnallisessa opinnäytetyössä tuotamme opetusvideon sekä kirjalliset ohjeet Cobas h 232 -vieritestilaitteelle. Opetusvideo sekä ohjeet ovat suunnattu Oulun ammattikorkeakoulun sosiaali- ja terveystieteiden opiskelijoiden käyttöön.

Kirjoittaminen on pitkä prosessi, jonka päätarkoituksena on luonnostella ja työstää opinnäytetyön suunnitelmaa ja raporttia kiirehtimisen sijaan. Tällainen lähestymistyyli tuottaa järkevän ja laadukkaan kokonaisuuden, joka välittää tietoa lukijalle. Jokainen opinnäytetyö alkaa suunnitelman tekemisellä, jossa rajataan valittua aihetta haluttuun muotoon ja hahmotellaan lopullisen raportin rakennetta ja sisältöä. Opinnäytetyön alkuvaiheessa tulee myös asettaa sitä koskevia tavoitteita ja laatia aikataulu, joka tuntuu mahdolliselta toteuttaa. Suunnitelmaa ja raporttia tulee tarjota opinnäytetyön ohjaajille luettavaksi useampaan kertaan, jotta ohjaajat pystyvät kommentoimaan tekstin sisältöä ja antamaan mahdollisia kehitysehdotuksia rakenteeseen tai sisältöön liittyen. Yleensä tekstistä kirjoitetaan monta versiota ennen sen lopullista muotoa. (Kinnunen & Löytty 2007, 83-84.)

Toimeksiannettu toiminnallinen opinnäytetyö mahdollistaa sen, että opinnäytetyön tekijä pääsee ilmaisemaan osaamistaan kattavammin ja herättämään kiinnostusta työelämässä. Opiskelija pääsee mahdollisesti kehittämään innovatiivisuuttaan sekä harjoittelemaan ja kokeilemaan omia taitojaan työelämässä. Kun opinnäytetyöllä on toimeksiantaja, se kasvattaa opiskelijan vastuullisuutta ja opettaa esimerkiksi toimintatavoitteiden ja -ehtojen noudattamista, tiimityöskentelyä sekä aikatauluttamista. (Vilka & Airaksinen 2003, 16-17.) Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelma.

## 6 OPINNÄYTETYÖN PROSESSIN KUVAUS

### 6.1 Prosessin eteneminen

Opinnäytetyön aiheen etsiminen alkoi syksyllä 2020 ja aiheeksi valikoitui toiminnallinen opinnäytetyö Cobas h 232 -vieritestilaitteesta. Ennen opinnäytetyön suunnitelman aloittamista kävimme aiheita läpi opinnäytetyön ohjaajien kanssa, jolloin sovimme opinnäytetyön sisällöstä ja hahmottelimme tulevaa rakennetta. Aloitimme opinnäytetyön suunnitelman kirjoittamisen saman vuoden syksyllä ja sen lopullinen versio hyväksyttiin molempien ohjaajien puolesta vuoden loppuun mennessä.

Alkuperäisenä suunnitelmanamme oli, että tekisimme työohjeet ja videon käsikirjoituksen valmiiksi ennen varsinaisen opinnäytetyöraportin aloittamista. Tässä suunnitelmassa myös pysyttiin, sillä työohjeet ja videon käsikirjoitus valmistuivat alkuvuodesta 2021, jonka jälkeen aloitimme raportin kirjoittamisen. Kuvasimme alkukeväästä opinnäytetyöhön kuuluvan opetusvideon Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelman tiloissa ja saimme sen valmiiksi saman kevään aikana. Kesän aikana emme juurikaan työstäneet raporttia töiden takia, mutta koulujen alettua keskityimme täysin opinnäytetyön raportin edistämiseen.

Teimme opinnäytetyön parina, joten luonnollisesti pyrimme jakamaan vastuuta opinnäytetyöstä tasapuolisesti molempien kesken ja järjestämään yhteisiä palaveriteita mahdollisimman paljon. Pidimme alusta asti tärkeänä, että sovimme kaikista raportin osista yhdessä ja kävimme aina tuotta- maamme tekstiä yhdessä läpi, jotta molemmat saivat mahdollisuuden kommentoida tekstiä ja esittää muokkaus- tai parannusehdotuksia. Kirjoitimme yhdessä paljon kirjaston tiloissa, mutta ja- oimme raportin osioita keskenämme myös yksin kirjoitettaviksi. Etätyöskentelyssä käytimme hyväksämme Zoom- palvelua.

Olimme laatineet opinnäytetyön suunnitelmassa aikataulun koko opinnäytetyöprojektin ajalle. Olimme tarvittaessa valmistautuneet joustamaan aikataulussa, mutta koko projekti valmistui laa- ditun aikataulun mukaisesti, vaikkakin itse opinnäytetyön raportin rakenne muuttui jonkin verran alkuperäisestä suunnitelmasta. Aikataulutimme projektin etenemisen väljästi, jotta emme kokisi paineita opinnäytetyön edistämisestä liian tiukan aikataulun vuoksi.

## 6.2 Opetusvideo

Opetusvideo on opetuksellinen työväline, jonka tarkoituksena on opettaa katsojalle videon sisältämä sisältö. Opetusvideot ovat riippumattomia ajasta ja paikasta, joten katsojat voivat hyödyntää opetusvideota missä tahansa tilanteessa ja halutessaan palata videoon myöhemmin. (Mehtälä 2016, 3.) Oppiminen on aktiivisinta silloin, kun opiskelija näkee demonstraation tulevasta suorituksesta ennen sen suorittamista. Tämä saa aikaan tekijälle sisäisen mielikuvan tulevasta suorituksesta. (Salakari 2007, 85.)

Yksi opetusmateriaalin tärkeimmistä vaiheista on sen sisällön suunnittelu. Opetusvideossa tämä merkitsee etenkin videon audiovisuaalisuutta, sekä loogista rakennetta. Tämän vuoksi on tärkeää luoda käsikirjoitus videon etenemisestä ja siinä käsiteltävistä asioista ennen itse videon tekemistä. (Oksanen, Tella, Vahtivuori, Vuorento & Wager 2001, 116.) Meille opetusvideossa on tärkeää sen käyttäjälähtöisyys ja selkeys, johon pyrimme panostamaan videota tehdessä.

Myös Karri Mehtälän (2016) tekemässä tutkimuksessa käy ilmi, että tavoitteet, sisällön konkreettisuus ja hyvin suunniteltu rakenne luovat pohjan hyvälle opetusvideolle. Musiikillinen, kuvallinen ja verbaalinen viestintä luovat vaikuttavan kokonaisuuden, joka pitää yllä katsojan mielenkiintoa ja tukee oppimista. Pitkä opetusvideo syö katsojan mielenkiintoa, joten videon kesto olisi hyvä pitää lyhyenä ja ytimekkäänä. Puhetta sisältävät opetusvideot helpottavat asioiden muistamista ja käsitellyn asian ymmärtämistä. Opetusvideoiden tehokkuus on kuitenkin aina riippuvainen siitä, miten videota käytetään. (Mehtälä 2016, 4, 7-8.)

Opetusvideo kuvattiin Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelman tiloissa 2021 alkuvuodesta. Kuvaamiseen olimme varanneet aikaa muutaman tunnin. Video kuvattiin GoPro 7 kameralla ja videon editoimiseen käytettiin Sony Vegas Pro editointiohjelmaa. Videon ääni äänitettiin jälkikäteen Audacity -ohjelmalla. Lisäsimme videoon äänen tueksi tekstitykset, joka mahdollistaa videon katselemisen ilman ääniä. Tekstitetyt ohjeet näkyvät myös videon ollessa pysäytettynä, joka voi helpottaa ohjeiden seuraamista nopeasti etenevän videon lomassa.

Opetusvideossa käydään läpi troponiini T-testin suorittaminen. Opetusvideon avulla pystytään kuitenkin suorittamaan mikä hyvänsä Cobas h 232 -vieritestilaitteella suoritettava testi, sillä kaikki testit tehdään samalla periaatteella. Opetusvideon alussa käydään läpi kaikki testiin tarvittavat välineet, jonka jälkeen videossa käydään läpi mittauksen suoritus kohta kohdalta.

Tavoitteenamme oli luoda video, joka olisi selkeä ja tiivis kokonaisuus testin suorittamisesta. Tarkoituksena oli luoda opiskelijalle helppo tapa perehtyä laitteen käyttöön ja samalla tehdä video, joka tukee opiskelijan oppimista.

### 6.3 Arviointi

Opinnäytetyömme ohjaaja sai tilaisuuden käyttää vastavalmistunutta videota harjoitustunnilla jo ennen varsinaisen palautekyselyn laatimista. Harjoitustunnilla käsiteltiin mm. Cobas h 232 -vieritestilaitetta ja tekemämme opetusvideo näytettiin ensihoitajaopiskelijoille. Opiskelijat suorittivat myös testin Cobas h 232- vieritestilaitteella laatimiemme kirjallisten ohjeiden avulla. Sekä videota, että ohjetta pidettiin selkeinä.

Valmis video lähetettiin myöhemmin bioanalyttikko-opiskelijoille arvioitavaksi ja samalla heitä pyydettiin vastaamaan Webropol –ohjelmalla laatimaamme palautekyselyyn. Palautekyselyn tarkoituksena oli saada tietoa videon toimivuudesta, laadusta ja ymmärrettävyydestä. Palautekysely sisälsi 8 kysymystä koskien esimerkiksi videon laatua, selkeyttä ja hyödyllisyyttä oppimisen kannalta. Tavoitteena oli saada palautetta, jonka avulla pystyttiin arvioimaan opetusvideolle asetettujen laatuksiteereiden toteutumista.

Palautekyselyssä käytettiin numeerista arviointia asteikolla 1-5 ja saimme vastauksia yhdeksältä bioanalyttikko-opiskelijalta. Saamamme palaute oli kaikin puolin positiivista ja kaikki vastanneet bioanalyttikko-opiskelijat pitivät videota hyödyllisenä ja oppimista tukevana. Yksi tärkeimmistä laatuksiteereistämme oli tuottaa selkeä ja laadukas video, jonka onnistumista mittasimme videon kulkuun, laatuun, sekä puheeseen ja tekstiin liittyvillä kysymyksillä. Tavoitteet toteutuivat, sillä näiden kysymysten perusteella opiskelijat pitivät videota laadukkaana ja ymmärrettävänä. 56 % vastaajista antoi opetusvideolle arvosanan 4 ja 44 % arvosanan 5.

Vastaajille annettiin mahdollisuus vapaaseen kommentointiin palautekyselyn lopussa. Eräs vastaaja kommentoi videon olleen kattava kertaus laitteen käytöstä ja hänen mielestään video on sopiva esimerkiksi katsottavaksi juuri ennen mittauksen suorittamista sen lyhyen keston ja selkeyden vuoksi. Osa kommentoijista olisi halunnut tietää testin periaatteesta, sekä laitteen käyttötarkoituksesta ja sillä tehtävistä tutkimuksista. Opetusvideomme periaatteena oli kuitenkin käsitellä vain

troponiini T-testin suorittamiseen tarvittavat asiat, eikä opetusvideossa ollut tarkoitus käydä periaatetta, käyttötarkoitusta tai muita testejä tarkemmin läpi. Menetelmän periaate ja troponiini T-tutkimuksen indikaatiot käydään läpi kirjallisessa työohjeessa, jonka tukena tämä opetusvideo toimii ja kaikki Cobas h 232 –vieritestilaitteella tehtävät tutkimukset löytyvät tästä opinnäytetyöraportista.

Kaiken kaikkiaan opetusvideo täytti opiskelijoiden vastausten perusteella laatimamme laatukriteerit ja olemme ylpeitä onnistuneesta videosta. Videoon ei tarvinnut tehdä muutoksia palautekyselyn vastausten perusteella.

## 7 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tehdä kirjalliset ohjeet ja opetusvideo Cobas h 232-vieritestilaitteen käytöstä Oulun ammattikorkeakoulun käyttöön. Tavoitteena oli luoda selkeä opetusvideo ja kirjalliset ohjeet, joita voitaisiin käyttää sekä tunneilla, että opiskelijan itsenäisen oppimisen tukena. Opiskelijan on helppo esimerkiksi vierianalytiikan harjoitustunneilla seurata videota samalla kun harjoittelee laitteen käyttöä. Videossa on äänen lisäksi tekstitykset, jotka helpottavat asian ymmärtämistä. Tekstitykset myöskin mahdollistavat sen, että opiskelija voi pysäyttää videon haluttuun kohtaan ja edetä näin omaa tahtia, jos video etenisi liian nopeasti. Videon onnistumista arvioitiin palautekyselyn avulla. Palautekyselyyn vastanneet bioanalytiikka-opiskelijat pitivät videota hyödyllisenä ja pääasiassa saamamme palaute oli positiivista. Kirjalliset ohjeet sisälsivät käyttöohjeiden lisäksi tietoa Cobas h 232-laitteen menetelmästä sekä laadunvarmistuksesta. Pidämme tärkeänä, että laitteen käyttäjä ymmärtää laitteen menetelmän periaatteen.

Opinnäytetyö eteni aikataulun mukaisesti osin siksi, että olimme luoneet väljän aikataulun koko viimeisen opintovuoden ajalle. Kesällä aloittamamme työt jatkuivat 2021 syksyn ajan, mutta opinnäytetyötä edistettiin sinnikkäästi töiden lomassa. Alkuperäisestä opinnäytetyön suunnitelmasta poikettiin jonkin verran, mutta se ei vaikuttanut itse opinnäytetyöprosessiin.

Olemme tyytyväisiä lopullisiin tuotoksiin, sillä kaikki asettamamme tavoitteet täyttyivät ja opiskelijat pitivät luomastamme opetusvideosta. Olemme itse kehittyneet tämän projektin aikana ammatillisesti ja oppineet paljon lisää projektityöskentelystä ja tieteellisestä kirjoittamisesta. Syvensimme omaa oppimistamme laadunvarmistuksesta, vieritesteistä, sekä sydän- ja verisuonitaudeista. Lisäksi opimme uutta työohjeiden ja opetusvideon luomisprosessista. Koemme, että videon ja kirjallisten ohjeiden tekeminen on hyödyllinen taito, sillä työelämässäkkin voi tulla vastaan vastaavanlaisien ohjeiden tekemistä.

Kun mietimme opinnäytetyöllemme kehittämisideoita, tulee mieleemme vielä laajempi, kaikkien laboratorioden ja hoitoyksiköiden yleiseen käyttöön tarkoitettu opetusvideo. Videon sisältöä voisi laajentaa kertomalla, mitä kaikkia tutkimuksia Cobas h 232-vieritestilaitteella tehdään, miten kontrollit liuotetaan ja ajetaan laitteella ja kuinka esimerkiksi koodisiru vaihdetaan. Haasteena tulisi varmasti olemaan videon jakaminen kaikkien laboratorioden ja hoitoyksiköiden käyttöön.

Parityöskentely sujui kohdallamme, emmekä kokeneet sitä haastavaksi tai vaivalloiseksi. Aikataulumme menivät hyvin yhteen, joten yhteistä aikaa opinnäytetyön työstämiselle jäi paljon. Yksilönä kirjoittaminen jäi tämän vuoksi vähemmälle, jota pidämme tärkeänä piirteenä parityöskentelyssä. Molemmilla oli sama ideologia opinnäytetyön rakenteesta ja edistämisestä, joten projektia oli helppo ja mukava työstää.



## LÄHTEET

Castro, D., Eyk, J., Fu, Q., Gottlieb, R., Merz, C. & Sobhani S. 2018. Sex differences in ischemic heart disease and heart failure biomarkers. BMC. Viitattu 8.10.2021, <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/30223899/>. Vaatii käyttöoikeuden.

Duodecim Käypä hoito. 2016. Laskimotukos ja keuhkoembolia. Viitattu 25.-26.10.2021, <https://www.kaypahoito.fi/hoi50022>

Duodecim Käypä hoito. 2017. Sydämen vajaatoiminta. Viitattu 26.10.2021, <https://www.kaypahoito.fi/hoi50113>

Duodecim Käypä hoito. 2014. Sydäninfarktin diagnostiikka. Viitattu 25.10.2021, <https://www.kaypahoito.fi/hoi04050>

Duodecim Oppiportti. 2016. Sydämen vajaatoiminnan oireyhtymän toteaminen. Viitattu 6.10.2021, [https://www.oppiportti.fi/op/kar01711/do?p\\_haku=nt-probnp#q=nt-probnp](https://www.oppiportti.fi/op/kar01711/do?p_haku=nt-probnp#q=nt-probnp). Vaatii käyttöoikeuden.

Eskelinen, S. 2016. Vieritestit. Duodecim terveyskirjasto. Viitattu 12.10.2021, [https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=snk03204](https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=snk03204)

Joutsu-Korhonen, L. 2015. Fibrinogeeni ja fibrinolyysi. Duodecim Oppiportti. Viitattu 26.10.2021, [https://www.oppiportti.fi/op/ver00805/do?p\\_haku=d-dimeeri#q=d-dimeeri](https://www.oppiportti.fi/op/ver00805/do?p_haku=d-dimeeri#q=d-dimeeri). Vaatii käyttöoikeuden.

Katrukha A. 2013. Human cardiac troponin complex. Structure and functions. Biochemistry (Moscow). Viitattu 15.9.2021, <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/24490734/>. Vaatii käyttöoikeuden.

Kettunen, R., Kivelä, A., Mäkijärvi, M., Parikka, H., & Yli-Mäyry, S. 2011. Sydänsairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Kinnunen, M. & Löytty, O. 2007. Tieteellinen kirjoittaminen. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Labquality. 2020. Terminologiaa. Viitattu 5.10.2021, [https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/vieritestisuositus-terminologia\\_kuvauksineen/vieritestisuositus-terminologiaa/](https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/vieritestisuositus-terminologia_kuvauksineen/vieritestisuositus-terminologiaa/)

Labquality. Moodi 6/2009. Vieritestaus terveydenhuollossa.

Labquality. 2020. Validointi ja verifiointi. Viitattu 26.10.2021, [https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/luotettava\\_vieritesti/validointi\\_verifiointi/](https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/luotettava_vieritesti/validointi_verifiointi/)

Labquality. 2020. Vieritestien laatuvaatimukset ja virhelähteet. Viitattu 5.10.2021, [https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/luotettava\\_vieritesti/laatuvaatimukset\\_virhelahteet/](https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/luotettava_vieritesti/laatuvaatimukset_virhelahteet/)

Labquality. 2021. Ulkoisella laadunarvioinnilla varmistetaan oikea tulostaso. Viitattu 14.10.2021, [https://www.labquality.fi/ulkoinen\\_laadunarviointi/ulkoisella-laadunarvioinnilla-varmistetaan-oikea-tulostaso/](https://www.labquality.fi/ulkoinen_laadunarviointi/ulkoisella-laadunarvioinnilla-varmistetaan-oikea-tulostaso/)

Lapin, Kimmo 2021. Aluepäällikkö. Roche Diagnostics Oy. Sähköpostikeskustelu 17.2.2021.

Liikanen, E. 2003. Voiko vierianalytiikka olla laadukasta? Kuopion yliopiston julkaisuja E. yhteiskuntatieteet 105.

Linkins, L-A. & Takach Lapner, S. 2017. Review of D-dimer testing: Good, Bad and Ugly. Wiley Online Library. Viitattu 25.9.2021, <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.ezp.oamk.fi:2047/28447414/>. Vaatii käyttöoikeuden.

Mehtälä, K. 2016. Liikkuvan kuvan ja Flipped Classroom -menetelmän hyödyntäminen opetuksessa. Pro gradu –tutkielma. Helsingin yliopisto. Käyttätymistieteellinen tiedekunta. Viitattu 11.10.2021, [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/166875/KarriMehtala\\_Pro-Gradu.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/166875/KarriMehtala_Pro-Gradu.pdf?sequence=1)

Niemelä, O. & Pulkki, K. 2014. Laboratoriolääketiede – Kliininen kemia ja hematologia. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Oksanen, O., Tella, S., Vahtivuori, S., Vuorento, A. & Wager, P. 2001. Verkko opetuksessa-opettaja verkossa. Helsinki: Edita Oyj

Roche Diagnostics Oy. 2016. Roche Cardiac POC Troponin T. Viitattu 25.10.2021, [https://www.rochecanada.com/content/dam/rochexx/roche-ca/products/docs/package\\_inserts/RocheCARDIACTroponinT-07007302190-V2-CAN-EN.pdf](https://www.rochecanada.com/content/dam/rochexx/roche-ca/products/docs/package_inserts/RocheCARDIACTroponinT-07007302190-V2-CAN-EN.pdf)

Roche Diagnostics Oy. 2009. Cobas h 232 –laite. Käyttöohje.

Roche Diagnostics Oy. 2019. Taskuopas: Cobas h 232 -vieritestijärjestelmä. Sydänmerkkiaineiden testaus sydänsairauksien erotusdiagnostiikan tukena: Kun päätös on tehtävä heti. Viitattu 15.9.2021, <https://www.roche.fi/fi/nykyaikaiset-laitteet-ja-testit.html>

Salakari, H. 2007. Taitojen opetus. Saarijärvi: Eduskills Consulting.

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

*Cobas h 232 opetusvideon palautekysely*

1. *Oliko laite ennestään tuttu?*
2. *Koitko videon hyödylliseksi?*
  - *Jos et, miksi?*

*Vastaa seuraaviin kysymyksiin: 1=erimieltä 5=samaa mieltä*

3. *Video eteni sopivaa vauhtia*
4. *Video oli laadukas*
5. *Videon teksti ja puhe oli selkeää ja helposti ymmärrettävissä*
6. *Video tuki oppimistani*
  
7. *Minkä arvosanan antaisit videolle? 1-5*
8. *Kerro vapaasti mielipiteesi videosta*