



Nina Tiuraniemi ja Valentina Vasileva

Spirometriatutkimuksen video-oppimateriaali Medikro® Pro -spirometrille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalyttikko (AMK)

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

14.4.2022

Tekijät	Nina Tiuraniemi Valentina Vasileva
Otsikko	Spirometriatutkimuksen video-oppimateriaali Medikro® Pro -spirometrille
Sivumäärä	35 sivua + 5 liitettä
Aika	14.4.2022
Tutkinto	Sosiaali- ja terveystieteiden ammattikorkeakoulututkinto
Tutkinto-ohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Ohjaaja	Lehtori Merja Ojala
<p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia selkeä ja yksinkertainen video-oppimateriaali Metropolia Ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijoille. Video-oppimateriaalin tilaajalta, Metropolia Ammattikorkeakoululta, puuttui Medikro® Pro -spirometrin sen käytön toimintaa kuvaava video. Videon tavoitteena oli lisätä opiskelijoiden valmiuksia harjoitella laadukkaiden spirometriatutkimusten tekemistä kliinisen fysiologian kurssilla. Toiminnallisen opinnäytetyön tuotoksena syntyi video-oppimateriaali Medikro® Pro -spirometrille. Video on ensisijaisesti suunnattu bioanalyttikko-opiskelijoille, mutta on myös muiden sosiaali- ja terveystieteiden opiskelijoiden käytettävissä.</p> <p>Spirometriatutkimus on keuhkojen toimintakoe, jonka avulla selvitetään ilmanvirtausta hengitysteissä, keuhkotilavuuksia ja -kapasiteetteja, mahdollisia keuhkojen toimintahäiriöitä sekä toimintahäiriöiden vaikeusasteita. Tärkeimmät aiheet tutkimuksen tekemiseen ovat astman ja keuhkohtaumataudin diagnostiikka ja seuranta sekä työkyvyn ja leikkauspotilaiden leikkausriskin arviointi. Laitteen käytön hallitseminen ja oikeaoppisesti tehty tutkimus on edellytys laadukkaille spirometria-tuloksille.</p> <p>Opinnäytetyön lähteinä käytettiin tietokannoista löytyviä uusimpia kansainvälisiä ja kotimaisia tutkimuksia ja artikkeleita, spirometria-aiheista tietokirjallisuutta ja Labquality Oy:n vuonna 2021 julkaisemaa uudistettua Spirometria ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta -erillislehteä. Video-oppimateriaalin laatimisen tukena käytettiin hyvästä video-oppimateriaalista tehtyjä tutkimuksia sekä Medikro® Pro -spirometrin omaa käyttöopasta ja Medikro Oy:n verkkosivuja.</p> <p>Opinnäytetyön tuotoksena syntyi 6.57 minuutin pituinen video-oppimateriaali Medikro® Pro -spirometriaohjelman käytöstä. Video keskittyy spirometrialaitteistoon, sen ohjelman käyttämiseen sekä hitaan ja nopean vitaalikapasiteettipuhalluksen oikeaoppiseen suorittamiseen. Video editoitiin Da Vinci Resolve 17 -ohjelmalla ja se on tallennettu muistitikulle.</p> <p>Video-oppimateriaali julkistettiin kliinisen fysiologian kurssilla, jossa kurssin opiskelijat antoivat siitä kyselyn avulla palautetta. Palautteesta kävi ilmi, että video oli kurssin kannalta hyödyllinen ja siihen oltiin tyytyväisiä. Opiskelijat myös kokivat osaavansa käyttää Medikro® Pro-ohjelmaa näkemänsä videon perusteella.</p>	
Avainsanat	spirometria, spirometriatutkimus, spirometri, video-oppimateriaali

Author	Nina Tiuraniemi Valentina Vasileva
Title	Spirometry Video-learning Material with Medikro® Pro Spirometer
Number of Pages	35 pages + 5 appendices
Date	14. April 2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Instructor	Merja Ojala, Senior Lecturer
<p>The purpose of the functional thesis was to produce clear and simple video learning material for students of biomedical laboratory science at Metropolia University of Applied Sciences. The video-learning material was commissioned by Metropolia University of Applied Sciences. Since the university did not have video tutorials describing the use of Medikro® Pro -spirometer, the aim of this video was to increase students' ability to practice conducting high-quality spirometry studies during the clinical physiology course. As a result of this thesis, video learning material was created for Medikro® Pro -spirometer. This video-learning material is primarily aimed at students of biomedical laboratory science but it can be used by other students from social and health care departments.</p> <p>Spirometry is a type of pulmonary function or breathing test to determine airflow in the airways, lung volumes and capacities, the quality and severity of possible dysfunctions. Spirometry diagnoses such problems as asthma and COPD, evaluation of working ability or checking lung function before a surgery. Mastering the use of device and performing the spirometry test in the right way are the keys to achieve high-quality spirometry results.</p> <p>In the thesis, we have used the following sources: recent international and domestic research papers and articles, topic-related literature about spirometry and "Performance and interpretation of spirometry PEF measurements" renewed magazine by Labquality Oy published in 2021. During this project, we also consulted several studies how to create a good quality video. In addition, the manual of Medikro® Pro -spirometer and information from www.medikro.fi website were studied.</p> <p>The outcome of the functional thesis is a short instruction video for the Medikro® Pro -spirometer program. The video focuses on the use of the spirometer, spirometer software and correct execution of slow and fast vital capacity blowing. The video was edited using Da Vinci Resolve 17 and stored on a memory stick.</p> <p>Finally, the video-learning material was presented in a course of clinical physiology, and students were asked to provide feedback through a questionnaire survey. The feedback from students was positive and revealed that the video was useful for the course, target group also felt that the video helps to use Medikro® Pro -software.</p>	
Keywords	spirometry, spirometer, video-learning material, video

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	1
3	Spirometria	2
3.1	Tutkimuksessa mittavat suuret	2
3.2	Tutkimuksen aiheet ja vasta-aiheet	4
3.3	Spirometrin kalibroinnin tarkistus	4
3.4	Spirometria-tutkimuksen tekeminen	5
3.5	Spirometriapuhalluksen hyväksymis- ja toistettavuuskriteerit	6
3.6	Viitearvot ja tulosten tulkinta	6
3.7	Bronkodilataatiokoe	7
3.8	Spirometriatutkimuksen virhelähteet	8
3.9	Spirometriatutkimuksen laatu	9
3.10	Medikro® Pro -spirometri	9
4	Video oppimateriaalina	10
4.1	Video oppimisen välineenä	10
4.2	Hyvän videon kriteerejä	10
5	Opinnäytetyön toteuttaminen	11
5.1	Menetelmälliset lähtökohdat	11
5.2	Lähtötilanteen kartoitus	13
5.3	Toimintaympäristö, kohderyhmä, hyödynsaajat	13
5.4	Toiminnan eteneminen ja työskentelyn kuvaus	13
5.4.1	Spirometriavideon tekeminen	14
5.4.2	Kuvakäsikirjoituksen arviointikysely	16
5.4.3	Valmiin videon arviointikysely	18
6	Opinnäytetyön tuotos	23
7	Pohdinta	26
7.1	Tuotoksen tarkastelu	26
7.2	Luotettavuus	29
7.3	Eettisyys	30
7.4	Tuotoksen hyödyntäminen	30
7.5	Kehittämisehdotukset	31
7.6	Ammatillinen kasvu	32

Lähteet

33

Liite 1 Opinnäytetyön aikataulu	1
Liite 2 Opinnäytetyön kuvakäsikirjoitus	1
Liite 3 Opinnäytetyön käsikirjoitus	1
Liite 4 Kysely kuvakäsikirjoituksesta	1
Liite 5 Kysely video-oppimateriaalista	1

1 Johdanto

Spirometria on tärkein yksittäinen keuhkojen toimintakoe. Sen avulla mitataan keuhkojen tuuletuskykyä ja tilavuutta, tuuletuskyvyn häiriön luonnetta ja vaikeusastetta sekä tuuletuskyvyn häiriön palautuvuutta. Se on hyvin tavallinen tutkimus selvittäessä hengitykseen liittyvien oireiden syitä, kuten yskää tai hengenahdistusta. Spirometria on myös keskeinen tutkimus tärkeimpien hengityselinsairauksien, astman ja keuhkohtaumataudin (COPD) diagnostiikassa. (Sovijärvi ym. 2021.)

Korkealaatuiset ja luotettavat spirometriatutkimukset edellyttävät tarkkaa laitteistoa sekä tutkimusten tekemiseen koulutettua henkilökuntaa. Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa opetusvideo Metropolia Ammattikorkeakoulun käytössä olevalle Medikro® Pro -spirometrialaitteelle. Selkeän videon avulla halutaan lisätä bioanalyttikko-opiskelijoiden osaamista spirometriatutkimusten tekijöinä. Spirometrian hyvä hallinta ja oikein suoritettut tutkimukset antavat todenmukaisen kuvan potilaan tilasta. Luotettavat tutkimustulokset auttavat lääkäriä oikean diagnoosin tekemisessä potilasturvallisesti.

Teoriapohjaan käytettiin tietolähteinä muun muassa Labquality Oy:n 2021 julkaisemaa lehteä Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta, aihetta käsittelevää kirjallisuutta ja tieteellisiä artikkeleita. Lisäksi hyödynnettiin spirometrialaitteen käyttöopasta ja Medikro Oy:n verkkosivuja. Tietopohjassa kerrotaan myös, millaista hyvän video-oppimateriaalin tulisi olla.

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa bioanalyttikko-opiskelijoille video-oppimateriaali aikuisten spirometriatutkimuksen tekemiseen Medikro® Pro -spirometrialaitteella. Tavoitteena oli lisätä opiskelijoiden valmiuksia suorittaa spirometriatutkimuksia laatimalla yksinkertainen ja selkeä video spirometrian peruspuhalluksista. Video mahdollistaa itsenäisen harjoittelun laitteella. Videon avulla opiskelijat voivat tutustua spirometriatutkimukseen jo etukäteen ja valmistautua laboraatiotunnille. Video voi myös toimia tukena spirometrian suorittamisessa ja sen tulosten arvioinnissa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli myös lisätä sen tekijöiden tietämystä ja taitoa paitsi spirometriasta tutkimuksena myös hyvän opetuskäyttöön sopivan videon sekä toiminnallisen

opinnäytetyön teosta. Tavoitteena oli siis ammatillinen kasvu ja tekninen osaaminen ja tietotaito spirometriasta ja videon teosta.

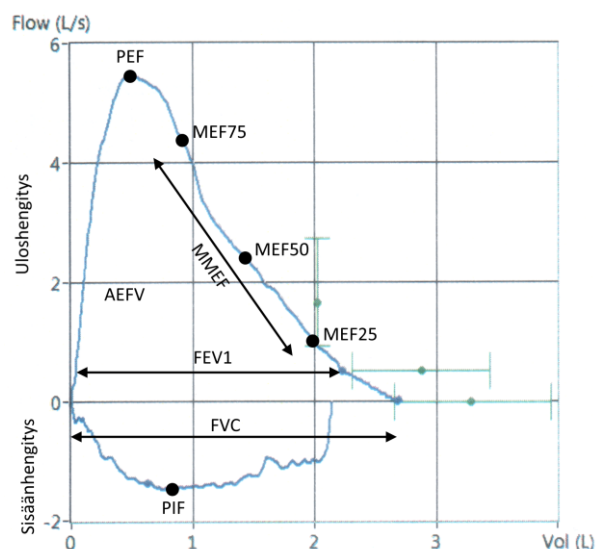
3 Spirometria

Spirometriatutkimus on tärkein yksittäinen keuhkojen toimintakykyä mittaava koe, jota käytetään hengitykseen liittyvien oireiden selvittelyyn. Keuhkosairaudet ja useat hengitysteihin välillisesti vaikuttavat sairaudet voivat pienentää spirometriassa mitattavia keuhkojen toimintasuureita. (Sovijärvi ym. 2021.)

Spirometrian avulla voidaan mitata keuhkojen tilavuutta ja tuuletuskykyä. Tuuletuskyvyn häiriö voi olla obstruktiivinen eli hengitysteitä ahtaava tai restriktiivinen, eli keuhkojen tilavuutta pienentävä. Spirometriatutkimuksella voidaan arvioida keuhkojen toimintaa rajoittavan sairauden vaikeusastetta sekä mahdollisen obstruktion palautuvuutta. (Sovijärvi & Malmberg & Piirilä 2018.)

3.1 Tutkimuksessa mittavat suuret

Merkittävimmät spirometrialla mitattavat suuret ovat PEF, FEV1 ja FVC. Näiden suureiden arvojen pohjalta määrittyvät tulosten toistettavuuskriteerit. Merkittävin yksittäinen suure on FEV1, jonka arvo kuvastaa uloshengityksen sekuntikapasiteettia eli uloshengityksen ensimmäisen sekunnin aikana ulospuhallettua ilmamäärää. Kuvassa 1 on esitetty virtaus-tilavuusrekisteröinti ja siitä mitattavat suuret.



Kuva 1. Virtaus-tilavuusrekisteröinti ja siitä mitattavat suuret.

Hitaalla vitaalikapasiteetillä (VC = vital capacity) mitataan keuhkojen tilavuutta. Sillä tarkoitetaan suurinta ilmamäärää, minkä tutkittava pystyy puhaltamaan ulos mahdollisimman täydellisen sisäänhengityksen jälkeen. VC-arvo saadaan sisäänhengityksen ja uloshengityksen ilmamäärän tilavuuden summana ja se auttaa obstruktion ja restriktion diagnosoinnissa. Hitaan vitaalikapasiteetin mittaukset suoritetaan aina ennen nopean vitaalikapasiteetin mittauksia. (Sovijärvi ym. 2021: 13.)

Nopeaa vitaalikapasiteettia (FVC) mitataan nopean uloshengityksen avulla. Suure kuvastaa keuhkojen toiminnallista tilavuutta ja hengityspalkeen liikkuvuutta. Keuhkot vedetään täyteen ilmaa, jonka jälkeen ne puhalletaan tyhjiksi maksimaalisella voimalla. MMEF eli uloshengityksen keskivaiheen virtaus kuvaa ilman virtausta keskiuurissa ja pienissä hengitysteissä. (Sovijärvi ym. 2018.) Taulukkoon 1 on koottu virtaustilavuusspirometriassa käytettäviä suureita selityksineen.

Taulukko 1. Spirometrian tavallisimmat suureet ja niiden selitykset (mukailten Sovijärvi ym. 2021: 11).

Suure	Suureen selitys
VC	Hidas vitaalikapasiteetti (vital capacity)
FVC	Nopea vitaalikapasiteetti (forced vital capacity)
FEV1	Uloshengityksen sekuntikapasiteetti (forced expiratory volume in 1 second)
FEV0,5	Uloshengitetyn ilman tilavuus 0,5 sekunnin kuluttua ulospuhalluksesta
FEV6	Uloshengitetyn ilman tilavuus 6 sekunnin kuluttua ulospuhalluksesta
FEV1/VC	Sekuntikapasiteetin ja vitaalikapasiteetin suhde (FEV1/VC ratio)
FEV1/FVC	Sekuntikapasiteetin ja nopean vitaalikapasiteetin suhde (FEV1/FVC ratio)
PEF	Uloshengityksen huippuvirtaus (peak expiratory flow)
MMEF	Uloshengityksen keskivaiheen virtaus (maximal midexpiratory flow) kaksi keskimmäistä neljänneistä 25 % - 75 %:iin FVC:stä
MEF50	Uloshengitysvirtaus uloshengitystilavuuden puolivälin kohdalla FVC:stä
MEF25	Uloshengitysvirtaus, kun keuhkojen tilavuudesta on enää 25 % jäljellä FVC:stä
PIF	Sisäänhengityksen huippuvirtaus (peak inspiratory flow) voimakkaan sisäänhengityksen aikaansaama suurin ilman virtausnopeus.
FIV1	Sisäänhengityksen sekuntitilavuus (forced inspiratory volume in 1 second)
AEFV	Uloshengityskäyrän pinta-ala
FET	Uloshengitysaika (forced expiratory time) puhalluksen kesto

Inspiratorinen spirometria täydentää joissakin tapauksissa varsinaista ekspiratorista spirometriatutkimusta. Inspiratorisen tutkimuksen suureita ovat sisäänhengityksen huippuvirtaus eli PIF sekä sisäänhengityksen sekuntitilavuus FIV1. (Sovijärvi ym. 2021: 11, 22.)

3.2 Tutkimuksen aiheet ja vasta-aiheet

Spirometriatutkimuksen kliinisiä aiheita on monia. Tutkimuksella voidaan selvittää hengitykseen liittyviä oireita, kuten hengenahdistusta, yskää ja hengityksen vinkumista. Tutkimusta voidaan käyttää astman ja keuhkohtaumataudin sekä muiden hengityselinsairauksien diagnostiikassa. Tutkimuksella voidaan seuloa riskiryhmiä, arvioida työkykyä ja seurata keuhkosairauden kulkua. (Sovijärvi ym. 2021: 7.)

Spirometriatutkimuksen voi estää hengityselimistöön suoraan tai epäsuorasti vaikuttavat tilat, kuten akuutti hengitystieinfektio, loppuraskaus tai vaikeat sydämen rytmihäiriöt. Myös dementia tai sekavuus ja pakkoinkontinenssi käyvät syystä jättää tutkimus teemmättä. (Sovijärvi ym. 2021: 7.) Crimi ym. (2021) on koonnut kirjallisuuskatsauksessa yhteen koronavirustaudin vaikutuksista spirometriatutkimuksiin. Koska korona on hengitystieinfektio, se on ollut paitsi tutkimuksen vasta-aihe myös tutkimukseen tulon este vaarantaessaan potilasturvallisuuden toteutumisen. Tietoa vaikutuksista saatiin eri kansallisten ja kansainvälisten yhdistysten kautta. Saadut tulokset osoittivat, että yleisesti potilaat osattiin priorisoida hyvin keuhkojen toimintakokeisiin. Potilaiden seulonta, suojaus ja suodattimien käyttö spirometriassa oli onnistunutta, mutta ensisijaisena pidetty asiakasryhmä vaihteli kansainvälisesti. Puutteita oli myös riittävän ilmanvaihdon varmistamisessa.

3.3 Spirometrin kalibroinnin tarkistus

Spirometrin kalibraatio tulee tarkistaa päivittäin ennen tutkimuksia tai aina, kun uusi erä antureita otetaan käyttöön. Spirometrin tilavuus kalibroidaan 3 litran kalibraatiopumpulla. Jos tutkimuksissa käytetään kertakäyttöisiä virtausantureita, pitää spirometrin kalibrointi tarkistaa 1–2 kertaa päivässä. Tilavuuskalibroinnin lisäksi spirometrille täytyy tehdä myös lämpötilakalibrointi, kun käytetään muita kuin kertakäyttöisiä antureita. (Sovijärvi ym. 2021: 10.)

Kalibrointi ja sen tarkistus tehdään Medikro® Pro -spirometrialaitteen ohjelman mukaisesti. Kalibroinnissa käytetään pumppauksissa vähintään kolmea eri virtausnopeutta.

Kalibraatiopumpun tilavuus saa erota maksimissaan $\pm 2,5$ % pumpun todellisesta tilavuudesta. Kalibraatiopumpun tarkkuuden tulee olla ± 15 ml:a. (Sovijärvi ym. 2021: 10.)

3.4 Spirometria-tutkimuksen tekeminen

Spirometriatutkimuksen onnistumisen kannalta on tärkeää, että tutkittava henkilö on valmistautunut tutkimukseen oikein. Ennen tutkimusta tulee välttää raskasta ateriointia, eikä kahvia, teetä tai muita kofeiinipitoisia juomia saisi nauttia neljään tuntiin. Tupakointia ja voimakasta fyysistä rasitusta tulee välttää kaksi tuntia ja alkoholia vuorokausi ennen tutkimusta. Lääkkeiden käytössä tulee toimia lääkärin ohjeiden mukaisesti. (Sovijärvi & Piirilä 2012a: 80–81; Sovijärvi ym. 2021: 9.)

Ennen spirometriamittauksen aloittamista varmistetaan potilaan henkilöllisyys, terveydentila ja valmistautuminen tutkimukseen. Kirjataan ohjelmaan henkilötiedot ja syntymäaika. Pituus mitataan yhden desimaalin tarkkuudella ja paino punnitaan puolen kilon tarkkuudella. Valitaan henkilön sukupuoli ja kirjataan ammatti, väestöryhmä ja tutkimuksessa käytettävä viitearvosto. Tupakointitiedot ja tupakointihistoria, tieto mittauksen suorittajasta sekä kliiniset esitiedot, kuten mahdolliset aiemmat keuhkosairaudet merkitään. Keuhkolääkitys ja viimeksi otettujen lääkkeiden ajankohta merkitään samoin kysymyksen asettelu, eli onko kyseessä diagnostinen vai joku muu tutkimus. (Sovijärvi & Piirilä 2012b: 82; Sovijärvi ym. 2021: 10.)

Spirometriapuhalluksessa potilasta ohjeistetaan istumaan ryhdikkäästi selkä suorana, leuka hieman koholla ja kaula suorassa, siten että ilma virtaa mahdollisimman esteettä suukappaleeseen. Jalat ovat tukevasti maassa koko tutkimuksen ajan. Mittaus voidaan tehdä myös seisten, mutta silloin on ehdottomasti varmistettava, että tuoli on heti käytettävissä potilaan takana. Jos mittaus suoritetaan muussa kuin istuma-asennossa, on siitä mainittava raportissa. (Miller ym. 2005.) Potilaalla ei saa olla kiristäviä vaatteita. Potilaalle laitetaan nenänsulkija sulkemaan sieraimet ja kertakäyttöinen anturi hampaiden väliin niin, että huulet puristuvat tiukasti sen ympärille. Samalla kuitenkin huolehditaan, ettei potilaan kieli mene suukappaleen sisään. Tekohampaat voidaan poistaa tutkimuksen ajaksi, jos ne haittaavat puhaltamista. (Sovijärvi & Piirilä 2012b: 82).

Virtaustilavuus-spirometriakoe koostuu kahdenlaisista puhalluksista, joista ensimmäinen on nimeltään hidas vitaalikapasiteetti (VC). Hitaassa vitaalikapasiteetissa hengitetään ensin normaalia lepo hengitystä. Tämän jälkeen keuhkot vedetään täyteen ilmaa ja ne puhalletaan rauhallisesti tyhjiksi. Puhalluksen jälkeen keuhkot vedetään uudestaan rau-

hallisesti täyteen. (Sovijärvi & Piirilä 2012b: 83–95; Sovijärvi ym. 2021:13.) Nopean viitaalikapasiteetin puhalluksessa (FVC) tutkittava vetää keuhkot lepo hengityksen jälkeen täyteen ilmaa ja puhalttaa ilman ulos maksimaalisella voimalla, vähintään kuuden sekunnin ajan. Tavoitteena on saada kolme yhteneväistä virtaustilavuuskäyrää. Yli kahdeksaa puhallusta ei suositella samalla kerralla. (Sovijärvi ym. 2021: 10.)

3.5 Spirometriapuhalluksen hyväksymis- ja toistettavuuskriteerit

Yksittäisestä spirometriapuhalluksesta on olemassa hyväksymiskriteeristö, joka sen tulee täyttää. Spirometriatutkimuksen kuvakäyrään ei saa tulla artefaktoja, kuten yskäisyä kesken puhalluksen tai ilmapirran keskeytymää. Käyrän tulee olla yhtenäisesti etenevä, puhallusvoimaltaan maksimaalinen. Puhalluksen alun pitää olla riittävän nopea ja voimakas, jotta virtaushuippu (PEF) saavutetaan. Viiveellä lähtenyt puhallus synnyttää uuden nollakohdan, jolloin sen taakse jää tilavuus, jota kutsutaan ekstrapoloiduksi tilavuudeksi (EV). Ekstrapoloidun tilavuuden pitää olla alle 100 ml tai alle 5 % FVC:sta. Aikuisilla ulospuhalluksen tulee kestää vähintään kuusi sekuntia. (Sovijärvi ym. 2021: 12.) Ulospuhallus voi kestää maksimissaan 15 sekuntia (Graham ym. 2019).

Spirometriatulokset perustuvat kolmeen yhdenmukaiseen virtaus-tilavuuskäyrään, joissa kahden parhaan käyrän FEV1-arvo tai FVC-arvo saa poiketa korkeintaan 150 ml. Kun FVC- arvo on alle yhden litran, sallittu ero on enintään 100 ml. Kaksi parasta PEF-arvoa saa poiketa toisistaan korkeintaan 10 %. (Sovijärvi ym. 2021: 12.)

3.6 Viitearvot ja tulosten tulkinta

Spirometriatulosta arvioidaan vertaamalla saatuja tuloksia viitearvoihin. Suomalais-syntysisillä henkilöillä on spirometriassa käytössä Kainun ym. uudet suomalaiset viitearvot vuodelta 2016. Viitearvot perustuvat oikeisiin, luotettaviin spirometriamittauksiin terveiltä, tupakoimattomilta sekä samaa etnistä alkuperää olevilta henkilöiltä aina 84 ikävuoteen asti. (Sovijärvi ym. 2016: 1673.)

Vuonna 2012 julkaistiin uudet monikansalliset spirometrian viitearvot, jotka perustuvat 3–94-vuotialta tehtyihin mittauksiin eri puolilta maailmaa. Mitatuista 57 000 oli valkoihoisia. Mittausaineisto ei sisältänyt tuloksia suomalaisista. Suomalaisilta mitatut keuhkojen tilavuusarvot (FVC) olivat keskimäärin 5–6 % suuremmat kuin monikansalliset valkoihoisten viitearvot. Systemaattisten erojen vuoksi Sovijärven suositusryhmä katsoi, että kansainväliset arvot eivät sopineet riittävän hyvin syntyperäisten suomalaisten spi-

rometrian viitearvoiksi. Muiden kuin suomalaisten spirometriatulosten arviointiin käytetään kansainvälisiä GLI2012- arvoja. (Sovijärvi ym. 2016: 1674.) Viitearvon valinta ei aina ole yksiselitteistä, mutta kun käytettävä ryhmä päätetään, tulee jatkossakin käyttää saman ryhmän viitearvoja, jotta tulokset olisivat toisiinsa verrattavissa. Spirometriatutkimuksen tekijä valitsee, mitä viitearvoa hän käyttää ja tuloksia tulkitseva lääkäri tarkistaa, että käytetty viitearvo on asianmukainen. (Jaula 2017.)

Kainun ym. (2016) julkaisemissa spirometrian arviointiperusteissa mittaustulosta verrataan viitearvoon niin sanotun z-arvon perusteella. Z-arvo ilmaisee mitatun tuloksen poikkeaman iän, sukupuolen ja pituuden mukaan lasketusta viitearvosta kyseisen ikäryhmän mittaustulosten keskihajonnan (standard deviation, SD) kerrannaisena. Normaalin variaation alarajaksi voidaan tulkita z-arvo $-1,65$, jota pienempiä tuloksia tavataan vain 5 %:lla terveistä. Ventilaatiohäiriö voidaan todeta, mikäli yhdenkin mitatun muuttujan z-arvo on alle $-1,65$. Ventilaatiohäiriö määritellään obstruktiiviseksi FEV1/FVC:n tai FEV1/VC:n z-arvon jäädessä alle $-1,65$. (Sovijärvi ym. 2016: 1673–1674; Jaula 2017; Tikkakoski & Timonen 2017.)

3.7 Bronkodilataatiokoe

Bronkodilataatiokoe on osa spirometriatutkimusta, kun halutaan selvittää keuhkojen obstruktion välitöntä lievittymistä lyhytvaikutteisen bronkodilatoivan eli keuhkoputkia laajentavan lääkkeen vaikutuksesta. Kokeen avulla selvitetään, onko spirometriassa todettu obstruktio palautuva vai ei. Palautuva obstruktio on astmalle tyypillinen. Tutkimus suositellaan tehtäväksi keuhkolääkityksen riittävyden arvioinnissa ja aina, kun kyseessä on diagnostinen spirometriatutkimus. Normaali spirometriatulostus ei sulje pois merkitsevää bronkodilataatiiovastetta. Bronkodilataatiokokeen vasta-aiheet ovat samat kuin spirometriatutkimuksenkin. (Sovijärvi ym. 2018: 40–41; Sovijärvi ym. 2021: 20.)

Ennen lääkkeen antoa tehdään spirometriamittaus. Bronkodilataatiossa käytetään tavallisesti salbutamolia aerosoli- tai jauhemuodossa (aikuisten annos on 0,4 milligrammaa). Lääkemuodosta riippumatta tutkittavalle annostellaan 0,2 milligrammaa bronkodilataattoria kahdesti. Jauhemuotoinen salbutamoli annostellaan annostelulaitteesta suoraan keuhkoihin ja aerosolimuotoisen lääkkeen tutkittava hengittää annostelukammioista vetämällä keuhkot rauhallisesti täyteen ja pidättämällä hengitystä sen jälkeen 5 sekuntia. Menettely toistetaan minuutin kuluttua. Uusi spirometriatutkimus tehdään 10–15 minuutin kuluttua lääkkeen annosta. Bronkodilataatiokokeessa käytetään vaihtoehtoisesti myös terbutaliiniaerosolia 1 milligramma (4 x 0,25 mg tai 2 x 0,5 mg) ja vaste mitataan 15 minuutin kuluttua tai ipratropiumbromidiaerosolia 80 milligrammaa (4 x 20 mg). Tällöin

uusi spirometriatutkimus tehdään vasta 30 minuutin kuluttua lääkkeen annosta. (Sovijärvi 2021: 21; Sovijärvi ym. 2018: 41.)

Merkitsevässä bronkodilataatio-vasteessa tulee täytyä sekä prosentuaalinen että absoluuttinen vähimmäismuutos (taulukko 2). FEV1 ja FVC tulosten paranemiset ovat astmalle ominaiset. Virtausarvojen PEF, MEF50, MMEF sekä AEFV merkitsevän muutoksen rajat ovat astmalle viitteelliset eli astman todennäköisyys on suurentunut. (Sovijärvi ym. 2018: 42.)

Taulukko 2. Merkitsevän bronkodilataatiiovasteen raja-arvot (mukailten Sovijärvi 2021: 21).

	Muutos % lähtöarvosta	Vähimmäismuutos
Astmalle diagnostisen muutoksen rajat		
FVC	+12 %	0,2 l
FEV1	+12 %	0,2 l
Astmalle viitteellisen muutoksen rajat		
PEF	+ 23 %	1,0 l/s
MMEF	+ 33 %	0,4 l/s
MEF50	+ 36 %	0,5 l/s
AEFV	+ 25 %	

3.8 Spirometriatutkimuksen virhelähteet

Spirometriatutkimuksessa on useita erilaisia virhelähteitä. Virheet voivat johtua potilaasta, tutkimuksen tekijästä tai laitteesta. Tavallisin haaste tutkimuksessa on yhteistoiminta potilaan kanssa. Potilaan pitäisi pystyä käyttämään maksimaalista lihasvoimaa tai nopeutta puhalluksen aikana. Yskä voi häiritä puhalluksia, samoin vajaaksi jäänyt sisäänhengitys. Virtausanturin vastuksen suurentuminen esimerkiksi kostumisen tai yskösliman vuoksi kasvattaa keinotekoisesti virtaus- ja tilavuusarvoja. (Sovijärvi ym. 2016: 1678.)

Väärien viitearvojen valinta on suuri virhe, mikä voi vääristää tuloksen patologiseksi (esim. suomalaisten arvojen käyttö ulkomaalaista tutkittaessa). Täsmällinen tieto mah-

dollisen astmalääkityksen tauon kestosta on aivan oleellinen silloin, kun tehdään diagnostinen spirometriatutkimus. Jos asianmukaisesta lääkityksestä tai sen tauottamisesta ei ole huolehdittu, spirometriatutkimuksesta ei saada luotettavaa vastausta kysymyksenasetteluun (hoidon tehon arviointi tai diagnostiikka). (Sovijärvi ym. 2016: 1678.)

3.9 Spirometriatutkimuksen laatu

Labquality Oy järjestää laaduntarkkailukierroksia kaikilla laboratorion osa-alueilla. Ulkoisen laadunarvioinnin tärkein tehtävä on potilasturvallisuuden ylläpitäminen tutkimusmenetelmiä parantamalla. Laboratorioiden toimiluvat ovat riippuvaisia ulkoisesta laadunarvioinnista, joka suoritetaan ulkopuolisen tahon toimesta. (Labquality 2020.)

Labquality Oy tarjoaa laadunarviointikierroksia, joilla arvioidaan laboratorion mittaustulosten oikeellisuutta. Spirometriatulosten tulkinnalle on oma kierroksensa, josta voi valita teknisen laadun arvioinnin ja spirometrian tulkinnan. Sisäisellä laadunarvioinnilla laboratoriotutkimusten ja vieritestien täsmävyys ja toistettavuus voidaan varmistaa säännöllisesti. (Labquality 2020.) Spirometrin kalibrointi tarkistetaan päivittäin kalibraatiopumpulla, jotta voidaan varmistua, että tulokset pitävät paikkansa. Kalibroinnin tulos saa poiketa enintään $\pm 2,5$ % pumpun todellisesta tilavuudesta. (Sovijärvi ym. 2021: 10.)

Spirometrian laatuun on kiinnitetty huomiota myös kansainvälisesti. Spirometrian vuoden 2005 teknisiin standardeihin on tehty muutoksia muun muassa sellaisten tekijöiden kohdalla, joita ei aiemmin ole otettu huomioon. Eurooppalais-pohjoisamerikkalainen asiantuntijatyöryhmä etsi parhaita käytäntöjä toimintansa tueksi, jolloin syntyi runsaasti uusia huomioon otettavia seikkoja ja päivityksiä syntyi spirometriatutkimuksen eri vaiheisiin. Kansainvälisenä yhteistyönä kehitettiin muun muassa uusi luokitusjärjestelmä spirometrian laadun arvioimiseksi ja käsiteltiin spirometriatutkimusten tekijöiden pätevyyttä ja koulutusta. (Graham ym. 2019.)

3.10 Medikro® Pro -spirometri

Medikro suunnittelee, valmistaa ja markkinoi PC-pohjaisia järjestelmiä keuhkosairauksien diagnosointiin ja seurantaan. Siirrettävät, pöytämalliset ja integroidut spirometrit, joissa käytetään kertakäyttöisiä virtausantureita, ovat näppäriä käyttää. Ne ovat myös potilasturvallisia, sillä hengitysilma ei pääse paineletkuun tai laitteeseen. Medikro® Pro on tarkka spirometri, jossa on sisäänrakennettu ympäristöolosuhdemittausanturi, joka mittaa automaattisesti ja reaaliaikaisesti lämpötilan, kosteuden sekä ilmanpaineen. VCT-

tekniikka (Vibration Control Tubing) vaimentaa potilaan liikkeistä johtuvat häiriöt. (Medikro 2016a; Medikro 2016b.)

Medikron spirometriatuotteet täyttävät EN ISO 26782- ja ATS/ERS 2005 -standardit. Medikron laatujärjestelmä on sertifioitu ISO 13485: 2016-standardin mukaisesti. (Medikro 2016a.)

4 Video oppimateriaalina

4.1 Video oppimisen välineenä

Opetuksessa ja oppimisen välineenä käytetään nykyään paljon apuna multimediaa, joihin videokin lukeutuu (Ljubojevic & Stancovic & Vaskovic & Vaskovic 2014: 277–278). Opetusvideo on osa pedagogista prosessia, joka on tuotettu katsottavaksi ja jota käytetään opetuksessa (Stevenson & Länsitie 2015: 64). Opetuksessa käytettävät videomateriaalit lisäävät opiskelijoiden kykyä oppia myös itsenäisesti (Ljubojevic ym. 2014: 277–278). Kayn ja Kletskinilonan (2011: 619–620) tutkimuksen mukaan videon vastaanottavaisen katselun tärkeimpiä etuja ovat parantuneet oppimis- ja opiskelutottumukset, opiskelijoiden myönteinen asenne videoita kohtaan ja tätä kautta parempi oppimistulos.

Videon tuottaminen sisältää neljä työvaihetta: käsikirjoitus, kuvaus, editointi ja julkaiseminen. Videokäsikirjoitus on dokumentti, jolla pyritään sovittamaan tilaajan kanssa yhteisymmärrys videotuotoksesta. Kuvausvaiheen tarkoitus on materiaalin kerääminen, eli kohtausten ja äänien tallentaminen. Editoinnissa videomateriaalin eri elementit kasataan kokonaisuudeksi, jossa kuva, puhe, musiikki ja kuvat toimivat parhaalla mahdollisella tavalla. Julkaisemisessa otsikoinnin, johdantotekstin, linkkikuvan ja toimivan käyttöliittymän avulla houkutellaan videon käyttäjä katsomiseen. (Ailio 2015: 6–7.)

4.2 Hyvän videon kriteerejä

Suhosen (2015: 84–92) mukaan hyvän videon kriteerejä ovat kiinnostava aihe, äänen ja kuvan hyvä laatu, taitava leikkaus sekä huolellinen suunnittelu. Hyvällä suunnitelmalla saadaan laadukasta sisältöä. Leikkaaminen vaikuttaa videon rakenteeseen. Taitavasti leikattu ja rakennettu video on helppo katsoa. Videon tulisi olla lyhyt ja tiivis eli tuloksena tulisi saada muutaman minuutin mittainen kokonaisuus, josta opetusmateriaali tulee hyvin selväksi ja katsoja haluaa katsoa sen uudestaan.

Myös Ljubojevicin ym. (2014: 277–278) tutkimuksen mukaan videon kestolla ja esittämistavoilla on vaikutusta oppimistehokkuuteen ja opiskelijoiden tyytyväisyyteen. Guon, Rubinin ja Kimin (2014) tutkimus korostaa videon lyhyen keston lisäksi videotuottajan henkilökohtaista tapaa esittää videolla olevaa materiaalia, kuten kertojan puhenopeutta ja innokkuutta aiheeseen.

Nykyään oppilaitosten verkkosivustoilla julkaistujen videoiden ja äänilähetysten pitää noudattaa saavutettavuusvaatimuksia. Verkkosisältöjen saavutettavuudesta on säädetty laissa digitaalisten palvelujen tarjoamisesta (306/2019). Laki velvoittaa viranomaisia, julkisoikeudellisia laitoksia sekä julkisrahoitteisia organisaatioita toteuttamaan verkkosivustot ja niillä olevat kaiken tyyppiset sisällöt saavutettaviksi. Käytännössä tämä tarkoittaa, että videot ja niissä oleva musiikki ja kuvamateriaali pitää tekstittää ja toisaalta taas kuvamateriaali ja teksti lukea ääneen, jotta kaikilla on yhtenäinen ja esteetön pääsy materiaaliin. (Aluehallintovirasto 2021.)

Videon tekstitys, kuvailutulkkaus ja mahdollisimman selkeä ilmaisu hyödyttävät kuulovammaisten lisäksi myös luki- tai oppimisvaikeuksista kärsiviä. Tekstityksen pitäisi seurata videolla kuuluvaa puhetta ja muita tekstitettäviä asioita. Jotta katsoja ehtii lukea tekstityksen, voi puhujan puhetta tekstitykseen tiivistää ja selkeyttää, niin että tekstitys mahtuu kahdelle riville. (Saavutettavasti.fi 2021.)

5 Opinnäytetyön toteuttaminen

5.1 Menetelmälliset lähtökohdat

Opinnäytetyön aihe on toiminnallinen. Toiminnallinen opinnäytetyö perustuu työelämä-lähtöisyyteen ja käytännönläheisyyteen. Se on toteutettu tutkimuksellisesti ja se osoittaa alan taitojen sekä tietojen hallintaa riittävästi. Toiminnallinen opinnäytetyö toimii vaihtoehtona tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on ohjeistaa sekä opastaa käytännön toimintaa. Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla koulutusalasta riippuen konferenssi, kansainvälinen kokous, käytäntöön suuntautuva materiaali, kuten video, ohje tai perehdytysopas. Tiedon laatu turvataan valmiita tutkimuskäytäntöjä hyödyntäen. Kyselyaineistoa hyödynnetään tukemaan argumentointia sekä opinnäytetyön teoreettisuutta. (Vilka & Airaksinen 2004: 9–10, 57–58.)

Spirometriatutkimuksen videon tekoon käytettiin spirometriatutkimuksesta kertovaa lääketieteellistä ja video-oppimateriaalista ja oppimisesta kertovaa tieteellistä kirjallisuutta.

Näyttöön perustuvaa tutkittua tietoa haettiin eri tietokannoista. Hakusanoina käytettiin spirometria, spirometriatutkimus, spirometri ja video-oppimateriaali. Opinnäytetyössä käytettiin tutkitun tiedon lähteenä Finnasta löytyvien kirjojen lisäksi uusimpia kotimaisia ja kansainvälisiä artikkeleita Medic, Cinahl ja PubMed tietokannoista. Labquality Oy:n vuonna 2021 julkaisema uudistettu Spirometria ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta - erillislehti oli tärkein yksittäinen tiedon lähde. Video-oppimateriaalin laatimisen tukena käytettiin hyvästä video-oppimateriaalista tehtyjä tutkimuksia sekä Medikro® Pro -spirometrin omaa käyttöopasta ja Medikro Oy:n verkkosivuja.

Video-oppimateriaalin arviointiin kerättiin tietoa kyselytutkimuksilla. Kyselytutkimus on kelpo tapa kerätä ja tarkastella tietoa ihmisten mielipiteistä, asenteista ja arvoista. Kyselytutkimuksessa tutkija esittää vastaajalle kysymyksiä kyselylomakkeella. Kyselylomake on mittausväline, jonka sovellusalue ulottuu yhteiskunta- ja käyttäytymistieteellisestä tutkimuksesta mielipidetiedusteluihin ja palautemittauksiin. Kyselytutkimus on enimmäkseen määrällistä tutkimusta, jossa sovelletaan tilastollisia menetelmiä. Sanallisesti annetaan täydentäviä tietoja tai vastauksia kysymyksiin, joiden esittäminen numeroina olisi epäkäytännöllistä. Samassa tutkimuksessa saatetaan hyödyntää molempia lähestymistapoja. Sanallisia vastauksia voi olla antoisampaa analysoida laadullisilla menetelmillä, mutta laadullisilla menetelmillä saatuja tuloksia voi tiivistäen esittää myös määrällisillä menetelmillä. Olennaisinta on, että osaa valita tarkoituksenmukaiset lähestymistavat ilmiön tutkimiseen. (Vehkalahti 2019: 11, 13.)

Valmiin videon arviointikyselyyn käytettiin vertailuun perustuvaa mittaustapaa, joka tunnetaan nimellä semanttinen differentiaali tai Osgoodin asteikko. Osgoodin asteikko on asenneasteikko, jolla mitataan vastaajan kokemuksia ja mielipiteitä. Asteikossa toisilleen vastakkaiset sanat sijoittuvat toisiinsa nähden ääripäihin. (Heikkilä 2014: 37–38; Vehkalahti 2019: 38–39).

Graafinen esitys eli kuviot ovat visuaalinen tapa havainnollistaa ilmiöitä. Niiden tarkoituksena on helpottaa oleellisen informaation hahmottamista. Kuviolla tarkoitetaan nimenomaan tilasto-ohjelmistolla aikaansaataavaa kuviota. Esitykseen käytettiin sektori-diagrammia, joka soveltuu hyvin kuvaamaan sellaista muuttujaa, joka ei saa kovin paljon eri arvoja, ja arvojen järjestystä ei haluta erityisesti korostaa. (KvantiMOTV 2004.) Avoimilla kysymyksillä saadut vastaukset teemoiteltiin ja niistä etsittiin yhteneväisyyksiä (KvaliMOTV 2004).

5.2 Lähtötilanteen kartoitus

Opinnäytetyön aihe lähti todellisesta tarpeesta, koska Metropolia Ammattikorkeakoululla olevasta Medikro® Pro -spirometrasta puuttui spirometrialaitetta ja sen ohjelmiston käytön toimintaa kuvaava video. Metropolian Ammattikorkeakoulun bioanalytiikan koulutusohjelman kliinisen fysiologian kurssilla on käytössä Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiirin kanssa yhteistyössä tehty spirometria-koulutusvideo opiskelijoille ja hoitoalan työntekijöille vuodelta 2014. Videolla tarkastellaan spirometriatutkimuksen käsitteitä, indikaatioita, tulosten arviointia, tutkimukseen vaikuttavia tekijöitä sekä opastetaan tekemään luotettava ja laadukas spirometriatutkimus. Video on pitkä ja se on ohjeistettu katsomaan ennen kliinisen fysiologian laboraatiotunteja. Metropolia Ammattikorkeakoululle on tehty spirometriatutkimuksesta videoita, mutta uuden Medikro® Pro -ohjelmistoversion käyttökelpoista videota ei vielä ollut.

Keväällä 2021 Metropolia Ammattikorkeakoulu ehdotti opinnäytetyön aiheeksi video-oppimateriaalia spirometriasta. Tarkoituksena oli saada opiskelua varten laadukas ja päivitetty spirometriavideo-oppimateriaali, jossa on huomioitu myös uudet saavutettavuusdirektiivin mukaiset esteettömyysvaatimukset. Saavutettavuus tarkoittaa käytännössä, että videon puhe täytyy tekstittää, jotta kaikilla on yhdenmukainen pääsy video-oppimateriaaliin.

5.3 Toimintaympäristö, kohderyhmä, hyödynsaajat

Opinnäytetyön kohderyhmänä ovat Metropolia Ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijat sekä muut terveydenhuoltoalan opiskelijat, jotka suorittavat spirometriatutkimuksia. Spirometriatutkimuksen video-oppimateriaalissa tarkastellaan spirometria-tutkimuksessa määritettäviä parametreja, tutkimuksen valmistelua ja siinä käytettäviä välineitä, tutkimuksen suoritusta Medikro® Pro -spirometrilla, spirometrin ohjelmiston käyttöä sekä tulosten laatuarviointia. Video opastaa katsojaansa tekemään luotettavan ja laadukkaan spirometriatutkimuksen Medikro® Pro -ohjelmalla ja laitteella. Konkreettisen tuotoksen lisäksi tehdään kirjallinen raportti.

5.4 Toiminnan eteneminen ja työskentelyn kuvaus

Opinnäytetyö aloitettiin Opinnäytetyön aloitusinfolla huhtikuussa 2021. Opinnäytetyön aihe määrittyi pian tämän jälkeen Metropolia Ammattikorkeakoulun valmiista aihevalikoimasta (kuvio 1). Opinnäytetyön aiheeseen liittyvän teorian tiedon hankinta aloitettiin keuhkokuumeella 2021, jonka pohjalta laadittiin elo- ja syyskuussa 2021 opinnäytetyön suunnitelma.

Syksyllä osallistuttiin Ammattikorkeakoulun tarjoamiin työpajoihin, joista sai apua opin-
näytetyön tekoon. Työsuunnitelman kirjoittamisen, tiedonhankinnan sekä sopimustyöpa-
jasta saadun eväin oppinnäytetyösuunnitelma hyväksyttiin lokakuussa 2021. Tuolloin oli
laadittu jo myös videon kuvakäsikirjoitus, joka esitettiin ja josta pyydettiin kyselyn avulla
palautetta suunnitelmaseminaarissa. Video-oppimateriaali kuvattiin marraskuussa ja se
editoitiin ja äänitettiin valmiiksi kokonaisuudeksi talven aikana ja se näytettiin kliinisen
fysiologian kurssin opintojakson opiskelijoille helmikuussa 2022. Videosta pyydettiin
opiskelijoilta palautetta kyselyllä. Palautetta saatiin myös ohjaavalta opettajalta ja työelä-
män ammattilaiselta. Palautteiden pohjalta videota muokattiin. Lopullinen video esitettiin
oppinnäytetöiden esittelytilaisuudessa huhtikuussa 2022. Myös raportti valmistui ja kyp-
pysnäyte kirjoitettiin huhtikuussa.



Kuvio 1. Opinnäytetyön toiminnan eteneminen.

5.4.1 Spirometriavideon tekeminen

Ennen videon kuvaamista tutustuttiin kuvauksissa käytettävään Metropolia Ammattikor-
keakoulun luokkatilaan, jotta tilan koko, valaistus ja spirometritutkimuksessa käytettävä
laite sekä siihen kuuluva välineistö saatiin sijoiteltua toimivaksi kokonaisuudeksi. Videon
kuvausta kameralla harjoiteltiin etukäteen. Kuvaustilaan ja laitteen käyttöön tutustumisen
jälkeen tehtiin suuntaa antava kuvakäsikirjoitus (liite 2), jossa kuvien avulla mietittiin ku-
vakulmien käyttöä, esittäjien sijoittelua ja videomateriaalin järjestystä. Kuvakäsikirjoi-
tusta varten kuvia otettiin Xiaomi Redmi Note 9 ja Honor 8 puhelimilla.

Opinnäytetyön suunnitelman hyväksymisen jälkeen aloitettiin video-oppimateriaalin tekeminen. Videossa havainnollistetaan spirometriatutkimuksen teko Medikro® Pro -laitteella. Video sisältää myös spirometriatutkimuksen laadun arviointia. Tehdyn suunnitelman mukaan videoon kuului: videokohtaukset tutkittavan ja tutkimuksen suorittajan toiminnasta, videomateriaali Medikro® Pro -laitteen näytöstä, kohtauksia selventävät diat, puhutut ääniraidat sekä tekstitykset.

Kuvakäsikirjoituksen (liite 2) mukainen videomateriaali kuvattiin Metropolian Ammattikorkeakoulun kliinisen fysiologian opetustilassa. Video kuvattiin opinnäytetyöntekijän omalla SONY-RX100M2-merkkisellä kameralla. Tietokoneen näytöstä kuvia otettiin luokan tietokoneella olevalla Xbox Game Bar -ohjelmalla. Video-oppimateriaalissa esiintyvät tämän opinnäytetyön tekijät, joista toinen näytteli hoitajaa ja toinen tutkittavaa henkilöä. Molemmat opinnäytetyön tekijät toimivat kuvaajina, mutta kamera oli myös välillä jalustalla, kun hoitaja ja tutkittava esiintyivät videossa samanaikaisesti. Videomateriaalia kuvattiin niin moneen kertaan, että saatiin mahdollisimman onnistunut otos.

Tietokoneen näytön kuvaaminen videokameralla ulkoapäin osoittautui haasteelliseksi. Videokuvan laatu oli huono. Tietokoneessa oli jo valmiiksi Xbox Game Bar ohjelma, jolla videokuva pystyy tallentamaan suoraan tietokoneen näytöltä. Mainitulla ohjelmalla saatiin hyvälaatuisia videomateriaalia, mutta kaikki Medikro® Pro -laitteen kohdat, joissa on henkilökohtaisia tietoja, kuten esimerkiksi tutkittavan tietojen syöttökohta, sekä yläpalkkivalikkoa, ohjelma ei tallentanut. Tallennukseen tuli siis vain tutkimusten mittauskohdassa tapahtuvat toiminnot. Näiden syiden takia videomateriaaliin ei tullut "mittauksien poisto" kohtaa. Tutkittavan henkilötietojen syöttö kuvattiin uusiksi kliinisen fysiologian harjoittelupaikalla, koska Ammattikorkeakoulun ohjelmistolla se ei onnistunut.

Videota kuvattiin kolmena päivänä. Kuvattu materiaali siirrettiin ensin videokameran muistikortilta tietokoneelle ja käytiin tämän jälkeen yhdessä läpi ja päätettiin kuvattun materiaalin käyttökelpoisuudesta. Käyttökelpoisia videokohtauksia muokattiin uudistetun (liite 3) kuvakäsikirjoituksen mukaisesti, jolloin lopputuloksesta tuli mahdollisimman loogisesti etenevä kokonaisuus.

Videon teko aloitettiin diojen, ääniraitatekstien ja ääniraitojen teosta. Toinen opinnäytetyön tekijöistä teki diat, editoi videomateriaalin sekä yhdisti ääniraidan ja tekstin, toinen äänitti puheen ja toimi kertojan äänenä. Videonteon tiimoilta käytiin yhteisiä keskusteluja, joissa päätettiin tärkeistä asioista yhdessä. Työt toteutettiin laaditun aikataulun (liite 1) mukaisesti.

Videokäsikirjoituksen pohjalta kirjoitettiin puheäänitystä varten äänitysteksti. Puheen äänitykseen käytettiin Audacity-ohjelmaa ja tietokoneen omaa, sisäistä mikrofonia. Ohjelmaa testattiin ennen käyttöä. Äänitykseen käytettiin myös Honor 8 puhelimen mikrofonia. Ääniraidan puhujana toimi toinen opinnäytetyön tekijöistä.

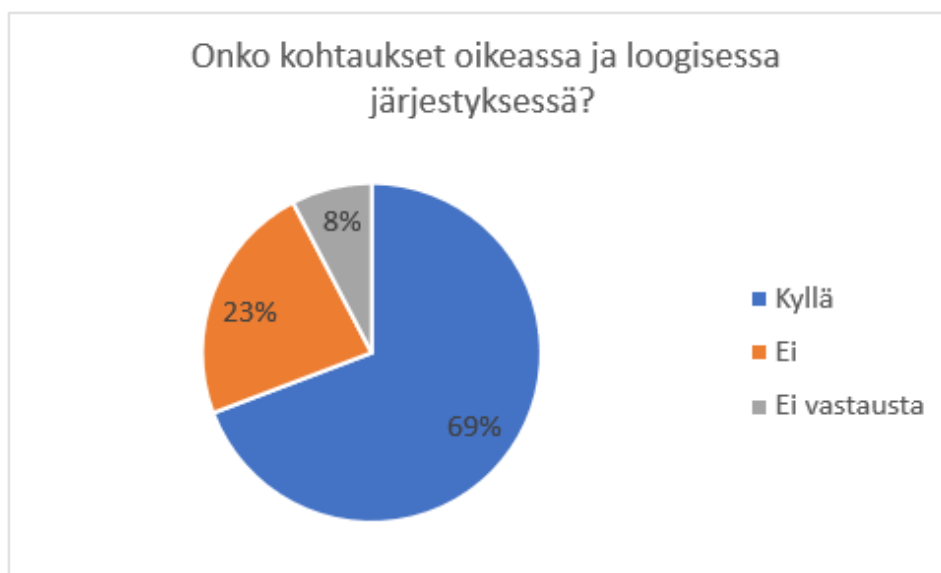
Diat ja ääniraidat muokattiin ja yhdistettiin videomateriaaliin. Videomateriaali muokattiin DaVinci Resolve 17 -ohjelmalla. Äänitys, joka ei vastannut videokulun nopeutta uusittiin. Valmiin video-oppimateriaalin päälle laitettiin taustamusiikkia ja tekstitys. Taustamusiikki otettiin Tunetank.com:sta. Tunetank on musiikkikirjasto, josta voi ladata muun muassa videoille ilmaista tekijänoikeusvapaata musiikkia.

5.4.2 Kuvakäsikirjoituksen arviointikysely

Opinnäytetyön suunnitelma ja video-oppimateriaaliin liittyvä kuvakäsikirjoitus esitettiin opiskelijoille suunnitelmaseminaarissa lokakuussa 2021, jolloin kuvakäsikirjoituksesta kerättiin palautetta kirjallisella kyselyllä (liite 4). Kyselyssä oli kyllä ja ei -vaihtoehtokysymyksiä. Vaihtoehtokysymysten jälkeen oli jätetty tyhjää tilaa kommentointia varten. Vaihtoehto-kysymysten vastauksista laskettiin kyllä- ja ei-vastausten prosenttiosuudet. Avointen kysymysten vastauksilla saatiin tarkempia tietoja ja tietoja, joita ei ole tullut ajatelleeksi. Kyselyyn vastasi 13 opiskelijaa. Tulokset visualisoitiin Excelissa ympyräkaavioilla. Vastaukset ”Kyllä” kuvattiin sinisellä, vastaukset ”Ei” oranssilla ja ”Ei vastausta” harmaalla värillä (kuviot 2–4).

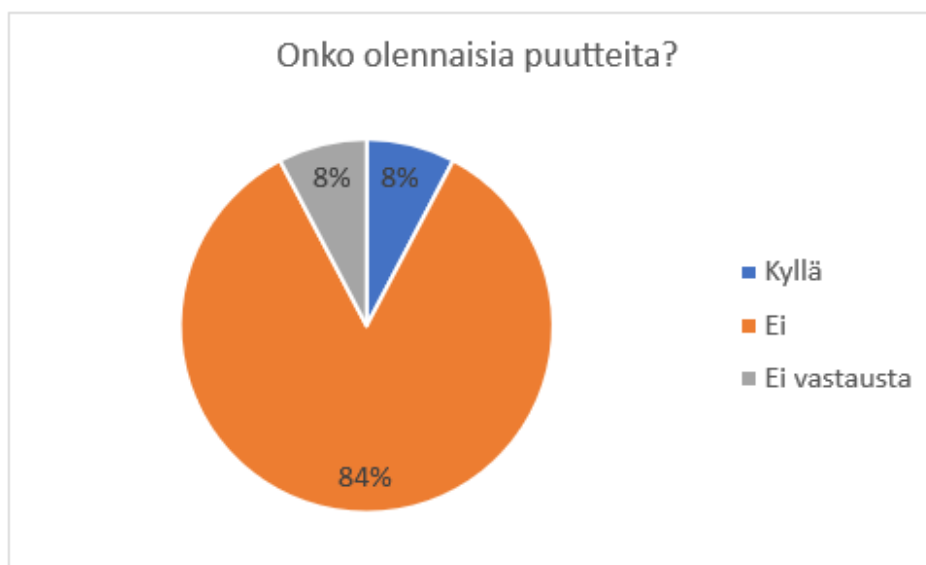
Kaikki kyselyyn vastanneet opiskelijat olivat sitä mieltä, että käsikirjoitus oli järkevä ja mielekäs ammatillisen kasvun kannalta ja että se käsitteli olennaisia asioita spirometriasta. Kyselyyn vastanneet kokivat, että käsikirjoituksen kokonaisuus oli ehjä, sen osat tukivat toisiaan ja tutkimuksen kulku oli esitetty sujuvasti ja ymmärrettävästi. Käsikirjoituksen rakenne oli myös kohderyhmän mielestä selkeä.

Kysymykseen videokohtauksien järjestyksestä 69 % vastaajista (9 opiskelijaa) oli sitä mieltä, että kohtaukset on järjestetty loogisesti ja oikeassa järjestyksessä. 23 % vastaajista (3 opiskelijaa) ehdotti järjestyksen muuttamista ja 8 % (1 opiskelija) ei vastannut kysymykseen (kuvio 2). Vastaajat muun muassa ehdottivat, että spirometria-tutkimuksen suorituksen ja tutkittavan pituuden ja painon mittaamisen paikkoja voisi vaihtaa.



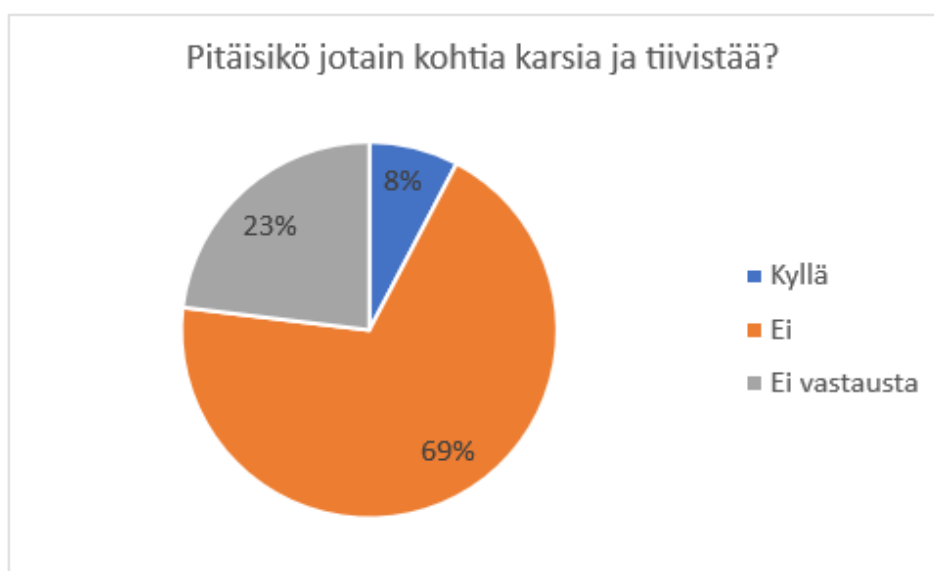
Kuvio 2. Spirometriavideon kohtausten järjestys kuvakäsikirjoituksen perusteella.

Kysymykseen onko käsikirjoituksessa olennaisia puutteita 84 % vastaajista (11 opiskelijaa) ei huomannut puutteita (kuvio 3). 8 % eli yksi vastaaja ehdotti, että puhalluksen mallisuorituksen voisi lisätä ja tulosten kohdassa korostaa suureita, jotka tulee muistaa katsoa. 8 % opiskelijoista (1 opiskelija) ei vastannut kysymykseen.



Kuvio 3. Kuvakäsikirjoituksessa ilmenevät puutteet.

Kysymykseen käsikirjoituksen sisällön karsimisesta ja tiivistämisestä 69 % vastaajista (9 opiskelijaa) piti käsikirjoituksen sisältöä havainnoivana ja 8 % (1 opiskelija) oli sitä mieltä, että videon sisältöä pitäisi tiivistää (kuvio 4). Vastaajat ehdottivat, että esivalmisteluja voisi tiivistää ja poistaa sisällöstä ylimääräistä, jotta videosta tulisi lyhyt ja selkeä. Yksi huomautus koski kuvien huonoa laatua laitteen näytöstä. 23 % vastaajista (3 opiskelijaa) ei vastannut kysymykseen.



Kuvio 4. Kuvakäsikirjoituksen kohtausten karsiminen tai tiivistäminen.

Viimeinen kysymys koski käsikirjoituksen kuvia, joiden avulla videon tapahtumat esitettiin. Kohderyhmä piti käytettyjä kuvia informatiivisina ja tarpeellisina. Kuvat tutkimuksen virhelähteistä saivat myönteistä palautetta. Vastaajien mielestä puhallusasennon ja virhelähteiden kuvat olivat informatiivisia. Myös virheitä korostava ympyröinti sai osakseen positiivisia kommentteja.

Kyselyvastausten pohjalta tehtiin parannuksia käsikirjoitukseen. Analysoinnissa otettiin erityisesti huomioon palautteet, jotka vastaavat hyvän videon kriteereitä. Sisältöä tiivistettiin ja muutettiin hieman videokohtauksien järjestystä. Tarkoituksena oli saavuttaa lyhyt ja tehokas videotuotos, joka on rytmitetty huolella ja josta on karsittu kaikki ylimääräinen pois. Kuvan laatuun kiinnitettiin huomiota erityisesti tietokonenäytön osalta. Tiivistyksen jälkeen käsikirjoituksesta (liite 3) poistettiin lepoengitys ja virhelähteitä.

5.4.3 Valmiin videon arviointikysely

Spirometriatutkimuksen video-oppimateriaali esitettiin Metropolian bioanalytiikan opiskelijaryhmälle, jolla oli meneillään klinisen fysiologian opintojakso keväällä 2022. Video-

oppimateriaali tulee tukemaan bioanalyttikko-opiskelijoiden kliinisen fysiologian spirometria-osuuden opiskelua. Palautteen saamiseksi ja videon muokkaamista varten opiskelijoille tehtiin lyhyt kysely (liite 5), jossa käytettiin viisiportaista Osgood-asteikkoa.

Kyselyssä haluttiin saada tietoa videon toimivuudesta käytännössä. Kysymykset oli laadittu mahdollisimman ymmärrettäviksi ja yksinkertaisiksi, jotta vastaaminen olisi helppoa ja nopeaa sekä analyysin tekeminen olisi selkeää ja luotettavaa. Kyselyssä kysyttiin video-oppimateriaalin sisällön hyödyllisyydestä, sen järjestyksen loogisuudesta, äänityksen onnistumisesta ja videon toimivuudesta käytännössä. Kysymysten jälkeen oli jätetty tyhjää tilaa avointa palautetta varten. Kyselyyn osallistui ja vastasi 31 opiskelijaa. Kyselylomakkeet kerättiin jokaiselta opiskelijalta henkilökohtaisesti, joten vastausprosentti oli korkea (100 %). Kohderyhmänä olivat bioanalyttikko-opiskelijat, joille video-oppimateriaali on pääasiallisesti suunnattu.

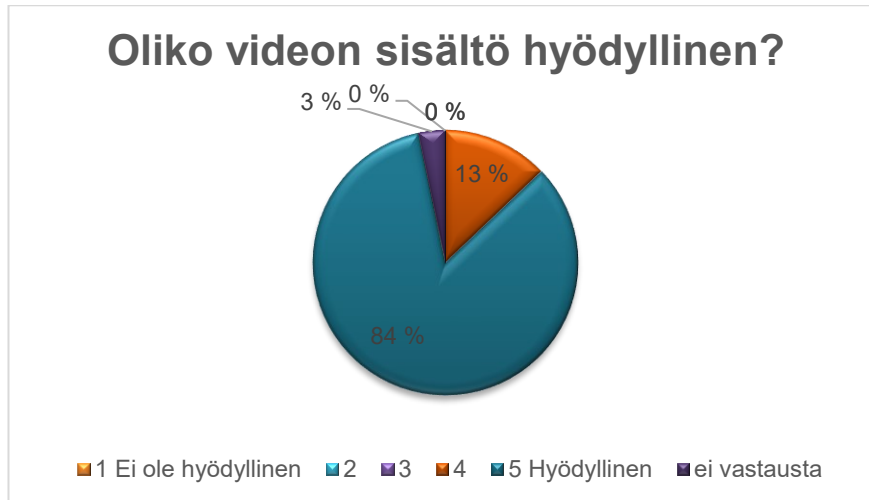
Kvantitatiivisen kyselyn analysointiin käytettiin Exceliä ja vastaukset kuvattiin ympyräkaavioina. Osgood-asteikkoon perustuvan kyselyn ääripäät nimettiin, esimerkiksi äänityksen puheesta kysyttäessä annettiin vaihtoehtoiksi 1, hidas, 2, 3, 4 ja 5, nopea. Tulokset koodattiin Excelissä prosenttijakaumaksi ja ympyräkaaviossa vastaukset kuvattiin eri väreillä (kuvio 5).

Kysymykseen ”Miten tyytyväinen olit videoon?” 90 % vastaajista (28 opiskelijaa) valitsi asteikolta 5 tai 4 eli tyytyväinen tai melko tyytyväinen. 10 % (3 opiskelijaa) vastaajista valitsi arvon 3, eli jotain tyytyväisen ja tyytymättömän väliltä (kuvio 5).



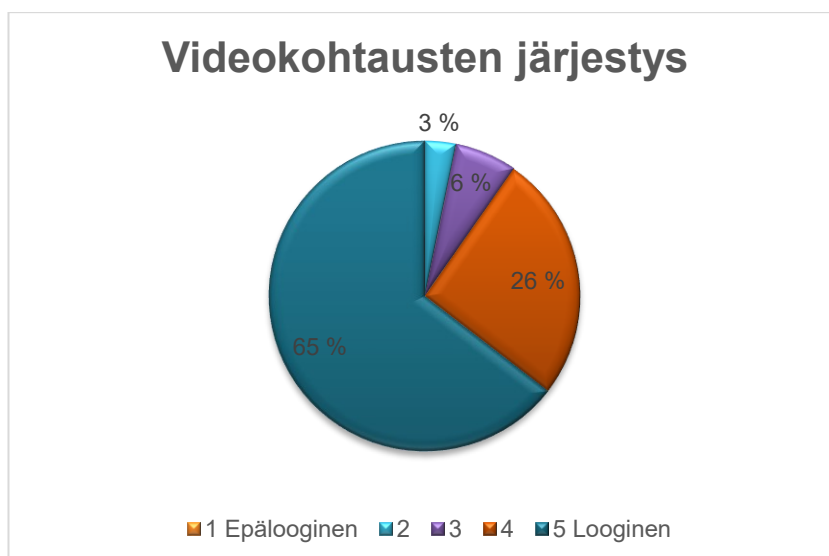
Kuvio 5. Vastaajien tyytyväisyys videoon.

Kysymykseen “Oliko videon sisältö kurssin kannalta hyödyllinen?” mielipiteet jakautuivat lukuarvojen 5 ja 4 kesken, eli hyödyllinen ja melko hyödyllinen. Suurin osa eli 97 % vastaajista oli sitä mieltä, että videomateriaalin sisältö oli opintojen kannalta hyödyllinen. Yksi jätti kohdan tyhjäksi (kuvio 6).



Kuvio 6. Vastaajien arviot videon sisällön hyödyllisyydestä.

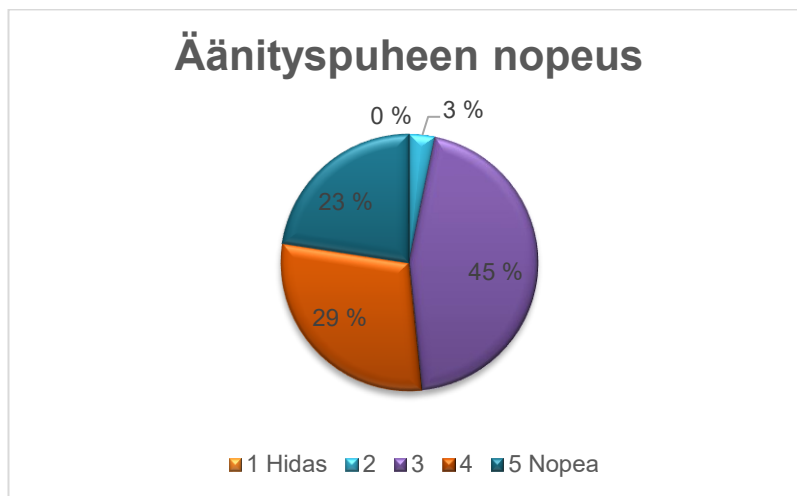
Kysymykseen videokohtausten järjestyksestä 91 % vastaajista (28 opiskelijaa) oli sitä mieltä, että kohtaukset oli järjestetty loogisesti tai melko loogisesti (valitsivat Osgood asteikolta 4 ja 5) ja 3 % (1 opiskelija) vastasi Osgoodin asteikolta kohdan 2, eli kohtaukset etenivät melko epäloogisesti. 6 % (2 opiskelijaa) vastaajista piti videon etenemistä jonain loogisen ja epäloogisen väliltä vastaamalla arvon 3 (kuvio 7).



Kuvio 7. Vastaajien mielipiteet videokohtausten järjestyksestä.

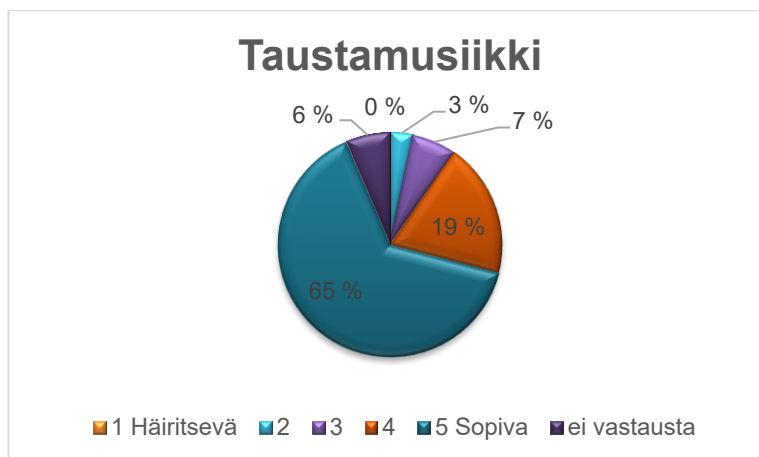
Äänityksen teksti -kohta osoittautui kyselyssä pulmalliseksi, koska videota ei vielä tässä esitysvaiheessa ollut tekstitetty. Vaihtoehtona se oli siis irrelevantti, koska tekstitystä ei ollut. Kahdeksan vastaajaa jätti kohdan täyttämättä.

Kysymykseen äänityksen nopeudesta vastauksissa oli kyselyssä eniten hajontaa. 52 % (16 opiskelijaa) vastaajista piti puhetta nopeana tai melko nopeana, eli valitsi asteikolta arvon 5 ja 4. 45 % (14 opiskelijaa) vastaajista oli sitä mieltä, että äänityksen nopeus oli jotain nopean ja hitaan väliltä eli arvo 3 kuvasi nopeutta parhaiten. 3 % (1 opiskelija) vastasi, että äänityspuhe oli hidas (kuvio 8).



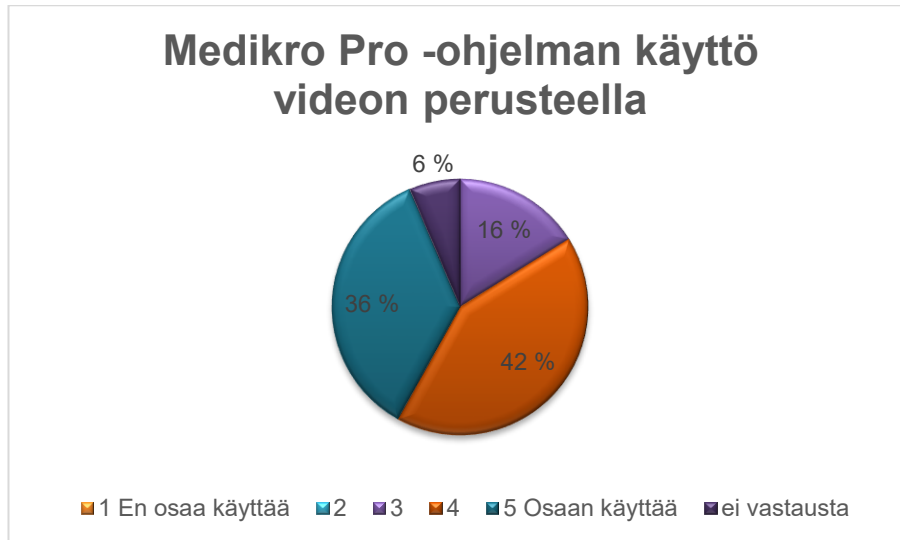
Kuvio 8. Vastaajien kokemukset äänityspuheen nopeudesta.

Taustamusiikkia suurin osaa vastaajista 90 % (26 opiskelijaa) piti sopivana. Ainoastaan 7 % (2 opiskelija) antoi taustamusiikille arvon 3 ja 3 % (1 opiskelija) arvon 2. Kaksi vastaajaa jätti kohdan täyttämättä (kuvio 9).



Kuvio 9. Vastaajien mielipiteet taustamusiikista.

Kysymykseen Medikro® Pro -ohjelman käytöstä videon perusteella 83 % (24 opiskelijaa) vastasi, että osaisi käyttää ohjelmaa videon perusteella, eli he valitsivat arvon 4 tai 5 Osgood asteikolta ja loput, eli 27 % (5 opiskelijaa) vastaajista valitsi arvon 3. Kaksi vastaajaa (6 %) jätti vastaamatta tähän kohtaan (kuvio 10).



Kuvio 10. Vastaajien mielikuvat Medikro® Pro -ohjelman itsenäisestä käytöstä.

Kvantitatiivisten kyselytietojen lisäksi vastaajista 55 % antoi kirjoitettua palautetta. Kommentteja tuli yhteensä 21. Palautteet yhdistettiin neljään aiheryhmään. Järjestystä ja sisältöä koskevia parannusehdotuksia oli 8 kappaletta. Äänitystä koskevia palautteita oli viisi kappaletta. Muita huomioita kolme ja kiitoksia viisi. Vapaan tekstin kehitysidearyhmät on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Vapaan tekstin kehitysideat.

Sanalliset kehitysideat	Vastauksien lukumäärä	Yhteneväisyyksiä
1. Järjestystä ja sisältöä koskevat parannusehdotukset	8	
2. Äänitystä koskevat parannusehdotukset	5	Tauotus 2 kpl
3. Muita huomautuksia	3	
4. Kiitokset	5	

Äänitystä käsittelevät palautteet koskivat puheen nopeutta ja laatua. Kaksi vastaajaa oli sitä mieltä, että puhe oli liian nopeaa, paikoin epäselvää ja myös tauotuksesta voisi olla

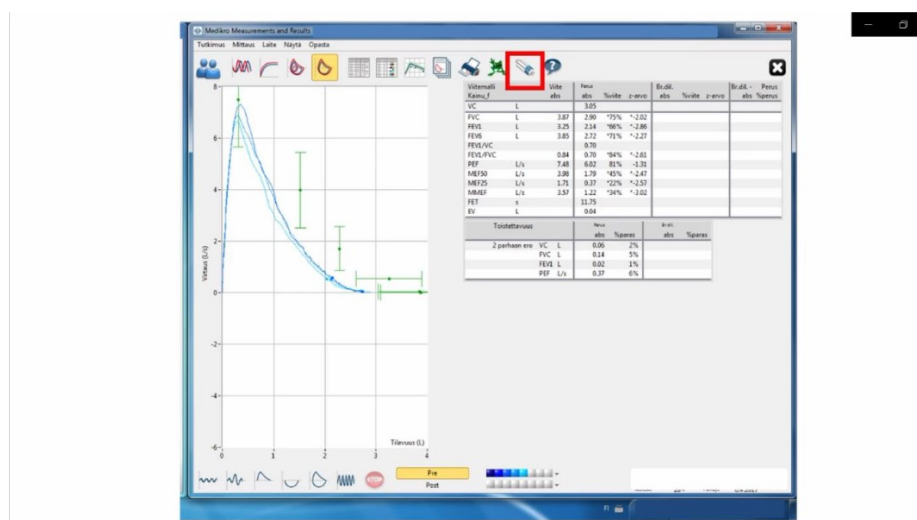
hyötyä. Kvantitatiivisten tulosten pohjalta suurin osa vastaajista piti puheen nopeutta sopivana (kts. kuvio 8).

Kommentit tuotoksen järjestyksestä ja sisällöstä koskivat videon videokohtausten järjestystä ja videon kesto, sekä ehdotuksia, mitä tuotoksessa tulisi vielä kertoa. Yhdessä kommentissa toivottiin lyhempää toisessa pitempää videota. Yksi parannusehdotus koski puhallustekniikkaa. Muut huomiot koskivat kirjoitusvirhettä diassa sekä tekstityksen ja tekijöiden nimitietojen puuttumista.

6 Opinnäytetyön tuotos

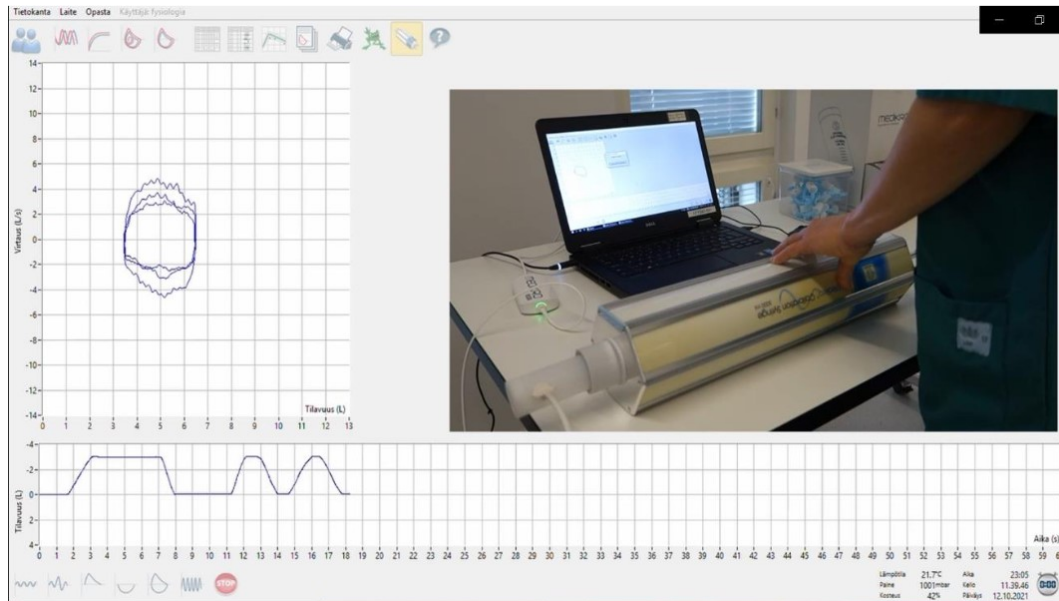
Spirometrialaitteiston käyttämiseen keskittyvässä video-oppimateriaalissa käytiin läpi spirometrin ohjelmiston käyttö, tutkimuksen valmistelu, spirometriatutkimuksen hitaan ja nopean vitaalikapasiteetin mittausta, tulosten tarkastelu ja laatuarviointi sekä tutkimusraportin tulostaminen. Videosta haluttiin tehdä tiiviin ytimekäs ja ammatillisesti kiinnostava kokonaisuus. Videon kesto on 6 minuuttia 45sekuntia.

Videon alussa PowerPoint-diassa kerrotaan, että video käsittelee spirometrian laadusta suorittamista Medikro® Pro -spirometrilla. Sitten kerrotaan, että spirometrialla tutkitaan keuhkojen toimintaa, eli mitataan keuhkojen toiminnallista tilavuutta sekä ilman virtausta keuhkoputkissa. Tämän jälkeen videoon kuuluvien kuvien ja PowerPoint-diojen avulla tutustutaan Metropolia Ammattikorkeakoulussa käytössä olevaan Medikro® Pro -spirometrialaitteeseen ja sen ohjelmiston käyttöön (kuva 2) sekä tarvikkeisiin ja välineistöön.



Kuva 2. Spirometrin ohjelmiston käyttöohje.

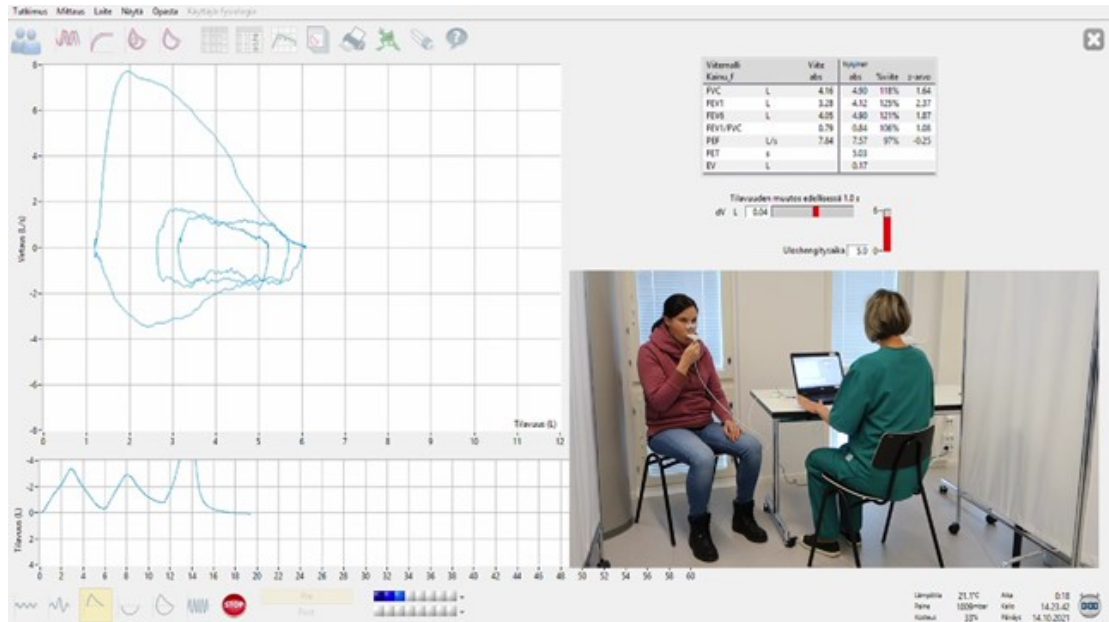
Spirometriin tutustumisen jälkeen videolla esitetään spirometriatutkimuksen suoritusta Medikro® Pro -laitteella. Ensin näytetään laitteen kalibroinnin tarkistus (kuva 3). Kalibrointikohtaukseen kuuluu kahdenlaista videomateriaalia: tietokonenäytöltä otettu video kalibroinnista sekä tutkimuksen suorittajan toiminnot, joissa näytetään, miten välineistöä eli kalibraatiopumppua käytetään. Kertoja selittää laitteen ja välineistön käyttöä sekä kalibroinnin vaatimuksia.



Kuva 3. Spirometrin kalibroinnin tarkistus.

PowerPoint-diassa kerrotaan spirometriatutkimuksen vaiheista. Tämän jälkeen videossa käydään läpi potilaan kohtaaminen, potilaan pituuden ja painon mittaaminen, puhallusasento ja välineiden käyttö sekä näytetään tutkittavan esitietojen syöttö spirometriaohjelmaan. Videossa demonstroidaan oikea puhallusasento ja kuvataan hitaan ja nopean vitaalikapasiteetin mittausten suoritus, niiden puhallustekniikat sekä tutkittavan ohjausta.

Tutkimuksen suoritusta kuvaavassa videon kohdassa yhdistettiin videomateriaalia sekä tietokoneen näytöltä että tutkittavan ja tutkimuksen tekijän toiminnasta puhalluksen aikana (kuva 4). Kuvaan lisättiin myös äänitystä, jossa kertoja selittää videokohtausten tapahtumia ja spirometria-ohjelman käyttöä. Videomateriaalin yhdistämisen tarkoituksena oli kuvata spirometriatutkimuksen suoritusta kokonaisuudessaan.



Kuva 4. Spirometriatutkimuksen suorittaminen.

Hitaan ja nopean vitaalikapasiteetin suorittamisen jälkeen tulee video spirometriaohjelman näytöltä, jossa esitetään mittaustulosten laatukriteereitä. Näytöltä tulevalle kuvalle laitettiin korostukseksi päälle viivaus ja laatikoita, jotta katsoja heti huomaa taulukoissa tarkasteltavat suureet (kuva 5). Seuraavaksi kerrotaan laatuvaatimuksista virtaus-tilavuusspirometriakäyrien avulla ja lopuksi mittaustuloksen raportin tulostamisesta.

KLO	hh:mm	Vite abs	Perus 1		Perus 2		Perus 3		Perus 4		Perus 5		Perus 6		Perus 7		Perus 8											
			abs	%viite	z-arvo	abs	%viite	z-arvo	abs	%viite	z-arvo	abs	%viite	z-arvo	abs	%viite	z-arvo	abs	%viite	z-arvo								
VC	L	4.16	4.96	119%	1.77	5.01	120%	1.87	5.06	122%	1.98	4.84	116%	1.71	5.16	124%	2.19	5.00	120%	1.64	5.10	123%	2.06	5.12	123%	2.10		
FEV1	L	3.38	4.12	125%	2.17	4.09	125%	2.19	4.12	125%	2.17	4.18	127%	2.55	4.18	127%	2.55	4.19	128%	2.58	4.19	128%	2.58	4.19	128%	2.58		
FEV6	L	4.05	4.92	121%	1.90	5.07	125%	2.24	4.99	123%	2.06	5.07	125%	2.24	5.08	125%	2.25	5.08	125%	2.25	5.08	125%	2.25	5.08	125%	2.25		
FEV1/VC		0.79	0.81	103%	0.52	0.81	102%	0.39	0.81	103%	0.51	0.83	105%	0.78	0.83	105%	0.78	0.83	105%	0.82	0.83	104%	0.66	0.82	104%	0.64		
FEV1/FEV6		0.79	0.83	106%	0.56	0.79	100%	0.07	0.82	104%	0.73	0.82	104%	0.66	0.82	104%	0.66	0.82	104%	0.64	0.82	104%	0.64	0.82	104%	0.64		
PEF	L/s	7.84	7.57	97%	-0.25	8.49	108%	0.60	7.97	102%	0.12	8.23	105%	0.37	8.26	105%	0.39	8.26	105%	0.39	8.26	105%	0.39	8.26	105%	0.39		
MPEF50	L/s	3.75	5.50	147%	2.06	5.09	136%	1.57	5.30	141%	1.82	5.48	146%	2.04	5.47	146%	2.02	5.47	146%	2.02	5.47	146%	2.02	5.47	146%	2.02		
MPEF25	L/s	1.21	1.95	161%	1.80	1.48	121%	0.64	1.87	155%	1.71	1.93	160%	1.87	1.82	150%	1.57	1.82	150%	1.57	1.82	150%	1.57	1.82	150%	1.57		
VAPEF	L/s	3.10	4.56	147%	2.11	3.84	124%	1.08	4.35	141%	1.81	4.32	139%	1.76	4.32	139%	1.76	4.32	139%	1.76	4.32	139%	1.76	4.32	139%	1.76		
AEFV	L/L/s		21.31		22.85		22.85		22.38		22.32		22.32		22.32		22.32		22.32		22.32		22.32		22.32		22.32	
AEFV	s		8.56		7.82		7.82		7.28		7.01		7.01		7.01		7.01		7.01		7.01		7.01		7.01		7.01	
Tositettavuus			abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas	abs	%sparas
VC	abs	L	-0.10	-2%	-0.05	-1%	-0.00	-0%	-0.02	-4%	-0.00	-0%	-0.16	-3%	-0.06	-1%	-0.04	-1%	-0.04	-1%	-0.04	-1%	-0.04	-1%	-0.04	-1%	-0.04	-1%
FEV1	abs	L	-0.07	-2%	-0.10	-2%	-0.10	-2%	-0.07	-2%	-0.07	-2%	-0.07	-2%	-0.01	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%
PEF	abs	L/s	-0.02	-11%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%	-0.00	-0%

Kuva 5. Mittaustulosten laadun varmistaminen.

Jotta tuotos näyttäisi yhtenäiseltä, siinä käytettyjen PowerPoint-diojen on vastattava laitenäytön ja videokohtausten värejä ja tyyliä. Tuotoksessa noudatettiin saavutettavuusvaatimuksia äänittämällä sekä tekstittämällä video.

7 Pohdinta

7.1 Tuotoksen tarkastelu

Tilaajan toiveena oli video-oppimateriaali opinnäytetyön aiheesta eli spirometriatutkimuksesta. Spirometriatutkimuksesta oli tehty oppilaitokselle videoita aiemminkin mutta toimivaa, vastaavalle laitteelle ja ohjelmalle tehtyä videota ei vielä ollut.

Tietoperustassa kerrottiin spirometriatutkimuksesta ja sen tekemisestä: spirometrin kalibroinnin tarkistus, itse spirometriatutkimus ja siihen usein liitetty bronkodilataatiokoe käydään läpi, samoin tutkimuksen laatuvaatimukset. Medikro® Pro -spirometri esitellään. Videosta oppimateriaalina ja hyvän videon kriteereistä on omat lukunsa. Teoria ja

video-oppimateriaali yhdistyivät tuotoksessa kokonaisuudeksi, jossa spirometriatutkimuksen tietoperusta ja hyvän opetusvideon kriteerit kohtaavat.

Videon kohtaukset kuvattiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloissa kliinisen fysiologian luokkatilassa. Teknisesti sitä työstettiin kahdessa eri osoitteessa. Teknisesti video onnistui, kuvan laatu, leikkaukset ja siirtymät sujuivat jouhevasti. Puheääni kuului, taustamusiikki jäi taustalle. Koska video oli tekstitetty, sitä pystyy katsomaan ilman ääntä hälinän keskellä tai hiljaisuutta vaativissa tilanteissa. Äänen kanssa se hyödyttää audiitiivisesti, kuulon perusteella, oppivia henkilöitä.

Videon aihe määräytyi Metropolia Ammattikorkeakoulun tarpeiden mukaan ja on kliinisen fysiologian kurssille sopiva. Video on tehty teknisesti niin hyvin kuin se ilmaisilla ohjelmilla, omilla laitteilla ja itseoppineen harrastelijan taidoilla on mahdollista. Video-oppimateriaali oli hyvin suunniteltu. Suunnittelun tueksi mielipiteitä kerättiin kyselytutkimuksilla spirometriatutkimuksia opinnoissaan tekevilta toisilta bioanalyttikko-opiskelijoilta videomateriaalin työstämisen kahdessa eri vaiheessa.

Videon sisältö muuttui alkuperäisestä suunnitelmasta painottuen spirometriatutkimuksen tekemiseen tietyllä laitteella ja ohjelmalla. Painotus johtuu siitä, että tätä laitetta ja ohjelmaa voi oppia käyttämään spirometriatutkimukselle varatuilla oppitunneilla. Varsinaisen tutkimuksen teko vaatii toistoja ja kokemusta, joille ohjelman hallinta luo hyvää perustaa.

Esittämistapa, oli se sitten innostava tai henkilökohtainen, ja videon lyhyt kesto oli esillä jokaisessa hyvän videon kriteereitä määritelleessä tutkimuksessa (Guon ym. 2014; Ljubojevic ym. 2014; Suhonen 2015). Esittämistavassa pyrittiin saavuttamaan niin teknisesti onnistunut suoritus kuin se työn tekijöiltä oli mahdollista. Videon pituuden kanssa jouduttiin miettimään, pitäisikö se jakaa kahteen osaan, jolloin se ei olisi liian pitkä, vai esittää yhtenä kokonaisuutena. Pohdintojen jälkeen päädyttiin yhteen yhtenäiseen videoon. Video tekstitettiin, jotta saavutettavuusvaatimukset toteutuisivat. Tekstityksestä on muuta-kin hyötyä. Videota voi katsoa ilman ääntä.

Video-oppimateriaalissa eivät kuitenkaan toteudu kaikki hyvän videon kriteerit. Video ei asetu täysin Guon ym, (2014) hyvän videon kriteeristöön, jonka mukaan puheen kuuluu olla nopeaa ja innostunutta. Videossa puhutaan sopivalla ja tauotetulla tahdilla ja itse kohdeyleisö, bioanalyttikko-opiskelijat, piti puhenopeutta sopivana.

Bioanalyttikko-opiskelijoille tehdyn kyselyn vastaukset osoittivat, että video-oppimateriaali oli heidän mielestään onnistunut. Vastausten perusteella voi päätellä, että video-oppimateriaali on kohdeyleisölleen kaivattu lisä opintoihin, koska sen perusteella suurin osa osaa käyttää opiskelussa käytettävää spirometrialaitetta ja -ohjelmaa.

Kohderyhmälle tehdyn kyselyn vapaan tekstin kehitysideoista pyrittiin löytämään yhteneväisyyksiä, jotka osoittaisivat tarvetta muokata ja parantaa videotuotosta. Puheen nopeudesta saatiin kirjoitettua palautetta, jonka johdosta puhetta päätettiin tauottaa. Puhallustekniikasta olisi haluttu lisätietoa. Video-oppimateriaalissa puhallustekniikasta on selitetty lyhyesti. Koska tarkoituksena oli selittää spirometrian tekemistä käytössä olevalla laitteella ja ohjelmalla, videosta pyrittiin tekemään tätä tehtävää palveleva, eikä liian laaja. Tuotoksen sisältö päätettiin esittää samassa järjestyksessä kuin se oli alkuperäisessä suunnitelmassa.

Video-oppimateriaalin näki varsinaisen kohderyhmän lisäksi ohjaava opettaja sekä työelämässään kliinisen fysiologian tehtävissä toimiva alan ammattilainen. Heiltä saatiin parannusehdotus videolla näkyviin käyränäkymiin, koska videossa käytettyä ”Näytä käyrät” kuvaketta ei juuri työelämässä käyrien laatua arvioitaessa käytetä. Kohta nauhoitettiin uudestaan oikeilla käyränäkymillä.

Myös bioanalyttikko-opiskelijoilta saatu palaute otettiin huomioon ja video-oppimateriaalia muokattiin. Oikeiden käyränäkymien lisäksi puheäänitykseen lisättiin taukoja, kirjoitusvirhe diassa korjattiin, videoon laitettiin tekstitys sekä lisättiin tekijöiden nimet videon tietoihin.

Muokatun video-oppimateriaalin hyväksyi opinnäytetyötä ohjaava opettaja. Opinnäytetyön tuotoksen hyväksymisen jälkeen video siirrettiin muistitikulle ja se julkaistaan Metropolia Ammattikorkeakoulun kliinisen fysiologian opintojakson Moodle-työtilassa ja tietokoneilla, joissa Medikro® Pro -spirometriaohjelma on. Opinnäytetyön toteuttamisesta kerrottiin ja spirometria-video esitettiin opinnäytetöiden raportointitilaisuudessa huhtikuussa 2022. Video-oppimateriaali otettiin hyvin vastaan. Video-oppimateriaali hyödyttää kaikessa monipuolisuudessaan monenlaisia oppijoita ja juuri siksi video on hyvä väline uusien asioiden oppimiseen ja uusista asioista kertomiseen.

7.2 Luotettavuus

Opinnäytetyöprosessin pitää olla kokonaisuutena luotettava. Sen ei pitäisi antaa sattumanvaraisia tuloksia tai kehittämissuhteita. Luotettavassa tutkimuksessa ei pidä myöskään olla sisäisiä ristiriitoja. (Vilka 2021.) Opinnäytetyön tuotos eli video-oppimateriaali toteutettiin huolellisesti ja sen sisältö perustettiin tutkittuun tietoon. Käytetyn teoreettisen materiaalin luotettavuutta arvioitiin kirjoittajien ja lähteiden alkuperän tunnettavuuden ja julkaisun ajankohdan perusteella. Varsinainen spirometriatutkimus tehtiin sääntöjen ja ohjeiden mukaisesti. Opinnäytetyön raportissa kerrottiin opinnäytetyön vaiheet ja video-oppimateriaalin tuottaminen tarkasti ja rehellisesti. Tuloksista, ristiriidoista tai puutteista raportoitiin avoimesti.

Video-oppimateriaalin toimivuutta arvioitiin kyselylomakkeilla suunnittelu- ja toteutusvaiheissa. Kohderyhmien vastaukset arvioitiin sekä kvantitatiivisesti että kvalitatiivisesti. Kyselylomakkeiden vastauksien tulosten analysointi antaa luotettavan kuvan video-oppimateriaalin toimivuudesta. Kohderyhmän mielestä video oli loogisesti etenevä ja sisällöltään hyödyllinen kokonaisuus spirometriatutkimuksen teon harjoitteluun. Suurin osa koki osaavansa käyttää Medikro® Pro -laitetta ja ohjelmaa videon perusteella. Luotettavuutta tukee myös ohjaavan opettajan hyväksyntä opinnäytetyön sisällöstä sekä työelämän ammattilaisen arvio videon sisällöstä.

Video-oppimateriaalin toimivuutta arvioitiin kaksi kertaa keräämällä palautetta aihetta opiskelevilta opiskelijoilta. Samalla saatiin oivia kehittämissuhteita. Suunnitteluvaiheen kuvakäsikirjoituksen pohjalta tehtiin parannuksia itse käsikirjoitukseen mutta alkuperäisessä kuvakäsikirjoituksessa mukana ollut materiaali jouduttiin karsimaan. Alkuperäisessä kuvakäsikirjoituksessa (liite 2) mukana oleva puhallusten virhelähteiden kuvamateriaali sai paljon positiivista palautetta kohderyhmältä ja se voisikin jossain muodossa olla hyödyllinen lisä spirometriatutkimuksen harjoittelussa. Valmis video-oppimateriaali sai myönteisen palautteen lisäksi myös erilaisia laajennusehdotuksia. Opiskelijat esimerkiksi toivoivat apua oikean puhallustekniikan ja sen ohjauksen avuksi.

Opinnäytetyön tekijät ovat vasta valmistumassa spirometriatutkimuksen tekemiseen ja ammattiin. Teknisesti he osaavat käyttää Medikro® Pro -spirometrialaitetta ja ohjelmaa mutta toistojen ja kokemuksen mukanaan tuoma varmuus suorittamiseen heiltä vielä puuttuu.

7.3 Eettisyys

Tässä opinnäytetyössä on pyritty noudattamaan Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) laatimia Hyvän tieteellisen käytännön ohjeita, joissa työn luotettavuus perustuu huolelliseen tutkimustyöhön, tuotosten arviointiin ja lähdekriittisyyteen tiedon haussa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2020). Opinnäytetyössä käytettiin eettisiä tiedonhankinta- ja arviointimenetelmiä. Plagointia ja suoraa kopiointia vältettiin ja opinnäytetyö tarkistettiin Turnitissa. Lähdeviitteet merkittiin asianmukaisesti ja lähdemateriaalina käytettiin mahdollisimman tunnettuja sekä tuoreita tutkimuksia ja uusimpia spirometriaan liittyviä suosituksia.

Toiminnallisen opinnäytetyön tuloksena syntyi konkreettinen tuotos, eli video-oppimateriaali spirometriasta bioanalyttikko-opiskelijoita varten. Videotuotos sisältää videokohtauksia, videota ja kuvaa spirometrin näytöltä, videomateriaalia selventäviä dioja, äänitysraitoja, tekstitystä ja taustamusiikkia. Tuotoksen etenemisestä kirjoitettiin raportti, jossa kerrottiin opinnäytetyön vaiheista. Raportissa käytettyjä kuvia ja taulukoita tehtiin eri lähteitä apuna käyttäen. Lähteisiin on viitattu Metropolia Ammattikorkeakoulun kirjoitusohjeiden mukaisesti.

Kuvattava video-oppimateriaali käsikirjoitettiin ja tehtiin ohjeiden sekä uusien saavutettavuusohjeiden mukaisesti. Kyseessä ei siis ole todellinen kliininen tutkimus, jossa käsiteltäisiin aitoja potilastietoja, vaan videoon osallistuivat opinnäytetyön tekijät, jotka ennen sen kuvausta olivat suostuneet vapaaehtoisesti videolla esiintymään. Opinnäytetyö toteutettiin parityönä toisen mielipiteitä kuunnellen ja huomioiden. Velvollisuudet ja vastuut pyrittiin määrittelemään etukäteen ja molemmin puolin. Video tehtiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tarpeisiin ja sen takia tekoon ei tarvittu erillistä tutkimuslupaa. Ennen videon teon aloittamista Metropolia Ammattikorkeakoulu ja opinnäytetyön tekijät allekirjoittivat sopimuksen, jossa olevia ehtoja he noudattivat. Videon tekijät allekirjoittivat myös sopimuksen videon käyttöoikeudesta, jossa he antoivat valmiin videon käyttöoikeuden Metropolialle.

7.4 Tuotoksen hyödyntäminen

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä luotettava video-oppimateriaali spirometriatutkimuksen laadukkaasta suorittamisesta Medikro® Pro -spirometrilla. Videota voi opinnois-

saan hyödyntää Metropolia Ammattikorkeakoulun bioanalyttikko-opiskelijat ja mahdollisesti myös muut spirometriatutkimuksia tekevät terveydenhuoltoalan opiskelijat. Oppimateriaalia voi pitää hyödyllisenä, kun se toimii muun opetuksen tukena.

Opinnäytetyön tilaajana oli Metropolia Ammattikorkeakoulu, joka video-oppimateriaalin avulla toivoi saavansa tukea kliinisen fysiologian opintojakson spirometriatutkimuksen suorittamiseen alan opiskelijoille. Video-oppimateriaalissa kuvattiin laadukas spirometriatutkimus Medikro® Pro -laitteella ja ohjelmalla. Video-oppimateriaali on hyödyllinen, kun se tukee ja edistää luento-opetusta, itsenäistä opiskelua ja helpottaa harjoittelua.

Spirometriatutkimuksesta oli tehty oppilaitokselle videoita aiemminkin mutta toimivaa, vastaavalle laitteelle ja ohjelmalle tehtyä videota ei vielä ollut. Videon kohtaukset kuvattiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tiloissa. Teknisesti video onnistui hyvin, kuvan laatu, leikkaukset ja siirtymät sujuivat jouhevasti. Puheääni kuului hyvin, taustamusiikki jäi taustalle. Koska video oli tekstitetty, sitä pystyy hyödyntämään myös kaikessa hiljaisuudessa.

7.5 Kehittämisehdotukset

Spirometriatutkimus näyttäytyy monelle kliinisen fysiologian opiskelijalle haastavana ja video tutkimuksen tekoon ja laitteen ja ohjelman hallintaan tuli tarpeeseen. Kyselyihin osallistuneet opiskelijat olivat tyytyväisiä, että Metropolia Ammattikorkeakoulun spirometrialaitteelle ja -ohjelmalle saatiin käyttökelpoinen video, josta on hyötyä. Tähän video-oppimateriaaliin ei mahtunut kaikki se sisältö, mitä alun perin oli ajateltu ja esimerkiksi tutkimuksen virhelähteistä ja oikeanlaisen ohjauksen merkityksestä voisi kertoa lisää. Spirometrialaitteet ja -ohjelmat muuttuvat ja tehty video liittyy nykyiseen, käytössä olevaan laitteeseen. Uudelle vastaavalle video-oppimateriaalille on tarvetta viimeistään silloin, kun siirrytään käyttämään uutta laitetta ja ohjelmaa.

Koronataudin mukanaan tuomat lisääntyneet hygieniavaatimukset eivät näkyneet tällä videolla. Spirometriatutkimuksessa käytettävää suukappaletta ei tulisi näin infektiotaikaan laskea pöydälle puhallusten välillä, vaan se ja nenänsulkija tulisi pistää kaarimaljaan tai laskea paperin päälle.

Video-oppimateriaalin kohdalla mietittiin sen julkaisemista yhtenä videokokonaisuutena. Video koostui kahdesta osasta ja sen olisi voinut jakaa kahtia, jolloin videon pituus olisi ollut sopiva yhtä videota kohden. Tekijät kuitenkin päätyivät yhteen pitkään videoon, jota

voi halutessaan pysäyttää ja kelata. Lyhyet videoklipit voisivat sopia hyvin Metropolia Ammattikorkeakoulussakin käytössä olevalle Moodle-alustalle kulloinkin käsiteltävän asian kohtaan. Videoiden lisäksi vlogit ja podcastit ovat ajankohtaisia viestinnän tapoja. Niillä pääsisi tuomaan ja luomaan monen tutkimuksen kaipaamaa henkilökohtaista otetta.

7.6 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyössä on oiva mahdollisuus syventää tietämystään jostakin oman alansa opintokokonaisuudesta. Spirometriatutkimus kuuluu kliinisen fysiologian opintojaksoon, joka suoritetaan yleensä opintojen loppupuolella ennen viimeistä työharjoittelujaksoa. Opinnäytetyömme ajoittui sopivasti kliinisen fysiologian työharjoittelun kanssa, niin että teoriatietoa ja opintojaksoilla opittua pystyttiin yhdistämään työelämään ja taitoja syventämään käytännössä. Kurssilla oppii teoriaperusteet ja tutkimuksen kulun mutta vain käytännössä ja ajan kanssa tekemällä ja toistamalla kehittyä ammatitaito.

Varsinaisen ammatillisen kompetenssin lisäksi olemme perehtyneet videomateriaalin suunnitteluun, kuvaamiseen, äänittämiseen, tekstittämiseen ja editointiin. Lisäksi olemme oppineet kehittämään omaa työskentelyämme palautteen pohjalta. Tiedonhankintataitomme kehittyi, kun etsimme alan kirjallisuutta eri tietokannoista. Opimme suhtautumaan lähdemateriaaleihin kriittisesti ja palaamaan primaarilähteille. Metropolia Ammattikorkeakoulun järjestämästä Tiedonhankinnan työpajasta sai myös hyviä vinkkejä laadukkaaseen aineiston hakuun.

Opimme opinnäytetyöhön liittyvän suunnitelmallisuuden ja ajanhallinnan tärkeyden työn sujuvuuden ja onnistumisen kannalta. Lisäksi kehityimme organisointikyvyssä, yhteistyötaitoissa, ongelmanratkaisukyvyssä ja joustavuudessa. Ne ovat paitsi tärkeitä taitoja työelämässä myös merkittäviä ominaisuuksia ammatillisen kasvun kannalta opinnäytetyötä tehdessä.

Lähteet

Ailio, Johanna 2015. Vähän parempi video. Opas laadukkaan videon suunnitteluun ja toteutukseen. Turun ammattikorkeakoulu. <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522165831.pdf>>. Viitattu 26.9.2021.

Aluehallintovirasto 2021. Videoiden ja äänilähetysten saavutettavuus. <<https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/videoiden-ja-aanilahetysten-saavutettavuus/#lain-saavutettavuusvaatimukset-videoille-ja-aanilahetyksille>>. Viitattu 22.9.2021.

Crimi, Claudia & Impellizzeri, Pietro & Raffaele, Campisi & Nolasco, Santi & Spanevello, Antonio & Crimi, Nunzio 2021. Practical considerations for spirometry during the COVID-19 outbreak: Literature review and insights. *Pulmonology* 27(5). 438–447. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7405879/>>. Viitattu 11.2.2022.

Graham, Brian & Steenbruggen, Irene & Miller, Martin & Barjakterevic, Igor & Cooper, Brendan & Hall, Graham & Hallstrand, Teal & Kaminsky, David & McCarthy, Kevin & McCormack, Meredith & Oropez, Cristine & Rosenfeld, Margaret & Stanojevic, Sanja & Swanney, Maureen 2019. Standardization of Spirometry 2019 Update. American Thoracic Society: An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. *Am J Respir Crit Care Med.* 200(8): 70–88. <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6794117/>>. Viitattu 29.9.2021.

Guo, Philip & Rubin, Rob & Kim, Juho 2014. How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. <<https://www.semanticscholar.org/paper/How-video-production-affects-student-engagement%3A-an-Guo-Kim/409090a8fa7edfeddc03c396a16f6f57144270c>>. Viitattu 26.9.2021.

Heikkilä, Tarja 2014. Kvantitatiivinen tutkimus. 9. Painos. Helsinki: Edita.

Jaula, Hanna 2017. Spirometrian uudet viitearvot. E-dokumentti. Viitattu 25.9.2021.

Kainu, A & Timonen, K & Toikka, J & Qaiser, B & Pitkäniemi, J & Kotaniemi, J T & Lindqvist, A & Vanninen, E & Länsimies, E & Sovijärvi, Anssi 2016. Reference values of spirometry for finnish adults. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 36(5). 346–358.

Kay, Robin & Kletschin, Ilona 2011. Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers & Education* (59). 619–627. <https://www.researchgate.net/publication/235676133_Evaluating_the_Use_of_Problem_Based_Video_Podcasts_to_Teach_Mathematics_in_Higher_Education>. Viitattu 26.9.2021.

KvaliMOTV 2004. Analyysi ja tulkinta. <https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3.html> Viitattu 26.3.2022.

KvantiMOTV 2004. Graafinen esitys (kuviot). <<https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kuviot/kuviot.html>>. Viitattu 26.3.2022.

Labquality 2020. Laadunarviointi. <https://www.labquality.fi/ulkoinen_laadunarviointi/>. Viitattu 24.9.2021.

Laki digitaalisten palvelujen tarjoamisesta 306/2019. Annettu Helsingissä 15.11.2019. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190306>>. Viitattu 28.9.2021.

Ljubojevic, Milos & Vaskovic, Vojkan & Stankovic, Srecko & Vaskovic, Jelena. 2014. Using Supplementary Video in Multimedia Instruction as a Teaching Tool to Increase Efficiency of Learning and Quality of Experience. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. 15 (3). 275–291.

Medikro 2016a. Yritys. <<http://www.medikro.fi/yritys>>. Viitattu 13.09.2021.

Medikro 2016b. Tuotteet. <<http://www.medikro.fi/tuotteet/spirometrit/medikro-pro-spirometri>>. Viitattu 13.9.2021.

Miller, M. R. & Hankinson, J. & Brusasco, V. & Burgos, F. & Casaburi, R. & Coates, A. & Crapo, R. & Enright, P. & van der Grinten, C.P.M. & Gustafsson, P. & Jensen, R. & Johnson, D.C. & MacIntyre, N. & McKay, R. & Navajas, D. & Pedersen, O.F. & Pellegrino, R. & Viegi, G. & Wanger, J. 2005. Standardisation of spirometry. *ATS/ERS Task Force. European Respiratory Journal* 26: 319–338. Verkossa <<https://erj.ersjournals.com/content/26/2/319.full>>. Viitattu 28.2.2022.

Saavutettavasti.fi 2021. Videot ja äänitteet. <<https://www.saavutettavasti.fi/kuva-ja-aani/videot-ja-aanitteet/>>. Viitattu 29.9.2021.

Sovijärvi, Anssi & Piirilä, Päivi 2012a. Keuhkojen toimintakokeisiin valmistautuminen. Teoksessa Sovijärvi, Anssi & Ahonen, Aapo & Hartila, Jaakko & Läsimies, Esko & Savolainen, Sauli & Turjanmaa, Väinö & Vanninen, Esko (toim.). *Kliinisen fysiologian perusteet*. 1. painos. Helsinki: Duodecim. 79–81.

Sovijärvi, Anssi & Piirilä, Päivi 2012b. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Sovijärvi, Anssi & Ahonen, Aapo & Hartiala, Jaakko & Läsimies, Esko & Savolainen, Sauli & Turjanmaa, Väinö & Vanninen, Esko (toim.): *Kliinisen fysiologian tutkimukset*. 1. painos. Helsinki: Duodecim. 82–100.

Sovijärvi, Anssi & Kainu, Annette & Malmberg, Pekka & Guldbbrand, Anna & Timonen Kirsi & Piirilä, Päivi 2021. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. *MOODI* 1a/2021. 15. painos. Helsinki.

Sovijärvi, Anssi & Kainu, Annette & Malmberg, Pekka & Guldbbrand, Anna & Timonen, Kirsi & Piirilä, Päivi 2016. Spirometrian suorittaminen ja tulkinta – uudet ja monikansalliset viitearvot käyttöön. Suomen Kliinisen Fysiologian yhdistyksen ja Suomen Keuhkölääkäriyhdistyksen suositus 2015. *Suomen Lääkärilehti* 71 (23). 1673–1681.

Sovijärvi, Anssi & Malmberg, Pekka & Piirilä, Päivi 2018. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Sovijärvi, Anssi & Hartiala, Jaakko & Knuuti, Juhani & Laitinen, Tomi & Malmberg, Pekka (toim.). *Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. E-kirja. Viitattu 23.9.2021.

Stevenson, Blair & Länsitie, Janne & Kogler, Cristian & Bauer, Petra 2015. Exploring Co-creation of Educational Videos in an International Collaborative Context. Journal of e-Learning and Knowledge Society Je-LKS. The Italian e-Learning Association Journal 11 (2).

Suhonen, Helmina 2014. Puhuvia päitä ja kiireessä sohottamista – Aamulehden nettiviideot vuonna 2014 tekijöiden näkökulmasta. Tampere: Tampereen yliopisto. Pro gradu - tutkielma. <<https://trepo.tuni.fi/handle/10024/98105>>. Viitattu 26.9.2021.

Tikkakoski, Antti & Timonen, Kirsi 2017. Spirometrian uusien viitearvojen käyttö – obstruktion diagnostiikka tarkentuu ja tulkinta yksinkertaistuu. Suomen yleislääkärit gpf ry:n jäsenlehti. <<https://www.lukusali.fi/reader/086c606a-f9b1-11e6-9cac-00155d64030a>>. Viitattu 29.9.2021.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Hyvä tieteellinen käytäntö. <<https://tenk.fi/fi/tiedevilppi/hyva-tieteellinen-kaytanto-htk>>. Viitattu 16.9.2021.

Vehkalahti Kimmo 2019. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Helsingin yliopisto. <<https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/305021/Kyselytutkimuksen-mittarit-ja-menetelmat-2019-Vehkalahti.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Viitattu 23.2.2022.

Vilka, Hanna 2021. Näin onnistut opinnäytetyössä. Jyväskylä: PS-kustannus.

Vilka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. 1.–2. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.



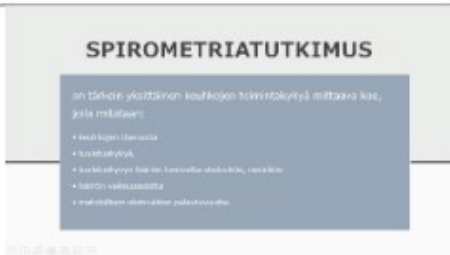


Liite 1 Opinnäytetyön aikataulu




	Päivämäärä	ONT vaihe	ONT liittyvä tehtävä	Vastuuhenkilö	Tehtävät
1	17.6.2021	ONT telu	suunnitelman Alkuohjaus	Nina/Valentina	- Otetaan yhteyttä ohjaavaan opettajaan ja sovitaan tapaamiset
2	17.6.-29.9.2021		ONT suunnitelman laatiminen	Nina/Valentina	- Tiedon keruu, tietohaun taulukko/tulokset seminaaria varten (tietokannat, hakusanat, tiedonhaun tulokset). - ONT suunnitelman kirjoittaminen ja muokkaaminen
3	18.8.2021		Opinnäytetyön suunnitelmanvaiheen ryhmäohjaus	Nina/Valentina	- Osallistuminen ryhmäohjaukseen
4	17.6.-30.8.2021		ONT aikataulun laatiminen	Valentina Nina	- ONT aikataulun laatiminen - Laaditun ONT aikataulun muokkaaminen
5	29.9.2021		ONT suunnitelman esittäminen ohjaavalle opettajalle	Nina/Valentina	ONT suunnitelman täydentäminen tarvittaessa
6	29.9.-5.10.2021		ONT suunnitelman seminaariin valmistautuminen	Nina/Valentina	<u>Seminaariesitykseen valmistautuminen:</u> - PowerPoint diojen laatiminen esitystä varten - Esitys ja palautuksien keruu <u>Opponointi ja opponoitavan ONT suunnitelman arviointi:</u> - tutustuminen opponoitavan ONT suunnitelmaan - kysymyksiä ONT suunnitelman liittyen - kirjallinen ONT suunnitelman arviointi - 8 kpl ONT suunnitelmiin tutustuminen keskustelua varten - passiin opettajan allekirjoituksen osallistumisesta
7	5-10.10.2021		Ohjaus ja ONT suunnitelman hyväksyminen	Ohjaava opettaja	Kun seminaari palautteista on ONT suunnitelmaan tehty korjaukset
8	5.10.2021 8.30-9.30 ja ONT suunnitelman hyväksymisen jälkeen		Sopimuksen laatiminen ja allekirjoittaminen	Valentina/Nina Ohjaava opettaja/ Nina/Valentina	- Työpaja: Sopimuslomakkeiden täyttäminen - ONT sopimuksen laatiminen - Sopimuksen allekirjoittaminen
9	17.6.-30.8.2021	ONT toteutus	Videokuvauksen harjoittelu	Valentina	videokuvaus kameralla video-ohjelman käytön harjoitus videon äänitys tuloksen arviointi
10	17.6.-30.8.2021		PowerPoint diojen laatiminen	Nina/Valentina	Diojen laatiminen
11	16.8.-15.9.2021		Ääniraitojen laatiminen	Nina/Valentina Nina	Tekstin laatiminen Harjoitus ja äänitys
12	KLF kurssin laboraatiotuntien yhteydessä 31.8.-15.9.21		Kuvakäsikirjoitus	Nina/Valentina	Tutustuminen spirometriailoihin ja välineistöön Kuvakäsikirjoituksen laatiminen
13	15.9.-16.10.21		Videokohtauksien kuvaus	Nina/Valentina	Kuvauksen aikataulun sovittaminen opettajien kanssa

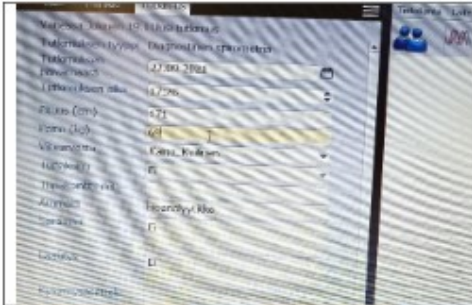


					Varsinainen kuvaus Videokohtauksien käyttökelpoisuuden arviointi Toinen kuvaus tarvittaessa + videokelpoisuuden arviointi
14	Lokakuu 2021- Joulukuu 2022		Videon editointi	Valentina Nina/Valentina Nina/Valentina	Videokohtauksien ja diat sisältävän videon yhdistäminen Videon muokkaaminen Ääniraitojen laittaminen videon päälle Ohjaavan opettajan videotuotoksen esittäminen. Linkki opettajalle. Palautteiden keruu ja videon muokkaaminen tarvittaessa. Muokatun videon linkki opettajalle. Videotuotoksen hyväksyminen.
15	25.1.2022		Yhteiseen ohjaustyöpajaan osallistuminen	Nina/Valentina	
16	1.12.2021- 30.3.2022		Kirjallisen opinnäytetyöraportin laatiminen	Nina/Valentina	<ul style="list-style-type: none"> - ONT tietoperustan syventäminen - ONT tarkoitus, tavoitteet ja tutkimuskysymyksien, ongelmien täsmentäminen ja perustelu lähteiden avulla - Raportin kirjoittaminen - Plagiointitarkistus Turnitin-ohjelmalla. - ONT tuloksen ja ONT raportin palautus työtilaan (ONT raportointi, hyödyntäminen ja kypsytysnäyte).
17	30.3.-5.4.2022		ONT raportointi seminaariin valmistautuminen	Nina/Valentina	<p><u>Seminaariesitykseen valmistautuminen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - PowerPoint dioiden laatiminen esitystä varten - Esitys ja palautuksien keruu <p><u>Opponointi ja opponoitavan ONT tuotoksen ja raportin arviointi:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - tutustuminen opponoitavan ONT - kysymyksiä ONT liittyen - kirjallinen ONT arviointi - 8 kpl ONT tutustuminen keskustelua varten
18	5-6.4.2022		Seminaari "ONT tulosten raportointi, hyödyntäminen"	Nina/Valentina	<ul style="list-style-type: none"> - Opintotilaisuudessa osallistuminen. - Palautteiden keruu vertaisarvioinnissa. - Palautuskeskustelun sopiminen ohjaavan opettajan kanssa. - Passiin opettajan allekirjoituksen osallistumisesta

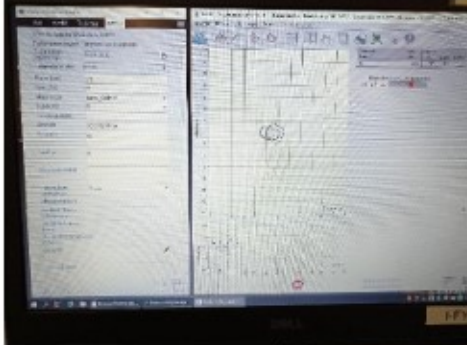



19	5-14.4.2022		ONT tuotoksen ja raportin muokkaus	Nina/Valentina	Videotuotoksen ja raportin muokaus tarvittaessa.
20	14.4.2022		Valmiin ONT palautus	Nina/Valentina	Valmiin ONT tulostus (2kpl) ja palautus ohjaavalle opettajalle ja arvioitsijalle.
21	27.4.2022		Kypsyysnäyte	Nina/Valentina	<ul style="list-style-type: none"> - Kypsyysnäyteinfo - Kypsyysnäytteen osallistuminen
22	Kevät 2022		Palautuskeskustelu	Nina/Valentina/Ohjaava opettaja	Palautuskeskustelu
23	Kevät 2022		ONT arviointi	Ohjaava opettaja	
24	Kevät 2022	ONT julkistaminen	Hyväksytyin koulutusvideon julkistaminen	Valentina	Videotuotoksen siirto muistitikulta Metropolia AMK verkostoon.
25	Kevät 2022		ONT raportin julkistaminen	Nina/Valentina	ONT raportin tallennus Theseus-tietokantaan

Liite 2 Opinnäytetyön kuvakäsikirjoitus

Kuva	Tapahtuma	Kuvakulma
	Työn otsikko	Diakuva
 <p>PC-pohjainen diagnostinen spirometri</p>	Medikro Pro -spirometri	Diakuva
	Mitä spiometrissa mitataan ja mitä selvitetään	Diakuva
	Spirometriatutkimuksen välineet	Kuva
	Laitteen lämmitys ja kalibrointi	Kalibroinnin suoritus ja videokuva tietokoneen näytöstä

	<p>Tutkittavan kohtaaminen, esivalmistelujen tarkastelu ja kertomus tutkimuksen kulusta.</p>	<p>Tutkittavaan kohdistuva yleiskuva.</p>
<p>Spirometrian suoritus</p> <p>Perusvaihe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Istuaan virtaalkapasiteetin mittaus 2. Napaa virtaalkapasiteetin mittaus <hr/> <p>Bronkodiilataatiovaihe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bronkodiilatorin lääkkeen anto 2. Istuaan virtaalkapasiteetin mittaus 3. Napaa virtaalkapasiteetin mittaus 	<p>Spirometrian suoritus.</p>	<p>Diakuva.</p>
	<p>Pituuden ja painon mittaaminen</p>	<p>Yleiskuva, josta mittaukset näkyvät.</p>
	<p>Medikro Pro -spirometrin käyttö</p>	<p>Spirometrin käyttöohjeeseen tutustuminen</p>

	<p>Tutkittavan tietojen syöttäminen.</p>	<p>Videokuva tietokoneen näytöstä</p>
	<p>Tutkittavan ohjeistus.</p>	<p>Hoitajaan ja tutkittavaan kohdistuva yleiskuva.</p>
	<p>Potilaan puhallusasento ja välineiden käyttö.</p>	<p>Tutkittavan asentoon kohdistuva kuva.</p>
<p>Hitaan vitaalikapasiteetin mittaus</p> <hr/> <p>Tavoite: 3 yhdenmukaista puhallusta</p> <p>Tutkittava vetää lepuusohkeksen jälkeen kauhokä tärheen imos ja sen jälkeen puhaltaa kauhokä litasta tyhjäksi.</p>	<p>Hitaan VC mittaus</p>	<p>Diakuva.</p>

	Lepohengitys.	Lähikuva lepo hengityksen käyrästä.
	VC mittauksen suoritus	Lähikuva tutkittavasta ja hitaan VC käyrä.
	Hitaan vitalikapasiteetin mittavat suuret (VC, PEF) ja niiden laatuvaatimukset	Kuva tietokoneen näytöstä
<p data-bbox="363 1285 762 1312">Nopean vitalikapasiteetin mittaus</p> <p data-bbox="368 1368 735 1424">Tavoite: 3 yhdenmukaista puhallusta Tutkittava vetää lepo hengityksen jälkeen keuhkoihin täyteen ilmaa ja saa jälkeen puhallaa keuhkoihin maksimaalisella voimalla tyhjiksi vähintään 6 sekunnin ajan.</p>	FVC mittaus	Diakuva
	FVC mittauksen suoritus, mittavat suuret (FVC, PEF, FEV1) ja niiden laatuvaatimukset	Lähikuva tutkittavasta ja FVC käyrä.

	<p>Tulosten tarkastelu ja raportin tulostaminen</p>	<p>Kuva tietokoneen näytöstä</p>
	<p>Virhelähteitä</p>	<p>Lähikuvat tutkittavasta</p>

Liite 3 Opinnäytetyön käsikirjoitus

	Videojärjestys	Äänityksen teksti	Videokohtaukset
1	Alku		Dia Metropolian AMK logolla
2	Videon nimike	Spirometriatutkimuksen video-oppimateriaali Medikro Pro-spirometrille	Dia video-oppimateriaalin nimellä
3	Laitteen kuvaus	Medikro pro on PC-pohjainen diagnostinen spirometri, jolla tehdään spirometriatutkimuksia.	Dia spirometrin kuva
4	Spirometriatutkimuksen määrittelmä	Spirometriatutkimus on tärkein yksittäinen keuhkojen toimintakykyä mittaava koe, jolla mitataan keuhkojen tilavuutta sekä tuuletuskykyä. Tutkimuksen tuloksena voidaan saada tietoa tuuletuskyvyn häiriön luonteesta (eli onko kyseessä obstruktio tai restriktio) häiriön vaikeusasteesta ja mahdollisen obstruktion palautuvuudesta bronkodilataatiokokeen avulla.	Dia spirometriasta
5	Johdanto	Tässä videossa käydään läpi: spirometrin ohjelmiston käyttö, tutkimuksen valmistelu, spirometriatutkimuksen hitaan ja nopean vitaalikapasiteetin mittaus ja hyväksyttävän spirometriamittauksen kriteerit.	Dia videon sisällöstä
6	MedikroPro-spirometrin pikaohje	Ohjelmisto voidaan jakaa kahteen osaan: henkilötietojen syöttö- ja tutkimusten mittaus. Katsootaan tarkemmin ensin mittauskohtaa.	Kuva laitteen näytöstä, jossa henkilötietojen syöttö- ja mittauskohdat korostettu äänityksen mukaan
7	Spirometrin mittauskohdan esitys	Laitteen tilavuuskalibrointi kuvake löytyy näytön yläosasta. Laitte siirtää automaattisesti mittaukset PRE-vaiheen eli peruspuhallusten tietoihin. POST kuvaketta painetaan, kun tarkoituksena on tehdä bronkodilataatiopuhallukset. Ennen puhallusten aloittamista valitaan oikea mittaus painamalla näytön alaosaan hidas- tai nopea vitaalikapasiteetti kohtaa. Puhalluksen jälkeen painetaan STOP-kuvaketta. Mittaustulosten toistettavuus- ja hyväksymiskriteerit tarkistetaan taulukosta. Käyrien muodot ja yhteneväisyys tarkistetaan painamalla ”näytä käyrät” kohtaa. PRE-puhallukset piirtyvät sinisellä värillä.	Kuva spirometrin ohjelman näytöstä, jossa mittauskohdalla korostetaan ohjelman painikkeet.

		Mittaukset voi halutessaan poistaa TUTKIMUS-kohdasta. Kun painaa RAPORTTI-kuvaketta näkyviin tulee tutkimuksen raportti, joka voidaan tulostaa painamalla TULOSTA-kuvaketta.	
8	Spirometriassa käytettyjä välineitä	Spirometriatutkimuksessa käytetään varsinaisen spirometrin lisäksi aina nenänsulkijaa ja kertakäyttöistä virtausanturia. Kalibraattoripumppua käytetään laitteen kalibroinnin tarkistamiseen.	Välineiden ja kalibrointipumpun valokuva
9	Tutkimuksen valmistelu. Spirometrin kalibrointi.	Ennen tutkimuksia laitetta lämmitetään 10 - 15 minuuttia. Tämän jälkeen spirometrin kalibrointi tarkistetaan. Spirometri mittaa ja kirjaa lämpötilan, kosteuden ja ilmanpaineen automaattisesti. Kalibraatiopumpun paineletkuun liitetään virtausanturi ja painetaan ”KALIBROINTI” kohtaa. Kalibroinnin tarkistuksessa seurataan ohjelman antamia ohjeita ja pumpataan vähintään 3 kertaa. Jos tilavuus eroaa edellisestä kerrasta enemmän kuin $\pm 3,5 \%$, se tehdään uudestaan.	Laitteen kalibroinnin suorittamisen esitys. Videossa yhdistetään 2 videota: laitteen näytöltä ja videokohdatus kalibroinnin suorittamisessa. Videoon laitteen näytön päälle asetetaan videokohdatus, jossa esitetään pumpun välineiden käyttö.
10	Spirometria.	Spirometriatutkimukseen kuuluvat perus- eli PRE-vaihe ja bronkodilataatio- eli POST-vaihe. Kummassakin vaiheessa tavoitteena on saada 3 yhtenevää hidasta ja nopeaa vitaalikapasiteettimittausta.	Dia spirometriatutkimuksen vaiheista.
11	Spirometria. Tutkittavan kohtaaminen	Ennen tutkimusta tutkittavalta kysytään esivalmisteluista sekä mitataan pituus ja paino. Tutkimus aloitetaan tutkittavan esitietojen kirjaamisella. Ikä, ammatti, etnisyys ja tupakointihistoria merkitään.	Videokohtaukset potilaan kohtaamisesta, pituuden/painon mittaamisesta jne.
12	Spirometria. Esitietojen syöttö.	Ohjelman esitietosyöttökohtaa painetaan vasemmasta alakulmasta, syötetään henkilötiedot, taas painetaan alakulmasta ja kirjoitetaan tutkimukseen liittyvät tiedot. Lopuksi painetaan alakulmasta ja tutkittavan henkilön tiedot etenevät mittauksiin.	Video laitteen näytöstä, jossa esitetään esitietojen syöttö.
13	Spirometria. Puhallusasento.	Tutkimus aloitetaan hitaan vitaalikapasiteetin mittauksella. Hitaalla vitaalikapasiteetilla saadaan selville keuhkojen tilavuus. Tutkimuksen tekijä kertoo tutkimuksen kulusta. Tuolilla istutaan ryhdikkäästi selkä suorassa ja molemmat jalat maassa. Nenänsulkija asetetaan nenälle ja suukappale tiiviisti suuhun. Tavoitteena on saada kolme yhdenmukaista puhallusta.	Videokohtaus, jossa ”hoitaja” esittää ”potilaalle” välineitä ja puhallusasento.
14	VC-puhalluksen suoritus.	Ennen tutkimusta valitaan PRE-vaiheen rekisteröinti ja painetaan ensin vitaalikapasiteetti kohtaa. Tutkittava vetää lepo hengityksen jälkeen	VC suorittamisen esitys. Videossa yhdistetään

		<p>keuhkot täyteen ilmaa ja sen jälkeen puhaltaa keuhkot hitaasti tyhjiksi. Vaihtoehtoisesti voidaan keuhkot puhaltaa ensin ilmasta tyhjiksi ja vetää tämän jälkeen täyteen ilmaa.</p> <p>Puhalluksen jälkeen painetaan STOP ja tarkistellaan mittauksen laatua painamalla mittaustulokset kuvaketta.</p>	tään 2 videota: laitteen näytöltä ja video tutkittavan VC-puhallusten suorituksesta. Videon laitteen näytöstä päälle asetetaan videokohdauksia.
15	VC-laatuvarmistus.	Taulukosta varmistetaan, että kahden parhaan hitaan vitaalikapasiteetin arvon ero on korkeintaan 150 ml.	Mittaustulosten taulukon kuva, jossa korostetaan VC-arvot.
16	FVC-puhalluksen suoritus.	Hitaan vitaalikapasiteetin jälkeen mitataan nopea vitaalikapasiteetti. Ohjelmasta painetaan nopean vitaalikapasiteetin kuvaketta ja tutkittava vetää lepo hengityksen jälkeen keuhkot täyteen ilmaa, jonka jälkeen hän puhaltaa maksimaalisella voimalla keuhkot tyhjiksi vähintään kuuden sekunnin ajan. Tutkimuksen tekijä ohjaa ja kannustaa tutkittavaa. Mittauksen lopussa painetaan STOP-kohtaa.	FVC suorittamisen esitys. Videossa yhdistetään 2 videota: laitteen näytöltä ja video tutkittavan FVC-puhallusten suorituksesta. Videon laitteen näytöstä päälle asetetaan videokohdauksia.
17	FVC-puhallusten laatuvarmistus.	Mittauksen laatu tarkistetaan. Tutkimuksen tekijä painaa mittaustulokset-kuvaketta. Kokonaistulosten toistettavuuskriteerit täyttyvät, kun: <ol style="list-style-type: none"> 1. kahden suurimman uloshengityksen sekuntikapasiteetin arvot eroavat korkeintaan 150 ml. 2. Ja kahden suurimman nopean vitaalikapasiteetin ero on korkeintaan 150 ml. 3. Sekä kahden suurimman uloshengityksen huippuvirtauksen, eli PEF arvon ero on korkeintaan 10 %. 4. Varmistetaan myös, että Ekstrapoloitu tilavuus (EV) puhalluksen aloituskohdassa on alle 5 % nopeasta vitaalikapasiteetista. 5. ja puhalluksen kesto (FET) on vähintään 6 sekuntia. 	Mittaustulosten taulukon kuva, jossa korostetaan FVC-arvot.
18	FVC-puhallusten laatuvarmistus.	Painamalla Näytä käyrät kohtaa varmistetaan myös, että käyrä etenee virtaviivaisesti, ilman artefaktien aiheuttamia piikkejä; ja että käyrän virtaushuippu (eli PEF-arvo) on alultaan korkea ja nopea.	Video laitteen näytöltä, jossa hiiren nuoli osoittaa tarkistettavat käyräkohdat.
19	Raportin katsaus.	Mittaustulos raportti saadaan näkyville painamalla Raportti-kuvaketta. Tulosten tarkastelun ja arvioinnin jälkeen raportti voidaan tulostaa.	Video laitteen näytöltä.
20	Lopetus		Dia Tekijöiden nimet

Liite 4 Kysely kuvakäsikirjoituksesta

	Kysymys	Vaihtoehdot
1	Onko käsikirjoitus järkevä ja mielekäs ammatillisen kasvun kannalta?	Kyllä Ei
2	Käsittelleekö se olennaisia asioita spirometriasta?	Kyllä Ei
3	Onko käsikirjoituksen kokonaisuus ehjä?	Kyllä Ei
4	Tukevatko sen osat toisiaan?	Kyllä Ei
5	Esitetäänkö spirometriatutkimuksen kulkua sujuvasti ja ymmärrettävästi?	Kyllä Ei
<u>Käsikirjoituksen rakenne:</u>		
6	Onko selkeä?	Kyllä Ei
7	Onko kohtaukset oikeassa ja loogisessa järjestyksessä?	Kyllä Ei
8	Onko olennaisia puutteita?	Kyllä Ei
9	Pitäisikö joitain kohtia karsia tai tiivistää?	Kyllä Ei
10	Ovatko kuvat informatiivisia ja tarpeellisia?	Kyllä Ei

Liite 5 Kysely video-oppimateriaalista

KYSELYLOMAKE KLIINISEN FYSIOLOGIAN KURSSIN OPISKELIJOILLE KEVÄÄLLÄ 2022

Medikro Pro -spirometriatutkimuksen video-oppimateriaali

Ympyröi numero:

1	Miten tyytyväinen olit videoon?	Tyytymätön	1	2	3	4	5	Tyytyväinen
2	Oliko videon sisältö kurssin kannalta hyödyllinen?	Ei ole hyödyllinen	1	2	3	4	5	Hyödyllinen
3	Videon sisältö etenee loogisessa järjestyksessä	Epälooginen	1	2	3	4	5	Looginen
4	Äänitys							
	Äänityksen teksti	Sekava	1	2	3	4	5	Selkeä
	Äänityspuheen nopeus	Hidas	1	2	3	4	5	Nopea
	Taustamusiikki	Häiritsevä	1	2	3	4	5	Sopiva
5	MedikroPro-ohjelman käyttö videon perustella	En osa käyttää	1	2	3	4	5	Osaan käyttää
Kirjoita tähän parannusehdotuksesi videoon.								