

Tuuli Mäki

Kliinisen fysiologian video-oppimateriaali

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalyttikko (AMK)

Bioanalytiikka

Opinnäytetyö

16.11.2017

| | |
|--|--|
| Tekijä Otsikko | Tuuli Mäki Kliinisen fysiologian video-oppimateriaali |
| Sivumäärä Aika | 32 sivua + 3 liitettä 16.11.2017 |
| Tutkinto | Bioanalyttikko (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma | Bioanalyttikon tutkinto-ohjelma |
| Ohjaaja | Lehtori Heidi Malava |
| <p>Kliininen fysiologia on tieteenala, jossa tutkitaan elimistön toimintoja erilaisten fysikaalisten mittausten avulla. Hengityselimistön toimintaa voidaan selvittää muun muassa spirometrialla ja diffuusiokapasiteettimittauksen avulla. Spirometriaa käytetään esimerkiksi astman diagnostiikassa, lääkehoidon seurannassa ja työkyvyn arvioinnissa. Diffuusiokapasiteettimittaus toimii keuhkokudoksen toimintakapasiteetin arvioinnissa, esimerkiksi sidekudossairauksien diagnostiikassa.</p> <p>Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä uutta video-oppimateriaalia Metropolia ammattikorkeakoulun kliinisen fysiologian kurssille. Tavoitteena oli helpottaa uusien laitteiden käyttöä videoiden ja kirjallisten laiteohjeiden avulla. Lisäksi laitteiden opetteluun tuettiin uudet, kuvalliset laiteohjeet. Opinnäytetyöhön sisältyi opiskelijoille tehty kyselytutkimus, jossa kartoitettiin opiskelijoiden mielipiteitä videoista oppimateriaaleina ja kysyttiin palautetta tehdyistä materiaaleista.</p> <p>Oppimateriaali on tietoa sisältävä lähde, joka tukee uuden asian mieleen painamista. Videomateriaali sopii hyvin kuvaamaan opetettavaa prosessia. Vastaavanlaista video-materiaalia ei oltu aiemmin kuvattu kliinisen fysiologian kurssilla käsiteltävistä laitteista, joten videot ovat tarpeellinen lisä kurssin oppimateriaaleihin.</p> <p>Videot sisältävät laitteiden käytön opetteluun kannalta keskeisiä asioita. Videoilla opastetaan laitteiden käynnistäminen ja kalibraatio, potilaan ohjaus ja itse mittauksen suorittaminen. Ohjevideot kuvattiin toukokuussa 2017 Metropolian Vanhan Viertotien kampuksella. Editoinnissa käytettiin iMovie ja KineMaster-ohjelmia. Laiteohjeet sisältävät saman informaation eri muodossa, toiset opiskelijat oppivat mieluummin katsomalla liikkuvaa kuvaa, toiset lukemalla ohjetta. Materiaalit tukevat toisiaan ja niitä voi käyttää laboraatiotilanteen lisäksi esimerkiksi teoriatunneilla tai harjoitteluun valmistautuessa.</p> <p>Kyselylomakkeella toteutetussa palautekyselyssä kävi ilmi, että videot ja laiteohjeet olivat auttaneet suurinta osaa vastaajista opettelemaan uusia laitteita. Lisäksi kyselyssä selvisi, että opiskelijat toivoisivat lisää video-oppimateriaaleja muille kursseille.</p> | |
| Avainsanat | video-oppimateriaali, oppiminen, kliininen fysiologia, spirometria, diffuusiokapasiteettimittaus |

| | |
|--|--|
| Author Title | Tuuli Mäki Audiovisual learning material of clinical physiology |
| Number of Pages Date | 32 pages + 3 appendices 16 November 2017 |
| Degree | Bachelor of Healthcare |
| Degree Programme | Biomedical Laboratory Science |
| Instructor | Heidi Malava Senior Lecturer |
| <p>Clinical physiology is a medical specialty which exams body's changes with physical measurements. Spirometry and diffusion capacity measurement are ways to exam respiratory system. They help to diagnose and take care of the diseases of breathing.</p> <p>The purpose of the thesis was to make new audiovisual learning material for the course of clinical physiology. The aim was also to help students to learn how to use machines during practical training. I made two videos and instruction manuals with pictures. The study included also an enquiry which purpose was to find out, were the new learning materials helpful for students and would they like to have more audiovisual material in their studies.</p> <p>I chose video as a method because audiovisual media is an effective way to help people to learn. I filmed and edited the video material at Metropolia Vanha Viertotie campus at May 2017. A questionnaire was given to students of the clinical physiology course in September 2017.</p> <p>I find out that most of the students thought that new learning material was useful, and they would like to use audiovisual material more. The results lead to the conclusion that it would be good to increase the amount of audiovisual learning materials in studies.</p> | |
| Keywords | audiovisual learning material, learning, clinical physiology, spirometry, diffusion capacity measurement |

Sisällys

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Kliinisen fysiologian tutkimukset | 2 |
| 2.1 | Spirometria (Pt-FVSpirD) | 2 |
| 2.1.1 | Spirometrian suoritus | 4 |
| 2.2 | Diffuusiokapasiteettimittaus (Pt-DcoSB1) | 5 |
| 2.3 | Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti (Pt-RR-Pa) | 7 |
| 3 | Oppiminen ja oppimateriaalit | 8 |
| 3.1 | Oppimateriaalin tavoite | 9 |
| 3.2 | Videon valinta oppimateriaalimuodoksi opinnäytetyöprosessissa | 10 |
| 3.3 | Oppiminen kliinisen fysiologian kurssilla | 13 |
| 4 | Opinnäytetyön kehittämistehtävä ja tavoitteet | 14 |
| 5 | Opinnäytetyöprosessin kuvaus | 15 |
| 5.1 | Aikataulu | 16 |
| 5.2 | Opinnäytetyön toiminnallinen vaihe | 17 |
| 6 | Tuotos | 20 |
| 7 | Opinnäytetyön kehittäminen kyselyn pohjalta | 23 |
| 8 | Pohdinta | 26 |
| 8.1 | Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus | 26 |
| 8.2 | Ammatillinen kasvu ja kehitys | 27 |
| 8.3 | Opinnäytetyön arviointi | 28 |
| 8.4 | Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet | 29 |
| | Lähteet | 30 |
| | Liitteet | |
| | Liite 1. Spirometrin kuvalliset laiteohjeet | |
| | Liite 2. Diffuusiokapasiteettimittarin kuvalliset laiteohjeet | |
| | Liite 3. Kyselylomake | |

1 Johdanto

Kliinisessä fysiologiassa tutkitaan elimistön toimintoja fysikaalisten mittausten avulla. Fysiologiset tutkimukset ovat laaja-alaisia, pitäen sisällään esimerkiksi hengityksen, sydämen, ruuansulatuskanavan sekä tuki- ja liikuntaelimistön tutkimuksia. (Sovijärvi – Uusitalo – Länsimies – Vuori 1994). Bioanalytiikka osallistuu useisiin kliinisen fysiologian tutkimuksiin, joko avustamalla lääkäriä (esimerkiksi kliinisessä rasisuskokeessa) tai ohjaamalla tutkimuksen itsenäisesti (esimerkiksi spiometriassa). Kliinisen fysiologian tutkimukset ovat potilastutkimuksia, joten kontakti asiakkaan kanssa on pidempi kuin esimerkiksi verinäytteenotossa. (Länsimies – Vanninen 2004: 55 - 59). On tärkeää, että opetus ja perehdytys kliinisen fysiologian tutkimuksiin on tarpeeksi syvällistä ja ajanmukaista, jotta tutkimukset voidaan suorittaa luotettavasti (Sovijärvi ym. 1994).

Oppimateriaalit tukevat opiskelijaa uuden asian sisäistämässä ja oppimisessa. Video on hyvä oppimateriaalin muoto etenkin, kun halutaan havainnollistaa prosessia. Videota voidaan käyttää monipuolisesti erilaisissa oppimistilanteissa, esimerkiksi teoriaopetuksen tukena, itsenäisessä verkko-opiskelussa tai pienryhmäopetuksessa. Videoita voidaan käyttää myös työelämässä osana perehdytystä. (Aaltonen 2002: 16 - 21; Alaoutinen – Bruce – Kuisma – Laihanen – Nurkka – Riekkö – Tervonen – Virkki-Hatakka – Kotivirta – Muukkonen 2009: 22 - 23).

Valitsin aiheekseni oppimateriaalin teon, koska koen mielekkääksi tuottaa materiaalia, josta on muille opiskelijoille hyötyä tulevaisuudessa. Opiskelu ammattikorkeakoulussa on käytännönläheistä. Kliinisen fysiologian kurssi, kuten muutkin opettavat ammattiaineet, koostuu sekä teoriaopetuksesta että laboraatioista. (Metropolia 2015). Halusin lähteä kehittämään laboraatiotilanteita entistäkin opettavimmiksi kokemuksiksi uuden oppimateriaalin avulla. Koin, että videot ovat hyvä keino opettaa käytännön tekemistä ja näin vahvistaa opiskelijoiden osaamista asiakaspalvelun ja laitteiden käytön osalta. Opinnäytetyöprosessin toiminnallisena osana kuvasin kaksi opetusvideota, joita voidaan hyödyntää kliinisen fysiologian kurssin laboraatioissa. Lisäksi valmistin kaksi kuvallista ohjetta laitteiden käytöstä. Opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä Metropolia ammattikorkeakoulun kanssa.

2 Kliinisen fysiologian tutkimukset

Kliinisen fysiologian tutkimusten tavoitteena on saada tietoa potilaan tilasta ja elintoiminnosta fysikaalisten mittausten avulla. (Korhonen– Turjanmaa– Sovijärvi 2012: 12 – 16). Tutkimuksia tarvitaan sekä yleisten kansatautien, esimerkiksi astman, että harvinaisempien sairauksien hoidossa ja diagnosoinnissa. (Sovijärvi ym. 1994). Potilaan sukupuoli, ikä, paino sekä pituus vaikuttavat moniin viitearvoihin. (Länsimies – Vanninen 2004: 55 – 59).

Kliinisen fysiologian tutkimukset eroavat luonteeltaan monista muista bioanalyytikon suorittamista tutkimuksista. Koska ne ovat potilastutkimuksia, kontaktit asiakkaiden kanssa ovat pidempiä ja hoitajan rooli on tärkeä. Hyvä vuorovaikutus asiakkaan kanssa vaikuttaa merkittävästi kokeen onnistumiseen. Kliinisen fysiologian tutkimuksissa hoitaja muun muassa tarkistaa, onko asiakas noudattanut esivalmisteluja, selostaa tutkimuksen kulun ja tukee tutkimuksen suorittamisessa. Esimerkiksi spirometriassa on tärkeää, että asiakas osaa tehdä puhalluksen oikeaoppisesti, jotta tulokset ovat asiakkaan tilan kannalta kuvaavia. (Länsimies – Vanninen 2004: 55 - 59). Laatuvaatimukseen kuuluu, että hoitohenkilökunta on perehtynyt laitteen käyttöön ja tutkimusmenetelmiin. Tutkimuksen tulee olla luotettava, turvallinen ja vakoitu. (Sovijärvi ym. 1994).

2.1 Spirometria (Pt-FVSPirD)

Spirometriassa tutkitaan keuhkojen ventilaatiota ja mahdollisia toimintahäiriöitä. Sitä tehdään keuhkotautien, esimerkiksi astman, keuhkohtauman ja keuhkosityövän, diagnosoinniseksi. Spirometrialla seurataan myös lääkkeiden tehoa. Lisäksi sitä käytetään ennen leikkauksia ja toimenpiteitä selvittämään, toimiiko kaasujen vaihto keuhkoissa tarpeeksi tehokkaasti. Myös työkyvyn arvioinnissa käytetään apuna spirometriaa. Spirometriassa selvitetään, onko este, joka vaikuttaa puhalluksiin, palautuva vai ei. Bronkodilaatiokokeella, joka on osa diagnostista spirometriatutkimusta, voidaan tutkia ahtauman palautuvuutta. Siinä annetaan lyhytvaikutteista lääkettä, joka avaa keuhkoputkia, mikäli ahtauma on palautuva. (Sovijärvi – Piirilä 2012 A: 79 – 80; Sovijärvi – Piirilä 2012 B: 82 - 94).

Ohjauksen rooli on erityisen tärkeää spirometria-tutkimuksessa. Bioanalyytikon tulee neuvoa ja kannustaa tutkimuksen edetessä. Tärkeää on olla kärsivällinen, ja kokeen tulisi edetä asiakkaan ehdoilla. Asiakkaan yhteistyönkyky vaikuttaa mittauksen onnistumiseen, joten esimerkiksi pienillä lapsilla spirometriaa ei voida tehdä. Ennen spirometriaa hoitajan on tärkeä varmistaa, että potilas on noudattanut annettuja esivaatimuksia. Tutkittava tulee olla kaksi tuntia tupakoitetta, neljä tuntia ilman kofeiinipitoisia juomia ja suurta ateriaa, puolitoista vuorokautta ilman alkoholia ja kaksi viikkoa terveenä mahdollisen hengitystieinfektion jälkeen. Diagnostinen tutkimus tehdään ilman keuhkoihin vaikuttavia lääkkeitä, joten bioanalyytikon on hyvä varmistaa, että lääkkeiden otto on tehty lääkärin ohjeiden mukaan (Länsimies – Vanninen 2004: 55 – 59). Keuhkoputket saattavat supistua fyysisen rasituksen yhteydessä tai kylmässä ilmassa. Sen vuoksi rasitusta ja kylmää tulee välttää kaksi tuntia ennen koetta. Olisi hyvä antaa elimistön levätä ainakin 15 minuuttia ennen spirometriaa. Mittausta ei tule tehdä, mikäli potilaalla epäillään keuhkotuberkuloosia. Kokeen saa suorittaa vasta, kun potilas on antanut kolme negatiivista yskösvärijäystulosta. Jos potilaalla on HIV- tai B-hepatiitti-tartunta, hoitajan pitää käyttää suojakäsineitä ja suukappaleet tulee puhdistaa erikoiskäsittelyllä. Jos potilaalle on tehty esimerkiksi bronkoskopia, spirometriaa ei saa tehdä kolmeen päivään. Tuore, alle kuukausi sitten ollut sydäninfarkti ja pitkälle edennyt raskaus ovat tutkimuksen vasta-aiheita. (Sovijärvi – Piirilä 2012 A: 79 – 80).

Nykyään yleisemmin käytössä oleva spirometrian muoto on virtaus-tilavuusspirometria. Laite mittaa samanaikaisesti sekä virtausta että tilavuutta. Spirometriaan liittyy monia lyhenteitä. Näitä ovat muun muassa *VC* (hidas vitaalikapasiteetti), *FEV₁* (uloshengityksen sekuntikapasiteetti), *FVC* (nopea vitaalikapasiteetti) ja *PEF* (uloshengityksen huipuvirtaus). *VC*-mittaus kuvaa sisään- ja uloshengityksen välillä olevaa tilavuuseroa. *FEV₁* kertoo puhalluksen ensimmäisen sekunnin aikana ulospuhallettua ilmamäärää litroina. *FEV₁*-mittaus toimii hyvin keuhkohtaumataudin diagnostiikassa. *FVC* on keuhkojen maksimaalinen uloshengitys. Aikuisilla uloshengityksen tulee olla ainakin kuusi sekuntia pitkä. Tutkimus kuvaa keuhkojen toiminnallista tilavuutta. *PEF* kuvaa ulospuhalluksen voimakkuutta ja se kertoo hengitysteiden kunnosta (Sovijärvi – Piirilä 2012 B: 82 – 94). Muita spirometriaan liittyviä suureita on esitelty liitteessä 1.

Spirometrian suomalaisten uudet viitearvot on otettu käyttöön vuodenvaihteessa 2017. Vanhat viitearvot oli muodostettu 1970-luvulla tehtyjen tutkimusten pohjalta. Vanhassa tutkimuksessa esimerkiksi yli 65-vuotiaiden ryhmä oli pieni, joten tämän ikäisten viitearvot eivät olleet luotettavia. Lisäksi suomalaisten keskipituus on noussut 5 cm tuosta

ajasta molemmilla sukupuolilla. Viitearvot edellisessä tutkimuksessa saatiin vanhaa spirometriamenetelmää käyttäen. (Kainu. – Timonen – Toikka – Quaiser – Pitkäniemi – Kotaniemi. – Lindqvist – Vanninen – Länsimies – Sovijärvi 2015: 346 – 358.). Suomalaisen spirometrian viitearvot poikkeavat kansainvälisistä GLI2012-viitearvoista, joissa ovat mukana eurooppalaiset ja amerikkalaiset vaaleaihoiset ihmiset. GLI2012-viitearvoja muodostettaessa tutkimukseen ei osallistunut suomalaisia. Syntyperäisten suomalaisten FVC-arvot ovat noin 5-6 % GLI2012-viitearvoja suuremmat, joten suomalaisilla on hyvä käyttää omia viitearvoja. (Sovijärvi 2015).

2.1.1 Spirometrian suoritus

Ensin mitataan hidas vitaalikapasiteetti (VC). Asiakkaan nenä suljetaan nenänsulkijalla. Tutkimus suoritetaan ryhdikkäässä istuma-asennossa. Aluksi hengitetään normaalia lepopohengitystä. Tämän jälkeen keuhkot vedetään täyteen ilmaa ja ne puhalletaan rauhallisesti tyhjiksi. Sen jälkeen keuhkot vedetään uudestaan rauhallisesti täyteen. (Sovijärvi & Piirilä 2004 B: 82 – 99).

FVC-tutkimuksessa (kuvio 1) keuhkot vedetään täyteen ilmaa ja sen jälkeen puhalletaan alle sekunnin tauon jälkeen putkeen keuhkot tyhjiksi vähintään kuusi sekuntia. Alle 10-vuotiailla lapsilla puhalluksen kestoksi riittää kolme sekuntia. Suukappaleen tulisi olla hampaiden välissä, huulet tiivistä suukappaleen ympärillä. Mikäli potilaalla on tekohampaat, niiden poisottoa pitää harkita tapauskohtaisesti. (Sovijärvi & Piirilä 2004 B: 82 – 99). Uloshengityksen alkuvaiheessa lihasvoimalla on enemmän merkitystä kuin loppuvaiheessa. Lopussa hengitysteiden läpimitta ja kudosten kimmoisuus ovat suuremmassa roolissa. (Länsimies – Vanninen 2004: 55 – 59).

Oikeaoppinen FVC-puhallus tulisi suorittaa ainakin kolme kertaa, jolloin tuloksena on kolme mahdollisimman samankaltaista virtaus-tilavuuskäyrää. Puhallusta ei saa suorittaa peräkkäin yli kahdeksaa kertaa. Puhallukselle ja tulosten toistettavuudelle on olemassa tietyt kriteerit. Hoitajan tehtävänä on tarkastaa, että puhallukset ovat hyväksyttäviä. Jotta puhallus voidaan hyväksyä, käyrällä ei saa näkyä artefaktoja, esimerkiksi yskäisyjä, mittaus pitää puhallusta maksimaalisella puhallusvoimalla eli käyrän pitää pysyä tasaisena, puhalluksen alun täytyy olla tarpeeksi voimakas ja nopea, puhalluksen tulee alkaa tarpeeksi nopeasti keuhkojen täytön jälkeen sekä puhalluksen keston pitää täyttää ikäryhmän vaatimukset. Lisäksi tulosten pitää olla vertailukelpoisia keskenään. Suurimpien FEV1- ja FVC-arvojen ero saa olla enintään 150 ml ja suurimman ja pienimmän

PEF-arvon välillä saa olla maksimissaan 10 %. (Sovijärvi & Piirilä 2004 B: 82 – 99; Moodi 3b/2015: 124 – 127).



Kuvio 1. Spirometriatutkimuksen FVC-mittauksen suoritus. (Tuuli Mäki 2017).

2.2 Diffuusiokapasiteettimittaus (Pt-DcoSB1)

Diffuusiokapasiteetilla mitataan kaasun kulkeutumista keuhkorakkuloista verenkiertoon. Keuhkojen diffuusiokapasiteetti on minuutissa siirtyneen kaasun tilavuus suhteessa alveolien ja keuhkokapillaarien osapaine-eroon. Tämä voidaan ilmaista kaavalla

$$D_L = \frac{V}{P_A - P_C}$$

jossa

D_L = keuhkojen diffuusiokapasiteetti

V = minuutissa siirtyneen kaasun tilavuus

P_A = alveolien osapaine

P_C = kapillaarien osapaine. (Sovijärvi ym. 1994: 51 – 56).

Diffuusiokapasiteettimittausta käytetään arvioidessa keuhkokudoksen toimintakykyä ja hoitovastetta. Esimerkiksi fibroosi ja sidekudossairaudet saattavat vaikuttaa alentavasti diffuusiokapasiteettiin. Testikaasuna käytetään hiilimonoksidia (CO), jota on hengitettävässä kaasuseoksessa 0,2 - 0,3 %. Lisäksi kaasuseoksessa on heliumia (7 -10%) sekä happea ja typpeä. (Salorinne 2012: 101-106). Diffuusiokapasteettiin vaikuttavan muun muassa keuhkojen koko, keuhkorakkuloiden seinämien paksuus, kapillaarisuonten kaasujenläpäisykyky ja veren kaasukonsentraatio (Sovijärvi ym. 1994: 51 – 56).

Potilaan esivalmisteluissa on suurta eroa lähteen mukaan. Salorinteen (2012) mukaan ennen diffuusiokapasiteettimittausta tulisi olla ainakin neljä tuntia tupakoimatta, mutta mieluiten tupakointitauon olisi hyvä olla 12 tuntia. Syyksi kerrotaan se, että hiilimonoksidin puoliintumisaika veressä on viisi ja puoli tuntia, jolloin lyhyempi tupakointitauko vaikuttaa testituloksiin. Myös Tampereen yliopistollisen sairaalan ohjeissa suositellaan 12 tunnin taukoa tupakanpoltosta (Tays 2015). Kuitenkin Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin ohjeissa riittää kahden tunnin tupakointitauko (HUS Kuvantaminen 1). Pohjois-Karjalan sairaanhoito ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä suosittelee neljän tunnin pidättäytymistä tupakoinnista ennen tutkimukseen tuloa (Pohjois-Karjalan sairaanhoito ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2012). Tupakoitsijoille tehtävä häikäkorjaus, eli häikäpitoisuuden mittaaminen ennen tutkimuksen suorittamista, vaikuttanee erilaisiin ohjeistuksiin eri lähteissä. (HUS Kuvantaminen 1; Sovijärvi ym 1994: 51 – 56). Tupakoinnin lisäksi potilaan pitäisi välttää kofeiinipitoisia juomia ja fyysistä rasitusta kaksi tuntia. (Salorinne 2012: 101 - 106). On suositeltavaa, että diffuusiokapasiteettimittausta ei tehtäisi kliinisen rasituskokeen jälkeen. (Sovijärvi ym. 1994: 51 – 56). Myöskään raskasta ateriaa ei saisi nauttia kahteen tuntiin ennen tutkimusta. Alkoholia ei saa nauttia tutkimusta edeltävänä vuorokautena. Pituus ja paino vaikuttavat viitearvoihin, joten nämä mitataan ennen diffuusiokapasiteettimittauksen suorittamista. (Salorinne 2012: 101 – 106). Tutkimusta varten tarvitaan tuore hemoglobiiniarvo (HUS Kuvantaminen 1).



Kuvio 2. Diffuusiokapasiteettimittauksen suoritus. (Tuuli Mäki 2017)

Diffuusiokapasiteettimittauksen suorituksessa (Kuvio 2) käytetään yleisimmin kertahengitysmenetelmää. Aluksi mitataan potilaan vitaalikapasiteetti. Diffuusiokapasiteettia mittaessa potilas hengittää keuhkot tyhjäksi, jonka jälkeen hän vetää keuhkoihin testikaasua 90 % vitaalikapasiteetista. Tämän jälkeen hän pidättää hengitystä 10 sekuntia. Ulospuhalluksesta mitataan hiilimonoksidin ja heliumin konsentraatiot. Myös sisäänhengitys-ilma analysoidaan. Diffuusiokapasiteetti lasketaan muun muassa sisään hengitetyn ilman tilavuuden, hengityksen pidätyksen ja sisään hengitetyn kaasusuuden mukaan. (Salorinne 2012: 101 – 106; Sovijärvi ym. 1994: 51 – 56).

2.3 Verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti (Pt-RR-Pa)

Verenpaineella tarkoitetaan valtimoiden sisäistä painetta. Yksikkönä käytetään elohopeamillimetriä (mmHg). Hypertensioksi sanotaan tilaa, jossa verenpaine on noussut levossa yli 140/90 mmHg. Ambulatorista eli pitkäaikaisverenpainemittausta käytetään esimerkiksi ennen verenpainelääkityksen aloittamista, hoitovasteen arvioinnissa tai valkottakkihypertensiota epäiltäessä. Potilaan oireet saattavat myös viitata läikehoidosta johtuvaan hyposensitiivisyyteen eli verenpaineen laskuun, jolloin on hyvä suorittaa ambulatoorinen verenpainemittaus. (Länsimies – Vanninen 2004: 44 – 62; Kantola 2008: 1054 – 1056).

Ambulatorinen verenpainemittaus kestää yleensä 24 tuntia. Pitkäaikaisrekisteröinti suoritetaan käsivarren ympärille asetetun painemansetin avulla eli niin sanotulla epäsuoralla, noninvasiivisella menetelmällä. (Sovijärvi ym. 1994: 193 – 197). Laitte mittaa heireillä ollessa 15 minuutin välein, nukkuessa kerran puolessa tunnissa. Vuorokauden aikana kertyvistä mittauksista (80 – 90 kpl) 90 % pitää onnistua, jotta pitkäaikaisrekisteröinti voidaan hyväksyä. (Länsimies – Vanninen 2004: 44 – 62). Potilasta neuvotaan kirjaamaan päiväkirjaan toimet ja lääkkeiden ottoajat. Keskimääräinen verenpaine lasketaan valveillaoloajalle, yölle ja keskiarvona koko mittausajalle. Verenpaine vaihtelee suuresti vuorokaudenajan mukaan. Pitkäaikaismittauksen etuna on, että se voidaan toteuttaa potilaan arjessa, esimerkiksi työskennellessä ja vapaa-ajalla. Lisäksi on hyvä tarkastella unen aikaista verenpainetta, sillä terveellä ihmisellä systolinen paine on valveilla 10 – 20 mmHg korkeampi kuin nukkuessa. Keskiarvot ovat 24 tunnin mittauksessa kertamittausten keskiarvoa matalampia. (Länsimies – Vanninen 2004: 44 – 62; Kantola 2008: 1054 – 1056). Pitkäaikainen verenpainemittaus on hyvin toistettavissa ja on siksi luotettava tutkimuskeino (Sovijärvi ym. 1994: 193 – 197).

Rekisteröintilaitteisto koostuu olkavarteen laitettavasta painemansetista ja vyötäröllä olevasta rekisteröintiyksiköstä. Asiakkaalle neuvotaan päiväkirjan täyttö. Verenpaineen pitkäaikaismittauksen aikana ei voi käydä suihkussa tai saunassa, mikä on hyvä kertoa asiakkaalle jo ennen mittaukseen tuloa. Mittaus tulisi suorittaa mahdollisimman tavallisena arkivuorokautena, sillä verenpaineeseen vaikuttaa esimerkiksi stressi, jota tutkittava voi kokea arjen tilanteissa. (HUS Kuvantaminen 2017).

3 Oppiminen ja oppimateriaalit

Oppiminen liitetään usein koulumaailmaan, mutta oppimista tapahtuu kaikilla elämän osa-alueilla. Oppiminen on sidoksissa tilanteeseen ja kontekstiin. Tiedon prosessointi on tärkeää, sillä ulkoa opettelemalla asiat eivät jää yhtä hyvin mieleen. (Koli – Silander 2002: 21 – 22). Kaikki eivät opi samoilla keinoilla, joten opetuksessa on hyvä hyödyntää monipuolisia oppimateriaaleja, jotka ottavat huomioon erilaiset oppijat. (Koli – Silander 2002: 36 – 39).

3.1 Oppimateriaalin tavoite

Oppimateriaali on määritelmän mukaan tietoa sisältävä lähde, joka voi olla esimerkiksi oppikirja, moniste, äänite, kuva tai video. Oppimateriaali voi sisältää oppimistehtäviä. (Koskelo – Kuusisto – Talasma 2009: 13 – 20). Oppimateriaalien tavoitteena ja auttaa opiskelijaa ymmärtämään uutta asiaa. Ne havainnollistavat opettavaa asiaa, mutta niiden tavoitteena on myös saada opiskelija pohtimaan. Oppimateriaalia ei saa olla liikaa, sillä liika materiaalmäärä voi jopa haitata oppimista. Tärkeää on keskittyä siihen, että opetusmateriaalit ovat mielekkäitä ja laadukkaita. Materiaalien tulee myös olla ajan tasalla. (Alaoutinen ym. 2009: 22 – 23).

Kuvat ovat yksi oppimateriaalin muoto. (Koskelo ym. 2009: 13 – 20). Kuvat oppimateriaaleina tai oppimateriaalien osana ovat perusteltuja, jos ne tukevat asian omaksumista ja ymmärtämistä. (Edu.fi 2010). Visuaaliset oppijat voivat hyötyä kuvista, sillä tällainen oppijatyypin painaa helpoiten mieleen uusia asioita näköhavaintojen kautta. (Koli – Silander 2002: 26).

Oppimateriaalin sisältämät tehtävät tukevat uuden asian oppimista. Oppimistehtävän tarkoituksena auttaa sisäistämään uudet asiat, joten sitä tehdessä on tärkeää pohtia, mitkä seikat tehtävän jälkeen olisi tarkoitus osata. Myös opiskelija motivoituu, kun hänelle kerrotaan oppimistavoitteet. (Koli – Silander 2002: 36 – 39). Oppimistehtävässä oppija työstää uusia oppimisaan asioita. Siinä ohjataan oppijan havaintoja ja tiedon prosessoimista haluttuun suuntaan, jotta työskentelytapa olisi mahdollisimman tehokas. Ongelmanratkaisutaitojen kehittyminen on tärkeä osa oppimistehtävän tekoa. On tärkeää perustella, miksi oppimistehtävä halutaan ottaa käyttöön tiettyssä vaiheessa oppimisprosessia. Jos halutaan perehtyä uuteen aiheeseen, oppimistehtävän on hyvä olla erilainen kuin silloin, kun halutaan kerrata opittuja taitoja. Tehtävänannon tulee olla selkeä ja sitä mietittäessä tulee pohtia, halutaanko tehtävästä kertoa suullisesti vai kirjallisesti. (Koli – Silander 2002: 36 – 39).

Oppimistehtävää miettiessä on hyvä pohtia, millaisissa ryhmissä tehtävät tehdään, sillä ryhmän koko vaikuttaa oppimisprosessiin. Suurissa ryhmissä voi olla tarkoituksena, että eri ihmiset tarkastelevat tehtävää eri näkökulmista, paritöissä taas usein on tarkoituksena, että molemmat tekevät samaa, mutta oppivat toisiltaan. Yksilötöissä vastuu on

pelkästään yhdellä oppijalla. Tämä kannustaa omatoimisuuteen, mutta ryhmäoppimisessä hyvänä puolena ovat usean eri henkilön ideat oppimisprosessiin. (Koli – Silander 2002: 36 – 39).

3.2 Videon valinta oppimateriaalimuodoksi opinnäytetyöprosessissa

Videot ovat tehokas väline opetuksessa. Elävän kuvan ja äänen yhdistelmä tukee videolla esitetyn asian mieleen jäämistä. Video on välineenä joustava, koska sitä voidaan muokata ja levittää useissa ympäristöissä. (Aaltonen 2002: 16 – 21). Videot soveltuvat kuvaamaan opetettavaa prosessia. Se voi olla hyödyllinen keino, erityisesti mikäli demonstraatiota ei voida suorittaa. Video on kätevä tapa oppia, sillä se voidaan joko näyttää luennolla lähiopetustilanteessa tai jakaa verkossa. (Alaoutinen ym. 2009: 22 – 23).

Videoiden käyttö opetustilanteissa on lisääntynyt selvästi 1990-luvulta lähtien. Tähän vaikuttavat videoiden saatavuuden lisääntyminen, jakamisen helpottuminen ja teknologian, muun muassa kuvausvälineiden, kehittyminen. Vaikka perinteiden opettajajohtoisen opetuksen ei uskota väistyvän, Internet ja teknologia ovat hyödyllisiä välineitä opetuksessa. Videot auttavat siirtämään teoriaa käytäntöön. Videoiden on tutkittu tehostavan opetusta. Video-oppimateriaalin katsominen on aktiivinen prosessi. (Salina – Ruffinengo – Garrino – Massariello – Charrier – Martn– Favale– Dimonte 2012: 67 – 75).

Video-oppimateriaalin ohkeen on hyvä koota tehtäviä, jotka tukevat opiskelijan oppimista ja ohjaavat keskittymään oleellisiin asioihin. Lyhyt video on informatiivinen ja siihen jakaa keskittyä, jolloin opittava asia jää paremmin mieleen. Pitkä videoesitys kannattaa jakaa lyhyempiin, 10 – 15 minuutin jaksoihin, jotka sisältävät oppimisen kannalta tärkeimmät asiat. (Koskelo ym. 2009: 13 – 20). Parhaat oppimistulokset saadaan, kun oppimateriaalina käytettävä video ei kestä 15 minuuttia kauempaa. Mikäli videota voidaan pysäyttää ja osioita voidaan katsoa uudelleen, oppimistulokset paranevat. Video ei kuitenkaan kokonaisuudessaan korvaa lähiopetusta vaan toimii opetuksen tukena. (Salina ym. 2012: 67 – 75).

Videon käyttöä opetuksessa on tutkittu sairaanhoitajien opinnossa Italiassa (Salina ym. 2012: 67 – 75). Tutkimukseen osallistui 223 sairaanhoitajaopiskelijaa. Opiskelijat jaettiin kahteen ryhmään, toiset opettelivat potilaan siirtämistä videon avulla, toinen ryhmä käytti opiskeluun kirjoitettua materiaalia. Tutkimuksessa selvisi, että ryhmä, jotka opiskelivat

uutta asiaa videon avulla oppivat uuden tekniikan verrokkiryhmää paremmin. Ero oli tilastollisesti merkittävä. Tutkimus tukee käsitystä videoista tehokkaana opetusmuotona. (Salina ym. 2012: 67 – 75).

Vaikka videoissa on opetuksen kannalta monia positiivisia puolia, on tärkeää pohtia, onko video tarpeellinen ja ajankohtainen. (Aaltonen 2002: 16 – 21). Theseuksessa on useita kliiniseen fysiologiaan liittyviä oppinäytetöitä. Oppimateriaalit ja ohjeet ovat suosittuja aihealueita kliinisen fysiologian puolella, mutta en löytänyt omaa aiheitani vastaava aikaisempaa työtä. Tämä tuki video-oppimateriaalini hyödyllisyyttä. Toki internetistä löytyy monia videoita kliinisestä fysiologiasta, erityisesti spirometriasta, mutta oman oppinäytetyöni pääpaino on koulumme laitteiden käytön opettelu, jonka vuoksi spesifit videot juuri näille laitteille olivat tarpeellisia.

Aaltonen (2002: 16 – 21) käyttää sanaa ”ohjelma” kuvaamaan valmista videotuotosta. Hänen mukaansa käsikirjoittajan pitää pohtia tiettyjä kysymyksiä (Kuvio 3) valitessaan projektinsa toteutusmuodoksi audiovisuaalisen median ja käsikirjoittaessaan videotuotosta.



Kuvio 3. Videon käsikirjoitusprosessissa huomioon otettavia seikkoja. Mukailten Aaltonen 2002.

Aaltosen (2002: 16 – 21) mukaan videon tekoon pitää aina olla jokin syy. On hyvä varmistaa, ettei samanlaista videota ole aiemmin tehty. Video on edullinen ratkaisu, mikäli halutaan levittää tietoa suurelle joukolle ihmisiä. Videoformaatti toimii hyvin opetustarkoituksessa, eikä samanlaista projektia ollut aikaisemmin toteutettu ammattikorkeakoulullamme.

Videotuotoksen tavoitteet voidaan jakaa kolmen eri tason tavoitteisiin. Tiedolliset tavoitteet videossa voivat olla esimerkiksi uusien asioiden katsojalle. Asenteisiin liittyvät tavoitteet pyrkivät muuttamaan katsojan käsitystä opitusta asiasta. Käyttäytymistä koskevat tavoitteet ovat korkein tavoitteiden taso, koska ihmisten käytökseen on haastava vaikuttaa. Tarkoituksena on muuttaa asenteiden lisäksi ihmisen toimia. Tasot eivät ole yksittäisiä vaan liittyvät toisiinsa. (Aaltonen 2002: 16- 21). Tekemieni tavoitteena on esittää selkeästi laitteiden käyttöä ja auttaa opiskelijoita sisäistämään klinisen fysiologian kursilla käsiteltäviä asioita. Videot tukevat kurssin suorittamista ja mahdollista klinisen fysiologian harjoittelujaksoa. Tavoitteet ovat pitkälti tiedollisia, mutta myös asenteelliset ja käyttäytymiseen liittyvät tavoitteet ovat tärkeitä, sillä videot ohjaavat laadukkaan potilastutkimuksen tekoon.

Videotuotosta on helpompi lähteä suunnittelemaan, kun kuvittelee, kelle on tuotosta tekemässä. Kohderyhmän määrittely on tärkeää. Videotuotoksella olisi hyvä olla tarkasti rajattu oma kohdeyleisönsä, koska tällöin on helpompi lähteä käsikirjoitusprosessiin. Esimerkiksi kohderyhmän ikäjakauma, sukupuoli ja ammattiryhmä voivat vaikuttaa suuresti videon käsikirjoitukseen ja esitystapaan. Videomateriaalien käyttö on monipuolista, video voi olla esillä esimerkiksi opetustilanteessa, televisiossa, elokuvissa tai Internetissä. On tärkeää miettiä, millainen levitystapa videolla on. Opetukseen liittyvissä videoissa erityisominaisuutena on, että tulee miettiä, onko videon tukena muutakin oppimateriaalia, monta kertaa video olisi tarkoitus katsoa ja onko videon katselu vuorovaikutteista vai katsotaanko materiaalia yksin. (Aaltonen 2002: 16 – 21). Kohderyhmänä tässä projektissa olivat klinisen fysiologian kurssin bioanalyttikko-opiskelijat ja opettajat. Videoissa käytetään termistöä, joka on kohderyhmälle tuttua muissa yhteyksissä. Esimerkiksi kalibraatio-termiä ei lähdetä videoissa erikseen selittämään, sillä oletuksena on, että opiskelijat ovat tutustuneet termiin aiemmissa opinnoissaan. Tarkoituksena on, että videot ovat käytössä kurssin aikana ja myös sen jälkeen. Videoita katsotaan opetustilanteissa laboraatioissa ja mahdollisesti myös itsenäisesti kotona ja teoriatunneilla. Videot auttavat

tutustumaan uuteen aiheeseen ennen laboraatioita, selventävät laitteiden käyttöä käytännön harjoitusten aikana ja helpottavat kertaamista tenttiin ja harjoittelujaksolle.

Videoiden käyttöikä on suhteellisen lyhyt, Aaltonen antaa opetusohjelmien käyttöikäksi noin viisi vuotta. Videoiden lyhyeen käyttöikään vaikuttavat muun muassa organisaatio- ja toimintastrategiamuutokset. Mikäli haluaa videolle lisää käyttövuosia, kannattaa karsia asioita, jotka liittyvät kuvausajankohtaan, esimerkiksi pukeutumisessa ja kielen tyylissä. (Aaltonen 2002: 16-21). Opinnäytetyönä tehdyt ohjevideot ovat käyttökelpoisia niin kauan, kun laitteiden päivitykset eivät radikaalisti muutu. Tämänkin jälkeen videoita voisi käyttää esimerkiksi teoriatunneilla, jos halutaan antaa yleiskuva tutkimusten suorittamisesta. Kuvaus- ja editointivaiheessa pyrin häivyttämään kuvausajankohtaa esimerkiksi valitsemalla videoon mahdollisimman selkeät ja yksinkertaiset fontit ja ohjeistamalla näyttelijöitä pukeutumaan ajattomasti.

Videotuotoksen pituuteen vaikuttavat esimerkiksi käyttötavat, kohderyhmä ja tavoitteet. Pitkä video on haastavampi tehdä niin, että katsojan mielenkiinto säilyy. Lyhyempi tuotos on helpompi esittää erilaisissa tilanteissa. Kustannukset ovat tärkeä osa projektia, mutta Aaltosen mukaan niihin ei saisi kiinnittää liikaa huomiota suunnitteluvaiheessa. (Aaltonen 2002: 16 – 21). Videot ovat pituudeltaan hieman viiden minuutin molemmin puolin. Ne ovat tarpeeksi lyhyitä, jotta niitä ehtii ja jaksaa katsoa, mutta sisältävät kuitenkin kaiken oleellisen. Videomateriaalin tuottaminen vaatii videolaitteet ja editointi editointiohjelman. Toteutin kuvaamisen iPadilla ja editoinnin iMoviella ja KineMasterilla.

3.3 Oppiminen kliinisen fysiologian kurssilla

Kliinisen fysiologian laboraatioissa käytetään oppimateriaalina opettajan teoriatunnin luentomateriaaleja, laitteiden ohjeita ja opettajan tekemää oppimistehtäväpakettia, ”puuhakirjaa”. Laboraatiot on järjestetty erilaisiin työpisteisiin, joita ovat muun muassa spirometria, diffuusiokapasiteettimittaus ja verenpainemittaus. Oppimistehtäväpaketissa opettaja on kehittänyt jokaista työpistettä kohti kysymyksiä, jotka tukevat opeteltavan laitteen käyttöä ja kertaavat luennoilla opittua teoriamateriaaleja. Tässä esimerkkejä spirometria-oppimistehtävästä:

”Mitä spirometria tutkimuksella mitataan? Tutkimusindikaatit? Selitä seuraavat mitattavat suureet: PEF, VC, FVC ja FEV1. Tutkittavan esivalmistelut. Pohdi työsi onnistumista, myös: erosiko eri potilaiden ohjaaminen, mitä eroja huomasit puhallustekniikassa jne.” (Malava 2017).

Eri ammattikorkeakoulujen opinto-ohjelmissa kliinisen fysiologian osuus on sijoitettu hyvin eri aikaan opintoja. Turun ammattikorkeakoulussa kliinistä fysiologiaa opiskellaan ensimmäisenä ja toisena opiskeluvuonna, Savoniassa toisena lukuvuonna ja Oulun ammattikorkeakoulussa kolmantena vuonna. Tampereen ammattikorkeakoulussa opinnot on pilkottu kolmelle eri opiskeluvuodelle. (Oulun ammattikorkeakoulu 2017; Tampereen ammattikorkeakoulu 2016; Turun ammattikorkeakoulu 2017; Savonia ammattikorkeakoulu 2017). Metropolia ammattikorkeakoulussa kliinisen fysiologian kurssi sijoittuu opetussuunnitelman mukaisesti opintojen loppupuolelle, yleensä kolmannen lukuvuoden alkuun. Kurssin tavoitteena on oppia kliinisen fysiologian teoriaa ja päästä käytännössä laboraatioissa harjoittelemaan tutkimusten tekoa. Opiskelijoiden tulee ymmärtää tutkimusten tarkoitukset ja merkitykset hoidon ja diagnostiikan kannalta. Terveysalan laboratoriotyön kolmannessa harjoittelussa on mahdollista päästä tutustumaan kliinisen fysiologian osa-alueelle, joten kurssin pitää valmistaa opiskelijoita harjoitteluun. Laboraatioissa opeteltavista tutkimuksista osa on tuttuja aikaisemmista opinnoista, mutta esimerkiksi spirometria ja diffuusiokapasiteettimittaus ovat uusia aihealueita. (Metropolia 2015).

Tuntien aluksi opettaja kertoo laitteiden käytöstä. Koska laboraatiotunnit ovat opiskelijoille tuttuja muilta kursseilta, tunneilla työpisteitä suoritetaan itsenäisesti pareittain tai pienryhmissä. Laboraatio-opiskelun hyvänä puolena on, että opettaja voi kirjallisten ohjeiden lisäksi antaa suullisia ohjeita ja kiertää avustamassa työpisteillä. (Metropolia 2015).

4 Opinnäytetyön kehittämistehtävä ja tavoitteet

Kehittämistehtävänä opinnäytetyössä oli tuottaa kliinisen fysiologian kurssin oppimateriaalia, joka tukee entistä kurssin suorittamista. Kehittämisingelmana oli se, että kurssin laboraatiotunneilla opettajan resursseja kului paljon laitteiden peruskäytön opettamiseen. Yksittäisellä parilla meni paljon aikaa laitteen käytön opetteluun, sillä vanhat ohjeet eivät enää tukeneet laitteiden käyttöä parhaalla mahdollisella tavalla. Tämä aiheutti ruuhkaa eri laitepisteille, mikä johti siihen, että opiskelijat ehtivät suorittaa tutkimukset

vain kerran. Useampi suorituskerta voisi auttaa uuden asian sisäistämässä. Ohjevideot antavat kokonaiskuvan laitteiden käytöstä. Videoita voi katsoa useaan kertaan tarvittaessa. Lisäksi kuvalliset laiteohjeet tukevat tutkimusten suorittamista. Opinnäytetyöprojektissa valokuvasin laitteita ja niiden käyttöä, jotta myös visuaaliset oppijat hyötyvät ohjeista. Vanhat ohjeet olivat tulostettuina laitteiden yhteydessä, mutta ainakaan spirometriaohjetta ei löytynyt sähköisessä muodossa. Uusiin, sähköisessä muodossa oleviin, ohjeisiin on helpompi tehdä muutoksia esimerkiksi päivityksien jälkeen.

Opinnäytetyön kohderyhmänä olivat kliinisen fysiologian kurssin opiskelijat ja kurssia ohjaava opettaja. Tavoitteena oli helpottaa kurssin opiskelijoiden oppimista ja vähentää opettajan työtaakkaa. Samalla tavoitteena oli uudistaa vanhoja kirjallisia ohjeita ja tuottaa uudet ohjeet sähköisessä muodossa. Kliinisen fysiologian kurssille ei oltu aikaisemmin tuotettu videomateriaalia, joten tavoitteena oli tuoda uusi oppimismateriaali helpottamaan opiskelua. Lisäksi tuottamani kyselyn tavoitteena oli selvittää, olisiko videomateriaalille kysyntää muillakin kursseilla.

Omina henkilökohtaisina tavoitteina halusin lisätä omaa teoriaosaamistani ja saada käytännön kokemusta laitteiden käytöstä. Lisäksi halusin oppia oppimateriaalin tekoa, sillä siitä voi olla hyötyä työelämässä perehdytysmateriaaleja tehdessä.

5 Opinnäytetyöprosessin kuvaus

Opinnäytetyön idea lähti keskustelusta kliinisen fysiologian opettajan kanssa. Hän koki hyödylliseksi, että opiskelijoille olisi tarjolla videomateriaalia, joka tukisi oppimista. Tein ohjausvideot spirometrin käytöstä ja diffuusiokapasiteettimittauksen suorittamisesta.

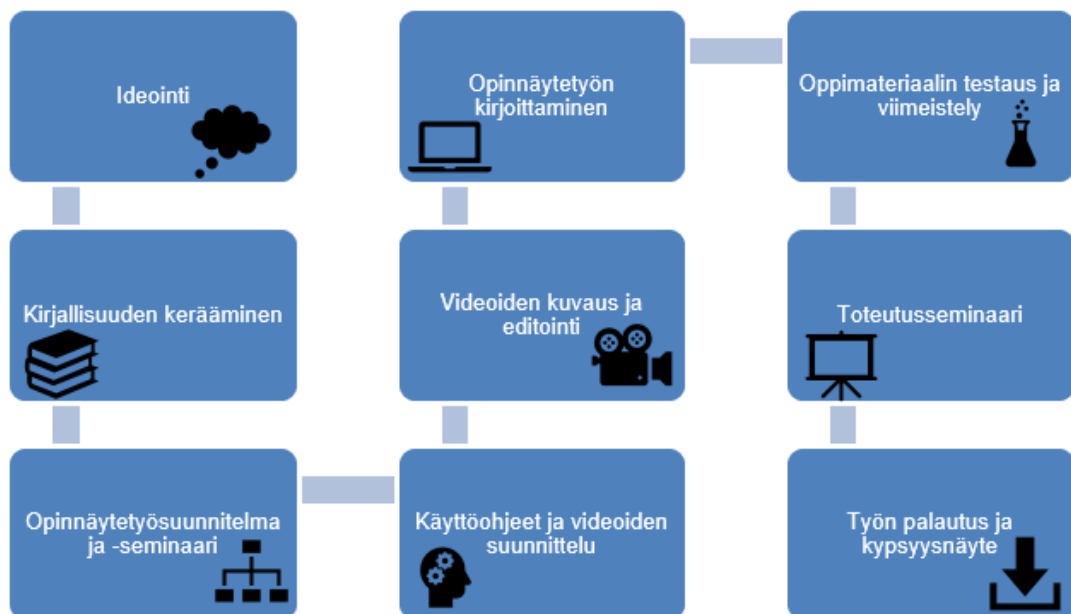
Kaikilla koulumme laitteilla oli laboraatioissa käyttöohjeet, mutta ne olivat kuvattomia ja monivaiheisia. Selkeät kuvat tukevat ohjeiden ymmärtämistä (Edu.fi 2010). Tein vanhojen materiaalien pohjalta uudet ohjeet, joita käyttämällä laitteiden peruseräatteen tulevat tutuiksi. Vanhat ohjeet on hyvä pitää mukana laitteita käytettäessä, jotta tarvittaessa opiskelijat saavat lisätietoa laitteiden käytöstä.

Video ja kuvalliset ohjeet tukevat toisiaan. Videoon ei saa mahtumaan aivan kaikkea, mutta liikkuvassa kuvassa on omat etunsa. Tarkoituksena on, että videoita ja kuvallisia ohjeita käytetään rinnakkain, jotta oppiminen on tehokkainta. Videoita voidaan pysäyttää

ja kelata, jolloin asiat voidaan tarkistaa uudelleen. Videot toimivat myös teorianunneilla opetettavan asian havainnollistajana ja tenttiin tai harjoitteluun valmistautuessa kertauksena.

5.1 Aikataulu

Opinnäytetyön ideointi ja suunnittelu lähtivät käyntiin helmikuussa 2017 (Kuvio 4). Osallistuin suunnitelmatyöpajaan ja Cinahl-tietokantatyöpajaan. Etsin kirjallisuutta pohjaksi työlleni. Maaliskuussa osallistuin suunnitelmaseminaareihin sekä lupa- ja videotyöpajoihin, jotka auttavat opinnäytetyöni tekemisessä. Huhtikuun aikana osallistuin omalta osaltani suunnitelmaseminaariin ja tein videoiden kuvaussuunnitelmat ja uudet ohjeet laitteisiin. Toukokuun aikana kuvasin ja editoin ohjausvideot suurimmilta osin. Kesän käytin opinnäytetyön kirjallisen osuuden edistämiseen. Valmiit oppimateriaalit annettiin klinisen fysiologian kurssia ohjaavan opettajan käyttöön syyskuussa. Oppimateriaaleja testattiin klinisen fysiologian kurssin opiskelijoiden avulla. Lokakuussa ensimmäinen versio opinnäytetyöstä palautettiin ja loka-marraskuun vaihteessa opinnäytetyötä esiteltiin toteutusvaiheen seminaareissa. Marraskuun aikana palautin lopullisen opinnäytetyöraportin ja viimeistellyt oppimateriaalit. Kypsyysnäyte oli 21.11. Opinnäytetyö julkaistiin sähköisenä osoitteessa Theseus.fi.



Kuvio 4. Opinnäytetyöprosessin kulku

5.2 Opinnäytetyön toiminnallinen vaihe

Kehittämistyöksi kutsutaan työtä, jossa on toiminnallinen osa. Työssä on kaksi vaihetta, kehitettävä tuote ja raportti, jossa kuvataan projektin kulku. (Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2012). Opinnäytetyöni soveltuu hyvin kehittämistyöksi, koska siinä näkyvät selvästi molemmat vaiheet. Salonen (2013: 15 – 21) kuvaa oppaassaan kehittämishankkeen vaihteita. Hänen konstruktivinen mallinsa sopii hyvin toiminnallisen opinnäytetyön mallintamiseen. Malli koostuu seitsemästä eri vaiheesta, joita ovat aloitusvaihe, suunnittelu- vaihe, esivaihe, työstövaihe, tarkastusvaihe, viimeistelyvaihe ja valmis tuotos.

Kehittämistyön *aloitusvaiheessa* pohditaan kehittämistarvetta (Salonen 2013: 15 – 21). Omassa opinnäytetyössäni aloitusvaihe lähti käyntiin kliinisen fysiologian kurssin aikana. *Suunnitteluvaihe* sisältää opinnäytetyösuunnitelman teon. Opinnäytetyösuunnitelma toimi pohjana lopulliselle työlle. Oman työni suunnitelmavaiheessa tiedonhankinta ja toiminnallisen vaiheen suunnittelu kulkivat käsi kädessä. Suunnitelmavaiheessa hahmotti myös projektin laajuuden ja aikataulun. Aikataulutaminen loi opinnäytetyöprosessille selkeän kulun, koska prosessin vaiheet olivat etukäteen tiedossa. Suunnitelmavaiheen jälkeen olin päätenyt tekemään kolme videota ja kolme uutta laiteohjetta, spirometriasta, diffuusiokapasiteettimittauksesta ja verenpaineen pitkäaikaismittauksesta.

Salonen (2013: 15 – 21) kuvaa *esivaihetta* kentälle siirtymiseksi. *Työstövaihe* taas on projektin pitkäkestoisin vaihe. Opinnäytetyöprojektini esi- ja työstövaiheet olivat nivoutuneet toisiinsa. Aloitin toiminnallisen osuuden tekemisen opettelemalla opinnäytetyöhöni valittujen tutkimusten tekoa. Koska diffuusiokapasiteettilaite oli minulle aivan uusi, kävimme kahden opettajan avustuksella läpi laitteen käytön ja kalibroinnin. Kävin itsenäisesti läpi spirometrin ja pitkäaikasverenpainemittarin, koska ne olivat minulle jo tuttuja kliinisen fysiologian kurssilta. Diffuusiokapasiteetista oli olemassa Kati Hongiston hyvät pikaohjeet laitteen käyttöön. Käytin näitä ohjeita pohjana omille ohjeilleni. Spirometrian ohjeiden pohjana käytin Hilikka Tukkiniemen vuonna 2012 tekemiä ohjeita. Näihin ohjeisiin oli tullut vuosien aikana muutoksia, joten jouduin käyttämään enemmän aikaa ohjeiden suunnitteluun. Toisaalta tämä oli hyvä, sillä jouduin itse enemmän pohtimaan laitteiden käyttöä ja kokeilemaan yrityksen ja erehdyksen kautta. Lisäksi ohjaajani auttoi, jos kysyttävää tuli. Testasin muutamaan kertaan, että ohjeet olivat selkeitä ja että ne etenivät kronologisesti.

Suunnitelmavaiheessa oli tarkoitus, että pitkäaikaisverenpainemittarin käytöstä tehtäisiin ohjevideo ja kirjalliset ohjeet. Työstövaiheessa kävi kuitenkin ilmi, että laite on epäkunnossa. Sain esitiedot ladattua laitteelle, mutta mittausta ei saatu suoritettua, joten en saanut videota laitteesta kuvattua. Sovimme kuitenkin ohjaajan kanssa, että lopulliseen opinnäytetyöraporttiin jätettiin teoriaosuus pitkäaikaisverenpainemittarin käytöstä.

Ohjeiden teon jälkeen tein kuvaussuunnitelmat. Koska en ole aikaisemmin kuvannut ja editoinut videoita, tämä vaihe tuntui haastavalta. Kuvaussuunnitelman apuna käytin Jouko Aaltosen teosta Käsikirjoittajan työkalut (2002). Aaltosen mukaan hyvän videon taustalla on hyvä käsikirjoitus eli suunnitelma. Kuvaussuunnitelma on pohja koko tuotannolle. Toki käsikirjoituksen teko korostuu suuressa tuotannossa, mutta myös omassa projektissani suunnittelu oli olennainen osa kuvausprosessia. Projektissani tekemäni laiteohjeet itsessään ohjasivat hyvin käsikirjoituksen tekoa. Pidin videoiden kohtauksina ohjeiden otsikoita. Näin oli helppo jaotella suunnitelma pienempiin osiin. Kirjoitin joka kohtaukseen, mitä haluan videolla näyttää. Lisäksi kirjasin millaisia valokuvia haluan ottaa kuvallisiin ohjeisiin.

Kuvaukset järjestettiin toukokuussa 2017 Metropolia ammattikorkeakoulun Vanhan Viertien-toimipisteen hoitotyö luokassa, jossa kliinisen fysiologian laitteet sijaitsevat. Aloitin kuvauksen ottamalla valokuvia. Kuvaamisessa käytin Canon EOS 600D-järjestelmäkameraa. Valokuvaaminen on minulle videon tekemistä tutumpaa, joten tuntui helpommalta aloittaa kuvien otosta.

Videot kuvasin koulun iPadilla. Olin käynyt opinnäytetyöhön liittyvässä työpajassa, jossa opeteltiin käyttämään iMovie-sovellusta. Lisäksi perehdyin sovelluksen ja iPadin käyttöön ennen varsinaista kuvauspäivää. iMovie on helppokäyttöinen sovellus, jota voi hyödyntää erilaisissa oppimistilanteissa. Sovelluksessa voidaan liittää videoita, kuvia ja ääntä.

Apunani kuvauksissa oli kaksi henkilöä. Toinen heistä esitti videoilla ja kuvissa bioanalyttikkoa, toinen asiakasta. Kirjoitimme heidän kanssaan sopimukset, joilla he antoivat luvan materiaalin käyttöön Metropolia Ammattikorkeakoulun opetustilanteissa ja sen jakamiseen Metropolian verkossa toimivissa oppimisympäristöissä. Assistenttini eivät olleet bioanalyttikoita tai alan opiskelijoita, joten ennen kuvausten alkua selitin heille lyhyesti kuvattavien laitteiden periaatteet.

Aloitimme videokuvaukset diffuusiokapasiteettimittauksesta. Etenin kuvaussuunnitelmani mukaisesti, joten oli helppoa muistaa mitkä osat ovat jo kuvattuna. Lisäksi merkitsin suunnitelmaan, kun tietty osio oli valmiina. Erityisesti aluksi piti kuvata samoja kohtauksia useampaan otteeseen. Kuvasin lyhyissä osioissa, jotta mahdollisesti epäonnistuneet osuudet olisi helpompi kuvata uudestaan. Työpajassa oli neuvottu, että tietyn osion alkuun ja loppuun kannattaa jättää tyhjää tilaa, jolloin editointi on helpompaa. Koska olin päättänyt tekstittää videoni, pystyin ohjeistamaan assistenttejani helposti kuvausten aikana. Kuvattua materiaalia tuli yhteensä 52 videota.

Työpajassa kerrottiin, että videoin editointiin on hyvä varata aikaa. Koska editoin ensimmäistä kertaa, tämä vaihe kesti pidempään kuin kuvausvaihe. Editointivaihe oli mielestäni erittäin mielenkiintoinen. Siirsin aluksi kaikki videot iMovieen, josta oli helppo lähteä karsimaan raakaversiot videoista. Tämän jälkeen siirsin tarvittavat kuvat väleihin ja tein PowerPointin avulla alaotsikot videon kohtauksille. Poistin turhat videoklipit ja lyhensin videoiden alku- ja loppupäistä. Lopuksi tekstitin videot otsikko-toiminnon avulla. Pysin pitämään tekstitykset selkeinä ja lyhyinä, sillä tarkoituksena kuitenkin on, että videoita katsotaan laboraatioissa, joissa kirjallisista ohjeista voi katsoa yksityiskohtaisemmin epäselväksi jääviä asioita. Ongelmia tuli, kun halusin muokata videon yksityiskohtia myöhemmin. Koska olin lainannut koululta iPadiä, olin siirtänyt kaikki tiedostot omalle tietokoneelleni ja pilvipalveluihin. Koska minulla ei ole iTunes-tiliä, en saanut siirrettyä materiaalia takaisin iPadiin jatkomuokkausta varten. Jatkomuokkauksen suoritin Anroidille suunnitellulla KineMaster-ohjelmalla, joka on hyvin samanlainen kuin iMovie. Videon musiikin on tehnyt Jusa Porkola. Hänen kanssaan on tehty kirjallinen sopimus, jossa hän antaa teoksensa käyttöön Metropolia ammattikorkeakoulun oppimateriaalissa.

Videoiden editoinnin jälkeen aloin työstää kuvallisia ohjeita. Huomasin muutaman kuvan puuttuvan, mutta sain kuvat otettua videoilta kuvankaappauksina. Tätä vaihetta helpotti huomattavasti se, että ohjeet olivat muuten jo valmiita ja viimeistelyjä. Mielestäni hankalinta oli päättää, miten kuvat asetellaan ohjeeseen, jotta siitä tulisi mahdollisimman selkeälukuinen. Lopuksi vertasin vielä kirjallisia ohjeita ja videoita keskenään, jotta niiden sisältö on sama. Huomasin tässä vaiheessa virheen diffuusiokapasiteettivideossa. VC-mittauksesta on jäänyt pois yksi työvaihe ”Ohjeista asiakasta vetämään keuhkot täyteen ilmaa, sen jälkeen tyhjiksi ja vielä kerran täyteen”. Valitettavasti videon muokkaaminen ei ollut tässä vaiheessa enää mahdollista. Laiteohjeissa tämä ohjeistus löytyy.

Sain palautetta tekemistäni materiaaleista kyselylomakkeen avulla. Kyselyn tuloksia avaam enemmän Pohdinta-kappaleessa.

Viimeistelyvaihe sisältää sekä tuotoksen että raportin viimeistelyn. Vaiheessa ovat mukana kehittämishankkeen kaikki osallistujat, minun työni tapauksessa ohjaajani ja minä (Salonen 2013: 15 – 21). Viimeistelyvaiheessa tarkastetaan työn sisältö ennen julkistamista.

Valmis tuotos on toiminnallisen opinnäytetyön tavoite ja tulos. Ero tutkimukselliseen opinnäytetyöhön on suuri, tutkimustyössä tavoite on saada uutta tutkimustietoa aiheesta. Valmis tuotokseni sisältää kaksi ohjausvideota, kaksi valmista kirjallista ohjetta sekä opinnäytetyöraportin. Valmis tuotos esiteltiin opinnäytetyöseminaarissa loka-marraskuussa 2017.

6 Tuotos

Opinnäytetyön lopullisena tuotoksena oli kaksi ohjevideota ja kaksi kuvallista ohjetta spirometrin ja diffuusiokapasiteettimittarin käytöstä. Ohjeet ovat liitteinä raportin lopussa. Ohjeiden alkuperäinen muotoilu kärsi hieman, kun tiedostot tuotiin liitteiksi. Spirometrian laiteohjeessa (Liite 1) käydään läpi laitteen käynnistäminen, kalibrointi, potilastietojen kirjaus sekä hitaan ja nopean vitaalikapasiteettimittauksen suoritukset. Lisäksi ohjeeseen on liitetty taulukko spirometriassa käytössä olevista suureista ja taulukko uusista suomalaisista viitearvoista.

Diffuusiokapasiteettimittauksen laiteohjeessa (Liite 2) on kuvattu laitteen käynnistäminen, virtaus- ja kaasukaibroinnin suorittaminen, potilastietojen kirjaus sekä hitaan vitaalikapasiteetin ja diffuusiokapasiteetin mittaaminen. Ohjeeseen on myös liitetty viitearvot tutkimuksesta.

Ohjevideot sisältävät samat työvaiheet, kuin kirjalliset laiteohjeet. Videot on tekstitetty lyhyin ohjelausein. Yksityiskohtaisemmat ohjeet löytyvät kirjallisesta ohjeistuksesta. Videon suunnitteluvaiheessa pohdin tekstityksen vaihtoehtona ääniraitaa, mutta päädyin tekstitykseen, koska laboraatiotilanteessa videoita voisi tarvittaessa katsoa ilman ääntä, jolloin taustamelua syntyy vähemmän.

Kalibraatio on keskeinen termi molempien laitteiden käytössä. Se tarkoittaa spesifioituissa olosuhteissa tehtäviä toimenpiteitä, joilla laitteen arvojen ja mittanormaalien arvojen välillä on yhteys. Mittauslaitteita ovat tässä tapauksessa spirometri ja diffuusiokapasiteettimittauslaite. Spesifioidut olosuhteet tarkoittavat, että kalibroitaessa on otettava huomioon ympäristöolosuhteet, esimerkiksi ilmanpaine ja lämpötila. Nämä olosuhteet saattavat vaikuttaa mittaustuloksiin. Mittanormaaliksi kutsutaan tunnettua arvoa, esimerkiksi spirometriassa virtaustilavuuspumppua, jonka tilavuus on tiedossa. Arvojen välinen yhteys tarkoittaa, että tunnettu arvo vastaa laitteet antamaa tulosta. Kalibroinnin eräs edellytys on toistettavuus. (Knuuttila – Kylmälä – Liukko – Pommelin 1999).

Spirometriavideon alussa ohjeistetaan laitteelle kirjautuminen. Laitteen on hyvä antaa lämmitä 10 – 15 minuuttia. Ympäristöolosuhteet tarkastetaan vertaamalla koneen lukemia luokan ilmanpaine- ja lämpötilamittareihin. Videolla on ohjeistettu virtaustilavuuspumpun kiinnitys ja itse kalibrointi. Kalibroinnissa pumppu täytetään ja tyhjenetään laitteen ohjeen mukaan. Ohjelma kertoo, onko kalibrointi hyväksyttävissä. Potilastietosuudessa neuvotaan potilastietojen kirjaus. Oikea henkilötunnus pitää täyttää ohjeeseen, muuten mittausta ei voida suorittaa.

Ennen tutkimuksen suoritusta asiakkaalle on hyvä kertoa tutkimuksen kulku. Hitaan vitaalikapasiteetin mittausta varten suukappale kiinnitetään paikalleen. Asiakasta kehoitetaan istumaan ryhdikkäästi nenänsulkija paikallaan ja huulet ja hampaat tiiviisti suukappaleen ympärillä. Asiakas hengittää ensin normaalia lepo hengitystä, jonka jälkeen häntä neuvotaan puhaltamaan keuhkot rauhallisesti tyhjiksi. Keuhkot vedetään täyteen ilmaa ja tämän jälkeen taas puhalletaan tyhjiksi. Mittaus toistetaan kolme kertaa. Kahden parhaan tuloksen väli saa olla enintään 5 %.

Nopea vitaalikapasiteetti (FVC) aloitetaan lepo hengityksellä suukappaleen läpi. Asiakasta pyydetään vetämään keuhkot täyteen ilmaa, jonka jälkeen ulospuhallus tapahtuu voimalla ainakin kuuden sekunnin ajan. Asiakasta pitää kannustaa puhalluksen aikana, jotta saadaan mitattua maksimaalinen puhallus. Keuhkot vedetään täyteen ilmaa nopeasti, jolloin mitataan PIF (inspiratorinen mittausta). Mittaus toistetaan 3 – 8 kertaa. Mittauksen hyväksyttävyyttä tarkistetaan erilliseltä liitteeltä. Ohjelma suljetaan yläkulman lopetuspainikkeesta.

Diffuusiokapasiteettimittauksen ohjevideon alussa tietokone, laitteen pääkytkin ja kaasupullot avataan. Kalibroinnissa aluksi tarkistetaan ympäristöolosuhteet. Tarkoituksena

on, että lämpötilan ja paineen voi tarkistaa luokassa löytyvistä mittareista. Virtauskalibrointi suoritetaan valitsemalla "Volume calibration". Videolla näytetään, miten kalibrointi-pumppu kiinnitetään. Aluksi tulee pumpata hitaasti, jotta käyrä pysyy kahden sisimmän katkoviivan välissä. Näin kalibroidaan pienet tilavuudet. Pumppaamista jatketaan hie-man voimakkaammin, niin, että tilavuus pysyy ulompien katkoviivojen välissä. Lopulta pumppaaminen tapahtuu vielä voimakkaammin, niin, että käyrä ulottuu uloimpien katkoviivojen ulkopuolelle. Tällä kalibroidaan suuret tilavuudet. Laite ilmoittaa, mikäli kalibrointi tulee suorittaa uudelleen. CorrIN- ja CorrEX-arvojen tulee olla lähellä 1.000. Seuraavana suoritetaan kaasukalibrointi. Kaasukalibroinnissa tarkistetaan käytettävien kaasujen osapaineet. Kalibrointi kestää useamman minuutin. Asiakkaan saapuessa potilastiedot kirjataan koneelle "Patient data"-valikosta. Syntymäaika on hyvä kirjata oikein, jotta laite osaa verrata tuloksia oikeisiin ikäryhmän mukaisiin viitearvoihin. Esivalmisteluohjeiden noudattaminen pitää tarkistaa ennen tutkimuksen suorittamista.

Hidas vitaalikapasiteetti mitataan aina ennen diffuusiokapasiteettimittausta. Aluksi suukappale kiinnitetään mittausanturiin. Asiakkaalle laitetaan nenänsulkija ja häntä neuvotaan istumaan ryhdikkäästi. Suukappaleen pitää olla kunnolla paikallaan, ilmaa ei saa vuotaa suupielistä. Asiakas hengittää normaalia lepo hengitystä, kunnes näytölle ilmestyy joko teksti Activate ERC/IC tai kaksi pystypalkkia. Tällöin asiakasta pyydetään hengittämään rauhallisesti keuhkot aivan tyhjiksi. Samalla painetaan F2, jolloin mittaus alkaa. Tämän jälkeen asiakasta ohjeistetaan vetämään keuhkot aivan täyteen ilmaa, sitten tyhjiksi ja vielä kerran täyteen. Lopulta asiakasta neuvotaan hengittämään lepo hengitystä. Tutkimus toistetaan kolmesti. Tuloksia verrataan "Best"-sarakeesta, VC IN ja VC EX eli hitaan vitaalikapasiteetin sisään- ja uloshengityksen välillä saa olla maksimissaan 150 ml eroa.

Ennen diffuusiokapasiteettimittausta mitataan asiakkaan hemoglobiinitaso, koska hemoglobiiniarvo vaikuttaa mittaustulokseen. Mittauksen kulku on hyvä selittää asiakkaalle ennen aloittamista. Mittauksen alussa laite suorittaa nollauksen. Kun alakulmaan ilmestyy teksti "Normal breathing", voi asiakas hengittää lepo hengitystä suukappaleen kautta. Asiakasta pyydetään puhaltamaan keuhkot tyhjiksi. Ulospuhalluksen alussa painetaan F2, jolloin näytöllä lukee "Exhale deeply". "Inhale deeply" kehottaa asiakasta vetämään keuhkot täyteen ilmaa ainakin 90 % omasta vitaalikapasiteetista, tavoitetaso näkyy viivana ruudulla. Asiakasta neuvotaan pidättämään hengitystä 10 sekuntia, jonka jälkeen

puhalletaan keuhkot reippaasti, mutta pitkään aivan tyhjiksi. Laite laskee tuloksen mittauksen jälkeen. Kahden DLCOSB-tuloksen ero saa olla enintään 5 %. Tulokset pitää tallentaa painamalla F12. Lopuksi ohjelma, tietokone ja kaasupullot suljetaan.

Koska videokuvaaminen ja editoiminen olivat minulle uusia asioita, olin asettanut tavoittekseni oppia tuottamaan selkeää ja yksinkertaista videomateriaalia. Kuvasin videot käsivaralla, videokuvauksessa olisi voinut käyttää apuna kuvausjalustaa. Jalustan puuttuminen näkyy videoilla ajoittain videokuvan epätasaisuutena. Kokonaisuudessaan video-prosessi oli tekijän kannalta mielekäs, ja valmiit tuotokset olivat sellaisia, kuin suunniteluvaiheessa olin ajatellutkin. Laiteohjeet onnistuivat kokonaisuudessa hyvin, osa kuvista on hieman epätarkkoja, mikä saattaa vaikeuttaa yksityiskohtien hahmottamista. Kuvat olisi voinut ottaa kuvankaappauksina tietokoneen ruudulta, jolloin ne olisivat olleet tarkempia.

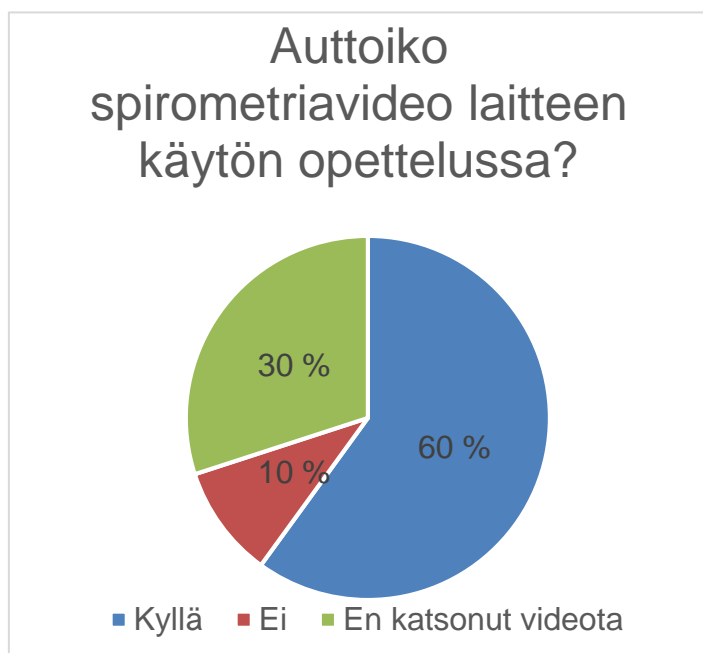
7 Opinnäytetyön kehittäminen kyselyn pohjalta

Kyselylomake on hyvä tapa kerätä tietoa, koska se on anonyymi ja tietoa voidaan kerätä suuria määriä. Lisäksi määrällisen tiedon analysointi on kohtuullisen helppoa. Koulutuspalautteessa kyselylomake on suosittu aineistonkeruutapa. (Opintokeskus Sivis). Analysoin kyselylomakkeilla saadut tulokset ja vastausten pohjalta pyrin kehittämään oppimateriaaliani.

Videoita ja työohjeita testattiin syksyllä 2017 kliinisen fysiologian kurssin opiskelijoilla. Testauksen jälkeen opiskelijat vastasivat kyselyyn ohjeista. Kysely tuotettiin kyselylomakkeella (Liite 3). Aloitin kyselylomakkeen teon pohtimalla, millainen kokonaisuus laboraatiotilanne on, ja miten tekemäni oppimateriaali ja ohjeet tukevat koko opetustilannetta. Kyselylomakkeella pyrittiin selvittämään videoiden ja kuvallisten ohjeiden tarvetta ja onnistuneisuutta sekä yleistä laboraatioiden sujuvuutta.

Kyselyyn vastasi 10 kliinisen fysiologian kurssin laboraatioihin osallistunutta bioanalyttikko-opiskelijaa. Joissain kysymyksissä yksi tai useampi vastaus jouduttiin hylkäämään epäselvän vastauksen vuoksi, jos vastaaja oli esimerkiksi vastannut kysymykseen sekä kyllä että ei. Kysely (Liite 3) koostui kuudesta kysymyksestä, jossa osassa oli useampi alakysymys. Kysymykset olivat lähinnä väittämiä, joihin voi vastata kyllä tai ei. Lisäksi osa kysymyksistä sisälsi avointa vastaustilaa.

Vastaajista 60 % oli sitä mieltä, että spirometriaohjevideo helpotti laitteen käytön opettelua (Kuvio 5). Kolme vastaaja ei katsonut videota ja yhden mielestä video ei helpottanut laitteen käyttöä. Osa vastaajista kertoi, että iPadit eivät olleet olleet käytössä laboraatioissa, joten he olivat joko katsoneet videon myöhemmin tai jättäneet videon katsomatta. Erään vastaajan mielestä video-ohje olisi sopinut paremmin teoriatunnille.



Kuvio 5. Kaavio vastauksista kysymykseen "Auttoiko spirometriavideo laitteen käytön opettelussa?"

Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että diffuusiokapasiteettivideo helpotti laitteen käytön opettelua. Eräs vastaaja kertoi, että tekstit menevät nopeasti ja videota joutui katsomaan useamman kerran. Myös diffuusiokapasiteettitutkimusta tehdessä osa opiskelijoista kertoi, että iPadit eivät olleet käytössä

Vastaajista 70 % oli sitä mieltä, että kuvallinen ohje spirometriaan helpotti laitteen käytön oppimista. 30 % oli sitä mieltä, että ohjeet eivät olleet hyödyttäneet spirometrin käytössä. Tekstiä sanottiin selkeäksi, mutta useammassa vastauksessa toivottiin tiivistelmää ohjeista sekä selkeämpiä kuvia sekä huomiokeinoja, esimerkiksi lihavoitteja tai kursivoitteja, tekstiin.

Seitsemän vastaajaa kertoi, että kuvalliset ohjeet diffuusiokapasiteettimittauksessa helpottivat oppimista. Kaksi vastaajaa oli sitä mieltä, että ohjeet eivät auttaneet tutkimusta

opetellessa. Spirometrian ohjeen perässään oli lisätty viitearvot tutkimukseen, mutta diffuusiokapasiteettimittauksen ohjeistuksesta ne puuttuivat. Viitearvoja toivottiin ohjeisiin mukaan. Lisäksi vastaajat olisivat halunneet lisää tarkempia kuvia. Myös toive "pikaohjeesta" sai maininnan.

Vastaajista 90 % oli käyttänyt ohjevideoita muilla kursseilla opintojen aikana. Yhdeksän kymmenestä kyselyyn osallistujasta oli sitä mieltä, että videot helpottavat oppimista. Lisäksi videomateriaalia opetukseen toivoi 90 % vastaajista (Kuvio 6).



Kuvio 6. Kaavio vastauksista kysymykseen "Haluaisitko lisää videoita opetukseen?"

Lomakkeen viimeisenä kysymyksenä oli "Olivatko laboratoriotunnit sujuvia? Jos eivät, miksi?". Viisi vastaajaa oli sitä mieltä, että tunnit olivat sujuvia, neljän mielestä laboratoriotuntien sujuvuudessa olisi parannettavaa. Vastaajien mukaan ennen laboraatioita oli liian vähän teorialunteja. Harjoitukseen toivottiin lisää ohjeistusta. Laboraatiokertoja oli syksyn kurssilla vain neljä, osa vastaajista olisi halunnut lisää käytännön harjoituksia. Lisäksi opettajan poissaolo yhdeltä laboraatiokerralta oli vaikeuttanut oppimista. Osa laitteista ei ollut toiminut ja vastaajien mukaan ohjeet olivat hieman epäselviä ja ristiriitaisia. Suurin osa vastaajista koki kuitenkin, että tunnit olivat sujuneet hyvin, ja että he olivat oppineet tarpeelliset asiat.

Lisäksi pyysin muuta palautetta tekemästani aineistosta. Vastauksista tuli ilmi, että lyhyet ja sujuvat videot tukevat hyvin oppimista, koska niitä on helppo kerrata ja katsoa, mitä

tulee tehdä. Rakentavana kritiikkinä oli ehdotettu, että videot olisi voitu kuvata hieman lähempää, jotta niitä olisi helpompi seurata. Eräiden vastaajien mielestä selostusta on helpompi seurata kuin tekstiä, joten he toivoivat videoon tekstin sijasta puhetta.

Kyselylomake oli hyvä tapa kerätä palautetta tekemistäni materiaaleista. Vaikka vastaajajoukko oli pieni, kyselytutkimus toi arvokasta palautetta ja kritiikkiä, jotka auttoivat kehittämään omaa tekemistäni. Lihavoin ja kursivoin tekstejä kirjallisissa ohjeissa, jotta ne olisivat selkeämpiä ja helpommin luettavia. Ohjaavan opettajan palautteesta tein ohjeille kansilehdet. Lisäksi lisäsin diffuusiokapasiteettiohjeeseen viitearvot. Koska videoiden editointi oli valmis, en voinut enää muuttaa videoita. Kokosin palautteesta kehittämissuhteita asioista, jotka nyt tekisin mahdollisesti toisin. Nämä seikat toimivat samalla vinkkeinä muille opiskelijoille, jotka opinnoissaan tekevät videomateriaaleja.

- Videot kannattaa kuvata mahdollisimman läheltä, jotta niitä on helppo seurata
- Asiat ja tekstit etenevät videoissa nopeasti, joten videon nopeuteen kannattaa kiinnittää huomiota
- On hyvä pohtia, olisiko ääniraita videossa tekstitystä parempi tapa tuoda ohjeita esille

Kuvallisista ohjeista tärkeimpänä palautteena tuli ilmi, että vastaajat olisivat halunneet enemmän ja selkeämpiä kuvia ohjeiseen sekä tämän lisäksi pikaohjeet laitteen käyttöön. Ohjeista voisi tehdä kuvattomat ja erittäin yksinkertaiset "tukiohjeet" laitteen käyttöön

8 Pohdinta

8.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Bioanalyytikon eettiset ohjeet korostavat kliinisen laboratoriotyön etiikkaa. Tärkeää on ylläpitää ja kehittää omaa osaamista, olla vastuussa koulutuksen kehittämisestä ja ohjata laboratoriotutkimuksiin liittyvissä asioissa. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2011). Opinnäytetyöni on erityisesti sidoksissa opetukseen ja alan kehittämiseen, sillä tavoitteena on kehittää bioanalytikkojen koulutusta.

Tutkimuksessa on käytettävä tiedonhankintamenetelmiä, jotka ovat eettisesti kestäviä. Muihin töihin on viitattava asianmukaisesti, eikä muiden ajatuksia saa esittää ominaan. Tutkimuksessa on oltava tarkka, rehellinen ja huolellinen. Ennen tutkimusprojektia on huolehdittava esimerkiksi aineistojen käyttöoikeutta koskevat kysymykset. Mikäli tutkimuslupia tarvitaan, ne tulee olla hankittuina ennen tutkimuksen aloittamista. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta). Tutkimustuloksia ei saa kaunistella ja niitä tulee käsitellä kriittisesti. Raportoinnissa tulee keskittyä selkeään tekstiin, eikä tuloksia tule kirjata harhaanjohtavasti tai puutteellisesti, esimerkiksi jättämällä joitain osioita tutkimuksesta raportin ulkopuolelle. (Kajaanin ammattikorkeakoulu).

Oma opinnäytetyöni on suoritettu hyvien eettisten käytäntöjen mukaisesti. Olen pyrkinyt käyttämään monipuolista lähdeaineistoa. Olen käyttänyt tiedonhankinnassa luotettavia tiedonhakumenetelmiä, esimerkiksi PubMed ja Cinahl-tietokantoja ja alan julkaisuja, esimerkiksi Moodi-lehteä. Kirjat eivät yleisesti ole vertaisarvioituja, mutta keskustelin ohjaajani kanssa kirjojen käytöstä lähteinä. Hänen mukaansa kirjojen teoriaosuuksia voi käyttää opinnäytetyön lähteinä, koska kliinisen fysiologian perusasioihin ei ole tullut suuria muutoksia viime vuosina. Useat käyttämästäni kirjoista toimivat myös oppikirjoina ja monet kirjoittajat ovat julkaisseet myös useita tieteellisiä artikkeleja

Luotettavassa työssä ei vääristellä, käytetä vilppiä tai suoriteta tutkimusta piittaamattomasti (Kajaanin ammattikorkeakoulu). Työssäni on viitattu asianmukaisesti ja Metropolia ammattikorkeakoulun käytäntöjä noudattaen muiden kirjoittajien artikkeleihin ja muihin teksteihin. En ole esittänyt muiden tekstejä ominani enkä muulla tavalla plagioinut muiden tuotoksia. Raportissa olen kuvannut opinnäytetyöprosessin asianmukaisesti, todenperäisesti ja mahdollisimman selkeästi. Tutkimuksessani olen kirjannut prosessin eri vaiheet totuudenmukaisesti ja analysoinut kyselylomakkeet oikeaoppisesti, esimerkiksi ristiriidassa olevia vastauksia tai kritiikkiä ei jätetty pois.

8.2 Ammatillinen kasvu ja kehitys

Ammatillisella kasvulla tarkoitetaan oman osaamisen kehittämistä, ammatillisen identiteetin muovaamista ja omaan työskentelyyn sitoutumista. Ammatillinen kasvu vaatii itse-reflektiota. (Wallin 2007). Opinnäytetyöprosessissa omaa osaamista on tullut kehitettyä sekä tiedollisesti että käytännön taitojen osalta. Projekti on syventänyt osaamistani kliinisen fysiologian alueelta. Uuden teorian tiedon lisäksi olen oppinut itsenäistä työskentelyä, työnteon suunnittelua, työprosessiin sitoutumista tiedonhakua sekä oppimateriaalin

tekoa. Olen perehtynyt videomateriaalin suunnitteluun, kuvaamiseen ja editointiin. Lisäksi olen oppinut keräämään palautetta ja kehittämään omaa työskentelyäni palautteen pohjalta.

Ammatillinen identiteetti tarkoittaa yksilön suhdetta työntekoon ja ammattiin. Ammatti-identiteetin rakentumisen voidaan katsoa alkavan uravalinnasta ja identiteetti muovautuu koko työuran ajan. (Hyvönen 2008: 15 – 24). Opinnäytetyö on vahvistanut omaa ammatillista identiteettiäni tukemalla omaa kuvaani bioanalytikkona ja kliinisen laboratoriotoinnin osaajana. Uskon, että opinnäytetyöprosessin aikana opituista taidoista on hyötyä työelämässä ja mahdollisissa jatko-opinnoissa.

8.3 Opinnäytetyön arviointi

Salonen (2013) on ottanut *tarkistusvaiheen* eli arvioinnin omaksi vaiheekseen kehitystyöprosessissa, mutta toteaa, että oikeastaan se sisältyy koko kehitystyöprosessiin. Mielestäni oman opinnäytetyöprojektini kohdalla arviointia tapahtui koko opinnäytetyöprosessin ajan. Sain palautetta sekä suunnitelma että työstövaiheessa. Lisäksi kyselytutkimukseen osallistuvat antoivat palautetta työstäni.

Sain palautetta ohjaavalta opettajaltani sekä yksilö- että ryhmätapaamisilla ja sähköpostitse. Opponentti ja muut suunnitelmaseminaarin osallistujat antoivat palautetta työn alkupuolella. Sama opponentti säilyi koko opinnäytetyöprosessin ajan, joten sain häneltä palautetta myös työn loppuvaiheessa. Toteutusseminaarissa työtäni arvioitiin, joten sain korjausehdotuksia, jotka toteutin ennen opinnäytetyöraportin viimeistä palautuspäivää.

Mielestäni opinnäytetyöprosessi onnistui hyvin ja pääsin suunnitelmavaiheessa asettamiini tavoitteisiin, muun muassa laajensin teoriaosaamistani ja käytännön taitojani, opin videokuvausta ja editointia sekä oppimateriaalin tekoa sekä pääsin kehittämään työtäni kyselyn perusteella. Suunnitelmavaiheesta lopulliseen tuotokseen on toki tapahtunut monia muutoksia, mutta kokonaisuudessaan valmis materiaali on alkuperäisen tarkoituksen mukaista.

8.4 Opinnäytetyön hyödynnettävyys ja jatkotutkimusaiheet

Valmis oppimateriaali on Metropolia ammattikorkeakoulun käytössä tulevia klinisen fysiologian kursseja varten. Materiaali voi toimia apuna teoritunneilla, laboraatioissa ja tenttiin tai harjoitteluun kerrattaessa. Sähköisessä muodossa olevia laiteohjeita voidaan myöhemmin muokata, esimerkiksi jos laitteisiin tulee päivityksiä, jotka vaativat muutoksia ohjeisiin.

Pitkäaikaisverenpainemittarin ohjeistusta ei saatu tehtyä kokonaan, koska laite ei toiminut opinnäytetyöprosessin aikana. Kun laite saadaan korjattua, pitkäaikaisverenpainemittarin uudet ohjeet ja mahdollinen videomateriaali toimivat kehitysaiheena uuteen projektiin. Kyselyssä ilmi tulleita kehittämiskohteita voidaan pohtia tulevilla klinisen fysiologian kurssin toteutuksilla. Lisäksi materiaaleja voitaisiin testata pidemmällä aikavälillä.

Video-oppimateriaali on mielekäs ja hyödyllinen opinnäytetyöaihe. Suosittelen muita opiskelijoita tarttumaan videomateriaalin tekoon omissa töissään. Kyselyyn vastaajista 90 % kertoi haluavansa lisää video-oppimateriaalia opetukseen. Tässä on hyvä syy lähteä kehittämään kurssien audiovisuaalista oppimateriaalia.

Lähteet

Aaltonen, Jouko 2002. Käsikirjoittajan työkalut. Audiovisuaalisen käsikirjoituksen tekijän opas. Helsinki: Suomalaisen kirjallisuuden seura.

Alaoutinen, Satu – Bruce, Tytti – Kuisma, Mikko – Laihanen, Esa – Nurkka, Annikka – Riekkö, Karita – Tervonen, Antero – Virkki-Hatakka, Terhi – Kotivirta, Satu – Muukkonen, Joanna 2009. LUT:n opettajan laatuopas. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Luettavana sähköisesti osoitteessa: <<http://www.lut.fi/documents/10633/29855/lut-opettajan-laatuopas.pdf>>.

Edu.fi 2010. Graafiset esitykset ja kuvat oppimisen edistäjinä. Opetushallitus. Verkkodokumentti. Päivitetty 17.5.2010.<http://www.edu.fi/etalukioetusivu/vinkkeja_verkko_opiskeluun/miten_opiskella_verkossa/kirjoittaminen_ja_keskustelu_verkossa/kirjoittaminen/graafiset_esitykset_ja_kuvat_oppimisen_edistajina>. Luettu 18.3.2017

HUS Kuvantaminen 1. Diffuusiokapasiteetti, single breath menetelmä, tavallinen perusmittaus. Tutkimusohjekirja. Päivitetty 31.3.2017.<<https://huslab.fi/ohjekirja/1246.html>> Luettu 2.4.2017

HUS Kuvantaminen 2. Verenpaine, pitkäaikaisrekisteröinti (24h). Tutkimusohjekirja. Verkkodokumentti. Päivitetty 31.3.2017. <<https://huslab.fi/ohjekirja/3914.html>> Luettu 2.4.2017

Hyvönen, Laura 2008. Ammatti-identiteetin muodostuminen uudelleen koulutuksessa ja uudessa ammatissa. Tampereen yliopisto. Pro gradu-tutkielma. Luettavana sähköisesti osoitteessa: < <https://tampub.uta.fi/bitstream/handle/10024/79480/gradu03230.pdf?sequence=1>>

Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2012. Opinnäytetyön raportointi. Verkkodokumentti. Päivitetty 15.8.2012. <<https://oppimateriaalit.jamk.fi/raportointiohje/tag/kehittamishanke/>> Luettu 3.6.2017

Länsimies, Esko – Vanninen, Esko 2004. Kliinisen fysiologian perustutkimukset. Teoksessa Penttilä, Ilkka (toim.): Kliiniset laboratoriotutkimukset. Helsinki: WSOY. 44-62.

Kainu, A. – Timonen, K. L. – Toikka, J. – Quaiser, B. – Pitkäniemi, J. – Kotaniemi, JT. – Lindqvist, A. – Vanninen, E. – Länsimies, E. – Sovijärvi, AR. 2015. Reference values of spirometry for Finnish adults. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 346 – 358.

Kajaanin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön eettiset suositukset. Verkkodokumentti. <<http://www.kamk.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Opinnaytetyoprosessi/SoTeLi/Opinnaytetyoprosessi/Eettiset-suositukset>> Luettu 29.7.2017

Kantola, Ilkka 2008. Primaarinen hypertensio. Teoksessa Heikkilä, Juhani – Kupari, Markku – Airaksinen, Juhani – Huikuri, Heikki – Nieminen, Markku S. – Peuhkurinen, Keijo (toim.): Kardiologia. Helsinki: Duodecim. 1038 – 1061.

- Knuuttila, Jari – Kylmälä, Kaarle – Liukko, Matti – Pommelin, Petri 1999. Terveydenhuollon laadunhallinta. Suuntaviivoja terveydenhuollon laitteiden kalibroinneille. Lääkelaitos. Luettavana sähköisesti osoitteessa <https://www.valvira.fi/documents/14444/50159/LH-1999-2_terveydenhuollon_laitteiden_kalibrointi.pdf>
- Koli, Hanne – Silander, Pasi 2002. Oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus. Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu: Hämeenlinna. 26, 36 – 39.
- Korhonen, Ilkka – Turjanmaa, Väinö – Sovijärvi, Anssi 2012. Kliinisen fysiologian metodiikan perusteet. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli – Turjanmaa, Väinö – Vanninen, Esko (toim.): Kliinisen fysiologian tutkimukset. Helsinki: Duodecim. 12 – 16.
- Koskelo, Kati – Kuusisto, Saija – Talasma, Eeva-Maija 2009. Oppimateriaalin laatiminen. Vinkkejä monipuoliseen opetukseen. Tampereen ammattikorkeakoulu. Kehittämishanke. 13 – 20. Luettavana sähköisesti osoitteessa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/8043/Koskelo.Kati_Kuusisto.Saija_Talasma.Eeva-Maija.pdf?sequence=2>
- Malava, Heidi 2017. Kliinisen fysiologian laboratoriotyöt. Osa 2. Kevät 2017. Oppimateriaali.
- Metropolia 2015. Bioanalytiikka. Opinto-opas. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/88094/fi/70303/SXJ15S1/year/2015>> Luettu 12.3.2017
- Moodi 3b/2015. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. 13.painos.
- Opintokeskus Sivis. Kyselylomake. Verkkodokumentti. <<https://www.ok-sivis.fi/jarjesto-arvioinnin-ilmansuuntia/arvioinnin-tiedonkeruun-menetelmia/kyselylomake.html>> Luettu 2.4.2017
- Oulun ammattikorkeakoulu 2017. Opinto-opas. Verkkodokumentti. <<http://www.oamk.fi/opinto-opas/koulutusohjelmat/?koulutus=BIO2017S&lk=s2017>> Luettu 2.4.2017
- Pohjois-Karjalan sairaanhoito ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä 2012. Diffuusiokapasiteetti, single-breath -menetelmä. Menetelmäohje. Verkkodokumentti. Päivitetty 16.2.2012. <http://www.pkssk.fi/documents/601237/620720/Diffuusiokapasiteetti_menetelm%C3%A4ohje.pdf?inheritRedirect=true.> Luettu 2.4.2017
- Salina, Loris – Ruffinengo, Carlo – Garrino, Lorenza – Massariello, Patrizia – Charrier, Lorena – Martn, Barbara – Favale, Maria Santina – Dimonte, Valerio 2012. Effectiveness of an educational video as an instrument to refresh and reinforce the learning of a nursing technique: a randomized controlled trial. Perspectives on Medical Education. 67 – 75.
- Salonen, Kari 2013. Näkökulmia tutkimukselliseen ja toiminnalliseen opinnäytetyöhön. Opas opiskelijoille, opettajille ja TKI-henkilöstölle. Turun ammattikorkeakoulu. Luettavana sähköisenä osoitteessa: <<http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522163738.pdf>>
- Salorinne, Yrjö 2012. Kaasujenvaihdunnan tutkiminen levossa. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli – Turjanmaa, Väinö – Vanninen, Esko (toim.): Kliinisen fysiologian tutkimukset. Helsinki: Duodecim. 101 - 106.

Savonia-ammattikorkeakoulu 2017. Opinto-opas. Verkkodokumentti. <<http://portal.savonia.fi/amk/fi/opiskelijalle/opetussuunnitelmat?yks=KS&krtid=1023&tab=6>> Luettu 2.4.2017

Sovijärvi, Anssi – Piirilä, Päivi 2012 A. Keuhkojen toimintakokeisiin valmistautuminen. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli – Turjanmaa, Väinö – Vanninen, Esko (toim.): Kliinisen fysiologian tutkimukset. Helsinki: Duodecim. 79 – 80.

Sovijärvi, Anssi – Piirilä, Päivi 2012 B. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli – Turjanmaa, Väinö – Vanninen, Esko (toim.): Kliinisen fysiologian tutkimukset. Helsinki: Duodecim. 82 – 97.

Sovijärvi, Anssi R. A. 2015. Suositukset spirometrian uusien viitearvojen käytöstä ja tarkennuksia PEF-tutkimuksiin. Moodi 3b/2015. Pääkirjoitus.

Sovijärvi, Anssi – Uusitalo, Arto – Länsimies, Esko – Vuori, Ilkka (toim.) 1994: Kliininen fysiologia. Helsinki. Duodecim. Esipuhe, 51 – 56, 193 – 197.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2011. Bioanalytiikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. Verkkodokumentti. <<https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+ohjeet+-suomi+2011.pdf>> Luettu 9.10.2017

Tampereen ammattikorkeakoulu 2017. Opinto-opas. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.tamk.fi/index.php/fi/167/fi/49590/16BA/year/2017>> Luettu 2.4.2017

Tays 2015. Diffuusiokapasiteetin mittaaminen. Kliininen fysiologia. Verkkodokumentti. Päivitetty 12.10.2015. <http://www.pshp.fi/fi-FI/Palvelut/Kuvantamispalvelut/Kliininen_fysiologia/Diffuusiokapasiteetin_mittaaminen> Luettu 2.4.2017

Turjanmaa, Väinö 2012. Verenpaineen mittaaminen. Teoksessa Sovijärvi, Anssi – Ahonen, Aapo – Hartiala, Jaakko – Länsimies, Esko – Savolainen, Sauli – Turjanmaa, Väinö – Vanninen, Esko (toim.): Kliinisen fysiologian tutkimukset. Helsinki: Duodecim. 250 – 253.

Turun ammattikorkeakoulu 2016. Opinto-opas. Verkkodokumentti. <https://www.turkuamk.fi/media/filer_public/2016/12/08/bioanalytikko_koulutuksensialto_2017.jpg> Luettu 2.4.2017

Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Hyvä tieteellinen käytäntö. Verkkodokumentti. <<http://www.tenk.fi/fi/hyva-tieteellinen-kaytanto>> Luettu 6.6.2017

Wallin, Aila 2007. Teoreettisia näkökulmia ammatilliseen kasvuun. Verkkodokumentti. <http://www.awailable.com/tiedostot/20070424_TEOREETTISIA_N_K_KULMIA_AMMATILLISEEN_KASVUUN.pdf> Luettu 9.10.2017

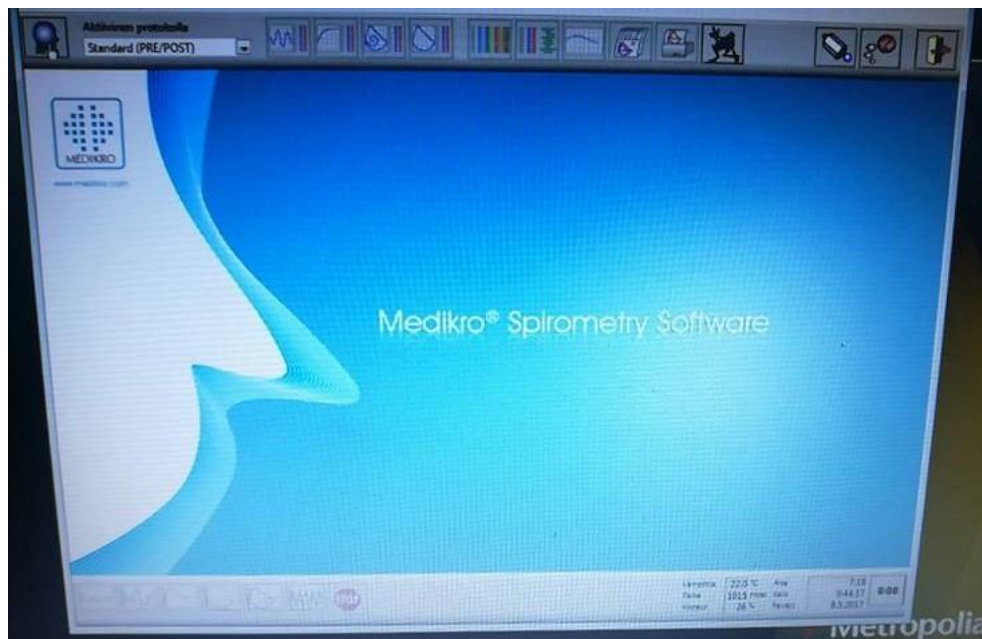
Medikro Spiro 2000

KUVALLINEN KÄYTTÖOHJE SPIROMETRIAAN

Laiteohje spirometrin käyttöön

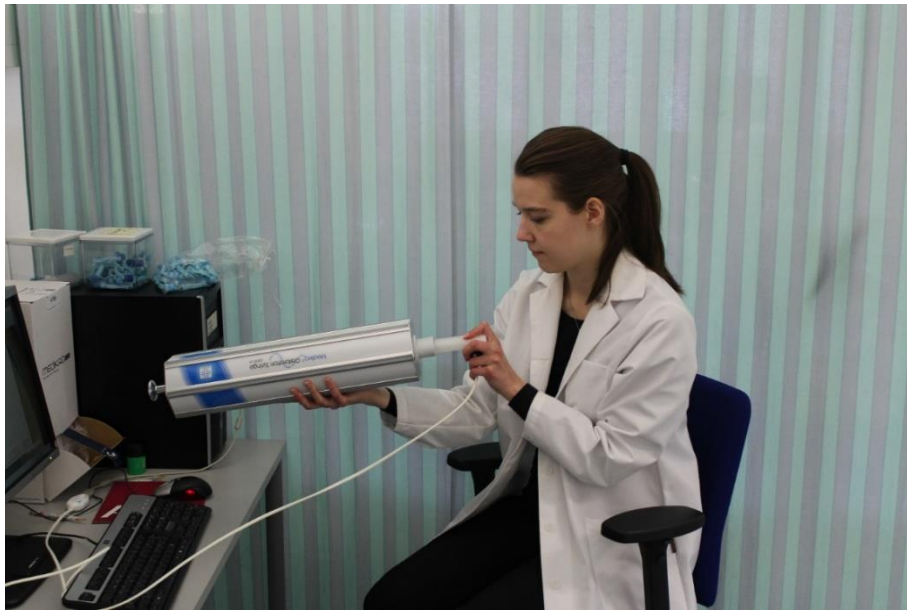
Käynnistäminen

1. Käynnistä tietokone ja kirjaudu sisään: Password: fysio324
2. Valitse ohjelma Mediko Spirometry Software. Kirjoita käyttäjän tunnistukseen esimerkiksi oma nimesi. Anna ohjelman lämmitä 5-15 minuuttia ennen kalibroinnin aloitusta.

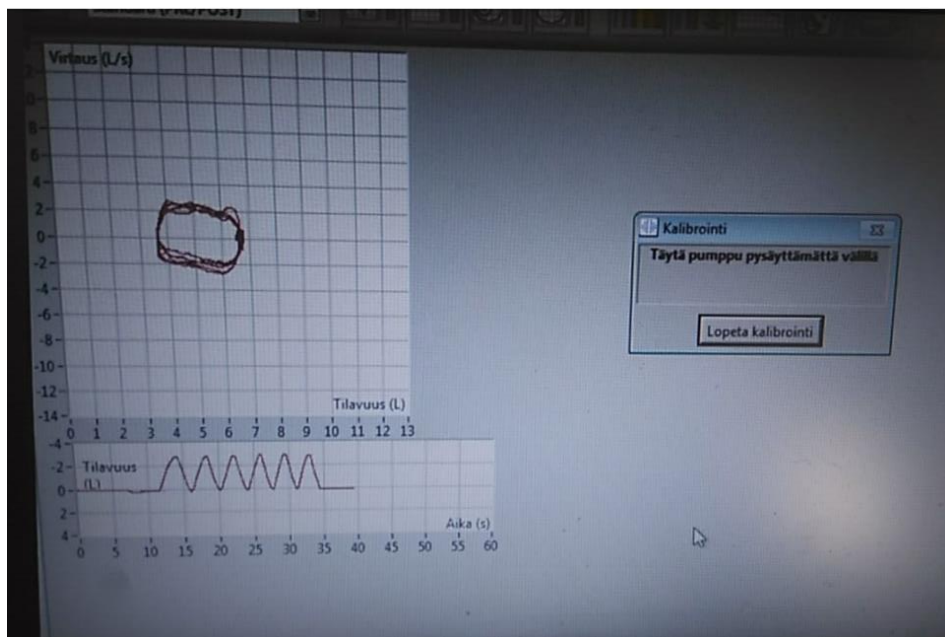


Kalibrointi

3. Käynnistä kalibrointi painamalla oikeassa yläkulmassa olevaa "kalibrointi"-painiketta
4. Tarkista ympäristöolosuhteet: Vertaa lukemia luokan lämpö- ja ilmanpaine-mittareihin. Paina OK.
5. Suorita virtauskalibrointi.
 - Kiinnitä virtaustilavuuspumppu

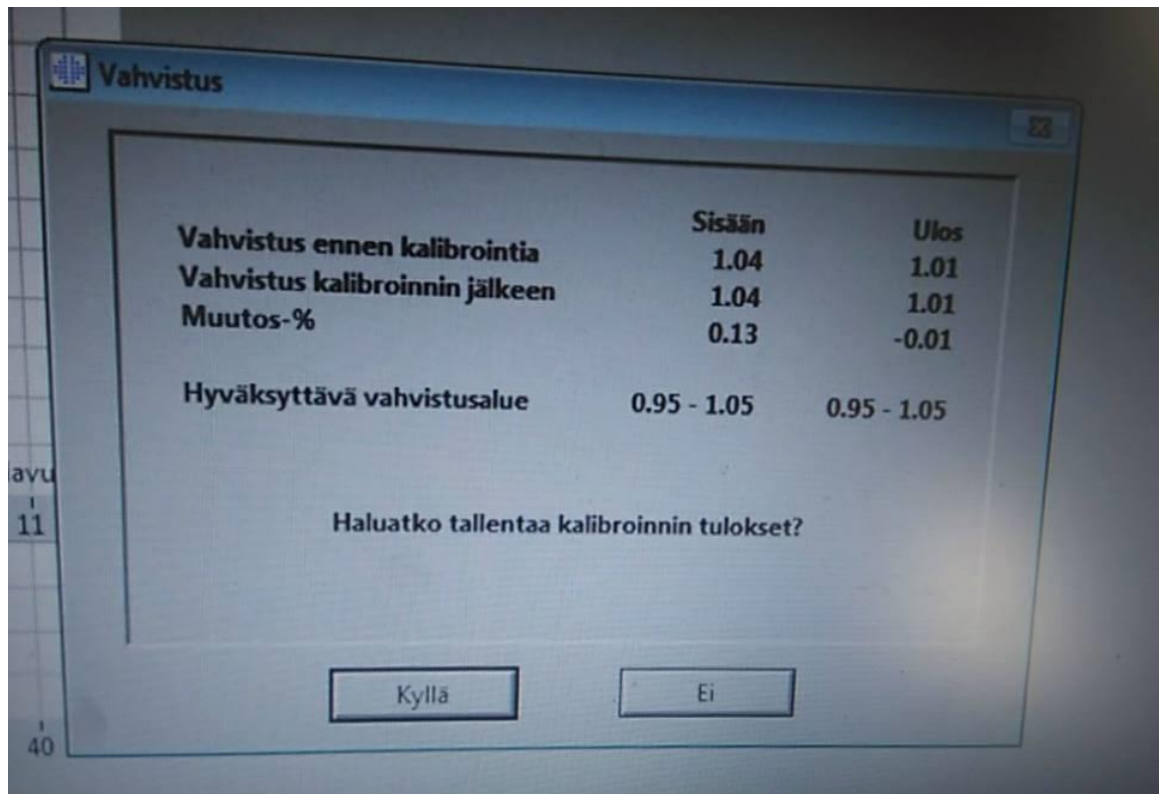


- Pumpkaa ohjeen mukaan sisään ja ulos noin 30 sekunnin ajan.



- Paina "lopetä kalibrointi"

- Ohjelma kertoo, onko kalibrointi mennyt vaihteluväliin 0,95-1,05. Jos näin on, paina hyväksy kalibrointi. Jos kalibrointi ei mennyt läpi, suorita se uudestaan.



Potilastiedot ja esivalmistelut

6. Paina henkilötiedot-kuvaketta vasemmassa yläreunassa.
7. Täytä asiakkaan tiedot. Nimi, hetu, syntymäaika, pituus, paino ja tupakointi Huom! Täytä oikea henkilötunnus, muuten et pääse eteenpäin.
8. Muista tarkistaa, että asiakas on noudattanut esivalmisteluohjeita.
9. Paina Mittausvalmius, jonka jälkeen voit aloittaa mittauksen.

Standard (PRE/POST)

Sukunimi ja etunimet:

Henkilötunnus: X

Potilastunnus:

Syntymäaika: Ika: vuotta

Sukupuoli: Vittearvosto:

Väestöryhmä: Pituus: cm Painoindeksi:

Paino: kg Tupakointi:

Ammatti:

Sairaudet:

Lääkitys:

Kys.asett.:

Huomautus:

Mittausvalmius

Uusi henkilö

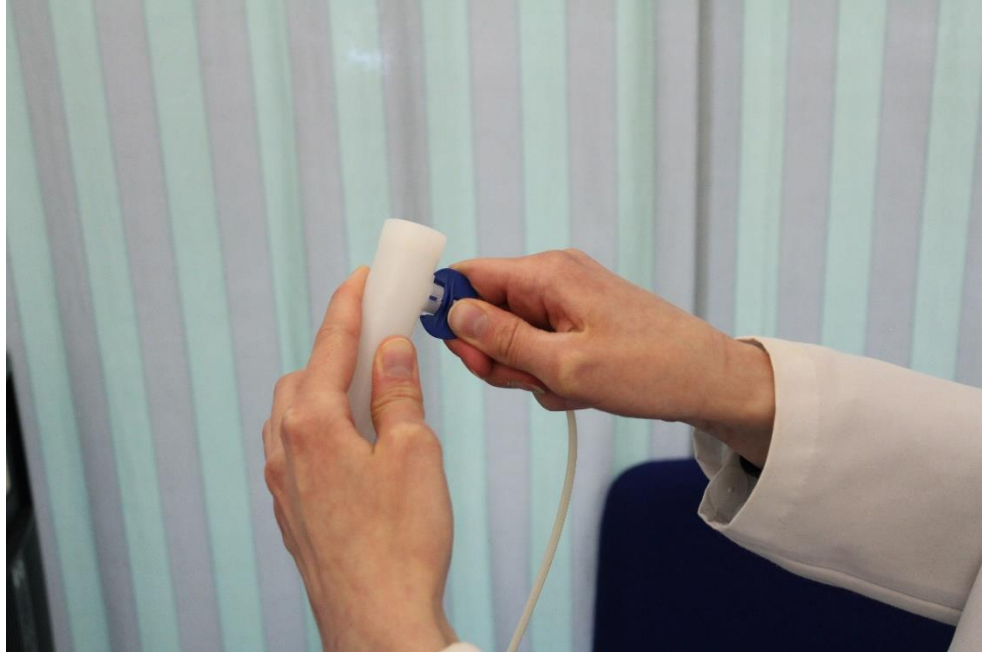
Tietokanta

Tuo

Vie

Hitaan vitaalikapasiteetin (VC) mittaaminen

10. Aseta puhdas suukappale paikalleen.

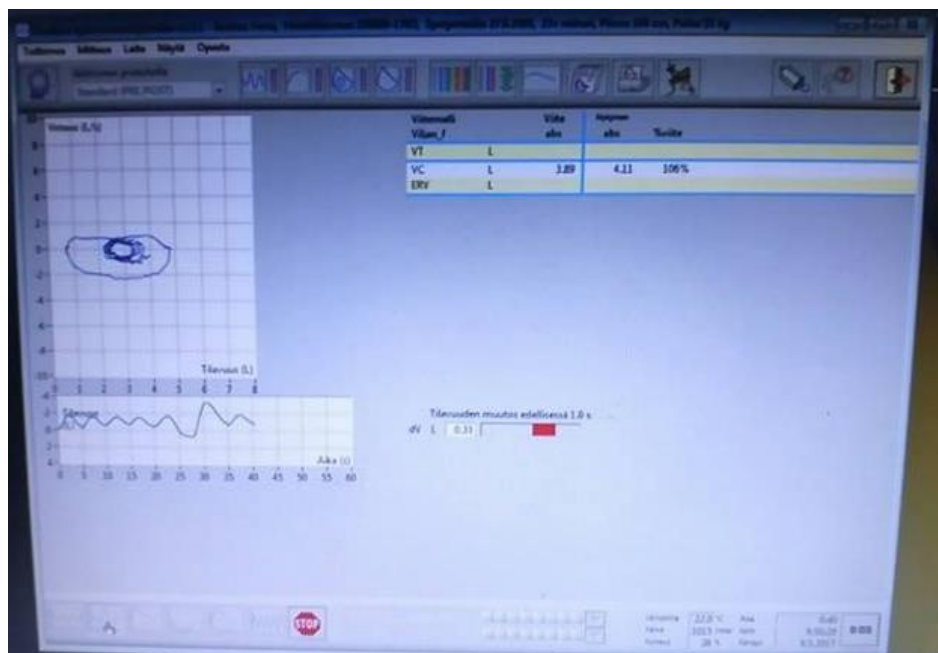


11. Pyydä asiakasta istumaan ryhdikkäästi, huulet tiiviisti suukappaleen ympärillä ja nenänsulkija paikoillaan.



12. Mittaa VC

- Valitse vasemmasta alareunasta VC.
- Ohjeista asiakasta hengittämään normaalisti suukappaleen läpi hetken aikaa.
- Ohjeista, että seuraavasta puhalluksesta puhalla keuhkot hitaasti aivan tyhjiksi, jonka jälkeen keuhkot vedetään täyteen ilmaa, jonka jälkeen taas tyhjiksi. Jos näyttöön ei tämän jälkeen tule ruutua: hyväksytkö mittauksen, niin paina STOP ja sen jälkeen hyväksy mittaus.



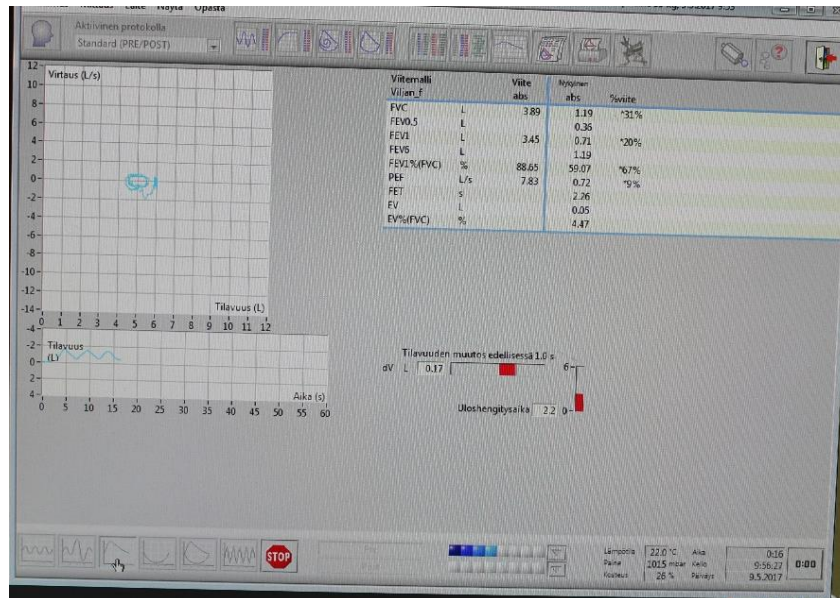
- Toista mittaus yhteensä kolmesti, pidä mittausten välillä pieni tauko.
- Tarkista tulokset. Ero kahden parhaan tuloksen välillä saa olla max 5 %.

Nopean vitaalikapasiteetin (FVC) mittaus

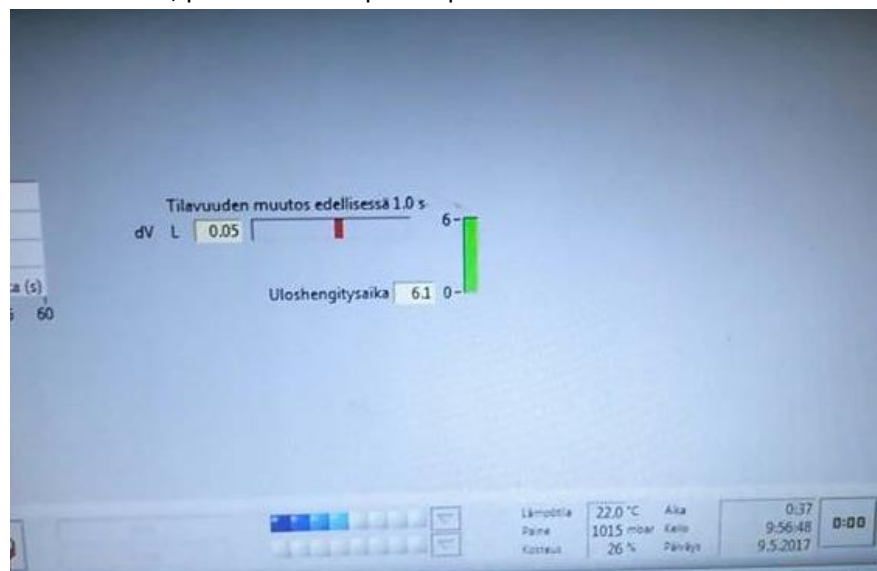
13. Paina FVC näytön alareunasta.

14. Mittaa FVC

- Ohjeista asiakasta hengittämään normaalisti suukappaleen läpi.

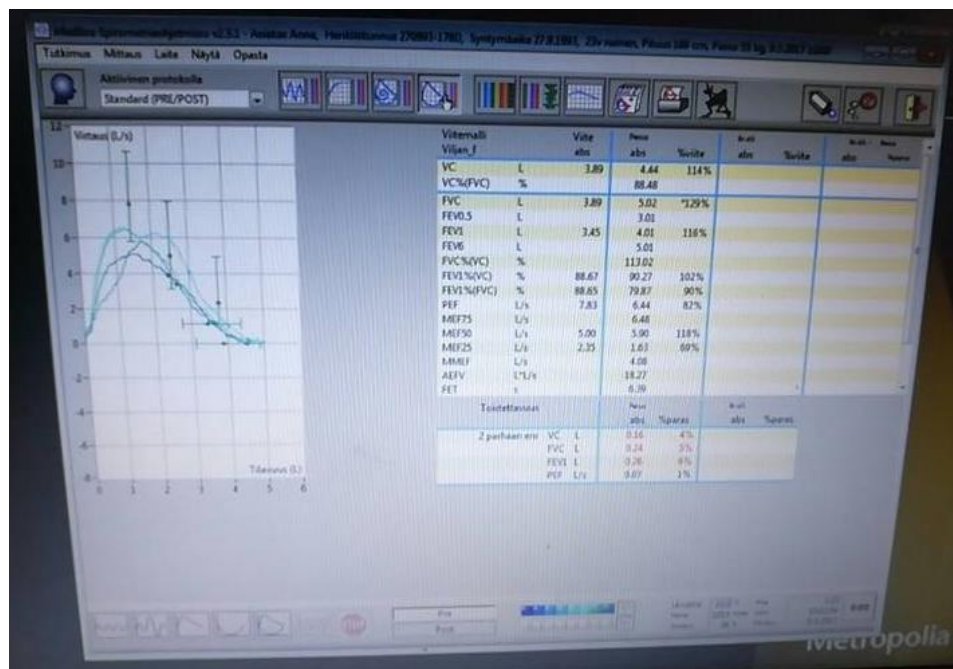


- Pyydä asiakasta vetämään keuhkot täyteen ilmaa ja puhaltamaan keuhkot voimalla niin tyhjiksi kuin mahdollista. Aikuisella puhalluksen tulee kestää vähintään 6 sekuntia. On tärkeää kannustaa asiakasta. Puhalluksen aika näkyy näytöllä. Kun palkki muuttuu punaisesta vihreäksi, puhallus on tarpeeksi pitkä.



- Tämän jälkeen asiakas vetää keuhkot aivan täyteen ilmaa nopeasti. (Mitataan PIF).

- Asiakkaan voi lopuksi ohjeistaa hengittämään normaalia lepo hengitystä.
 - Paina STOP lopettaaksesi mittauksen.
15. Mittaus toistetaan ainakin kolme kertaa. Jos hyväksymiskriteerit (erillinen liite) eivät täyty, voidaan tutkimusta jatkaa, kunnes saadaan kaksi hyväksyttyä suoritusta, joiden ero on max 5 %. Puhallusyrityksiä saa olla enintään 8. Yritysten välillä asiakkaan on hyvä levähtää hetki.
16. Voit tarkistella käyrien muotoa yläreunan "Näytä käyrät"-valikosta.

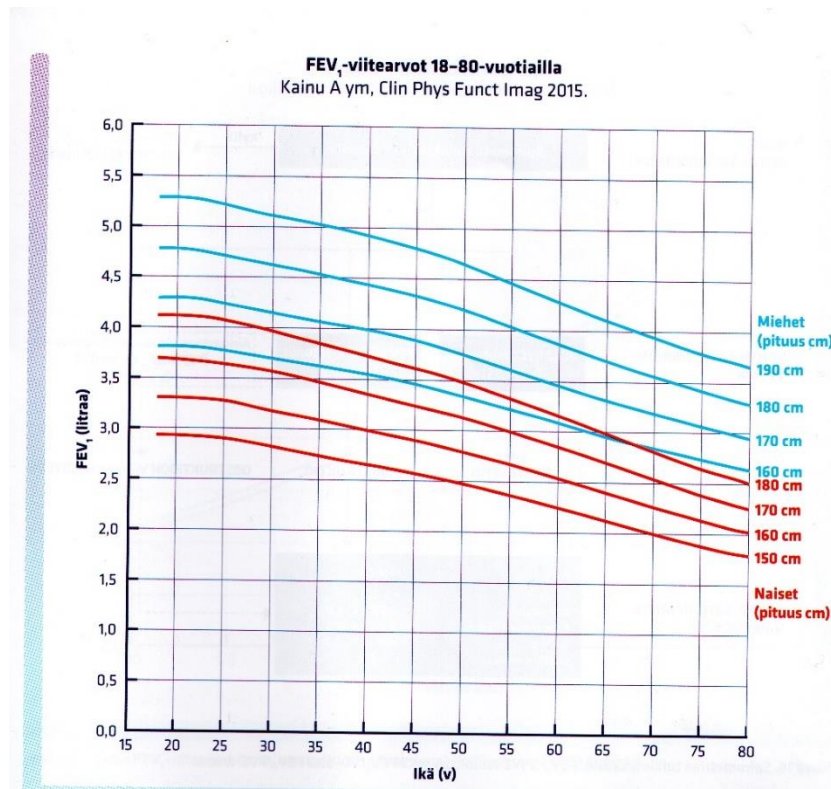


Lopetus

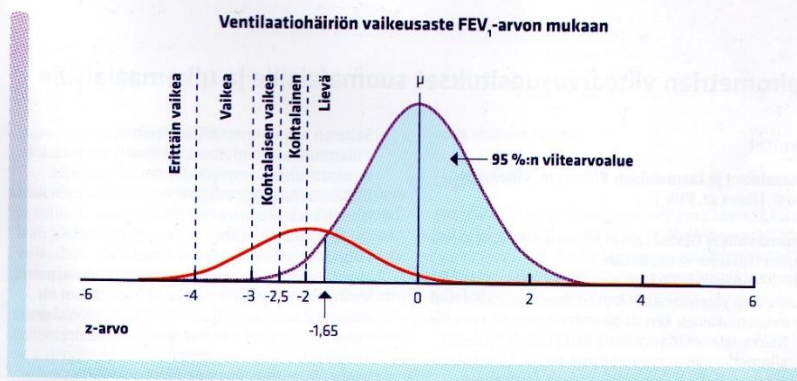
17. Tulokset voi halutessaan tulostaa painamalla yläreunan tulostus-painikkeesta
18. Sulje ohjelma oikean yläkulman lopeta painikkeesta (ovi), kirjaudu ulos tietokoneelta.

(11)

Spirometriassa käytettävät suomalaiset viitearvot



Kuva 12. FEV₁-viitearvonomogrammit 18-80-vuotiailla Kainu ym. (2015) viitearvojen mukaan. Käyrät edustavat kunkin pituuskohortin keskiarvoa.



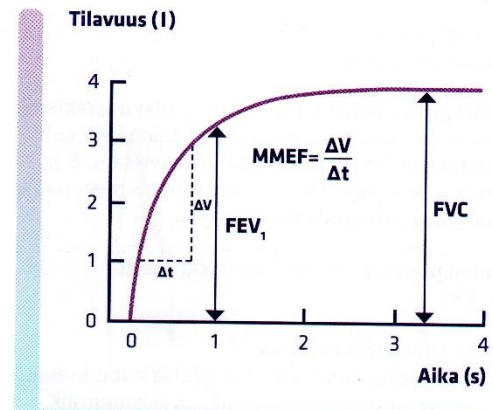
Kuva 13. Spirometrialöydöksen luokitteluperusteet (katso myös Kuva 14).

(11)

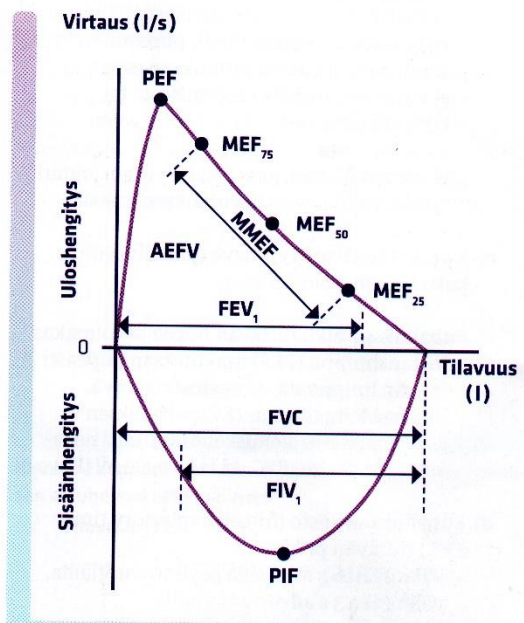
Listatutkimuksessa käytetyistä suureista

TAULUKKO 3. DYNAAMISEN SPIROMETRIAN TAVALLISIMMAT SUUREET

| A. Tilavuus-aikarekisteröinti [Kuva 2] | |
|--|---|
| VC | = hidas vitaalikapasiteetti |
| FVC | = nopea vitaalikapasiteetti |
| FEV ₁ | = uloshengityksen sekuntikapasiteetti |
| FEV ₁ /VC | = sekuntikapasiteetin ja vitaalikapasiteetin suhde |
| FEV ₁ /FVC | = sekuntikapasiteetin ja nopean vitaalikapasiteetin suhde |
| MMEF | = uloshengityksen keskivaiheen virtaus (kaksi keskimäistä tilavuusneljänneestä FVC:stä) |
| FET | = Uloshengitysaika |
| B. Virtaus-tilavuus-rekisteröinti [Kuva 3] | |
| VC | = hidas vitaalikapasiteetti |
| FVC | = nopea vitaalikapasiteetti |
| FEV ₁ | = uloshengityksen sekuntikapasiteetti |
| FEV _{0,5} | = uloshengitetyn ilman tilavuus 0,5 s:n kuluttua puhalluksen alusta |
| FEV ₆ | = uloshengitetyn ilman tilavuus 6 s:n kuluttua puhalluksen alusta |
| FEV ₁ /VC | = sekuntikapasiteetin ja vitaalikapasiteetin suhde |
| FEV ₁ /FVC | = sekuntikapasiteetin ja nopean vitaalikapasiteetin suhde |
| PEF | = uloshengityksen huippuvirtaus |
| MMEF | = uloshengityksen keskivaiheen virtaus (kaksi keskimäistä tilavuusneljänneestä FVC:stä) |
| MEF ₅₀ | = uloshengitysvirtaus uloshengitystilavuuden puolivälin kohdalla FVC:stä. |
| MEF ₂₅ | = uloshengitysvirtaus viimeisen tilavuusneljänneksen kohdalla FVC:stä |
| PIF | = sisäänhengityksen huippuvirtaus |
| AEFV | = uloshengityskäyrän pinta-ala |
| FET | = uloshengitysaika |



Kuva 2. Dynaaminen spirometria, tilavuus-aikarekisteröinnin muuttujat.



Kuva 3. Dynaaminen spirometria, virtaus-tilavuusrekisteröinnin muuttujat.

Lähteet: Moodi 3b/2015. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. 13.painos.

MasterScreen 5.0

KUVALLINEN KÄYTTÖOHJE
DIFFUUSIOKAPASITEETTIMITTAUKSEEN

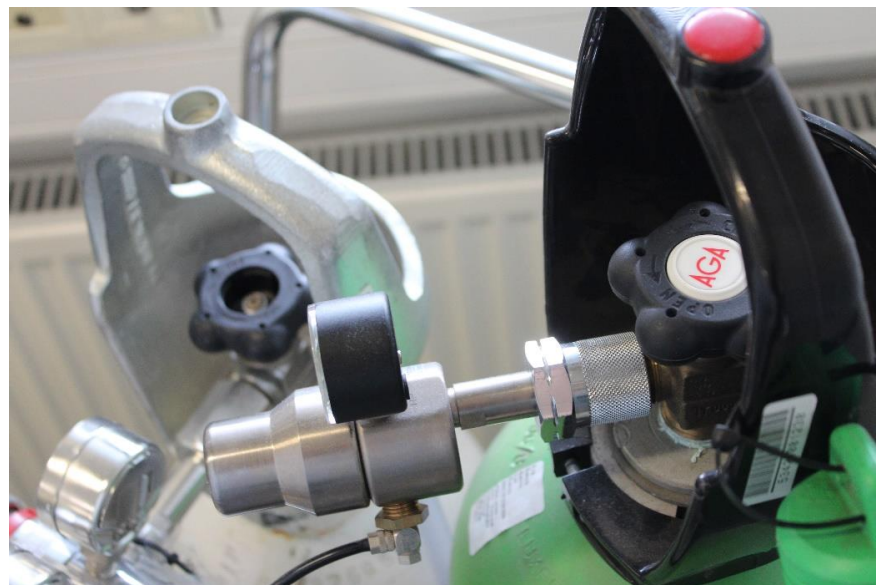
Laiteohje diffuusiokapasiteettitutkimukseen

Käynnistäminen: Huom! Käynnistä laite noin 15 min ennen kalibroinnin/mittauksen alkua.

- Avaa tietokone ja pääkytkin OK, paina F1 kysyttäessä.



2. Kirjautu sisään: User Name: Fysiologia, Password: fysio324.
3. Avaa kaasupullot mustista korkeista kiertämällä 2-3 kierrosta.



4. Laite suorittaa System Checkin, kun tämä on suoritettu, päävalikko aukeaa.

Kalibrointi

5. Tarkista ympäristöolosuhteet: Valitse Ambient Conditions (alarivi). Vertaa lukemia luokan lämpö- ja ilmanpaine-mittareihin. Paina vasemman alakulman F12 tallentaaksesi.

6. Suorita virtauskalibrointi.
 - Valitse Volume calibration (alarivi keskellä).

 - Kiinnitä virtaustilavuuspumppu kuvan mukaisella tavalla



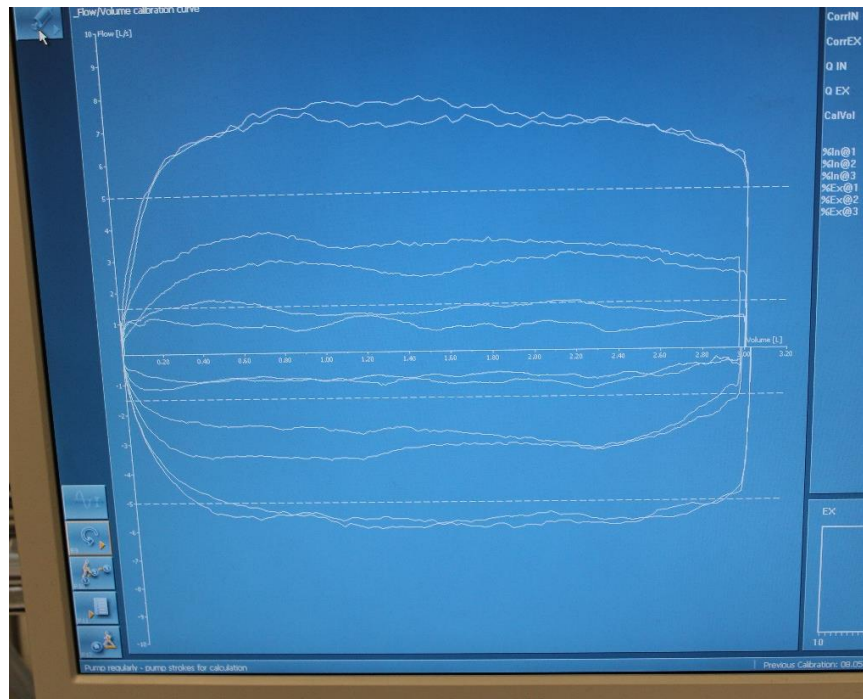
- Pumppaa ensin hitaasti, jotta käyrä pysy sisimpien katkoviivojen sisäpuolella. Pumppaa niin monta kertaa, että ensimmäiset käyrät häviävät. Jatka pumppaamista, kunnes ensimmäisten katkoviivojen sisällä on neljä käyrää.



- Jatka pumppaamista lujempaa, niin, että käyrä pysyy seuraavien katkoviivojen sisällä (x4).



- Jatka pumppaamista vielä kovempaa, että käyrä on katkoviivojen ulkopuolella (x4).

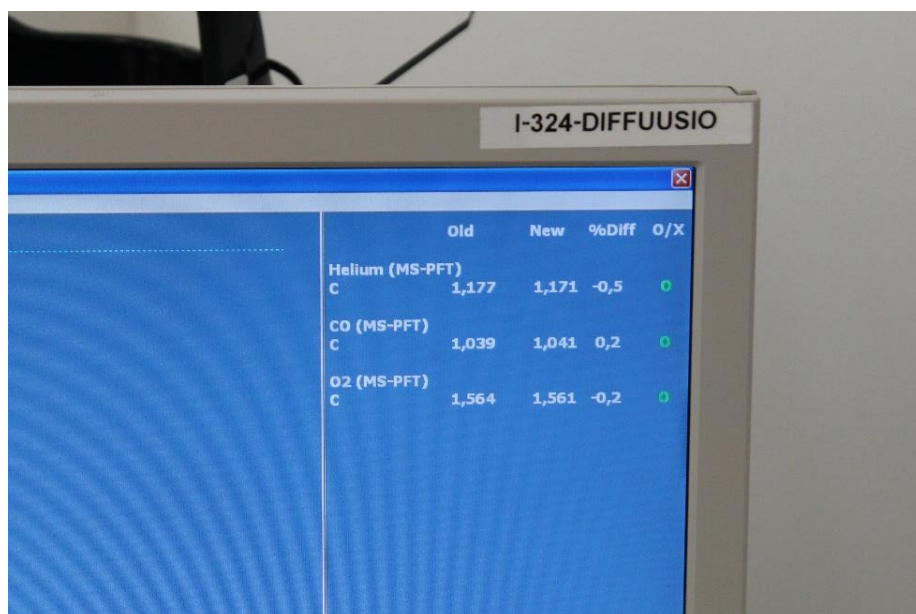
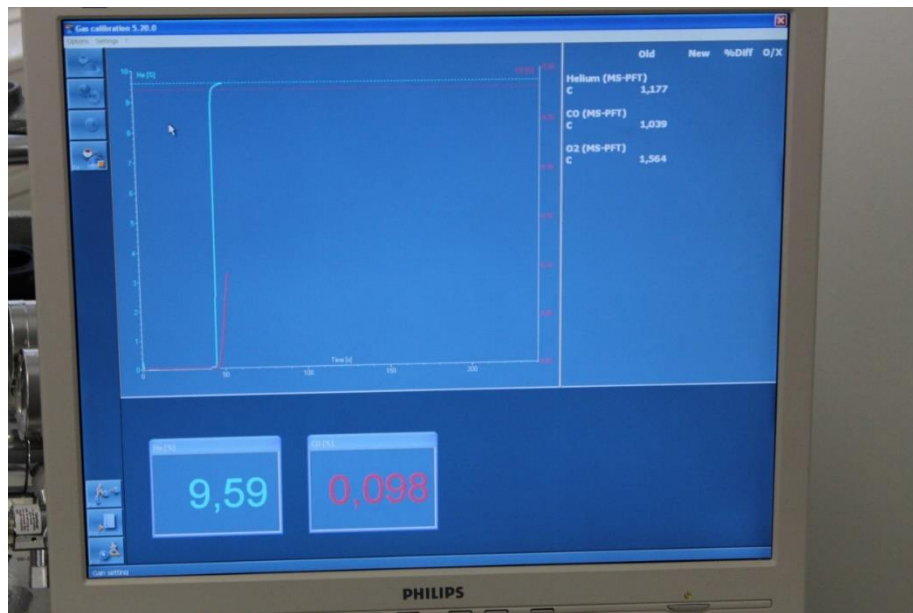


- Tarkista kalibraation luotettavuus: CorIN -ja CorEX-arvojen tulee olla lähellä sataa (100) ja niiden välillä saa olla enintään 3 % heitto. Laite ilmoittaa, mikäli se ei hyväksy kalibraatioita.
- Tallenna kalibraatio painamalla F12.

| | Old | New | %Old |
|--------|-------|-----|------|
| CorrIN | 1.037 | | |
| CorrEX | 0.999 | | |
| Q IN | 0.869 | | |
| Q EX | 0.663 | | |
| CalVol | 3.000 | | |
| %In@1 | 100.2 | | |
| %In@2 | 100.8 | | |
| %In@3 | 99.01 | | |
| %Ex@1 | 99.48 | | |
| %Ex@2 | 101.1 | | |
| %Ex@3 | 99.98 | | |

7. Suorita kaasukalibrointi

- Valitse Gas Analyzer Calibration.
- Valitse F1= calibrate all gases.

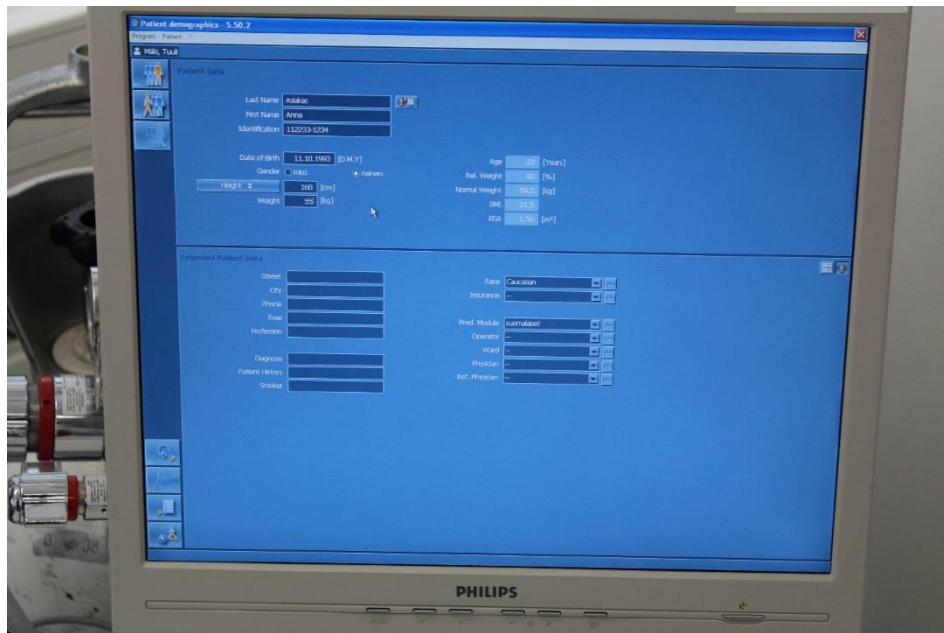


- Kalibraatio on läpi, kun kaikkien kaasujen kohdalla oikeassa yläkulmassa on vihreä O.
- Tallenna kalibraatio painamalla F12.

Potilastiedot ja esivalmistelut

8. Paina patient data-kuvaketta. Valitse F2 New Patient.

9. Täytä asiakkaan tiedot. Nimi, hetu, syntymäaika, pituus, paino ja sukupuoli Huom! Henkilötunnus voi olla keksitty, syntymäaika oikea. Liiku kentissä Enterin avulla.



10. Pred. Module: Valitse viitearvoiksi joko suomalaiset tai standard tutkittavan etnisen taustan mukaan.

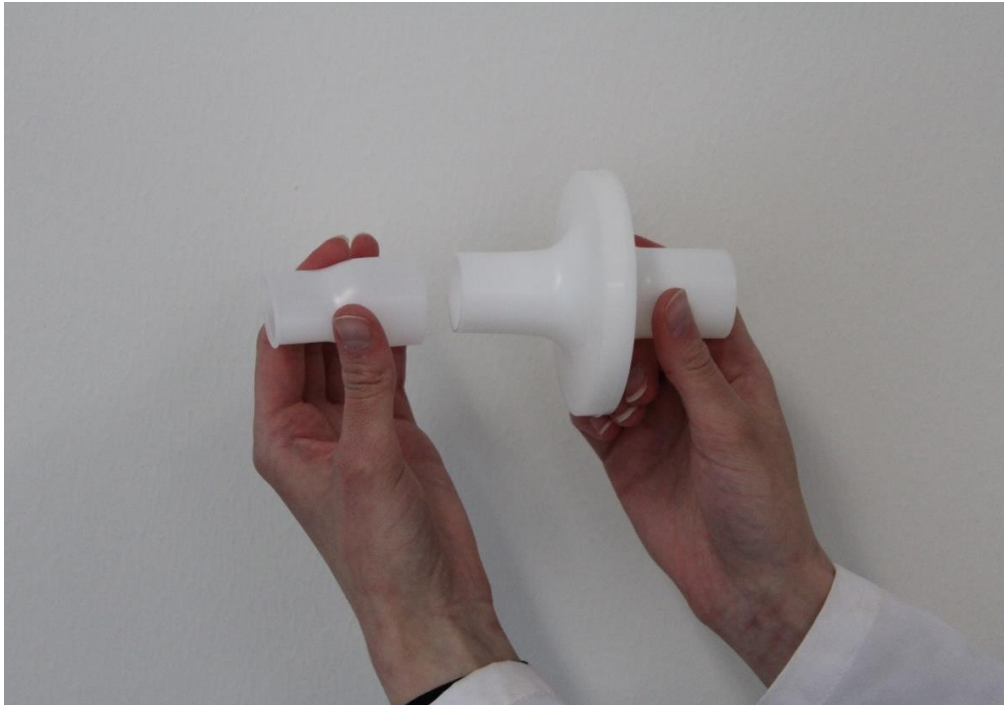
11. Muista tarkistaa, että asiakas on noudattanut esivalmisteluohjeita.

12. Tallenna painamalla vasemman alareunan juoksija-painiketta (F12).

Hitaan vitaalikapasiteetin (VC) mittaaminen: suoritetaan aina ennen diffuusiokapasiteettimitausta

13. Valitse Spirometry flow volume.

14. Kiinnitä suukappale mittausanturiin.

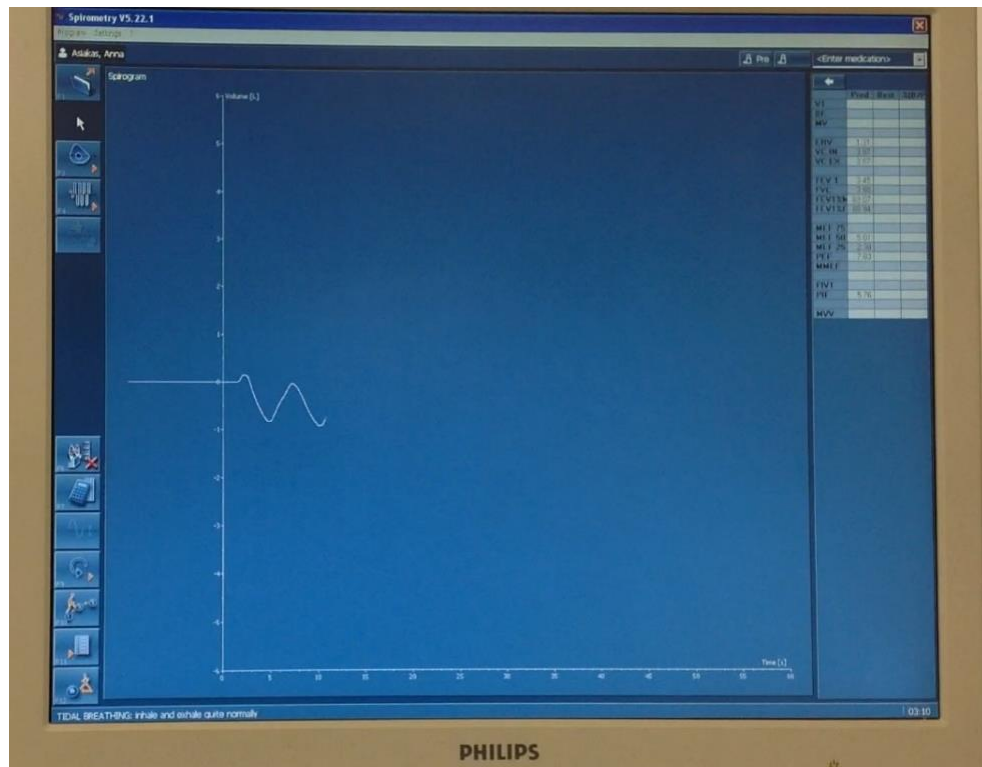


15. Pyydä asiakasta istumaan ryhdikkäästi, huulet tiiviisti suukappaleen ympärillä ja nenänsulkija paikoillaan.



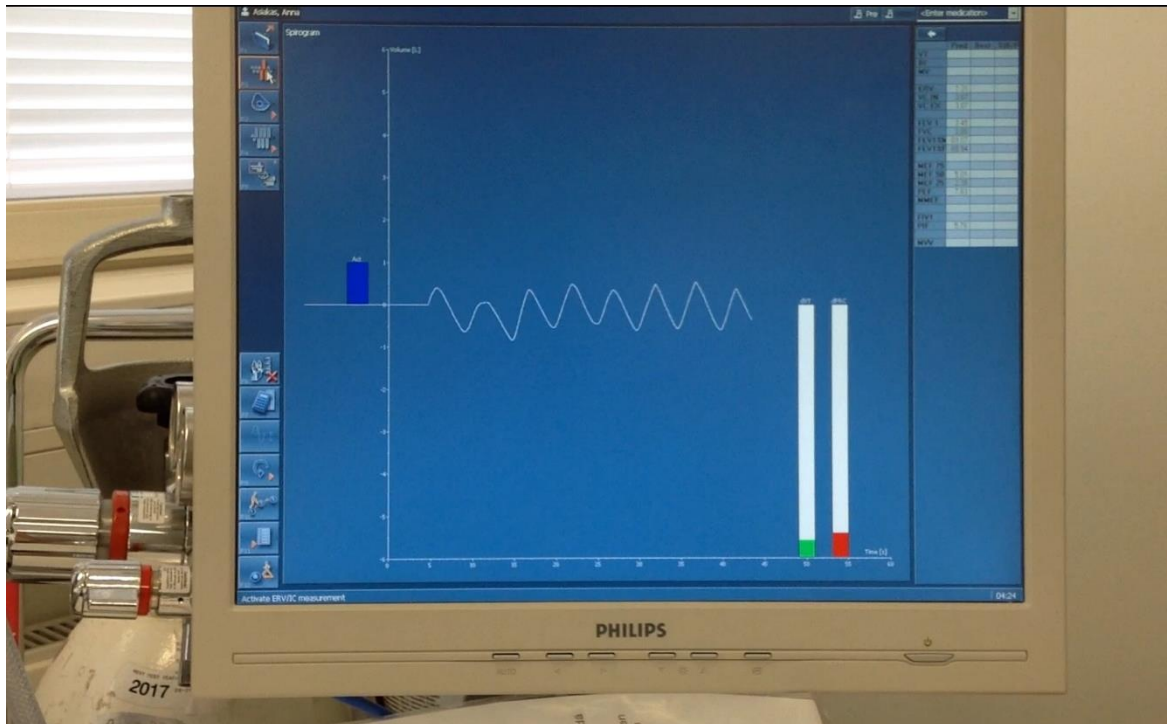
16. Mittaa VC

- Aloita painamalla F2.
- Ohjeista asiakasta hengittämään normaalisti.



(13)

- Kun näytölle ilmestyy teksti Activate ERV/IC tai kaksi pystypalkkia (KUVA), pyydä asiakasta hengittämään rauhasa keuhkot aivan tyhjiksi. Paina F2(Vasen yläkulma) kun näet uloshengityksen alkavan.



- Asiakkaan kannustus on tärkeää: Ohjeista asiakasta vetämään keuhkot täyteen ilmaa, sen jälkeen taas aivan tyhjiksi ja vielä kerran täyteen. Tämän jälkeen neuvo asiakasta hengittämään normaalia lepo hengitystä.
- Lopeta mittaus painamalla F7 (taskulaskin).
- Toista tutkimus kolme kertaa.

17. Vertaa tuloksia. Best-sarake tarkoittaa kaikkien mittausten keskiarvoa. VC IN ja VC EX välillä saa olla eroa maksimissaan 150 ml.

18. Tallenna mittaus F12-kuvakkeesta.

(13)

Diffuusiokapasiteettimittaus

19. Paina CO-Diffusion Single Breath (F1) .

20. Mittaa potilaan hemoglobiiniarvo esimerkiksi HemoCue-laitteella. Kirjaa se painamalla Settings -> Hb entry -> kirjaa tulos -> paina OK. Jos Hb on esimerkiksi 127 g/l, kirjaa 12.7.

21. Mittaus:

- Paina F1
- Laite suorittaa nollauksen. Kun laitteen alakulmaan ilmestyy teksti Normal breathing, asiakas voi hengittää normaalia lepo hengitystä suukappaleen kautta.
- Pyydä asiakasta puhaltamaan keuhkot tyhjiksi. Kun ulospuhallus alkaa, paina F2. Näytölle ilmestyy teksti Exhale deeply.
- Kun näytöllä lukee Inhale deeply, ohjeista asiakasta vetämään keuhkot napakasti täyteen ilmaa. Arvon tulisi olla ainakin 90% omasta vitaalikapasiteetti arvosta (arvo näkyy viivana ruudulla). Pyydä asiakasta pidättämään hengitystä 10 sekuntia, aika näkyy näytöllä. Tämän jälkeen neuvo puhaltamaan reippaasti mutta pitkään keuhkot tyhjiksi.
- Mittaus on suoritettu. Laite laskee tuloksen, älä paina tällä välin mitään.
- Tulokset tulevat näkyviin oikeaan yläkulmaan, voit nähdä koko taulukon painamalla nuolesta.
- Mittaus tulee toistaa 2-3 kertaa, maksimissaan 5. Uuden mittauksen saa aloittaa (Paina F1) aikaisintaan 4 min kuluttua edellisestä (aika lukee näytöllä).
- Laske kahden DLCO SB-tuloksen ero (Act 1 ja Act 2). Ero saa olla maksimissaan 5%.
- Tallenna painamalla F12.

| | Pred | Best | %(B/P) | Act1 | Act2 | Act3 | Act4 | Act5 |
|---------|-------|-------|--------|-------|-------|------|------|------|
| RV-SB | 1.64 | 1.68 | 102.5 | 2.25 | 1.21 | | | |
| RV%TLC | 24.81 | 25.79 | 104.0 | 31.72 | 20.03 | | | |
| TLC-SB | 6.61 | 6.52 | 98.65 | 7.08 | 6.05 | | | |
| DLCOSE | 8.73 | 9.30 | 106.5 | 9.18 | 9.35 | | | |
| KCO | 1.50 | 1.58 | 105.0 | 1.42 | 1.73 | | | |
| VA | | 5.89 | | 6.46 | 5.42 | | | |
| VIN | 4.92 | 4.41 | 89.58 | 4.41 | 4.40 | | | |
| FI He | | 9.60 | | 9.60 | 9.60 | | | |
| FA He | | 6.52 | | 5.93 | 7.12 | | | |
| FI CO | | 0.281 | | 0.281 | 0.281 | | | |
| FA CO | | 0.092 | | 0.089 | 0.094 | | | |
| TA | | 10.85 | | 11.00 | 10.70 | | | |
| ERV | 1.48 | 1.46 | 98.50 | 1.46 | 1.46 | | | |
| FRC | 3.56 | 3.14 | 88.04 | 3.70 | 2.67 | | | |
| FRC%TLC | | 48.14 | | 52.28 | 44.11 | | | |
| Hb | | 13.30 | | 13.30 | 13.30 | | | |
| DLCOc | 8.73 | 9.33 | 106.8 | 9.21 | 9.38 | | | |
| KCOc | 1.50 | 1.58 | 105.3 | 1.42 | 1.73 | | | |

(13)

Lopetus

22.Sulje ohjelma paina actions: exit lab manager. Sammuta tietokone.

23.Sulje kaasupullot.

(13)

Diffuusiokapasiteettimittauksen viitearvot

| Taulukko 14. Diffuusiokapasiteetin ja keuhkotilavuuksien (kertahengitysmenetelmä) luokitteluoehje; luokkarajat SD-yksiköissä. Luvut % viitearvosta. | | | | |
|--|------------------|---------------------------------------|--|---|
| Suure | Sukupuoli | Normaali (keskiarvo ± 2 SD) | Lievästi patolo- ginen (2–3 SD) | Selvästi patolo- ginen (> 3 SD) |
| DL | miehet ja naiset | 74–134 | 60–73 | ≤ 59 |
| DL/VA | miehet | 74–135 | 60–73 | ≤ 59 |
| | naiset | 76–131 | 63–75 | ≤ 62 |
| VC | miehet ja naiset | 79–126 | 65–75 | ≤ 64 |
| RV | miehet | 67–150 | 151–175 | ≥ 176 |
| | naiset | 71–141 | 142–165 | ≥ 166 |
| TLC | miehet | 80–125 | 70–79 | ≤ 69 |
| | naiset | 81–123 | 71–80 | ≤ 70 |
| RV/TLC | miehet | 74–135 | 136–155 | ≥ 156 |
| % | naiset | 77–129 | 130–145 | ≥ 146 |

Tutkimuksessa käytettäviä suureita DL_{CO} = keuhkojen kokonaidiffuusiokapasiteetti DL_{COc} = hemoglobiinikorjattu DL_{CO}

VC= vitaalikapasiteetti

RV= keuhkojen jäännöstilavuus

TLC= keuhkojen kokonaiskapasiteetti

 DL_{CO}/V_A = spesifinen diffuusiokapasiteetti V_A = efektiivinen alveolaarinen keuhkotilavuus

FRC= keuhkojen toiminnallinen jäännöskapasiteetti

Lähteet: Sovijärvi, Anssi 2013. Keuhkojen kliinisten toimintakokeiden perusteet. Luentomateriaali. Luetavana sähköisesti osoitteessa. <<https://helda.helsinki.fi/dikk/bitstream/handle/2455/138503/Keuhkojen%20kliin.toimkok.perusteet.2013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Luettu 15.10.2017

KYSELYLOMAKE

Opinnäytetyö: Kliinisen fysiologian oppimateriaali

Kysely, syksy 2017

Vastauksia käytetään opinnäytetyössä tehtyjen materiaalien kehittämiseen.

1. Helpottiko ohjevideo laitteen käytön opettelua?

a) spirometriassa

 Kyllä Ei En katsonut videota

Jos vastasit ei, miksi:

b) diffuusiokapasiteettimittarissa

 Kyllä Ei En katsonut videota

Jos vastasit ei, miksi:

2. Helpottiko kuvallinen ohje laitteen käytön opettelua?

a) spirometriassa

 Kyllä Ei En käyttänyt kuvallisia ohjeita

Jos vastasit ei, miksi:

b) diffuusiokapasiteettimittarissa?

Kyllä

Ei

En käyttänyt kuvallisia ohjeita

Jos vastasit ei, miksi:

3. Oletko käyttänyt ohjevideoita muilla kursseilla opintojesi aikana?

Kyllä

Ei

4. Helpottavatko videot mielestäsi oppimista?

Kyllä

Ei

5. Haluaisitko opetukseen lisää videomateriaalia?

Kyllä

Ei

6. Olivatko laboraatiotunnit sujuvia?

Kyllä

Ei

Jos eivät, miksi:

Muuta palautetta materiaaleista:

Kiitos vastauksistasi!



