



Metropolia

Riikka Kuusinen

Spirometrian perehdytysmateriaali

HYKS Iho- ja allergiasairaalan kliinisen fysiologian yksikölle

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalyttikko (AMK)

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

23.5.2022

Tekijä	Riikka Kuusinen
Otsikko	Spirometrian perehdytysmateriaali HYKS Iho- ja allergiasairaan kliinisen fysiologian yksikölle
Sivumäärä	40 sivua
Aika	23.5.2022
Tutkinto	Sosiaali- ja terveysalan ammattikorkeakoulututkinto
Tutkinto-ohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Apulaisosastonhoitaja Heidi Kaasalainen Lehtori Heidi Malava
<p>Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa HYKS Iho- ja allergiasairaan kliinisen fysiologian yksikölle digitaalinen spirometrian perehdytysmateriaali. Materiaali on tarkoitettu yksikköön saapuville uusille työntekijöille, joilla ei ole aiempaa kokemusta spirometriasta.</p> <p>Spirometria on yksi kliinisen fysiologian perustutkimuksista. Sillä tarkoitetaan keuhkojen toimintakoetta, jolla mitataan keuhkojen toimintaa ja tilavuutta. Spirometrian avulla selvitetään myös hengitysvaikeuksien syitä sekä mahdollisen toimintahäiriön luonnetta ja vaikeusastetta. Tutkimusta käytetään muun muassa pitkäaikaisten keuhkosairauksien, kuten astman ja keuhkohtaumataudin (Chronic Obstructive Pulmonary Disease eli COPD), diagnosoinnissa sekä näiden lääkehoidon seurannassa.</p> <p>Perehdytys on tärkeä lain vaatima osa uuden työntekijän opastamista työtehtäviinsä. Opinnäytetyön tavoitteena oli, että tuotettava perehdytysmateriaali olisi nykyaikaisesti digitaalinen, selkeä, helposti käytettävä, riittävän yksityiskohtainen ja vuorovaikutteinen. Tuotos koostettiin täysin verkossa toimivalle Prezi-esitysalustalle. Tuotoksella pyrittiin antamaan toimeksiantajalle väline, jolla voi helposti, aikaa säästävasti ja tasalaatuisesti perehdyttää uudet työntekijät spirometriaan. Perehdytysmateriaali sisältää spirometriaan liittyvää teoriatietoa ja ohjeita laadukkaasti tutkimuksen suorittamiseen, myös käytännön näkökulmasta. Materiaalissa otettiin huomioon useita sisältö- ja ulkoasutekijöitä, joilla pyrittiin tekemään tuotoksesta niin helposti lähestyttävä, käytettävä kuin sisäistettävä aloittelijalle. Kliinisen fysiologian yksikön työntekijät testasivat ja arvioivat tuotoksen käytännön toimivuutta eri vaiheissa opinnäytetyön prosessia.</p> <p>Toimeksiantajalla ei ollut entuudestaan opetusmateriaaleja digitaalisessa muodossa ja tästä johtuen digitaalinen spirometrian perehdytysmateriaali vastasi yksikön aitoon tarpeeseen.</p>	
Avainsanat	spirometria, perehdytys, digitaalinen materiaali, Prezi

Author	Riikka Kuusinen
Title	Spirometry Orientation Material for HUCH Skin and Allergy Hospital's Clinical Physiology Unit
Number of Pages	40 pages
Date	23 May 2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Instructors	Heidi Kaasalainen, Assistant Head Nurse Heidi Malava, Lecturer
<p>The purpose of this practice-based thesis was to produce a digital orientation material for spirometry for HUCH Skin and Allergy Hospital's Clinical Physiology Unit. The material was specifically aimed for new employees arriving to the unit who have no previous experience of spirometry.</p> <p>Spirometry is one of the basic examinations in clinical physiology. It is a pulmonary function test that measures the function and capacity of the lungs. Spirometry is used to assess the reasons behind breathing difficulties as well as the nature and severity of possible impairment. Among other things, this test is used to diagnose long-term pulmonary diseases like asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and to follow up on the effectiveness of their medication.</p> <p>Orientation is an important part of introducing a new employee to their work assignments required by law. The aim of the thesis was that the orientation material produced would be modernly digital, clear, easy to use, sufficiently detailed, and interactive. The product was compiled on a fully online presentation platform, Prezi. The aim of the product was to provide the client with a tool that can easily, time-savingly, and uniformly introduce new employees to spirometry. The orientation material contains theoretical information and practical instructions related to spirometry on how to conduct a high-quality examination. Several content and layout factors were considered in the material that sought to make the product not only easy to access, but also easy to use and internalize for a beginner. The staff of the clinical physiology unit tested and evaluated the practical functionality of the product at different stages of the thesis process.</p> <p>The client's unit had no previous orientation materials in digital form, and as a result, the digital spirometry orientation material answered to a genuine need.</p>	
Keywords	spirometry, orientation, digital material, Prezi

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet	2
3	Virtaustilavuus-spirometria	2
3.1	Astma ja keuhkohtaumatauti (COPD)	3
3.2	Virtaustilavuus-spirometrian suureet	5
3.3	Spirometriatutkimus	7
3.3.1	Esivalmistelut	7
3.3.2	Erilaiset spirometriassa tehtävät puhallutukset	8
3.3.3	Asiakkaan ohjaus	13
3.4	Laadunvarmistus	15
3.4.1	Laitteet ja kalibrointi	16
3.4.2	Viitearvojen suositukset	16
3.4.3	Puhallusten laatukriteerit ja oikeiden käyrien valinta	17
3.4.4	Virhelähteet	18
4	Perehdytys	18
4.1	Digitaalinen perehdytysmateriaali	19
4.2	Vuorovaikutuksellisuus	20
4.3	Erilaiset digitaaliset esitysalustat	21
5	Perehdytysmateriaalin toteuttaminen	22
5.1	Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat	22
5.2	Lähtötilanne ja toiminnan eteneminen	22
6	Opinnäytetyön tuotos	24
6.1	Perehdytysmateriaalin koostamisessa huomioidut asiat	25
6.2	Perehdytysmateriaalin sisältö	27
7	Pohdinta	32
7.1	Eettisyys ja luotettavuus	33
7.2	Tuotoksen hyödyntäminen	34
7.3	Kehittämisehdotukset	35
7.4	Ammatillinen kasvu	35
	Lähteet	37

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa digitaalinen spirometrian perehdytysmateriaali uusia työntekijöitä varten HYKS Iho- ja allergiasairaalan kliinisen fysiologian yksikön käyttöön.

Spirometrialla tarkoitetaan keuhkojen toimintakoetta, jolla mitataan keuhkojen toimintaa ja tilavuutta. Spirometrian avulla selvitetään myös hengitysvaikeuksien syitä sekä mahdollisen toimintahäiriön luonnetta ja vaikeusastetta. Tutkimusta käytetään muun muassa pitkäaikaisten keuhkosairauksien, kuten astman ja keuhkohtaumataudin (Chronic Obstructive Pulmonary Disease eli COPD), diagnosoinnissa sekä näiden lääkehoidon seurannassa. (Sovijärvi ym. 2021; Työterveys.)

Spirometria on pääasiallinen tutkimus hengitysteiden rajoittuneisuuden selvittelyssä sekä kroonisten hengitystiesairauksien seurannassa ja se on myös suositeltu tutkimus niin kansallisissa kuin kansainvälisissä suosituksissa. Spirometrian suorittamisen ja tulosten laadukkuutta arvioidaan maailman kahden johtavan hengitystiejärjestön (American Thoracic Society (ATS) ja European Respiratory Society (ERS)) muodostamien hyväksyttävyyden ja toistettavuuden suositusten perusteella. Laadukas spirometria edellyttää luotettavaa laitteistoa, yhteistyötä työhönsä hyvin perehdytetyn tutkimuksen suorittajan ja asiakkaan välillä sekä kokeneen tulosten tulkitsijan. (van de Hei ym. 2020.)

Perehdytys on tärkeä osa uuden työntekijän opastamista työtehtäviinsä (Ahokas & Mäkeläinen 2013; Perehdytys). Eklundin (2018; 19, 182) mukaan heikkolaatuisen perehdytyksen vuoksi menetetään suuri määrä tehokkaita työtunteja. Sillä aiheutetaan myös turhaa stressiä niin työntekijälle kuin työnantajallekin. On tärkeää, että työntekijä omaksuu työtehtävänsä oikein, jotta tutkimukset suoritetaan suositusten mukaan laadukkaasti, tulokset ovat luotettavia ja että asiakas saa oikean diagnoosin sekä tarvitsemansa hoidon. Riittävän perehdytyksen lisäksi hoitajan olisi tärkeää suorittaa tutkimuksia tarpeeksi säännöllisesti laadukkaasti tutkimusprosessin ja taitojen ylläpitämiseksi (van de Hei ym. 2020). Digitaalinen perehdytysmateriaali tekee oppimisesta helppoa ja tehokasta, sillä se on multimediana monikäyttöistä, eikä materiaali ole sidottu aikaan tai paikkaan. Materiaalit ovat silloin myös kaikille samat ja perehdytys on tasalaatuisem-

paa. (Cook 2007.) Tutkimuksen mukaan digitaalisella oppimisella on parempi positiivisempi vaikutus sekä oppimismotivaatioon että opetettavan asian sisäistämiseen, kuin perinteisellä opetustavalla (Lin & Chen & Liu 2017).

2 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa HYKS Iho- ja allergiasairaalan kliinisen fysiologian yksikölle spirometrian perehdytysmateriaali yksikköön saapuville uusille työntekijöille, joilla ei ole aiempaa kokemusta spirometriasta. Yksiköllä ei ollut entuudestaan opetusmateriaaleja digitaalisessa muodossa ja perehdytyksiä tehtiin työohjeiden perusteella. Tavoitteena oli, että tuotettava perehdytysmateriaali olisi nykyaikaisesti digitaalinen, selkeä, helposti käytettävä, riittävän yksityiskohtainen ja helposti lähestyttävä aloittelijalle. Opinnäytteen tuotos sisältää spirometriaan liittyvää teorian tietoa ja ohjeita spirometriatutkimuksen suorittamiseen, myös käytännön näkökulmasta.

Tavoitteena oli, että digitaalinen perehdytysmateriaali antaa toimeksiantajalle välineen, jolla voi helposti, aikaa säästävästi ja laadukkaasti perehdyttää uudet työntekijät tehtäviin, jotka vaativat asiantuntijuutta spirometriasta. Spirometrian digitaalinen perehdytysmateriaali antaa toimeksiantajalle myös ponnahduslautan päivittää jatkossa muidenkin kliinisen fysiologian yksikön työtehtävien perehdytystä modernimpaan, digitaaliseen muotoon.

Opinnäytetyötä ohjasivat seuraavat kysymykset:

- Mitä spirometria on ja mitä tutkimus suositusten mukaan sisältää?
- Mitä on laadukas perehdytys?
- Millainen on hyvä digitaalinen oppimateriaali?

3 Virtaustilavuus-spirometria

Kliininen fysiologia on erikoisala, joka keskittyy asiakkaille tehtäviin toiminnallisiin tutkimuksiin ja kuvantamiseen. Toiminnalliset tutkimukset liittyvät sydämen ja verenkiertoelimistön, keuhkojen, ruokatorven sekä maha-suolikanavan toiminnan mittaamiseen.

(Knuuti & Laitinen 2020.) Keuhkofunktio tutkimuksia eli keuhkojen toimintakokeita on useita erilaisia, mutta virtaustilavuus-spirometria on keuhkojen lähtökohtainen toimintakoe, kun hengitysoireiden syytä aletaan selvittää. Se on myös tärkein yksittäinen keuhkojen toimintaa mittaava tutkimus. (Graham ym. 2019.) Spirometrialla mitataan keuhkojen tilavuutta eli kapasiteettia ja tuuletus- eli ventilaatiokykyä. Sillä voidaan selvittää myös tuuletuskyvyn häiriön tyyppiä (obstruktio/restriktio), vaikeusastetta ja palautuvuutta. (Sovijärvi ym. 2021: 7; Työterveys.) Obstruktiolla tarkoitetaan keuhkoputkien ahtautumista. Restriktiolla tarkoitetaan keuhkotilavuuden pienenemistä eli rintakehän liikkeen rajoittumista tai pienentymistä. (Työterveys.) Mittaus toimii pneumotakometriperiaatteella, jossa laite muuntaa verkkomaisen, vastusta muodostavan mittausanturin läpi kulkevat hengitysilman kaasut suhteelliseksi paine-erosignaaliksi (Respiration Laboratory).

Spirometriaa käytetään hengitysoireiden syiden selvittämiseen, hengityselinsairauksien diagnostiikkaan, riskiryhmien seulomiseen, keuhkolääkityksen vaikutusten arvioinnissa ja sairauden kulun seurannassa, työkyvyn ja haitta-asteen arvioinnissa sekä toimenpide- ja leikkausriskien arvioinnissa. (Sovijärvi ym. 2021: 7; Työterveys.) Tuuletuskyvyn vaikuttavat keuhkojen tilavuus, keuhkoputkien läpimitta, kudosten ja rintakehän venyvyys ja palautuvuus sekä hengitykseen liittyvän lihaksiston toimintakyky (Sovijärvi & Malmberg & Piirilä: 32).

3.1 Astma ja keuhkohtaumatauti (COPD)

Keuhkoihin ja hengitysteihin liittyvät sairaudet vaikuttavat usein tuuletuskykyyn, eli kykyyn kuljettaa ilmaa keuhkoihin ja niistä ulos. Ne voivat myös rajoittaa käytössä olevaa hengitystilavuutta. (Sovijärvi & Malmberg & Piirilä: 32.) Astma ja keuhkohtaumatauti (COPD) ovat kaksi yleisintä keuhkojen pitkäaikaissairautta. Nämä pystytään löytämään ja diagnosoimaan spirometrialla. Tutkimusten mukaan on arvioitu, että maailmanlaajuisesti yli 300 miljoonaa ihmistä kärsii astmasta ja noin 170 miljoonaa keuhkohtaumataudista (van de Hei ym. 2020). Molemmat sairaudet ovat obstruktiivisia eli ahtauttavia. Astman tulehdukselle on tyypillistä eosinofiiliset valkosolut, kun taas COPD:lle on neutrofiiliset valkosolut (Haahtela 2013: 111).

Astmalle tyypillistä on keuhkoputkien lisääntynyt herkkyys supistua ja siihen useimmiten liittyvä keuhkoputkien limakalvojen tulehdus. Tulehdus ärsyttää limakalvoa, lisää limaneritystä ja supistaa keuhkoputkia. Lisäksi keuhkoputkia ympäröivä sileälihaksen

supistuminen ahtauttaa putkia ja heikentää erityisesti uloshengityksen ilmapirtausta. Astman tyypillisiä oireita ovat muun muassa yskä, liman erittyminen, hengenahdistus ja hengityksen vinkuminen. Astmadiagnoosi perustuu vaihtelevan tai lääkityksellä laukeavan keuhkoputkien ahtautumisen osoittamiseen astmaan sopivien oireiden yhteydessä. (Astma: Käypä hoito -suositus, 2022.)

Astman lähtökohtaisena selvittelytutkimuksena on spirometria ja lisäksi keuhkoputkien avautumiskoe eli bronkodilataatiokoe. Avautumiskokeessa asiakkaalle annetaan yleensä 0,4 mg salbutamolia. Astmalle diagnostinen löydös on, mikäli FVC tai FEV1 paranee vähintään 12 % ja 200 ml. Astman aiheuttajina on sekä perinnöllisiä että ulkoisia tekijöitä (muun muassa allerginen nuha, atopia, tupakointi ja ylipaino). Pitkään jatkunut astma aiheuttaa keuhkoputkien limakalvon alaista paksuuntumista ja voi hoitamattomana aiheuttaa pysyviä keuhkomuutoksia. Palautuva obstruktio on astmalle tyypillistä. (Astma: Käypä hoito -suositus, 2022.)

Keuhkohtaumatauti (Chronic Obstructive Pulmonary Disease, COPD) on yleinen, krooninen, etenevä ja estettävissä oleva sairaus, joka vaatii hoitoa. Sairaudessa hengitystiet ahtautuvat, uloshengityksen virtaus keuhkoputkissa vaikeutuu ja ahtauman vuoksi limaneritys lisääntyy ja keuhkoputket menettävät kimmoisuuttaan. Oireet kehittyvät hitaasti vuosien kuluessa ja tyypillisimpiä näistä ovat jatkuvat hengitystieoireet, etenevä ilmasteiden ahtaus ja krooninen tulehdus, joka syntyy altistumisesta haitallisille hengitysilman hiukkasille ja kaasuille. (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito -suositus, 2022.) Merkittävin, muttei ainoa, COPD:n aiheuttaja on tupakointi (GOLD Assembly 2022). Keuhkohtaumataudin diagnosointi perustuu altistushistoriaan, oirekuvaan ja bronkodilataatiokokeessa havaittavaan obstruktion. Löydös on diagnostinen, kun spirometriassa todetaan palautumaton obstruktio, ja avaavan lääkkeen antamisen jälkeen FEV1/FVC on $< 0,7$. Sairauden vaikeuden määrittävät oireet, pahenemisvaiheet ja FEV1-suureen Z-arvo. (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito -suositus, 2022.)

COPD:lle ei ole vain yhtä ilmentymistapaa ja osatekijät ovat aina yksilöllisiä. COPD:n lisäksi henkilöllä voi olla myös emfyseema (keuhkojen laajentuma, keuhkorakkuloiden tuhoutuminen) ja/tai krooninen bronkiitti (keuhkoputken jatkuva tulehdustila, jossa voi olla pysyviä vaurioita). Liitännäissairaudet ovat yleisiä ja huonontavat ennustetta (muun muassa sydän- ja verenkiertoelimistön sairaudet, diabetes, osteoporoosi, uniapnea,

suolisto- ja munuaissairaudet ja syöpä). COPD olisi tärkeää löytää jo sairauden alkuvaiheessa, jotta etenemistä voidaan hidastaa ja oireita vähentää. (Keuhkohtaumatauti: Käypä hoito -suositus, 2022.)

3.2 Virtaustilavuus-spirometrian suureet

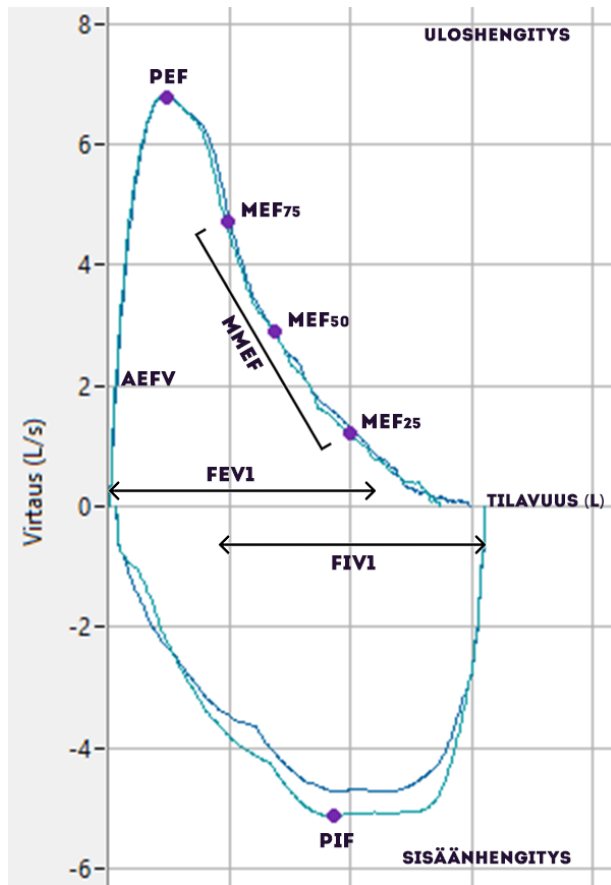
Spirometriassa mitataan iso joukko erilaisia suureita niin ulos- kuin sisäänhengityksestä, joista käytetään käytännöllisyyden vuoksi lyhenteitä. Tutkimuksen suorittajalle on olennaista tietää, mitä näillä lyhenteillä tarkoitetaan ja mitä niillä mitataan (Taulukko 1). Hänen on myös tiedettävä suureiden sijainti puhalluskäyrällä, jotta hän osaa tulkita ja arvioida käyrien puhallus- ja toistettavuuskriteereitä sekä tuloksia oikein.

Taulukko 1. Virtaustilavuus-spirometrian yleisimpiä suureita, niiden lyhenteitä sekä selkokieleisiä kuvauksia. (Sovijärvi ym. 2021.)

VC Vital capacity	(Hidas) vitaalikapasiteetti = keuhkojen kokonaistilavuus
FVC Forced vital capacity	Nopea vitaalikapasiteetti = keuhkojen toiminnallinen tilavuus
FEV1 Forced expiratory volume in 1 second	Uloshengityksen sekuntikapasiteetti = sekunnissa ulospuhallettavissa oleva ilmamäärä
FIV1 Forced inspiratory volume in 1 second	Sisäänhengityksen sekuntikapasiteetti = sekunnissa sisäänhengitettävissä oleva ilmamäärä
FEV1/VC	Sekuntikapasiteetin ja vitaalikapasiteetin suhde
FEV1/FVC (FEV%)	Sekuntikapasiteetin ja nopean vitaalikapasiteetin suhde = ilmavirran vaivattomuus hengitysteissä eli onko mahdollinen keuhkojen toiminnan alentuminen keuhkoputkia ahtauttavaa vai keuhkojen tilavuuden alenemista
MMEF Maximal mid-expiratory flow	Uloshengityksen keskivaiheen virtaus = kaksi keskimmäistä tilavuusneljänneistä FVC:stä eli 75 % -> 25 %
MEF50 Maximal expiratory flow at 50 % of the forced vital capacity	Uloshengitysvirtaus uloshengitystilavuuden puolivälin kohdalla FVC:stä = kun keuhkojen tilavuudesta on vielä 50 % jäljellä
MEF25 Maximal expiratory flow at 25 % of the forced vital capacity	Uloshengitysvirtaus viimeisen tilavuusneljänneksen kohdalla FVC:stä = kun keuhkojen tilavuudesta on vielä 25 % jäljellä
AEFV Area of expiratory flow volume	Uloshengityskäyrän pinta-ala
PEF	Uloshengityksen huippuvirtaus

Peak expiratory flow	
PIF Peak inspiratory flow	Sisäänhengityksen huippuvirtaus
FET Forced expiratory time	Uloshengitysaika
EV Back extrapolated volume	Ekstrapoloitu tilavuus = määrittää uloshengityksen alkamisen eli miten paljon puhalluksen lähtö on viivästynyt ja ovatko eri puhallukset lähteneet samaa linjaa liikkeelle

Alla näkyvässä käyrässä (Kuvio 1) on mallinnettu tyypillinen, normaali sisäänhengitys ja nopean vitaalikapasiteetin ulospuhallus. Ulospuhalluskäyrä lähtee liikkeelle vasemmasta reunasta nollatasolta nopeasti huippuunsa nousten, jonka jälkeen se laskeutuu melko tasaisesti kohti oikeaa reunaa eli puhalluksen loppua. Sisäänhengityskäyrä taas lähtee liikkeelle oikeasta reunasta nollatasosta kohti vasenta reunaa puoliympyrämuotoisena käyränä. Normaalienkin käyrien muoto vaihtelee aina hieman yksilöstä riippuen. Kuvioon 1 on merkitty tärkeimpien seurattavien suureiden sijainteja ja alueita sekä ohjetekstejä pohjaruudun tulkintaan. Pystysuuntaan ruudukko mittaa virtausta eli litraa per sekunti ja vaakatasossa tilavuutta eli litroja. Nollatason yläpuolella näkyy uloshengitys, alapuolella sisäänhengitys. Suureina kuviossa näkyvät molempien käyrien huippuvirtaukset (PEF/PIF), ulos- ja sisäänhengityksen sekuntikapasiteetin mittausalueita (FEV1/FIV1), uloshengitysvirtauksen eri neljäsvaiheita (MEF75, MEF50, MEF25), uloshengityksen keskivaiheen virtauksen mittaussväli (MMEF) sekä AEFV eli uloshengityskäyrän pinta-ala.



Kuvio 1. Virtaustilavuus-spirometrian joidenkin mitattavien suureiden sijainteja ulospuhallus- ja sisäänhengityskäyrillä (Riikka Kuusinen 2022).

3.3 Spirometriatutkimus

3.3.1 Esivalmistelut

Spirometriatutkimuksen tekeminen aloitetaan laitteiden ja tietokoneen avauksella, sillä laitteiden pitää aivan ensimmäiseksi lämmetä käyttölämpötilaan (vähintään 15 minuuttia). Tämän jälkeen spirometrille on tehtävä joko perusteellisempi kalibraatio tai nopeampi varmistuskalibraatio, tarpeen mukaan. Kalibraatio on tehtävä vähintään kerran päivässä, ennen ensimmäistä asiakasta. Tällä varmistetaan laitteen toiminta ja yhdenmukaiset, laadukkaat tulokset. Ennen asiakasta tehtäviin esivalmisteluihin kuuluu lisäksi pintojen desinfiointi ja tarvittavien välineiden esille ottaminen, kuten kertakäyttöiset virtausanturi (suukappale), bakteerisuodatin ja nenänsulkija. (Sovijärvi ym. 2021: 10.) Koronapandemian myötä spirometriatutkimuksessa käytettävien suojavälineiden ohjeistus muuttui ja tutkimuksen suorittajalta alettiin lisäksi edellyttää FFP2-maskin pitämistä jokaisen asiakaskontaktin aikana, jossa suoritetaan puhalluksia.

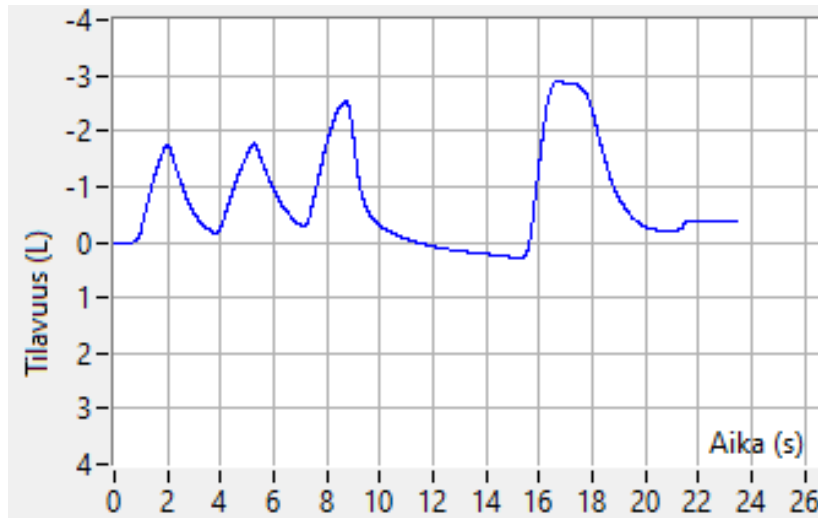
Kun asiakas on saapunut, häneltä tarkistetaan ja kirjataan aina ensin henkilötiedot oikean asiakkaan varmistamiseksi. Samalla mitataan paino sekä pituus. (Graham ym. 2019; Sovijärvi ym. 2021: 7.) Pidemmällä ihmisillä keuhkojen koko on mittasuhteiltaan suurempi, kuin lyhemmillä ihmisillä, ja tämä vaikuttaa suoraan mittaustuloksiin. Paino ei ole rekisteröinnissä huomioonotettava suure, mutta se antaa osviittaa yhdessä pituuden kanssa onko asiakas esimerkiksi huomattavan yli- tai alipainoinen, joka voi osaltaan vaikuttaa tutkimustuloksiin. Jos asiakas on korjannut sukupuoltaan, tutkimus tehdään syntymässä määritetyn sukupuolen mukaan. Kunkin asiakkaan kohdalla käytettävä viitearvosto tulee valita tarkkaan asiakkaan perhetaustat kysellen, sillä spirometrian viitearvoja on useita erilaisia ryhmiä, jotka on määritelty erilaisten maailman valtaväestöryhmien ja asuinalueiden perusteella. Lisäksi tarkistetaan lähetteen tiedot ja selvitetään muut tarvittavat lähtötiedot (muun muassa tupakointi, lääkitys ja terveydentila). Asiakkaalla voi aina ilmetä spirometrialle jotain vasta-aiheita eli tutkimusta estäviä tekijöitä, kuten esimerkiksi hengitystieinfektio, kuume, rintakipu tai sydämen rytmihäiriöt. (Sovijärvi ym. 2021: 7.) Oikeiden tulosten saamisen kannalta on erityisen tärkeää selvittää asiakkaan syntymässä määritetty sukupuoli sekä etninen perimä eli mistäpäin vanhemmat ja isovanhemmat ovat kotoisin (Graham ym. 2019). Tarvittaessa käytetään tulkkipalveluja, jotta tiedoista keskustelu sekä ohjaaminen olisi ymmärrettävää ja sujuvaa.

3.3.2 Erilaiset spirometriassa tehtävät puhallutukset

Spirometriassa on erilaisia puhallutuksia mitä voidaan suorittaa tutkimuspyynnöstä ja tuloksista riippuen: hitaat (VC) ja nopeat (FVC) ulospuhallukset eli ekspiratorinen spirometria sekä sisäänhengityksen mittaukseen perustuva inspiratorinen spirometria. Yksittäiset puhallukset eivät koskaan riitä vastattaviksi tuloksiksi. Samankaltaisia toistettavia tuloksia pitää yleensä saada kahdesta kolmeen, jotta tulos ja käyrät voidaan hyväksyä. Lisäksi tarvittaessa suoritetaan bronkodilataatiokoe, jossa asiakkaalle annetaan peruspuhallusten jälkeen keuhkoputkia laajentavaa, inhaloitavaa lääkettä, odotetaan 15 minuuttia ja suoritetaan puhallutukset uudestaan. (Sovijärvi ym. 2021.)

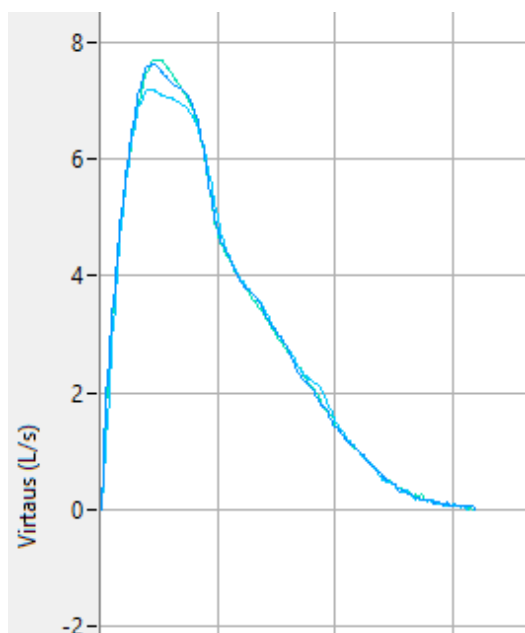
VC:llä tarkoitetaan (hidasta) vitaalikapasiteettia. Sillä mitataan keuhkojen kokonaistilavuutta ja pyritään erottamaan dynaaminen rajoittuneisuus todellisesta tilavuusrestriktiosta. VC tehdään aina aikuisille sekä perus- että bronkodilataatiovaiheessa, lapsille (alle 18 v.) vain tarvittaessa tai pyydettyäessä. Puhallus alkaa lepo hengityksellä, jonka

jälkeen keuhkot puhalletaan rauhallisesti kokonaan tyhjiksi, vedetään rauhallisesti kokonaan täyteen ja palataan lepo hengitykseen (Kuvio 2). Puhalluksia tehdään aina 2–3 toistettavaa mittausta. (Sovijärvi ym. 2021: 13.)



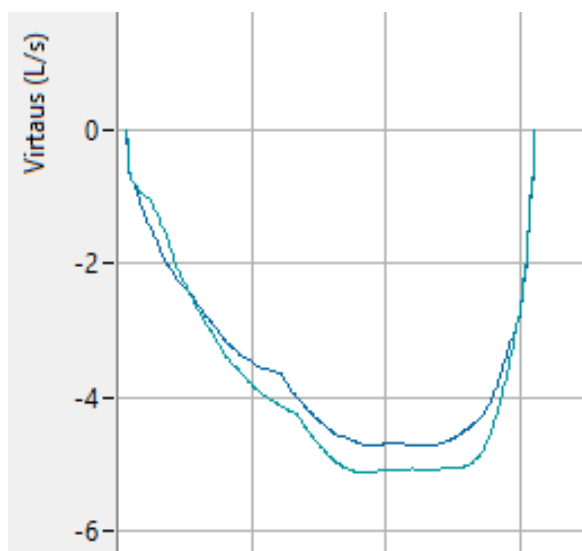
Kuvio 2. Hitaan vitaalikapasiteetin (VC) normaali puhalluskäyrä. Käyrällä kolme lepo hengitystä, maksimaalinen hidas ulospuhallus ja maksimaalinen sisäänhengitys. (Riikka Kuusinen 2022.)

FVC:llä tarkoitetaan nopeaa vitaalikapasiteettia, jolla mitataan keuhkojen toiminnallista tilavuutta. Tämä tehdään aina kaikille sekä perus- että bronkodilataatiovaiheessa. Puhallus alkaa muutamalla lepo hengityksellä, jonka jälkeen otetaan syvä hengitys keuhkot täyteen ja välittömästi perään räjähtävän voimakas ulospuhallus keuhkot täysin tyhjiksi (Kuvio 3). Asiakkaalle olisi hyvä kertoa, ettei keuhkoja normaalisti käytetä maksimaalisesti ja aivan täysien tai tyhjien keuhkojen kuuluukin tuntua epämukavalta (Graham ym. 2019). Aikuisilla puhalluksen tulee kestää vähintään kuusi sekuntia, alle 10-vuotiailla lapsilla vähintään kolme sekuntia. Vaikka puhallus kestäisi paljon pidempään kuin 6 s, puhallusta ei saa lopettaa kesken. Puhalluksia tehdään aina kolme toistettavaa mittausta. (Sovijärvi ym. 2021: 10.) Jos puhallus lähtee huonosti tai kunnollista tulosta ei voida saada esimerkiksi yskän vuoksi, puhallus kannattaa keskeyttää, koska tulosta ei kuitenkaan voida hyväksyä ja asiakas vain väsyy turhaan.



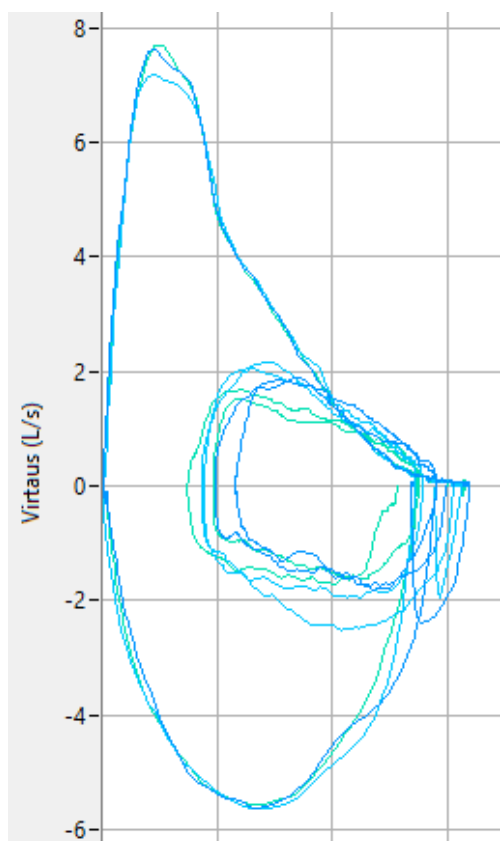
Kuvio 3. Nopean vitaalikapasiteetin (FVC) normaali puhalluskäyrä (Riikka Kuusinen 2022).

Inspiratorinen spirometria eli sisäänhengitykseen perustuva spirometria täydentää eks-piratorista eli ulospuhallukseen perustuvaa spirometriaa varsinkin silloin, kun kyseessä on tieto tai epäily sentraalisten hengitysteiden ahtaumasta. Tärkeimpänä suureena on PIF eli sisäänhengityksen huippuvirtaus. Samalla voidaan mitata myös FIV1 eli sisäänhengityksen sekuntikapasiteetti. Tutkimus tehdään, kun se on pyydetty lähetteessä, tutkitaan tuuletusfunktion häiriöitä suurten hengitysteiden ahtaumissa, PEF (uloshengityksen huippuvirtaus) on alentunut ilman selvää syytä, sisäänhengittäminen on vaikeutunut tai vinkuu peruspuhallusten aikana tai jos asiakkaalla on lihasheikkoussairaus. (Sovijärvi ym. 2021: 22.) Suoritus alkaa muutamalla lepo hengityksellä, jonka jälkeen keuhkot tyhjennetään rauhallisella ulospuhalluksella niin tyhjiksi kuin mahdollista, välittömästi perään voimakas sisäänhengitys keuhkot maksimaalisen täyteen ja paluu lepo hengitykseen (Kuvio 4). Suosituksen mukaan sisäänhengityksiä tehdään aina kolme toistettavaa mittausta.



Kuvio 4. Inspiratorisen spirometrian normaali sisäänhengityskäyrä (Riikka Kuusinen 2022).

Nopean vitaalikapasiteetin ja inspiratorisen spirometrian voi myös yhdistää samaan suoritukseen (Kuvio 5). Suoritus lähtee silloin inspiratorisella spirometrialla, jonka perään tehdään välittömästi FVC:n räjähtävä puhallus. Tämä on kuitenkin puhaltajalle hyvin raskasta ja vaatii hyvän puhallustekniikan onnistuakseen monta kertaa toistettavasti.

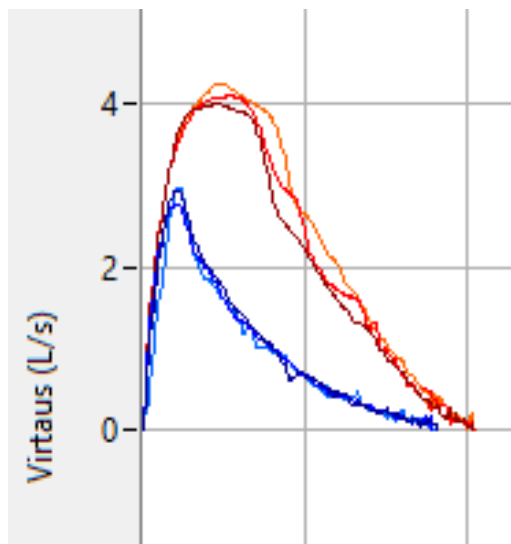


Kuvio 5. Samalla suorituskerralla tehty yhdistetty inspiratorinen spirometria ja nopea vitaukaskapasiteetti (FVC). Keskellä lepo hengityksen piirtämä ympyrämäinen kuvio. (Riikka Kuusinen 2022.)

Bronkodilataatiokoe on tutkimus, jolla selvitetään keuhkoputkien obstruktion välitöntä palautuvuutta (Sovijärvi & Malmberg & Piirilä: 40). Se tehdään aina, kun tehdään diagnostista spirometriaa tai arvioidaan keuhkolääkkeiden toimivuutta. Kokeessa asiakkaalle annetaan inhaloitavaa, lyhytvaikutteista keuhkoputkia avaavaa lääkettä, yleensä salbutamolia (Ventoline). Lääke voi olla joko aerosolina tai jauheena. Lääke suihkutetaan annos kerrallaan Vortex-tilanjatkeeseen/-annostelukammioon, josta asiakas hengittää lääkkeen keuhkoihinsa ja pidättää hengitystä aina 10 sekuntia annosten välillä. Aikuisilla kokonaisannos on 0,4 mg (4x 0,1 mg), lapsilla 0,3 mg (3x 0,1 mg). 10–15 minuutin vaikutusajan jälkeen kaikki aiemmat puhallukset suoritetaan uudestaan, myös VC ja inspiratorinen, jos ne tehty. Palautuva obstruktio on astmalle tyypillistä (Kuvio 6). (Sovijärvi ym. 2021: 20–21.)

Bronkodilataatiokoe tehdään aikuisille, jos perusvaiheen ja/tai lähetteen perusteella ai-
hetta tutkimukselle todetaan. Lapsille (alle 18 v.) koe tehdään aina. Diagnostisissa sel-

vittelyissä koe tulisi tehdä herkällä kynnyksellä. Harkinnanvaraisia vasta-aiheet kokeelle ovat rintakipu puhalluksen aikana sekä sydämen rytmihäiriöt. Samana päivänä otettu hoitava astmalääke eikä myöskään raskaus ole vasta-aiheita salbutamolille. (Sovijärvi ym. 2021: 20–21.) Täysin normaaliilta vaikuttava spirometriatulos ei poissulje merkittävää bronkodilataatiovastetta (Sovijärvi ym. 2021: 21; Graham ym. 2019).



Kuvio 6. Nopean vivaalikapasiteetin (FVC) puhalluskäyrät bronkodilataatiokoetta ennen (sinisellä) ja jälkeen (punaisella). Lähtötilanteessa nähtävissä astmalle tyypillinen obstruktio ja punaisella selkeä vaste keuhkoputkia avaavalle lääkkeelle. (Riikka Kuusinen 2022.)

Puhallukset eivät onnistu asiakkailta läheskään aina heti oikein tai hyvin, mutta toistuva puhaltaminen tietyllä tavalla on kaikille raskasta lihas- ja keskittymistyötä. Useiden puhallusten aikana asiakas väsyä ja tulokset alkavat sen vuoksi huonontua. (Graham ym. 2019.) Asiakasta ei suositella puhallutettavan kahdeksaa kertaa enempää per vaihe (Sovijärvi ym. 2021: 10; Graham ym. 2019). Laadullisena ongelmana on hyvin tavallista, ettei asiakas pysty puhaltamaan hyviä puhalluksia ja/tai käytä oikeaa puhallustekniikkaa hyvästäkään ohjauksesta huolimatta. Silloin hoitajan on tehtävä arvio, onko tehty suoritus parasta mihin asiakas pystyy ja ovatko tulokset riittävän toistettavia, jotta ne voitaisiin hyväksyä.

3.3.3 Asiakkaan ohjaus

Ohjauksella pyritään säätämään jonkin asian kulkua haluttuun suuntaan tai saattaa jokin asia sujumaan halutulla tavalla (Ohjata). Varsta ym. (2021) mukaan hyvän oh-

jauksen teemoihin kuuluvat läsnäoleva kuuntelu, rohkaiseva kannustus, aidot kohtaamiset ja omien rajojen tunnistaminen sekä luotto omaan tekemiseen. Ohjaus on aktiivista vuorovaikutusta, joka nojaa tutkittuun tietoon tai vahvaan kliiniseen kokemuspohjaan (Koivisto 2019).

Onnistuneen spirometriatutkimuksen tärkeimpiä asioita on määrätietoinen ja selkeä potilaanohjaus läpi koko tutkimuksen ajan. Asiakkaat ovat aina yksilöitä eivätkä samat ja samalla tapaa sanotut ohjeet toimi kaikille samalla tavalla tai yhtä hyvin. (Kaasalainen 2022.) Toisin kuin muissa laboratoriotutkimuksissa, asiakkaan täysi yhteistyö on hyvin olennaista onnistuneelle tutkimukselle. Tutkimuksissa on osoitettu, että monille spirometria on kivuton ja helppo tutkimus, mutta pienelle osalle tutkimus aiheuttaa epämu-kavuutta, stressiä ja ahdistusta. (Johnson & Steenbruggen & Graham & Coleman 2021.) Tutkimuksen suorittajan on mukauduttava tilanteisiin ja muutettava nopeasti toimintatapoja, jos yhteistyö asiakkaan kanssa ei yhdellä tapaa onnistu. Hänen on pidettävä ohjat käsissään alusta asti ja ohjattava tutkimustilannetta. (Kaasalainen 2022.)

Ennen erilaisia puhalluksia asiakkaalle tulisi aina kertoa selkeästi ja ytimekkäästi mitä ollaan tekemässä ja mitä häneltä halutaan. Tutkimusten mukaan suurin osa asiakkaista haluaisi kuulla kerrotun informaation suullisesti, mutta merkittävä osa haluaisi ne myös kirjallisesti. Asiakkaat haluavat tietää mitä odottaa tutkimukselta ja mitä hyötyä siitä heille on. He haluaisivat myös ymmärtää saamiaan tuloksia, ja mitä ne tarkoittavat heidän kohdallaan. (Johnson ym. 2021.) Puhallusten demonstrointi auttaa asiakasta ymmärtämään paremmin häneltä haluttua toimintoa. Nopeiden puhallusten alussa parempaan ja nopeampaan lähtöön auttaa monesti jonkinlaisen äänimerkin antaminen samalla, kuten jalan polkaisu tai käsien lyöminen yhteen. Asiakkaan ohjeiden ulkoa muistamiseen ei saa luottaa, vaan ohjeita pitää antaa koko ajan läpi puhallusten. Kannustaminen puhalluksen alusta aivan loppuun asti on ehdottoman tärkeitä oikealla tekniikalla tehdylle ja riittävän pitkälle puhallukselle. (Kaasalainen 2022.) Asiakkaalle olisi hyvä kertoa, etteivät keuhkot normaalisti joudu toimimaan täydessä kapasiteetissaan ja maksimaalinen sisään- ja uloshengitys kuuluukin tuntua epämu-kavalta. Puhalluksia kannustaessa tulisi tutkimuksen suorittajan hokea aktiivisesti esimerkiksi sanaa ”lisää” tai ”vielä”. (Graham ym. 2019.)

Monesti puhallukset eivät onnistu kerrasta ja epäonnistuneita tai huonoja yrityksiä voi tulla lukuisia joka vaiheessa. Tutkijoiden mukaan asiakkaat itse pitävät erityisen tärkeänä tutkimuksen suorittajan ystävällistä, positiivista ja lempeän kannustavaa otetta,

ilman turhaa painostusta, kiirettä ja kovaa käskytystä. Empatia läpi tutkimuksen ja asiakkaan ehdoilla eteneminen koettiin hyvin tärkeinä asioina. Tutkimuksen suorittaja ei saisi osoittaa turhautumista ja pettymystä huonoon suorittamiseen. (Johnson ym. 2021.) Joskus asiakas ei jostain syystä ole kovin yhteistyöhaluinen ja toisaalta ketään ei voida myöskään pakottaa tutkimukseen. Tutkimuksen suorittajalle nämä voivat olla turhauttavia tilanteita, mutta sitä ei saisi koskaan näyttää ja purkaa asiakkaalle. Mikäli yhteistä kieltä ei ole, tutkimusta ei voida suorittaa, koska tietoja ja ohjeita ei pystytä välittämään kumpaankaan suuntaan. Silloin käytetään hyväksi etukäteen tilattuja tulkkipalveluita, jotta ohjeet ja käyty keskustelu on sekä asiakkaalle että tutkimuksen suorittajalle ymmärrettäviä. (Kaasalainen 2022.)

3.4 Laadunvarmistus

Spirometriatutkimuksen sisäinen laadunvarmistus pitää sisällään spirometriaan liittyvien tietokoneiden ja laitteiden huollot, päivitykset sekä ylläpidon, sekä potilas- että tietoturvallisuudesta huolehtimisen, spirometrin säännöllisen päivittäisen kalibroinnin, aseptiikasta huolehtimisen, oikeiden viitearvojen valinnan asiakaskohtaisesti, yksittäisen puhalluksen ja tulosten toistettavuuden kriteerien noudattamisen, oikeiden vastattavien käyrien valitsemisen sekä tutkimukseen liittyvien virhelähteiden aktiivisen arvioinnin (Sovijärvi ym. 2021).

Jokainen laboratorio ja vieritutkimuksia tekevä yksikkö tarvitsee säännöllisesti myös ulkoista laadunarviointia. Jotta tutkimuksia saadaan suorittaa, jo laboratorion toimiluvat ja laatujärjestelmät edellyttävät ulkopuolista, objektiivista arviointia. Ulkoisella laadunarviointilla voidaan varmistaa tutkimusten mittaustulosten laatu ja tulostason oikeellisuus, joka puolestaan ylläpitää korkeaa potilasturvallisuutta. (Ulkoinen laadunarviointi.) Suomessa laadunarviointikierroksia järjestää Labquality. Labquality on suomalainen puolueeton laatutalo, joka tarjoaa ainoana sosiaali- ja terveydenhuollolle laadunarviointi-, sertifiointi- ja koulutuspalveluja. Heillä on spirometrialle tarjolla kuvakierros, jossa on 6 potilastapausta kuvina. Vastausvaihtoehdoissa voidaan arvioida teknistä laatua, tulkintaa tai tarvittaessa molempia (Spirometriatulosten tulkinta).

3.4.1 Laitteet ja kalibrointi

Laadunvarmistuksen ketju lähtee aina omasta sisäisestä laadunarvioinnista ja kalibroinnista tai varmistuskalibroinnista, joka kertoo laitteiston sen hetkisestä tilasta ja toiminnasta. Terminä kalibrointi tarkoittaa mittalaitteen antaman tuloksen vertaamista tiettyyn määriteltyyn mittaan tai standardiin. Kalibrointeihin liittyy myös mittausepävarmuus, joka kertoo mittauksen luotettavuudesta. (Kalibroinnit 2016.)

On tärkeää, että spirometrin kertakäyttöanturin kalibrointi tarkistetaan vähintään kerran päivässä ennen ensimmäistä asiakasta, sekä aina virtausantureiden erän (lot) vaihtuessa ja kun epäillään laitehäiriötä. Kalibrointi ja sen tarkistus suoritetaan tehden useita pumppauksia 3 litran kalibraatiopumpulla (vähintään kolme kertaa) eri virtausnopeuksilla laitevalmistajan ohjeiden mukaan. Toimiakseen oikein spirometri tarvitsee ajantasaista tietoa vallitsevista ympäristöolosuhteista eli sisälämpötilasta, ilmanpaineesta ja -kosteudesta. Spirometriatutkimuksissa käytetään yleensä Medikro Pro-laitteistoa, joka mittaa ja tallentaa tutkimushuoneen ympäristöolosuhteet automaattisesti ja reaaliaikaisesti, tai Jaegeriä, jolle arvot pitää kalibroinnin yhteydessä syöttää käsin. Ohjelmisto ohjeistaa näytöllä mitä pitää tehdä ja ilmoittaa onko kalibraatio onnistunut. Niin kauan, kun kalibraatio ei ole onnistunut ohjelmiston haluamalla 3 litran pumpun +/- 2,5 % tilavuusmarginaalilla, laitteella ei saa suorittaa tutkimuksia. (Sovijärvi ym. 2021: 10.) Spirometrialaitteet tarvitsevat kalibroinnin lisäksi säännöllisin väliajoin niin sanotun biologisen kontrollin eli oikean ihmisen puhaltaman tuloksen. Myös laitteiden puhdistukset ja määräaikaishuollot sekä ohjelmistojen päivitykset tulee pitää ajan tasalla.

3.4.2 Viitearvojen suositukset

Oikeiden viitearvojen valinta on erityisen tärkeää. Ihmisen synnynnäiset fyysiset ominaisuudet, kuten keuhkojen tilavuus, vaihtelevat erilaisten elinalueiden ja etnisen perimän mukaan. Tämän vuoksi spirometrian virallisissa suosituksissa on määritelty useita erilaisia viitearvostoja maantieteellisen jaottelun mukaan eri alueiden valtaväestöryhmille. Näitä ovat: suomalaiset ja saamelaiset, ulkomaalaiset, suomalaisen ja ulkomalaisen vanhemman jälkeläiset sekä erikseen lapset (7–17 v.). (Sovijärvi ym. 2021: 16–19.) Ulkomaalaisten ryhmän alla on vielä viisi tarkentavaa lisäryhmää. Ei siis välttämättä riitä, että asiakas kertoo kotimaansa, sillä tieto voi olla täysin harhaanjohtava ja tämän perusteella valittu väärä viitearvosto antaa virheellisiä tuloksia. Pahimmillaan asiakas voi jäädä hoidosta paitsi tai saada väärää hoitoa.

3.4.3 Puhallusten laatuksiteerit ja oikeiden käyrien valinta

Oikeiden käyrien valinta on tärkeää, sillä lääkäri tekee päätelmät ja diagnoosin näiden tietojen perusteella. Hyväksyttävän rekisteröinnin laatuksiteereitä on niin yksittäiselle puhallukselle kuin tulosten toistettavuudellekin. Hyväksyttävän yksittäisen puhalluksen kriteereihin kuuluvat muun muassa: ei artefaktoja käyrässä (esimerkiksi yskökset, epätasainen puhallus, liian lyhyt puhallus), käyrä on yhtenäisesti etenevä ja puhalluksen alku on riittävän nopea ja voimakas. Tulosten toistettavuudessa spirometriaohjelman tulostaulukon luvuista (Taulukko 2) seurataan erityisesti FVC- ja FEV1-arvoja (kahden suurimman arvon ero korkeintaan 150 ml) sekä PEF-arvoja (kahden suurimman arvon ero korkeintaan 10 % pienempään verrattuna). (Sovijärvi ym. 2021: 12–13.)

Mahdollisten spirometrialöydösten arvioinnissa käytetään apuna puhalletun käyrän muotoa, numeerisia tuloksia sekä z-arvoa. Mittaustulosta verrataan viitearvoon ns. z-arvon avulla. Se ilmaisee mitatun tuloksen poikkeaman viitearvoaineiston keskihajonnan kerrannaisena. Arvo -1,65 tulkitaan normaalin alarajaksi (Kuva 1). Ventilaatiohäiriön tyyppin ja vaikeusasteen määrittely tehdään z-arvon perusteella. Vaikeusasteen määrittely perustuu FEV1 alenemaan. (Sovijärvi ym. 2021: 14.)

Viitemalli		Viite	Perus			Br.dil.			Br.dil. - Perus	
Kainu_f		abs	abs	%viite	z-arvo	abs	%viite	z-arvo	abs	%perus
VC	L	3.72	3.41	92%	-0.71	3.40	92%	-0.72	-0.00	-0%
FVC	L	3.72	3.20	86%	-1.19	3.22	86%	-1.15	0.02	1%
FEV1	L	2.85	2.43	85%	-1.26	2.50	88%	-1.05	0.07	3%
FEV1/VC		0.76	0.71	94%	-0.99	0.73	96%	-0.56	0.02	3%
FEV1/FVC		0.76	0.76	100%	-0.05	0.78	102%	0.31	0.02	2%
PEF	L/s	7.21	7.30	101%	0.10	7.36	102%	0.15	0.05	1%
MEF50	L/s	3.19	2.72	85%	-0.56	3.10	97%	-0.11	0.37	14%
MEF25	L/s	0.83	0.62	74%	-0.71	0.69	83%	-0.46	0.07	12%
MMEF	L/s	2.47	1.90	77%	-0.88	2.19	89%	-0.43	0.29	15%
AEFV	L*L/s		9.71			10.29			0.58	6%
FET	s		8.22			7.51			-0.72	-9%
EV	L		0.07			0.07			-0.00	-1%
EV/FVC			0.02			0.02			-0.00	-1%

Toistettavuus			Perus		Br.dil.	
			abs	%paras	abs	%paras
2 parhaan ero	VC	L	0.03	1%	0.02	0%
	FVC	L	0.03	1%	0.07	2%
	FEV1	L	0.00	0%	0.00	0%
	PEF	L/s	0.04	1%	0.07	1%

Kuva 1. Hitaan (VC) ja nopean vitaalikapasiteetin (FVC) sekä bronkodilataatiokokeen tulosten ja toistettavuuden esimerkkitaulukot. Ylempien pystyrievien puhallustulokset vasemmalta oikealle: tarkasteltavat suureet ja niiden viitearvot, perustason VC- ja FVC-puhal-

lusten tulokset, bronkodilataatiovaiheen puhallusten tulokset. Alemmilla puhallusten toistettavuuden pystyriiveillä vasemmalta oikealle: tarkasteltavat suureet, perustason parhaimpien tulosten tulosvertailu ja brondodilataatiovaiheen parhaimpien tulosten tulosvertailu. (Kuvakaappaus: Medikro Pro.)

3.4.4 Virhelähteet

Ennen lopullista käyrien ja tulosten valintaa arvioidaan vielä niiden luotettavuus. Virhelähteitä on lukuisia ja niiden arviointia tehdään aktiivisesti asiakkaan saapumisesta vastaanoton loppuun asti. Mahdollisia vääristymiä tuloksiin voivat aiheuttaa sekä asiakkaan että tutkimuksen suorittajan (hoitajan) tekemät virheet, mutta myös erilaiset laitevirheet ovat mahdollisia. Asiakkaan tekemiä virheitä voivat olla muun muassa huono puhallustekniikka, sormet/kieli tukkii suukappaleen, väärä lääkitys tai huono yhteistyökyky/-halukkuus. Hoitajan tekemiä virheitä voivat olla esimerkiksi kalibroinnin tekemättä jättäminen, väärin esitietojen täyttäminen, väärin viitearvojen valinta, huono asiakkaan ohjaus tai väärin hyväksyttävien käyrien valinta. Laitteiden kohdalla voi taas olla esimerkiksi viallinen kalibraatiopumppu, ilmavuoto, ohjelmistovirhe tai kostunut virtausanturi. (Sovijärvi ym. 2021: 23.)

4 Perehdytys

Perehdytyksellä tarkoitetaan henkilön opastamista ja tutustuttamista johonkin (Perehdyttää). Työelämässä sillä tarkoitetaan laajempaa kokonaisuutta, jossa työtehtäviin opastamisen lisäksi käydään läpi työsuhteeseen liittyvät asiat, kuten työaika, koeaika, palkka ja työterveyshuolto. Perehdytystä varten tulee aina olla suunnitelma. (Perehdyttäminen.)

Perehdyttäminen on työturvallisuuslaissa säädettyä. Työnantajan vastuulla on huolehtia, että työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikkaan, työmenetelmiin, työssä käytettäviin välineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista. Työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta tulee myös täydentää tarvittaessa. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14.)

Työnopastukseen kuuluvat kaikki ne asiat, jotka liittyvät itse työn tekemiseen. Näitä ovat esimerkiksi työkokonaisuus sekä se, mistä osista ja vaiheista työ koostuu sekä mitä tietoa ja osaamista työ edellyttää. Työnopastus on tärkeä osa ennakoivaa työsuojelua, ja siinä otetaan huomioon esimerkiksi rasitusvammojen ennalta ehkäiseminen ja

henkisen kuormittumisen torjunta. Perehdytys ja työhönopastus helpottavat ja nopeuttavat työtä, ja ne ovat henkilöstön kehittämisessä tärkeänä osana. (Ahokas & Mäkeläinen 2013.)

4.1 Digitaalinen perehdytysmateriaali

Spirometrian perehdytysmateriaali on yksinkertaisesti ajateltuna ohje spirometriatutkimuksen tekemisestä. Hyvälle ja toimivalle ohjeelle on joitakin yleisesti hyväksytyjä ominaisuuksia, ja nämä pätevät myös perehdytysmateriaalin kohdalla. Sarkkinen (2021) mainitsee Työpisteen artikkelissaan muun muassa nämä ominaisuudet: Ohjeen tulisi olla helposti löydettävissä ja olla helppokäyttöinen. Ohjeen alussa tulisi heti käydä ilmi kenelle ohje on tarkoitettu ja mitä aihetta ohje käsittelee. Sisällöllä tulisi olla selkeä johdonmukainen rakenne, ja asiat tulisi esittää tiiviisti mutta riittävän tarkasti välivaiheita ohittamatta. Ennen käyttöönottoa ohje olisi toimivuuden puolesta hyvä testauttaa ohjeen käyttäjällä. Ohjetta pitäisi päivittää säännöllisesti ja myös kertoa mikä on muuttunut.

Oppimisen edistäminen on oppimateriaalien käytön päätarkoitus. Vainionpään (2006: 99–100) mukaan hyviä kriteereitä oppimateriaalille ovat helppokäyttöisyys, ajankohtaisuus, luotettavuus, kattavuus, helppo saatavuus, uudelleenkäyttöpotentiaali, yksilöllisen etenemisen mahdollistavat tekijät, monimuotoisen aktiivisen oppimisprosessin mahdollistavat tekijät, oppimisen arviointia tukevat asiat sekä kustannusten huomioonottaminen.

Digitaalista opetusmateriaalia käytetään nykyään paljon erilaisissa opetustilanteissa, myös perehdytyksessä. Digitaalisella opetusmateriaalilla tarkoitetaan erilaisilla sähköisillä välineillä käsiteltäviä ja siirrettäviä oppimiseen tarkoitettuja informaation lähteitä. Näiden pääasiallinen käyttömuoto ei ole silloin painettu tai tulostettu materiaali eli aineistokokonaisuus on digitoitu tavalla tai toisella tietokonepohjaiseksi oppimisympäristöksi. (Vainionpää 2006: 85.)

Verkossa jaettavalla opetusmateriaalilla on muihin viestimiin nähden ylivertaisia ominaisuuksia, sillä se on samanaikaisesti nopeasti päivitettävä, vuorovaikutteinen, moni-mediainen sekä digitaalinen (Vainionpää 2006: 43). Digitaalisen materiaalin huomattavana etuna on, ettei se ole mihinkään tiettyyn aikaan tai paikkaan sidottu. Helpon päivi-

tettävyyden lisäksi verkkomateriaaleja voidaan myös säilyttää saatavilla verkossa jatkokäyttöä varten, toisin kuin painettuja materiaaleja. (Cook 2007.) Päivittämismuutoksista on suuri hyöty jatkuvasti ja nopeasti kehittyvässä kliinisessä laboratoriotyössä, esimerkiksi juuri spirometrian kohdalla, jonka suositukset muuttuvat ja tarkentuvat aika ajoin ja uudet suositukset pitää saada mahdollisimman nopeasti käyttöön.

Multimedialla (värit, kuvat, grafiikat, kuvaajat, animaatiot, videot ja äänet) voidaan rikastuttaa opetusmateriaalia tavoilla, jotka ovat haasteellisia tai jopa mahdottomia toteuttaa fyysisen oppikirjan kanssa. Tutkijoiden mukaan hyvin suunnitellut grafiikat ja animaatiot parantavat oppimista. On kuitenkin huomioitava, että epäolennainen multimedia harhauttaa oppijan huomion pois opittavasta asiasta ja heikentää oppimista. (Cook 2007.)

Multimedia käsittää esittävät ohjelmat ja alustat, jotka sisältävät muun muassa tekstiä, kuvia, videoita ja ääntä sekä toimivat epälineaarilla rakenteella. Multimedian suuri informaatiomäärä voi olla perehtyjälle liikaa kerralla ja perehdyttäjän rooli on silloin antaa riittävä ohjausta, tukea ja rakennetta, jotta perehtyjä pystyy sisäistämään esitetyt asiat paremmin. Perehdyttäjän tehtävä on myös ohjata perehtyjän oppimisprosessia, ottaen huomioon hänen taitonsa, kiinnostuksensa ja motivaationsa. (Berg & Blijleven & Jansen 2001: 10.)

4.2 Vuorovaikutuksellisuus

Rasku-Puttosen (2018) mukaan opettajan ja oppilaan välinen vuorovaikutus on osoittautunut kaikkein keskeisimmäksi oppimisprosessin laatua määrittäväksi tekijäksi. Perehdytys voidaan nähdä vastaavanlaisena prosessina perehdyttäjän ja perehtyjän välillä. Merkitystä on ollut niin vuorovaikutussuhteen läheisyydellä, ajan ja toimintojen organisoinnilla sekä ohjauksen ja perehtyjälle annetun palautteen laadulla. Laadukkaassa vuorovaikutuksessa huomioidaan perehtyjän tarpeet. Perehdyttäjällä on henkisenä tukena ja huolehtii myönteisestä ilmapiiristä sekä riittävästä ajankäytöstä. Hän myös mahdollistaa osallistumisen ja edistää oppimista antamalla palautetta. Opetusdialogilla tähdätään perehdytettävän toimijuuteen ja opittavien asioiden pohdintaan yhdessä.

Olenneimpia vuorovaikutukseen liittyviä osaamisalueita hoitotyössä ovat ammatillisuus, eettisyys, asiakaslähtöisyys, kommunikointi sekä ohjausosaaminen. Dialogisessa

keskustelussa keskustelu toteutuu vastavuoroisena toimintana keskustelun osapuolien välillä, niin sanallisten kuin sanattomienkin viestien ja vastausten perusteella. Asioita tarkastellaan useasta eri näkökulmasta ja keskustelu tavoittelee tietoisuuden lisääntymistä puhutuista asioista. Keskusteluilmapiiri on kunnioittava, tasavertainen, aito, turvallinen, kiinnostunut ja joustava. (Koivisto 2019.)

4.3 Erilaiset digitaaliset esitysalustat

Digitaalisia esitysalustoja on nykyään paljon erilaisia, kuten esimerkiksi PowerPoint, Prezi, Google Slides ja Keynote. Tämän opinnäytetyön tuotoksessa käytetyn Prezi-alustan toiminta perustuu melko uniikisti epälineaariseen esittämiselle, jossa voidaan liikkua vapaasti eri otsikoiden välillä (What makes Prezi so unique?). Etu- tai aloitusvillalla esitellään esityksen kansiomaiset pääotsikot järjesteltynä haluttuun muotoon tai polkuun, joka ei välttämättä seuraa suoraa linjaa. Pääotsikoiden alle voidaan luoda haluttu määrä alaotsikoita ("dioja") ja yhä lisää alaotsikkojen alaotsikoita teksti-, kuva-, ja videosisältöineen. Prezin voi katsoa esitysmuotoisena, joka käy kaikki otsikot alusta loppuun, tai otsikoiden katselujärjestyksen voi päättää itse klikkaamalla tai hiiren rullalla zoomaamalla auki haluamiaan otsikoita ja kohtia.

Prezin toimintaperiaate poikkeaa melko paljon lineaarisesti dioja esittävästä ja ehkä yleisimmin tunnetusta alustasta PowerPointista (Microsoft PowerPoint). Tämän vuoksi uusien käyttäjien voi olla hankala aluksi hahmottaa, miten Prezin otsikkojen hakemistopuunomainen, edestakaisin liikkuva zoomaustoiminto toimii. Uusille käyttäjille olisikin hyvä lyhyesti ohjeistaa tai näyttää, miten uusi alusta toimii ja miten esityksessä edetään. PowerPoint vaatii tiedostonsa avatakseen aina Officeen maksullisen ohjelmistopakettin. Tiedostojen ja ohjelmien versio- ja yhteensopivuusongelmat ovat Officeen ohjelmille, eli myös PowerPointille, hyvin yleisiä. Prezin esitykset puolestaan koostetaan aina verkossa heidän nettisivuillaan luoduilla tunnuksilla ja esitetään suoraan verkkoselaimessa – esityksen nähdäkseen tarvitsee vain nettiyhteyden ja suoran linkin esitykseen ilman oikeita versioita. Preziä on mahdollista käyttää täysin ilmaiseksi suppeammilla perusvaihtoehdoilla, mutta karsituista valikoista huolimatta siihen sisältyy silti monipuolisesti käyttöominaisuuksia. Prezillä on myös maksullisia lisenssejä, joilla saa laajemmat vaihtoehdot käyttöön, kuten esitysten offline-käytön, videoiden upottamisen suoraan esitykseen ja laajat kuvapankit.

5 Perehdytysmateriaalin toteuttaminen

Menetelmälliseltä lähtökohdaltaan tämä opinnäytetyö oli toiminnallinen. Toiminnalliselle opinnäytteelle on tyypillistä, että sen tarve tulee yleensä ulkopuolelta eli työelämästä ja on olemassa jokin konkreettinen asia, mihin etsitään ratkaisua (Karelian opinnäytetyön ohje 2022). Opinnäytteen tuloksena syntyy silloin tuotos, joka tämän opinnäytteen tapauksessa oli spirometrian perehdytysmateriaali Prezi-esityksen muodossa.

5.1 Toimintaympäristö, kohderyhmä ja hyödynsaajat

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi HYKS Iho- ja allergiasairaalan kliinisen fysiologian yksikkö. Sairaala sijaitsee Helsingin Meilahdessa ja kuuluu Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS) kuntayhtymän HYKS-sairaanhoitoalueeseen (Helsinki, Espoo, Vantaa, Kerava, Kirkkonummi, Kauniainen). HUSin sivujen mukaan Iho- ja allergiasairaalan kliinisen fysiologian yksikössä tehdään keuhkojen toiminta- ja rasituskokeita sekä aikuisille että lapsille muun muassa astman ja keuhkohtaumataudin diagnostiikkaa ja hoidon seurantaa varten. Heidän tärkeimmät menetelmänsä liittyvät ventilaatiokyvyn, keuhkoputkien supistumisherkkyuden, kaasujenvaihdunnan ja hengitysteiden tulehduksen mittaamiseen.

Spirometrian perehdytysmateriaali on ensisijaisesti tarkoitettu opetusvälineeksi kliinisen fysiologian yksikön työntekijöille, jotka tekevät työhönperehdytystä spirometriaan. Hyödynsaajia opinnäytetyöstä ovat Iho- ja allergiasairaalan kliinisen fysiologian yksikön vanhat työntekijät, uudet perehdytettävät työntekijät sekä työharjoitteluun tulevat opiskelijat. Perehdytyksen laadukkuuden parantamisesta hyötyvät suoraan myös kaikki yksikön asiakkaat.

5.2 Lähtötilanne ja toiminnan eteneminen

Opinnäytetyön lähtötilanne oli hyvin selkeä: toimeksiantajalla ei ollut mitään perehdytysmateriaalia digitaalisessa muodossa ja perustutkimuksena spirometrian perehdytysmateriaalille oli suurin tarve. Olemassa olevat materiaalit olivat käytännössä spirometrian työ- ja menetelmäohjeita paperisessa muodossa, joiden ohella apuna oli aina käytetty uusimman Moodin erikoisnumeron ohjeita ja suosituksia. Opinnäytetyön tiedonkeruuvaiheessa yritettiin etsiä olemassa olevia ja nimenomaan työelämän perehdytykseen tarkoitettuja digitaalisia spirometrian ohjeita ja materiaaleja. Hakutuloksissa löytyi

kuitenkin vain toisiinsa nähden samankaltaisia työ- ja menetelmäohjeita sekä oppilaitosten spirometrian opetusmateriaalia alan opiskelijoille. Tästä tehtiin johtopäätös, että tämän opinnäytteen tuotoksen tyyppisiä perehdytyksen näkökulmasta koostettuja materiaaleja ei joko ole tehty tai niitä ei ole ainakaan julkisesti löydettävissä.

Laatutalo Labquality oli ainoa, jonka sivustolta löytyi opinnäytetyön aihetta sivuava, kehittämisen alla oleva verkkokoulutussivu. Koulutussivulla oli listattu kolme lyhyttä verkkokurssin demonstraatiota, ja Spiropassi oli yksi näistä. Spiropassi-kurssi käsitteli Pt-FVSpIO seulontaspirometriaa, joka on terveystarkastukseen liittyvä spirometriatutkimus riskiryhmien seulontaan sekä työkyvyn ja haitta-asteen arviointiin keuhkosairauksissa (Verkkokoulutusdemo. Labquality). Kurssi oli tarkoitettu sosiaali- ja terveydenhuollon ammattilaisille osana Labqualityn omaa vieritutkimuspassikokonaisuutta. Käytännössä materiaali ei suoraan soveltunut uuden asian opetteluun tai perehdytykseen, vaan suuntautui täysin itsenäiseen olemassa olevien tietojen ja taitojen kertaamiseen sekä täydennyskoulutukseen. Spiropassi oli kuitenkin konseptina hieman samankaltainen, kuin mitä opinnäytteen tuotokselta lähtökohtaisesti toivottiin. Toimeksiantaja oli kyseisen kurssidemon tietokone- ja selainkäyttöisyydestä sekä sen interaktiivisuudesta ja visuaalisuudesta hyvin kiinnostunut. Tämä oli alkusysäys sille, miksi tuotoksen esityspohjaksi ehdotettiin Preziä PowerPointin sijaan.

Microsoft Office on HUSilla käytössä oleva ohjelmistopaketti, ja siksi PowerPointin valinta olisi voinut olla helpointa. Alustaesittelyn jälkeen toimeksiantaja koki Prezin olevan esitysalustana innovatiivisempi, visuaalisesti paljon mielenkiintoisempi ja osallistavampi. Kun opinnäytetyön tuotoksen alustaksi oli valittu Prezi, sen otsikkorakennetta ja otsikoiden sisältöä lähdettiin työstämään toimeksiantajan pyynnöstä pääosin Moodin viimeisimmän spirometrian erikoispainoksen (2021) sekä heidän omien päivitettyjen työ- ja menetelmäohjeiden suositustensa mukaisesti. Tuotoksen käytännön puolen ohjeistuksissa aiottiin hyödyntää kliinisen fysiologian työharjoittelussa hoitajilta saatuja suullisia kommentteja asioista mitä yleisesti koettiin spirometriatutkimuksessa tärkeäksi tai huomionarvoiseksi. Esityksessä haluttiin käyttää useita esimerkkikuvia havainnollistamaan kerrottuja asioita paremmin. Esityksen loppuun toivottiin perehtyjän oppimista testaava kysymys- ja keskusteluosuus perehdyttäjän kanssa. Perehdytysmateriaalin käytännön toimivuutta haluttiin myös testata kliinisen fysiologian yksikön työntekijöillä ennen lopullisen materiaalin käyttöönottoa.

Prezi-esityksen materiaali koostettiin ensisijaisesti perehdytyksen näkökulmasta eli se sisältää muutakin, kuin pelkän kliinisen spirometrian työohjeen. Opinnäytetyön perehdytysmateriaalissa pidettiin perehdyttäjän ja perehtyjän välisen vuorovaikutuksen merkitystä korkealla ja tuotoksen asiasisältö sekä perehdytyksellisyys suunniteltiin sen mukaisesti. Tarkoituksena oli, ettei opetus olisi vain perehdyttäjän yksipuolista luennointia. Materiaali tarkoitettiin sellaiseksi, että spirometriaan perehtyvä uusi työntekijä käy esityksen yhdessä ohjaajan kanssa läpi ja lopuksi aihetta kerrataan yhdessä valmiiden kysymyssarjojen kanssa, mitä perehdytettävä on oppinut ja mitä voisi vielä syventää. Vastaukset jätettiin tarkoituksella kirjaamatta, sillä kaikki vastaukset löytyvät esityksestä ja suurimpaan osaan ei ollut vain yhtä oikeaa vastausta. Periaatteessa perehtyjä voisi tarvittaessa käydä materiaalin myös itsenäisesti läpi kertausosioon asti, jolloin perehdyttäjän olisi viimeistään liityttävä mukaan. Esitystä ei kuitenkaan ollut tarkoitettu itsenäisen opiskelun materiaaliksi, vaan sen olennaisena osana olisi vuoropuhelu perehtyjän ja perehdyttäjän välillä eli perehtyjän aktivointi ja oppimisprosessin aktiivinen seuraaminen sekä arviointi. Ilman esitykseen sisällytettyä perehdytettävää näkökulmaa ja lopun kertausosuutta kyseessä olisi pelkkä työohjeen digitalisointi, joka ei olisi enää opinnäytetyön aiheen mukainen tuotos.

6 Opinnäytetyön tuotos

Spirometrian perehdytysmateriaalilta toivottiin, että se olisi digitaalinen, visuaalinen, osallistava ja sisältö helposti ymmärrettävä sellaisille henkilöille, joille spirometria ei ole vielä tutkimuksena millään tavalla tuttua. Näiden toiveiden sekä alustavertailun ja harkinnan perusteella opinnäytetyön tuotos päätettiin yhdessä toimeksiantajan kanssa tehdä verkkopohjaisella laajasti koulutus- ja yrityskäytössä olevalla Prezi-alustalla.

Prezi-esityksessä käytetyt spirometriakäyrien ja tulostaulukon alkuperäiset kuvat tehtiin vain esitystä varten toimeksiantajan kliinisen fysiologian yksikössä. Kuvat tuotettiin sovitusti ohjaamistapaamisessa, jossa ohjaaja suoritti erilaisia spirometrian puhalluksia Medikron laitteistolla. Opinnäytetyön tekijä otti puhalluksien tuloksista kuvakaappauksia ja muokkasi niistä Adobe Photoshopilla toistakymmentä eri asioita havainnollistavaa kuvaa. Näistä karsittiin yhdessä ohjaajan kanssa toimivimmat ja olennaisimmat esityksen esimerkkikuviksi. Esimerkiksi erilaisista virheellisistä puhalluksista olisi voitu sisällyttää kuvia, mutta niitä olisi tullut niin suuri määrä, ettei niiden sisällyttäminen olisi ollut enää järkevää esityksen tiiviinä kokonaisuutena pitämisen puolesta. Lupa viitearvojen

maailmankartan käyttöön esityksessä saatiin suoraan Moodin erikoispainoksesta vastaavalta Labqualityltä, sillä edellytyksellä, että kuvaa ei käsitellä ja lähde ilmoitetaan sekä viitataan.

Opinnäytetyön tuotosta työstäessä hyvän ohjeen periaatteet olivat ohjaavina tekijöinä, kun Prezin käytettävyyttä, selkeyttä ja toiminnallisuutta arvioitiin. Perehdytysmateriaalissa pyrittiin ensisijaisesti ottamaan huomioon se, että perehdytettävällä ei ole eikä tarvitse olla aiempaa taustaa spirometriasta, kuin korkeintaan teoriasolla. Materiaalissa esitettyjä asioita pyrittiin alusta asti avaamaan kompaktin esityksen rajoissa aloittelijaystävällisesti selkokieleiseksi ja mahdollisimman helposti lähestyttäväksi. Työn lähdemateriaalit, ammattimaisuus ja laadukkuus huomioon ottaen oli kuitenkin välttämätöntä käyttää asioista virallisia termejä ja ammattikieltä mahdollisimman nopeasti.

Spirometrian perehdytysmateriaalin pohjana käytettiin uusinta Labqualityn asiakaslehti Moodin erikoisnumeroa (Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta) sekä toimeksiantajan kliinisen fysiologian yksikön omia työ-, menetelmä- ja pikaohjeita. Moodin julkaisu sisältää Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistyksen ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen uudet suositukset spirometria- ja PEF-mittausten suorittamiseksi ja arvioimiseksi. Suosituksissa on noudatettu Euroopan keuhkolääkäriyhdistyksen (ERS) ja American Thoracic Society'n (ATS) vuonna 2019 päivitettyä ohjeistoa spirometriatutkimusten vakioimisesta ja ERS:n suositusta PEF-mittausten suorittamisesta ja arvioinnista. (Labqualityn asiakaslehti Moodi). Moodin erikoisnumero on keuhkotutkimusten parissa työskentelevien henkilöiden tärkein ja myös päivittäinen lähde viimeisimmälle tiedolle, suosituksille, viitearvoille sekä oikeaoppiselle tutkimuksen suorittamiselle ja tulkinnalle. Uusin Moodin erikoisnumero julkaistiin juuri 2021 keväällä ja viimeisin työohjeen päivitys oli tehty joulukuussa 2021. Kirjallisten lähteiden lisäksi saatiin paljon korvaamatonta ensikäden kokemustietoa kliinisen fysiologian yksikön ammattitaitoisilta hoitajilta.

6.1 Perehdytysmateriaalin koostamisessa huomioidut asiat

Tuotoksen ulkonäöltä toivottiin yksinkertaista pohjaa ja rauhallista värimaailmaa helposti luettavilla fonteilla, joihin silmä ei väsyisi nopeasti esityksen aikana. Sopivaa esityspohjaa Prezille etsittiin ja kokeiltiin pitkään niin Prezin omista mallipohjista kuin erilaisista spirometriaan liittyvistä valokuvista. Pohjia arviointiin lukuisia ja lopullinen valittiin Prezin valmispohjasta, jonka lähtökohtainen otsikkorakenne soveltui muokkauksen

kautta työn tarkoitukseen erittäin hyvin. Sen tausta ei ollut liian värikäs tai rauhaton ja pohjan sinisävyinen väripaletti myös sattumoisin mukaili HUSin virallisesti käyttämiä värejä. Työstä jätettiin kokonaan pois ylimääräiset huomiota vievät animaatiot ja ikonit, jotka olisivat antaneet työstä epävirallisemman vaikutelman. Pohjan käytettävissä olevista fonteista valittiin selkeimmät erikseen otsikkonimille ja sisällön suuremmalle mää-
rälle tekstiä. Fontin värinä pidettiin pohjan oletusarvoväri valkoinen, joka oli tyyppillisen mustan sijaan silmälle mukavampi ja helpompi lukea.

Sekä pää- että alaotsikkojen ”diojen” pohja valittiin pitää esityksen oletusarvoisina palloina. Jotta esityksessä eteneminen olisi visuaalisestikin loogista, pääotsikkojen välille lisättiin tummansiniset etenemistä osoittavat, kaarevat viivat. Tärkeimmät pääotsikot tehtiin myös kooltaan hieman suuremmiksi. Alaotsikot pyrittiin koostamaan pääotsikoiden alle yhdenmukaisesti: alaotsikkojen pallot sijoittuvat aina oikealle reunalle (poikkeusta lukuun ottamatta) mahdollisimman symmetrisesti ja ne etenevät ylhäältä alaspäin. Käytettyjen esimerkkikuvien sijoittelussa tekstin oheen pyrittiin huomioimaan kuvien sisältö, muoto ja tarkoitus. Tulostaulukkojen muoto koettiin haastavimmaksi, sillä niiden tekstisisältöä oli paljon, mutta sen tuli olla myös ymmärrettävää ja luettavan kokoista.

Tuotoksen kieliasua pohdittiin informatiivisuuden, käytännöllisyyden ja huomioionottavuutensa puolesta myös yhdessä toimeksiantajan edustajan kanssa. Nykyään on yhä tärkeämpää kiinnittää huomiota käytettyihin sanoihin ja termeihin sekä syrjimättömään kieleen. Syrjimättömyydestä ja tasa-arvoisuuden vaatimuksesta puhutaan sekä ETE-
NEn eettisissä suosituksissa että bioanalyytikon eettisissä periaatteissa (Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta 2011: 5; Bioanalyytikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet 2017). Spirometria on yksi niistä kliinisistä tutkimuksista, joissa on tulosten kannalta olennaista ottaa huomioon henkilön fyysisistä ominaisuuksista myös syntyperä ja sukupuoli. Opinnäytetyön perehdytysmateriaalissa pyrittiin ottamaan nämä huomioon syrjimättömillä sanavalinnoilla, kuten etnisyys ja syntymässä määritetty sukupuoli.

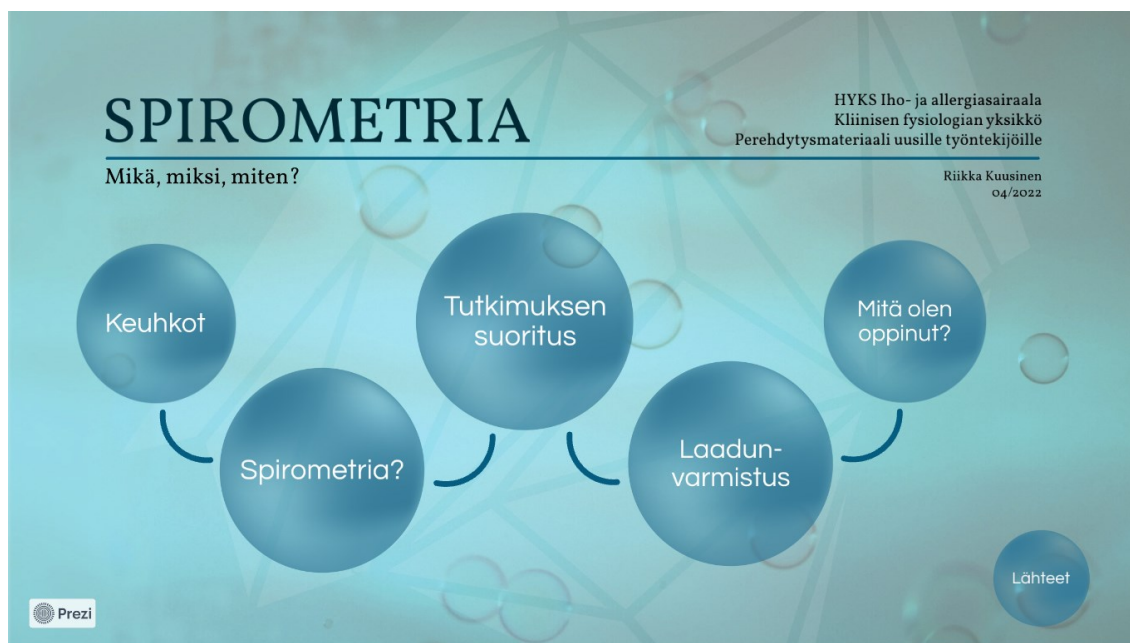
Etnisyyden ja vanhempien syntyperän kysyminen oikeiden viitearvojen valintaa varten voi tuntua asiakkaasta tungettelevalta, aiheeseen liittymättömältä tai jopa loukkaavalta, ellei syytä kerro riittävän hyvin tai esimerkiksi tahdittomasti puhuu asiakkaan rodusta. Etnisyys on laajempi käsite, ja se sisältää ihonvärin lisäksi esimerkiksi kielen, uskonnon ja kulttuurin (Vainikainen 2022: 47). Sukupuolen osalta lääketiede on hyvin binääri-

nen (mies/nainen). Se aiheuttaa helposti voimakkaita negatiivisia reaktioita sukupuoli-vähemmistöjen edustajissa. Vainikaisen (2022: 75) mukaan sukupuolen korjaus on prosessi, jossa syntymässä määritelty, väärä sukupuoli korjataan henkilön oikeaksi sukupuoleksi, jonka vuoksi ”sukupuolen vaihtamisesta” puhuminen on virheellistä.

Opinnäytetyössä valittiin puhua tutkittavista henkilöistä asiakkaina potilaiden sijaan. Molempia termejä käytetään terveydenhuollossa paljon ristiin eikä ole yhdenmukaista tapaa, milloin kumpaakin kuuluisi käyttää. Kielikellon artikkelissa (Karppinen 2019) todetaan, että aktiivisuutta ilmentävää asiakasta voidaan pitää kaunistelevana kiertoimaisuna, joka on neutraalimpi ilmaisu kuin kärsimystä ja sairastamista ilmentävä potilas. Asiakas-sana normalisoi sairastamista ja tekee siitä hyväksyttävämpää. Terveydenhuollossa asiakas-sanan käyttöä motivoi pyrkimys kohteliaisuuteen ja halu välttää negatiivisia mielikuvia.

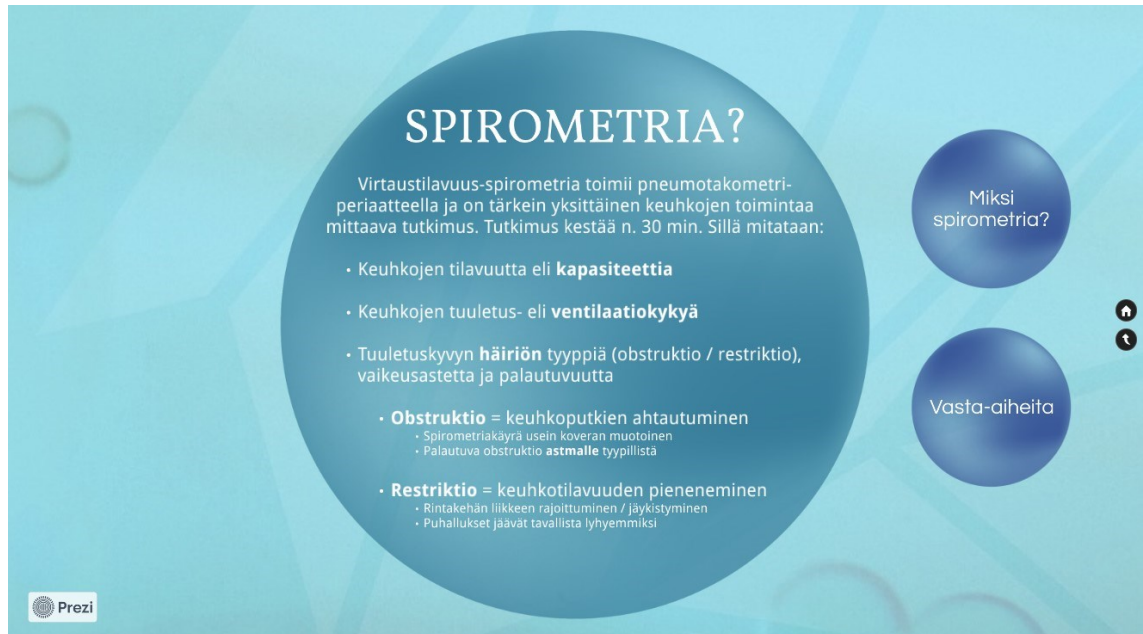
6.2 Perehdytysmateriaalin sisältö

Perehdytysmateriaalina toimiva Prezi-esitys sisältää viisi pääotsikkoa: Keuhkot, Spirometria?, Tutkimuksen suoritus, Laadunvarmistus ja Mitä olen oppinut?. Jotta perehdytysmateriaalin sisältö ei olisi paisunut valtavaksi, pääpaino pidettiin itse tutkimuksessa, sen suorittamisessa ja siihen liittyvässä laadunvarmistuksessa (Kuva 2).



Kuva 2. Spirometrian perehdytysmateriaalin Prezi-esityksen aloitussivu (Riikka Kuusinen 2022).

Esitys alkaa lyhyellä teorialla ja esittelyllä ihmisen keuhkoista ja hengitysteistä ja niiden kahdesta yleisimmästä pitkäaikaissairaudesta, astmasta ja keuhkohtaumataudista (COPD), jotka pystytään tunnistamaan spirometriatutkimuksella. Seuraavassa pääotsikossa alustetaan mitä spirometria on, mistä syistä spirometriaa tehdään ja millaisia vasta-aiheita tutkimukselle on (Kuva 3).



Kuva 3. Spirometrian pääotsikon kuvausta spirometriatutkimuksen lähtökohdista. Oikealla sivussa kaksi pääotsikon aihetta laajentavaa alaotsikkoa. (Riikka Kuusinen 2022.)

Tutkimuksen suoritus -otsikko käsittelee itse tutkimuksen suorittamiseen liittyvän suuren kokonaisuuden, sisältäen tutkimuksen esivalmistelut, viitearvoryhmät, erilaiset puhallutukset (VC, FVC [Kuva 5] ja inspiratorinen spirometria) ja niiden suorittamisen, asiakkaan aktiivisen ohjauksen, bronkodilataatiokokeen ja sen suorittamisen sekä virtaustilavuus-spirometrian tavallisimpien suureiden lyhenteet auki selitettynä (Kuva 4).



Kuva 4. Tutkimuksen suorituksen pääotsikon kuvausta spirometriatutkimukseen liittyvistä vaiheista ja tekijöistä. Oikealla sivussa neljä aihetta laajentavaa alaotsikkoa ja vasemmalla erikseen tutkimuksessa käytettävien lyhenteiden alaotsikko. (Riikka Kuusinen 2022.)



Kuva 5. FVC:n eli nopean vitaalikapasiteetin puhalluksen suorittamisen alaotsikko. Oikealla sivussa esimerkkikuva, jossa havainnollistetaan, miltä normaalit onnistuneet puhallukset usein näyttävät. (Riikka Kuusinen 2022.)

Tämän jälkeen siirrytään laadunvarmistukseen, jossa avataan spirometriatutkimuksen korkeisiin laatuksiterieihin liittyvät erilaiset osat ja niiden merkitys, kuten esitietojen ajan-

kohtaisuus, asiakkaan oikeanlainen ohjaus, spirometrin kalibrointi, tutkimuksen virhelähteet (laitteet, asiakas, tutkimuksen suorittaja) ja laatukriteerit sekä yksittäiselle puhallukselle että tulosten toistettavuudelle (Kuva 6). Tutkimuksen suorituksen ja laadunvarmistuksen pääotsikkoja pidettiin sisällöllisesti esityksen tärkeimpinä kokonaisuuksina.



Kuva 6. Laadunvarmistuksen pääotsikon kuvausta spirometriatutkimukseen liittyvistä laadullisista tekijöistä. Oikealla sivussa kolme aihetta laajentavaa alaotsikkoa. (Riikka Kuusinen 2022.)

Esimerkkinä alaotsikon sisällöstä: virhelähteiden alaotsikon eräs erilainen visuaalinen ratkaisu suurelle määrälle tekstiä (Kuva 7), jossa animaatioiden avulla avataan näkyväksi jokainen käsiteltävä kappale yksitellen. Suurempi määrä informaatiota on osiin pilkottuna helpompaa luettavaa ja sisäistettävää.

ERILAISET VIRHELÄHTEET

Spirometriatutkimuksen suorittajana saa olla tarkkana, sillä tuloksia vääristäviä asioita on yllättävän paljon. Laitteiden ja välineiden oikeanlainen toiminta on tärkein lähtökohta, siksi päivittäiset huollot, kalibraatiot, puhdistukset, päivitykset jne. on syytä tehdä ajallaan ja annettujen ohjeiden mukaisesti. Virheellisiä tuloksia ja haasteita voi aiheuttaa asiakkaan oma toiminta, mutta myös tutkimuksen suorittajan tekemät virheet.

LAITTEET	ASIAKAS	HOITAJA
<ul style="list-style-type: none"> • Viallinen kalibraatiopumppu • Ilmavuodot mittausjärjestelmässä • Anturivirheet • Ohjelmavirheet • Laskentayksikön ja tietokoneen virheet • Pneumotakografi (virtausanturi) kostunut tai likaantunut 	<ul style="list-style-type: none"> • Asiakkaan huono yhteistyöhalukkuus tai -kyky • Virheellinen puhallustekniikka (esim. lähtee ponnottomasti, epätasainen puhallus) • Ilmavuoto suupielistä • Käsi tai sormi peittää anturin takaseinämää tai puristaa paineletkua • Kieli tai pureminen ahtauttaa suukappaletta • Löysä hammasproteesi • Puhallusta häiritsevät oireet (esim. yskä, rintakipu) • Lääkitys ei ole ohjeiden mukainen 	<ul style="list-style-type: none"> • Virheellinen kalibrointi, väärä / vanha lot • Virheelliset esitiedot (nimi, henkilötunnus, pituus jne.) • Väärien viitearvojen valinta (ikä, etnisyys, sukupuoli) • Asiakkaan käyttämä lääkitystä ei ole varmistettu • Huono asiakkaan ohjaus ja/tai kannustus puhalluksissa • Asiakkaalta puuttuu nenänsulkija • Asiakkaalla väärä puhallusasento • Pneumotakografi (virtausanturi) kostunut tai likaantunut • Hyväksyttävien käyrien väärä valinta

Prezi

Kuva 7. Erilaisten virhelähteiden alaotsikko, jossa suuren tekstimäärän vuoksi hyödynnetään sekä väljempää esityspohjaa että animaatioita kappaleiden avaamiseen yksitellen (Riikka Kuusinen 2022).

Viimeisenä otsikkona on kymmenen avoimen kysymyksen kertaosio, jonka tarkoituksena on keskustellen kartoittaa perehtyjän oppimista ja esityksen asioiden sisäistämistä (Kuva 8). Monet kysymyksistä on tarkoituksellisesti suunniteltu melko avoimiksi, jolloin niihin ei ole vain yhtä oikeaa vastausta. Lopuksi on vielä pienenä otsikkona lisätty esityksessä käytetyt teksti- ja kuvälähteet.

KYSYMYKSET 1-5

1. Mitä spirometrialla tutkitaan ja miten se tapahtuu?
2. Mitkä ovat kaksi yleisintä hengitysteiden pitkäaikais-sairautta? Mitkä tekijät aiheuttavat niitä ja millaisin oirein?
3. Miksi oikeiden viitearvojen valinta on niin tärkeää?
4. Miksi ja milloin laitteiden kalibrointia tehdään?
5. Mikä on bronkodilataatiokoe? Milloin sitä tehdään?

Prezi

Kuva 8. Kertausosion ensimmäinen kysymyssivu (Riikka Kuusinen 2022).

7 Pohdinta

Spirometrian perehdytysmateriaali koostettiin tiiviissä yhteistyössä toimeksiantajan edustajan kanssa jatkuvassa keskustelun ilmapiirissä sekä sähköpostein että kasvokkain. Tuotoksen tekstisisältöä sekä visuaalisuutta arvioitiin aktiivisesti. Sisällössä punnittiin aina suositusten, työohjetiedon, teoriapohjan ja käytännön ohjeiden tasapainoa. Työtä muokattiin moneen kertaan ja eri arviointivaiheissa sisältöä sekä lisättiin että karstiin.

Työstämisen aikana esitys käytettiin yksikön kliinisen henkilökunnan arvioitavana. Yksi heistä oli vasta-aloittanut uusi työntekijä. Saatu palaute oli arvokasta ja näiden perusteella esitystä kehitettiin ja muokattiin selkeämmäksi niin kieliasun kuin sisällönkin puolesta. Vastaanotto ja palaute oli kuitenkin alusta asti pääosiltaan positiivista ja kannustavaa. Prezin erilainen toimintatapa PowerPointiin nähden oli tullut joillekin yllätyksenä, mutta tämä oli ennustettavissa, koska esitysalustan uutuus oli tiedossa. Tätä varten tehtiin lyhyet käyttöohjeet, miten Prezi-esitys toimii.

Työn loppuvaiheessa tuotosta testattiin uuden opiskelijan kanssa. Palaute oli hyvin positiivista ja esitys oli tuntunut hyvältä käyttää. Sisältö ja rakenne koettiin toimivaksi myös silloin, kun esityksen läpikäynti keskeytyi välillä; opiskelijan kanssa oli otettu spirometriaan tulleita asiakkaita vastaan ja heidän käyntinsä jälkeen esitystä oli pystynyt sujuvasti jatkamaan siitä mihin oli jääty. Tämä kokemus oli yhdenmukainen yksiköltä saadun loppuarvion kanssa. Loppuarviossa todettiin, että perehdytysmateriaali ylitti yksikön toiveet ulkoasultaan, ja siinä oli erityisesti panostettu värimaailmaan, selkeyteen, helppokäyttöisyyteen ja muokattavuuteen. Heidän mukaansa perehdytysmateriaali yhdenmukaistaa yksikön perehdytystä hyödyntäen nykyajan tekniikkaa.

Tarvittavat esimerkkikäyrät ja -tulokset työtä varten käytiin erikseen puhaltamassa yhdellä yksikön omalla Medikro Pro-laitteella. Näistä otettiin kuvakaappauksia ja opinnäytetyön tekijä rajasi, puhdisti ja editoi ne käyttömuotoonsa jälkeenpäin. Työn suureen otikkomäärään nähden se sisälsi lopulta alle tusinan kuvia. Kuvien tarkoitus pohdittiin tarkasti asiayhteyksiensä oheen havainnollistamaan jotain tiettyä asiaa ja mitään kuvista ei käytetty vain täyteenä tai koristeena.

7.1 Eettisyys ja luotettavuus

Sanalla etiikka tarkoitetaan pohdittua näkemystä oikeasta ja väärästä. Etiikka myös tutkii ja pohtii moraalien käsitteitä. (Etiikka.) On hyvin tärkeää, että sosiaali- ja terveysalalla toimitaan yhteisten eettisten sääntöjen mukaan, koska silloin myös työn laatu on luotettavaa ja korkeaa.

Sosiaali- ja terveysministeriön alla toimiva ETENE on valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta, jonka toiminnan perusta on kirjattu potilaslakiin ja sosiaalihuollon asiakaslakiin. ETENEn suositusten mukaan lähtökohtana on asiakkaan ja potilaan etu. Hoidon ja palvelun on oltava luotettavia ja turvallisia ja toiminnan on pohjauttava perusteltuun tietoon ja ammattitaitoon. Myös sosiaali- ja terveysalan ammattilaisten osaaminen on oltava ajan tasalla, heillä on oltava mahdollisuus kehittyä työssään sekä kehittää työtään ja siihen liittyviä käytäntöjä. Käytännössä tämä edellyttää sitä, että työyhteisön ja johdon on tarjottava työntekijöille tukea ja perehdytystä, koska eettinen osaaminen kuuluu olennaisesti alan ammattitaitoon. (Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta 2011: 5–6)

Bioanalytikoilla on oma eettinen ohjeensa, joka pohjautuu standardiin EN ISO 15189:2013 (Medical laboratories - Particular requirements for quality and competence), lakiin terveydenhuollon ammattihenkilöistä 559/1994 ja lakiin kansanterveystalain muuttamisesta 928/2005. Kliinisen laboratoriotyön eettisissä periaatteissa sanotaan, että terveydenhuollon ammattihenkilönä bioanalytikon/laboratoriohoitajan velvollisuutena on ylläpitää ja kehittää ammattitoimintansa edellyttämää osaamista ja omaksua uusia, tieteellisin menetelmin tutkittuja ja hyväksytyjä menetelmiä ja toimintatapoja. Hän kantaa vastuun toiminnastaan, käyttää hyväksytyjä menettelytapoja, tiedostaa osaamisensa rajat, ja samassa työyhteisössä työskentelevät hoitajat vastaavat yhdessä siitä, että laboratorioprosessin laatu on korkea ja sitä parannetaan jatkuvasti. (Bioanalytikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet 2017.)

Tämä opinnäytetyö oli luonteeltaan toiminnallinen. Toiminnalliselle opinnäytteelle on tyypillistä, että se on työelämälähtöinen ja on olemassa jokin konkreettinen asia, mihin pyritään etsimään ratkaisua (Karelian opinnäytetyön ohje 2022). Opinnäytteen tuloksena syntyy silloin tuotos, joka tämän opinnäytteen tapauksessa oli spirometrian perehdytys-

materiaali Prezi-esityksen muodossa. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää ja parantaa klinisen fysiologian yksikön keuhkofunktioiden perehdyttävää toimintaa uudella, digitaalisessa muodossa olevalla spirometrian perehdytysmateriaalilla. Materiaali antaa kattavan ja suosituksiin pohjautuvan työkalun uusien työntekijöiden perehdyttämiselle ja helpottaa sekä antaa mahdollisuuden yhdenmukaistaa perehdytysprosessia kaikille työntekijöille, myös vanhoille. Tästä johtuen myös asiakkaat hyötyvät suoraan paremmin koulutetusta henkilökunnasta ja laadukkaammista tutkimustuloksista.

Luotettavuus tulee sanasta luotettava, jolla tarkoitetaan todenmukaista ja uskottavaa (Luotettava). Opinnäytetyöprosessissa kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, että lähdemateriaaleina käytettiin vain viimeisimpiä ja luotettavimpia saatavilla olevia materiaaleja ja tietoja. Tämä on huomionarvoista siksi, että opinnäytetyön valmistuminen viivästyi alkuperäisestä aikataulusta ja tuotoksen olennaisimmat lähdemateriaalit ehtivät päivittyä uudempiin versioihin: jo työstetyt sisällöt oli kokonaisuudessaan tarkistettava ja korjattava. Opinnäytetyön tuotoksena toimivan Prezin sisältöä koostettiin yhdessä toimeksiantajan edustajan kanssa, ja lisäksi toimeksiantajan klinisen fysiologian yksikön ammattilaiset tarkastelivat tuotoksen sisältöä kahdella arviointikierroksella. Tuotoksen käytännön perehdyttävässä osuudessa hyödynnettiin edellä mainittujen ammattilaisten kokemustietoa. Tuotoksen teoriatiedon tärkeimpänä pohjana käytettiin sekä spirometrian virallisia kansallisia ja kansainvälisiä suosituksia että toimeksiantajan omia työ- ja menetelmäohjeita. Opinnäytetyössä ei käsitelty mitään potilastietoja eikä käytetty minikäänlaisia tunnistetietoja, edes henkilökunnasta. Opinnäytetyön tekijää kuitenkin sitoo yleinen salassapito- ja vaitiolovelvollisuus. Käytettyjen lähteiden luotettavuutta arvioitiin kriittisesti. Lisäksi lähteiden ja viitteiden asianmukaisesta merkinnästä opinnäytetyössä huolehdittiin ja verkkosivujen linkkien toimivuus tarkastettiin. Lopullisen opinnäytetyön tarkastamiseen käytettiin Turnitin-työkalua, jolla tarkistetaan mahdollinen plagiointi.

7.2 Tuotoksen hyödyntäminen

Iho- ja allergiasairaalan klinisen fysiologian yksiköllä ei ollut entuudestaan mitään perehdytykseen liittyviä esityksiä digitaalisessa muodossa, ja uudet työntekijät perehdytettiin paperisten työ- ja menetelmäohjeiden pohjalta. Digitaalinen ja nykyaikaisempi spirometrian perehdytysmateriaali tuli aidosti tarpeeseen.

Palautekierrosten ja kommenttien perusteella tuotosta pidettiin laadukkaana, selkeänä ja toimivana tietopakettina. Esitystä tullaan jatkossa hyödyntämään osana yksikön perehdytyskokonaisuutta. Yksiköltä saadussa loppuarviossa kerrottiin työn sisällön vastaavan yksikön laatuvaatimuksia. Heidän mukaansa lähteitä oli käytetty kattavasti sekä visuaalisen toteutuksen tukena oli käytetty kuvia, interaktiivisuus korostui työssä ja perehdytysmateriaaliin oli osattu valita ydinasiat. Opinnäytetyössä etsitty teoretieto yhdistyi siis hyvin käytäntöön ja edesauttoi tuotoksen saattamista laadukkaaseen lopputulokseen. Lopuksi he totesivat materiaalin muokattavuuden tarvittaessa olevan kätevää ja perehdytysmateriaalin soveltuvan uusien työntekijöiden ohjaukseen erinomaisesti.

Prezin yhtenä hyvänä puolena on sen helppo ja nopea muokkaaminen, erityisesti perehdytysmateriaalina, jota tulee pitää ajan tasalla. Spirometrian viralliset suositukset muuttuvat aika ajoin ja materiaalin päivittäminen mahdollisimman nopeasti uusimpaan versioon sitä mukaa, kun uutta tietoa saadaan, koettiin hyvin tärkeäksi.

7.3 Kehittämisehdotukset

Spirometria on osatutkimuksena esimerkiksi diffuusiokapasiteettitutkimuksessa, meta-koliinialtistuksessa ja spiroergometriassa. Opinnäytetyön tuotosta voitaisiin siis hyödyntää myös muiden spirometriaa käyttävien keuhkofunktio tutkimusten perehdytyksen pohjana ja luoda näille omat vastaavat esityksensä. Lisäksi tuotosta voidaan käyttää työharjoittelussa olevien opiskelijoiden yleisessä perehdyttämisessä spirometriaan. Tuotos voisi soveltua myös kertausmateriaaliksi työntekijöiden uudelleenperehdytyksessä aiheeseen.

Prezien sisällöt ovat aina helposti omistajansa muokattavissa lähes millä tahansa tietokoneella, kunhan käytettävissä on internet-yhteys. Olemassa olevia ja tulevia esityksiä voi ilmaisellakin lisenssillä tarvittaessa elävöittää lisää esimerkiksi liikkuvilla animaatioilla ja ikoneilla sekä upottamalla linkattuja YouTube-videoita.

7.4 Ammatillinen kasvu

Opinnäytetyöprosessi oli hyvin opettavainen kokemus, jossa pääsin ensisijaisesti kehittämään projektinhallintataitojani. Aloitimme opinnäytetyön työstämisen alun perin yhdessä työparin kanssa ja työnjako oli sen mukainen. Työparini kuitenkin valitettavasti lopetti opintonsa kesken toteutusvaiheen alussa ja jouduin aloittamaan suurimman

osan työstä kokonaan uudestaan. Työstin tästä eteenpäin opinnäytetyötä hyvin itsenäisesti ja tämä vaati paljon suunnittelua, selvitystyötä, ajanhallinnan opettelua ja oman jaksamisen kuuntelua. Koronapandemian alkaessa opintosuunnitelmani muuttui täysin ja mukautuminen jatkuvasti muuttuviin tilanteisiin tuli keskeiseksi osaksi opinnäytetyöprosessiani. Pandemian vuoksi monin paikoin siirryttiin täysin etäyhteyksillä hoidettaviin asioihin, ja kommunikoinnista tuli paikoin haasteellista, kun tapaamisia ei voitu järjestää kasvokkain. Kommunikoinnin eri tavat ja selkeyden tärkeys eri tahojen suuntaan nousivat nopeasti hyvin korkealle prioriteetille.

Opinnäytetyötä aloittaessa spirometria oli itselleni aiheena lähinnä teoriatasolla tuttua kurssiopinnoista. Myöhemmin suoritetuissa työharjoitteluissa käytännön työn näkeminen kahdessa eri kliinisen fysiologian yksikössä (Peijaksen sairaala sekä Iho- ja allergiasairaala) avasi työnkuvaa ja tutkimusta paljon. Yksikköjen ammattitaitoiset hoitajat antoivat paljon uutta käytännön tietoa ja näkökulmaa tutkimukselle. Työharjoitteluissa näki hyvin myös sen, miten erilaisilla ja persoonallisilla tavoilla spirometriatutkimusta voidaan tehdä ja saada yhtä laadukkaita tuloksia. Sain hoitajilta todella paljon hyviä vinkkejä, näkemyksiä ja käytännön kokemuksia siitä, mitä pidettiin spirometriatutkimukseen liittyen tärkeänä ja miten asiakasta huomioidaan henkilönä. Tämä auttoi paljon, kun työstin tuotosta perehdyttävään suuntaan pelkästä suositukseen perustuvasta työohjeesta. Tuotoksen koostaminen auttoi minua entistä enemmän arvostamaan selkeän sekä riittävän informatiivisen mutta samalla kompaktin opetus-/perehdytysmateriaalin merkitystä uusien asioiden sisäistämisessä.

Prezi oli esitysalustana itselleni entuudestaan tuttu opintojen ajalta, mutta käyttökokeesta esitysten editoinnista oli melko vähän. Koska opinnäytetyön aiheena oli tehdä laadukas digitaalinen tuotos, olemassa olevat digitaalisen materiaalin hankinta- ja editointitaitoni sekä esityksen koostamiskeinot karttuivat prosessin aikana rutkasti. Tuotoksessa käytettyjen kuvien käsittelyyn ja käyrien piirtämiseen käytin Adobe Photoshopia. Koen, että jatkossa näistä taidoista on laboratorioiden yhä enemmän digitalisoituvassa arjessa paljon etua.

Opinnäytetyön valmistumisaikataulun pitkittämisestä huolimatta olen todella tyytyväinen tekemääni tuotokseen, joka palvelee mielestäni erittäin hyvin toimeksiantajan alkupe räisiä toiveita spirometriaan perehdyttävästä digitaalisesta, vuorovaikutuksellisesta ja mielenkiinnon ylläpitävästä materiaalista.

Lähteet

Ahokas, Laura & Mäkeläinen, Jukka 2013. Perehdyttäminen ja työnopastus - Ennakoivaa työsuojelua. Työturvallisuuskeskus. <https://ttk.fi/oppaat_ja_ohjeet/digijulkaisut/perehdyttaminen_ja_tyonopastus_-_ennakoivaa_tyosuojelua> Viitattu 27.3.2022.

Astma. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2022 (viitattu 06.04.2022). Saatavilla internetissä: www.kaypahoito.fi

Berg, Ellen & Blijleven, Peter & Jansen, Leanne 2001. Digital Learning Materials: Classification and Implications for the Curriculum. <https://www.researchgate.net/publication/265360991_Digital_Learning_Materials_Classification_and_Implications_for_the_Curriculum> Viitattu 6.4.2022.

Bioanalyytikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet 2017. Suomen Bioanalytikkoliitto ry. <https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf> Viitattu 5.4.2022.

Cook, David A. 2007. Web-based learning: Pros, cons and controversies. Vol. 7 no. 1, 37–42. Clinical Medicine. <<https://doi.org/10.7861/clinmedicine.7-1-37>> Viitattu 6.4.2022.

Eklund, Annina 2018. Tervetuloa meille! Uuden työntekijän perehdytys. Helsinki: Impact.

Etiikka. Tieteen termipankki 2022. <<https://tieteentermipankki.fi/wiki/Filosofia:etiikka>> Viitattu 22.5.2022.

GOLD Assembly 2022. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of COPD: 2022 Report. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. <<https://goldcopd.org/2022-gold-reports-2/>> Viitattu 16.5.2022.

Graham, Brian L. & Steenbruggen, Irene & Miller, Martin R. & Barjaktarevic, Igor Z. & Cooper, Brendan G. & Hall, Graham L. & Hallstrand, Teal S. & Kaminsky, David A. & McCarthy, Kevin & McCormack, Meredith C. & Oropez, Cristine E. & Rosenfeld, Margaret & Stanojevic, Sanja & Swanney, Maureen P. & Thompson, Bruce R. 2019. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine 200/8. <<https://www.atsjournals.org/doi/full/10.1164/rccm.201908-1590ST>> Viitattu 22.5.2022.

Johnson, Barbara & Steenbruggen, Irene & Graham, Brian L. & Coleman, Courtney 2021. Improving spirometry testing by understanding patient preferences. ERJ Open Research 7/1. European Respiratory Society. <<https://openres.ersjournals.com/content/7/1/00712-2020>> Viitattu 22.5.2022.

Kaasalainen, Heidi 2022. Henkilökohtainen tiedonanto. Iho- ja allergiasairaala, Kliinisen fysiologian yksikkö.

Haahtela, Tari 2013. Astma. Teoksessa Kaarteenaho, Riitta & Brander, Pirkko & Halme, Maija & Kinnula, Vuokko (toim.). Keuhkosairaudet. Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Duodecim. 108–123.

Kalibroinnit. FINAS-akkreditointipalvelu. Päivitetty 17.2.2016. <<https://www.finas.fi/akkreditointi/jaljitettavuys/Sivut/Kalibroinnit.aspx>> Viitattu 11.5.2022.

Karelian opinnäytetyön ohje. Opinnäytetyön eri muodot. 2022. Karelia ammattikorkeakoulu. <<https://libguides.karelia.fi/c.php?g=679019&p=4901221>> Viitattu 22.5.2022.

Karppinen, Kaisa 2019. Onko asiakas korvannut potilaan terveydenhuollossa? Kielikello. 3/2019. Kielenhuollon tiedotuslehti. Kotimaisten kielten keskus. <<https://www.kielikello.fi/-/onko-asiakas-korvannut-potilaan-terveydenhuollossa->> Viitattu 14.3.2022.

Keuhkohtaumatauti. Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2020 (viitattu 06.04.2022). Saatavilla internetissä: www.kaypa-hoito.fi

Knuuti, Juhani & Laitinen, Tomi 2020. 136(9):1118–. Kliinisen fysiologian ja isotooppi-lääketieteen erikoisala. Lääketieteellinen aikakauskirja Duodecim. <<https://www.duodecimlehti.fi/duo15548>> Viitattu 11.5.2022.

Koivisto, Kaisa 2019. ePooki 65. Oulun ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehitystyön julkaisut. <<http://www.oamk.fi/epooki/2019/ohjaus-ja-dialoginen-vuorovaikutus-hoitotyossa/>> Viitattu 22.5.2022.

Labqualityn asiakaslehti Moodi. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. Moodin erikoisnumero. Labquality 2021. <<https://www.labquality.fi/moodi/spirometria-suositus-moodi/>> Viitattu 13.3.2022.

Lin, Ming-Hung & Chen, Huang-Cheng & Liu, Kuang-Sheng 2017. A Study of the Effects of Digital Learning on Learning Motivation and Learning Outcome. EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education. 13(7):3553-3564. <<https://www.ejmste.com/download/a-study-of-the-effects-of-digital-learning-on-learning-motivation-and-learning-outcome-4843.pdf>> Viitattu 16.5.2022.

Luotettava. Kielitoimiston sanakirja. Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy 2021. <<https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/luotettava>> Viitattu 21.5.2022.

Microsoft PowerPoint. Microsoft 365 2022. <<https://www.microsoft.com/fi-fi/microsoft-365/powerpoint>> Viitattu 22.5.2022.

Ohjata. Kielitoimiston sanakirja. Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy 2021. <<https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/ohjata>> Viitattu 22.5.2022.

Perehdyttää. Kielitoimiston sanakirja. Kotimaisten kielten keskus ja Kielikone Oy 2021. <<https://www.kielitoimistonsanakirja.fi/#/perehdytt%C3%A4%C3%A4>> Viitattu 22.5.2022.

Perehdytys. Tehy. <<https://www.tehy.fi/fi/tyoelamaopas/tyosuhteen-alkaminen/perehdytys>> Viitattu 27.3.2022.

Rasku-Puttonen, Helena 2018. Vuorovaikutteiset työskentelytavat parantavat oppimista. Ruusupuiston kärkiuutiset. 1/2018. Jyväskylän yliopisto. <<https://peda.net/jyu/ruusupuisto/uutisarkisto/1-2018/1>> Viitattu 6.4.2022.

Respiration Laboratory. Pneumotachometry. Recording airflow. The McGill Physiology Virtual Lab. McGill University. <https://www.medicine.mcgill.ca/physio/vlab/other_exps/resp/pneumo.htm> Viitattu 11.5.2022.

Sarkkinen, Marja 2021. Millainen on hyvä ohje? Kahdeksan vinkkiä ohjeiden tekemiseen työpaikalla. Verkkolehti Työpiste. Työterveyslaitos. <<https://www.ttl.fi/tyopiste/millainen-on-hyva-ohje-kahdeksan-vinkkia-ohjeiden-tekemiseen-tyopaikalla>> Viitattu 24.3.2022.

Sosiaali- ja terveysalan eettinen perusta 2011. Valtakunnallinen sosiaali- ja terveysalan eettinen neuvottelukunta ETENE. ETENE-julkaisuja 32. Helsinki: ETENE. <<https://etene.fi/documents/66861912/66865169/ETENE-julkaisuja+32+Sosiaali+ja+terveysalan+eettinen+perusta.pdf>> Viitattu 5.4.2022.

Sovijärvi, Anssi & Kainu, Annette & Malmberg, Pekka & Lindholm, Birgitte & Timonen, Kirsi & Piirilä, Päivi 2021. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. Suomen Kliinisen Fysiologian yhdistyksen ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen suositus. 15. painos. Moodi 1a/2021. Helsinki: Labquality.

Sovijärvi, Anssi & Malmberg, Pekka & Piirilä, Päivi 2018. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Sovijärvi, Anssi & Hartiala, Jaakko & Knuuti, Juhani & Laitinen, Tomi & Malmberg, Pekka (toim.). Kliinisen fysiologian ja isotooppi lääketieteen perusteet. Helsinki: Duodecim. 32–47.

Spirometriatulosten tulkinta. Labquality. <https://www.labquality.fi/kliinisille-laboratorioille/ulkoinen_laadunarviointi/spirometriatulosten-tulkinta/> Viitattu 15.5.2022.

Työterveys. Spirometria. Työterveyslaitos. <<https://www.ttl.fi/teemat/tyoterveys/ammattitaudit/ammattiaстма/spirometria>> Viitattu 13.2.2022.

Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14. Annettu Helsingissä 23.8.2002. <<https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738#L2P14>> Viitattu 27.3.2022.

Ulkoinen laadunarviointi. Ulkoisella laadunarvioinnilla varmistetaan oikea tulostaso. Labquality. <https://www.labquality.fi/kliinisille-laboratorioille/ulkoinen_laadunarviointi/ulkoisella-laadunarvioinnilla-varmistetaan-oikea-tulostaso/> Viitattu 15.5.2022.

Vainikainen, Elina 2022. Syrjimätön kieli. Opas inklusiiviseen kielenkäyttöön ja viestintään. Helsinki: Kansan Sivistystyön Liitto KSL ry. <https://www.ksl.fi/wp-content/uploads/2022/03/KSL_Syrjimatton_kieli_saavutettava.pdf> Viitattu 24.3.2022.

Vainionpää, Jorma 2006. Erilaiset oppijat ja oppimateriaalit verkko-opiskelussa. Sähköinen väitöskirja. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print. <<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/67572/951-44-6553-9.pdf>> Viitattu 6.4.2022.

van de Hei, S. J. & Flokstra-de Blok, B. M. J. & Baretta, H. J. & Doornewaard, N. E. & van der Molen, T. & Patberg, K. W. & Ruberg, E. C. M. & Schermer, T. R. J. & Steenbruggen, I. & van den Berg, J. W. K. & Kocks, J. W. H. 2020. Quality of spirometry and related diagnosis in primary care with a focus on clinical use. *npj Primary Care Respiratory Medicine* 30. 22/2020. <<https://doi.org/10.1038/s41533-020-0177-z>> Viitattu 11.5.2022.

Varsta, Raisa & Forsström, Ulla & Lindqvist, Paula & Rupponen, Mari & Ojala-Soini, Anne 2021. Mistä on hyvät ohjaajat tehty? Hiiltä ja timanttia-blogi. Metropolia ammattikorkeakoulu. Blogipostaus 6.5.2021. <<https://blogit.metropolia.fi/hiilta-ja-timanttia/2021/05/06/mista-on-hyvat-ohjaajat-tehty/>> Viitattu 22.5.2022.

Verkkokoulutusdemo. Spiropassi. Labquality. <<https://www.labquality.fi/vieritutkimuspassi/verkkokoulutusdemo/>> Viitattu 25.2.2019.

What makes Prezi so unique? Prezi Inc. 2022. <<https://prezi.com/product/>> Viitattu 22.5.2022.

Perehdytysmateriaalissa käytetyt lisälähteet

Malmberg, Pekka 2020. Virtaustilavuusspirometria. Menetelmäohje (versio 2). HYKS Iho- ja allergiasairaala, Kliinisen fysiologian yksikkö. Päivitetty 28.04.2020.

Voutilainen, Elina 2021. Virtaustilavuusspirometria Medikro. Työohje (versio 3.1). HYKS Iho- ja allergiasairaala, Kliinisen fysiologian yksikkö. Tarkistettu 02.12.2021.

Voutilainen, Elina 2021. Virtaustilavuusspirometria Medikro-laitteella. Pikaohje (versio 2). HYKS Iho- ja allergiasairaala, Kliinisen fysiologian yksikkö. Tarkistettu 09.06.2021.

Käyrät ja taulukot: HYKS Iho- ja allergiasairaala, Kliinisen fysiologian yksikkö. Muokannut Riikka Kuusinen 2022.

Maailmankartta: GLI2012-viitearvojen soveltaminen etnisten ryhmien asuinalueiden mukaan maapallolla. (Sovijärvi, Anssi & Kainu, Annette & Malmberg, Pekka & Guldbrand, Anna & Timonen, Kirsi & Piirilä, Päivi 2019. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. Suomen Kliinisen Fysiologian yhdistyksen ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen suositus. 14. painos. Moodi 1a/2019. Helsinki: Labquality)