



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

KEUHKOFUNKTIOTUTKIMUKSET

Ohjausvideo

TEKIJÄT:

Elina Ojapelto
Karoliina Vepsäläinen

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	
Tutkinto-ohjelma Bioanalyytikon tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Elina Ojapelto ja Karoliina Vepsäläinen	
Työn nimi Keuhkofunktiotutkimukset - ohjausvideo	
Päiväys 2.12.2021	Sivumäärä/Liitteet 38/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikkö	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Astma on keuhkoputkien limakalvojen tulehduksellinen sairaus. Astmaa sairastaa arviolta 11 % Suomen väestöstä. Se on kolmanneksi yleisin aikuisten pitkäaikaissairaus heti verenpainetaudin ja tyypin 2 diabeteksen jälkeen. Lisäksi suurella joukolla suomalaisia esiintyy ajoittain astman kaltaisia oireita. Toinen yksi tavallisimmista kansantaudeistamme on keuhkohtaumatauti. Keuhkohtaumataudin esiintyvyys jatkaa kasvuun, vaikka tupakointi Suomessa on vähentynyt merkittävästi. Tauti kehittyy pitkän ajan kuluessa pitkään tupakoineille, minkä vuoksi esiintyvyys kasvaa edelleen. Keuhkohtaumatauti on ehkäistävissä oleva keuhkoputkia pysyvästi ahtaava sairaus, joka syntyy, kun ihminen hengittäessään altistuu tupakansavun haitallisille partikkeleille ja kaasuille. Keuhkohtaumatauti on todennäköisesti vielä astmaakin yleisempi, mutta vielä alidiagnosoitu.</p> <p>Keuhkofunktiotutkimuksilla eli keuhkojen toimintakokeilla voidaan mitata keuhkojen tilavuutta sekä selvittää toiminnan häiriön vaikeusastetta ja luonnetta. Virtaus-tilavuusspirometria on tärkein keuhkojen toimintaa mittaava koe. Tyypillisesti useat eri keuhkosairaudet sekä useat muut hengityselimiin tai -teihin ja rintakehän liikkuvuuteen vaikuttavat sairaudet voivat pienentää keuhkojen toimintasuureita, joita spirometriassa mitataan. Spirometrialla mitataan keuhkojen tuuletusta, keuhkojen toimintahäiriön luonnetta, vaikeusastetta ja palautuvuutta. Keuhkojen diffuusiokapasiteettimittauksella ilmaistaan hengityskaasujen kulkua keuhkoista verenkiertoon ja se on keuhkokudoksen toiminnan arvioimisessa hyvin keskeinen tutkimus.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin kehittämistyönä, joka koostuu kirjallisesta raportista ja työn tuotoksesta eli ohjausvideosta. Kehittämistyön tarkoituksena oli tuottaa ohjausvideo keuhkofunktiotutkimuksiin saapuvalla potilaalle. Työn tarkoituksena on, että potilas pääsee tutustumaan tutkimuksen kulkuun ja teknisesti oikeanlaisiin puhalluksiin ennen tutkimukseen saapumista. Kehittämistyön tavoitteena on edistää potilaan valmistautumista tutkimukseen ja siten myös edistää keuhkofunktiotutkimusten laadukasta suorittamista. Työn toimeksiantajana toimi Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikkö.</p> <p>Kehittämistyön raportissa käytettiin ajankohtaista ja luotettavaa tutkimus- sekä teoriatietoa. Kehittämistyössä suunniteltiin sekä toteutettiin ohjausvideo, joka toimii mallisuorituksena virtaus-tilavuusspirometrian ja diffuusiokapasiteetin mittauksen kulusta ja se voi osaltaan edistää näiden keuhkofunktiotutkimusten laadukasta suorittamista.</p>	
Avainsanat ohjausvideo, spirometria, bronkodilataatio, diffuusiokapasiteetti	

Field of Study Social Services, Health and Sports	
Degree Programme Degree Programme in Biomedical Laboratory Science	
Author(s) Elina Ojapelto and Karoliina Vepsäläinen	
Title of Thesis Lung Function Tests – Educational Video	
Date 2.12.2021	Pages/Appendices 38/2
Client Organization /Partners Kuopio University Hospital Clinical Physiology, Nuclear Medicine and Clinical Neurophysiology Department	
<p>Abstract</p> <p>Asthma is an inflammatory disease of the bronchial mucosa that affects an estimated 11% of the population in Finland. It is the third most common long-term disease in adults immediately after hypertension and type 2 diabetes. In addition, a large number of the Finns occasionally experience asthma-like symptoms. Another one of our most common public diseases is COPD. The incidence of COPD continues to increase, although smoking in Finland has decreased significantly. The disease develops over a long period of time with long-term smokers, which is why the incidences continue to increase. COPD is a preventable disease that permanently constricts the bronchi, which occurs when a person is exposed to harmful particles and gases from tobacco smoke. COPD is probably even more common than asthma, but still underdiagnosed.</p> <p>Lung function tests can be used to measure lung volume and to determine the nature and severity of a functional disorder. Flow-volume spirometry is the most important test to measure lung function. Typically, a variety of lung diseases, as well as several other diseases affecting the respiratory system or pathways and thoracic mobility, can reduce lung function. Spirometry is used in the diagnosis of these diseases. Spirometry measures lung ventilation, the nature, severity, and reversibility of lung dysfunction. Measurement of lung diffusion capacity expresses the passage of respiratory gases from the lungs to the bloodstream and is a very central study in assessing lung tissue function.</p> <p>The thesis was conducted as a development work, which consists of a written report and the output of the work, which is the guidance video. The purpose of the development work was to produce a guidance video for a patient coming to the lung function tests. The purpose of the work is also to allow the patient to get acquainted with the course of the test and the technically correct blows before entering the examination. The aim of the development work is to promote the patient's preparation for the examination and thus also to promote the high-quality performance of lung function tests. The client organization of this development work was Clinical Physiology, Nuclear Medicine and Clinical Neurophysiology Department of Kuopio University Hospital.</p> <p>In the thesis report, current and reliable research and theoretical information was utilized. In the thesis process, a guidance video was designed and implemented. The video serves as a model performance of spirometry and diffusion capacity measurement and can contribute to the high-quality performance of these lung function studies.</p>	
<p>Keywords guidance video, spirometry, bronchodilation, diffusion capacity</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	KEUHKOJEN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA	8
2.1	Hengitystiet	8
2.2	Keuhkot	8
2.3	Keuhkojen fysiologia	9
3	KEUHKOSAIRAUDET SUOMESSA.....	10
3.1	Astma	10
3.2	Keuhkohtauma.....	11
3.3	Astman ja keuhkohtaumataudin sekamuoto	12
3.4	Sarkoidoosi.....	13
4	KEUHKOFUNKTIOTUTKIMUKSET.....	14
4.1	Virtaus-tilavuusspirometria	14
4.1.1	Esivalmisteluohjeet.....	15
4.1.2	Tutkimuksen suoritus	15
4.1.3	Virtaus-tilavuusspirometriassa tarkasteltavat tavallisimmat suureet	16
4.1.4	Yhden puhalluksen hyväksymiskriteerit.....	16
4.1.5	Bronkodilataatio	17
4.1.6	Virhelähteet	17
4.1.7	Diffuusiokapasiteetin mittaus	17
4.2	Mittauslaitteisto	18
4.3	Mittauslaitteisto	18
5	OHJAUSVIDEO	19
5.1	Potilasohjaus	19
5.2	Laadukas potilasohjaus	19
5.3	Video-ohjaus	20
5.4	Esteetön video.....	20
6	KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE	21
7	KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS.....	22
7.1	Suunnittelu.....	22
7.2	Toteutus	22
7.2.1	Ohjausvideon tekeminen	23
7.3	Arviointi.....	23

8	POHDINTA.....	26
8.1	Kehittämistyön prosessin ja tuotoksen arviointi	26
8.2	Eettisyys ja luotettavuus.....	26
8.3	Ammatillinen kasvu	27
8.4	Hyödynnettävyys ja kehittämisideat	28
	LÄHTEET	30
	LIITE 1: OHJAUSVIDEON KÄSIKIRJOITUS	34
	LIITE 2: ARVIOINTILOMAKE.....	38

KUVALUETTELO

KUVA 1.	Hengityselimistö.....	9
KUVA 2.	Astman vaikutukset hengitysteihin	11
KUVA 3.	Keuhkohtaumataudin vaikutukset hengitysteihin	12
KUVA 4.	Ohjausvideon sisällön ymmärrettävyys.	24
KUVA 5.	Ohjausvideon äänimaailma.	25
KUVA 6.	Ohjausvideon pituus.....	25

1 JOHDANTO

Astma on Suomessa kolmanneksi yleisin aikuisten pitkäaikaissairaus heti verenpainetaudin ja tyypin 2 diabeteksen jälkeen. Lisäksi suurella joukolla suomalaisia esiintyy ajoittain astman kaltaisia oireita. (Pallasaho & Pietinalho 2018.) Toinen yksi tavallisimpiin kansantauteihimme lukeutuva sairaus on keuhkohtaumatauti, chronic obstructive pulmonary disease eli COPD. Keuhkohtaumatauti on yleensä tupakoinnin aiheuttamaa ja sen esiintyvyys jatkaa kasvuaan, vaikka tupakointi Suomessa on vähentynyt. Tauti kehittyy pitkän ajan kuluessa pitkään tupakoineille, minkä vuoksi esiintyvyys kasvaa edelleen. Keuhkohtaumatauti on todennäköisesti vielä astmaakin yleisempi, mutta vielä alidiagnoisitu. (Kinnula & Tukiainen 2011; Katajisto, Harju & Kinnula 2013, 124.)

Keuhkofunktio tutkimuksilla eli keuhkojen toimintakokeilla voidaan mitata keuhkojen kapasiteettia sekä selvittää toiminnan häiriön luonnetta ja vaikeusastetta (Sovijärvi & Piirilä 2003, 167; Piirilä 2013, 22). Virtaus-tilavuusspirometria on tärkein keuhkojen toimintaa mittaava koe. Tyypillisesti useat eri keuhkosairaudet sekä useat muut hengityselimiin tai -teihin ja rintakehän liikkuvuuteen vaikuttavat sairaudet voivat pienentää keuhkojen toimintasuureita, joita spirometriassa mitataan. Spirometrialla mitataan keuhkojen tuuletusta, keuhkojen toimintahäiriön luonnetta, vaikeusastetta ja palautuvuutta. (Sovijärvi ym. 2021, 7.) Keuhkojen diffuusiokapasiteettimittauksella ilmaistaan hengityskaasujen kulkua keuhkoista verenkiertoon ja se on keuhkokudoksen toiminnan arvioimisessa hyvin keskeinen tutkimus (Sovijärvi & Salorinne 2003, 203; Piirilä 2013, 22).

Kehittämistyönä olemme tuottaneet ohjausvideon keuhkofunktio tutkimuksiin saapuvalla potilaalle. Työn tarkoituksena on, että potilas pääsee tutustumaan tutkimuksen kulkuun ja teknisesti oikeanlaisiin puhalluksiin ennen tutkimukseen saapumista. Työn tavoitteena on edistää potilaan valmistautumista tutkimukseen ja siten myös edistää keuhkofunktio tutkimusten laadukasta suorittamista. Tavoitteena on potilaan oikean diagnoosin saaminen.

Kliinisen fysiologian harjoittelua suorittaessamme huomasimme, että uusille potilaille tutkimus oli täysin vieras ja tutkimuksen kulku oli tuntematon, mikä omalta osaltaan voi lisätä potilaan kokemaa jännitystä. Potilaat tiesivät vain, että tutkimus liittyi keuhkoihin ja tutkimus suoritetaan hengittämällä mittauslaitteeseen.

Oman alamme näkökulmasta on merkityksellistä, että potilas pääsee katsomaan etukäteen, mitä tutkimuksessa tapahtuu ja mitä häneltä tutkimuksen luotettavuuden saavuttamiseksi vaaditaan. Oikeanlainen puhallustekniikka tulee videon kautta tutummaksi, jolloin tutkimuksen suoritus todennäköisesti helpottuu ja sitä kautta säästyy myös aikaa sekä resursseja. Potilaalla on varmempi olo tutkimukseen tullessa ja mahdollisesti hänelle jää myös parempi kokemus tutkimuksesta. Videon katsottuaan potilas tietää, mikä on tutkimuksen tarkoitus ja kulku. Hän voi saapua positiivisin mielin tutkimukseen tietäen, että häntä ohjataan ja kannustetaan koko tutkimuksen ajan.

Kehittämistyön tuotos tulee potilaiden saataville Kuopion yliopistollisen sairaalan nettisivuille sekä mahdollisesti myös Terveyskylän nettisivuille. Ohjausvideo toimii mallisuorituksena virtaus-tila-

vuusspirometrian ja diffuusiokapasiteetin mittauksen kulusta ja se voi osaltaan edistää näiden keuhkofunktio tutkimusten laadukasta suorittamista. Ohjausvideon tilaajana toimii Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikkö.

2 KEUHKOJEN ANATOMIA JA FYSIOLOGIA

2.1 Hengitystiet

Hengitystiet jaetaan kahteen eri kategoriaan: ylä- ja alahengitysteihin. Suu- ja nenäontelot sekä nielu kuuluvat ylähengitysteihin. Kurkunpää, henkitorvi, keuhkoputket sekä ilmatiehyet kuuluvat alahengitysteihin. (Kuva 1.) Hengitysteiden tehtävänä on hengitysilman lämmittäminen, kostuttaminen ja puhdistaminen. (Sovijärvi & Salorinne 2018, 143.) Tämä esikäsittely on tärkeää, koska se suojaa keuhkoja jäähtymiseltä, kuivumiselta ja infektioilta (Sand, Øystein, Haug, Bjålie & Toverlund 2012, 357–358).

Sisäänhengitys levon aikana tapahtuu pääsääntöisesti nenäontelon kautta. Nieluun nenäontelosta kulkeva hengitysilma on vesihöyryllä kyllästettyä, lämmitettyä ja osittain mikrobeista puhdistettua. (Sand ym. 2012, 357.) Joskus nenäontelon läpi tuleva ilma ei tyydytä elimistön hapentarvetta. Silloin osa sisäänhengitysilmaasta kulkeutuu suuontelon kautta. Ilma kulkeutuu nopeammin suuontelon kuin nenäontelon läpi. Suuontelon kautta hengittäessä keuhkoihin kulkeutuu kostuttamatonta, lämmittämätöntä ja mikrobeilta suodattamatonta ilmaa, jonka seurauksena hengitystieinfektioiden sekä astmaoireiden riski suurenee. (Sand ym. 2012, 358.)

Nenä- ja suuontelon kautta kulkeva sisäänhengitysilma kohtaa nielussa. Nielu on hengitysteiden ja ruuansulatuskanavan yhteinen osa. (Nienstedt, Hänninen, Arstila & Björkqvist 2004, 303.) Nielusta löytyy siis kaksi aukkoa, joista toisesta on yhteys ruokatorveen ja toisesta kurkunpäähän (Sand ym. 2012, 358).

Kurkunpää on putki, joka yhdistää nielun henkitorveen (Sand ym. 2012, 358). Kurkunpään tehtäviä on osallistua äänenmuodostukseen sekä sulkeutua nieltäessä, yskittäessä, puhuttaessa, ulostettaessa ja taakkaa nostettaessa (Nienstedt ym. 2004, 262). Kurkunpään jatkeena on henkitorvi. Henkitorvi muodostuu 16–20:stä lasirustokaaresta ja niitä yhdistävät kimmoiset sidekudossäikeet. (Sand ym. 2012, 359.) Tämän rakenteen ansiosta henkitorvi pysyy jatkuvasti avoimena ja joustavana (Nienstedt ym. 2004, 266).

Henkitorvi jakautuu oikeaksi ja vasemmaksi pääkeuhkoputkeksi, jotka haarautuvat edelleen keuhkoputkiksi. Keuhkoissa keuhkoputket jakautuvat pienemmiksi jaokkeiksi. Jaokkeiden sisällä putket haarautuvat yhä pienempiin haaroihin. (Nienstedt ym. 2004, 266.) Keuhkoputkien yhteenlaskettu poikki-leikkauspinta-ala suurenee jokaisesta haarautumisesta (Sand ym. 2012, 359).

Putkien pienentyessä ruston osuus seinämän kudoksesta vähenee. Putket ovat keuhkoputkia niin pitkään, kun niiden seinämissä on rustokudosta. Haarot, joissa ei ole enää rustoa, kutsutaan ilmatiehyiksi. (Sand ym. 2012, 359.)

2.2 Keuhkot

Keuhkot ovat parillinen, rintaontelon sisällä liikkuva elin. Keuhkoissa on kaksi puolta, oikealla puolella on kolme ja vasemmalla kaksi lohkoa. Lohkojen jakautuminen edistää keuhkojen liikkuvuutta hengittäessä ja helpottaa keuhkojen täyttymistä ilmalla. Sidekudoksesta koostuvat väliseinät jakavat

kummankin lohkon pienempiin segmentteihin, joita on kymmenen kummassakin keuhkossa. (Nienstedt ym. 2004, 267.) Keuhkoja ympäröi keuhkopussi eli pleura. Keuhkopussi peittää koko keuhkon, paitsi keuhkojen tyven, josta pääkeuhkoputket yhdistyvät keuhkoihin. (Sand ym. 2012, 361.)

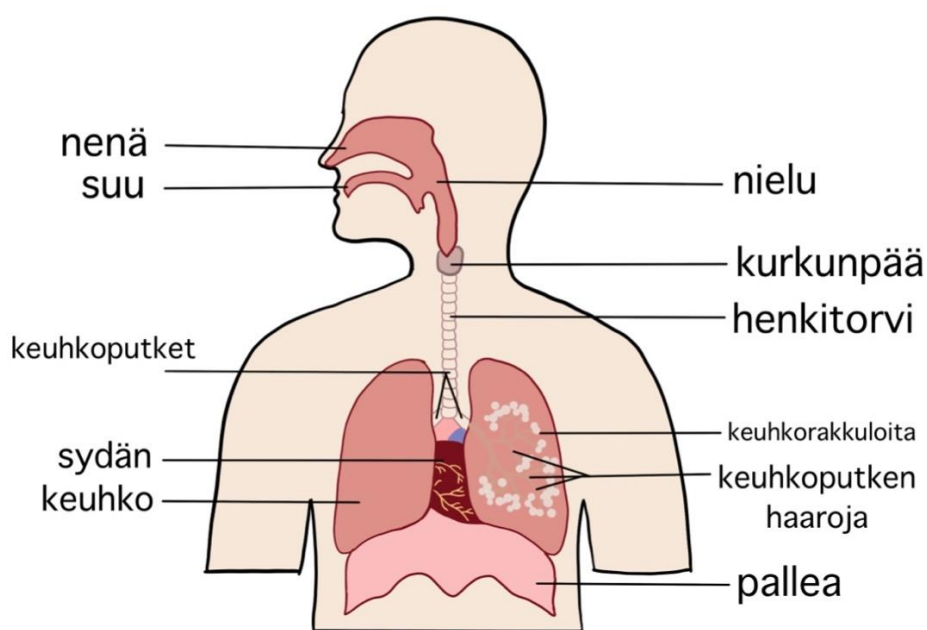
Keuhkoputkien pienimmät haarat päättyvät keuhkorakkuloihin. Keuhkorakkuloita kutsutaan alveoleiksi. (Nienstedt ym. 2004, 267). Molemmissa keuhkoissa on noin 150–250 miljoonaa keuhkorakkulaa. Kaasujenvaihto tapahtuu keuhkorakkuloiden sisällä olevan seinämän läpi. (Sand ym. 2012, 360.)

2.3 Keuhkojen fysiologia

Hengityksessä käytetään sisään- ja uloshengitysilihaksia (Sand ym. 2012, 362). Lepohengityksen aikana sisäänhengitysilhakset ovat aktiivisena, kun taas voimakkaassa ulospuhalluksessa aktivoituvat uloshengitysilhakset (Sovijärvi & Salorinne 2018, 145–147). Pallea sekä ulommat kylkivälinlihakset ovat tärkeimpiä sisäänhengitysilihaksia. Uloshengitysilihaksia ovat taas vatsalihakset ja sisemmät kylkivälinlihakset. (Nienstedt ym. 2004, 273–274.)

Keuhkojen pääasiallisena tehtävänä on hallinnoida hapen ja hiilidioksidin vaihdunta ulkoilman ja elimistön välillä. Keuhkojen kaasujen vaihdon voi jakaa kolmeen eri vaiheeseen: kaasujen diffuusio keuhkorakkuloiden ja keuhkojen hiussuonten välillä, kaasujen kuljetus suuressa verenkierrossa ja keuhkoverenkierrossa sekä keuhkorakkuloiden tuuletus. (Sovijärvi & Salorinne 2018, 143.)

Ventilaatio eli keuhkotuuletus tarkoittaa hengityselinten ja ulkoilman välistä ilmanvaihtoa (Nienstedt ym. 2004, 272). Keuhkotuuletuksessa ilma siirtyy pienemmän paineen alueelle aina suuremmalta paineen alueelta. Nämä painenvaihtelut perustuvat keuhkojen toimintaan eli niiden vuorottaiseen laajenemiseen ja supistumiseen. (Sand ym. 2012, 362.)



KUVA 1. Hengityselimistö (Ojapelto 2021. Mukailten teosta: Anatomia ja fysiologia, 205)

3 KEUHKOSAIRAUDET SUOMESSA

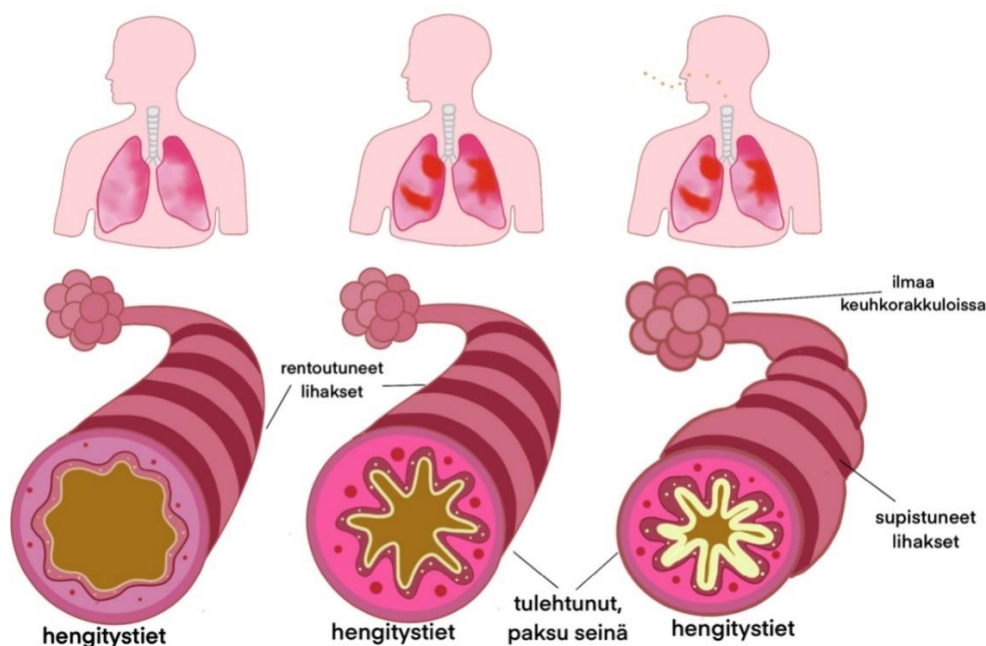
3.1 Astma

Astma on keuhkoputkien limakalvojen tulehduksellinen sairaus, jota sairastaa Suomessa arviolta 11 % väestöstä (Tommola, Lehtimäki, Kankaanranta ja Mazur 2021, 1396). Se voi alkaa minkä ikäisenä tahansa ja alkamisikä määrittelee aikuisen astman ilmenemismuotoa (Harju, Kankaanranta ja Ilmarinen 2019, 1769; Tommola ym. 2021). Aikuisen astma voi olla elinympäristön, lääkehoidon, ikääntymisen sekä muiden samanaikaisten sairauksien muokkaamaa. Astman eri ilmenemismuotoihin vaikuttavat merkittävästi myös lihavuus ja tupakointi. Aikuisen astma voi olla myös lapsuudessa alkaneen allergisen astman kaltainen. (Harju ym. 2019, 1769–1770.)

Lievässä tai vasta alkavassa astmassa keuhkojen toiminta voi olla enimmäns osan ajasta täysin normaalia ja oireita voi esiintyä vain ajoittain. Vaikeassa tai hoitamattomassa astmassa oirekuva on runsas ja keuhkoputkien toimintahäiriö on edennyt pitkälle. Keuhkojen ahtauma voi olla jopa pysyvää sekä osittain palautumatonta. (Hengitysliitto julkaisuaika tuntematon.)

Astma on keuhkoputkien tulehduksellinen sairaus, jossa tulehdussolut, erityisesti eosinofiiliset granulosityytit lisääntyvät (Haahtela 2013, 108). Viime aikoina, etenkin tupakoivilla, astmatulehduksen on todettu sisältävän myös neutrofiilistä tai vähägranulosyyttistä tulehdusta (Tommola ym. 2021, 1396). Astma aiheuttaa sen, että limanmuodostus lisääntyy, limakalvo turpoaa ja värekarvatoiminta heikentyy (Kinnula & Tukiainen 2011; kuva 2). Tulehdus aiheuttaa astmalle alttiille henkilölle keuhkoputkien sileän lihaksen supistumisherkkyttä, eli hyperaktiivisuutta, mistä aiheutuu keuhkoputkien vaihtelevaa ahtautumista ja muita oireita, kuten hengenahdistusta ja pitkittynyttä yskää (Haahtela 2013, 108; Tommola ym. 2021, 1396). Astman oireet, hyperaktiivisuus, obstruktio eli ahtauma ja tulehdus, vaihtelevat yksilöllisesti (Harju ym. 2019, 1769).

Astman diagnoosi perustuu keuhkojen toimintakokeiden perusteella osoitettuun keuhkojen toimintahäiriöön (Haahtela 2013, 110). Keuhkofunktio tutkimuksilla osoitetaan vaihteleva tai lääkityksellä laukeava keuhkoputkien ahtauma (Astma: Käypä hoito -suositus, 2012). Ymmärrys astman kliinisistä ilmenemismuodoista avaa tietä astman eri tyyppien tunnistamiselle ja tulevaisuudessa astman hoito on yksilöllisesti räätälöityä täsmähoitoa (Harju ym. 2019, 1776).



KUVA 2. Astman vaikutukset hengitysteihin (Ojapelto 2021. Mukailten teosta: Sisätautien ytimessä, 305; Astman oireet)

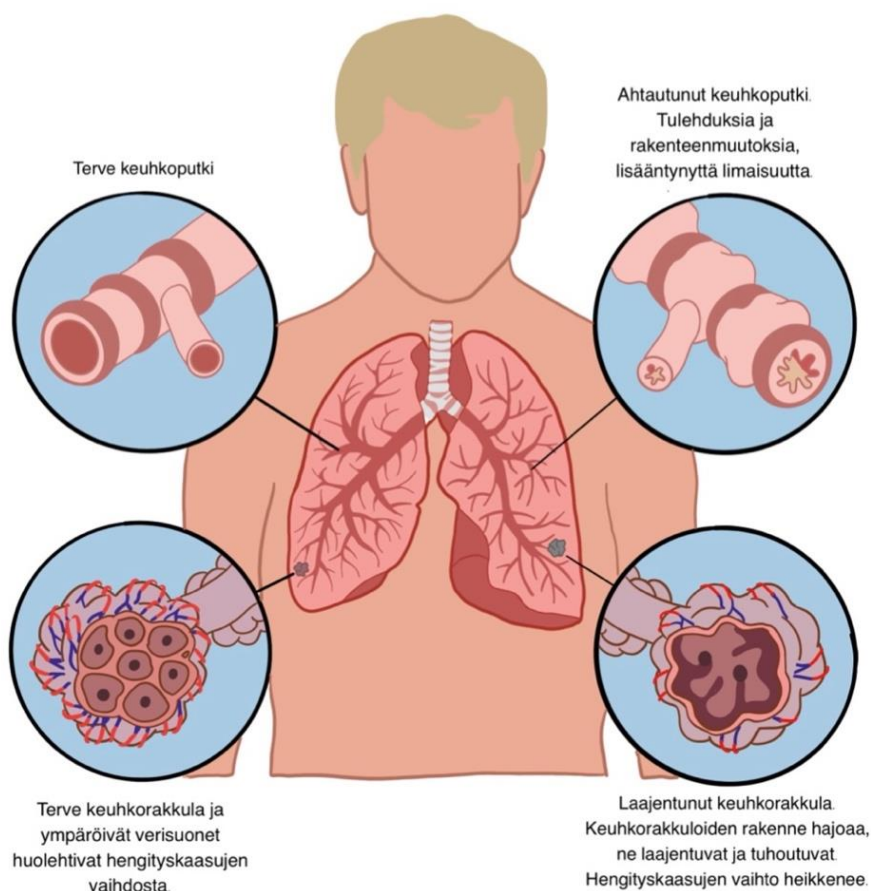
3.2 Keuhkohtauma

Keuhkohtaumatauti on yleinen sairaus, jonka esiintyvyys on maailmanlaajuisesti kasvussa (Katajisto ym. 2013, 124). Keuhkohtaumatauti on ehkäistävissä oleva keuhkoputkia pysyvästi ahtauttava sairaus, joka alkaa muodostua, kun ihminen altistuu hengittäessään haitallisille kaasuille ja hiukkasille (Helin 2020; Tommola ym. 2021, 1399). Suomessa yli 90 % tautitapauksista on selitettävissä tupakoinnilla. Tupakointiin verrattuna ympäristötekijöiden merkitys on vähäinen. (Katajisto ym. 2013, 124.)

Suomessa keuhkohtaumatautia sairastaa arviolta noin 200 000 (Helin 2020). Arviolta sitä sairastaa miehistä 6 % ja naisista 3 %. Keuhkohtaumataudin esiintyvyys kasvaa iän myötä sekä tupakointihistorian lisääntyessä. (Tommola ym. 2021, 1397.) Sen ajatellaan yhä olevan alidiagnosoitu. Joidenkin arvioiden mukaan jopa puolet tautia sairastavista on ilman diagnoosia. (Katajisto ym. 2013, 125.)

Tyypillisiä keuhkohtaumataudin löydöksiä ovat tupakansavun aiheuttama neutrofiilien, lymfosyyttien ja makrofagien kertyminen hengitysteihin ja tulehdussolujen aktivoituminen (Tommola ym. 2021, 1397). Muutoksia esiintyy sekä keuhkoputkissa että keuhkorakkularakenteessa (Katajisto ym. 2013, 125; kuva 3). Keuhkohtaumapotilaat ovat usein monisairaita ja heillä on useita liitännäissairauksia. Liitännäissairauksiin kuuluu esimerkiksi masennus, verisuonisairaudet, metabolinen oireyhtymä sekä sydän- ja verisuonisairaudet. Ne ovat paljon yleisempiä, kuin tautia sairastamattomilla pitkään tupakoineilla. Taudin diagnoosi perustuu spirometriatutkimuksessa pysyvän obstruktion eli ahtauman toteamiseen. (Tommola ym. 2021, 1397.) Keuhkoputkia avaavan lääkityksen jälkeen mahdollinen muutos uloshengityksen sekuntikapasiteetin ja nopean vitaalikapasiteettiin suhteessa

(FEV1/FVC) on pienempi kuin 0,7 potilaalla, jolla on merkittävä altistumishistoria keuhkohtaumataudin aiheuttajille, kuten tupakoinnille (Keuhkohtauma: Käypä hoito -suositus, 2020; Tommola ym. 2021, 1397).



KUVA 3. Keuhkohtaumataudin vaikutukset hengitysteihin (Ojapelto 2021. Mukailten teosta: Keuhkohtaumatauti – opas keuhkohtaumatautia sairastaville, 3)

3.3 Astman ja keuhkohtaumataudin sekamuoto

Astma ja keuhkohtaumatauti ovat molemmat obstruktiivisia keuhkosairauksia. Astmassa tulehdus voi olla niin pienissä kuin suurissakin keuhkoputkissa ja astmaattiselle tulehdukselle tyypillisinä valkosoluina esiintyy eosinofiilejä. Keuhkohtaumataudille tyypillisiä valkosoluja ovat neutrofiilit ja tulehdus vaurioittaa sekä keuhkoputkien limakalvoa että keuhkorakkulakudosta. (Haahtela 2013, 111.)

Astma ja keuhkohtaumatauti voivat kuitenkin esiintyä potilaalla yhtä aikaa. Silloin kyseessä on astman ja keuhkohtaumataudin sekamuoto (ACO eli asthma-COPD overlap). Astmaa sairastavalle potilaalle voi kehittyä pitkään jatkuneen tupakoinnin seurauksena keuhkovaurioita ja keuhkohtaumataudille diagnostinen keuhkoputkien pysyvä obstruktio. Samoin pitkään tupakoineella keuhkohtaumatautia sairastavalla potilaalla voi ilmetä astmalle tyypillistä keuhkoputkien vaihtelevaa ahtautumista, pysyvän obstruktion lisäksi. (Tommola ym. 2021, 1397.)

Obstruktiivisen keuhkosairauden oireiden ja pahenemisvaiheen vuoksi diagnostiset tutkimukset ovat tärkeitä. Keuhkojen funktionaaliset tutkimukset, huolellinen anamneesi ja tupakointivuosien laskeminen ovat olennaisia. Allergiaoireiden kartoitus ja veren eosinofiilisten valkosolujen mittaaminen voivat auttaa oikean hoidon valinnassa. Diagnoosi voi tarkentua myös vasta kontrollikäynneillä. (Tomola ym. 2021, 1399.)

3.4 Sarkoidoosi

Suomessa sarkoidoosiin sairastuu vuosittain noin 600 henkilöä, joista suurin osa on 20–40-vuotiaita. Se on tulehduksellinen sairaus, joka vaurioittaa yleensä useita elimiä samanaikaisesti ja tulehduksellisia muutoksia voidaan todeta lähes missä elimessä tahansa. Tavallisimmin sarkoidoosi vaurioittaa keuhkoja, ihoa, silmiä ja imusolmukkeita. (Pietinalho 2018; Pietinalho 2021, 251–252.)

Sarkoidoosin aiheuttajaa ei vielääkään täysin tunneta huolimatta yli 150 vuotta tehdystä tutkimustyöstä (Pietinalho 2018). Geneettisellä taustalla on vaikutusta sairastumisalttiuteen, mutta sarkoidoosin puhkeaminen vaatii jonkin ulkopuolisen tekijän, joka käynnistää tautiin johtavan immunopatologisen prosessin (Pietinalho 2018; Pietinalho 2021, 252). Pitkäaikaisimpia epäiltyjä sarkoidoosin käynnistäjiksi ovat mykobakteerit (Pietinalho 2018).

Suomalaisista sarkoidoosipotilaista noin puolet ovat sairastuessaan oireettomia. Oireet vaihtelevat suuresti ja ne jaotellaan akuutteihin, subakuutteihin ja kroonisiin oireisiin. Suurimmalla osalla potilaista sarkoidoosi alkaa hitaasti subakuuttisena oireiluna. Harvoin se puhkeaa akuuttina, jolloin oireita esiintyy yleensä runsaasti. Muun muassa yskä, hengenahdistus, suurentuneet imusolmukkeet, kyhmyruusu, silmäoireet ja vanhojen arprien punotus, turvotus tai aristus kuuluvat akuutteihin oireisiin. Sarkoidoosi kroonistuu harvoilla. (Pietinalho 2018.)

Keuhkofunktio- ja spirometriatutkimuksista ei ole apua sarkoidoosidiagnoosin teossa, mutta niillä on merkitystä hoidon aloituksesta päätettäessä ja niitä käytetään seuraamaan taudin aktiivisuutta ja hoitovastetta. Keuhkofunktio- ja spirometriatutkimukset kertovat keuhkovaurion vaikeudesta. (Pietinalho 2018; Pietinalho 2021, 259.)

4 KEUHKOFUNKTIOTUTKIMUKSET

4.1 Virtaus-tilavuusspirometria

Keuhkojen funktiotutkimuksilla mitataan keuhkojen tuuletuskykyä, kaasujen vaihtumista keuhkorakuloiden ja hiussuonten välillä sekä kaasujen kulkeutumista verenkierron mukana (Piirilä 2021, 22). Virtaus-tilavuusspirometria on tutkimus, jolla selvitetään keuhkoihin sisään ja ulos kulkeutuvan ilman tilavuutta ja virtausta (Piirilä 2021, 22; Nykopp 2015). Tutkimus ilmentää, kuinka paljon potilas voi hengittää ilmaa keuhkoihin eli tilavuutta ja kuinka nopeasti pystyy tyhjentämään keuhkonsa eli virtausta (Mayo Clinic 2017). Tutkimuksella saadaan selville mahdolliset keuhkotilavuuden tai virtauksen poikkeavuudet, sekä pystytään mittaamaan poikkeavuuden palautuvuutta bronkodilataatioko-keessa (Piirilä 2021, 22). Spirometria on olennainen tutkimus hengitysteiden yleisen terveyden arvioinnissa. Spirometrian avulla voidaan mitata taudin vaikutusta keuhkojen toimintaan, arvioida hengitysteiden toimintakykyä, seurata taudin etenemistä tai hoitotoimien tuloksia, arvioida leikkausta edeltävä riski ja määrittää ennuste monille keuhkosairauksille. Spirometria on arvokas työkalu, jota käytetään yhdessä muiden fyysisten löydösten, oireiden ja historian kanssa diagnoosin saavuttamiseksi. (Graham ym. 2019.)

Spirometrian avulla selvitetään, löytyykö potilaalta vajausta hengitystoiminnassa ja johtuuko se keuhkoputkien ahtautumisesta (obstruktio) vai keuhkojen tai rintakehän jäykkyydestä (restriktio). Samalla tutkitaan, millainen on mahdollisen ongelman vaikeusaste. (Potilaan lääkärilehti 2015.) Mittattavia keuhkojen toimintasuureiden tuloksia voi pienentää monet tekijät. Niihin kuuluvat useimmat keuhkosairaudet ja monet muut hengitysteihin sekä rintakehän liikkuvuuteen välillisesti vaikuttavat sairaudet. (Sovijärvi ym. 2021, 7.)

4.1.1 Suomalaiset viitearvot

Spirometriatulokset tulkitaan Suomessa perustuen suomalaisiin viitearvoihin (Piirilä 2021, 24). Suomalaisilla mitatut keuhkojen tilavuusarvot ovat merkittävästi suurempia kuin keskieuropalaisen ja amerikkalaisen väestön sekä vieläkin suurempia kuin aasialaisten tai afrikkalaisten (Sovijärvi 2016). Suomessa on otettu yleisesti käyttöön viitearvot Kainu ym. 2016, joita suositellaan käytettäväksi suomalaisille ja saamelaisille (Sovijärvi ym. 2021, 16). Kainun ym. viitearvot perustuvat 1000 terveen ja tupakoimattoman aikuisen eri puolilla Suomea tehtyihin spirometriamittauksiin (Sovijärvi 2016). Lapsille suositellaan käytettäväksi Koillisen ym. (1998) viitearvoja. Suomessa asuville, mutta syntyperältään muunmaalaisille suositellaan käytettäväksi globaaleja GLI2021 viitearvoja. (Sovijärvi ym. 2021, 4.)

Astmadiagnostiikan kannalta merkittäviä muutoksia keuhkoputkia avaavan lääkityksen jälkeen ovat nopean vitaalikapasiteetin (FVC) tai uloshengityksen sekuntikapasiteetin (FEV1) paraneminen 12 %:n ja 200 millilitralla. Keuhkoahtauman diagnoosi perustuu pysyvän obstruktion toteamiseen. (Tommola ym. 2021, 1396–1397.)

4.1.2 Esivalmisteluohjeet

Tutkimuksen tuloksiin vaikuttavat useat preanalyttiset tekijät. Nämä tekijät pyritään vakioimaan ennen tutkimuksen suoritusta, jotta tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia. Esivalmisteluohjeita on todella tärkeää noudattaa laadukkaiden ja toistettavien tulosten aikaan saamiseksi. Kaikkiin preanalyttisiin tekijöihin, kuten potilaan ikään tai sukupuoleen, ei voida vaikuttaa, mutta nämä tekijät huomioidaan tulosten tulkinnassa ja viitearvoihin verrattaessa. (Friman ym. 2021, 24.)

Potilasta neuvotaan olemaan juomatta kahvia, teetä, kolapitoisia juomia sekä energiajuomia neljän tunnin ajan ennen tutkimusta. Raskasta ateriaa pitää myös välttää, ei saa kuitenkaan olla täysin ravinnotta. Tupakoimatta täytyy olla vähintään kaksi tuntia ja alkoholipitoisten tuotteiden käyttäminen on kiellettyä vuorokauden ajan ennen spirometriatutkimusta. Voimakasta fyysistä rasitusta tulisi myös välttää noin kahden tunnin ajan ennen tutkimusta. (Sovijärvi ym. 2021, 9.)

Tutkimusta ei voi tehdä, jos sairastaa juuri silloin äkillistä hengitystieinfektiota. Tällöin tutkimus on siirrettävä, koska puhallusarvot voivat olla tavallista pienemmät. Tutkimuksen voi tehdä vasta, kun infektion paranemisesta on kulunut kaksi viikkoa. (Keski-Suomen Seututerveys 2019.)

Lääkitysohjeet ennen tutkimusta riippuvat siitä, mitä tutkimuksella selvitetään. Jokaisen potilaan pitäisi saada omat ohjeensa tutkimukseen. (Potilaan lääkärilehti 2015.) Tutkimukseen lähettänyt lääkäri ohjeistaa keuhkoputkiin vaikuttavien tai muiden lääkityksien käytön ennen tutkimusta (Mayo Clinic 2017).

4.1.3 Tutkimuksen suoritus

Potilaan oikeaoppisella tunnistamisella on tärkeä oikeudellinen merkitys (Arche 2019). Potilas on tunnistettavalla pyytämällä kertomaan hänen nimensä ja henkilötunnuksensa. Jos potilas ei ole kykenevä kommunikoimaan itse, tunnistamisen tekee toinen työntekijä tai omainen. (Helovuo, Kinnunen, Peltomaa & Pennanen 2011, 203.) Ennen tutkimuksen suoritusta mitataan potilaan pituus yhden desimaalin tarkkuudella ja paino 0,5 kg tarkkuudella sekä tarvittavat esitiedot kirjataan koneelle (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri, Työohje 2019; Sovijärvi ym. 2021, 10).

Potilaalle kerrotaan tutkimuksen tarkoitus sekä tutkimuksen kulku (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri, Työohje 2019). Potilas istuu selkä suorana, niin että ryhti pysyy koko puhaltamisen ajan hyvänä. Potilaalle asetetaan nenänsulkija ja suukappale suuhun hampaiden väliin niin, että huulet puristetaan suukappaleen ympärille tiiviisti. (Sovijärvi ym. 2021, 10.) Potilas hengittää ensin lepo hengitystä, vetää keuhkot täyteen ilmaa ja puhaltaa hoitajan kehotuksesta spirometriin maksimaalisella voimakkuudella ja jatkaa puhallusta keuhkojen tyhjenemiseen asti. Ulospuhalluksen keston tulee olla vähintään kuusi sekuntia. Tutkimuksessa pyritään saamaan kolme yhdenmukaista virtaustilavuuskäyrää, jolloin puhallukset voidaan arvioida luotettavasti. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri, Työohje 2019; Sovijärvi ym. 2021, 10.)

Tutkimusta ohjaavalta hoitajalta edellytetään sosiaalisia taitoja, kuten potilaan tarpeita vastaavaa ohjausta ja viestinnän selkeyttä. Potilaan avoin kohtaaminen, luottamusta herättävä ja empaattinen vuorovaikutus on erittäin oleellista tutkimuksen onnistumisen kannalta. Keuhkofunktio tutkimusten luotettavuuden ja luotettavien tulosten saamiseksi olennaista on, että potilas ymmärtää saamansa

tiedon ja kokee ohjeistuksen riittäväksi, jotta hän motivoituu noudattamaan annettuja ohjeita. (Friman, Kuparinen, Lehto & Liikanen 2021, 49–50.)

4.1.4 Virtaus-tilavuusspirometriassa tarkasteltavat tavallisimmat suureet

Virtaus-tilavuusspirometriassa määritetään maksimaalisen uloshengityksen tilavuudet ja virtausnopeudet uloshengityksen eri vaiheissa (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri, tutkimusohje 2019). Tutkimuksessa potilas puhaltaa spirometriin kiinnittyvään anturiin ja siitä piirtyy puhalluskäyrä virtaus-tilavuus-koordinaatistoon. Piirryneestä käyrästä mitataan uloshengityksen huippuvirtaus (PEF), uloshengityksen sekuntikapasiteetti (FEV1), nopea vitaalikapasiteetti (FVC) sekä keuhkojen tilavuudesta kertovia virtausarvoja MEF75, MEF50 ja MEF25. (Sovijärvi, Malmberg & Piirilä 2018.)

PEF on uloshengityksen huippuvirtaus ja tapahtuu potilaan uloshengityksen alkuvaiheessa. FEV1-arvo kertoo maksimaalisen uloshengityksen ilmamäärän ensimmäisen sekunnin aikana eli FEV1 ilmaisee, kuinka paljon potilas kykenee puristamaan ilmaa ulos keuhkoista ensimmäisen sekunnin aikana. FEV1 on paras suure määrittämään keuhkotuuletuksen kapasiteettia. Se pienenee niin obstruktiossa, kuin restriktiossa. FVC eli nopea vitaalikapasiteetti kuvaa maksimi-ilmamäärää, jonka potilas pystyy keuhkoista ulos hengittämään. Nopea vitaalikapasiteetti kertoo näin ollen myös keuhkojen tilavuudesta, ilman jäämisestä keuhkoihin sekä siitä, kuinka elastista keuhkokudos on. Jos FEV1-arvo on alentunut suhteessa FVC:hen, kyseessä on obstruktio eli keuhkojen ahtautuminen. Jos taas pelkkä FVC on alentunut, kyseessä on restriktio eli keuhkojen tilavuuden huonontuminen. MEF50 ja MEF25 virtausarvot kuvaavat pienten hengitysteiden virtauksia. Nämä arvot ovat riippuvaisia pienten hengitysteiden läpimitasta sekä keuhkokudosten kimmoisuudesta ja ne pienenevät pienten ilmasteiden ahtaumassa. (Sovijärvi ym. 2018; Piirilä 2021, 23–25.)

4.1.5 Yhden puhalluksen hyväksymiskriteerit

Hyväksyttävän puhalluksen käyrässä ei saa olla artefakteja ensimmäisen sekunnin aikana eikä MMEF-mittauksen virtausalueella. Esimerkiksi yskäisy voi aiheuttaa virtauspiikin käyrälle ja häiritä tutkimuksen luotettavuutta, jos sellainen virheellisesti hyväksytään. Puhalluksen alun on oltava nopea ja voimakas niin, että puhalluksen huippuvirtaus (PEF) saavutetaan nopeasti ja käyrän huippu piiryy melko terävänä. (Sovijärvi ym. 2021, 12.) Puhalluksen tulee lähteä ilman viivettä, jolloin ekstrapoloitu tilavuus (BEV tai EV) on puhalluksen laskennallisessa aloituskohdassa alle 5 % nopeasta vitaalikapasiteetista (FVC:stä) tai alle 150 ml. BEV kertoo, kuinka paljon ilmaa pääsee karkaamaan ennen ulospuhallusta. Jos BEV on puhalluksen aloituskohdassa yli 150 ml tai 5 % FVC-arvosta, on ulospuhallus myöhästynyt. (Sovijärvi ym. 2021, 12; Piirilä 2021, 28.)

Ulospuhallusajan (FET) tulee olla riittävän pitkä, aikuisilla vähintään kuusi sekuntia ja lapsilla, jotka ovat alle 10-vuotiaita ulospuhallusajan tulee olla vähintään kolme sekuntia (Sovijärvi ym. 2016; Piirilä 2021, 28). Ulospuhalluksen lopussa viimeisen sekunnin aikana tilavuus muuttuu enää 25 ml (Sovijärvi ym. 2021, 12).

Luotettavaan arviointiin pyritään saamaan kolme yhtenevää puhallusta. Suurimman ja toiseksi suurimman FEV1- ja FVC-arvon ero saa olla korkeintaan 150 ml. Jos FVC on alle 1 litra, suurin sal-

littu ero on 100 ml. PEF-arvossa suurimman ja toiseksi suurimman puhalluksen ero saa olla korkeintaan 10 % pienempään verrattuna. (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri, tutkimusohje 2019; Sovijärvi 2021, 13.)

4.1.6 Bronkodilataatio

Bronkodilataatio eli keuhkoputkien avautumistutkimus lisätään spirometriaan, kun selvitetään mahdollisen obstruktion palautuvuutta lyhytvaikutteisen keuhkoja avaavan lääkkeen vaikutuksesta (Yhtyneet Medix laboratoriot 2016; Piirilä 2021, 22). Tällöin potilaan tulee olla ilman bronkodilatoivia eli keuhkoputkia avaavia lääkkeitä lääkekohtainen varoaika, jotta tutkimuksesta voidaan tehdä luotettavasti astman diagnostisia päätelmiä. Bronkodilataatiotutkimusta voi myös käyttää keuhkolääkityksen riittävyyden arvointiin. Tällöin potilaalla on jo keuhkodiagnoosi ja tutkimuksella seurataan astman tai keuhkohtauman hoitovastetta. (Sovijärvi ym. 2021, 20.)

Ennen bronkodilataatiotutkimusta perusvaiheen spirometriamittauksen tulee olla suoritettuna luotettavasti. Bronkodilataatiovaihe aloitetaan nopeavaikutteisten bronkodilatoivan lääkkeen annolla. Yleisin käytetty lääke on salbutamoli, joka voidaan annostella keuhkoihin hengityksen mukana joko aerosolina tai jauheena. (Sovijärvi ym. 2021, 21.) Potilaalle annetaan normaalisti 0,2 mg salbutamolia kaksi kertaa peräkkäin annostelukammiota apuna käyttäen. Alle 10-vuotiaille suositeltu annos on 0,2–0,3 mg. (Yhtyneet Medix laboratoriot 2016.) 10–15 minuuttia lääkkeen annon jälkeen tehdään uusi spirometriamittaus (Sovijärvi ym. 2021, 21).

4.1.7 Virhelähteet

Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksessa esiintyvät virhelähteet voivat olla laitevirheitä, tutkimuksen suorittajan tekemiä virheitä tai potilaasta johtuvia virheitä sekä tulosten tulkitsijan tekemiä virheitä. Laitevirheitä ovat esimerkiksi laitteen mahdolliset ilmapuodot, ohjelma-, anturi- ja piirturivirheet sekä tietokoneen ja laskentayksikön virheet. Tutkimuksen suorittajasta johtuvia virheitä ovat laitteen virheellinen kalibrointi, virheelliset esitiedot ja viitearvot, hoitaja ei varmista potilaan käyttämää lääkitystä, huono ohjaus ja kannustus, puuttuva nenänsulkija ja väärä puhallusasento sekä hyväksyttävien käyrien väärä valinta. Potilaasta johtuvia virhelähteitä ovat muun muassa huono yhteistyöhalukkuus, virheellinen puhallustekniikka, ilmapuoto suupielistä ja puhallusta häiritsevät oireet, kuten yskä tai rintakipu. (Sovijärvi ym. 2021, 23.) Potilaan tulee saada ohjeet tutkimusta edeltävästä lääketauosta tai lääkkeiden käytöstä. Astman diagnosoimiseksi tehtävässä tutkimuksessa lääkitys tulee keskeyttää suositeltujen varoaikojen mukaisesti, kun taas astman hoidon seurantaan tehtävässä tutkimuksessa lääkärin tulee ohjeistaa potilasta ottamaan keuhkoja hoitavat lääkkeet normaalisti. (Piirilä 2021, 28.)

4.2 Diffuusiokapasiteetin mittaaminen

Keuhkojen diffuusiokapasiteetin mittaamisessa tutkitaan keuhkojen kykenevyyttä siirtää hengityskaasuja keuhkoverenkiertoon. Tutkimuksen aikana keuhkoihin hengitetään testikaasua, jonka avulla saadaan arvioitua keuhkokudoksen toimintakykyä. (Varhais-Suomen sairaanhoitopiiri julkaisu-aika tuntematon)

Ennen varsinaista diffuusiokapasiteetin mittausta mitataan hidas vitaalikapasiteetti. Diffuusiokapasiteetin mittauksen aluksi potilas hengittää keuhkoihin testikaasuseosta. Seos sisältää typen ja hapen lisäksi pienen määrän (yleensä noin 0,3 %) hiilimonoksidia sekä heliumia tai metaania (noin 0,3 %). (Piirilä & Sovijärvi 2006; Piirilä 2021, 29.) Keuhkokudoksen diffuusiokykyä mitataan hiilimonoksidilla, sillä sitä ei esiinny tavallisessa hengityksessä ja se siirtyy helposti verenkiertoon (Piirilä 2021, 29).

Potilas hengittää keuhkoihin testikaasua 90 % hitaan vitaalikapasiteetin tilavuudesta, jonka jälkeen pidättää hengitystään noin 10 sekunnin ajan ja puhalttaa ulos (Piirilä & Sovijärvi 2006). Hengityksen pidätyksen aikana hiilimonoksidia siirtyy keuhkorakkuloista verenkiertoon. Mitä enemmän hiilimonoksidia siirtyy verenkiertoon, sitä pienempi määrä sitä ulos hengitetään, ja sitä parempi keuhkojen diffuusiokapasiteetti on (Piirilä & Sovijärvi 2006; Piirilä 2021, 29). Diffuusiokapasiteettimittaus suoritetaan kahdesti ja varsinainen tulos saadaan mittauksien keskiarvosta (Piirilä 2021, 29).

4.3 Mittauslaitteisto

Markkinoilta löytyy useita eri spirometrejä, kannettavista työpöytäsovelluksista suuriin, kiinteisiin yksikköihin. Tutkimuksen laitteiden valinta riippuu palveluntarpeista. Suuremmat laitteet ovat vakaampia, kuin kädessä pidettävät laitteet. (Moore 2012.) Tutkimuksen suoritukseen tarvitaan mittaava laitteisto (Kliinisen fysiologian yksiköllä CareFusionMaster Screen PFT-laitteisto), bakteerisuodatin, suukappale, nenänsulkija sekä pituus- ja painomitat (Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri, työohje 2019).

Spirometrin laadunvarmistus ja kalibrointi on tärkeä osa hyvää laboratoriokäytäntöä. Spirometri kalibroidaan vähintään kerran vuorokaudessa. Optimaalista laadunvarmistamista varten suoritetaan tilavuus- sekä lämpötilakalibrointi ennen ensimmäisen tutkimuksen suoritusta. (Graham ym. 2019.) Tilavuuskalibrointi suoritetaan kolmen litran kalibraatiopumpulla käyttäen useita pumppauksia eri virtausnopeuksilla. Mitattu tilavuus ei saa olla yli $\pm 2,5$ % pumpun todellisesta tilavuudesta. (Sovijärvi ym. 2021, 10.) Kalibroimalla spirometri voidaan osoittaa, että laite toimii kuten pitää tai voidaan osoittaa, että spirometri vaatii puhdistusta, huoltoa tai korjausta (Graham ym. 2019).

5 OHJAUSVIDEO

5.1 Potilasohjaus

Laki potilaan asemasta ja oikeuksista määrittää, että jokaisella ”Potilaalla on oikeus laadultaan hyvään terveyden- ja sairaanhoitoon” (Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785, 3 §). Keuhkofunktio tutkimusten tekniset standardit on suunniteltu auttamaan saavuttamaan paras mahdollinen tulos jokaiselle potilaalle. Tulokset ovat kuitenkin hyvin riippuvaisia potilaan ja hoitajan yhteistyöstä. (Graham ym. 2019.) Laadukkaalla potilasohjauksella varmistetaan, että potilaan oikeus laadultaan hyvään hoitoon toteutuu (Keski-Suomen sairaanhoitopiiri 2014).

Potilasohjaus on sellainen tilanne, jossa potilas oppii jotain tulevasta tutkimuksesta tai operaatiosta sekä pohtii omaa tutkimustilannettaan ja terveydentilaansa yhdessä terveysalan ammattilaisen kanssa. Potilas saa ohjeita, neuvoja ja uutta tietoa (Keski-Suomen sairaanhoitopiiri 2014). Potilasohjausprosessi on järjestelmällinen, looginen, tieteellisesti perusteltu sekä suunniteltu toimintatapa, joka koostuu kahdesta suuresta toisistaan riippuvasta toiminnosta: opetus ja oppiminen. (Bastable 2016, 10.) Keskeisintä potilasohjauksessa on hoitoa edistävä ja potilaslähtöinen ohjaus, jossa käytetään monimuotoisia menetelmiä, esimerkiksi yksilö-, ryhmä- ja video-ohjausta (Keski-Suomen sairaanhoitopiiri 2014).

Potilasohjauksen tavoitteisiin kuuluu potilaan motivointi ja tukeminen potilaan oman terveyden ongelmien ja hoidon hallinnassa. Potilasohjaus painottuu potilaan omaan kokemukseen ohjauksesta ja siitä, mitä potilasohjauksella on saatu aikaan. Potilasohjaus on laadukasta silloin, kun se kannustaa potilaan itseohjautuvaisuutta ja parantaa tutkimusten ja hoitojen tuloksia sekä potilaan elämänlaatua. (Keski-Suomen sairaanhoitopiiri 2014.)

5.2 Laadukas potilasohjaus

Laadukas potilasohjaus tarkoittaa asianmukaisilla resursseilla, vuorovaikutteisesti ja potilaslähtöisesti toteutettua, vaikuttavaa ja riittävää ohjausta. Ohjauksen kehittämistä taas suuntaa ohjauksen kokonaisuus. (Kääriäinen 2007, 40.)

Potilaslähtöinen ohjaus velvoittaa, että potilaan hoitohenkilöstö toimii aktiivisesti, järjestelmällisesti sekä tavoitteellisesti ohjaustilanteissa. Tavoitteena on varmistaa potilaalle ohjaus, joka on riittävä ja vaikuttava ja potilaalla on itsellään myös mahdollisuus osallistua ohjauksen kehittämiseen. (Kääriäinen 2007, 41.) Hyväksymällä potilaiden tarpeet sekä valmiustasojen ja tyylien monimuotoisuus, voidaan tarjota optimaalisia kokemuksia, jotka kannustavat potilaita saavuttamaan mahdollisen täyden potentiaalinsa (Bastable 2016, 111).

Laadukas potilasohje ohjaa ja antaa neuvoja potilaalle. Potilasohjetta laadittaessa on tärkeää muistaa, että tuotos kirjoitetaan potilaalle. (Tuokko, Rautajoki & Lehto 2008, 30.) Siinä on selkeää tekstiä lyhyissä kappaleissa. Virkkeissä vältetään ammattisanastoa ja jos sitä on käytettävä, on se selitetty yleiskielisesti. Ohjeet ja neuvot on perusteltu ja ulkoasu on asianmukainen. Pääotsikko kertoo, mistä on kyse. Väliotsikot ovat selkeitä, yhdellä sanalla selitettyjä. (Hyvärinen 2005, 1769.)

5.3 Video-ohjaus

Video-ohjausta käytetään usein potilasohjauksen välineenä. Video-ohjauksen tehokkuudesta on monikäsitteisiä tulkintoja. On todettu, että videot lisäävät tehokkaasti tietämystä ja auttavat päätöksentekoa hoitovaihtoehdoista. (Abed, Himmel, Vormfelde & Koschack 2014, 1.) Videoiden hyödyllisyys johtuu värin, liikkeen, eri kuvakulmien ja äänen yhdistelmästä, joka parantaa oppimista näkö- sekä kuuloaistin kautta (Bastable 2016, 441). Videot, jotka on suunniteltu vähentämään potilaan pelkoa ja ahdistusta ennen toimenpidettä tai tutkimusta, ovat olleet toimivia. Sen sijaan todisteet terveyskäyttäytymisen parantamiseen tarkoitettujen videoiden tehokkuudesta ovat vielä anekdoottisia ja johdonmukainen arviointi puuttuu. (Abed ym. 2014, 1.)

Ohjausvideon käyttö tekee mahdolliseksi tutkimuksen kulun ja suorituksen havainnollistamisen ja potilas voi itse päättää, milloin ohjausta vastaanottaa (Friman ym. 2021, 52). Videota on mahdollista toistaa niin monta kertaa, kun on tarve ja sen katsominen voi olla paljon viihdyttävämpää, kuin lukeminen. Ohjausvideo mahdollistaa tiedon saamisen kotoa käsin, jolloin myös läheiset saavat ohjausta ja tietoa. (Abed ym. 2014, 1.) Ohjausvideon tekstitysten ansiosta potilas voi tarkistaa hänelle vieraat sanat sanakirjasta (Friman ym. 2021, 52).

5.4 Esteetön video

Esteettömyydellä tarkoitetaan ihmisten moninaisuuden huomioimista. Termillä esteettömyys tarkoitetaan fyysistä ympäristöä, kuten rakennuksia, liikennevälineitä ja ulkoalueita. Termi saavutettavuus tarkoittaa verkko- ja muiden palvelujen sekä viestinnän soveltuvuutta kaikille. (Invalidiliitto julkaisuaika tuntematon.)

Ihmiset oppivat erilaisilla tavoilla: tekstiä lukemalla, visuaalisella esitystavalla tai kuuntelemalla. On hyvin tärkeää, että jokaisella on mahdollisuus saada tietoa itselleen sopivassa muodossa. (Aluehallintovirasto julkaisuaika tuntematon.)

Useimmille tiedon omaksuminen on videon välityksellä helpompaa kuin tekstin lukeminen. Henkilöt, joilla on luki- ja oppimisvaikeuksia hyötyvät videoista. Myös henkilöt, joiden suomen kielen taito on heikko, ymmärtävät paremmin videon avulla. Videot siis parantavat sisällön saavutettavuutta henkilöille, joille tekstin lukeminen tai ymmärtäminen on haastavaa. (Aluehallintovirasto julkaisuaika tuntematon.)

Videon sisältämä tieto on myös tarjottava tekstimuodossa, jotta kuulovammaiset ja näkövammaiset voivat seurata sitä. Yli 800 000 suomalaisella on jonkinasteinen kuulon alenema (Kuuloliitto julkaisuaika tuntematon) ja usein he tarvitsevat tekstityksen saadakseen videon sisällöstä selvää. Yhä enemmän videoita ylipäänsä katsotaan ilman ääntä, joten tekstitys pitää huolen siitä, että viesti tavoittaa katsojan. (Aluehallintovirasto julkaisuaika tuntematon.)

6 KEHITTÄMISTYÖN TARKOITUS JA TAVOITE

Kehittämistyön tarkoituksena on tuottaa ohjausvideo keuhkofunktio tutkimuksiin saapuvalla potilaalle. Tarkoituksena on, että potilas pääsee tutustumaan tutkimuksen kulkuun ja teknisesti oikeanlaisiin puhalluksiin ennen tutkimukseen saapumista. Työn toimeksiantajana toimii Kuopion Yliopistolaisen sairaalan kliinisen fysiologian, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikkö.

Kehittämistyön tavoitteena on edistää keuhkofunktio tutkimuksiin saapuvien potilaiden valmiuksia suoriutua tutkimuksista ja ohjata potilaita puhaltamaan keuhkofunktio tutkimusten vaatimalla tavalla, teknisesti oikein niin, että tutkimuksista saadaan luotettavia ja tulkittavia tuloksia. Tavoitteena on potilaan oikean diagnoosin saaminen. Kehittämistyön tavoitteena on edistää tutkimukseen tulevien potilaiden tietoutta keuhkofunktio tutkimusten (tarkemmin virtaus-tilavuusspirometriasta, bronkodiaatiokokeesta ja diffuusiokapasiteetin) teknisestä suorituksesta, niin käytännön toteutuksessa kuin keuhkojen toiminnan merkittävyyden kannalta. Tämä helpottaa tutkimuksen ohjaavan työtä, koska potilas on tietoinen puhalluksista ja tutkimuksen kulusta etukäteen.

7 KEHITTÄMISTYÖN TOTEUTUS

7.1 Suunnittelu

Kehittämistyö pyrkii tavoittelemaan käytännön toiminnan ohjeistamista ja opastamista sekä toiminnan järjestämistä. Kehittämistyö voi olla ammatilliseen käytäntöön suunnattu opastus, ohje tai ohjeistus. Ammattikorkeakoulun kehittämistyön tulisi olla työelämälähtöinen ja siinä yhdistyvät kehittämistyön toteutus sekä raportointiosuus. (Vilka & Airaksinen 2003, 9.)

Kehittämistyön tuotoksen eli keuhkofunktio tutkimuksissa tehtävien puhallusten ohjausvideon tekemisen tueksi, sekä kirjallisen raportin työstämiseksi, haimme aiheeseen liittyvää tutkimustietoa niin keuhkojen toiminnasta ja toimintaan vaikuttavista sairauksista kuin keuhkofunktio tutkimuksista. Tiedon hakuun käytimme informaation apua löytääksemme laadukasta tutkimustietoa eri tietokannoista. Kehittämistyössä tehdään työsuunnitelma, jotta opinnäytetyön ydin ja tavoitteet ovat tiedostettuja, harkittuja sekä perusteltuja (Vilka & Airaksinen 2003, 26). Jo kehittämistyön työsuunnitelmaa tehdessä käytimme informaation apua erilaisten hakusanojen ja -lauseiden käytössä.

Tutustuimme eri tietokantoihin ja hakumenetelmiin. Tulimme siihen lopputulokseen, että PubMed:stä löydämme parhaiten tietoa liittyen spirometriatutkimuksiin. Hyviksi hakulauseiksi totesimme nämä:

(Spirometry OR Bronchspirometry OR "Pulmonary Diffusing Capacity" OR "Diffusion test*") AND ("Patient Education" OR Counseling OR "Patient guidance")

(Spirometry OR Bronchspirometry OR "Pulmonary Diffusing Capacity" OR "Diffusion test*") AND (Asthma OR "Pulmonary Disease, Chronic Obstructive)

Kuten hakulauseista huomaa, etsimme myös potilaan ohjaukseen liittyviä lähteitä. Löysimme myös suomenkielisiä blogeja ja kirjoituksia, mistä saimme lisää ideoita videon käsikirjoitusvaiheeseen. Laadukkaan ohjausvideon tuottamiseen keräsimme teoriatietoa sekä ohjausvideon että käsikirjoituksen tekemisestä.

7.2 Toteutus

Otimme keväällä 2020 Kuopion yliopistollisen sairaalan klinisen fysiologian, isotooppilääketieteen ja klinisen neurofysiologian yksikköön yhteyttä, kysellen löytyisikö heiltä aihetta kehittämistyölle. Kävi ilmi, ettei spirometriasta ja diffuusiokapasiteetin mittauksesta ollut ohjausvideota. Päätimme kehittämistyönä tuottaa potilaille ohjausvideon spirometria ja diffuusiokapasiteettimittauksen puhallusten teknisesti oikeasta suorituksesta.

Ohjausvideon suunnittelun aloitimme keväällä 2021 ideoinnilla ja tiedonhaulla, jonka jälkeen teimme videolle käsikirjoituksen (LIITE 1). Tekemämme käsikirjoitus pohjautuu keuhkofunktio tutkimusten kulkuun potilaan näkökulmasta. Pyrimme pitämään käsikirjoituksen mahdollisimman yleiskielisenä ja yksinkertaisena, jotta katsojan on helppo ymmärtää tutkimuksen kulku. Hyvä ja selkeä käsikirjoitus säästää aikaa ohjausvideota kuvatessa. Lähetimme käsikirjoituksen tilaajalle hyväksyttäväksi ja kommentoitavaksi.

Kävimme KYS:n (Kuopion yliopistollinen sairaala) fysiologian, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikössä palaverissa, jossa sovimme, että videolla laboratoriohoitajaa näyttelisi toinen kehittämistyön tekijöistä ja potilaana olisi iäkkäämpi henkilö. Halusimme videoon iäkkäämmän henkilön, koska tutkimuksen potilaskunta on tavallisesti iäkkäämpää. Näin he pystyvät paremmin samaisumaan ohjausvideoon. Palaverissa viimeistelimme myös käsikirjoituksen. Videon kuvaaja, äänittäjä ja editoija saatiin KYS:n viestinnästä.

Haimme kehittämistyöllemme keväällä 2021 tutkimuslupaa KYS:ltä sekä allekirjoitimme ohjaus- ja hankkeistamissopimuksen KYS:n kliinisen fysiologia, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikön, Savonian ammattikorkeakoulun ja meidän välillemme. Tutkimusluvan saatuamme sovimme kuvauspäivän.

Videon kuvaamisen olimme alun perin sopineet sijoittuvan tämän vuoden (2021) pääsiäisen aikoihin. Kuitenkin KYS:n viestinnällä oli jonossa paljon videoita ja kuvaukset viivästyivät toukokuuhun. Kuvauksista ei koitunut meille ylimääräisiä kuluja, koska kyse on KYS:n käyttöön tulevasta sisällöstä.

7.2.1 Ohjausvideon tekeminen

Ennen ohjausvideon kuvauksia laadimme tarkan käsikirjoituksen. Päädyimme tekemään pelkän kirjallisen käsikirjoituksen, koska kuvaajana toimi ammattikuvaaja, jonka kanssa mietimme yhdessä toimivat kuvakulmat. Ennen videon kuvausta kävimme kuvaajan kanssa sähköpostiviesteillä läpi käsikirjoitusta ja näkökulmia videota varten.

Ohjausvideon materiaalin kuvaamiseen meni noin kaksi tuntia. Ohjausvideolla potilaan roolissa esiintyi jo eläkkeelle jäänyt kliinisen fysiologian yksikön työntekijä ja hoitajana esiintyi toinen tämän työn tekijöistä. Ohjausvideon kuvaajana sekä editoijana oli KYS:n viestinnän vastaava ja ohjaajana toimi toinen tämän työn tekijöistä. Kuvaukset tapahtuivat KYS:n kliinisen fysiologian yksikön tiloissa sekä KYS:n yleisissä tiloissa, näin videon katsoja pääsee tutustumaan videon kautta tutkimustiloihin.

Videolla ei kuulu näyttelijöiden puhetta, vaan videon päälle äänitimme ääniraidan, jotta videon kokonaisuus on helposti seurattava. Kuvaajamme editoi kesän aikana videota, josta saimme syksyllä 2021 raakaversion katsottavaksi. Raakaversiota täydensimme vielä muutamilla ääniraidoilla.

Ohjausvideo valmistui syksyllä 2021. Ohjausvideo tulee Kuopion Yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian yksikön käyttöön sekä nettisivuille tutkimukseen tulevien asiakkaiden nähtäväksi. Video on kokonaisuudessaan noin viisi minuuttia pitkä ja koimme sen hyvän pituiseksi. Saimme kaiken tarvittavan tiedon sisällytettyä videoon. Video on kuitenkin sen pituinen, että katsoja jaksaa keskittyä videoon.

7.3 Arviointi

Kehittämistyön arvioinnin lähtökohtana ei ole kerättyjen vastausten vertailukelpoisuus. Arvioinnin lähtökohtana on se, miten tulevan tuotteen sisältöä vastaukset suuntaavat. (Vilka & Airaksinen 2003, 60.) Keräsimme kyselylomakkeella testileisöltä kokemuksia ohjausvideosta, jotta videon arviointi ei jäisi pelkästään subjektiiviseksi. Pyysimme palautetta videon toimivuudesta, käytettävyydestä

ja visuaalisesta ilmeestä (liite 2). Käytimme testityleisönä bioanalytiikan opiskelijoita, jotka vasta opiskelevat spirometria tutkimuksen oikeaoppista suoritusta ja ohjausta.

Opiskelijoiden arvioima ohjausvideo oli ensimmäinen versio, josta suunnitellut tekstitykset vielä puuttuivat. Saamamme arvioiden perusteella kehitimme ohjausvideon lopullisen version. Kyselyyn vastasi 19 opiskelijaa. Ohjausvideon sisältö koettiin saadun palautteen perusteella selkeäksi ja johdonmukaiseksi. Ohjausvideon koettiin visuaalisesti onnistuneeksi ja asialliseksi. Ohjausvideon pituudesta ja etenemistahdistista oli jakautuneempia vastauksia.

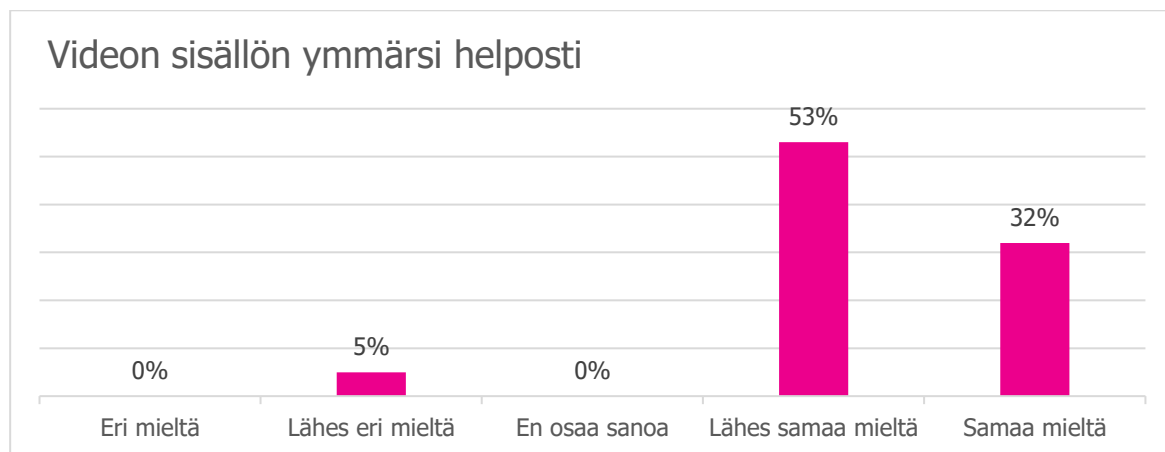
100 % vastaajista koki ohjausvideon ulkonäöllisesti onnistuneeksi (74 % samaa mieltä ja 26 % lähes samaa mieltä) sekä asialliseksi (90 % samaa mieltä ja 10 % lähes samaa mieltä). Ohjausvideon katsottuaan 100 % otannasta ymmärsi keuhkofunktio tutkimuksen kulun (63 % samaa mieltä ja 37 % lähes samaa mieltä), mutta osa vastaajista pohti joidenkin sanojen olevan liian haastavia aiheeseen perehtymättömälle potilaalle. Kysymykseen, miten ohjausvideota voitaisiin parantaa, vastattiin esimerkiksi näin:

”Video voisi olla vähän lyhyempi ja siinä oli potilaan näkökulmasta muutamia vaikeita sanoja”

”Ehkä hieman avata termejä auki, voi olla tavan talliaisella hieman vaikea selkoista”

Ohjausvideon sisällön koki 95 % (32 % samaa mieltä ja 53 % lähes samaa mieltä) vastaajista helposti ymmärrettäväksi. Vain yksi kyselyyn vastanneista (5 % lähes eri mieltä) koki sisällön vaikeasti seurattavaksi. (kuva 4.)

”Liian nopea tempo, vaikea seurata tutkimuksen kulkua. Voisi pitää pidemmät välit eri asioiden välillä.”



KUVA 4. Ohjausvideon sisällön ymmärrettävyys.

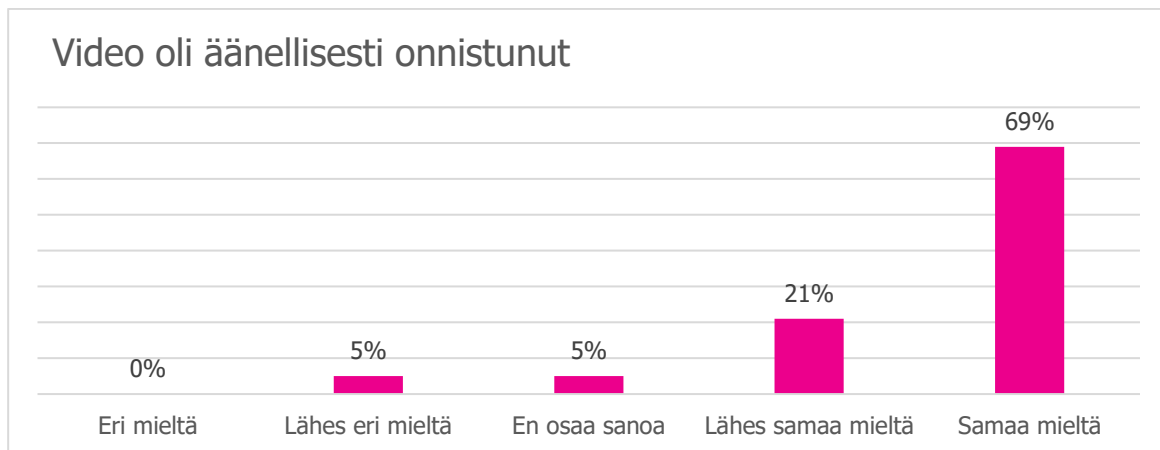
Ohjausvideon äänen koki selkeänä ja rauhallisena 90 % (69 % samaa mieltä ja 21 % lähes samaa mieltä) vastaajista:

”Ääni oli selkeä ja rauhallinen.”

”Selkeä puhe, musiikki oli mukavan rauhallinen ja ohjeet ymmärsi.”

Kuitenkin 10 % (5 % en osaa sanoa ja 5 % lähes eri mieltä) vastaajista ei kokenut ohjausvideota auditiivisesti onnistuneeksi. (kuva 5.)

"Hitaampi artikulatio!!! -> ei ehdi omaksua muutoin."

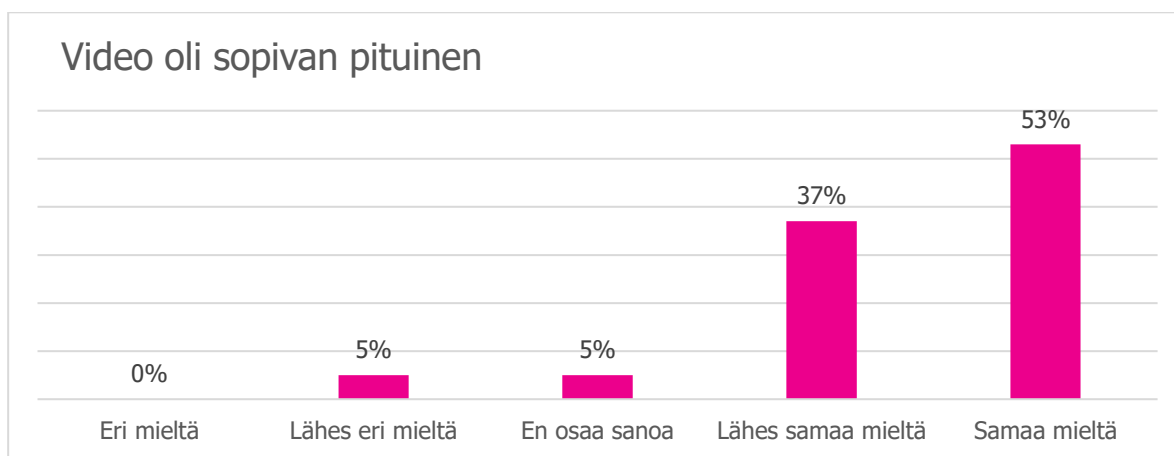


KUVA 5. Ohjausvideon äänimaailma.

Ohjausvideon pituuden koki 90 % (53 % samaa mieltä ja 37 % lähes samaa mieltä) vastaajista sopivaksi. Ohjausvideota kuvailtiin lyhyeksi ja ytimekkääksi. Yksi (5 % lähes eri mieltä) vastaajista koki videon pituuden liian pitkäksi ja toinen (5 %) ei osannut arvioida videon pituutta. (KUVA 6.)

"Lyhyt ja ytimekäs!"

"Video voisi olla vähän lyhyempi."



KUVA 6. Ohjausvideon pituus.

8 POHDINTA

8.1 Kehittämistyön prosessin ja tuotoksen arviointi

Suomessa astma ja krooniset keuhkosairaudet luetaan kansansairauksiksi eli niillä katsotaan olevan suuri merkitys koko väestön terveydentilalle. Kansansairaudet vaikuttavat työkykyyn ja ne ovat yleisiä kuolleisuuden aiheuttajia vaikuttaen myös kansantalouteen. (Terveyden ja hyvinvoinninlaitos 2021.) Katsoimme tarpeelliseksi sisällyttää kehittämistyön raporttiosuuteen keuhkojen anatomian ja fysiologian perustiedot sekä yleisimmät keuhkosairaudet Suomessa. Nämä keuhkosairaudet ovat yleisimmät syyt keuhkofunktio tutkimusten tekemiseen. Sairauksien hoitoa tai hoidon tavoitteita emme kuvaa kehittämistyössämme, koska ne eivät ole osa bioanalyytikon toimenkuvaa.

Keuhkofunktio tutkimuksissa voi esiintyä monia eri virheitä. Ne voivat johtua potilaasta, tutkimuksen suorittajasta, laitteista sekä tulosten tulkitsijasta. (Sovijärvi ym. 2021, 23.) Päätimme, että kehittämistyömme raportin keuhkofunktio tutkimuksia koskevan teoriaosuuden tulee olla kattava. Näin varmistamme sen, että työn lukija ymmärtää tutkimusten tarkoituksen, suorituksen sekä mahdolliset virhelähteet.

Savonian ammattikorkeakoulun bioanalytikkokoulutuksen osaamistavoitteissa asiakaspalvelu- ja ohjausosaamisesta mainitaan, että bioanalyytikon tulee suunnitella ja toteuttaa laboratoriopalveluita asiakaslähtöisesti sekä suunnitella ja tuottaa ohjauksessa tarvittavaa materiaalia (Savonia 2021). Käytimme ohjausvideon suunnittelun pohjana KYS:n kliinisen fysiologian, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikön työohjeita. Video kuvattiin myös kyseisen yksikön tiloissa. Näin saimme kohdennettua tuotoksemme potilaille, jotka ovat tulossa kyseiselle yksikölle tutkimuksiin. Bioanalytikko luo potilaskontakteissa turvallisen ilmapiirin (Savonia 2021). Ohjausvideon katsottuaan yksikön tilat ja tutkimuksen kulku käyvät tutummaksi, mikä voi osaltaan lisätä turvallisuuden ja tuttuuden tuntua. Pyrimme asiakaslähtöisyyteen valitsemalla ohjausvideolle potilaan rooliin iäkkään henkilön, jotta tutkimukseen tulevat voivat ohjausvideota katsoessa samaistua paremmin potilaan rooliin.

Kehittämistyön ensisijaisina kriteereinä ovat tuotteen käytettävyys kohderyhmässä ja käyttöympäristössä, sisällön sopivuus kohderyhmälle, tuotteen johdonmukaisuus, informatiivisuus ja selkeys (Vilkkä & Airaksinen 2003, 53). Kliinisen fysiologian yksiköllä ei ole aikaisemmin ollut käytössä ohjausvideota aiheesta, joten ohjausvideon uutuusarvo on hyvä. Koemme videon lopullisen muodon olevan selkeä, johdonmukainen sekä informatiivinen keuhkofunktio tutkimuksiin saapuville.

Videon arvioinnissa käytimme paperisia arviointilomakkeita. Nykypäivänä parempi vaihtoehto olisi ollut esimerkiksi Google Forms-palautekysely. Palautetta olisi ollut helpompi käydä läpi ja niin olisi säästynyt aikaa sekä paperia. Arviointilomakkeella saimme arvokasta palautetta sekä uutta näkökulmaa, jonka avulla kehitimme ohjausvideon lopulliseen muotoon.

8.2 Eettisyys ja luotettavuus

Kliinisen laboratoriotyön etiikkaa korostavat bioanalyytikon eettiset ohjeet. Bioanalyytikon tulee toimia hyväksytyjen menettelytapojen mukaan ja vastata laboratoriotutkimuksen laadusta sekä luotet-

tavuudesta koko laboratoriotutkimusprosessin läpi. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2011.) Kehittämistyömme on etenkin sidoksissa laadun kehittämiseen, sillä tavoitteenamme on parantaa potilaan valmistautumista tutkimukseen ja sitä kautta oikeaoppisen puhallustekniikan hahmottamiseen ja suorittamiseen.

Keuhkofunktio tutkimuksista on olemassa paljon erilaista videomateriaalia ammattilaisten ja opiskelijoiden saatavilla. Kuitenkin potilaille suunnattua laadukasta ohjausvideota ei ole. Tämä video auttaa niin potilasta kuin tutkimusta ohjaavaa hoitajaa. Videolla esiinnyimme itse sekä halukas henkilökunta. Emme kuvaa potilaita, kenenkään henkilötietoja tai yksityisyyttä loukkaavaa materiaalia.

Keräsimme testiyleisöltä anonymisti kirjallista palautetta kyselylomakkeen muodossa. Kyselylomakkeeseen vastaaminen oli vapaaehtoista ja vastaukset käsitellään luottamuksellisesti. Kyselylomakkeet tuhoetaan palautteen käsittelyn jälkeen.

Kiinnitämme huomiota lainauksiin ja lähteisiin ja niiden oikeaoppiseen merkitsemiseen, siten että emme esitä kenenkään muun ajatuksia ominamme (Vilka & Airaksinen 2003, 78). Luotettavia lähteitä olemme etsineet terveysalan kansallisista ja kansainvälisistä tietokannoista esimerkiksi PubMedistä ja Terveysportista. Oikeellisuus ja luotettavuus on varmistettu käyttämällä useita lähteitä ja uusimpia tutkimuksia. Kaikki tietolähteet eivät ole yhtä ajanmukaista, ja jo kerätty tieto saattaa kumota aiemmin käytettyä tietoa (Vilka & Airaksinen 2003, 53). Kehittämistyön toteutusvaiheessa spirometriatutkimuksen esivalmisteluohjeisiin ja puhallusten hyväksymiskriteereihin tuli muutoksia, joten muokkasimme sekä kirjallista raporttia että videota vastaamaan uusimpia suosituksia.

Kehittämistyömme raportissa huomioimme tekijänoikeusasiat kuviin viittaamisessa. Tekijänoikeuslaissa (2015/607, 1 §) säädetään tekijänoikeus teokseen sille henkilölle, joka on luonut taiteellisen tai kirjallisen teoksen. Kehittämistyömme raportin kuvissa käytimme toisen työn tekijän itse piirtämiä kuvia. Näin meidän ei tarvinnut huomioida tekijänoikeuksia kuvien suhteen, muuten kuin viittaamalla lähteeseen, josta oli katsottu mallia piirrosta tehdessä. Ennen ohjausvideon kuvauksia haimme KYS:in kuvantamiskeskukselta opinnäytetyön lupahakemuksen. Kehittämistyömme tuotoksen käyttöoikeudet omistaa KYS.

8.3 Ammatillinen kasvu

Ammattikorkeakoulun tehtäviin kuuluu antaa korkeakouluopetusta ammatillisiin asiantuntijatehtäviin. Opetus perustuu työelämään ja sen edistämiseen sekä tutkimukseen, sivistyksellisiin ja taiteellisiin lähtökohtiin. Tärkeänä tehtävänä on myös tukea opiskelijan ammatillista kasvua. (Ammattikorkeakoululaki 2014/932, 4 §) Kokonaisuudessaan kehittämistyöprosessi on ollut opettavainen kokonaisuus, jossa olemme syventäneet osaamistamme asiantuntijuutta kohti ja saaneet käyttää luovaa puoltamme ohjausvideon tuottamisessa.

Työn tarkoitus ja tavoitteet ovat olleet meille selkeitä aihekuvauksen teosta lähtien, koska saimme KYS:n klinisen fysiologia yksiköltä hyvän aiheen kehittämistyölle. Yhteishenkilöt yksiköltä ovat ohjanneet meitä alusta asti rakentavasti kohti laadukasta tuotosta. Käsikirjoituksen raakaversiota tehdessämme olimme aluksi suunnitelleet videon huomattavasti laajemmaksi. Kun esittelimme raakaversioiden yhteyshenkilöiden kanssa käydyssä palaverissa, tulimme siihen tulokseen, että ohjausvideo

on oltava lyhyempi ja helposti seurattava. Näin katsojan mielenkiinto pysyy yllä alusta loppuun saakka.

Kehittämistyöprosessimme on kehittänyt ajan- ja laajojen kokonaisuuksien hallintaa. Onnistuimme pysymään työsuunnitelmavaiheessa tekemässämme aikataulusuunnitelmassa. Poikkeuksena oli ohjausvideon kuvausten viivästyminen ja sen seurauksena valmistumisen siirtyminen syksyyn 2021. Ensimmäisen version valmistuttua saimme hyvää palautetta KYS:n kliinisen fysiologian yksikön yhteyshenkilöiltä ja pääsimme nopeasti esittelemään videon testiryhmälle. Kuitenkin ensimmäisen version korjaus kesti suunniteltua kauemmin, koska videon editoija ei ollut paikalla, kuin vasta loka-kuussa 2021.

Bioanalyytikon opintojen aikana olemme saaneet pohjatiedot luotettavien lähteiden löytämiseen ja soveltamiseen. Käytimme opinnoissa saamaamme oppia kehittämistyömme kirjoittamiseen. Työme teossa käytimme paljon eri lähteitä ja kehittämistyön tekeminen syvensi tietoamme sekä asiantuntijuuttamme keuhkofunktio tutkimuksista sekä laadukkaan potilasohjauksen tärkeydestä.

Bioanalyytikko toimii aktiivisesti yhteistyössä eri terveydenhuollon ammattiryhmien kanssa. Bioanalyytikko tuottaa potilaan hoidon ja sen edistämisen velvoittamia laboratoriotutkimuksia ja osallistuu moniammatillisten ryhmien toimintaan kliinisen laboratoriotyön asiantuntijana. (Savonia 2021.) Kehittämistyöprosessin aikana toimimme eri ammattiryhmien kanssa, esimerkiksi lääkärin, apulaisosastonhoitajan sekä mediatuottajan kanssa. Eri ammattiryhmien kanssa toimimisesta saimme monia uusia näkökulmia kehittämistyöhömmä sekä kehitimme omia yhteistyötaitojamme.

Bioanalyytikon asiantuntemusten perustan muodostavat laboratoriotutkimusprosessin kaiken kattava hallinta sekä siihen kuuluvat tutkimusten preanalyyttisten tekijöiden perusteellinen ymmärtäminen ja laadunhallinta. Nämä tekijät erottavat bioanalyytikon asiantuntemuksen muista terveydenhuollon ammateista. (Savonia 2021.) Kehittämistyömme tuotos ohjaa potilasta valmistautumaan tutkimukseen oikein ja näin ehkäisee preanalyyttisiä virheitä. Keuhkofunktio tutkimusten suorittamiseen syventyessämme olemme ymmärtäneet laadunhallinnan tärkeyden potilaan oikean hoidon sekä diagnoosin takaamiseksi. Kehittämistyön edetessä ymmärryksemme keuhkofunktio tutkimusten preanalyttisiin tekijöihin on syventynyt ja asiantuntijuutemme aiheeseen lisääntynyt.

8.4 Hyödynnettävyys ja kehittämisideat

Kehittämistyön tavoitteena on ohjausvideon avustuksella edistää keuhkofunktio tutkimuksiin saapuvien potilaiden valmiuksia suoriutua tutkimuksista. Ohjausvideo auttaa potilasta puhaltamaan keuhkofunktio tutkimusten vaatimalla tavalla, jotta tutkimuksista saadaan luotettavia ja tulkittavia tuloksia. Keuhkofunktio tutkimuksissa potilaan ohjaus on äärimmäisen tärkeää, jotta saadaan luotettavat ja tulkittavissa olevat tulokset. Ohjausvideo on merkittävä Kuopion yliopistollisen sairaalan fysiologian ja isotooppilääketieteen yksikölle, koska tämänlaista ohjausvideota potilaalle ei vielä ole. Perusteellinen ohjeistus tutkimukseen, paperisen lisäksi videona, tuottaa potilaalle hyvän vaikutelman ti-laajasta.

Kehittämistyömme merkitys potilaalle on suoritusta tukeva. Ohjausvideo valmistaa potilasta keuhkofunktio tutkimukseen ja oikeanlaiseen puhallustekniikkaan. Potilas pääsee tutustumaan tutkimukseen etukäteen, mikä voi ennaltaehkäistä mahdollisia jännityksen tai epävarmuuden tunteita. Tutkimustilanne, tila ja välineistö tulevat tutuksi potilaalle ennen tutkimuksen suoritusta. Video myös avaa potilaalle tutkimuksen kulun ja sen avulla potilas ymmärtää enemmän, mitä tutkimuksen suorittaminen vaatii. Potilas pääsee tutustumaan keuhkofunktio tutkimusten puhallusten oikeaan tekniiseen suoritukseen, mikä voi omalta osaltaan helpottaa tutkimuksen suorittavaa bioanalytiikkaa sekä potilasta tutkimustilanteessa.

Keuhkofunktio tutkimusten suositukset voivat muuttua tulevaisuudessa ja sen seurauksena ohjausvideota on tarve päivittää uusien suositusten mukaisesti. KYS:llä on kaikki oikeudet ohjausvideoon, joten jos suositukset muuttuvat, he voivat tarpeen mukaan muokata ohjausvideota. Jos puhallustekniikoissa tulee muutoksia, tulee video kuvata uudelleen. Tutkimuksen suositukset muuttuivat jo meidän ohjausvideon kuvauksien jälkeen. Diagnostisissa virtaus-tilavuusspiometriassa suositellaan nykyään aina mittaamaan myös hidas vitaalikapasiteetti (Sovijärvi ym. 2021, 5). Ennen tätä suositusta hidas vitaalikapasiteetti mitattiin vain diffuusiokapasiteettimittauksen yhteydessä. Tämän päätimme KYS:n yhteyshenkilöiden kanssa jättää ohjausvideosta pois, koska halusimme pitää videon mahdollisimman selkeänä ja lyhyenä.

Kehittämistyömme tuotos, eli ohjausvideo, on suunnattu potilaille. Ohjausvideosta voi olla myös hyötyä bioanalytiikka-opiskelijoiden opetuksessa. Ohjausvideolla kuitenkin keskitytään puhallusten oikeaoppiseen suoritukseen, kun taas jos video olisi suunnattu pelkästään opiskelijoille, sen sisältö ja tietopohja olisivat huomattavasti laajempia. Tässä olisi hyvä kehittämistyöidea tuottaa opiskelijoille suunnattu opetusvideo keuhkofunktio tutkimusten suorituksesta ja tulkinnasta.

Tavoitteenamme on, että videota voidaan hyödyntää myös bioanalytiikka-opiskelijoiden koulutuksessa keuhkofunktionaalisten tutkimusten opetuksessa. Video myös antaa opiskelijoille kuvaa, mikälainen kehittämistyö voi olla ja sen seurauksena inspiroida kehittämistyön aiheen valinnassa.

LÄHTEET

- Abed, Manar, Himmel Wolfgang, Vormfelde, Stefan & Koschack Janka 2014. Video-assisted patient education to modify behavior: A systematic review. *Patient Education and Counseling*. https://www.siditalia.it/images/journalclub/Video-assisted_patient_education.pdf. Viitattu 27.01.2021.
- Aluehallintovirasto julkaisuaika tuntematon. Videoiden ja äänilähetysten saavutettavuus. Verkojulkaisu. <https://www.saavutettavuusvaatimukset.fi/digipalvelulain-vaatimukset/videoiden-ja-aanilaheysten-saavutettavuus/#videot-parantavat-saavutettavuutta>. Viitattu 23.02.2021.
- Ammattikorkeakoululaki 2014/932. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140932>. Viitattu 21.10.2021.
- Arce, Santiago C. 2019. On the 2019 Spirometry Statement. <https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201910-2076LE#aff1>. Viitattu 26.8.2021.
- Astma. Käypä hoito -suositus 2012. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. <https://www.kaypa-hoito.fi/hoi06030#K1>. Viitattu 26.8.2021.
- Bastable, Susan Bacorn. 2016. *Essentials of Patient Education*. Second Edition. Burlington Massachusetts: Jones & Bartlett Learnings.
- Friman, Tarja, Kuparinen, Marja, Lehto, Liisa & Liikanen, Eeva 2021. Laboratoriotutkimusten näytteenotto. 1.painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Graham, Brian, Steenbruggen, Irene, Miller, Martin, Barjaktarevic, Igor, Cooper, Brendan, Hall, Graham, Hallstrand, Teal, Kaminsky, David, McCarthy, Kevin, McCormack, Meredith, Oropez Cristine, Rosenfeld, Margaret, Stanojevic, Sanja, Swanney, Maureen & Thompson, Bruce 2019. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. https://www.atsjournals.org/doi/10.1164/rccm.201908-1590ST#_i8. Viitattu 1.3.2021.
- Haahtela, Tari 2013. Astma. Kirjassa: Kaarteenaho, Riitta toim. *Keuhkosairaudet*. Painos 1. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2013, s. 108–123.
- Hengitysliitto julkaisuaika tuntematon. Astma -Tietoa astmasta, sen oireista ja diagnoosista sekä toimintaohjeita astman hoitoon. Hengitysliitto.fi. Verkojulkaisu. <https://www.hengitysliitto.fi/hengitysterveys-ja-sairaudet/hengitys-sairaudet/astma/>. Viitattu 02.09.2021.
- Harju, Terttu, Kankaanranta, Hannu, Ilmarinen, Pinja 2019. Aikuisen astman ilmiäsuojen kirjo on laaja – ilmiäsuojen ohjaa hoidon valintaa. *Lääketieteellinen aikakauskirja 18/2019*. Duodecim.
- Helovuori, Arto, Kinnunen, Marina, Peltomaa, Karolina & Pennanen, Pirjo 2011. *Potilasturvallisuus*. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Huslab 2019. Diffuusiokapasiteetti, single breath menetelmä, tavallinen perusmittaus. Tutkimusohje. Verkojulkaisu. Päivitetty 28.06.2019. <https://huslab.fi/ohjekirja/1246.html>. Viitattu 21.02.2020.
- Huslab 2019. Virtaustilavuus-spirometria ja bronkodilataatiokoe. Tutkimusohje. Verkojulkaisu. Päivitetty 28.06.2019. <https://huslab.fi/ohjekirja/2682.html>. Viitattu 20.04.2020.
- Hyvärinen, Riitta 2005. Millainen on hyvä potilasohje? Verkojulkaisu. *Duodecim* 2005;121;1769–73. <https://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo95167.pdf>. Viitattu 12.02.2021.

- Invalidiliitto julkaisuaika tuntematon. Esteeton.fi. Verkkojulkaisu. <https://www.invalidiliitto.fi/estee-tonfi>. Viitattu 23.02.2021.
- Katajisto, Milla, Harju, Terttu, Kinnula, Vuokko 2013. Keuhkohtaumatauti. Kirjassa: Kaarteenaho, Riitta toim. Keuhkosairaudet. Painos 1. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2013, s. 124-137.
- Keski-Suomen sairaanhoitopiiri 2014. Potilasohjaus. Verkkojulkaisu. Päivitetty 27.11.2017. [https://www.ksshp.fi/fi-FI/Ammattilaiselle/Hoitotyoy/Nayttoon_perustuvat_hoitotyoy_ydintoimin-not/Ohjaus\(44756\)](https://www.ksshp.fi/fi-FI/Ammattilaiselle/Hoitotyoy/Nayttoon_perustuvat_hoitotyoy_ydintoimin-not/Ohjaus(44756)). Viitattu 22.04.2020.
- Keuhkohtauma. Käypä hoito -suositus 2020. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Keuhkolääkäriyhdistys ry:n, Suomen Lastenlääkäriyhdistys ry:n ja Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistys ry:n asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim 2020. <https://www.kaypahoito.fi/hoi06040>. Viitattu 15.10.2021.
- Kinnula, Vuokko & Tukiainen, Hannu 2011. Keuhkosairauksien muuttuva kuva Suomessa. Lääketieteellinen aikakausikirja Duodecim. Lehti 2/2011. <https://www.duodecimlehti.fi/duo99290>. Viitattu 1.3.2021.
- Kuuloliitto julkaisuaika tuntematon. Kuulo. Verkkojulkaisu. <https://www.kuuloliitto.fi/kuulo/>. Viitattu 23.02.2021.
- Kääriäinen, Maria 2007. Potilasohjauksen laatu: hypoteettisen mallin kehittäminen. Väitöskirja. Oulun yliopisto. <http://jultika.oulu.fi/files/isbn9789514284984.pdf>. Viitattu 23.05.2020.
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 1992/785. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>. Viitattu 15.10.2021.
- Nienstedt, Walter, Hänninen, Osmo, Arstila, Antti & Björkqvist, Stig-Eyrik. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: Ws Bookwell Oy.
- Nykopp, Johanna 2015. Spirometria auttaa astman ja keuhkohtaumataudin diagnoosissa. Potilaan lääkärilehti 25.11.2015. <https://www.potilaanlaakarilehti.fi/uutiset/spirometria-auttaa-astman-ja-keuhkohtaumataudin-diagnoosissa/>. Viitattu 22.04.2020.
- Mayo Clinic 2017. Spirometry. Verkkojulkaisu. Päivitetty 17.08.2017. <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/spirometry/about/pac-20385201>. Viitattu 20.04.2020.
- Moore, V.C. 2012. Spirometry: step by step. European respiratory journal. Verkkojulkaisu. Julkaistu 01.01.2012. <https://breathe.ersjournals.com/content/8/3/232>. Viitattu 01.02.2021.
- Ojapelto, Elina 2021. Kuva 1. Hengityselimistö. Valokuva. 16.09.2021. Kuopio: Elina Ojapellon kokoelmat. (Mukaillen teosta Anatomia ja fysiologia – Rakenteesta toimintaan 2017, 205. Sanoma Pro Oy.)
- Ojapelto, Elina 2021. Kuva 2. Astman vaikutukset hengitysteihin. Valokuva. 25.09.2021. Kuopio: Elina Ojapellon kokoelmat. (Mukaillen teosta Sisätautien ytimessä 2006, 305. Edita Prima Oy; Terveyskylä 2019, Astman oireet. <https://www.terveyskyla.fi/allergia-astmatalo/astma/mit%C3%A4-on-astma/astman-oireet>. Viitattu 25.09.2021)
- Ojapelto, Elina 2021. Kuva 3. Keuhkohtaumataudin vaikutukset hengitysteihin. Valokuva. 04.10.2021. Kuopio: Elina Ojapellon kokoelmat. (Mukaillen teosta Anatomia ja fysiologia – Rakenteesta toimintaan 2017, 205. Sanoma Pro Oy; Keuhkohtauma – Opas keuhkohtaumaa sairastaville 2020, 3. 2. painos. Grano Oy.)

Pallasaho, Paula & Pietinalho, Anne 2018. Aikuisten astman tutkimukset ja hoito perusterveydenhuollossa. Lääkärilehti. Katsausartikkeli 9.2.2018 6/2018. <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.savonia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/aikuisten-astman-tutkimukset-ja-hoito-perusterveydenhuollossa/>. Viitattu 01.02.2021.

Piirilä, Päivi 2021. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Kirjassa: Kaarteenaho, Riitta toim. Keuhkosairaudet. Painos 2. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2021, s. 22–41.

Piirilä, Päivi & Sovijärvi, Anssi 2006. Keuhkojen diffuusiokapasiteettimittaus keuhkokudoksen toiminnan arvioinnissa. Lääkärilehti. Katsaus-artikkeli 10.2.2006 6/2006 <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.savonia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/keuhkojen-diffuusiokapasiteettimittaus-keuhkokudoksen-toiminnan-arvioinnissa/>. Viitattu 01.02.2021.

Pietinalho, Anne 2021. Sarkoidoosi. Kirjassa: Kaarteenaho, Riitta toim. Keuhkosairaudet. Painos 2. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim 2021, s. 251-263.

Pietinalho, Anne 2018. Sarkoidoosi harhauttaa helposti. Lääkärilehti. Katsausartikkeli 23.02.2018 8/2019. <https://www.terveysportti.fi/apps/dtk/ltk/article/sll47100/search/diffuusiokapasiteetti?db=288>. Viitattu 09.09.2021.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2019. Virtaus-tilavuusspirometria. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Hoito- tai tutkimusohje 21.03.2019.

Pohjois-Savon sairaanhoitopiiri 2019. Virtaus-tilavuusspirometria. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Työohje 20.12.2019.

Sand, Olav, Øystein, V. Sjaastad, Haug, Egil, Bjålie, Jan G. & Toverud, Kari C. 2012. Ihminen – Fysiologia ja anatomia. 8.–9. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Sovijärvi, Anssi, Kainu, Anette, Malmberg, Pekka, Guldbbrand, Anna, Timonen, Kirsi & Piirilä, Päivi 2016. Spirometrian suorittaminen ja tulkinta – uudet suomalaiset ja monikansalliset viitearvot käyttöön – Suomen Kliinisen Fysiologian yhdistyksen ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen suositus 2015. Lääkärilehti. Katsaus-artikkeli 10.6.2016 23/2016. <https://www-laakarilehti-fi.ezproxy.savonia.fi/tieteessa/katsausartikkeli/spirometrian-suorittaminen-ja-tulkinta-ndash-uudet-suomalaiset-ja-monikansalliset-viitearvot-kayttoon-ndash-suomen-kliinisen/>. Viitattu 12.02.2021.

Sovijärvi, Anssi, Kainu, Anette, Malmberg, Pekka, Guldbbrand, Anna, Timonen, Kirsi & Piirilä, Päivi 2021. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja tulkinta. Moodi 1a/2020. 15. painos. Helsinki.

Sovijärvi, Anssi, Malmberg, Pekka & Piirilä, Päivi 2018. Ventilaatiokyvyn mittausten tulkintaperiaatteet. Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet. Duodecim oppiportti 23.11.2018. <https://www.oppiportti.fi/op/kji00011/do#s1>. Viitattu 28.1.2021.

Sovijärvi, Anssi & Salorinne, Yrjö 2018. Hengityselimistön fysiologiaa ja patofysiologiaa. Kirjassa: Sovijärvi, Anssi toim. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. 1. painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. s. 143–169.

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2011. Bioanalytikon, laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. Verkkojulkaisu. https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf. Viitattu 5.5.2021.

Tekijänoikeuslaki 2015/607. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1961/19610404>. Viitattu 21.10.2021.

Tommola, Minna, Lehtimäki, Lauri, Kankaanranta, Hannu & Mazur, Witold 2021. Astman ja keuhko-ahtaumataudin sekamuoto ACO – diagnostiikka ja hoito. Lääkärilehti 22/2021.

Tuokko, Seija, Rautajoki, Anja & Lehto, Liisa 2009. Kliiniset laboratorionäytteet – opas näytteiden ottoa varten. 1.–2. painos. Helsinki: Kustannus Oy Tammi.

Varsinais-Suomen sairaanhoitopiiri julkaisuaika tuntematon. Keuhkojen diffuusiokapasiteetti. <https://hoito-ohjeet.fi/OhjepankkiVSSHP/Keuhkojen%20diffuusiokapasiteetti.pdf>. Viitattu 22.04.2020

Yhtyneet Medix laboratoriot 2016. Valmistautuminen spirometriatutkimukseen tai bronkodilataatio-kokeeseen. Verkkojulkaisu. Päivitetty 26.05.2016. <https://www.yml.fi/laboratoriokasikirja/files/183.pdf>. Viitattu 21.04.2020.

LIITE 1: OHJAUSVIDEON KÄSIKIRJOITUS

KÄSIKIRJOITUS

Kertojan puheet ovat tekstitetty.

KOHTAUS 1

Kuvataan pääovia teksti päällä.

Virtaus-tilavuusspirometrian ja diffuusiokapasiteetin mittaukset

Teksti pysyy kuvassa 2 sekuntia ja sitten potilas käy kävelemään pääovista sisään.

Kertoja: Tervetuloa Kuopion yliopistollisen sairaalan kliinisen fysiologian, isotooppilääketieteen ja kliinisen neurofysiologian yksikköön keuhkofunktio tutkimuksiin. Tällä videolla havainnollistetaan tutkimuksen kulku ja puhallusten oikea tekniikka.

KOHTAUS 2

Kuvassa potilas siirtyy ilmottautumispisteelle ja ilmoittautuu sisään.

Kertoja: Spirometrialla mitataan keuhkojen tuuletuskykyä, keuhkojen toimintahäiriön luonnetta, vaikeusastetta ja palautuvuutta. Tutkimus kertoo keuhkojen toiminnallisesta tilavuudesta ja hengitysteiden ilman virtauksesta.

KOHTAUS 3

Potilas istuu kliinisen fysiologian yksikön odotusaulassa ja hoitaja hakee potilaan huoneeseen.

Kertoja: Tutkimus suoritetaan hoitajan kanssa. Tutkimus kestää 30–60 minuuttia.

KOHTAUS 4

Hoitaja mittaa potilaan pituuden ja painon videon taustalla.

Kertoja: Aluksi hoitaja varmistaa sinun henkilöllisyytesi sekä mittaa sinun pituutesi ja painosi. Näiden jälkeen hoitaja varmistaa, että olet noudattanut esivalmisteluohjeita ja ettei sinulla ole ollut akuuttia hengitystieinfektiota viimeiseen kahteen viikkoon.

KOHTAUS 5

Hoitaja ja potilas siirtyvät istumaan ja kuvassa hoitaja kyselee kirjaa sekä kyselee potilaan tietoja.

Kertoja: Esivalmisteluohjeisiin kuuluu, että sinun on oltava kaksi tuntia tupakoimatta, neljä tuntia juomatta kahvia, teetä, energia- ja kolajuomia. Vältä raskaan aterian syömistä sekä voimakasta fyysistä rasitusta ennen tutkimusta. Älä nauti alkoholia vuorokautteen. Ota mukaan lääkelista käytössä olevista lääkkeistä. Lääkitysohjeet ennen tutkimusta riippuvat siitä, miksi tutkimus tehdään. Jos tut-

kimus tehdään ilman lääkkeitä, keuhkojen toimintaan vaikuttavissa lääkkeissä täytyy pitää tauko lääkärin antamien ohjeiden mukaan. Jos tutkimus tehdään lääkkeiden kanssa, saa keuhkojen toimintaan vaikuttavat lääkkeet ottaa normaalisti.

KOHTAUS 6

Kertoja: Hoitaja kirjaa koneelle, mitä lääkkeitä sinulla mahdollisesti on käytössä sekä mahdollisesta tupakointihistoriasta.

Kuvassa hoitaja keskustelee potilaan kanssa ja kirjaa tietoja koneelle.

Kertoja: Ennen tutkimuksen aloitusta hoitaja kertoo sinulle vielä tutkimuksen tarkoituksen ja kulun. Tämän jälkeen hoitaja ohjaa sinut ryhdikkääseen asentoon ja suukappaleen asetteluun. Puhallukset suoritetaan suukappaleen kautta.

KOHTAUS 7

Hoitaja ohjaa potilaan istumaan tukevasti ja ryhdikkäästi. Hoitaja ohjaa potilaan asettamaan suukappaleen suuhun.

Kuva siirtyy lähikuvaan, missä potilas asettaa suukappaleen paikalle ja hoitaja asettaa nenänsulkijan.

Kertoja: Ota suukappaleesta kiinni kevyesti hampailla ja aseta huulet suukappaleen ympärille tiiviisti, niin ettei ilma karkaa. Kieli on pidettävä alhaalla, niin ettei se peitä suukappaletta. Nenäsi suljetaan nenänsulkijalla. Tämän jälkeen aloitetaan puhallukset.

KOHTAUS 8

Kertoja+teksti: Alkuun saat hengittää omatahtisesti.

Potilas hengittää normaalisti.

Kertoja+teksti: Hoitajan kehotuksesta vedät keuhkosi täyteen ilmaa.

Potilas vetää keuhkonsa täyteen ilmaa.

Kertoja+teksti: Hoitajan kehotuksesta keuhkojen täyttämisen jälkeen on puhallettava välittömästi maksimaalisella voimakkuudella

Potilas puhaltaa täydellä voimalla.

Kertoja+teksti: Jatka puhallusta keuhkojen tyhjenemiseen asti.

Potilas jatkaa puhallusta maksimaalisella voimalla keuhkojen tyhjenemiseen asti

Kertoja+teksti: Kun keuhkot on puhallettu tyhjäksi, saat palata normaaliin hengitykseen ja voit poistaa suukappaleen suusta.

Potilas hengittää normaalisti ja poistaa suukappaleen suusta.

Kertoja+teksti: *Tutkimuksessa pyritään saamaan kolme onnistunutta puhallusta, jolloin puhallukset voidaan arvioida luotettavasti.*

KOHTAUS 9

Kuva tekstistä:

Bronkodilataatiokoe

Kuvassa hoitaja esittelee annostelukammiota, kun taustalla kertoja kertoo.

Kertoja: *Bronkodilataatiokokeella selvitetään keuhkoputkien ahtauman palautuvuutta. Koetta voi myös käyttää astmalääkityksen hoidon tehon arviontiin. Sinulle annetaan keuhkoja avaavaa lääkettä annostelukammion kautta. 10 minuutin kuluttua lääkkeen otosta puhalletaan kuten aiemmin.*

Kertoja+teksti: *Aluksi puhallat rauhallisesti keuhkot tyhjiksi ja sen jälkeen annostelukammio asetetaan suulle.*

Potilas tyhjentää keuhkot ja annostelukammio asetetaan tiiviisti potilaan suulle.

Kertoja+teksti: *Hoitajan kehotuksesta vedä keuhkot täyteen ja samanaikaisesti hoitaja suihkauttaa lääkkeen kammioon.*

Potilas vetää keuhkot täyteen ilmaan ja hoitaja suihkauttaa lääkettä kammioon.

Kertoja+teksti: *Pidätä hengitystä.*

Potilas pidättää hengitystä.

Kertoja+teksti: *Hoitajan kehotuksesta voi puhaltaa ulos ja palata normaaliin hengitykseen.*

Potilas puhaltaa ja aloittaa normaalin hengityksen.

Kertoja: *Keuhkoputkia avaavaa lääkettä otetaan neljä annosta. Lääkkeen annetaan vaikuttaa vähintään 10 minuuttia ennen puhallusten jatkamista.*

KOHTAUS 10

Oma aloituskuva tekstillä

Diffuusiokapasiteetin mitta

Kertoja+teksti: *Tässä puhalluksessa hengität testikaasua keuhkoihin. Testikaasu ei ole vaarallista. Tutkimus mittaa hengityskaasun siirtymistä keuhkorakkulasta keuhkoihussuoneen.*

Kuva potilaasta ja hoitajasta.

Kertoja+teksti: *Aluksi hengität omatahtisesti.*

Potilas hengittää normaalisti.

Kertoja+teksti: *Hoitajan kehotuksesta puhalla keuhkot rauhallisesti tyhjiksi.*

Potilas tyhjentää keuhkot.

Kertoja+teksti: *Hoitajan kehotuksesta täytä keuhkot reippaasti aivan täyteen testikaasua ja pidätä hengitystä 10 sekuntia.*

Potilas täyttää ja pidättää.

Kertoja+teksti: *Hoitajan kehotuksesta puhalla reippaasti keuhkot tyhjäksi.*

Potilas puhaltaa ulos.

Kertoja+teksti: *Hengitetään normaalisti muutaman kerran, sitten suukappaleen voi poistaa suusta.*

Potilas hengittää normaalisti ja poistaa suukappaleen suusta.

Kertoja+teksti: *Mittaus suoritetaan vähintään kaksi kertaa. Mittausten välissä pidetään neljän minuutin tauko.*

Kertoja+teksti: *Puhallusten jälkeen tutkimus on päättynyt. Saat myöhemmin tulokset sinut tutkimukseen lähettäneeltä lääkäriltä. Tervetuloa keuhkofunktio tutkimuksiin!*

Potilas kiittää ja poistuu huoneesta.

Lopetuskuvassa KYS:n logo

LIITE 2: ARVIOINTILOMAKE

ARVIOINTILOMAKE

Arvioi seuraavia väittämiä asteikolla 1–5

VÄITTÄMÄ	1=Eri mieltä	2=Lähes eri mieltä	3=En osaa sanoa	4=Lähes sama mieltä	5=Samaa mieltä
Katsottuani tämän videon, ymmärrän keuhkofunktio tutkimusten kulun					
Video oli sopivan pituinen					
Video oli ulkoasultaan onnistunut					
Video oli äänellisesti onnistunut					
Videon sisällön ymmärsi helposti					
Video oli asiallinen					

Mikä videossa oli hyvää?

Miten videota voisi parantaa?

KIITOS VASTAUKSESTASI!