

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Hoitotyön koulutusohjelma

Tomi Sirviö
Marika Tytärniemi

VIRTAUSTILAVUUS-SPIROMETRIA
Ohjauksen merkitys laadukkaaseen spirometriatutkimukseen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2016



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2016
Hoitotyön koulutusohjelma
Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
p. 050 405 4816

Tekijät
Tomi Sirviö, Marika Tytärniemi

Nimeke
Virtaustilavuus-spirometria – Ohjauksen merkitys laadukkaaseen spirometriatutkimukseen

Toimeksiantaja
Karelia-ammattikorkeakoulu

Tiivistelmä

Virtaustilavuus-spirometria on keuhkojen toimintakykyä mittaava tutkimus. Tutkimuksessa mitataan hengitysilman virtausta ja siitä laskettua tilavuutta. Tutkimusta voidaan hyödyntää astman ja keuhkohtaumataudin diagnosoinnissa sekä niiden hoitotasapainon arvioinnissa. Tutkimuksella saadaan selvyys keuhkojen mahdollisesta ahtauttavasta tai estävästä ventilaation vajauksesta ja sen vaikeusasteesta. Tutkimusta suorittavalla hoitajalla on suuri vastuu tutkimuksesta. Hänen on tunnistettava yleisimmät virhelähteet ja pois sulkea ne mahdollisuuksien mukaan. Huonosti suoritettulla tutkimuksella saadaan harhaan johtavia tuloksia, joilla voi olla potilaalle merkittäviä seurauksia. Hyvin suoritettulla tutkimuksella saadaan todellista ja luotettavaa tietoa potilaan terveydentilasta. Tällöin voidaan luotettavasti tehdä päätöksiä potilaan jatkohoidosta.

Tämä toiminnallinen opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Karelia-ammattikorkeakoululle. Toiminnallinen osuus koostuu opetusvideosta, jossa näytetään spirometriatutkimus. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään keuhkojen toimintaa, tutkimista ja tulosten tulkintaa sekä ohjausta.

Opinnäytetyön tavoitteena on välittää tietoa hoitoalan opiskelijoille spirometriatutkimuksesta ja tutkimuksen ohjauksesta. Opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa spirometriaohjaus- oppimateriaalia hoitotyön opiskelijoille. Materiaali toteutettiin opetusvideona, jossa kuvattiin spirometria tutkimus. Opinnäytetyön tekijät suunnittelivat itse käsikirjoituksen sekä toteuttivat videon toteutukseen itsenäisesti. Opinnäytetyön jatkotutkimuksina voisi selvittää tutkimusta suorittavien hoitajien koulutusta tutkimukseen sekä ohjauksen erilaisuuden vaikutus tutkimusten tuloksiin

Kieli
suomi

Sivuja 26
Liitteet 2
Liitesivumäärä 6

Asiasanat
keuhkot, keuhkojen toimintatutkimus, spirometria, ohjaus



THESIS
May 2016
Degree Programme in Nursing

Tikkarinne 9
FI-80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. +358 50 405 4816

Authors
Tomi Sirviö, Marika Tytärniemi

Title
Flow-Volume Spirometry – The Role of Guidance in High-Quality Spirometry Testing

Commissioned by
Karelia University of Applied Sciences

Abstract

Flow-volume spirometry is a pulmonary function test that measures the flow exhaled and the volume calculated from it. The test can be used in diagnosing asthma and COPD as well as in assessing the treatment balance. The test reveals any potential constriction in airways resulting in respiratory deficiency and indicates its severity. Nurses performing the test bear a great responsibility for it. They must identify the most common sources of error and exclude them when possible. An inadequate test yields misleading findings, which may lead to significant consequences from the patient's viewpoint, whereas a test performed well will provide true and authentic information on the patient's state of health. Then, reliable decisions can be taken on the continued care of the patient.

This practice-based thesis was commissioned by the Karelia University of Applied Sciences. The practice-based part of the study consists of a teaching video on a spirometry test while the theoretical part discusses the functioning and examination of the lungs as well as the interpretation of the findings and guidance.

The purpose of the thesis is to convey information to nursing students on spirometry and on its guidance. The aim was to produce learning material on spirometry and its guidance for nursing students. The material took the form of a teaching video describing a spirometry test. The authors themselves planned the script and produced the video independently. Future research pertaining to the thesis could focus on, for example, the training of nurses performing spirometry and the effect of different guidance on the test results.

Language
Finnish

Pages 26
Appendices 2
Pages of Appendices 6

Keywords
Lungs, pulmonary function test, spirometry, instruct

Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

1	Johdanto.....	5
2	Keuhkojen toiminta	6
2.1	Astma	7
2.2	Keuhkohtaumatauti	7
3	Keuhkojen toiminnan tutkiminen	8
3.1	Virtaustilavuus-spirometriatutkimuksen aiheet	9
3.2	Potilaan valmistautuminen tutkimukseen	9
3.3	Tutkimuksen suorittajan valmistautuminen tutkimukseen	10
3.4	Spirometriatutkimuksen suoritus.....	10
3.5	Spirometriatutkimuksen hyväksymiskriteerit	11
4	Spirometriatulokset ja niiden tulkinta	11
4.1	Spirometriassa yleisimmin mitattavat suureet.....	13
4.2	Spirometriatutkimuksen virhelähteet	14
5	Hoitaja laadukkaan spirometriatutkimuksen ohjaajana.....	16
5.1	Spirometriatutkimukseen valmistautuminen.....	17
5.2	Spirometriatutkimuksen suoritus.....	18
5.3	Spirometriatulosten arvioinnin hyväksyminen	19
5.4	Ohjauksen arviointi.....	19
6	Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä	20
7	Toiminnallinen opinnäytetyö	20
7.1	Opinnäytetyön toteutus	20
7.2	Videon toteutus.....	21
7.3	Videon arviointi	22
8	Pohdinta.....	23
8.1	Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus.....	23
8.2	Opinnäytetyön prosessin eteneminen	25
8.3	Opinnäytetyön jatkotutkimusaiheet.....	26
	Lähteet.....	27

Liitteet

Liite 1 Toimeksiantosopimus

Liite 2 Videon käsikirjoitus

1 Johdanto

Keuhkojen tärkein tehtävä on huolehtia hapen ja hiilidioksidin vaihtumisesta ulkoilman ja elimistön välillä. Keuhkot toimivat myös happo-emästasapainon säätelijänä. Astma ja keuhkohtaumatauti ovat yleisimpiä keuhkosairauksia. Näitä sairauksia diagnosoidaan keuhkojen toimintatutkimuksilla. (Sovijärvi & Salorinne 2003, 143.)

Keuhkojen toimintatutkimukset ovat mittauksia, joiden avulla voidaan kartoittaa keuhkojen toimintakapasiteettia sekä toimintahäiriön luonnetta ja vaikeusastetta. Suomessa tehdään vuosittain noin 450 000 spirometriatutkimusta, ja tarve tutkimusten suorittamiseen on kasvamassa. Tutkimuksen tärkeimmät aiheet ovat astman ja keuhkohtaumataudin diagnostiikka, hoidon onnistumisen arviointi sekä sairauden kulun arviointi. Spirometriatutkimuksia tehdään myös leikkaus- ja toimenpidekelpoisuuden sekä työkykyisyyden arvioimiseksi eri keuhkosairauksissa. Astmaa ja keuhkohtaumatautia sairastavia on Suomessa noin 500 000. Luku on suurempi, mikäli lievää, piilevää tai alkavaa tautia sairastavat lasketaan mukaan. (Sovijärvi 2006, 181.)

Spirometriatutkimuksen hyödyllisyys keuhkohtaumataudin varhaisdiagnostiikassa on tunnustettu kansainvälisesti. Taudin varhainen löytäminen on tärkeää, jotta taudin vaikeutuminen voitaisiin pysäyttää. Keuhkohtaumataudin alkuvaiheen tunnistaminen spirometriatutkimuksella vaatii kuitenkin osaamista, sillä muutokset voivat olla hyvin pieniä taudin alkuvaiheessa, kuten myös astmassa. Jotta keuhkojen toiminnan muutoksia voidaan arvioida luotettavasti spirometriatutkimuksella, tutkimusten tulisi olla laadukkaita ja tutkimuksia suorittavan vastuuhenkilöstön hyvin perehdytettyä. (Korhonen, Koskela, Loponen, Naumanen, Nurminen, Piirilä, Pietinalho, Salo, Siukola, & Sovijärvi 2013, 1.)

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Karelia-ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyön tavoitteena on välittää tietoa hoitoalan opiskelijoille spirometriatutkimuksesta ja tutkimuksen ohjauksesta. Opinnäytetyön tehtävä on tuottaa spirometriaohjausvideo hoitotyön opiskelijoille.

2 Keuhkojen toiminta

Keuhkojen tärkein tehtävä on huolehtia hengityskaasujen, eli hapen ja hiilidioksidin, vaihtumisesta ulkoilman ja hengityksen välillä. Kaasujen vaihdunnassa on kolme eri vaihetta: keuhkorakkuloiden tuuletus, kaasujen diffuusio keuhkojen hiussuonten sekä keuhkorakkuloiden välillä, sekä kaasujen kuljetus keuhkoverenkierrossa ja suuressa verenkierrossa. Keuhkotuuletus on aikuisella ihmisellä noin 10 000–20 000 litraa ilmaa vuorokaudessa. Samanaikaisesti keuhkojen läpi kulkee noin 7000–12 000 litraa verta. Elimistö saa keuhkojen kautta happea noin 360–700 litraa päivässä, kun taas samanaikaisesti hiilidioksidia poistuu elimistöstä 290–560 litraa. Hengityselimistöön kuuluvat keuhkot, rintakehä, pallea sekä suun ja nenänielun alue. (Sovijärvi & Salorinne 2012, 55.) Hengitystiet jaetaan ylähengitysteihin ja alahengitysteihin. Ylähengitysteihin kuuluvat nenäontelo, suuontelo ja nielu. Alahengitysteihin kuuluvat kurkunpää, henkitorvi ja keuhkoputket. (Bjälje, Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1999, 300–303.) Hengitysteiden tehtäviä ovat hengitysilman puhdistaminen, lämmittäminen ja kostuttaminen (Sovijärvi & Salorinne 2012, 55).

Keuhkotuuletus on prosessi, jossa ilma siirtyy sisään ja ulos keuhkoista (Kenney, Wilmore & Costil 2012, 164). Keuhkotuuletuksella tarkoitetaan ilman kulkua keuhkorakkuloihin ja takaisin. Keuhkojentuuletukseen vaikuttavat tekijät ovat hengityselinten ja rintakehän paineet. Keuhkorakkuloissa vallitsevan paineen ja ulkoisen ilmanpaineen välinen ero määrää, virtaako ilma keuhkorakkuloista pois vai keuhkorakkuloihin. Keuhkorakkuloiden paineen vaihtelu säätelee ilman virtausta, koska ilmanpainetta ei voi muuttaa. Keuhkorakkuloiden paineen vaihtelu perustuu keuhkojen rytmiseen supistumiseen ja laajenemiseen. Hengitysteiden virtausvastus vaikuttaa myös keuhkotuuletukseen. (Bjälje ym. 1999, 307.)

Hengitysilhakset ovat veltostuneita sisäänhengityksen alkaessa, koska keuhkorakkuloidenpaine ja ilmanpaine ovat yhtä suuret. Tällöin hengitysteiden läpi ei virtaa ilmaa. Sisäänhengityksen käynnistyessä uloimmat kylkivälilihakset supistuvat ja nostavat kylkiluita ylös. Samanaikaisesti pallea supistuu ja painuu alaspäin. Tämän seurauksena rintakehä laajenee. Sisäänhengitysilhasten veltostuessa alkaa uloshengitys. Levossa ollessa uloshengitys on passiivista ilman lihasvoimaa tapahtuva, koska sisäänhengitysil-

haksisto veltostuu ja kimmoisa keuhkokudos sekä rintakehä vetäytyvät kasaan. Kylkiluut painuvat alaspäin, ja pallea työntyy rintaonteloon päin. Tällöin rintaontelon tilavuus pienenee. Fyysisessä rasituksessa hengitys syvenee ja tihenee, myös uloshengitys on tällöin aktiivista. Vatsalihakset supistuvat, ja vatsaontelopaine nousee työntäen palleaa nopeammin rintaonteloon päin. Samanaikaisesti sisemmät kylkivälilihakset supistuessaan vetävät kylkiluita alaspäin. (Bjälle ym. 1999, 307–309.)

2.1 Astma

Astma on keuhkoputkien tulehduksellinen sairaus. Se on yleisimpiä pitkäaikaisia sairauksia aikuisilla ja kouluikäisillä lapsilla. Tulehdus aiheuttaa keuhkoputkien ahtaumaa ja oireina yskää sekä hengenahdistusta. Astma ilmenee keuhkoputkien limakalvoilla ja usein myös nenän limakalvoilla. Astma diagnosoidaan keuhkojen toimintakokeilla. Diagnoosin kriteerit perustuvat keuhkojen toimintahäiriön osoittamiseen. Perusterveydenhuollossa perustutkimuksia astman diagnosoinnissa ovat perustietojen lisäksi keuhkojen kuuntelu ja PEF-seuranta. (Haahtela 2013, 108–110.) PEF-seurannassa mitataan uloshengityksen huippuvirtausta (Sovijärvi, Kainu, Malmberg, Pekkanen & Piirilä 2011, 94).

Astman hoidossa tavoitteena on oireettomuus ja keuhkojen normaali toiminta. Tupakoinnin lopettaminen ja passiivisen tupakoinnin välttäminen kuuluvat astman lääkkeettömiin hoitoihin. Muita lääkkeettömiä hoitokeinoja ovat allergisten tekijöiden poistaminen elinympäristöstä ja fyysinen rasituksen keventäminen. Hengitystieinfektiot ja kylmä ilma voivat pahentaa astman oireita. (Vauhkonen 2012, 622.)

2.2 Keuhkohtaumatauti

Keuhkohtaumatauti eli COPD (chronic obstructive pulmonary disease) on pääasiassa tupakoinnin aiheuttama sairaus, jossa ilmaa keuhkoihin kuljettavat keuhkoputket ovat ahtaantuneet (Mustajoki 2014). Keuhkohtaumatautia sairastaa Suomessa noin 500 000 ihmistä. Keuhkohtaumatauti koostuu kroonistuneesta keuhkoputkentulehduksesta, keuhkolaajentumasta sekä ilmäteiden ahtaumasta. Tyypillisinä oireina ovat yskä ja li-

man irtoaminen hengitysteistä sekä hengenahdistus. Diagnoosi perustuu spirometriatutkimukseen. (Tarnanen, Harju & Meinander 2015.)

Keuhkohtaumataudin hoito perustuu taudin etenemisen estämiseen, sekä hyvän elämänlaadun säilyttämiseen. Tupakoinnin lopettaminen on tärkein taudin ennusteeseen vaikuttava tekijä. (Vauhkonen 2012, 628.)

3 Keuhkojen toiminnan tutkiminen

Virtaustilavuus-spirometria, diffuusiokapasiteetti- ja uloshengitysilman typpioksidimitaukset ovat yleisiä keuhkojen toimintakykyä mittaavia tutkimuksia. Näitä tutkimuksia voidaan hyödyntää astman ja keuhkohtaumataudin diagnosoinnissa, sekä hoitotasapainon arvioinnissa. Näiden tutkimusten perusteella voidaan tehdä päätelmiä keuhkojen toimintakyvystä, tilavuudesta ja tuuletus kyvystä. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 82.)

Spirometriatutkimuksessa mitataan keuhkoihin sisään ja ulos virtaavaan ilman tilavuutta ja sen virtausta. Tutkimuksessa saadaan käsitys keuhkojen mahdollisista häiriöistä, sekä toimintahäiriön luonteesta ja vaikeusasteesta. (Piirilä 2013, 22.) Virtaustilavuus-spirometria on tullut tavallisen dynaamisen spirometrian tilalle, koska sen diagnostinen herkkyys on parempi. Virtaustilavuus-spirometreillä saadaan elektroniikan ja tietojenkäsittelyjärjestelmän ansiosta samanaikainen rekisteröinti uloshengityksen virtauksesta ja keuhkojen tilavuudesta. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 84.)

Diffuusiokapasiteetilla tarkoitetaan hengityskaasujen (hapen ja hiilidioksidin) kulkua keuhkoista verenkiertoon. Diffuusiokapasiteettimittausta käytetään, kun halutaan tutkia ja arvioida keuhkokudoksen kaasujen vaihduntakykyä. Kaasujen vaihduntaa voidaan seurata kaasuanalyysillä hengitysilmaasta tai potilaan verestä. Diffuusiokapasiteetin mittauksesta on todettu olevan hyötyä erityisesti keuhkokudokseen laajasti vaikuttavien sidekudossairauksien, alveoliittien (keuhkokudoksen allerginen sairaus) ja fibroosien (aineenvaihduntasairaus) vaikeusasteen sekä näiden hoitovasteen seurannassa. (Salorinne 2012, 101.)

Typpioksidimittauksista on todettu olevan erityisesti hyötyä astman toteamisessa, koska se täydentää muita tutkimuksia. Typpioksidimittauksella voidaan löytää sellaiset potilaat, joilla on tyypillisiä astmaoireita, mutta joille ei muissa keuhkojen toimintatutkimuksissa ole voitu osoittaa astmadiagnoosia. Typpioksidimittauksella on myös tärkeä rooli astman hoidon seurannassa. Mittaus sopii kortikosteroidiannoksen tason määrittämiseen sekä täsmähoitoon. Menetelmää käytetään myös astman ja keuhkohtaumataudin erotus-diagnostiikassa. (Sovijärvi 2012, 138–139.)

3.1 Virtaustilavuus-spirometriatutkimuksen aiheet

Virtaustilavuus-spirometria on ensisijainen tutkimusmuoto kaikissa keuhkosairauksissa, keuhkoemboliatutkimuksia lukuun ottamatta. Keuhkojen toimintakyvyn tai häiriön luonteen selvittely käynnistyy yleensä, kun potilaalla ilmenee esimerkiksi hengenahdistusta, pitkittynyttä yskää tai vinkunaa hengittäessä. Hengityselinsairauksien diagnostiikassa voidaan päätyä joko astmaan, keuhkohtaumatautiin tai neuromuskulaarisiin (hermoihin ja lihaksiin liittyviin) sairauksiin. Työterveyshuollossa sekä perusterveydenhuollossa suoritetaan keuhkojen toimintatutkimuksia riskiryhmille (tupakoitsijat, työperäiset sairaudet). Toimintakokeella pystytään arvioimaan työkykyisyyttä ja keuhkotoinnin haitta-astetta. (Sovijärvi & Malmberg 2012, 141.)

3.2 Potilaan valmistautuminen tutkimukseen

Potilaan esivalmisteluihin on syytä kiinnittää erityistä huomiota, jotta tutkimustulokset olisivat luotettavia. Potilaan tulee spirometriatutkimusta tehtäessä olla oikein lääkitty. Keuhkoputkistoon vaikuttava lääkitys tulee sovittaa tutkimusaiheen mukaisesti, esimerkiksi onko tarkoitus arvioida lääkkeen vaikutusta vai onko tarkoitus tehdä diagnostinen tutkimus ilman lääkitystä. Keuhkoputkiin vaikuttavia tekijöitä ovat tietyt nautintoaineet, samoin vahva ateria. Tutkittavan tulisikin välttää kaksi tuntia ennen tutkimusta ateriointia, kahvia, teetä sekä muita piristäviä juomia. Tupakoiminen on kielletty neljään tuntiin ennen tutkimusta ja alkoholin käyttö 24 tuntiin ennen tutkimusta. Myös kylmän ilman hengittäminen ja fyysinen rasitus voivat aiheuttaa keuhkoputkien supistumista. Fyysinen rasitus on kielletty vähintään kaksi tuntia ennen tutkimusta, ja ennen mittausten

alkua tutkittavan tulisi levätä vähintään 15 minuuttia laboratorion tiloissa. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 80.)

Jos kyseessä on diagnostinen tutkimus, keuhkoputkistoon vaikuttavista lääkkeistä tulisi pitää tauko. Esimerkiksi tutkittaessa astmaa tutkittava ei saa käyttää keuhkoputkia laajentavia sympatomimeettisiä lääkkeitä ainakaan 12 tuntiin, kuten ei myöskään teofylliinipitoisia valmisteita kolmeen vuorokauteen ennen tutkimusta. Jos astmapotilasta halutaan tutkia ilman steroidivaikutusta, tutkittavan tulisi keskeyttää inhaloitavien kortikosteroidien käyttö neljä viikkoa ennen tutkimusta. Pitkävaikutteisten sympatomimeettien ja kortikosteroidia sisältävän yhdistelmävalmisteen bronkodilatoitava varoaika on 48 tuntia. Toimenpidekelpoisuutta tai työkykyisyyden arviointia varten tehtävä tutkimus on suoritettava optimaalisen lääkityksen aikana, lääkitystä ei saa tällöin keskeyttää. Lääkitysohjeet ovat aina yksilölliset ja potilaan tarpeet huomioivia. Lääkärin on määrättävä ne kullekin potilaalle ennen toimintatutkimusta. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 80.)

3.3 Tutkimuksen suorittajan valmistautuminen tutkimukseen

Spirometriatutkimusta suorittavan henkilön tulee olla koulutettu tai työpaikkaperehdytetty spirometriatutkimuksen tekoon. Tutkimuksen suorittajalla tulee olla myös perusteellinen perehdytys spirometrialaitteiston käyttöön. (Sovijärvi ym. 2011, 80.)

Tutkimusta suorittavan henkilön tulee varmistaa, että laitteet ovat toimintakuntoisia ja päivittäin tehtävät laadunhallintatoimenpiteet, kuten kalibrointi, on suoritettu. Tutkimusta suorittavan henkilön on myös tarkastettava tutkimushuoneen ilmanpaine, lämpötila ja kosteusprosentti ja havainnoitava mahdollisia lämpötilamuutoksia työpäivän aikana. Muutokset tulee kirjata ohjelmatietoihin. (Sovijärvi ym. 2011, 80.)

3.4 Spirometriatutkimuksen suoritus

Ennen spirometriatutkimusta tutkimuksen suorittaja mittaa potilaalta painon sekä pituuden ja kirjaa nämä laitteelle. Ohjelmatietoihin kirjataan myös mahdollinen keuhkolääkitys sekä lääkityksen ottoajankohta. (Sovijärvi ym. 2011, 82.)

Potilaalle kerrotaan eteen tulevan tutkimuksen suoritus tarkasti vaihe kerrallaan. Suorituksen aikana tutkimuksen suorittajan on tärkeää motivoida ja kannustaa potilasta puhalluksen loppuun saakka. Potilas ohjataan istumaan selkä suorana ja varmistetaan, että tuoli on säädetty hyvälle istuinkorkeudelle. Potilaalle asetetaan nenäsulkija. Suukappale asetetaan tiiviisti huulille, suukappale hampaiden väliin. Potilas ohjataan vetämään keuhkot täyteen ilmaa, jonka jälkeen puhalletaan keuhkot tyhjiksi maksimaalisella voimalla. Puhalluksissa pyritään saamaan kolme yhdenmukaista tulosta. Puhallusten välissä potilaan tulee levätä, ja suukappale otetaan pois suusta levähdyksen ajaksi. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 83.)

3.5 Spirometriatutkimuksen hyväksymiskriteerit

Hyväksyttävän spirometriatutkimuksen kriteerinä on kolme yhdenmukaista tulosta virtaus-tilavuusrekisteröinnissä. Jotta yksi yksittäinen puhallus on hyväksyttävä, ei puhalluksen aikana saa esiintyä ilmavuotoa suupielestä tai muualta. Suukappaleessa ei saa olla ahtautumaa (kieli, pureminen), eikä puhalluksen aikana saa esiintyä ysköstä. Suussa olevan virtausanturin tulee olla puhdas. (Sovijärvi 2011, 84.)

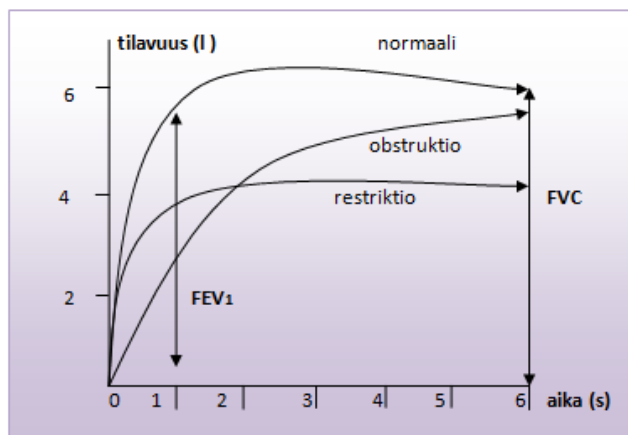
Aikuisella puhalluksen kesto tulee olla vähintään kuusi sekuntia. Puhalluksen tulee olla tasainen. Ne täytyy edetä alusta loppuun tasaisesti maksimaalisella voimalla. (Piirilä 2013, 26.)

4 Spirometriatulokset ja niiden tulkinta

Spirometriatulosten tulkinta perustuu suomalaisiin viitearvoihin, ja tulokset ilmoitetaan usein prosentteina samanikäisten ja samaa sukupuolta olevien viitearvoista. Suomalaisien ja saamelaisten on suositeltavaa käyttää Viljasen viitearvoja. Keskieurooppalaisille käytetään ECSC-viitearvoja. Suomalaisien viitearvot ovat vitaalikapasiteetin sekä uloshengityksen sekuntikapasiteetin osalta huomattavasti korkeammat kuin muiden eurooppalaisten viitearvot keuhkojen rakenne-eroista johtuen. Viitearvojen perusteella arvioidaan onko mahdollinen keuhkojen toimintahäiriö lievä, keskivaikea, vaikea vai

erittäin vaikea. Keuhkojen toimintahäiriö voi olla luonteeltaan restriktiivinen tai obstruktiivinen. Restriktiivisellä toimintahäiriöllä tarkoitetaan keuhkotilavuuden pienemistä ja obstruktiivisella toimintahäiriöllä keuhkoputkien ahtautumista. Häiriön luonne selviää FEV₁/FVC-suhteen (FEV%) avulla. Jos FEV₁ on alentunut, mutta FVC normaali tai parempi kuin FEV₁, kysymyksessä on ahtauttava keuhkosairaus (astma, keuhkohtaumatauti). Jos sekä FEV₁ että FVC ovat alentuneet yhtä paljon, kysymyksessä on sairaus, joka huonontaa keuhkojen tilavuutta. (Piirilä 2013, 24–25.) Tässä kappaleessa esiintyvät suureet käydään tarkemmin kappaleessa 4.1.

Spirometriatulosta tulkitessa kiinnitetään huomiota puhalletun käyrän muotoon sekä mitattavien suureiden arvoihin. Kuvassa 1 on nähtävissä normaalin spirometriakäyrän ero verrattuna obstruktiivisen sekä restriktiivisen keuhkosairauden aiheuttamiin muutoksiin. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 89.)



Kuva 1. Normaali spirometriakäyrä sekä obstruktiivinen ja restriktiivinen löydös (Mukaillen Sovijärvi & Piirilä 2012, 89).

4.1 Spirometriassa yleisimmin mitattavat suureet

Taulukossa 1 näkyy virtaustilavuus-spirometriassa mitattavia suureita. FEV1 on paras yksittäinen suure, jolla voidaan kuvata tutkittavan uloshengityksen sekuntikapasiteettiä eli ventilaatiokykyä. Samasta käyrästä mitattava keuhkojen nopea vitaalikapasiteetti, FVC, kuvaa keuhkojen toiminnallista tilavuutta. VC:llä mitataan hengityksen tilavuutta. Sillä saadaan selville sisäänhengityksen ja uloshengityksen välisen ilmamäärän tilavuusero. VC mittaus suoritetaan ennen FVC mittausta. FEV% kertoo uloshengitysvirtauksen helppoudesta hengitysteissä. Puhalluskäyrästä voidaan laskea lisäksi myös maksimaalinen keskivaiheen virtaus, uloshengityksen MMEF. MMEF kuvaa ilman virtausta keskisuurissa ja pienissä hengitysteissä. (Sovijärvi ym. 2011, 83.)

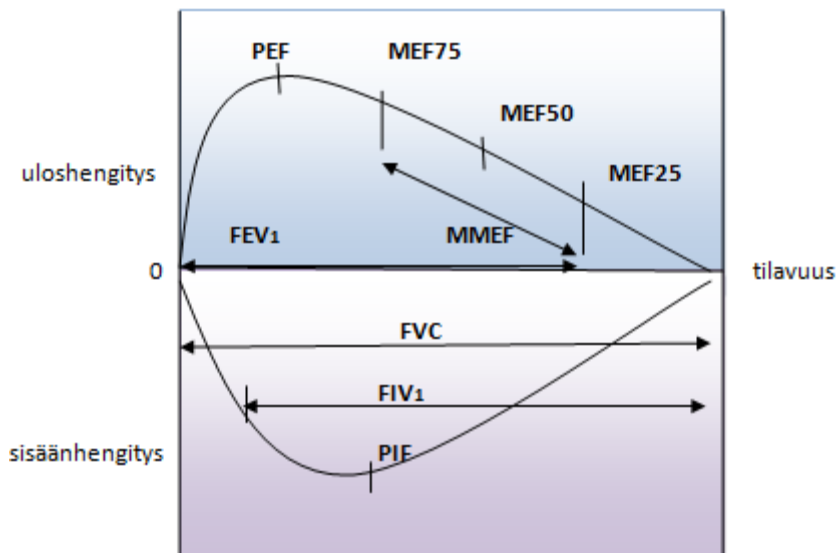
TAULUKKO 1. Virtaustilavuus-spirometriassa mitattavia suureita (Mukaiillen Työterveyslaitos 2011).

FEV1	uloshengityksen sekuntikapasiteetti
FVC	nopea vitaalikapasiteetti
VC	hidas vitaalikapasiteetti
FEV%	$FEV1/FVC \times 100$
PEF	uloshengityksen huippuvirtaus
MMEF	uloshengityksen keskivaiheen virtausnopeus
MEF50	uloshengityksen puolivälin (FVC) virtausnopeus
MEF25	uloshengityksen virtausnopeus viimeisen neljänneksen aikana

Puhalluskäyrässä (kuva 2) on esimerkki terveen henkilön puhaltamasta normaalikäyrästä. Puhalluskäyrästä voidaan seurata ulos- ja sisäänhengityksen aikaista virtausdynamiikkaa. Käyrästä voidaan nähdä myös ensimmäisen sekunnin aikana ulospuhalletun ilman määrä (FEV1) sekä nopea vitaalikapasiteetti (FVC). Uloshengityksen alkuvaiheen virtausarvot PEF ja MEF75 määräytyvät suurten hengitysteiden läpimitasta, puhallukseen käytetystä lihasvoimasta ja keuhkojen kimmoisuudesta. Lihasvoimien merkitys puhallukseen vähenee, kun keuhkojen tilavuudesta on puhallettu noin 40 %. Tästä

syystä MEF50 ja MEF25 ovat riippuvaisia enimmäkseen keskisuurten ja pienten hengitysteiden läpimitasta sekä keuhkojen kimmoisuudesta. (Sovijärvi ym. 2012, 84–85.)

Sisäänhengityskäyrästä mitattavia suureita ovat sisäänhengityksen huippuvirtaus (PIF) sekä sisäänhengityksen sekuntikapasiteetti (FIV₁). Sisäänhengityksen parametrit ovat riippuvaisia mittaukseen käytetystä lihasvoimasta ja suurten hengitysteiden läpimitasta. Tämän vuoksi sisäänhengitysvirtaus on mitattava erikseen voimakkaina, maksimaalisina sisäänvetoina. Epäiltäessä estettä hengitysteissä on sisäänhengityksen mittaamisella erityistä merkitystä. Tällöin FIV₁- ja PIF- arvot pienenevät herkemmin, kuin FEV₁- tai PEF- arvot. (Sovijärvi ym. 2012, 84–85.)



Kuva 2. Kaavakuva virtaus-tilavuusrekisteröinnin normaalikäyrästä. (Mukaillen Duodecim 2015).

4.2 Spirometriatutkimuksen virhelähteet

Spirometriatutkimuksen virhelähteet voidaan jakaa neljään eri osaan. Virhelähteitä ovat tutkimuksen suorittajasta, laitteista, potilaasta sekä tulosten tulkinnasta johtuvat virheet. (Lindholm 2008, 15, 23–24.)

Tutkimuksen suorittajasta johtuvat virheet ovat virheellinen tai laitteen puuttuva kalibrointi, väärin kirjatut esitiedot potilaasta (ikä, pituus, sukupuoli) ja väärin valitut viitear-

vot (lapset, aikuiset, kansalaisuus). Puhallustekniikkaan vaikuttavia virheitä ovat potilaan huono motivointi, väärin ohjattu puhallustekniikka, nenäsulkijan unohtaminen, ilmavuoto suupielistä ja tutkittavan huono puhallusasento. Tutkimuksen suorittajan virhe on myös väärin mittaustulosten valinta. (Lindholm 2008, 15, 23–24.) Esivalmisteluohjeiden noudattamatta jättäminen, virheellinen puhallustekniikka ja epäonnistunut yhteistyöhalukkuus ovat asiakkaasta johtuvia virhelähteitä. Puhallusta häiritseviä tekijöitä ovat myös löysä hammasproteesi sekä esimerkiksi yskä tai rintakipu. Laitteista johtuvia virhelähteitä ovat tietokonevirheet, ohjelmavirheet, väärät viitearvot, ilmavuodot laitteessa sekä antureissa oleva kosteus tai antureiden vanheneminen. (Lindholm 2008, 15, 23–24.)

Keuhkojen toimintatutkimusta ei yleensä suoriteta äkillisen hengitystieinfektion aikana, vaan yleensä noin kaksi viikkoa parantumisen jälkeen. Infektio aiheuttaa keuhkoputkiston supistumisherkkyyttä, joten keuhkoputkien supistumisherkkyytustutkimuksia ei kannata tehdä diagnoosin takia ainakaan neljään viikkoon hengitystieinfektion paranemisesta. Potilaille, joiden epäillään sairastavan keuhkotuberkuloosia, toimintatutkimuksia tehdään vasta, kun kolme eri yskösvärystulosta ovat varmistaneet, että taudin tarttumisvaaraa ei ole. Hiv-tartunnan saaneita potilaita voidaan tutkia normaaliin tapaan, mutta käytettyjen tutkimusvälineiden käsittely vaatii erikoiskäsittelyn ja suojakäsineiden käytön. B-hepatiittiviruksen saaneita potilaita tutkittaessa varotoimet ovat samat. Hengitysteitä ärsyttävien toimenpiteiden, kuten bronkoskopian tai bronkografian, jälkeen keuhkojen toimintakokeita voidaan tehdä noin kolmen vuorokauden kuluttua. (Sovijärvi & Piirilä 2012, 80–81.)

Tutkimusta suorittavan hoitajan on tunnistettava yleisimmät virheitä aiheuttavat tekijät ja sulkea ne mahdollisuuksien mukaan pois. Huonosti toteutetulla suorituksella saadaan aikaiseksi harhaanjohtavia tuloksia, joilla voi olla potilaan kannalta merkittäviä seurauksia. Hyvällä suorituksella saadaan todellista tietoa potilaan terveydentilasta, jolloin voidaan myös luotettavasti päättää jatkohoidosta. (Tirkkonen 2016.)

5 Hoitaja laadukkaan spirometriatutkimuksen ohjaajana

Ohjaus on jokaisen hoitotyössä työskentelevän hoitajan tehtävä, ja se on yksi hoitotyön auttamismenetelmä. Ohjauksessa tuetaan potilasta hoitamaan omaa sairauttaan mahdollisimman hyvin ja kannustetaan ottamaan vastuuta omasta terveydentilastaan. Ohjauksen rinnakkaisia käsitteitä ovat neuvonta, tiedon antaminen ja opetus. (Kyngäs, Kääriäinen, Poskiparta, Johansson, Hirvonen & Renfors 2007, 5.) Kun potilaalle määrätään kokeita, hänelle tulee kertoa, mitä kokeita hänelle tehdään ja miksi niitä tehdään. Tämä informointi sisältyy potilaan asemaa ja oikeuksia koskevaan lakiin (785/1992) ja koskee kaikkia terveydenhuoltoalalla työskenteleviä henkilöitä. Samassa laissa korostetaan yksilöllistä ohjausta.

Ohjauksessa lähdetään liikkeelle jostakin tilanteesta, ja sen tavoitteena on päätyä johonkin toiseen tilanteeseen kuin lähtötilanne on ollut. Ohjauksen tarpeet voivat olla monenlaisia. Hoitajan tulee yhdessä potilaan kanssa arvioida ja tunnistaa ohjaustarpeita. Hoitajalle suuria haasteita ohjaukseen tuo potilaiden erilaisuus. (Kyngäs ym. 2007, 26–27.)

Ohjaus on sanallista ja sanatonta viestintää. Tavoitteena on, että ohjaaja ja potilas ymmärtävät toisiaan ja käyvät keskustelua samalla kielellä. Potilaan sanattomasta viestinnästä hoitaja voi usein huomioida, kuinka potilas on ymmärtänyt hänen ohjauksensa. Sanatonta viestintää ovat kehon kieli, ilmeet, eleet ja teot. Sanattoman viestinnän kontrollointi on vaikeaa. Sanatonta viestintää lähetetään paljon myös tiedostamatta. Sanallisen viestinnän selkeyden on kiinnitettävä huomiota. (Kyngäs ym. 2007, 38–39.)

Spirometriatutkimuksessa annettava ohjaus on yksilöohjausta. Siinä hoitaja kertoo potilaalle spirometriatutkimuksesta ja oikeasta suoritustavasta. Ohjaus annetaan suullisesti. Suullisessa ohjauksessa korostuvat vuorovaikutustaidot. Hoitajan tulee antaa potilaalle mahdollisuus kysyä epäselvistä asioista. Yksilöohjaus on potilaan oppimisen kannalta usein tehokkain menetelmä. Se mahdollistaa vapaamuotoisen ilmapiirin sekä potilaan tarpeista lähtöisin olevan ohjauksen. (Kyngäs ym. 2007, 74.)

5.1 Spirometriatutkimukseen valmistautuminen

Spirometria tutkimus kuuluu kliinisiin laboratoriotutkimuksiin, joten tutkimusta voidaan tarkastella laboratoriotutkimusprosessin mukaisesti. Potilaan ohjaaminen tutkimukseen kuuluu lähettävän organisaation vastuulle. He vastaavat siitä, että potilaalla on tietoa, kuinka hänen tulee valmistautua tutkimukseen. (Tirkkonen 2016.)

Spirometriatutkimukseen valmistavaa vaihetta sekä tutkimuksen suoritusvaihetta voidaan kutsua preanalyttiseksi vaiheeksi. Preanalytiikalla tarkoitetaan vaihetta, joka sisältää kaikki vaiheet ennen tutkimuksen analyysia. Preanalyttinen vaihe käynnistyy lääkärin todetessa tarpeen tutkimukselle, ja hänen tulee tehdä siitä lähete. Potilaalle tulee tässä vaiheessa ilmoittaa, mitä tutkimusta ollaan tekemässä ja milloin tutkimus tehdään. Prosessin alkuvaiheessa potilaalle kerrotaan myös esivalmisteluista ja siitä, kuinka hänen itsensä tulee ennakkoon valmistua tulevaan tutkimukseen. (Tuokko, Rautajoki & Lehto 2008, 7.)

Taustatekijöiden tunnistaminen ennen spirometriatutkimuksen ohjausta on hoitajalle tarpeellista. Itsestään huolehtivan motivoituneen potilaan ohjaus on yleensä helpompaa kuin esimerkiksi päihdeongelmasta kärsivän potilaan. Potilaan taustatekijöitä voidaan selvittää erilaisin kyselyin. Kyselyt tulee laatia jokapäiväiseen käyttöön sopiviksi. Lähötötilannetta voidaan vaihtoehtoisesti arvioida myös potilaan haastattelulla. Haastattelussa potilaalta voidaan kysyä häntä askarruttavista asioista, joihin hän mielestään tarvitsee ohjausta. Jos potilaan taustatekijöitä ei oteta huomioon, tällöin ohjaus on samanlaista jokaisen potilaan kohdalla eikä potilaan ohjaaminen perustu yksilöllisyyteen. Taustatekijöiden arvioinnissa voi myös tulla eteen, ettei potilas tiedä, mikä hänelle on hyväksi. Tällöin hoitaja voi osata arvioida, mikä potilaan kannalta on hyvä siinä tilanteessa. (Kyngäs ym. 2007, 26–28.)

Potilaan taustatekijät voidaan jakaa neljään ryhmään (fyysiset-, psyykkiset-, sosiaaliset- ja ympäristöstä tulevat tekijät). Fyysisiä taustatekijöitä ovat potilaan ikä, sukupuoli, sairaudentyypit ja terveydentila. Fyysiset taustatekijät vaikuttavat suuresti potilaan kykyyn ottaa ohjausta vastaan. Psyykkisiä taustatekijöitä, joita ohjauksessa tulee huomioida, ovat potilaan käsitys omasta terveystilasta, odotukset, tarpeet, terveysuskomukset, mieltymykset, oppimisvalmiudet ja -tyylit, sekä motivaatio. Ohjauksessa potilaan moti-

vaatio vaikuttaa hänen haluunsa omaksua ohjausta ja kokeeko hän ohjauksen itselleen tärkeäksi. Myös hoitajan motivaatiolla on merkitystä ohjauksen onnistumiseen. Motivoitunut hoitaja kykenee tekemään selkeät tavoitteet ohjaukselle, eikä ohjaus näin ole pelkästään tekemistä. Aikaisemmilla ohjauskokemuksilla on myös vaikutusta potilaan ohjauksessa. Ohjausmenetelmien valinta perustuu siihen, miten potilas on valmis ottamaan ohjausta vastaan ja miten potilas omaksuu asioita. Hoitajan tulee keskustella potilaansa kanssa ja perehtyä potilaan taustatekijöihin. (Kyngäs ym. 2007, 29–30, 32–34.)

Sosiaaliset taustatekijät koostuvat etnisistä, uskonnollisista, sosiaalisista, kulttuuriperustaisista ja eettisistä tekijöistä. Potilasta tulee tarkastella osana hänen ympäristöään ja maailmankuvaansa hänen käyttäytymisensä ymmärtämiseksi ja ohjaustavoitteisiin pääsemiseksi. (Kyngäs ym. 2007, 35–36.)

Hoitotyössä ohjausta voidaan antaa monenlaisissa ympäristöissä. Nämä ympäristössä olevat tekijät voivat tukea tai heikentää ohjausta. Tällaisia tekijöitä ovat fyysinen ympäristö, ihmissuhdeympäristö ja hoitotyön kulttuuri. Fyysinen ympäristö tulee olla rauhallinen tila, jossa ohjausta voidaan antaa ilman muita häiriötekijöitä. Hoitoyksikön ilmapiiiri merkitsee paljon asiakkaalle. Siistit, viihtyisät tilat luovat ensivaikutelman potilaalle hoitoympäristöstä. Ohjaukseen käytettävä aika vähentää potilaan ja hoitajan vuorovaikutusta. Kiireen havaitessaan potilas voi kokea, ettei hänen asiaansa kunnioiteta. Kiireessä potilas voi jättää kysymättä kysymyksiä, joita hän olisi halunnut kysyä ja luottamus hoitajaan voi heikentyä. (Kyngäs ym. 2007, 36–38.)

5.2 Spirometriatutkimuksen suoritus

Spirometriatutkimuksen suoritusvaihetta voidaan kutsua analyttiseksi vaiheeksi. Tässä vaiheessa jokaisen puhalluksen jälkeen analysoidaan tulos sekä varmistetaan tuloksen olevan laatusuosituksen mukainen. Laboratoriotutkimusprosessin mukaan näytteenotto kuuluu preanalyttiseen vaiheeseen. (Tuokko ym. 2008, 7.) Usein nämä prosessin vaiheet ovat päällekkäin, niin myös spirometriatutkimusta tehdessä. (Eloranta & Virkki 2011, 27).

Tutkimuksen aikana potilaan selkeä ohjaaminen ja kannustaminen suoritukseen ovat tärkeää tutkimuksen onnistumisen kannalta (Tuokko ym. 2008, 7,12). Tutkimuksen suorittaja hyväksyy tutkimustulokset ja tallentaa tulokset potilastietojärjestelmään (Tirkkonen 2016).

5.3 Spirometriatulosten arvioinnin hyväksyminen

Tulosten hyväksyntää voidaan kutsua postanalyyttiseksi vaiheeksi. Postanalyttisessä vaiheessa hyväksytään tutkimuksessa saadut tulokset. Postanalyttinen vaihe sisältää kaikki ne toimenpiteet, mitkä tehdään ennen kuin analyttisestä vaiheesta saatu tutkimustulos on aiheuttanut hoitopäätöksen. (Tuokko ym. 2008, 7,12.)

5.4 Ohjauksen arviointi

Arviointi kuuluu osaksi koulusta ja opintoja. Arviointia on pidetty oppimisen jälkeisenä toimenpiteenä, jolloin on määritelty opitun asian arvo. Arvioinnin rooli on muuttunut, ja arviointia pidetään nykyään oppimiseen kuuluvana. Arvioinnin tavoite on kehittää eikä tuomita. (Ojanen 2001, 166.)

Ohjaajan kehittymisen kannalta on hyvä, että ohjaaja yhdessä potilaan kanssa arvioi ohjausta ohjauksen aikana sekä ohjauksen jälkeen. Yksilöllisyys, ohjauksen riittävyys ja asiakaslähtöisyys ovat asioita, joita tulee arvioida. (Kynge ym. 2007, 45.) Ohjauksen arviointia tulee spirometriatutkimuksessa tehdä koko tutkimuksen ajan, koska prosessin eri vaiheet ovat päällekkäisiä ja jatkuvat koko tutkimuksen ajan. Ohjauksen voidaan ajatella olevan onnistunut, kun potilas on ymmärtänyt ohjauksen ja saanut tutkimuksen suoritettua. (Eloranta & Virkki 2011, 27.)

6 Opinnäytetyön tavoite ja tehtävä

Opinnäytetyön tavoitteena on välittää tietoa hoitoalan opiskelijoille spirometriatutkimuksesta ja tutkimuksen ohjauksesta. Opinnäytetyön tehtävä on tuottaa spirometria ohjausoppimateriaalia hoitotyön opiskelijoille. Oppimateriaaliksi toimeksiantaja oli määritellyt videon.

7 Toiminnallinen opinnäytetyö

Toiminnallisen opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä jokin käytäntöön soveltuva tuote. Tuote voi olla esimerkiksi ohje tai opastus, tai vaihtoehtoisesti tapahtuman järjestäminen. Tuotteen toteutustapoja on useita. Toteutustapoina voivat olla esimerkiksi opaslehti, vihko, kotisivut, tapahtuma tai portfolio. Toteutustapaan kuuluu myös raportin kirjoittaminen. Raportissa kirjoittajan tulisi osoittaa asiantuntemusta sekä teoreettisen tiedon ja kielen taitamista niin, että hän tekstillään kykenee vakuuttamaan lukijan ammatillisella asiantuntijuudellaan. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 2.)

Toimeksiantaja oli valmiiksi määritellyt opetusmateriaaliksi videon. Video on opetusmateriaalina selkeä. Siinä yhdistyy visuaalinen ja auditiivinen oppiminen. Opinnäytetyön raportti ja video tukevat toisiaan.

7.1 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyön alussa olimme yhteydessä toimeksiantajan kanssa. Hänen kanssaan kävimme yhdessä läpi työmme tietoperustaa ja sen rajaamista. Toimeksiantajalla oli selkeä rajaus tietoperustaan. Tietoperustan rajaaminen oli yhteydessä opinnäytetyön tuotokseen, videoon. Rajauksella saimme tietoperustan ja videon tukemaan toisiaan. Toimeksiantajan kanssa olimme yhteistyössä koko opinnäytetyöprosessin ajan. Opinnäytetyöprosessin alussa laadimme toimeksiantosopimuksen (Liite 1) ja hyväksyimme sen toimeksiantajalla.

Toimeksiantaja järjesti meille mahdollisuuden tutustua Pohjois-Karjalan keskussairaalan Kliinisen laboratorion tiloihin, jossa spirometria-tutkimuksia tehdään. Siellä saimme keskustella tutkimusta suorittavien hoitajien kanssa spirometria- tutkimuksesta ja sen suorittamisesta. He kehottivat meitä tutustumaan tutkimuksiin tulemalla katsomaan heidän potilasvastaanottoaan. Tämä tutustuminen oli työmme kannalta merkittävä. Saimme hyvää opastusta tutkimuksen suorittamiseen ja tutkimuksen ohjaamiseen. Tutustuminen auttoi meitä myös videon tekemisessä.

Tämän opinnäytetyön tehtävä oli tuottaa spirometriaohjaus-oppimateriaalia hoitotyön opiskelijoille. Toteutustapana on kuvata video, jolla kuvataan keuhkojen toimintatutkimus eli spirometria. Videon tavoitteena on tuoda esille, kuinka tärkeää laadukas spirometria tutkimuksen ohjaaminen on. Laadukas ja oikein suoritettu puhallustekniikka vaikuttaa merkittävästi tulosten luotettavuuteen.

Videolla näytetään, millainen spirometriatutkimus on ja mitä välineitä tutkimuksessa käytetään. Videolla kuvataan hitaan vitaalikapasiteetin (VC) mittaaminen, sekä nopean vitaalikapasiteetin (FVC) mittaaminen. Video painottuu selkeään ja kannustavaan potilasohjauksen merkitykseen osana luotettavaa spirometriatutkimus-tulosta.

7.2 Videon toteutus

Opinnäytetyössä tuotimme videon Karelia-ammattikorkeakoululle. Videolla sairaanhoitaja ohjeistaa potilaalle spirometria puhalluksen oikeaoppisen suorituksen. Videolla painotetaan hyvään ja selkeään potilasohjaukseen.

Videon toteutuksen aloitimme tekemällä käsikirjoituksen (Liite 2). Videolla esiintyvät hoitaja ja potilas. Hoitaja ja potilas käyvät aluksi läpi potilaan tiedot ja kirjaavat ne ylös. Potilaan paino ja pituus tarkastetaan. Potilaan käyttämät lääkkeet, sekä lääkkeiden ottoajankohta kirjataan ylös. Tupakointi ja kuinka paljon potilas tupa tupakoi, on selvitettävä ja kirjattava. Hoitaja kertoo potilaalle tulevasta tutkimuksesta ja siitä, kuinka se suoritetaan.

Tutkimuksen aikana potilaan selkeä ohjaaminen on myös tärkeää tutkimuksen onnistumisen kannalta. Potilaan asennon on pysyttävä hyvänä koko puhalluksen ajan, koska ilman täytyy päästä virtaamaan vapaasti. Spirometrilaitteen anturiin kiinnitetyn suukappaleen kautta ilmapvirtaus etenee ja rekisteröityy koneelle. Potilaan huulien tulee olla tiukasti suukappaleen ympärillä, eikä kieli tai sormi saa estää ilman vapaata virtausta suukappaleen läpi anturiin. Puhalluksen täytyy lähteä voimakkaasti, eikä puhalluksessa saa olla taukoja. Keuhkot on puhallettava aivan tyhjiksi. Puhallusten aikana tutkimuksen suorittaja ohjeistaa potilasta ja kannustaa puhallukseen.

Potilasta neuvotaan hengittämään normaalia sisään, - ja uloshengitystä, jonka jälkeen hänen on vedettävä keuhkot täyteen ilmaa ja puhallettava alle yhden sekunnin tauon jälkeen keuhkot aivan tyhjäksi maksimaalisella voimalla. Kolme yhdenmukaista puhallusta on hyväksyttävä tulos. Yli kahdeksaa perättäistä puhallusta ei suositella. Tutkittavaa potilasta on seurattava tarkoin koko suorituksen ajan. Puhallusten jälkeen tutkimuksen suorittaja arvioi, täyttyvätkö hyväksymiskriteerit ja onko puhallustuloksia kolme yhdenmukaista. Jos potilaalle on ennakkoon varattu aika lääkärille, hän voi lähteä tutkimuksen jälkeen vastaanotolle.

7.3 Videon arviointi

Pidimme palaverin toimeksiantajan kanssa ennen videon kuvausta, jolloin sovimme yhdessä videon sisällöstä. Toimeksiantaja halusi videolla kuvattavan hitaan vitaalikapasiteetin (VC) mittaamisen, sekä nopean vitaalikapasiteetin (FVC) mittaamisen. Kuvasimme videota kohtaus kohtaukselta, jolloin meidän oli helppo tehdä arviointia videon onnistumisesta heti kunkin kohtauksen jälkeen. Arvioimme muun muassa äänen kuuluvuutta, kuvan laatua, sekä sisällön selkeyttä. Videon kuvattuamme lähetimme tuotoksen arvioitavaksi toimeksiantajalle.

Ensimmäisen videon jälkeen saimme toimeksiantajalta palautteen. Toimeksiantajalta tuli muutamia korjausehdotuksia liittyen lähinnä kuvausteknisiin seikkoihin. Kuvasimme videon uudelleen korjausehdotusten pohjalta. Tämän jälkeen lähetimme videon jälleen toimeksiantajan arvioitavaksi ja hän antoi hyväksynnän videon sisällölle.

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli välittää tietoa hoitoalan opiskelijoille spirometriatutkimuksesta ja tutkimuksen ohjauksesta. Kirjallisen tuotoksen lisäksi opinnäytetyön tehtävänä oli tuottaa opetusmateriaaliksi video laadukkaasta spirometriatutkimuksen ohjauksesta hoitoalan opiskelijoille. Spirometria-oppimateriaali pyrittiin kokoamaan niin, että sisältö tukee toimeksiantajan toiveita ja on hyödynnettävissä koulun opetusmateriaalina. Aikaisempaa tietoa spirometriatutkimuksesta on teoriamuodossa löydettävissä, mutta tieto on enemmän ammattilaisille suunnattua. Opiskelijoille suunnattua tietoutta on vähemmän. Videomateriaalia opiskelijoille suunnattuna emme löytäneet lainkaan.

Potilaan ohjaus voi olla haastavaa pelkän teorian tiedon varassa etenkin hoitoalan opiskelijalle tai juuri ammattiin valmistuneelle. Videolla pyrimme tuomaan esille selkeän kuvan spirometriatutkimuksen ohjauksesta. Mielestämme opinnäytetyön kirjallinen osuus tukee hyvin videotuotoksen sisältöä. Videon sisällön tarkastutimme asiantuntija-ohjaajalla, ja sen perusteella voimme olettaa ohjausmateriaalin olevan asiantuntevaa ja luotettavaa.

Spirometria-oppimateriaalia on ollut mukava työstää. Aihe on käytännönläheinen ja siksi myös mieluisa. Parityönä opinnäytetyön tekeminen sujui mutkattomasti. Aihealueet jakautuivat muunmuassa tekijöiden vahvuuksien mukaan, esimerkiksi toinen hyödynsi teknisiä taitojaan videon editoinnissa, ja toinen huolehti työn visuaalisesta selkeydestä. Opinnäytetyöprosessi sujui aikataulussa noudattamalla opinnäytetyötallin aikatauluja. Mielestämme opinnäytetyö täyttää sille asetetut tavoitteet, ja olemme itse tyytyväisiä tulokseen.

8.1 Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus

Tutkimuseettisen tiedekunnan ohjeistuksen mukaan tutkijan tulisi noudattaa tutkimusta tehdessään tiedeyhteisön toimintatapoja: rehellisyyttä, huolellisuutta ja tarkkuutta. Tiedonhankinnassa ja arvioinnissa tutkijan tulisi noudattaa eettisiä toimintatapoja. Tutkimustulokset tulisi julkaista avoimesti sekä rehellisesti. Tutkijan tulisi kunnioittaa mui-

den tutkijoiden tekemiä töitä ja niiden tutkimustuloksia. (Tutkimuseettinen tiedekunta 2012–2014.)

Tämä opinnäytetyö on pyritty toteuttamaan yllämainittuja ohjeita noudattaen. Opinnäytetyölle haettiin tutkimuslupa tekemällä Karelia–ammattikorkeakoulun kanssa toimeksiantosopimus. Opinnäytetyötä tehdessä ei käytetty apuna potilaita, vaan esiinnyimme itse videolla. Ulkopuolisten henkilöiden yksityisyyden suojasta ei tällöin tarvinnut huolehtia.

Luotettavuuden arvioinnissa käytetään termejä validiteetti, jolla tarkoitetaan mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoitus mitata ja reliabiliteetti, jolla tarkoitetaan mittaustulosten toistettavuutta. Tutkimuksen reliabelius voidaan osoittaa esimerkiksi sillä, että kaksi arvioijaa päätyvät samaan tulokseen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 226.)

Opinnäytetyömme luotettavuutta voi heikentää se että monipuolista lähdeaineistoa oli haastavaa löytää, ja työssämme toistuu useassa lähteessä sama kirjoittaja. Reliabiliteetti eli toistettavuus käy työstämme ilmi siten, että käyttämämme alkuperäistutkimukset ovat mahdollista löytää uudelleen lähdeluettelon avulla ja ovat näin ollen toistettavissa. Opinnäytetyömme luotettavuutta lisää opinnäytetyön kirjallisen sekä toiminnallisen osuukien julkisuus. Olemme saaneet ohjausta ja arviointia opinnäytetyöohjaajiltamme koko prosessin ajan. Huomioimme myös opiskelijakollegoilta saamamme palautteen heidän toimiessaan opponentin roolissa.

Opinnäytetyön luotettavuutta tukee asiantuntijana toimivan toimeksiantajan mukana olo tuotoksen sisällön kokoamisessa ja tarkastamisessa. Spirometriamittaustekniikoita käytiin läpi alan asiantuntijoiden eli spirometriatutkimuksia suorittavan hoitohenkilöstön kanssa Kliinisen fysiologian laboratoriossa. Paikalla olleilta henkilöiltä kysyttiin lupa tarvittavien lähdemerkintöjen julkaisemiseen. Lähdeaineistoa on tarkasteltu kriittisesti, ja yhtenevää tietoa on haettua useista eri lähteistä luotettavuuden varmistamiseksi. Lähdeaineistona on käytetty mahdollisimman tuoreita ja monipuolisia julkaisuja. Julkaisijan taustoja on pyritty internetlähteiden osalta selvittämään ennen lähdeaineistoksi hyväksymistä. Kaikki lähteet on merkitty lähdeluetteloon Karelia- ammattikorkeakoulun opinnäytetyöohjeiden mukaisesti.

8.2 Opinnäytetyön prosessin eteneminen

Opinnäytetyömme aihe valikoitui toukokuussa 2015 Karelia-ammattikorkeakoulun tarjoamista toimeksiannoista. Varsinainen opinnäytetyöprosessi käynnistyi elokuussa 2015, jolloin aloimme keräämään lähdeaineistoa hyödyntäen koulun sekä kaupunginkirjaston palveluita. Etsimme tietoa myös internetistä käyttäen spirometriatutkimukseen liittyviä hakusanoja.

Tapasimme toimeksiantajan edustajan elokuussa 2015, jolloin pidimme suunnitelmalaverin opinnäytetyön tarkemmasta sisällöstä ja toteutustavasta. Tämän jälkeen teimme tutkimussuunnitelman, joka esiteltiin syyskuussa 2015 opinnäytetyötallissa opiskelijoille sekä ohjaaville opettajille.

Spirometriaoppimateriaalin kirjoitus alkoi vähitellen tutkimussuunnitelman hyväksymisen jälkeen syyskuussa 2015. Spirometriaoppimateriaalia kerättiin sovitusti kumpikin itsenäisesti eri osa-alueilta, ja sitä tarkastettiin yhdessä erikseen sovittuna ajankohtana. Kävimme noin kerran kuukaudessa opinnäytetyöohjauksessa ja korjasimme työtä parannusehdotusten mukaisesti.

Spirometria-oppimateriaalin kirjallisen tuotoksen runko oli koottuna maaliskuussa 2016, jolloin aloimme pohtia tarkemmin spirometria-ohjausvideon sisältöä. Pääsimme haastattelemaan Kliinisen fysiologian yksikköön spirometriatutkimuksia tekevää henkilökuntaa sekä seuraamaan potilasvastaanottoa maaliskuussa 2016. Vierailu Kliinisen fysiologian yksikössä auttoi spirometria-ohjausvideon käsikirjoituksen hahmottelussa, sekä saimme mm. oppia laadukkaasta potilasohjauksesta.

Video kuvattiin Karelia-ammattikorkeakoulun laitteilla huhtikuussa 2016, ja lähetimme videon tarkastettavaksi toimeksiantajalle. Toimeksiantajan pyynnöstä teimme videoon korjauksia kuvakulmiin ja diojen esitysnopeuksiin. Myös hoitajan ohjausta ja kannustusta tutkimuksen aikana vahvistettiin.

8.3 Opinnäytetyön jatkotutkimusaiheet

Tämän opinnäytetyön tuotoksena syntynyt opetusvideo oli toimeksiantajan toive. Toimeksiantaja koki tarvitsevansa kyseistä materiaalia opetuskäyttöön. Opetusmateriaalin tarkoituksena on näyttää uusille hoitotyön opiskelijoille, millainen spirometriatutkimus on ja kuinka se suoritetaan. Videon pääpaino on hoitajan ohjauksessa.


Jatkotutkimuksena olisi hyvä selvittää, millaista koulutusta tutkimusta suorittava hoitaja saa sekä kuinka ohjauksen erilaisuus vaikuttaa tuloksiin. Tätä voisi tutkia haastatteluin sekä vertaamalla tutkimusta suorittavien hoitajien saamia tuloksia.

Lähteet

- Bjälje, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ö. & Toverud, K. 1999. Ihminen, fysiologia ja anatomia. Helsinki: WSOY.
- Duodecim. 2015. Kaavakuva virtaus-tilavuusrekisteröinnin normaalikäyrästä ja muuttujista. Terveyskirjasto.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti/%5C%5Cwww.ktl.fi/http://www.duodecim.fi/%5C%5Cwww.sci.utu.fi/aerobiologia/http://www.ktl.fi/tk.koti?p_artikkeli=alk00044&p_teos=dlk&p_osio=&p_selaus=9013.
 12.2.2016.
- Eloranta, T. & Virkki, S. 2011. Ohjaus hoitotyössä. Helsinki: Tammi.
- Haahtela, T. 2013. Astma. Lääkärikirja Duodecim. Helsinki: Duodecim.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00009
 10.2.2016.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Aiheen valinta ja rajaaminen. Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan kirjapaino OY. 226-227.
- Kenney, W., Wilmore, J & Costill, D. 2012. The respiratory system and its regulation. Teoksessa Physiology of sport and exercise. United States of America: Human Kinetics. 163-179.
- Korhonen, K., Koskela, O., Loponen, M., Naumanen, H., Nurminen, M., Piirilä, P., Pietinalho, A., Salo, S., Siukola, A. & Sovijärvi, A. 2013. Spirometriatutkimusten laatu Suomessa paranemassa. Lääkärilehti.
http://markstat.net/en/images/stories/sl_2001.pdf. 15.2.2016.
- Kyngäs, H., Kääriäinen, M., Poskiparta, M., Johansson, K., Hirvonen, E. & Renfors, T. 2007. Ohjaaminen hoitotyössä. Helsinki: WSOY.
- Laki potilaan asemasta ja oikeuksista 17.8. 785/1992.
- Lindholm, H. 2008. Spirometriatutkimuksen tulkinta. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Mustajoki, P. 2014. Keuhkohtaumatauti (COPD). Lääkärikirja Duodecim. Helsinki.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00029&p_haku=copd 11.2.2016.
- Ojanen, S. 2001 Ohjauksesta oivallukseen – Ohjausteorian kehittelyä.
- Piirilä, P. 2013. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Teoksessa Kaarteenaho, R., Brander, P., Halme, M. & Kinnula, V. (toim.). Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim, 22-26.
- Salorinne, Y. 2012. Kaasujen vaihdunnan tutkiminen levossa. Teoksessa Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.). Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Duodecim, 101.
- Sovijärvi, A & Salorinne, Y. 2003. Hengityselimistön fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V & Vanninen, E.(toim.). Kliininen fysiologia ja isotooppi lääketiede. 1.painos. Helsinki: Duodecim 143-166.
- Sovijärvi, A. 2006. Uudistettu suositus spirometria- ja PEF-tutkimuksista. Teoksessa Sovijärvi, A., Kainu, A., Malmberg, P., Pekkanen, L. & Piirilä, P. (toim.). Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja arviointi. Moodi 5/2006, 181.
- Sovijärvi, A. 2012. Hengitysteiden inflammaation määrittäminen hengitysilmaasta. Teoksessa Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.). Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Duodecim, 137-140.
- Sovijärvi, A., Kainu, A., Malmberg, P., Pekkanen, L. & Piirilä, L. 2011. Spirometria- ja PEF- mittausten suoritus ja tulkinta. Moodi 3/2011, 79–89.

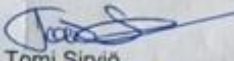
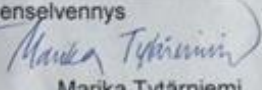
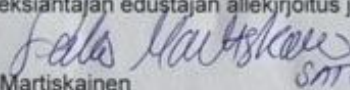
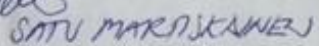
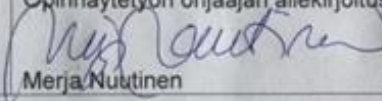
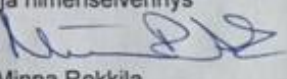
- Sovijärvi, A. & Malmberg, P. 2003. Keuhkojen toimintakokeiden valinta. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V & Vanninen, E.(toim.). Kliininen fysiologia ja isotooppi lääketiede. 1.painos. Helsinki: Duodecim. 273-287.
- Sovijärvi, A. & Piirilä, P. 2012. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.). Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Duodecim, 80–84.
- Sovijärvi, A. & Salorinne, Y. 2012. Hengityselimistön fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. (toim.). Kliinisen fysiologian perusteet. Helsinki: Duodecim, 55-78.
- Tarnanen, K., Harju, T. & Meinander, T. 2015. Keuhkohtaumatauti alkaa usein tupakkasykästä. Helsinki: Duodecim.
<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/potilaalle/suositus?id=khp00012>
15.2.2016
- Tirkkonen, P. 2016. Osastonhoitaja. Pohjois-Karjalan sairaanhoito- ja sosiaalipalvelujen kuntayhtymä. Suullinen tiedonanto 1.3.2016.
- Tuokko, S., Rautajoki, A. & Lehto, L. 2008. Kliiniset laboratorionäytteet – opas näytteiden ottoa varten. Helsinki: Tammi.
- Tutkimuseettinen neuvottelukunta. 2012-2014. Hyvä tieteellinen käytäntö.
<http://www.tenk.fi/fi/htk-ohje/hyva-tieteellinen-kaytanta>. 9.4.2016.
- Työterveyslaitos. 2011. Spirometria.
http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/ammattitaudit/tavallisimpia_ammattitautia/ammattitautiastma/spirometria/Sivut/default.aspx. 13.2.2016.
- Vauhkonen, I. 2012. Keuhkosairauksista. Teoksessa Vauhkonen, I. & Holmström, P. Sisätaudit. Helsinki: Sanoma Pro Oy. 617-632.
- Vilkkä, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Opinnäytetyön toimeksiantosopimus

 Karelia AMMATTIKORKEAKOULU		OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS
Toimeksiantaja		
Organisaation nimi:	Karelia ammattikorkeakoulu	
Toimeksiantajan edustaja:	Satu Martiskainen, lehtori	
Osoite:	Tikkariinne 9, 80200 Joensuu	
Puhelinnumero:	0132606529, 0504128790	
Sähköposti:	satu.martiskainen@karelia.fi	
Opiskelijan/opiskelijoiden tiedot		
Koulutusohjelma:	Hoitotyön koulutusohjelma	
Opiskelijanumerot ja nimet:	1300951 Tomi Sirviö 1200869 Marika Tytärniemi	
Puhelinnumero:	0442709249 Tomi, 0505457645	
Sähköposti:	tomi.j.sirvio@edu.karelia.fi, marika.tytarniemi@edu.karelia.fi	
Toimeksiannon kuvaus		
Aihe	Spirometriatutkimus - Ohjauksen merkitys laadukkaaseen spirometriatutkimukseen	
Toteutusmuoto	Toiminnallinen opinnäytetyö. Opinnäytetyön tavoitteena on välittää tietoa hoitoalan opiskelijoille spirometria tutkimuksesta ja tutkimuksen ohjauksesta. Opinnäytetyön tehtävä on tuottaa spirometria ohjaus oppimateriaalia hoitotyön opiskelijoille.	
Aikataulu	Aloitus kesällä 2015, seminaari 20.5.2016	
Kustannusarvio ja kustannusvastuu	Ei kustannuksia. Mahdollisten kustannusten kustannusvastuu on opiskelijoilla.	
Toimeksiantajan sitoumukset		
Toimeksiantajalla on oikeus videon käyttöön opetusmateriaalina.		
Opiskelijan sitoumukset		
Opinnäytetyö tehdään opinnäytetyön ohjeiden ja eettisten periaatteiden mukaisesti. Opinnäytetyössä sitoudumme tekemään yhteistyötä toimeksiantajan kanssa. Toimeksi antaja hyväksyy opinnäytetyön tuotoksen.		
Opinnäytetyön ohjaus Karelia-amk:ssa		
Ohjaajat:	Merja Nuutinen, lehtori, merja.nuutinen@karelia.fi 0132606621, 0503612738 Minna Rokkila, lehtori minna.rokkila@karelia.fi 0132606610, 0503640347	
Opinnäytetyön julkisuus		
Opinnäytetyö on julkinen asiakirja ja se voidaan julkaista Theseus-verkkokirjastossa.		



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Allekirjoitukset	
Päiväys	Opiskelijan allekirjoitus ja nimenselvennys  Tomi Sirviö  Marika Tytärniemi
Päiväys 17.5.2016	Toimeksiantajan edustajan allekirjoitus ja nimenselvennys  Satu Martiskainen  SATU MARTISKAINEN
Päiväys 17.5.2016	Opinnäytetyön ohjaajan allekirjoitus ja nimenselvennys  Merja Nuutinen  Minna Rokkila

Käsikirjoitus

Kuva	Tapahtuma	Kuvakulma
	Työn otsikko, virtaustilavuusspirometria	Diakuva
	Mitä tutkimuksessa mitataan	Diakuva
	Mitä tutkimuksella selvitetään	Diakuva
	Tarkastetaan tutkittavan henkilö- ja taustatiedot	Tutkittavaan kohdistuva yleiskuva.
	Hoitaja mittaa tutkittavan pituuden ja painon	Yleiskuva kauempaa, josta mittaukset näkyvät.
	Hoitaja näyttää tutkimuksessa käytettävät välineet ja kertoo miten niitä käytetään	Hoitajaan kohdistuva yleiskuva.

 <p>Vitaalikapasiteetin (VC) mittaaminen</p>	<p>Hitaan vitaalikapasiteetin (VC) mittaaminen alkaa</p>	<p>Diakuva</p>
	<p>Hoitaja ohjaa tutkimuksen suorituksen.</p>	<p>Hoitajaan kohdistuva yleiskuva.</p>
	<p>Hoitaja kertoo oikean asennon</p>	<p>Lähikuva hoitajasta</p>
	<p>Tutkimuksen aloitus. Hoitaja ohjeistaa.</p>	<p>Hoitajaan kohdistuva yleiskuva</p>
	<p>Lepohengitys</p>	<p>Lähikuva tutkittavasta</p>
	<p>Lepohengityskäyrä</p>	<p>Videokuva tietokoneen näytöstä</p>
	<p>Vitaalikapasiteetin mittaaminen. Hoitaja ohjeistaa tutkimuksen.</p>	<p>Hoitajaan kohdistuva yleiskuva</p>

	Vitaalikapasiteetin mittauskäyrä	Videokuva tietokoneen näytöstä
<p>Nopean vitalikapasiteetin (FVC) mittaaminen</p>	Nopean vitalikapasiteetin (FVC) mittaaminen alkaa	Diakuva
	Nopean vitalikapasiteetin ohjaus	Hoitajaan kohdistuva yleiskuva
	Nopean vitalikapasiteetin mittausta ja asennuksen korjaus	Tutkittavaan kohdistuva yleiskuva
	Nopean vitalikapasiteetin mittauskäyrä	Videokuva tietokoneen näytöstä
	Virtauskäyrä	Kuva tietokoneen näytöstä
<p>Ensikäynnillä tehdään kolme onnistunutta puhallusta</p>	Ensikäynnillä tarvittavat tutkimukset	Diakuva

<p>Seurantakäynnillä riittää kaksi hyväksymis- ja toistettavuuskriteerit täyttävää puhallusta</p>	<p>Seurantakäynnillä tarvittavat tulokset</p>	<p>Diakuva</p>
	<p>Hoitaja kertoo tutkimuksen olevan ohi ja tutkittava voi siirtyä varatulle lääkärinvastantaanotolle</p>	<p>Tutkittavaan kohdistuva yleiskuva</p>
<p>Opinnäytetyö Virtaustilavuusspirometria</p> <p>Toimeksiantaja Karelia ammattikorkeakoulu</p>	<p>Lopputekstit</p>	<p>Diakuva</p>