

Opinnäytetyö (AMK)
Bioanalytiikan koulutusohjelma
Kliininen fysiologia
2011

Sara Rinne

ENGLANNINKIELISET OHJEET KEUHKOFUNKTIOTUTKIMUSTEN SUORITTAMISEEN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sara Rinne

ENGLANNINKIELISET OHJEET KEUHKOFUNKTIOTUTKIMUSTEN SUORITTAMISEEN

Keuhkojen toimintaa mittaavat virtaus-tilavuusspirometriatutkimukset sekä diffuusiokapasiteetti- ja uloshengitysilman typpioksidimittaukset ovat yleisiä tutkimuksia joita voidaan hyödyntää esimerkiksi astman ja keuhkohtaumataudin diagnosoinnissa ja hoitotasapainon arvioinnissa. Tutkimusten perusteella voidaan tehdä päätelmiä keuhkojen toimintakyvystä, tilavuudesta ja tuuletuskyvystä.

Keuhkofunktio- ja erityisesti virtaus-tilavuusspirometriatutkimukset ovat yleisiä tutkimuksia, joita suoritetaan satoja tuhansia vuosittain. Nämä tutkimukset vaativat paljon suorittajaltaan, jotta laatu pysyisi hyvänä ja tulokset olisivat luotettavia. Laadunvarmistuksen ja –hallinnan keinona ovat suositukset, joiden mukaan tutkimuksia suoritetaan. Suosituksissa on huomioitu preanalyytiset tekijät, tutkimuksen koko kulku sekä poikkeustilanteet. Ideaalitapauksessa tutkimukset tehdään samalla tavalla tekijästä riippumatta.

Jotta kaikilla tutkittavilla olisi yhtäläiset lähtökohdat tutkimuksiin tullessaan, on tärkeää, että potilasohjeita löytyy muullakin kuin suomen kielellä. Tässä opinnäytetyössä laadittiin englanninkieliset ohjeet keuhkofunktio- ja virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksiin. Englanninkielisiin ohjeisiin päädyttiin, koska englannin kieli on levinnyt laajalle ja sitä käytetään ympäri maailmaa. Suomessa on enenevässä määrin ulkomaalaissyntyisiä, jotka eivät puhu suomea äidinkielenään tai ylipäänsä juuri lainkaan. Kaikki tutkittavat eivät puhu englantia, mutta monissa tapauksissa englanninkielisestä ohjauksesta tulee olemaan apua.

ASIASANAT:

Keuhkofunktio- ja virtaus-tilavuusspirometria, potilaan ohjaus

Sara Rinne

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES ENGLISH INSTRUCTIONS FOR PERFORMING LUNG FUNCTION TESTS

Alongside flow-volume spirometry which measures lung function, diffusion capacity and exhaled nitric acid measurements are common tests that can be used to diagnose conditions such as asthma and chronic obstructive pulmonary disease (COPD) as well as evaluate treatment stability. Conclusions on lung function, volume and ventilation can be made according to these tests.

Lung function tests, flow-volume spirometry in particular, are common tests of which hundreds of thousands are carried out each year. These tests demand a lot of their performer for the quality to be of a high standard and the results reliable. Recommendations are used as a means of quality control and in these recommendations have pre analytical factors, progress of the test and exceptional situations been taken into account. Ideally, the tests are carried out the same way each time regardless of the performer.

In order for all patients be equal at the start of the test it is important that instructions are found in other languages than Finnish. This thesis was made to produce patient instructions for lung testing in English. The English language was chosen because it has spread vastly and is used globally. There is an increasing amount of people of foreign descent in Finland who do not speak Finnish as their first language or even at all. Having instructions in English will help in several cases even though not everyone can speak it.

KEYWORDS:

Lung function tests, flow-volume spirometry, patient instructions

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 KEUHKOFUNKTIOTUTKIMUKSET	7
2.1 Virtaus-tilavuusspirometria	7
2.1.1 Virtaus-tilavuusspirometrian parametrit	8
2.1.2 Virtaus-tilavuusspirometrian aiheet ja vasta-aiheet	10
2.1.3 Tutkittavan valmistelu virtaus-tilavuustutkimukseen	11
2.1.4 Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen suoritus	12
2.1.4.1 Hitaan vitaalikapasiteetin mitta	12
2.1.4.2 Nopean vitaalikapasiteetin mitta	13
2.1.5 Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen virhelähteet	14
2.1.6 Virtaus-tilavuusspirometrian viitearvosuosituks	16
2.1.7 Bronkodilataatiokoe	17
2.2 Diffuusiokapasiteetti	18
2.2.1 Diffuusiokapasiteettitutkimuksen aiheet ja vasta-aiheet	18
2.2.2 Potilaan esivalmistelu diffuusiokapasiteettitutkimukseen	19
2.2.3 Diffuusiokapasiteettitutkimuksen suoritus	19
2.3 Typpioksidin mitta	20
2.3.1 Typpioksidimittauksen aiheet ja vasta-aiheet	20
2.3.2 Typpioksidimittaukseen suoritus	21
2.4 Potilaan ohjaus	21
3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TUTKIMUSTEHTÄVÄT	23
4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	24
4.1 Opinnäytetyön käytännön suoritus	24
4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat	24
4.3 Tutkimuseettiset pohdinnat	26
5 OHJEIDEN LAADINTA JA TUOTOKSEN TARKASTELU	28
6 POHDINTA	30
LÄHTEET	33

LIITTEET

Liite 1. Englanninkieliset ohjeet keuhkofunktio tutkimusten suorittamiseen.

KUVAT

Kuva 1. Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksessa mitattavia parametreja.

Kuva 2. Esimerkkejä puhalluksen ongelmakohdista virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksessa verrattuna onnistuneeseen puhalluskäyrään.

TAULUKOT

Taulukko 1. Virtaus-tilavuusspirometriassa määritettäviä uloshengityssuureita.

Taulukko 2. Virtaus-tilavuusspirometriassa määritettäviä sisäänhengityssuureita.

1 JOHDANTO

Erilaiset keuhkofunktio tutkimukset ovat saavuttaneet vankan aseman keuhkosairauksien, kuten astman ja keuhkohtaumataudin, diagnostiikassa ja hoidon seurannassa sekä työkykyisyys- ja leikkauspäätösten teossa. Yleisimpiin keuhkotutkimuksiin kuuluvia virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksia tehdään Suomessa vuosittain noin 500 000. (Sovijärvi ym. 2009, 161.) Sairauksien diagnosoinnin kannalta tärkeää on, että tutkimukset suoritetaan mahdollisimman laadukkaasti. Laadun parantamiseksi ja mittausmenetelmien yhtenäistämiseksi on useana vuonna julkaistu Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistyksen ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen suositukset virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen suorittamiseen. (Sovijärvi ym. 2009.) Näiden suositusten pohjalta ja TYKS:in kliinisen fysiologian yksikön ohjeita apuna käyttäen on tässä opinnäytetyössä laadittu englanninkieliset ohjeet virtaus-tilavuusspirometrian, diffuusiokapasiteetti- ja uloshengitysilman typpioksidimittauksen suorittamiseen ei-suomenkielisille tutkittaville.

Ulkomaalaissyntyisten on kansainvälisten tutkimusten mukaan todettu käyttävän uuden kotimaansa terveystalvueluita aivan liian vähän tarpeeseen nähden. Heidän käyttämiensä terveystalvelujen on myös todettu olevan laadultaan heikompa kuin valtaväestön saama hoito. (Gissler, Malin & Matveinen 2006, 3.) Laadukkaiden tutkimusten suorittamiseksi on tutkittavan kanssa löydettävä yhteinen kieli, joka ei aina ole suomen kieli. Englanninkielisten ohjeiden avulla voidaan toivottavasti tehdä onnistuneita keuhkofunktio tutkimuksia mahdollisimman useille tutkittaville.

Tässä opinnäytetyössä laaditut englanninkieliset puhallusohjeet tulevat ensisijaisesti laboratoriohoitajien/ bioanalyttikoiden käyttöön, mutta niitä on mahdollisuus myös tutkittavan itse lukea ja käyttää. Ohjevihkonen, johon sisältyy ohjeet virtaus-tilavuusspirometria-, diffuusiokapasiteetti- ja uloshengitysilman typpioksidimittauksen suoritukseen sekä esivalmistelukysely ja puhallusvirheiden korjausohje, tulee olemaan käytettävissä ainakin Turun ammattikorkeakoulun bioanalyttikokoulutuksessa ja mahdollisesti myös TYKSissä tai joissain TYKS-LABin toimipisteissä kiinnostuksesta riippuen.

2 KEUHKOFUNKTIOTUTKIMUKSET

2.1 Virtaus-tilavuusspirometriatutkimus

Useimmat keuhkosairaudet vaikuttavat haitallisesti keuhkojen tuuletus- eli ventilaatiokapasiteettiin. Niinpä ventilaatiokykyä mittaavat virtaus-tilavuusspirometriatutkimukset ovat kaikkein tavallisimpia keuhkofunktio tutkimuksia kliinisessä työssä. (Sovijärvi & Piirilä 2003, 170.) Virtaus-tilavuusspirometria on tärkein yksittäinen keuhkojen toimintakoe. Suomessa tehdään vuosittain noin 500 000 virtaus-tilavuusspirometriatutkimusta. (Sovijärvi ym. 2009, 161.) Kreikan kielen sana 'spiro' tarkoittaa hengitystä. Virtaus-tilavuusspirometria määritellään siis kokeeksi, joka mittaa keuhkojen toimintakykyä. Ensimmäisen spirometrialaitteen kehitti Hutchinson vuonna 1846. Virtaus-tilavuusspirometria on yksinkertainen tutkimus, joka mittaa suurimman mahdollisen tutkittavan uloshengittämän ilman määrän. (Barnett 2006, 48.) Useimmat keuhkosairaudet ja monet muut keuhkoihin tai hengitysteihin ja rintakehän liikkuvuuteen välillisesti vaikuttavat sairaudet voivat pienentää virtaus-tilavuusspirometriassa mitattavia keuhkojen toimintasuureita. Virtaus-tilavuusspirometriatutkimus mittaa keuhkojen tilavuutta, tuuletuskykyä, tuuletuskyvyn häiriön luonnetta (obstruktio/ restriktio) ja vaikeusastetta ja tuuletuskyvyn häiriön (obstruktion) palautuvuutta. (Sovijärvi ym. 2009,163.)

Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen suorittaminen vaatii paljon sekä suorittajalta, tutkittavalta että tulkitsijaltakin. Omat vaatimuksensa asettaa spirometrialaitteen automatiikka, joka vaatii tutkimuksen suorittajalta laatu- ja huollon ymmärrystä ja osaamista sekä hyvää koulutustasoa. Luotettavan tutkimuksen onnistuminen vaatii suorittajalta osaamista kuten keuhkosairauksien ymmärtämistä, ammatillista osaamista niin puhallustekniikan, toistettavuuskriteerien kuin tulokinnan hallintaa sekä laatuvaatimukset täyttävää laitekantaa. Onnistunut virtaus-tilavuusspirometriatutkimus on mitattu optimaalisissa olosuhteissa ja ajanmukaisilla laitteilla jotka antavat luotettavia tuloksia. Tuloksista on valittu teknisesti paras mahdollinen suoritus sekä tutkittavalta että hoitajalta, tutkimuksen suorittaja on kirjannut poikkeamat ja tulokseen vaikutta-

vat tekijät ylös ja tutkimus kuvastaa tutkittavan senhetkistä keuhkofunktioitasoa. (Sovijärvi ym. 2009,161; Sepänmaa 2011.)

2.1.1 Virtaus-tilavuusspirometriian parametrit

Taulukossa 1 on listattuna virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksessa määritettäviä uloshengityssuureita merkityksineen.

Taulukko 1. Virtaus-tilavuusspiometriassa määritettäviä uloshengityssuureita.

Suureen lyhenne	Suureen nimi	Suureen merkitys	Yksikkö
VC	Vitaalikapasiteetti	Ilmamäärä, joka rauhallisesti hengitettäessä saadaan maksimaalisen uloshengityksen ja sisäänhengityksen välisenä tilavuuserona.	l
FVC	Nopea vitalikapasiteetti	Voimakkaassa uloshengityksessä kokonaan ulospuhallettu ilmamäärä.	l
FEV1	Sekuntikapasiteetti	Voimakkaan uloshengityksen ensimmäisen sekunnin aikana ulospuhallettu ilmamäärä.	l
FEV6	Sekuntikapasiteetti	Uloshengitetyn ilman tilavuus 6 sekunnin kuluttua puhalluksen alusta.	l
FEV%	FEV- prosentiarvo	Saadaan jakamalla FEV1- arvo VC- tai FVC- arvolla ja kertomalla tulos sadalla.	%
PEF	Virtausarvo	Ilmaisee uloshengityksen huippuvirtauksen.	l/s
MEF75	Virtausarvo	Virtausarvo, kun keuhkojen tilavuus on 75% FVC:stä.	l/s
MEF50	Virtausarvo	Uloshengityksen keskivaiheen virtausarvo.	l/s
MEF25	Virtausarvo	Uloshengityksen loppuneljänneksen virtausarvo.	l/s
AEFV		Uloshengityskäyrän rajoittama pinta-ala.	

Uloshengityssuureista PEF ja MEF75 ovat riippuvaisia lähinnä suurten hengitysteiden läpimitasta ja puhallukseen käytetystä lihasvoimasta. Puhalluksen myöhemmässä vaiheessa lihasvoiman merkitys vähenee, jolloin virtausarvot (esimerkiksi MEF50 ja MEF25 eli uloshengityksen keskivaiheen ja loppuneljänneksen virtausarvot) riippuvat enimmäkseen keskisuurten ja pienten hengitysteiden läpimitasta sekä keuhkokudoksen kimmoisuudesta. (Sovijärvi & Terho 2009.) Myös uloshengityskäyrän rajoittamaa pinta-alaa (AEFV) voidaan käyttää spirometriamuuttujana. Sen muutokset ilmaisevat herkästi obstruktiolöydöksen vaihteluita. (Sovijärvi ym. 2003, 173.)

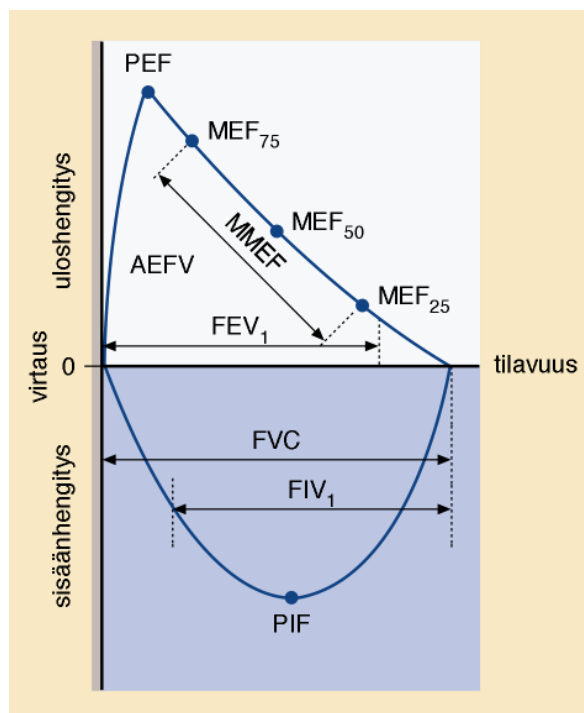
Taulukossa 2 on listattuna virtaus-tilavuusspirometriassa mitattavia sisäänhengityssuureita merkityksineen.

Taulukko 2. Virtaus-tilavuusspirometriassa määritettäviä sisäänhengityssuureita

Suureen lyhenne	Suureen nimi	Suureen merkitys	Yksikkö
PIF	Sisäänhengityksen huippuvirtaus	Ilmaisee sisäänhengityksen huippuvirtauksen.	l/s
FIV1	Sekuntikapasiteetti	Voimakkaan sisäänhengityksen sekuntikapasiteetti.	l

Sisäänhengityskäyrän mittaukset edellyttävät, että sisäänhengitykset on mitattu erikseen voimakkaina, maksimaalisina sisäänvetoina, sillä käytetyt parametrit ovat voimakkaasti riippuvaisia käytetystä lihasvoimasta sekä suurten hengitysteiden läpimitasta. (Sovijärvi ym. 2003, 172.)

Taulukoissa esitetyt suureet ovat nähtävillä kuvassa 1. Uloshengityksestä mitattavat suureet sijaitsevat kuvion yläosassa ja sisäänhengityksestä mitattavat suureet kuvion alaosassa.



Kuva 1. Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksessa mitattavia parametreja. (Sovijärvi ym. 2009, 167.)

2.1.2 Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen aiheet ja vasta-aiheet

Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen kliinisiä aiheita ovat hengitykseen liittyvien oireiden syyn selvittely (esim. hengenahdistus, yskä tai hengityksen vinuminen), hengityselinsairauksien diagnostiikka eli astman, keuhkohtaumataudin, keuhkokudoksen sairauksien tai neuromuskulaaristen sairauksien toteaminen, riskiryhmien seulonta (mm. tupakoitsijat, työperäinen altistus), keuhkolääkityksen hoitotasapainon arviointi, sairauden kulun seuranta, työkyvyn ja haitta-asteen arviointi keuhkosairauksissa sekä toimenpide- ja leikkausriskien arviointi keuhkopotilailla. (Sovijärvi ym. 2009, 163.)

Virtaus-tilavuusspirometrian harkinnanvaraisia vasta-aiheita ovat hengitystieinfektiot, koska ne voivat pienentää virtaus-tilavuusspirometriassa mitattavia suuria. Tutkimuksen voi suorittaa aikaisintaan kaksi viikkoa tutkittavan paranemisesta. Muita vasta-aiheita ovat tuore (<1kk) sydäninfarkti, epästabili angina pectoris ja vaikeat sydämen rytmihäiriöt, koska tutkimuksen suorittaminen voi

johtaa tutkittavan tilan huononemiseen. Rinta- tai vatsakipu sekä suu- tai kasvokipu, joka haittaa tutkimusta estää tutkimuksen suorittamisen, sillä se saattaisi aiheuttaa tarpeetonta kipua tutkittavalle. Keuhkotuberkuloosipotilas ei voi tulla virtaus-tilavuusspirometriatutkimukseen liian suuren tartuntariskin takia. Ilmarinta tai keuhkotoimenpiteen välitön jälkitila estävät tutkimuksen suorituksen. Mikäli tutkittavalla on dementia tai hän on sekava, ei tutkimusta ole järkevää suorittaa, koska nämä seikat vaikuttavat oleellisesti yhteistyöhön tutkittavan ja hoitajan välillä. Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksessa tutkittava joutuu väkisinkin kovan rasituksen alaiseksi, joten pakkoinkontinenssi sekä ennenaikaisen synnytyksen riski raskauden loppuvaiheessa estävät myöskin tutkimuksen suorittamisen. (Sovijärvi ym. 2009, 163.)

2.1.3 Tutkittavan valmistelu virtaus-tilavuusspirometriatutkimukseen

Tutkittavan esivalmisteluun on ennen puhalluttamista syytä kiinnittää erityistä huomiota, sillä monet asiat vaikuttavat keuhkoputkien supistumiseen ja laajenemiseen. Tutkittavalle tulisi antaa esivalmisteluohjeet riittävän ajoissa ennen tutkimuksen suorittamista, jotta hän kykenee valmistautumaan tutkimukseen oikealla tavalla. Ohjeiden antamisesta potilaita ohjaaville tahoille on vastuussa spirometriatutkimuksia suorittava laboratorio. (Tapola 2004, 22.) Virtaus-tilavuusspirometriatutkimusta ei suositella tehtäväksi ennen kuin on kulunut kaksi viikkoa hengityselintulehduksen (esim. flunssan) paranemisesta, sillä hengitystieinfektiot saattavat pienentää virtaus-tilavuusspirometriassa mitattavia suureita. Ennen diagnostista tutkimusta tutkittavan ei tule käyttää keuhkoputkiin vaikuttavaa lääkitystä lääkärin antaman ohjeen mukaan, mutta mikäli kyseessä on hoidon seuranta, otetaan lääkkeitä yleensä normaalisti tutkimuspäivänäkin. Muut kuin keuhkolääkkeitä pyydetään ottamaan normaalisti kaikissa tapauksissa. Ennen virtaus-tilavuusspirometriatutkimusta tutkittavan tulee olla neljä tuntia tupakoimatta, kaksi tuntia ilman kahvia, teetä, kolajuomia ja muita piristäviä aineita sekä välttää raskasta ateriaa. Alkoholia ei saa käyttää vuorokauden ja voimakasta fyysistä rasitusta tulee välttää kahden tunnin ajan ennen tutkimusta.

Ennen mittausten alkua tutkittavan tulisi levätä laboratorion tiloissa vähintään 15 minuuttia. (Sovijärvi ym. 2009, 165.)

2.1.4 Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen suoritus

Virtaus-tilavuusspirometriatutkimukseen tulevalla tutkittavalla tulee olla lähete, josta käyvät ilmi tarvittavat tiedot eli tutkittavan nimi, henkilötunnus, syntyperä (ellei suomalainen), ikä, pituus, paino, tupakointi (kesto ja määrä, myös aikaisempi tupakointi jos lopettanut), kliiniset esitiedot ja tämänhetkinen lääkitys sekä kysymyksen asettelu eli onko kyseessä diagnostinen tutkimus, oireiden syyn selvittely, suorituskyvyn arviointi tai hoitotasapainon arviointi (Sovijärvi ym. 2009, 163). Hoitajan tulee huomioida mahdolliset vasta-aiheet. Ennen tutkimusta hoitaja kalibroi laitteen asianmukaisesti ja ottaa esille potilaskohtaiset välineet eli suukappaleen, nenänsulkijan ja mahdollisesti bakteerisuodattimen. (Sovijärvi ym. 2009, 166.) Tutkittavan pituus ja paino mitataan tutkimukseen tullessa. Keuhkolääkitys ja lääkkeiden ottoajankohta kirjataan. Esivalmisteluohjeiden noudattaminen tarkastetaan. Tutkittava istuu selkä suorana hyvässä ryhdissä. Nenänsulkija asetetaan paikalleen ja tutkittava laittaa suukappaleen suuhunsa siten, että huulet puristuvat tiiviisti suukappaleen ympärille. Seuraavaksi tutkittava puhalttaa puhallukset ohjeiden mukaan. Pyritään saamaan kolme yhdenmukaista mittaustulosta virtaus-tilavuusspirometrian toistettavuuskriteerit huomioiden. Puhallusten välillä tutkittavan annetaan levähtää ja suukappale irrotetaan suusta. Yli kahdeksaa puhallusta ei suositella. Tekohampaiden poisottamista harkitaan tapauskohtaisesti. (Sovijärvi ym. 2009, 166.)

2.1.4.1 Hitaan vitaalikapasiteetin mittaaminen

Vitaalikapasiteetilla tarkoitetaan sitä ilmamäärää, joka rauhallisesti hengitettäessä saadaan maksimaalisen uloshengityksen ja sisäänhengityksen välisenä tilavuuserona (Sovijärvi & Terho 2009). Hitaan vitaalikapasiteetin eli VC, Vital Capacity, mittaaminen on hyödyllistä sekä obstruktion että restriktion diagnosti-

kassa. Hitaan vitaalikapasiteetin mittaus suoritetaan ennen FVC- puhalluksia kolme kertaa siten, että normaalin lepo hengityksen jälkeen pyydetään tutkittavaa puhaltamaan keuhkot hitaasti niin tyhjiksi kuin mahdollista ja heti sen jälkeen vetämään keuhkot rauhallisesti täyteen ilmaa. (Sovijärvi ym. 2009, 169.) Hitaan vitaalikapasiteetin suoritukseen on useampiakin tapoja. Laajalti käytössä on myös tapa, jossa tutkittava lepo hengityksen jälkeen ensin puhaltaa keuhkot tyhjiksi, sitten vetää keuhkot rauhallisesti täyteen ilmaa ja puhaltaa keuhkot vielä kerran rauhallisesti niin tyhjiksi kuin mahdollista, jonka jälkeen hengittää normaalia lepo hengitystä. (Riski 2011.)

2.1.4.2 Nopean vitaalikapasiteetin mittaus

Nopea vitaalikapasiteetti eli FVC, Forced Vital Capacity, kuvaa keuhkojen toiminnallista tilavuutta ja hengityspalkeen liikkuvuutta (Sovijärvi & Piirilä 2003, 171). Nopea vitaalikapasiteetti on keuhkojen maksimaalinen uloshengitystilavuus nopean uloshengityksen yhteydessä. Dynaamisessa restriktiossa eli ahauttavassa keuhkosairaudessa FVC- arvo on matala (pienien hengitysteiden salpautuminen uloshengityksessä), mutta tähän ei välttämättä liity keuhkojen kokonaistilavuuden vajausta. (Kinnula & Sovijärvi 2005, 235.) Nopean vitaalikapasiteetin mittaus suoritetaan siten, että tutkittava lepo hengityksen jälkeen vetää keuhkot hitaasti täyteen ilmaa ja puhaltaa alle 1 sekunnin tauon jälkeen keuhkot niin tyhjiksi kuin mahdollista maksimaalisella voimalla. Hyväksymisen kriteerinä on kolme yhdenmukaista virtaus- tilavuuskäyrää, jossa käyrät ovat samannäköisiä eivätkä niiden arvot poikkea merkittävästi toisistaan. (Sovijärvi ym. 2009, 166.) Tuloksen toistettavuuskriteerien mukaan kahden suurimman FEV₁- arvon ero saa olla korkeintaan 150 ml samoin kuin kahden suurimman FVC:n ero. Mikäli FEV₁ tai FVC on alle litran, suurin sallittu ero on 100 ml. Kahden suurimman PEF- tuloksen ero saa olla korkeintaan 10 %. (Sovijärvi ym. 2009, 169.)

2.1.5 Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen virhelähteet

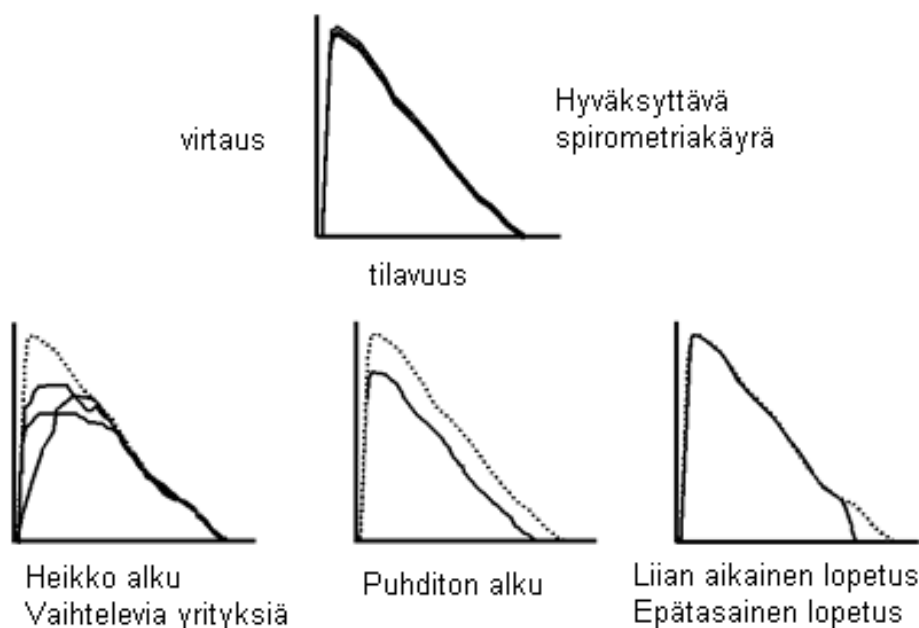
Virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen tuloksen luotettavuudelle on asetettava suuret vaatimukset. Tutkimusten mukaan Suomessa esiintyy vielä puutteita mm. puhalluskäyrien laatukriteerien noudattamisessa. Väärä tai väärin tulkittu mittaustulos saattaa johtaa väärään diagnoosiin, väärään hoitoon ja väärään arvioon esimerkiksi työkyvyttömyydestä. (Sovijärvi ym. 2009, 161.) Virhelähteet ovat jaettavissa laitevirheisiin, tutkimuksen suorittajan virheisiin, tutkittavasta johtuviin virheisiin ja tulosten tulkintaan liittyviin virheisiin (Sovijärvi ym. 2009, 177).

Spirometrialaitteesta johtuvia virheitä voivat olla ilmavuodot, anturivirheet, ohjelmavirheet, piirturivirheet tai laskentayksikön ja tietokoneen virheet (Sovijärvi ym. 2009, 177).

Tutkimuksen suorittajan mahdollisia virheitä ovat virheellinen kalibrointi, virheellisesti kirjatut tutkittavan esitiedot (sukupuoli, ikä, pituus, lääkitys), tutkittavan nenänsulkijan poisjääminen, väärä puhallusasento, kostunut virtausanturi, mittaustulosten väärä valinta, mittaus- ja laskentavirheet, väärät viitearvot ja heikko tutkittavan ohjaus ja kannustus (Sovijärvi ym. 2009, 177). Hoitajan on tunnistettava ja eliminoitava tutkittavan mahdolliset puhallusvirheet jo rekisteröintitilanteessa. Oikein suoritettut puhallukset estävät useimmat ongelmat, joten tutkittavan selkeä ja huolellinen ohjaus on ensiarvoisen tärkeää. Kaikki mahdolliset havaitut virheet pyritään poistamaan ja jos tämä ei onnistu, niistä tehdään merkintä potilastulosteeseen. (Riski 2008, 240; Sovijärvi ym. 2009, 177.)

Tutkittavasta johtuvia virheitä ovat huono yhteistyöhalukkuus, virheellinen puhallustekniikka, ilmavuoto suupielistä, käsi tai sormi joka peittää anturin takaosinämää, kieli tai pureminen ahtauttaa suukappaletta, löysä hammasproteesi, puhallusta häiritsevät oireet (yskä, rintakipu) ja lääkitysohjeiden noudattamatta jättäminen (Sovijärvi ym. 2009, 177). Mikäli puhalluksen alku myöhästyy, osa ilmasta eli tilavuudesta karkaa ulos ennen voimakasta ulospuhallusta. Tällainen virhe vääristää tutkittavan arvoja ja tällaisia puhalluksia ei tule milloinkaan hyväksyä. Tutkittavan puhaltaessa puhdittomasti, käyrässä ei ole kunnollista PEF-

huippua tai se ilmaantuu myöhään. Tällöin tutkittava saa matalan PEF- arvon. Tämän virheen merkitys korostuu, jos tutkittavan tekniikka paranee myöhemässä vaiheessa. Parasta puhallusta valittaessa PEF- arvolla on merkitystä, joten puhdittomia puhalluksia ei tule hyväksyä. Joskus tutkittava keskeyttää puhalluksen liian aikaisin tai hoitaja ei kannusta häntä puhaltamaan riittävän pitkään. Tämäkin virhe muuttaa tutkittavan arvoja, eikä virheellistä puhallusta tule hyväksyä. Tutkittavan yskänkohtaus kesken puhalluksen vaatii huolellista tarkastelua siitä, mihin kohtaan käyrällä yskänpiikit sijoittuvat. Joskus käy niin, ettei tutkittava onnistu puhaltamaan yhtään puhallusta yskimättä. Yskänpiikkien sijoittuminen mittauspisteiden kohdalle vääristää tutkittavan arvoja, eikä puhallusta tällaisessa tilanteessa pidä hyväksyä. Tutkittavan kieli saattaa estää ulosvirtausta, mikäli se siirtyy virtaustilavuusanturin eteen tai sisään. Tällöin puhallusarvot voivat kasvaa virheellisesti tai ulosvirtaus estyä kokonaan hetkellisesti. Toisinaan tutkittavan sormi tai sormet peittävät vahingossa osan virtaustilavuusanturin ritiläosasta. Tällöin tutkittavalle tulostuu suurikokoinen virtaustilavuuskäyrä, jonka puhallusarvot ovat niin hyvät, etteivät ne mahdu edes viitearvojen yläpäähän. (Riski 2008, 240.)



Kuva 2. Esimerkkejä puhalluksen ongelmakohtista virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksessa verrattuna onnistuneeseen puhalluskäyrään.

Lähde: <http://www.nationalasthma.org.au/content/view/331/418/>

2.1.6 Virtaus-tilavuusspirometrian viitearvosuositukset

Arvioitaessa spirometriatuloksia on otettava huomioon tutkittavan syntyperä. Kansainvälistymiskehityksen myötä ulkomaalaisia asuu Suomessa yhä enemmän. Maahanmuuttajat edustavat usein rotua, jossa keuhkot ovat pituuteen nähden pienemmät kuin suomalaisilla. Suomalaisen rakenteeltaan kookkaampien keuhkojen mukaan tehtyjen viitearvojen käyttäminen tulosten tulkinnassa voi johtaa virheellisiin arviointeihin ja sitä kautta väärin diagnooseihin. Suomalaisissa spirometrialaitteissa tulisi olla ECSC- viitearvot määritettynä erirotuisten spirometriatutkimuksia varten. (Piirilä ym. 2001, 4487 – 4491.)

Viitearvot ja niiden alarajat on laskettu siten, että 95 % normaaliväestöstä puhaltaa tuloksen, joka mahtuu viitealueelle. Suomalaisilla ja saamelaisilla on suositeltavaa käyttää suomalaisia Viljasen ym. viitearvoja vuodelta 1982. Keskieurooppalaisia Quanjerin ym. vuonna 1983 asetettuja ECSC- viitearvoja tulee

soveltaa muihin pohjoismaalaisiin, virolaisiin, latvialaisiin, liettualaisiin, venäläisiin, keskieurooppalaisiin, Välimeren maiden asukkaisiin, Lähi-Idän asukkaisiin sekä Latinalaisen Amerikan asukkaisiin. Muiden pienempikeuhkoisten etnisten rotujen viitearvot muodostuvat Quanjerin ym. viitearvoista Cotesin taulukon mukaan. Suomalaislapsilla suositellaan käytettävän suomalaisia Koillisen ym. viitearvoja. Keskieurooppalaisilla lapsilla suositellaan käytettävän Quanjerin ym. viitearvoja vuodelta 1995. (Sovijärvi ym. 2009, 172.)

2.1.7 Bronkodilataatiokoe

Bronkodilataatiokoe on tutkimus, jolla selvitetään keuhkoputkien obstruktion välitöntä palautuvuutta bronkodilatoivan lääkkeen vaikutuksesta. Palautuva obstruktio on astmalle tyypillistä. Bronkodilataatiokoe tehdään aina erikseen pyydettyäessä sekä virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen perusvaiheessa todetun obstruktiolöydöksen perusteella. Obstruktiolöydökseen viittaavat tutkittavan FEV1/ FVC tai FEV1/VC- arvon jääminen alle 88 % viitearvosta, MEF50- arvon aleneminen viitearvoon nähden (<62–63% viitearvosta) FVC:n tai VC:n ollessa normaali sekä astma- tai keuhkohtaumatauti epäilyn yhteydessä FEV1- arvo <90%, FVC <80%, PEF <75% ja/ tai MEF50 <62-63% viitearvosta. Aina ennen bronkodilataatiokoetta suoritetaan onnistunut perusvaiheen virtaus-tilavuusspirometriatutkimus. Sen jälkeen tutkittavalle annetaan bronkodilataattorilääke. Lääkkeen aerosolisäiliötä ravistetaan ja pyydetään tutkittavaa hengittämään maksimaalisesti ulos. Annostelukammion suukappale asetetaan tiiviisti tutkittavan suuhun ja suihkutetaan aerosolia kaksi annosta annostelukammioon siten, että salbutamoliannos on yhteensä 0,2 mg tai terbutaliiniannos 0,5 mg. Tutkittavaa pyydetään välittömästi suihkutuksen jälkeen vetämään keuhkot rauhallisesti täyteen lääkeainetta sisältävää ilmaa kammion ja sen jälkeen pidättämään hengitystä noin 10 sekuntia. Lääkkeen anto suoritetaan toistamiseen samalla tavalla minuutin kuluttua, jolloin kokonaisannos on 0,4 mg salbutamolia tai 1 mg terbutaliinia. Lasten lääkeannokset eivät saisi olla suurempia kuin 0,3 mg salbutamolia tai 0,75 mg terbutaliinia. Lääkkeen annon jälkeen odotetaan 10 – 15 min ennen toisen vaiheen puhalluksia, jotka suoritetaan samoin kuin

ensimmäisessä vaiheessa ja arvioidaan bronkodilatoivan lääkkeen vaikutus. (Sovijärvi ym. 2009, 174.) Merkitsevä bronkodilataatiovaste viittaa astmaan. Suomessa astman diagnostiikassa merkitseväenä rajana pidetään 12% paranemista FEV₁- ja FVC- arvoissa. (Kinnula & Sovijärvi 2005, 237.)

2.2 Diffuusiokapasiteetti

Hengityskaasujen vaihdunnan tutkiminen tarkoittaa hapen ja hiilidioksidin kulkuun liittyvien tekijöiden tutkimista. Eniten tutkitaan lopputulosta eli valtimoveren happi- ja hiilidioksidiosapaineita sekä aineenvaihdunnan ja hengityksen tilaa ilmaisevaa happo-emästasapainoa. Haluttaessa pelkistetysti tutkia keuhkokudoksen kaasujenvaihduntakykyä, käytetään tavallisessa kliinisessä toiminnassa diffuusiokapasiteetin mittausta. (Salorinne 2003, 203.) Diffuusiokapasiteettitutkimuksen avulla saadaan mitattua keuhkojen kokonaiskapasiteetti, diffuusiokapasiteetti, spesifinen diffuusiokapasiteetti ja jäännösilmatila. Diffuusiokapasiteettiarvo kuvaa keuhkojen kykyä siirtää hiilimonoksidia verenkiertoon. Spesifinen diffuusiokapasiteetti ilmoittaa diffuusiokapasiteetin suhteessa keuhkojen alveolaariseen tilavuuteen. Nämä suureet vakioidaan veren hemoglobiinipitoisuuden mukaan, koska anemia pienentää diffuusiokapasiteettia. (Kinnula ym. 2005, 239.)

2.2.1 Diffuusiokapasiteettitutkimuksen aiheet ja vasta-aiheet

Diffuusiokapasiteetin mittausta käytetään kun halutaan tutkia keuhkokudoksen kaasujenvaihdunta- ja toimintakykyä. Erityisesti keuhkokudokseen laaja-alaisesti vaikuttavien fibroosien, alveoliittien ja sidekudossairauksien vaikeusasteen ja hoitovasteen seuraamisessa on määrääjain toistetusta diffuusiokapasiteetin mittauksesta hyötyä. Mittausta käytetään myös emfyseeman diagnostiikassa ja sen vaikeusasteen arvioinnissa. Joidenkin lääkeaineiden sivuvaikutukset heikentävät diffuusiokapasiteettitulosta. Mittausta tarvitaan myös keuhkokudoksen toimintaa vahingoittavien sarkoidoositapausten seulonnassa ja seuran-

nassa. Diffuusiokapasiteettimittauksesta on hyötyä myös osana hengenahdistuksen ja hypoksemian syiden selvittelyssä. Mittaus täydentää muilla keuhkofunktio tutkimuksilla saatua tietoa keuhkojen kaasujenvaihtokyvystä. (Salorinne 2003, 203.) Diffuusiokapasiteettitutkimusta ei voida suorittaa, mikäli tutkittavan keuhkojen tilavuus on erittäin pieni (Kinnula & Sovijärvi 2005, 239). Mittausta ei yleensä suoriteta akuutin keuhkoinfektion tai astman pahenemisvaiheen aikana, ellei erityisesti haluta tutkia niiden aiheuttamaa häiriötä (Salorinne 2003, 204).

2.2.2 Potilaan esivalmistelu diffuusiokapasiteettimittaukseen

Mittaustilanne pyritään vakioimaan hyvin, koska useat tavalliseen elämään kuuluvat seikat voivat vaikuttaa diffuusiokapasiteetin hetkelliseen arvoon. Tutkittavan tulisi istua rauhallisesti laboratorion tiloissa vähintään 15 minuutin ajan ennen tutkimuksen alkua. Käytävissä tulee olla ajankohtainen hemoglobiiniarvo, koska tulos vakioidaan veren hemoglobiiniarvon mukaan. Tutkimukseen tulijan olisi syytä lopettaa tupakointi 12 tuntia (mutta viimeistään neljä tuntia) ennen mittausta, koska hiilimonoksidin puoliintumisaika verestä ilmaa hengitettäessä on 5,5 tuntia. (Salorinne 2003, 204.)

2.2.3 Diffuusiokapasiteettitutkimuksen suoritus

Tutkimuksessa mitataan yleensä hiilimonoksidin diffuusiota keuhkoihin, jolloin tavallisin tekniikka on nk. kertahengitysmenetelmä. Tutkimuksen alkuvaiheessa mitataan hidas vitaalikapasiteetti. Tämän jälkeen tutkittava vetää keuhkoihinsa kaasuseosta, jossa on hapen ja typen lisäksi noin 0,3 % hiilimonoksidia sekä noin 5 % heliumia. Hengityksen pidätyksen aikana (n. 10 sekuntia) hiilimonoksidia diffundoituu keuhkorakkuloista verenkiertoon, kun sen sijaan helium jää alveolitilaan. Pidätyksen jälkeen mitataan uloshengitysilman hiilimonoksidin ja heliumin osuudet. (Kinnula & Sovijärvi 2005, 239.)

2.3 Typpioksidin mittaus uloshengitysilmaasta

Astman synnyssä oleellista on hengitystietulehduksen kehittyminen. Tulehduksen edetessä keuhkoputkiin ilmaantuu toimintahäiriöitä, jotka johtavat keuhkoputkien seinämän lihaskudoksen poikkeavaan supistumiseen erilaisten ärsykkeiden takia. Keuhkoputkien tulehdus ja toimintahäiriöt aiheuttavat astman tyypilliset oireet eli yskän, hengenahdistuksen ja hengityksen vinkunan. Keuhkoputkiston tulehdus aiheuttaa välittäjäaineiden avulla epiteeli- ja endoteelisolujen ja makrofagien typpioksidituotannon kasvun, jolloin uloshengitysilman typpioksidipitoisuus kasvaa normaalia suuremmaksi. Näin tapahtuu erityisesti silloin, kun tulehtuneessa kudoksessa on poikkeavan paljon eosinofiilejä. Uloshengitysilman lisääntynyttä typpioksidipitoisuutta voidaan pitää hengitysteiden eosinofiilisen tulehduksen osoittajana. Typpioksidikaasua ilmaantuu pieniä määriä myös terveiden henkilöiden uloshengitysilmaan. Astmapotilailla, joiden hoidossa ei ole käytetty tulehdusta hoitava astmalääkkeitä, uloshengitysilman typpioksidipitoisuus on useimmiten kasvanut. Typpioksidipitoisuuden määrä liittyy astman vaikeusasteeseen, keuhkoputkien supistumisherkkyteen ja yskösten eosinofiilien määrään. (Sovijärvi & Malmberg 2005, 245.)

2.3.1 Typpioksidimittauksen aiheet ja vasta-aiheet

Typpioksidimittauksista on todettu selvästi olevan hyötyä astman toteamisessa muiden tutkimusten täydennyksenä. Mittauksen avulla voidaan löytää sellaiset potilaat, joilla on tyypillisiä astmaoireita kuten kroonista yskää, mutta joilla ei muilla keuhkojen toimintatutkimuksilla voida osoittaa olevan astmaa. Toinen tärkeä käyttömahdollisuus on astman hoidon seuranta. Menetelmää voidaan käyttää kortikosteroidiannoksen tason määrittelyyn ja täsmähoitoon. Kolmantena käyttöalueena ovat astman ja keuhkohtaumataudin erotusdiagnostiikka ja niiden keuhkohtaumatautipotilaiden havaitseminen, joilla on astman kaltaista tulehdusta. Neljäntenä käyttöalueena voidaan erikseen mainita lapsipotilaat. Mittauksen helppous on suuri etu lapsipotilaiden kohdalla. (Sovijärvi ym. 2005, 248.)

2.3.2 Typpioksidimittauksen suoritus

Potilas tulee typpioksidimittaukseen samoin esivalmisteluun kuin muihinkin keuhkojen toimintatutkimuksiin. Uloshengitysilman typpioksidipitoisuus voidaan helposti mitata kemiluminesenssimenetelmällä. Mittaus on tutkittavalle vaivaton ja kestää vain noin 10 – 15 minuuttia. Tulos on nähtävissä välittömästi. Oleellista mittauksessa on, että uloshengityksen virtaus on vakioitu tietyn suuruiseksi, sillä virtausnopeus vaikuttaa typpioksidipitoisuuteen. (Sovijärvi ym. 2005, 246.) Tutkittava vetää keuhkot täyteen typpioksiditonta ilmaa ja puhaltaa sen jälkeen hitaasti ulos vastusta vastaan, joka rajoittaa ilmanvirtauksen 50 ml:aan sekunnissa. Samalla nenän ja nenän sivuonteloiden tuottaman typpioksidin vaikutus tulokseen minimoidaan (pehmeä kitalaki sulkeutuu). Uloshengitysilman virtausta säädellään siten, että tutkittava näkee tietokonepäätteeltä uloshengitysilman virtauksen ja sallitun virtausalueen. Typpioksiditaso mitataan hitaan uloshengityksen loppuvaiheesta. Terveellä aikuisella uloshengitysilman typpioksidipitoisuus (FENO) on yleensä alle 30–35 yksikköä (ppb). Uusilla monivirtausmenetelmillä voidaan selvittää erikseen keuhkoputkien ja keuhkorakkuloiden tulehduksen aiheuttamat muutokset uloshengityksen typpioksidipitoisuudessa. (Sovijärvi & Terho 2009.)

2.4 Potilaan ohjaus

Ohjaus-käsitettä käytetään hoitotyössä ja hoitotieteessä paljon. Ohjaus määritellään potilaan ja hoitajan väliseksi aktiiviseksi, kaksisuuntaiseksi vuorovaikutussuhteeksi, jossa molemmilla on yhteinen tavoite ja päämäärä. Ohjauksen tärkein tavoite on tiedon jakaminen, mutta ohjaus ei ole pelkästään informaation antamista, vaan myös sosiaalisten taitojen ja oman hoidon opettamista. Ohjauksen avulla potilas voi osallistua ja sitoutua omaan hoitoonsa sekä olla aktiivinen jäsen tässä prosessissa. Potilaan ohjaus on moniammatillista ja kurinalaista yhteistyötä, se nähdään merkittävänä hoitotyön auttamismenetelmänä ja keskeisenä terveyden edistämisen menetelmänä sekä terveyskeskuksissa että

sairaaloissa. Potilaat arvostavat ohjausta ja ymmärtävät sen kuuluvan kiinteästi hoitoon. (Tähtinen 2007,3.)

Potilasohjauksen voidaan määritellä olevan tavoitteellista toimintaa potilaan ja hoitohenkilökunnan välillä. Tavoitteelliseksi toiminnaksi sen tekee osapuolten yhteinen päämäärä. Tärkeä osa potilasohjausta on myös tasavertaisuus. Potilasohjauksessa on huomioitava, että potilaan tila vaikuttaa yhteistyökykyyn ja näin kykyyn vastaanottaa ohjausta. Jännitys tai pelko voivat haitata ohjeiden omaksumista, samoin kuin esimerkiksi väärät käsitykset joista potilas on haluton luopumaan. (Leino 2007.)

Potilaita ohjaavalta hoitajalta vaaditaan kokemusta, vuorovaikutustaitoja, ammattitaitoa, motivaatiota, intuitiota ja hyvää ihmiskäsitystä. Potilaan ohjauksesta on luonnollisesti etua potilaalle, mutta myös sitä järjestävälle organisaatiolle. Potilaiden kohdalla suuri etu on että ohjaus lisää turvallisuudentunnetta ja voi näin johtaa parempiin tuloksiin yhteistyössä. (Leino 2007.)

Potilaan ohjaustilanteessa tulisi huomioida ohjattavan taustatekijät, motivaatio- taso, ohjauksen oikea-aikaisuus sekä ohjauksen kielellinen ymmärrettävyys ja selkeys. Ohjauksessa kannattaa suosia positiivista otetta ja varata riittävästi aikaa ohjaustapahtumalle. (Leino 2007)

Vieraasta kulttuurista tulevan potilaan kanssa työskenneltäessä tulee lisäksi olla joustava ja pyrkiä ymmärtämään erilaisuutta, kuunnella erityisen tarkkaavaisesti, varmistaa yhteisymmärrys kysymällä herkästi, ymmärsikö oikein sekä viestiä selkeästi. Aina ei löydy yhteistä kieltä potilaan kanssa ja näissä tilanteissa on yleensä turvauduttava tulkin apuun. (Laine ym. 2005, 197, 199.) Toisesta kulttuurista tulevan potilaan kanssa aikaa täytyy varata asioiden perinpohjaiseen selittämiseen sekä sanoin että kuvien tai esimerkkien avulla. Pienetkin asiat voivat vaatia tarkempaa selvittämistä. Esimerkiksi kysymys *ymmärsitkö* tuottaa usein myöntävän vastauksen, vaikka potilas ei olisi alkuunkaan ymmärtänyt. (Laine ym. 2005, 203.)

Potilasohjauksen merkitys on suuri tutkimuksissa, jotka ovat monivaiheisia ja vaativat hyviä yhteistyötaitoja niin potilaalta kuin hoitajaltakin. Keuhkofunktio-

kimukset ovat hyvä esimerkki tällaisista tutkimuksista, joissa hyvän potilasohjauksen merkitys korostuu. Oikein suoritettavat puhallukset ovat avain keuhkofunktio tutkimusten onnistuneeseen suoritukseen, joten tutkittavan huolellinen ja selkeä kannustus ovat ensiarvoisen tärkeitä. (Riski 2008, 240.)

3 OPINNÄYTETYÖN TARKOITUS, TAVOITE JA TEHTÄVÄT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä englanninkieliset esivalmistelu- ja puhallutusohjeet virtaus-tilavuusspirometriatutkimukseen, diffuusiokapasiteetti- ja uloshengitysilman typpioksidimittaukseen. Ohjeet on tarkoitettu tutkimuksia tekeville hoitajille avuksi tehtäessä keuhkofunktio tutkimuksia ei-suomenkielisille potilaille. Ohjeisiin sisältyy myös tavallisimpien puhallusvirheiden korjaamis- ja eliminoimisohe.

Opinnäytetyön tavoitteena on auttaa hoitajia suoriutumaan paremmin keuhkotutkimustilanteessa vieraskielisen potilaan kanssa, jotta keuhkotutkimuksiin tullut potilas selviää puhalluksista helpommin ja saa täten luotettavia tutkimustuloksia keuhkotutkimuksista. Ohjeita on myös tarkoitus käyttää Turun ammattikorkeakoulussa bioanalytikkokoulutuksessa. Tavoitteena on tehdä selkeät ohjeet, joiden käyttö ei vaadi hoitajalta erityistä englannin kielen taitoa.

Opinnäytetyön tehtävä on tuottaa seuraavat englanninkieliset ohjeet hoitajalle ja tutkittavalle keuhkojen toimintatutkimuksia varten:

- 1) Tutkittavan esivalmisteluohjeiden noudattaminen
- 2) Hitaan vitaalikapasiteetin mittaus
- 3) Nopean vitaalikapasiteetin mittaus
- 4) Diffuusiokapasiteetin mittaus
- 5) Uloshengitysilman typpioksidimittaus
- 6) Puhallusvirheiden korjaamis- ja eliminoimisohe

4 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

4.1 Opinnäytetyön käytännön toteutus

Aihe opinnäytetyöhön tuli yliopettaja Hanna-Maarit Riskin aloitteesta syyskuussa 2010. Työ aloitettiin jäsentämällä tutkimustehtävän sisältö ja tavoite. Ohjepaketin sisältöä muutettiin hieman loppusyksyllä 2010, jolloin ohjepaketin lopullinen muoto varmistui. Englanninkielisten ohjeiden pohjana päätettiin käyttää olemassa olevia TYKS:in kliinisen fysiologian osaston työohjeita. Spirometria- ja diffuusiokapasiteettitutkimusten ohjeiden käyttöä varten pyydettiin suullinen lupa TYKS:in kliinisen fysiologian osastolta. Sieltä saatiin lupa kyseisten ohjeiden käyttöön avuksi työn tekemiseen.

Aiheenvalinnan yhteydessä pohdittiin opinnäytetyön kielen valintaa. Vaihtoehtona oli opinnäytetyön kirjoittaminen kokonaan englannin kielellä tai ainoastaan ohjeiden kirjoittaminen englannin kielellä ja itse opinnäytetyön raportointi suomen kielellä. Jälkimmäiseen vaihtoehtoon päädyttiin, koska ohjeista toivottiin olevan hyötyä nimenomaan suomenkielisille hoitajille.

Ohjeiden laatiminen aloitettiin alkukeväällä 2011. Työ toteutettiin siten, että olemassa olevien ohjeiden mukaan käännettiin ohjeet englannin kielelle. Sanamuotoja ja ohjeiden ulkoasua pohdittiin yhdessä ohjaavan opettajan kanssa useaan kertaan. Päätettiin, että ohjeisiin tulee sekä suomen- että englanninkieliset ohjeet selkeyden takia.

4.2 Opinnäytetyön metodologiset lähtökohdat

Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee ammatillisessa kentässä toiminnan ohjeistamista, opastamista, järjestämistä tai järjeistämistä (Airaksinen 2009). Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee tietoa, jonka avulla tekijä itse voi toiminnallista osuutta perustellusti täsmentää, rajata, kehittää, uudistaa sekä luoda kohdetta ja käyttäjää paremmin palvelevaksi (Vilkkä 2010). Toiminnallinen opinnäytetyö voi olla alasta riippuen esimerkiksi ammatilliseen käytäntöön suunnattu ohje, kuten perehdyttämisopas,

ympäristöohjelma tai turvallisuusohjeistus. Se voi olla myös jonkin tapahtuman toteuttaminen. Toteutustapoja voivat olla kirjat, kansiot, vihkot, oppaat, cd-romit, portfoliot, kotisivut tai tapahtuman järjestämiset. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9.) Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tuotos tulee olemaan vihko, joka sisältää ohjeet avuksi hoitajille keuhkojen toimintatutkimusten suorittamiseksi englannin kielellä.

Toiminnallinen opinnäytetyö koostuu kahdesta eri osiosta; toiminnallisesta osuudesta eli produktista ja prosessin dokumentoinnista ja arvioinnista eli opinnäytetyöraportin kirjoittamisesta (Airaksinen 2009). Toiminnallinen osuus tuotetaan olemassa olevan teoreettisen tiedon avulla (Vilkkä 2010). Opinnäytetyön tulisi olla työelämälähtöinen, käytännönläheinen, tutkimuksellisella asenteella toteutettu ja osoittaa riittävällä tasolla alan tietojen ja taitojen hallintaa (Vilkkä ym. 2003, 10).

4.3 Opinnäytetyön eettisten näkökohtien tarkastelu

Yksi tieteellisen tutkimuksen eettisen hyväksyttävyyden ja sekä luotettavuuden ja tulosten uskottavuuden edellytys on, että tutkimus on tehty hyvän tieteellisen käytännön mukaan. Hyvään tieteelliseen käytäntöön kuuluu esimerkiksi rehellisyys, huolellisuus ja tarkkuuden vaaliminen tutkimustyössä, eettisesti hyväksytyjen tiedonhakumenetelmien soveltaminen, avoin ja salailematon luonne tutkimuksessa, toisten tutkijoiden työn kunnioitus ja sen merkityksen myöntäminen omassa tutkimuksessa, tutkimuksen yksityiskohtainen toteutus ja raportointi, tutkimukseen osallistuvien henkilöiden osuuden ja vastuiden tarkka määrittely ennen heidän työnsä aloittamista sekä tutkimuksen kannalta merkittävien sidonnaisuuksien ilmoittaminen tutkimustuloksia julkaistaessa. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2002, 3.)

Tämän opinnäytetyön aiheen luonne ei ole varsinaisesti tutkiva vaan enemmän toiminnallinen, mutta tutkimuseettiset näkökohdat on pyritty työssä asianmukaisesti huomioimaan.

Opinnäytetyön aiheen valinta on pyritty tekemään siten, että opinnäytetyöstä olisi mahdollisimman paljon hyötyä keuhkofunktiotutkimuksia suorittavien yksiköiden käytännön työssä. Aihetta ei ole valittu siksi, että se olisi helppo toteuttaa, vaan työn tekeminen on asettanut haasteita tekijälleen. Keskeinen seikka tutkimusetiikan kannalta on tutkimuksesta saatava hyöty. Tämän opinnäytetyön tuloksena voidaan lisätä keuhkojen toimintatutkimusten laadukkuutta antamalla välineitä toimintatapojen yhtenäistämiseksi. Ohjattaessa suomen- ja muilla kielillä asioivia tutkittavia yhtenevin ohjein, tutkimuksen suorittaminen yhtenäistyy eikä riipu esimerkiksi ohjaavan hoitohenkilökunnan jäsenten kielitaidoista. Myös tutkittava hyötty selkeistä ohjeista, jotka pysyvät muuttumattomina eri suorituskerroilla, ohjaajan mahdollisesta vaihtumisesta huolimatta. Huomionarvoista on, ettei ohjeita ole varsinaisesti itse laadittu, vaan ne on toteutettu yleisesti käytössä olevien, toimiviksi koettujen ohjeiden perusteella.

Opinnäytetyön aihe, tarkoitus ja tavoite sekä työn toteutussuunnitelma kuvattiin tutkimussuunnitelmassa, jonka perusteella haettiin tutkimuslupaa Turun ammattikorkeakoululta bioanalytiikan koulutusohjelmalta. Tutkimuslupa myönnettiin syksyllä 2010.

Tiedeyhteisö ja tutkija ovat vastuussa yhteiskunnalle ja itselleen tutkimuksensa eettisistä ratkaisuista. Tutkimuseettiset kysymykset voidaan jakaa tiedonhankintaa ja tutkittavien suojaa koskeviin normeihin sekä tutkijan vastuuta tulosten soveltamisesta koskeviin normeihin. Tutkimustyön eettiset kysymykset ovat erityisen tärkeitä inhimillistä toimintaa tutkivissa tieteissä kuten hoitotieteessä, lääketieteessä sekä yhteiskunta- ja käyttäytymistieteissä. (Vehviläinen-Julkunen 1998, 26.)

Varsinaisia tutkittavia ei tämän opinnäytetyön toteutukseen liity, joten eettiset kysymykset koskevat lähinnä tiedonhankintaa ja tutkijan vastuuta. Lähdeaineistona käytettiin potilasohjeita, joiden käyttöön on haettu suullinen lupa. Potilasohjeet pyrittiin kääntämään mahdollisimman tarkasti, jotta ohjeet eivät muutu tai vääristy käänösvaiheessa. Tässä tukena oli opinnäytetyön teoriaosuus. Lisäksi apuna käytettiin englannin kieltä hyvin osaavaa asiantuntijaopiskelijaa, joka auttoi ohjeiden kieliasun muokkaamisessa.

5 ENGLANNINKIELISTEN OHJEIDEN LAADINTA JA TUOTOKSEN TARKASTELU

Englanninkielisten ohjeiden laadinta aloitettiin valitsemalla ne ohjeet, jotka haluttiin englannin kielelle kääntää. Valinta suoritettiin sillä perusteella, mihin tutkimuksiin ohjeita koettiin eniten tarvittavan. Varsinaisena lähtökohtana työlle oli virtaus-tilavuusspirometriatutkimuksen ohjeiden kääntäminen englannin kielelle, mutta lisäksi haluttiin kääntää ohjeet myös diffuusiokapasiteetti- ja uloshengitysilman typpioksidimittauksiin.

Näitä tutkimuksia suorittavissa yksiköissä on toimivat ja hyvät ohjeet tutkimusten suorittamiseen, joten TYKS:in kliinisen fysiologian yksiköltä pyydettiin lupahaidän laatimiensa virtaus-tilavuusspirometriaohjeiden sekä diffuusiokapasiteetin mittaushjeiden käyttöön englanninkielisen tuotoksen pohjana. Ohjeita esivalmistelukyselyyn tai uloshengitysilman typpioksidimittaukseen heiltä ei saatu, koska sellaisia ei ollut yksikössä käytettävissä. Luvat virtaus-tilavuusspirometriatutkimusohjeiden ja diffuusiokapasiteettitutkimuksen ohjeiden käyttöön myönnettiin ja pyydetyt ohjeet saatiin avuksi tuotoksen tekemiseen.

Kirjoitustyö aloitettiin virtaus-tilavuusspirometria- ja diffuusiokapasiteettiohjeiden kääntämisellä englannin kielelle. Termien kääntämisen apuna käytettiin englanninkielistä alan kirjallisuutta. Uloshengitysilman typpioksidimittauksen suoritushjeen pohjana käytettiin Sovijärven ja Malmbergin (2005) kirjoittamaa artikkelia ”Hengitysteiden ja keuhkokudoksen tulehduksen määrittäminen hengitysilmaasta”. Esivalmistelukyselyn pohjana käytettiin Sovijärven ym. (2009) Moodi-lehdessä julkaisemaa ”Spirometria- ja PEF- mittausten suoritus ja tulkinta”-suositusta. Tavallisimpien puhallusvirheiden korjaamishjeen sisältö valittiin Riskin (2008) Moodi-lehdessä julkaistun artikkelin ”Ulospuhalluksen ongelmakohtia spirometriatutkimuksessa” sisällön perusteella sekä edellä mainitun Sovijärven ym. (2009) Spirometria- ja PEF- mittausten suoritus ja tulkinta- suosituksen pohjalta.

Valmis ohjepaketti sisältää siis ohjeet esivalmisteluohjeiden noudattamisen tarkastamiseen, virtaus-tilavuusspirometriatutkimukseen kuuluvien hitaan ja nope-

an vitaalikapasiteetin mittaukseen, diffuusiokapasiteettimittaukseen, uloshengitysilmän typpioksidimittaukseen sekä yleisimpien puhallusvirheiden korjaamiseen ja eliminoimiseen.

Ohjeista haluttiin koota yhtenäinen ”paketti” ja niistä muodostettiin vihko, joka sisältää kannen sekä edellä mainitut ohjeet. Ohjevihkosen pituus on yhdeksän sivua. Ohjeisiin sisältyy sekä englanninkielinen ohje että sen suomennos, joka on kirjoitettu jokaiseen kohtaan englanninkielisen tekstin alapuolelle pienemmällä, kursivoidulla tekstillä. Tarkoitus on, että hoitaja voi halutessaan tarkastaa suomennoksesta, mitä hän pyytää tutkittavalta ja missä vaiheessa tutkimusta edetään. Suomenkielisen tekstin on kuitenkin tarkoitus olla huomaamattomampi kuin itse englanninkielisen ohjetekstin. Fontin tyyppi ja koko on pyritty valitsemaan siten, että ohjeista tulisi mahdollisimman selkeät ja helpot käyttää. Ohjeissa näkyy kuitenkin tekijänsä tyyli, eikä sitä ole lähdetty muuttamaan.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön aiheen valinta lähti kirjoittajan omasta kiinnostuksesta ja valittiin yhdessä ohjaavan opettajan kanssa. Hyvä tutkimusaihe on alku hyvälle tutkimukselle. Lopullinen aihe syntyy yleensä useiden neuvottelu- ja harkintavaiheiden jälkeen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 66.) Aiheenvälinnassa alusta asti selvää oli englanninkielisten ohjeiden kirjoittaminen puhalluskokeisiin. Kaikkiin mahdollisiin keuhkofunktio tutkimuksiin ei ohjeita voitu samalla kertaa laatia, joten ohjeet rajattiin tehtäväksi spirometriatutkimuksiin, diffuusiokapasiteettitutkimukseen ja uloshengitysilman typpioksidimittaukseen. Näiden ohjeiden lisäksi kirjoittajan mielestä tarvittiin esivalmisteluohjeiden noudattamista kartoittava kysely sekä puhallusvirheiden korjaamiseen ja eliminoimiseen oma ohjeensa.

Tämän opinnäytetyön spirometriaa koskeva teoriaosuus koostuu spirometriatutkimukseen liittyvistä aiheista; tutkimuksen aiheista ja vasta-aiheista, spirometrian suureista, tutkimuksen suorittamisesta, tutkimukseen valmistautumisesta ja viitearvosuosituksista. Viitearvot haluttiin mainita siksi, että Suomessa käytössä olevat viitearvot eivät ole käytössä kansainvälisesti ja Suomessakin valitaan tiettyä syntyperää edustaville tutkittaville omat viitearvonsa suomalaisen suosituksen mukaan. Lisäksi teoriaa löytyy diffuusiokapasiteettitutkimuksesta ja uloshengitysilman typpioksidimittauksesta taustaksi opinnäytetyössä laadituille ohjeille. Oma kokonaisuutensa on potilaan ohjaukseen liittyvä osuus, jolla on suuri merkitys tässä opinnäytetyössä.

Teoriaosan aiheet ja otsikot on valittu siten, että ne olisivat mahdollisimman loogisia ja muodostaisivat itse työn, ohjepaketin, kanssa toimivan kokonaisuuden.

Jotta tehdyistä englanninkielisistä puhallutusohjeista olisi jatkossa hyötyä, tulee niiden olla mahdollisimman virheettömät niin kielen kuin asiasisällön suhteen. Ohjeet on laadittu käytössä olevien hyvin suunniteltujen suomenkielisten ohjeiden pohjalta, joiden sisältö on käytännössä todettu toimivaksi. Kaikkiin laadittuihin ohjeisiin ei ollut suomenkielistä vastinetta ja niiden laatimisessa apuna on käytetty Spirometria- ja PEF- tutkimusten suorittamisen suosituksia. (Sovijärvi

ym. 2009.) Kirjoittaja on itse suorittanut keuhkofunktio tutkimuksia käytännössä ja nimenomaan näiden ohjeiden mukaan, eikä ole niissä puutteita huomannut. Alkuperäiset ohjeet ovat sellaisenaan toimivat ja hyvät, joten käänös vaiheessa ei lähdetty niitä muuttamaan. Kieliasun parantamiseksi on tehty töitä ohjaavan opettajan kanssa ja pyydetty ulkopuolista apua kieliongelmissa. Ohjeiden sisältö ja kieliasu on tarkastettu moneen kertaan ja useiden henkilöiden toimesta.

Kaikissa tutkimuksissa pyritään arvioimaan tehdyn tutkimuksen luotettavuutta. Luotettavuuden arvioinnissa käytetään usein termejä reliabiliteetti, joka kuvaa mittaustulosten toistettavuutta ja validiteetti, joka kuvaa mittarin tai tutkimusmenetelmän kykyä mitata juuri sitä, mitä on tarkoitus mitata. Reliaabelius voidaan todeta useammalla tavalla, esimerkiksi kahden arvioijan päätyessä samanlaiseen tulokseen voidaan tuloksen katsoa olevan reliaabeli. (Hirsjärvi ym. 2007, 226-227.)

Tämän opinnäytetyön validiteettia vahvistaa työssä käytetty laadukas aineisto; kirjallinen materiaali keuhkofunktio tutkimuksista sekä puhallusohjeet ja tutkimusten suoritusta koskevat suositukset. Ohjeiden pohjana käytetyt TYKS:in työohjeet sekä Suomen Kliinisen Fysiologian Ydistyksen ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen (Sovijärvi ym. 2009) suositukset tukevat osaltaan laadittujen englanninkielisten ohjeiden validiteettia. Validiteettia lisää myös se, että kirjoittaja on itse suorittanut keuhkofunktio tutkimuksia käytännössä. Validiteettia heikentävä seikka on se, ettei ohjeita ole päästy käytännössä testaamaan ei-suomalaisille tutkittaville.

Reliabiliteettia tässä työssä voidaan tarkastella siten, että saataisiinko kirjoitetuista englanninkielisistä ohjeista samanlaisia kerrasta toiseen. Kaikki ohjeet on kirjoitettu olemassa olevia ohjeita tai suosituksia apuna käyttäen, joten ne eivät muuttuisi merkittävästi, vaikka ohjeet kirjoitettaisiin uudestaan. Reliabiliteettia tukee se, ettei ohjeisiin ole lisätty mitään omaa.

Yhteen vetona voidaan todeta, että tämän opinnäytetyön tutkimustehtävä tuli onnistuneesti täytetyksi. Valmiita englanninkielisiä ohjeita voidaan käyttää niitä tarvitsevilla tutkimusyksiköissä sekä Turun ammattikorkeakoulun bioanalytiik-

kokoulutuksessa jo opiskeluvaiheen harjoituksissa. Tulevaisuudessa tutkittavia voidaan ohjata keuhkofunktio tutkimuksissa myös englannin kielellä ja samalla edistää tutkimusten onnistumista ja laadukkuutta.

Jatkotutkimusaiheena tämän opinnäytetyön tuloksena syntyneitä englanninkielisiä ohjeita voitaisiin kokeilla käytännössä jossakin keuhkofunktio tutkimuksia suorittavassa yksikössä. Haasteena olisi riittävän suuri englannin kielellä asioivien tutkittavien määrä, mutta tutkimuksen avulla voitaisiin selvittää, ovatko ohjeet käytännössä toimivat ja onnistuuko tutkimusten suoritus niiden avulla helpommin.

Toisena jatkotutkimusaiheena voisi olla englanninkielisten ohjeiden laadinta muihin kliinisen fysiologian tutkimuksiin kuten PEF- mittaukseen tai rasisusergometriaan.

LÄHTEET

- Airaksinen, T. 2009. Toiminnallisen opinnäytetyön kirjoittaminen: Toiminnallinen opinnäytetyö tekstinä. Viitattu 1.2.2011. <http://www.slideshare.net/TiinaMarjatta/toiminnallinen-opinnytety-tekstin>
- Barnett, M. 2006. Chronic obstructive pulmonary disease in primary care. Iso-Britannia: Whurr publishers limited.
- Dakin, J.; Kourteli, E. & Winter, R. 2003. Making sense of lung function tests. Iso-Britannia: Arnold publishers.
- Gissler, M.; Malin, M. & Matveinen, P. 2006. Maahanmuuttajat ja julkiset palvelut. Helsinki: Sosiaali- ja terveysalan tutkimus- ja kehittämiskeskus, 3.
- Hirsjärvi, S.; Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Aiheen valinta ja rajaaminen. Teoksessa Tutki ja kirjoita. Keuruu: Otavan kirjapaino OY, 66 - 88.
- Hyatt, R.; Scanlon, P. & Nakamura, M. 2009. Interpretation of pulmonary function tests: a practical guide. USA: Mayo foundation for medical education and research.
- Kinnula, V. & Sovijärvi, A. 2005. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Teoksessa Kinnula, V.; Brander P. E. & Tukiainen P. (toim.) Keuhkosairaudet. 3. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kustannus OY Duodecim, 231 – 243..
- Laine, A.; Ruishalme, O.; Salervo, P.; Siven, T. & Välimäki, P. Opi ja ohjaa sosiaali- ja terveysalalla. Porvoo: WSOY.
- Leino, K. 2007. Potilaan ohjauksen ihannemalli. Viitattu 12.4.2011. www.hus.fi
- Paunonen, M. & Vehviläinen- Julkunen, K. (toim.) 1997. Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. Juva: WSOY.
- Piirilä, P.; Lindqvist, A.; Ryttilä, P.; Välimäki, P. & Sovijärvi, A. 2001. Mitä viitearvoja tulisi käyttää Suomeen muuttaneiden ulkomaalaisten spirometriatuloksia arvioitaessa? Suomen lääkärilehti 44/2001, 4487 – 4492.
- Riski, H-M. 2008. Ulospuhalluksen ongelmakohtia spirometriatutkimuksessa. Moodi 6/2008, 240-243.
- Salorinne, Y. 2003. Kaasujenvaihdunnan tutkiminen levossa. Teoksessa Sovijärvi, Ahonen, Hartiala, Länsimies, Savolainen, Turjanmaa & Vanninen (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppi-lääketiede. Hämeenlinna: Kustannus OY Duodecim, 203 - 220.
- Sepänmaa, S. 2011. Spirometria. Viitattu 23.3.2011. http://kliinfysohit.com/spirometria_toimintakoe.doc
- Sovijärvi, A.; Kainu, A.; Malmberg, P.; Pekkanen, L. & Piirilä, P. 2009. Spirometria- ja PEF- mitausten suoritus ja arviointi, 11. painos. Moodi 3/2009, 161 – 184.
- Sovijärvi, A. & Malmberg, P. 2005. Hengitysteiden ja keuhkokudoksen tulehduksen määrittäminen hengitysilmaasta. Teoksessa Kinnula, V.; Brander P. E. & Tukiainen P. (toim.) Keuhkosairaudet. 3. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kustannus OY Duodecim, 244 - 250.
- Sovijärvi, A. & Piirilä, P. 2003. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Sovijärvi, Ahonen, Hartiala, Länsimies, Savolainen, Turjanmaa & Vanninen (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppi-lääketiede. Hämeenlinna: Kustannus OY Duodecim, 170 - 187.

Sovijärvi, A. & Terho, E. 2009. Tavallinen keuhkojen toimintakoe eli spirometria. Viitattu 23.3.2011. www.terveyskirjasto.fi

Tapola, H. 2004. Tutkimuspyyntö ja potilaan valmistaminen tutkimuksiin ja toimenpiteisiin. Teoksessa Penttilä, I. (toim.) Kliiniset laboratoriotutkimukset. Helsinki: WSOY.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2002. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausten käsitteleminen. Helsinki: Tutkimuseettinen neuvottelukunta, 3.

Tähtinen, T. 2007. Hoitohenkilöstön potilasohjausvalmiudet. Pro gradu- tutkielma. Oulun yliopisto: Hoitotieteen ja terveystieteiden laitos.

Vehviläinen-Julkunen, K. 1998. Hoitotieteellisen tutkimuksen etiikka. Teoksessa Paunonen, M. & Vehviläinen-Julkunen, K. Hoitotieteen tutkimusmetodiikka. Juva: WSOY.

Vilka, H. 2010. Toiminnallinen opinnäytetyö. Viitattu 1.2.2011. http://vilka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino OY.

Englanninkieliset ohjeet keuhkofunktiotutkimusten suorittamiseen



<http://wcpit.pl/>

Sara Rinne

Turun AMK 2011

SISÄLTÖ:

Before the tests – <i>ennen tutkimusta</i>	s. 3
Vital capacity test – <i>hidas vitaalikapasiteetti</i>	s. 5
Forced vital capacity test – <i>nopea vitaalikapasiteetti</i>	s. 6
Diffusion capacity test – <i>diffuusiokapasiteetti</i>	s. 7
Exhaled nitric oxide measurement – <i>typpioksidimittaus</i>	s. 8
How to correct the artifacts of lung function tests – <i>yleisimpien virheiden korjaus puhalluskokeissa</i>	s. 9

Before the tests

ENNEN TUTKIMUSTA

- Please stand here so we can measure your height. Take off your shoes.

Ole hyvä ja seiso tässä jotta voimme mitata pituutesi. Ota kengät pois.

- Then step on the scales for weighing.

Astu vaa'alle punnitusta varten.

- Please come here and have a seat.

Ole hyvä ja istu tuoliin.

- Have you followed the instructions on how to prepare for the test?

Oletko noudattanut esivalmisteluohjeita?

- Have you had a respiratory infection recently? When?

Oletko sairastanut hengitystieinfektion lähiaikoina? Milloin?

- Have you suffered any kind of trauma or gone through surgery recently?

Oletko loukkaantunut vakavasti tai ollut leikkauksesa lähiaikoina?

- Have you had any coronary problems recently?

Oletko kärsinyt sydänongelmista viime aikoina?

- Are you on any medication at the moment and when were they last taken?

Mitä lääkkeitä käytätte säännöllisesti ja milloin olette viimeksi ottaneet ne?

- Do you smoke? When did you have your last smoke?

Poltatteko? Milloin viimeksi?

- Have you had any caffeinated drinks or a heavy meal today?
At what time?

Oletteko nauttineet kofeiinipitoisia juomia tai raskaan aterian tänään? Mihin aikaan?

- Have you had any alcohol for the last 24 hours?

Oletteko nauttineet alkoholia viimeisen vuorokauden aikana?

- Have you had any physical exercise before the test? At what time was that?

Oletteko olleet fyysisen rasituksen alaisena ennen tutkimusta? Milloin?

Vital capacity test

HIDAS VITAALIKAPASITEETTI

- Take a good, steady position in the chair.

Istu tuolissa tukevasti.

- Put the mouthpiece into your mouth and seal your lips around it.

Laita suukappale suuhun ja huulet tiiviisti sen ympärille.

- Now put the nose clip on your nose.

Laita nenänsulkija paikalleen.

- Breathe normally into the mouthpiece.

Hengitä normaalisti.

- Exhale slowly as deep as possible, until the lungs are empty. Then inhale slowly but “strongly” and again exhale deeply and slowly.

Hengitä ulos rauhallisesti ja syvään kunnes keuhkot ovat tyhjä.

Hengitä sisään hitaasti mutta ”voimakkaasti” ja vielä uudestaan ulos hitaasti ja syvään.

- Breathe normally or take out the mouthpiece.

Hengitä normaalisti tai ota suukappale pois.

Forced vital capacity test

NOPEA VITAALIKAPASITEETTI

- Take a good, steady position in the chair.

Istu tuolissa tukevasti.

- Put the mouthpiece into your mouth and seal your lips around it.

Laita suukappale suuhun ja huulet suukappaleen ympärille tiiviisti.

- Put the nose clip on your nose.

Laita nenänsulkija paikalleen.

- Breathe normally.

Hengitä normaalisti.

- Inhale maximally and then exhale fast and strong and as long as you can.

Hengitä voimakkaasti sisään ja heti ulos voimakkaasti ja pitkään.

- Breathe normally or take out the mouthpiece.

Hengitä normaalisti tai ota suukappale pois.

The measurement is repeated three times.

Mittaus toistetaan kolmesti.

Diffusion capacity test

DIFFUUSIOKAPASITEETTITUTKIMUS

- Take a good, steady position in the chair.
Istu tuolissa tukevasti.
- Put the mouthpiece into your mouth and seal your lips around it.
Laita suukappale suuhun ja huulet tiiviisti sen ympärille.
- Put the nose clip on your nose.
Laita nenänsulkija paikalleen.
- Breathe normally.
Hengitä normaalisti.
- Exhale deeply and then inhale deeply until the lungs are full.
Hengitä ulos syvään, sitten syvä sisäänhengitys kunnes keuhkot ovat täynnä.
- Hold your breath for 10 seconds.
Pidätä hengitystä 10 sekunnin ajan.
- Exhale deeply.
Hengitä ulos syvään.

Exhaled nitric oxide measurement

ULOSHENGITYKSEN TYPPIOKSIDIMITTAUS

- Take a good, steady position in the chair.

Istu tukevasti tuolissa.

- Put the nose clip on your nose.

Aseta nenänsulkija paikalleen.

- Exhale deeply before you put the mouthpiece into your mouth.

Hengitä syvään ulos ennen kuin asetat suukappaleen suuhun.

- After getting the mouthpiece into your mouth, start exhaling against the resistor constantly and calmly for about 5 – 30 seconds.

Asetettuasi suukappaleen suuhun ala hengittää ulos vastusta vastaan noin 5 – 30 sekunnin ajan.

- There is a picture in the display from which you can follow the strength of your exhalation. It should stay between the two lines during the measurement.

Koneella näkyy kuva josta voit seurata hengityksesi voimakkuutta. Sen tulisi pysyä kahden viivan välissä koko mittauksen ajan.

How to correct the artifacts of lung function tests

YLEISIMPIEN VIRHEIDEN KORJAUS PUHALLUSKOKEISSA

Puhallus on ponneton:

- The strength of your exhalation is deficient. You need to blow stronger.

Puhalluksen voimakkuus on riittämätön. Sinun täytyy puhaltaa voimakkaammin.

Puhalluksen alku myöhästyy:

- The exhalation begins too late. You need to blow out fast when I ask you to start the exhalation. The start of the exhalation needs to be explosive.

Puhalluksen alku viivästyy. Sinun täytyy puhaltaa nopeasti kun pyydän. Puhalluksen alun tulee olla räjähtävä.

Puhallus loppuu liian aikaisin:

- The exhalation stopped too soon. You need to blow until I ask you to stop.

Puhallus loppui liian aikaisin. Sinun täytyy puhaltaa niin kauan kunnes pyydän lopettamaan.

Suupielistä vuotaa ilmaa:

- Air is escaping from the side of your mouth. You need to seal your lips around the mouthpiece tightly so that the breathing goes through the mouthpiece only.

Suupielistäsi vuotaa ilmaa. Sinun täytyy sulkea huulesi tiiviisti suukappaleen ympärille siten että hengitys kulkee vain suukappaleen kautta.

Kieli tukkii suukappaleen:

- Your tongue might block the mouthpiece so that your breathing can't get through the mouthpiece. Try to keep your tongue outside the mouthpiece.

Kielesi saattaa tukkia suukappaleen eikä ilma pääse siitä läpi. Koeta pitää kielesi suukappaleen ulkopuolella.

Käsi tukkii anturin ilma-aukot:

- Your hand is blocking the holes of the sensor. Hold the sensor from the lower part.

Kättesi tukkii anturin ilma-aukot. Pidä kiinni sensorin alaosasta

