



”JA NYT RÄJÄHTÄVÄSTI...”

Virtaus-tilavuusspirometrian ohjausmateriaali

Riikka-Maria Pesonen

&

Sanna Reitti

Opinnäytetyö
Kevät 2006
Bioanalytiikan koulutusohjelma
Bioanalytiikan suuntautumisvaihtoehto
Pirkanmaan ammattikorkeakoulu/
Jyväskylän ammattikorkeakoulu/
terveysala

TIIVISTELMÄ

Pirkanmaan ammattikorkeakoulu
Jyväskylän ammattikorkeakoulu
Terveysalan koulutusohjelma
Bioanalytiikan koulutusohjelma

PESONEN, RIIKKA-MARIA & REITTI, SANNA
”JA NYT RÄJÄHTÄVÄSTI...”
Virtaus-tilavuusspirometrian ohjausmateriaali

Opinnäytetyö 42s. + liitteet
Helmikuu 2006

Spirometrialla mitataan keuhkojen toimintakapasiteettia. Tutkimusta käytetään obstruktiivisten keuhkosairauksien diagnostiikassa, restriktiivisten keuhkosairauksien diagnostiikassa, työkyvyn arvioimisessa, leikkauskelpoisuuden arvioinnissa sekä yllä mainittujen keuhkosairauksien seurannassa. Nykyisin käytetään virtaus-tilavuusspirometria, jonka diagnostinen herkkyys on suuri. Spirometriatutkimus on helppo suorittaa, mutta siihen liittyy paljon virhelähteitä.

Virhelähteiden minimoimiseksi olemme tuottaneet Filha ry:n antamien kriteereiden pohjalta spirometriaohjausmateriaalin Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueelle. Ohjausmateriaali on tarkoitettu kaikille niille terveydenhuoltoalan henkilöille, jotka työssään tekevät spirometriatutkimuksia.

Opinnäytetyö on tehty tehneet projektimuotoisena. Olemme soveltaneet Ruuskan (2001,13) vaiheistusmallia (perustaminen, suunnittelu, toteutus ja päättäminen) suunnittelemalla oman sadonkorjuumallin.

Projektin tuotoksena syntyi virtaus-tilavuusspirometrian ohjausmateriaali terveydenhuoltoalan ammattilaisille.

Avainsanat: virtaus-tilavuusspirometria, aikuisoppiminen, ohjausmateriaali

ABSTRACT

Pirkanmaa Polytecnic
Jyväskylä University of Applied Sciences
Degree Programme in Biomedical Laboratory Science

PESONEN, RIIKKA-MARIA & REITTI, SANNA

“AND NOW BLOW IT...
Guidance of Spirometry

Bachelor`s Thesis 42 p. + enclosures
February 2006

Spirometry is a pulmonary function test, which measures the volume of air inspired or expired as a function of time. It can monitor quiet breathing and thereby measure tidal volume, and also trace deep inspirations and expirations to give information about vital capacity. The indications for spirometry include the need to detect the presence or absence of lung dysfunction suggested by history or physical signs and symptoms, quantify the severity of known lung disease, assess the change in lung function over time or following administration of or change in therapy and assess the risk for surgical procedures known to affect lung function.

Spirometry is easy method but there are many complications. To eliminate these complications our project was create this guidance of spirometry. This guidance has been build by fourteen criterias of Finnish Lung Assosiations to Keski-Suomen sairaanhoitopiiri / Kliininen fysiologia.

Keywords: spirometry, adultlearning, guidance

SISÄLTÖ	
1 JOHDANTO	1
2 YHTEISTYÖKUMPPANEIDEN ESITTELY	2
2.1 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliininen fysiologia	2
2.2 Filha ry	2
3 TAVOITE JA TARKOITUS	4
4 OHJAUSMATERIAALIN LÄHTÖKOHDAT	5
5 SPIROMETRIA	6
5.1 Keuhkojen toiminta ja rakenne	6
5.2 Spirometria keuhkojen toimintakoe	7
5.3 Virtaus-tilavuusspirometria	8
5.4 Potilaan esivalmistautuminen	9
5.5 Spirometriatutkimuksen suoritus	10
5.5.1 Kalibrointi	10
5.5.2 Tutkimuksen ja potilaan esivalmistelu	11
5.5.3 Puhallusvaihe I	12
5.5.4 Viitearvot ja tulokset	13
5.5.5 Bronkodilataatiokoe / Puhallusvaihe 2	15
5.6 Virhelähteet	17
6 PROJEKTIN TOTEUTTAMINEN	18
6.1 Projektin taustaa	18
6.2 Projekti	18
6.2.1 Projektin vaiheet	19
6.2.2 Projektiorganisaatio	20
6.2.3 Projektin resurssit	21
6.3 Hyvän ohjausmateriaalin sisältö	22
6.3.1 Luettavuus ja ymmärrettävyys	22
6.3.3 CD-ROM:n sisältö	23
6.4 Hyvän ohjausmateriaalin ulkoasu	24
6.4.1 Asettelu	24
6.4.2 Kuvien ja värien käyttö	25
6.4.3 Kuvien lainaaminen ja tekijänoikeudet	25
6.4.4 Projektin tuotoksen ulkoasu	26
6.5 Oppimisen hyödyntäminen ohjausmateriaalissa	27
6.5.1 Oppimisaihiot	28
6.5.2 Kokemuksellinen oppiminen	29
6.5.3 Aikuisoppiminen	31
6.6 Toteuttaminen vaihe vaiheelta	32
6.6.1 Opinnäytetyön perustaminen ja suunnittelu	32
6.6.2 Opinnäytetyönprojektin toteuttaminen ja päättäminen	32
7 TUOTOKSEN ESITTELY	33
8 POHDINTA	34
8.1 Projektin ja tuotoksen eettisyyden tarkastelua	34
8.2 Teoriaosion tarkastelu	34
8.3 Tuotoksen tarkastelu	35
8.4 Johtopäätökset	37
8.5 Jatkotutkimusaiheet	38
LÄHTEET	39
LIITTEET	42

1 JOHDANTO

” Ja hengitä keuhkot ihan täyteen... Ja nyt keuhkot RÄJÄHTÄVÄSTI tyhjäksi, aivan tyhjäksi loppuun asti, jaksaa puhaltaa!” Oletko kuullut näitä kannustavia huudahduksia spirometriatutkimusta suorittaessa? Yhtenä tärkeänä lähtökohtana opinnäytetyölle on motivoida motivoimaan, eli saada spirometriatutkimusta suorittava henkilökunta toimimaan yhdessä potilaan kanssa kohti parempia tuloksia.

Suomessa tehdään noin 500 000 spirometriatutkimusta vuosittain. Tarve spirometriatutkimuksella on kasvanut viime vuosien aikana. Tutkimustarpeen lisääntyessä on alettu tutkimaan tarkemmin spirometrian suorittamista ja siihen liittyviä työtapoja.

Suomen Filha ry (Finnish Lung Health Association) on käynnistänyt valtakunnallisen koulutusprojektin spirometriatulosten yhteneväisyyden kehittämiseksi. Filha ry antaa suositukset, joiden mukaan jokaisen spirometriatutkimusta tekevän yksikön tulisi toimia, jotta tulokset olisivat yhteneviä tutkimuspaikasta riippumatta. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliininen fysiologia on kehittämässä spirometriatutkimusta yhteneväksi Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueella, joka pohjautuu Filha ry:n ohjeisiin ja kriteereihin. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueella tehdään spirometriatutkimusta sekä erikoissairaanhoidon tasolla että avoterveyden huollossa. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian tehtävänä on kehittää ja yhtenäistää alueella tehtävien spirometriatutkimusten luotettavuutta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on yhdistää eri terveydenhuollon tasot (avohoito – erikoissairaanhoito) spirometriatutkimuksen osalta. Opinnäytetyö käsittelee spirometriaa ja oppimista, joista olemme koonneet yhtenäisen raportin. Varsinainen tuotos eli ohjausmateriaali syventyy spirometrian suorittamiseen sekä niihin asioihin, joita hoitajan tulee tietää spirometriasta.

2 YHTEISTYÖKUMPPANEIDEN ESITTELY

2.1 Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliininen fysiologia

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian perustehtävänä on tuottaa keskisuomalaisille potilaille elimistön toiminta-tutkimuksia sairauksien diagnosoimiseksi, hoidon suunnittelemiseksi ja arvioimiseksi. Kliininen fysiologia toimii erikoisalan asiantuntijana, kehittäjänä ja kouluttajana sekä ohjaa ja koordinoi erikoisalan palvelujen käyttöä. (Luoma 2006)

Kliininen fysiologia on perustettu 1990 yhdistäen kolme olemassa olevaa laboratoriota. Toiminta tapahtuu moniammatillisissa tiimeissä. Potilastutkimusprosessiin osallistuu erikoislääkäreitä, fyysikko, laboratorio-, röntgen- ja sairaanhoitajia sekä osastonsihteereitä. Toimipisteet sijaitsevat Sädesairaalassa ja Kinkomaan sairaalassa. (Luoma 2006)

Kliiniiseen fysiologiaan on luotu koko toimintaa kattava laadunhallintajärjestelmä, joka on kuvattu toimintakäsikirjassa. Yksikössä on suoritettu Qualisan Oy:n toimesta kliininen auditointi säteilyn lääketieteellisen käytön osalta. (Luoma 2006)

Alueen kouluttaminen eri tutkimusten tekoon on ollut yksikön tehtävänä koko sen olemassa olon ajan. Spirometriatutkimuksia tehdään sairaanhoitopiirin alueella eri toimitsijoiden voimin. Valtakunnan tasolla tutkimusten laatuun on kiinnitetty erityistä huomiota. Tästä syystä Kliininen fysiologia ja yhtenäistää alueen spirometriatutkimusten luotettavuutta tarjoamalla projektiluonteisesti laadunvarmistuspalvelua alueen eri suorittajille. (Luoma 2006)

2.2 Filha ry

Filha ry perustettiin vuonna 1907 nimellä Tuberkulosin Vastustamisyhdistys. Vuodesta 2003 järjestön nimi on ollut Filha ry (Finnish Lung Health Association). Filha ry on kansanterveys-, koulutus- ja asiantuntijajärjestö. Se tekee pääsääntöisesti työtä keuhkosairauksien torjumiseksi ja niiden aiheuttamien haittojen rajoittamiseksi. Filha ry tarjoaa

terveydenhuollon ammattilaisille koulutusta, kansallisten hoito-ohjelmien toteutusta ja keuhkosairauksien hoitoon suunnattujen hankkeiden toteutusta Suomessa ja ulkomailla.
(<http://www.filha.fi/>)

Filha ry: tavoitteena on ollut parantaa kansan terveyttä edistämällä keuhkosairauksien ja tuberkuloosin ehkäisyä, hoitoa ja kuntoutusta, toimia hengityselinsairauksien asiantuntijoiden yhteistyöelimenä korostaen verkostotyöskentelyä, aloitetoimintaa ja kehittämishankkeita, tiedottaa hengityselinsairauksista ja tartuntataudeista sekä järjestää koulutusta. Se on myös antanut yhteistyössä varat Oulun Yliopistolle keuhkosairausopin professorin lahjoitusviran perustamiseen, Tampereen Yliopiston keuhkosairausopin professorin lahjoitusviran jatkamiseen sekä Helsingin Yliopistolle osa-aikaisen kliinisen allergologian lahjoitusprofessorin perustamiseen. Filha ry on avustanut lähialueita keuhkosairauksien ja tuberkuloosin vastustamistyössä. Se on myös harjoittanut kehitysyhteistyötä järjestämällä yhteistyönä kansainvälisiä tuberkuloosikursseja ja tukenut kansainvälistä asiantuntijavaihtoa.
(http://www.filha.fi/filha_ry/)

Filha ry osallistuu Maailman Terveysjärjestön (WHO) maailmanlaajuisen tuberkuloosin ehkäisyohjelman toteuttamiseen (Collaborating Center) ja toimii Kansainvälisen Tuberkuloosi- ja Keuhkosairausunionin (IUATLD) Collaborating Centerinä. Filha ry:n kotimaisiin hankkeisiin kuuluu mm. valtakunnallinen astmaohjelma ja kroonisen keuhkoputkitulehduksen ja keuhkohtaumataudin valtakunnallinen ehkäisy- ja hoito-ohjelma. Filha ry toteuttaa yhteistyössä sairaanhoitopiirien kanssa Valtakunnallista uniapneaohjelmaa. Filha ry:llä on suuri merkitys keuhkotautien ehkäisyssä ja hoidossa.
(http://www.filha.fi/filha_ry/)

3 TAVOITE JA TARKOITUS

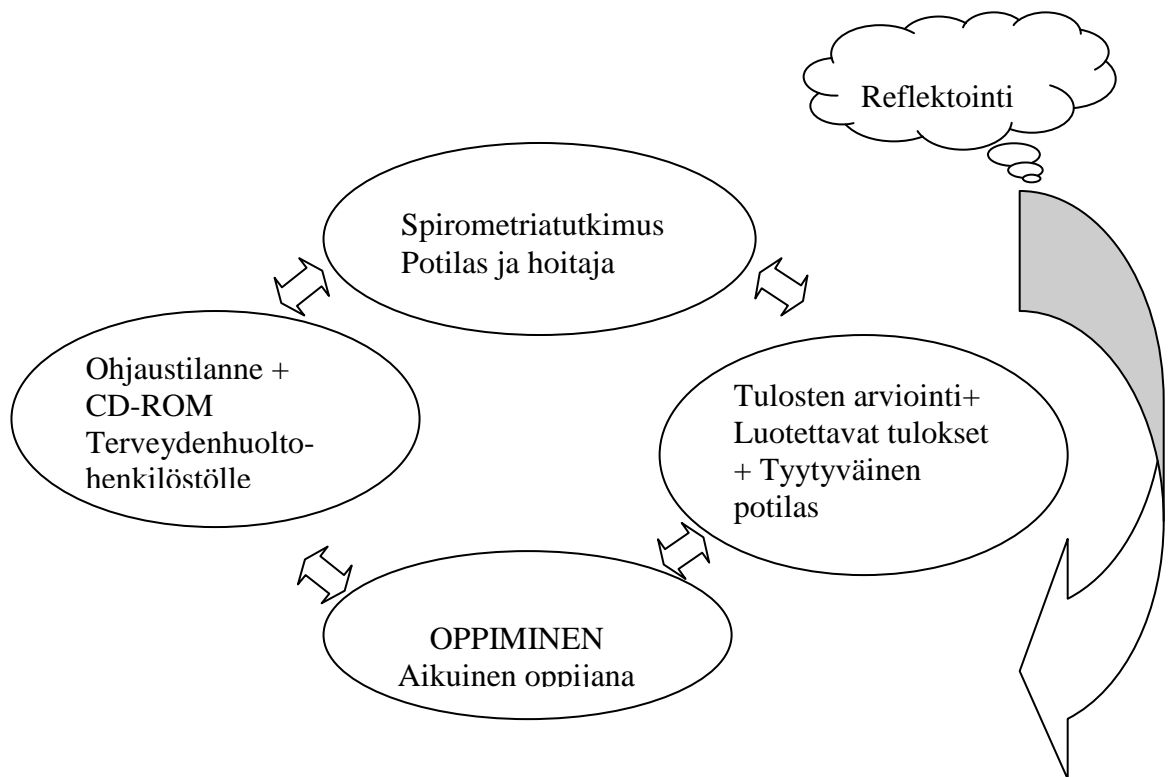
Työmme tarkoituksena on tuottaa spirometriatutkimukseen tarkoitettu ohjausmateriaali Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueelle. Ohjausmateriaali on tarkoitettu kaikille niille terveydenhuoltoalan henkilöille, jotka työssään tekevät spirometriatutkimuksia. Spirometriatutkimuksia tekevät usein laboratorionhoitajan lisäksi mm. sairaanhoitajat, työterveyshoitajat sekä työpaikkakoulutetut muun terveydenhuoltoalan tutkinnon suorittaneet.

Tavoitteenamme on Filha ry:n antamien ohjeiden pohjalta laatia materiaali, jonka avulla spirometriatutkimuksen teossa voidaan syventyä erikoissairaanhoidon tasolle. Tämän ohjausmateriaalin avulla voidaan spirometriatutkimukset saada tulostasoltaan yhteneväisiksi koko Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueella.

4 OHJAUSMATERIAALIN LÄHTÖKOHDAT

Opinnäytetyön tuotoksena syntyy CD-ROM-muotoinen Spirometrian ohjausmateriaali Filhary:n laatukriteerien pohjalta Keski-Suomen keskussairaalan kliiniselle fysiologialle. Kliinisen fysiologian henkilökunta tulee käyttämään ohjausmateriaalia osana Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueen spirometriatutkimusta tekevien yksiköiden koulutuksiin ja spirometriatutkimuksen laadun yhtenäistämiseen. Tekemällä Spirometriaohjeistuksen pyrimme edesauttamaan alueen spirometriatutkimustulosten laadun yhtenäistämiseen ja luotettavuuden maksimoimiseen.

Hyvän, ymmärrettävän ja opettavan ohjeistuksen tekemiseen tarvitsemme tietoa siitä, millaista on hyvä ohjaus sekä millaista on hyvä ohjausmateriaali. Materiaalin tulee sekä tukea suullista ohjausta (koulutustilanne) että kyetä ohjaamaan itsenäistä työskentelyä koulutuksen jälkeen. Tämän pohjalta opinnäytetyömme lähtökohdiksi nousevat ohjausmateriaali sekä aikuisoppiminen (kuvio 1).



KUVIO 1. Ohjausmateriaalin lähtökohdat

5 SPIROMETRIA

5.1 Keuhkojen toiminta ja rakenne

Keuhkojen päätehtävä on huolehtia elimistön ja ulkoilman välillä tapahtuvasta hapen ja hiilidioksidin vaihdunnasta. Keuhkoissa tapahtuvassa kaasujen vaihdunnassa on kolme vaihetta: keuhkorakkuloiden tuuletus, kaasujen diffuusio keuhkorakkuloiden ja keuhkojen hiussuonten välillä sekä kaasujen kuljetus keuhkoverenkierrossa. Vuorokaudessa aikuisen ihmisen keuhkotuuletus on noin 10000 – 20 000 litraa aikuisella ihmisellä ja keuhkojen läpi virtaa noin 7 000 – 12 000 litraa verta. Elimistö saa 360 – 700 litraa happea päivässä keuhkojen kautta ja samaan aikaan 290 – 560 litraa hiilidioksidia poistuu elimistöstä, jolloin keuhkot toimivat merkittävänä happo-emästasapainon säätelijänä. Mikäli elimistöä rasitetaan esimerkiksi rankalla ja fyysisellä harjoittelulla, luvut ovat vielä suurempia. (Sovijärvi & Salorinne 2003, 143; Sovijärvi & Salorinne 2000, 21; Haug, Sand & Sjaastad 1999, 342-343.)

Hengityselimistön muodostavat keuhkot, rintakehä, pallea sekä suun ja nenänielun alue. Ylähengitysteihin kuuluvat nenän, suun, nielun ja kurkunpään alueet. Kurkunpään alapuoliset rakenteet ovat alahengitysteitä. Hengitysteiden tehtäviä ovat hengitysilman kostuttaminen, lämmittäminen sekä puhdistaminen, jotka tapahtuvat suurelta osin ylähengitysteissä. Ylähengitysteiden pitää myös mukautua muihin tehtäviin, kuten nielemiseen, puhumiseen ja yskimiseen. (Sovijärvi & Salorinne 2003, 143; Sovijärvi & Salorinne 2000, 21; Haug ym. 1999, 343-347.)

Alahengitystiet muodostavat trakea, bronkukset, bronkiolit, respiratoriset bronkiolit ja alveolaariset käytävät. Pieniksi hengitysteiksi kutsutaan hengitysteitä, joiden läpimitta on alle 2 mm. Haaroittumisen myötä hengitysteiden poikkipinta-ala kasvaa suuresti. Henkitorven ja isojen keuhkoputkien seinämässä oleva rusto toimii tukirakenteena, joka alemmaksi siirryttäessä muodostuu sileän lihaksen säikeistä. Hengitysteiden pinnalla on limaa erittäviä rauhassoleja ja värekarvallisia epiteelisoleja, jotka saavat ilman ja siihen takertuneet epäpuhtaudet kulkeutumaan ylös nieluun. (Sovijärvi & Salorinne 2003, 144; Haug ym. 1999, 344-347.)

Hengityksen mekaniikka eli keuhkojen tuuletus perustuu rintakehän ja pallean aiheuttamiin painevaihteluihin. Sisäänhengityksessä pallea ja ulommat kylkivälilihakset supistuvat liikkuen

ylös- ja ulospäin, jolloin rintaontelo ja keuhkot laajenevat ilman virratessa syntyneen alipaineen vuoksi keuhkoihin. Uloshengityksessä hengityslihakset relaxoituvat ja rintaontelo pienenee. Lepohengityksessä sisäänhengitys on aktiivista toimintaa mutta uloshengitys tapahtuu passiivisesti. (Sovijärvi & Salorinne 2003,145; Sovijärvi & Salorinne 2000, 21 – 22; Haug ym. 1999, 348.)

5.2 Spirometria keuhkojen toimintakoe

Spirometria mittaa keuhkojen toimintakapasiteettia. Sen avulla voidaan selvittää toimintahäiriönluonne ja sen vaikeusaste. Kliinisessä työssä suurin osa spirometriatutkimuksista diagnoosin selvittämiseksi. Yhä useammin spirometriatutkimusta tehdään myös työkyvyn tai kardiorespiratoriosen suorituskyvyn sekä leikkaus- tai toimenpideriskin arvioimiseksi kun taas astman ja hyperventilaatio-oireyhtymän diagnoosi perustuu täysin keuhkojen toimintatutkimuksiin. Toimintadiagnoosi eli toimintahäiriön luonne saadaan keuhkojen toimintatutkimuksilla selville esimerkiksi sairauden laatua tutkittaessa. (Sovijärvi & Piirilä 2003a, 167.)

Spirometriatutkimusta käytetään keuhkotilavuuksien mittaamiseen restriktiivisten eli keuhkojen tilavuutta pienentävien keuhkosairauksien diagnostiikassa, seurannassa ja arvioinnissa. Spirometriaa voidaan käyttää myös obstruktiivisten eli hengitysteitä ahtauttavien keuhkosairauksien erotusdiagnoosiin. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 181 – 182.)

Spirometrian aiheita ovat keuhkosairauksien diagnostiikka, mahdollinen keuhkojen toimintahäiriö ja sen laatu sekä aste, lääkityksen tehon arviointi, työkyvyn arviointi sekä toimenpide- ja leikkauskelpoisuus selvitykset. (Sovijärvi & Salorinne 2000, 191; Jaakkola & Tammilehto 2005.)

Toistuvia spirometria-mittauksia voidaan käyttää ventilaatiofunktion muutosten seurannassa, esimerkiksi työpaikka- tai kammioaltistusten yhteydessä kun halutaan diagnosoida työperäisiä keuhkosairauksia (Jaakkola & Tammilehto 2005.)

Spirometrian vasta-aiheita ovat hengitystieinfektio, tuore sydäninfarkti tai epästabili angina pectoris, muu akuutti rintakipu, vaikeat rytmihäiriöt, hoitamaton tuberkuloosi (yskösvärjäys positiivinen), ilmarinta tai bronkoskopian tai bronkografian välitön jälkitila. (Sovijärvi & Piirilä 2003a, 167 – 168.)

5.3 Virtaus-tilavuusspirometria

Kliinisessä käytössä dynaamisen spirometrian on korvannut virtaus-tilavuus spirometria. Virtaus-tilavuus spirometrian diagnostinen herkkyys on parempi kuin dynaamisella spirometrialla. Virtaus-tilavuusrekisteröinti voidaan suorittaa sellaisilla spirometreillä, joiden dynamiikka on herkkä ja joissa on virtausanturi tai sisään rakennettu elektroniikka- ja tietojenkäsittelyjärjestelmä samanaikaista virtaus-tilavuusrekisteröintiä varten. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 172.)

Maksimaalinen puhallus rekisteröidään virtaus-tilavuuskoordinaatistossa. Puhalluskäyrästä mitattavia suureita ovat FEV₁ (ulohengityksen sekuntikapasiteetti) ja FVC (nopea vitaalikapasiteetti). Näiden lisäksi voidaan seurata virtausdynamiikkaa sekä sisään- että ulohengityksen aikana. (Sovijärvi & Piirilä 2003b,173.)

Maksimaalisen ulohengityksen virtausarvot voidaan jakaa eri vaiheisiin. Alkuvaiheen virtausarvot tulokset, kuten ulohengityksen huippuvirtaus (PEF) ja virtaus, kun keuhkojen tilavuus on 75 % FVC:sta (MEF₇₅), riippuvat lähinnä suurten hengitysteiden läpimitasta, puhallukseen käytetystä lihasvoimasta ja keuhkojen kimmoisuudesta. (Sovijärvi & Piirilä 2003b,173.)

Puhalluksen keskivaiheessa kun on puhallettu noin 40 % tilavuudesta, lihasvoiman merkitys virtaukselle alkaa vähentyä, jolloin virtausarvot (MEF₅₀, MEF₂₅) ovat riippuvaisia enemmänkin keskisuurten ja pienten hengitysteiden läpimitasta sekä keuhkokudoksen kimmoisuudesta. Ulohengityskäyrän rajoittamaa pinta-alaa (AEFV) voidaan myös käyttää spirometriamuuttujana. Sen muutokset ilmaisevat herkästi obstruktion vaihteluita. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 173.)

Sisäänhengityksen huippuvirtausta (PIF) ja sisäänhengityksen sekuntikapasiteettia (FIV_1) voidaan mitata sisäänhengityskäyrästä. Edellytyksenä on, että sisäänhengitykset on mitattu erikseen voimakkaina, maksimaalisina sisäänvetoina, koska sisäänhengitys ja siitä mitatut parametrit ovat riippuvaisia käytetystä lihavoimasta ja suurten hengitysteiden läpimitasta. Sisäänhengitysten dynamiikalla on merkitystä epäiltäessä estettä sentraalisissa hengitysteissä, esimerkiksi henkitorven tai kurkunpään tasolla. Tällöin FIV_1 ja PIF pienenevät herkemmin kuin FEV_1 ja PEF. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 173.)

Tärkeimmät spirometriassa käytettävät suureet ovat:

VC = hidas vitaalikapasiteetti

FVC = nopea vitaalikapasiteetti

FEV_1 = uloshengityksen sekuntikapasiteetti

$FEV\%$ = FEV_1/VC tai FEV_1/FVC

PEF = uloshengityksen huippuvirtaus

MMEF = uloshengityksen keskivaiheen virtaus

(Jaakkola & Tammilehto, 2005)

Normaalispirometriakäyrä on esitetty liitteessä 2.

5.4 Potilaan esivalmistautuminen

Potilaan käyttämä keuhkoputkistoon vaikuttava lääkitys tulee sovittaa tutkimusaiheen mukaiseksi, esimerkiksi onko tarkoitus tehdä diagnostinen tutkimus ilman lääkitystä vai arvioida lääkkeen vaikutusta. Tietyt nautintoaineet voivat vaikuttaa keuhkoputkistoon ja hengitykseen samoin kuin vahva ateria. Sekä fyysinen rasitus että kylmän ilman hengittäminen ennen testejä voivat aiheuttaa keuhkoputkien supistumista. Jotta tutkimustulokset olisivat mahdollisimman luotettavia, potilaan esivalmisteluihin tulee kiinnittää erityistä huomiota. (Sovijärvi & Piirilä 2003a, 168; Sovijärvi, Piirilä Korhonen, Louhiluoto & Pekkanen, 2004, 4.)

Kaksi tuntia ennen tutkimusta tutkittava ei saa nauttia vahvaa ateriaa eikä juoda kahvia, teetä, cola- tai muita piristäviä juomia. Fyysinen rasitus ja pakkasilman hengittäminen on myös kielletty kahteen tuntiin ennen tutkimusta. Tupakoiminen on kielletty neljään tuntiin ennen tutkimusta ja alkoholia ei saa käyttää 24 tuntiin ennen tutkimusta.

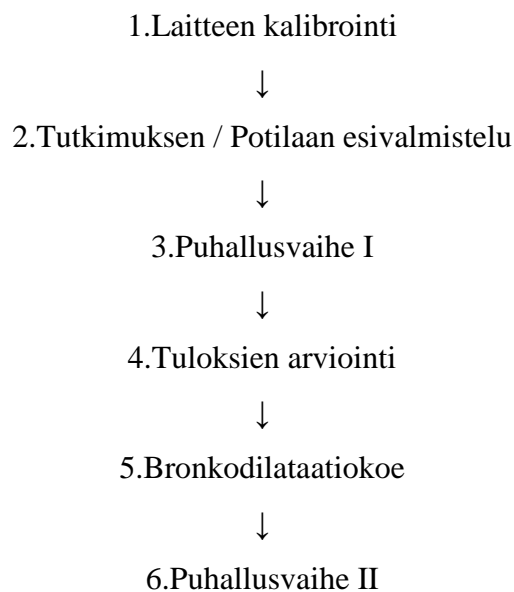
Ennen tutkimuksen alkua tutkittavan tulisi levätä noin 15 minuuttia laboratorion tiloissa odotussalissa. (Sovijärvi & Piirilä 2003a, 168.)

Mikäli kyseessä on diagnostinen tutkimus, tulee tutkittavan pitää taukoa sellaisista lääkkeistä, jotka voivat vaikuttaa tutkittavaan ilmiöön. Ryhmäkohtainen luettelo lääkkeistä, joita tulee välttää ennen diagnostista spirometriatutkimusta, on esitetty liitteessä 5. Työkykyisyyden tai toimenpidekelpoisuuden arviointiin liittyvässä tutkimuksessa, tutkittavalla tulee olla optimaalinen lääkitys eikä tavallisesti käytettävää lääkitystä saa tällöin keskeyttää.

Eri potilaat tarvitsevat erilaista lääkitystä, joten hoitavan lääkärin on annettava lääkityksen soveltamisohjeet jokaiselle potilaalle ennen spirometriatutkimusta. (Sovijärvi & Piirilä 2003a,169.)

5.5 Spirometriatutkimuksen suoritus

Spirometriatutkimus etenee eri vaiheiden kautta. Kuviossa 2 on esitetty kaavio spirometriatutkimuksen suorituksesta.



KUVIO 2. Spirometrian suoritus kaavakuvana

5.5.1 Kalibrointi

Kalibrointi kostuu tilavuuskalibroinnista ja lämpötilakalibroinnista sekä paljetyyppisen spirometrin tarkastuksesta ja biologisesta seurannasta. Tilavuuskalibraatio tehdään päivittäin

kalibraatiopumpulla. Kalibrointi tehdään aina kun uusi anturi otetaan käyttöön, kun kalibroinnin ja potilastutkimuksen välillä on yli kaksi tuntia tai kun edellisestä tutkimuksesta on yli kaksi tuntia ja aina aamuisin. Lämpötilakalibrointi tulee tehdä 1-2 kertaa vuorokaudessa. Mikäli huoneen lämpötila vaihtelee, kalibrointi tulee suorittaa monta kertaa päivässä. Paljetyyppisen spirometrin aika-akseli tarkistetaan 1-2 kertaa vuodessa. (Sovijärvi ym. 2004, 6) Biologisessa seurannassa henkilökunta voi esimerkiksi kerran kuukaudessa suorittaa puhallukset läpi ja verrata niitä omiin aikaisempiin suorituksiin. Puhallutuksista voidaan pitää tiettyä kirjaa, esimerkiksi taulukkomuodossa, johon kirjataan puhalluksien tuloksia. Biologista vaihtelua saa olla muutama prosentti, mutta jos tulokset rupeavat muuttumaan enemmän kannattaa syytä ruveta etsimään. (Herbst 2005; Koskinen 2005.)

Kalibroimalla spirometrialaitteistoa pidetään yllä laitteen kykyä antaa luotettavia tuloksia. Kalibrointipumpun tilavuus on yleensä kolme litraa, mutta voi vaihdella laitekohtaisesti. Suorittamalla kalibrointi huolellisesti ja hyväksymällä vain rajojen sisällä olevat kalibraatiotulokset, kyetään saamaan luotettavia tuloksia. Kalibrointi antaa perustan luotettavalle tutkimukselle. (Herbst 2005; Koskinen 2005)

5.5.2 Tutkimuksen ja potilaan esivalmistelu

Tutkimusta suorittavan henkilökunnan tulee olla koulutettu tai työpaikkaperehdytetty spirometriatutkimukseen. Tutkimusta tekevän yksikön tulee noudattaa suomalaista spirometriasuosittelusta, joka löytyy Moodista. Henkilökunnan tulee saada riittävän perusteellinen käyttökoulutus spirometrialaitteistoon. (Herbst, Luoma & Koiramäki. 2004)

Tutkimustila valmistellaan tutkimukselle sopivaksi ennen potilaan saapumista. Tilan tulee olla rauhallinen ja vedoton paikka. Spirometrialaitteistot ovat yleensä herkkiä lämpötilan muutoksille, joten tila tulee valita siten, ettei lämpötilavaihteluita ei tapahdu vuodenaikasta riippuen. Spirometrialaitte kalibroidaan tarvittaessa, tilanteet lueteltu aikaisemmin. Kaikki tutkimuksessa käytettävät välineet suukappale, nenäsulkija, kello ja lääkeannostelukammio sekä lääkesuihke tarkastetaan mahdollisten vikojen (rikki, loppu) poissulkemiseksi ja otetaan käden ulottuville. (Herbst 2005.)

Tutkittavan saapuessa ensimmäiseksi varmistetaan potilaan henkilöllisyys. Tämän jälkeen aloitetaan tutkittavan tietojen kirjaaminen tietokoneelle spirometriaohjelmaan.

Ohjelmaan kirjoitetaan henkilön etu- ja sukunimi, syntymäaika ja sosiaaliturvatunnus sekä tutkittavan pituus ja paino mitataan tarvittaessa ja tiedot syötetään koneelle. Tärkeää on myös muistaa kirjata potilaan käyttämä lääkitys, pyytävä yksikkö, lääkäri ja tutkimuksen suorittaja. Tupakoiminen tulee myös kirjata ylös ja esimerkiksi kuinka monta savuketta päivässä tutkittava polttaa keskimäärin. (Sovijärvi ym. 2004, 4.)

5.5.3 Puhallusvaihe I

Potilaalle kerrotaan tutkimuksen kulku ja tarkistetaan, että hän istuu selkä suorana. Potilas asettaa kertakäyttöisen virtausanturin hampaiden väliin huulet tiiviisti suukappaleen ympärille. Nenänsulkija asetetaan oikein paikoilleen. Ensimmäisenä potilaalle tehdään hidas vitalikapasiteetti (VC), jos lääkäri on sitä erikseen pyytänyt. Potilas hengittää tasaista ja rauhallista lepo hengitystä alkuun, jonka jälkeen potilas tyhjentää keuhkot rauhallisesti aivan tyhjäksi. Kun keuhkot tyhjentyvät pyydetään potilasta vetämään keuhkot täyteen ilmaa ja jatkamaan lepo hengitystä. Koska ulospuhallus tässä tapauksessa on hidas maksimaalisen sisäänhengityksen jälkeen, ei dynaamista restriktiokomponenttia tule esille. Tämän vuoksi VC on parempi mittari tilavuusvajaukselle kuin FVC. Tätä tietoa voidaan käyttää tietyissä tilanteissa obstruktiivisten ja restriktiivisten tautien erotusdiagnooseissa. (Kinnula 2000, 191 - 195.)

Hitaan vitalikapasiteetin jälkeen suoritetaan nopea vitalikapasiteetti (FVC). Potilasta pyydetään hengittämään aluksi tasaista ja rauhallista lepo hengitystä. Keuhkot tyhjenetään rauhallisesti tyhjäksi ja vedetään aivan täyteen ilmaa ja puhalletaan niin voimakkaasti, rajusti ja pitkään kuin vain mahdollista. Tarkoitus on, että tutkittava puhaltaa peräkkäin useita maksimaalisia virtaus-tilavuuskäyriä, siten että ne rekisteröityvät piirturilla tai näyttöpäätteellä päällekkäin. Tässä vaiheessa on tärkeää kannustaa potilasta. Mittaus toistetaan vähintään 3 kertaa ja käyrien tulee olla yhdenmukaiset. Onnistuneiden puhallusten rinnakkaiskäyrien FVC ja FEV1 arvojen ero saa olla korkeintaan 4 %. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 170 – 174.)

Puhalluksien jälkeen tarkastellaan saatuja tuloksia ja valitaan joko parhaiten onnistunut puhallus (yhden käyrän kriteeri) tai tulostetaan kolme rinnakkaista käyrää, joiden ero on alle sallitun. Tuloksista tulostetaan lopullinen verho käyrästä johon ei hyväksytä muista käyristä selvästi poikkeavia tuloksia. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 170 – 174.)

5.5.4 Viitearvot ja tulokset

Spirometria tuloksia verrataan terveestä väestöstä määritettyihin viitearvoihin ja tulokset ilmoitetaan usein prosentteina samanikäisten ja samaa sukupuolta olevien viitearvoista. Suomessa on yleensä käytössä aikuisten kohdalla Viljasen ym. vuonna 1982 julkaisemat viitearvot. (Jaakkola & Tammilehto 2005.)

Koehenkilöt olivat viitearvoja määritettäessä työikäisiä, eli viitearvot soveltuvat huomommin yhä vanhempien potilaiden tutkimiseen. Viitearvot ja niiden alarajat on laskettu siten, että 95 % normaalista väestöstä puhaltaa tuloksen, joka mahtuu viitealueelle. Keuhkofunktio voi olla patologinen vain ilmoitettujen suureiden pieneen suuntaan. Näin ollen vain 2,5 % terveestä väestöstä puhaltaa taulukossa ilmoitettujen alarajoja pienempiä tuloksia, kun viiterajat noudattavat normaalijakaumaa. Tulos ei siis välttämättä ole patologinen vaikka henkilö puhaltaisi alarajoja pienempiä tuloksia. (Länsimies 2004, 55 – 59.)

Taulukoista 1 ja 2 voidaan nähdä Viljasen ym. vuonna 1982 määrittämiä viitearvoja. Viitearvot on lajiteltu biologistentekijöiden sukupuoli, ikä ja pituus mukaan.

TAULUKKO 1. Spirometrian viitearvoja ja normaalin alaraja (% viitearvosta)Viljasen ym. mukaan 1982 (Länsimies 2003, 58).

Miehet / pituus	Ikä	FVC (l)	FEV 1 (l)	FEV1/ FVC (%)
170cm	20	4,92 (81)	4,50 (81)	92 (88)
170cm	50	4,75 (82)	3,86 (81)	81 (89)
180cm	20	5,49 (81)	4,92 (82)	90 (88)
180cm	50	5,30 (82)	4,22 (81)	80 (89)
Naiset / pituus				
160cm	20	3,80 (80)	3,44 (79)	91 (89)
160cm	50	3,45 (80)	2,82 (80)	82 (89)
170cm	20	4,28 (80)	3,85 (79)	90 (89)
170cm	50	3,89 (80)	3,15 (80)	81 (89)

TAULUKKO 2. Spirometrian viitearvoja ja normaalin alaraja (% viitearvosta) Viljasen ym mukaan 1982 (Länsimies 2003, 58).

Miehet / pituus	Ikä	FVC (l)	FEV 1 (l)	FEV 1/ FVC (%)
170cm	20	7,0 (61)	3,3 (51)	10,5 (77)
170cm	50	5,1 (62)	1,5 (52)	10,0 (78)
180cm	20	7,1 (61)	3,4 (51)	11,1 (77)
180cm	50	5,2 (62)	1,5 (52)	10,5 (78)
Naiset / pituus				
160cm	20	5,0 (63)	2,5 (47)	7,8 (74)
160cm	50	4,1 (63)	1,2 (48)	7,0 (74)
170cm	20	5,4 (63)	2,7 (47)	8,3 (74)
170cm	50	4,5 (63)	1,3 (48)	7,5 (74)

Viitearvojen perusteella arvioidaan potilastuloksista, onko mahdollinen keuhkofunktion alenema lievä, keskivaikea, vaikea, vai erittäin vaikea. Käytetyt prosentti-rajat vaihtelevat mitatun suureen mukaan. (Jaakkola & Tammilehto, 2005.)

TAULUKKO 3. FEV1:n ja FVC sekä FEV %:n vaikeusasteen luokittelu perustuen %:iin viitearvosta (Jaakkola & Tammilehto 2005).

	Erittäin vaikea	Vaikea	Keski- vaikea	Lievä	95 % viite- arvoalue
FVC	<24	25 - 44	45 - 64	65 - 79	80 - 125
FEV1	<24	24 - 44	45 - 64	65 - 79	80 - 126
FEV %	<61	62 - 77	78 - 87	88 - 114	

Spirometriatulosta tulkitessa kiinnitetään huomiota spirometriakäyrän muotoon sekä mitattavien suureiden arvoihin. Erilaisissa keuhkojen sairauksissa spirometriankäyrän muoto muuttuu ja tietynlaisia tyyppiesimerkkejäkin on olemassa. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 177 - 179)

Normaali spirometriatulos: Mitattavat suureet viitearvojen sisällä ja spirometriakäyrässä ei nähdä mitään patologista. Liitteessä 2 on kuvattu normaali käyrä

Obstruktiivinen löydös: PEF, FEV₁, MEF₅₀, FEV % ovat pienentyneet, FVC pysyy muuttumattomana. Spirometriakäyrönmuoto eroaa normaalista kuverampana. Liitteessä 3 on kuvattu obstruktiivinen käyrä.

Restriktiivinen löydös: FVC, VC ja FEV₁ ovat pienentyneet, FEV % on normaali.

Spirometriakäyrän muodosta nähdään tilavuuden pienentyminen. Liitteessä 3 on kuvattu restriktiivinen käyrä. (Sovijärvi & Piirilä, 2003b, 179 – 180.)

Spirometriatuloksia arvioitaessa tulee huomioida potilaan syntyperä.

Kansainvälistymiskehityksen myötä Suomessa asuu ulkomaalaisia yhä enemmän.

Maahanmuuttajat edustavat usein rotua, jossa keuhkot ovat pituuteen nähden pienemmät kuin suomalaisilla. Suomalaisten rakenteeltaan kookkaiden keuhkojen spirometriaviitearvojen käyttäminen muunmaalaisten henkilöiden tulosten tulkinnassa voi johtaa virheellisiin arviointeihin ja sitä kautta väärään diagnoosiin. Nykyään on suositeltavaa käyttää Viljasen viitearvoja suomalaisille ja saamelaisille. Eurooppalaisille on esitetty omat viitearvot ECSC-viitearvot. ECSC- viitearvoja voidaan suoraan verrata eurooppalaisen esimerkiksi ruotsalaisen puhaltamiin tuloksiin. Pienirotuisten ei-suomalaisten spirometriatulokset suositellaan arvioitavaksi siten, että ensin lasketaan ECSC- viitearvo, jonka jälkeen tehdään korjaus laskelma Cotesin laatiman ohjeistuksen mukaan. Tästä syystä suomalaisiin spirometrialaiteisiin tulee määrittää ECSC-viitearvot erirotuisten spirometriatutkimuksia varten. (Piirilä, Lindqvist, Ryttilä, Välimäki & Sovijärvi 2001, 4487;4491.)

5.5.5 Bronkodilataatiokoe / Puhallusvaihe 2

Bronkodilataatiokoe on yksi oleellinen osa spirometriatutkimusta. Bronkodilataatiokokeella selvitetään, onko spirometrian avulla todettu obstruktio palautuva vai ei. Koetta käytetään erityisesti astman diagnostiikassa, koska tiedetään, että palautuva obstruktio on tyypillistä astmalle. Mikäli tutkimus paljastaa obstruktion olemassa olon, on syytä tehdä diagnostisen spirometriatutkimuksen yhteydessä bronkodilataatiokoe automaattisesti. Tällöin tulee huolehtia siitä, ettei vasta-aiheita bronkodilataatiokoeen suorittamiseksi ole. Koetta voidaan myös käyttää astmalääkityksen riittävyden arviointiin. (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 180.)

Bronkodilataatiokokeen tarvetta hoitaja arvioi tutkimustilanteessa seuraavien kriteerien mukaan:

FEV₁ < 90 %, ja / tai

FVC < 80 %,

FEV% < **88 %**
PEF < **75 %**
MEF₅₀ < **63 %** viitearvoista.

Koe tehdään aina, jos lääkäri on sitä pyytänyt sekä astmalääkityksen riittävyyden arvioimiseksi (Sovijärvi ym. 2004, 12 - 13).

Vasta-aiheina kokeelle voidaan pitää angina pectoris-kipua, selpelvaltimotautia, sydämenrytmihäiriöitä tai potilaalla on käytössään maksimaalinen keuhkoputkia laajentava lääkitys (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 180).

Bronkodilataatiokokeessa lääkkeenä käytetään Ventolinea ja sitä annetaan yhteensä 0,4mg.

Lääkkeen anto:

1. Ravista lääkettä, yhdistä se lääkeannostelukammioon.
2. Laita nenänsulkija paikalleen ja kammio potilaan suuhun.
3. Annostelee 0,2 mg lääkettä kammioon
4. Pyydä potilasta vetämään ilmaa kammioista sisään keuhkot täyteen ja pidättämään hengitystä 10 sekuntia.
5. Laske sekunnit ääneen
6. Toista menettely 30 - 60sekunnin kuluttua.
7. Anna lääkkeen vaikuttaa 10 min.

Tämän jälkeen suoritetaan spirometriapuhalluksia, kuten aiemmin on esitetty kappaleessa puhallusvaihe 1 (Sovijärvi ym. 2004, 13).

Merkitsevät muutosrajat bronkodilataatiokokeessa eri keuhkofunktioparametreilla ovat erilaiset, koska eri muuttujilla on erilainen spontaani vaihteluherkkyys ja toistettavuus. Taulukossa 4. on esitetty merkitsevän muutoksen minimirajat. Kliinisessä käytössä olevien muutosten diagnostiset merkitsevyysrajat on määritelty hieman suuremmiksi kuin tilastollisesti lasketut rajat. FEV₁:n kliinisesti merkitsevä muutos on 15 %. jolloin tilastollisesti merkitsevä ja astmaan viittaava bronkodilataatiovaste voi olla kyseessä, jos FEV₁ korjaantuu vähintään 11 % ja 0,2 l lähtöarvosta. Liitteessä 4 on esitetty astmalle tyypillinen spirometriakäyrä.

TAULUKKO 4. Merkitsevän muutoksen minimiraja spirometrillä mitattuna akuuteissa bronkodilataatio- ja provokaatiotesteissä Sovijärvi 1988 (Sovijärvi & Piirilä 2003b, 181).

Suure	Muutos % lähtöarvosta	Vähimmäismuutos
FEV ₁	± 15	0,20 l
FVC	± 15	0,25 l
VC	± 15	0,25 l
PEF	± 23	1 l/s
MMEF	± 33	0,4 l/s
MEF ₅₀	± 36	0,5 l/s
MEF ₂₅	± 56	0,3 l/s
AEFV	± 25	

5.6 Virhelähteet

Spirometriatutkimuksen virhelähteet voidaan jakaa neljään eri luokkaan.

Spirometriatutkimuksen virhelähteitä ovat laitevirheet, tutkimuksen suorittajan virheet, potilaasta johtuvat virheet ja tulosten tulkitsijan virheet. (Sovijärvi ym. 2004, 14)

Laitevirheitä ovat ilmapuodot, anturivirheet, ohjelmavirheet, piirturivirheet sekä laskentayksikön ja tietokoneenvirheet. Tutkimuksen suorittajasta johtuvia virheitä ovat virheellinen kalibrointi, virheellisesti täytetyt esitiedot (sukupuoli, ikä, pituus), huono potilaan ohjaus ja kannustus, nenäsulkijan puuttuminen, mahdollinen ilmapuoto suupielistä, potilaan väärä puhallusasento, pneumotagrafi eli (virtausanturi) on kostunut, potilaan käsi tai sormi peittää anturin takaseinää tai paineletkua, mittaustulosten väärä valinta, mittaus- ja laskentavirheet sekä väärin valitut viitearvot (aikuiset, lapset tai väärä rotu) Potilaasta johtuvia virheitä ovat potilaan huono yhteistyöhalukkuus, virheellinen puhallustekniikka, löysä hammasproteesi, puhallusta häiritsevät oireet (esimerkiksi yskä, rintakipu) ja potilaan lääkitys ei ole ohjeiden mukainen (Sovijärvi ym. 2004, 6.) Tulosten tulkitsijasta johtuvia virheitä voivat olla vähäinen koulutus, kokemus ja perehdytys (Herbst ym. 2005). Hoitajan tulee tietää ja tunnistaa yleisimmät virhettä aiheuttavat tekijät ja mahdollisuuksien mukaan sulkea ne pois. Huonolla suorituksella saadaan harhaanjohtavia tuloksia, millä voi olla potilaan kannalta huonoja seurauksia. Hyvällä suorituksella taas saadaan tuloksia, jotka vastaavat potilaan elimistön tilaa, jolloin voidaan luotettavasti päättää jatkosta. (Herbst ym. 2005.)

6 PROJEKTIN TOTEUTTAMINEN

6.1 Projektin taustaa

Spirometriatutkimuksen tarpeen lisääntyessä alettiin kiinnittää huomiota tutkimuksen laatuun. Vuonna 1999 Päivi Piirilä kollegoineen käynnisti tutkimuksen spirometrian laadusta Suomessa. Kyseisessä tutkimuksessa kartoitettiin kyselylomakkeiden ja puhelinhaastattelujen avulla miten eri toimipaikoissa spirometriatutkimusta suoritettiin. Spirometrian laatua kuvaamaan muodostettiin indeksi, joka koostui neljästätoista kriteeristä. Tutkimuksesta saadut tulokset osoittivat, että eroja spirometrian suorittamisessa löytyy paikkakuntaakohtaisesti. Kokonaisuudessaan tutkimus osoitti, että Suomessa spirometrian laatu on keskitasoa parempaa. (Piirilä ym. 2001, 4600 - 4601.)

Tutkimustulosten perusteella Filha ry lähti kehittämään spirometrian suorittamista. Filha ry loi koulutuskansion, jossa on esitettyä edellä mainitun tutkimuksen neljästoista kriteeriä. Nämä kriteerit on kuvattu liitteessä 6. Kansion avulla voidaan spirometriaa tekevää toimipaikkaa pisteyttää. Pisteytyksen avulla voidaan puuttua ongelmakohtiin ja sitä kautta parantaa suoritusta.

Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian toiveena oli saada spirometrian ohjausmateriaali alkavan spirometriakoulutuksen tueksi. Ohjausmateriaali tuli perustua Filha ry:n kriteereille. Spirometriakoulutuksen ja meidän tuottaman ohjausmateriaalin tarkoituksena on antaa lisätietoa kyseisestä tutkimuksesta sekä pisteyttää koulutusta saanut yksikkö.

Menetelmäksi valitsimme projektin työn luonteen ja toteutustavan perusteella.

6.2 Projekti

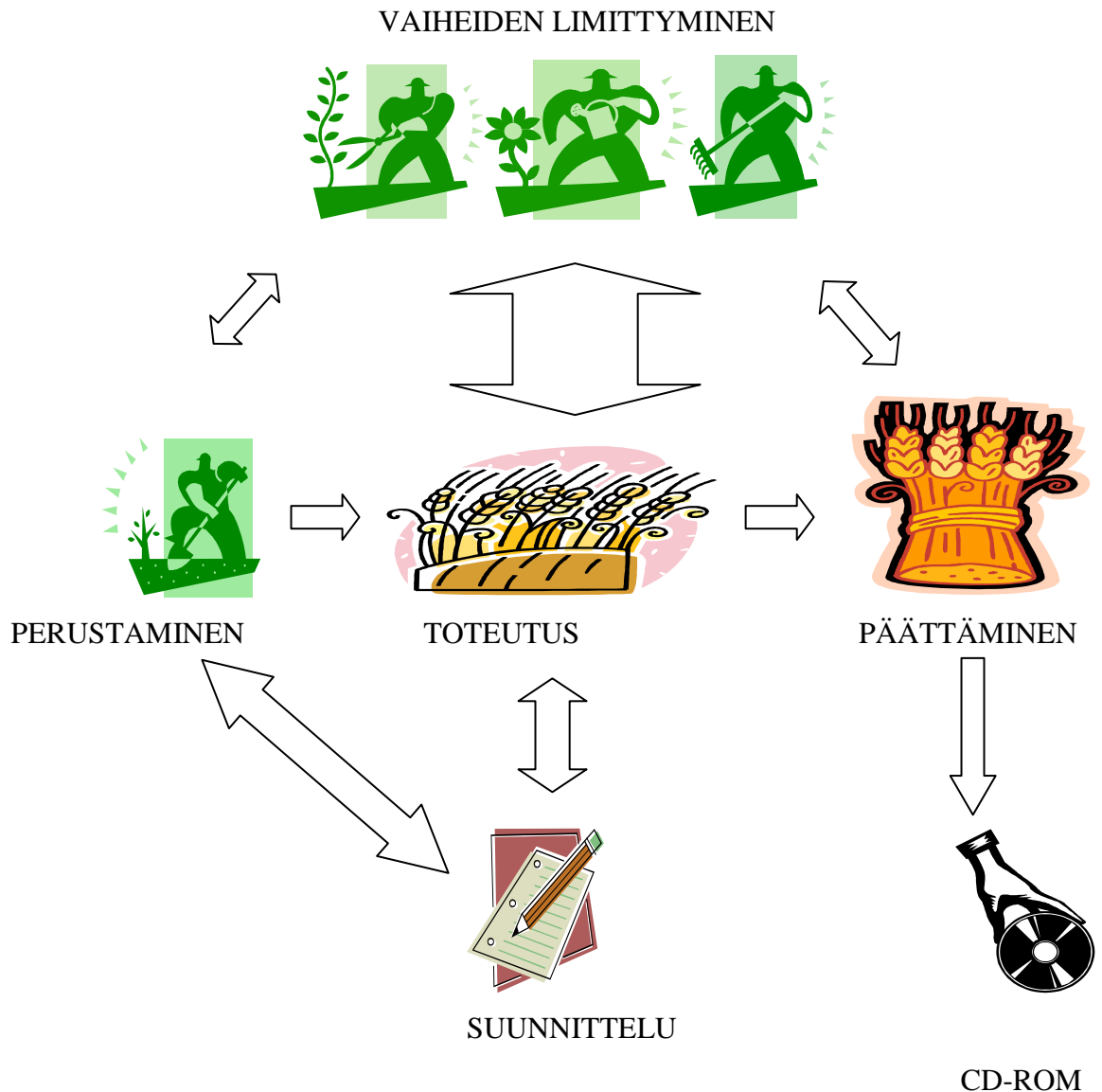
Projekti- sana tulee latinan kielen sanasta, joka tarkoittaa ehdotusta tai suunnitelmaa. Projekti-termillä on monia eri määritelmiä ja projekteja voidaan luokitella eri tavoin niiden luonteen perusteella. Suppeasti määriteltynä projekti koostuu joukosta ihmisiä ja muita resursseja, jotka on tilapäisesti koottu yhteen suorittamaan ennalta määrättyä tehtävää. Projekti voidaan käynnistää kehittämistehtävän, uuden vision tai muuttuneen tilanteen seurauksena. Projektin lopputulosta ei tarvitse sen alkaessa lopullisesti hahmottaa. (Ruuska 2001, 9-11, 20.)

Projekti alkaa määrähetkellä ja loppuu sovittuna määräaikana (Hakala 1998, 25). Projektilla tulee olla kiinteä budjetti ja aikataulu. Kaikkien projektiin osallistuvien on oltava selvillä siitä, mitä aiotaan tehdä. Projekti on kaikille siihen osallistuneille ainutkertainen (Ruuska 2001, 9-11, 16; Hakala 1998, 25). Projektilla tulee olla etukäteen tehty suunnitelma sekä selkeä tavoite tai joukko tavoitteita. Projektisuunnitelmaan perustuu projektin hallinnan ja onnistumisen arviointi. (Ruuska 2005, 21.) Projektisuunnitelma määrittää, mitä projektin on saatava aikaan, paljonko rahaa, henkilöitä ja muita voimavaroja projektin tekijöillä on käytettävissä. Projektisuunnitelmasta tulee ilmetä projektin aikataulu. (Ruuska 2001, 10 - 12; 16.)

6.2.1 Projektin vaiheet

Projektilla on elinkaari, jolla on selkeä alkamis- ja päättymisajankohta. Elinkaaren aikana projekti jakautuu moniin eri vaiheisiin. Vaiheet voivat olla ominaisuuksiltaan erilaisia, sekä jokaisella vaiheella on sille tyypillisiä ongelmia ja toimintamalleja. Projektin vaiheiden peruselementit ovat perustaminen, suunnittelu, toteutus ja päättäminen. Peruselementit limittyvät yhteen projektin edetessä ja ne jaksotetaan ajallisesti peräkkäisiin vaiheisiin, vaikka ne teoriassa esitetään omina kokonaisuuksinaan. Tästä syystä ei voida tarkalleen sanoa missä vaiheessa projekti tietyllä hetkellä on. (Ruuska 2001, 13; Pelin 2004, 98.) Projektia tulee tarkastella kokonaisuutena, vaikka jokaisen vaiheen lopussa syntyy merkittävä tulos. Projektikokonaisuuden tarkastelu sisältää pohdintaa projektin oikeasta suunnasta, muutoksista asiakas tarpeissa, kustannuslaskelmista ja oletettavasta valmistusajasta. (Pelin 2004, 98.)

Olemme soveltaneet Ruuskan (2001,13) vaiheistusmallia (perustaminen, suunnittelu, toteutus ja päättäminen) suunnitteleamalla oman sadonkorjuumallin. Projektin perustamista kuvaa maan muokkaus. Se luo perustan koko projektille. Suunnitteluvaiheen aikana tehtävä suunnitelma toimii suuntaa antavana viljelysuunnitelmana läpi koko työn. Toteutus voidaan aloittaa, kun suunnitelma on hyväksytty. Toteutusvaiheessa lopputulosta viljellään suunnitelman mukaisesti. Kasvinsuojelu kuvaa projektin eri vaiheiden limittymistä toisiinsa. Kasvinsuojelulla pyritään noudattamaan viljelysuunnitelman mukaista toteutusta sekä hoitamalla että kitkemällä kasvavaa satoa. Kypsä sato kuvaa projektin päättämisvaihetta ja varsinainen sadonkorjuu symboloi projektin päättymistä.

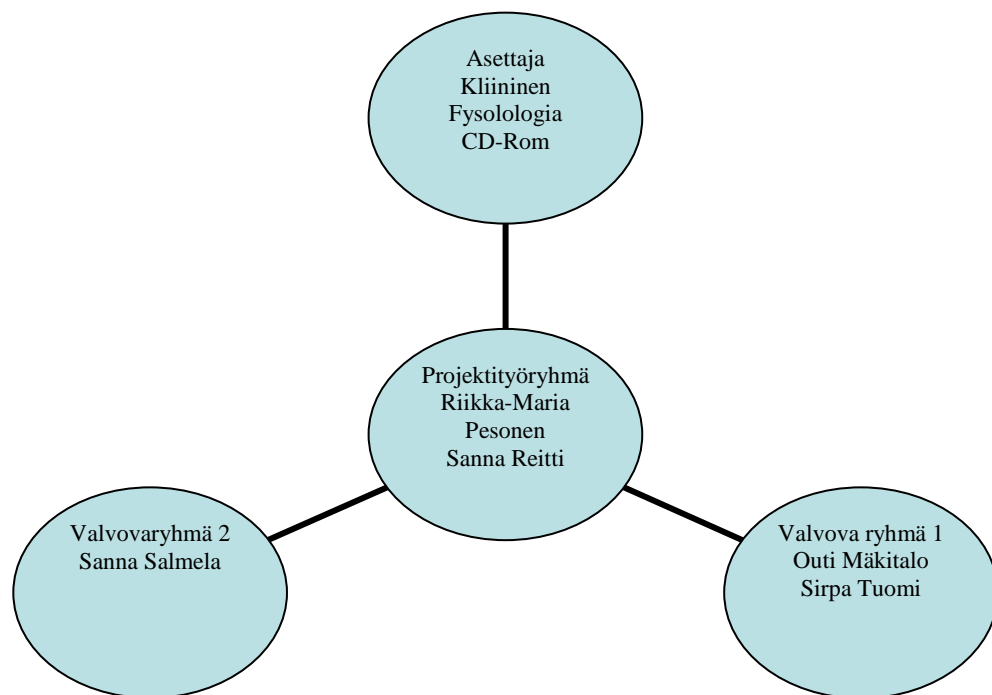


KUVIO 3. Projektin vaiheet (mukaillen Ruuska 2001, 13).

6.2.2 Projektioorganisaatio

Projektioorganisaatio koostuu projektin asettajasta, projektityöryhmästä, johtoryhmästä/valvontatyhmästä ja tukihenkilöistä. Tässä työssä käytämme nimitystä valvontaryhmä. Projektioorganisaation sisällä voidaan määrittää tarkemmin henkilöiden työtehtävät, kuten kuka on projektipäällikkö, projektisihteeri ja ketkä kuuluvat työryhmään. Projektioorganisaatio on tarkoitettu käytettäväksi vain kerran. Projektioorganisaatio puretaan projektin valmistuttua. Projektissa työskentelevien henkilöiden määrä voi vaihdella projektin edetessä. He tulevat suorittamaan tietyn tehtävän projektissa ja tehtävän tehtyään siirtyvät joko toiseen tehtävään projektissa tai sen ulkopuolelle. (Ruuska 2001, 12.)

Projektiorganisaatio (kuvio 3) perustettiin meidän projektimme toteuttamiseen. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian yksikkö toimi projektin asettajana. Heiltä saimme opinnäytetyömme aiheen. Opinnäytetyötä ohjaavat opettajat ja opponentti muodostivat valvontaryhmän. Organisaatiokaaviossa olemme jakaneet valvontaryhmän kahteen yksikköön valvontaryhmä 1 ja valvontaryhmä 2, projektissa saadun vastuun ja tehtävän laajuuden mukaan. Molemmat kuuluvat kuitenkin valvovaan organisaation osaan. Projektin työ ryhmän muodostimme me opinnäytetyön tekijät. Projektiorganisaatiossamme emme erikseen määritelleet projektipäällikön tai projektisihteerin rooleja, vaan teimme työtä tasapuolisina projektityöryhmän jäseninä. Tukijoukkoihimme kuuluivat perhe, ystävät ja henkilöt, joilta saimme apua, tukea ja kannustusta projektin eteenpäin viemiseen.



KUVIO 4. Projektiorganisaation rakenne

6.2.3 Projektin resurssit

Pelinin (2004, 142) mukaan projektin resurssit voidaan jaotella seuraaviin pääluokkiin: raha, henkilöt, materiaalit, laitteet ja koneet. Projektissamme korostui henkilöresurssit.

Henkilöresurssit projektissamme koostuivat ohjaajista, opponentista, Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliinisen fysiologian henkilökunnasta, työryhmästä sekä ulkopuolisesta asiantuntijasta (Labquality Oy). Saimme heiltä asiantuntevaa tietoa työtämme varten.

Projektin aikana pidimme kirjaa tehdyistä työtunneista. Opinnäytetyöhön varatut tunnit menivät yli. Projektin budjetti pysyi suhteellisin alhaisena. Olimme arvioineet budjetiksi noin 50 euroa sekä lisäksi kansikustannukset. Kustannuksia ei ole juurikaan kertynyt, sillä meille ei ole tullut matkustuskustannuksia, eikä yhteydenpitokustannuksia eikä materiaalikustannuksia. Ainut varsinainen kustannustekijä on cd-rom-levy. Projektin aikana teimme useamman levyn Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliiniselle fysiologialle arvioitavaksi. Lopullinen projektin tuotos on yksi cd-rom-levy kliiniselle fysiologialle ja yksi levy Pirkanmaan ammattikorkeakoululle raportin yhteyteen. Kliininen fysiologia on luvannut jakaa levyä terveyskeskuksiin ja mahdollisesti laittaa sen Keski-Suomen sairaanhoitopiirin medikes verkkoon.

6.3 Hyvän ohjausmateriaalin sisältö

Ohjausmateriaalin sisällön tulee vastata kohderyhmän tarpeita eli tässä tapauksessa materiaalin sisällön tulee vastata terveydenhuollonammattilaisten odotuksia ja tarpeita. Hyvä ohjausmateriaali sisältää materiaalin tekijän sanoman, joka on esitetty selkeästi ja havainnollisesti. Hyvän ohjausmateriaalin tulee vastata kohderyhmän kysymyksiin.

6.3.1 Luettavuus ja ymmärrettävyys

Otsikot ja väliotsikot ovat ohjausmateriaalin luettavuuden kannalta tärkeimmät osat. Pääotsikko kertoo ohjausmateriaalin aiheen ja herättää lukijan mielenkiinnon. Väliotsikoiden tehtävänä on jaotella teksti sopiviin kappaleisiin. Väliotsikot kertovat olennaisimman tiedon kappaleen sisällöstä. Hyvästä ohjausmateriaalista pitää löytyä molemmat. (Torkkola, Heikkinen & Tiainen 2002, 39 - 40.) Tätä käytäntöä olemme soveltaneet tuottaessamme spirometrian ohjausmateriaalia.

Tärkeimmät asiat on hyvä esittää ohjausmateriaalin alussa. Ohjeistuksen tulisi edetä tärkeästä vähemmän tärkeään. Ymmärrettävän yleiskielen käyttäminen ohjausmateriaalissa on suositeltavaa. Lauseiden tulee olla yksinkertaisia ja selkeitä. (Torkkola ym. 2002, 39;42.) Torkkolan (2002, 42) mukaan ammattislangia tulee ohjeistuksen tekemisessä välttää. Tekemämme ohjeistus tulee terveydenhuollonhenkilöstölle, joten kaikkea ammattislangia ei ohjausmateriaalista voitu karsia pois.

6.3.2 Kohderyhmän huomiointi

Hyvä ohjausmateriaali puhuttelee materiaalin lukijaa ja antaa hänelle sellaisen tunteen, että se on tarkoitettu juuri hänelle. Teksti, joka ottaa lukijan huomioon saa hänet kiinnostumaan asiasta. Ohjausmateriaalin tekstin tulee puhutella suoraan lukijaa, jolloin tekstiä ei kannata esittää passiivimuodossa. Käskeymuotoja tulee välttää ohjausmateriaalissa, jotta lukija ei tuntisi itseään ymmärtämättömäksi. (Torkkola ym. 2002, 36 - 37; 39.)

Ohjausmateriaaliin on hyvä liittää tietoa mistä saa luotettavaa ja tuoretta lisätietoa aiheeseen liittyen. Ohjausmateriaalista tulee ilmetä tekijöiden tiedot (mm. palautetta varten).

Ohjausmateriaalin toimivuus ja hyödyllisyys tulee esille käytön myötä. (Torkkola ym. 2002, 44 - 46.)

6.3.3 CD-ROM:n sisältö

Projektin tuotos eli (CD-ROM) spirometrian ohjausmateriaalin sisältö on suunniteltu kohderyhmää silmällä pitäen. Lähtökohtana ohjeistuksen suunnittelussa oli helppokäyttöinen ja selkeä ohje spirometrian suorituksen kriteereistä. Ohjausmateriaalin asiasisältö on suunniteltu siten, että käyttäjällä on jo pohjatietoa spirometriasta ja sen suorittamisesta. Asiasisällön tulisikin tukea jo opittuja tietoja ja taitoja. Ohjausmateriaalissa keskeisimmässä roolissa on spirometrian suorittamisen kriteerit. Valintaa ohjausmateriaalin sisällöksi ohjasi myös se, mitä ajattelimme terveydenhuollonammattihenkilöstön haluavan tietää spirometriasta.

Tavoitteenamme oli tehdä ohjausmateriaalista mahdollisimman helppolukuinen, helppokäyttöinen ja asiallinen. Otsikot ovat hyvin yksinkertaisia, selkeitä ja yksiselitteisiä. Olemme ohjausmateriaalissa pyrkineet otsikoiden osuvuuteen eli sisältö vastaa otsikkoa.

Ohjausmateriaalin alussa on cd-romin käyttöohje, jotta jokainen käyttäjä sen luettuaan pystyy käyttämään ja opiskelemaan cd-romin avulla. Ohjausmateriaali on pyritty tekemään loogisesti eteneväksi, jotta käyttäjän on helpompi sisäistää asioita. Cd-rom on rakennettu siten, että käyttäjä voi liikkua sujuvasti esityksestä toiseen. Käytämme sanaa esitys yhdestä ohjausmateriaalin sisällä olevasta osiosta kirjallisessa raportissamme.

Sisällysluettelosta käyttäjä voi valita otsikon, joka häntä kiinnostaa ja klikkaamalla otsikkoa hän pääsee suoraan kyseiseen esitykseen. Lisäksi ohjausmateriaali sisältää lisätietoa astmasta

ja keuhkohtaumataudista. Nämä taudit ovat spirometrian kannalta keskeisessä asemassa. Lisätieto-osuudesta käyttäjä löytää lisää tietoa sairauksista. Ohjausmateriaali sisältää linkkejä erilaisiin lähdemateriaaleihin, joista käyttäjä voi hakea tietoa tarvittaessa.

6.4 Hyvän ohjausmateriaalin ulkoasu

Onnistunut ohjausmateriaalin ulkoasu tukee sen sisältöä. Ulkoasun ei tarvitse olla täynnä värikuvia tai muuten värikäs. Lähtökohtana on, että tekstit ja kuvat ovat sopuoinnussa keskenään ja parantavat ymmärrettävyyttä sekä houkuttelevat lukijaa. (Torkkola ym. 2002, 53.)

6.4.1 Asettelu

Asettelumallia varten täytyy päättää ohjausmateriaaliin vaikuttavista tekijöistä, kuten marginaaleista, palstoituksesta, tekstintasauksesta, kirjasintyylistä ja sen koosta, otsikoiden erotteluista ja korostuksista. Marginaalit ovat osa ohjausmateriaalin rakennetta. Leveät marginaalit luovat ilmavan tunteen esitykseen. (Torkkola ym. 2002, 58.)

Esityksen tekstin voi jakaa palstoihin. Tavallisesti käytetään kahta palstaa. Kappaleessa kannattaa ottaa huomioon riittävän leveät rivivälit. Ne lisäävät kappaleen luettavuutta ja ilmapuutaa. Rivinvälin tulisi olla 1,5, kun kirjoitetaan 12 pisteen fontilla. Tällöin ykkösriviväli on liian pieni ja luo tunkkaisen tunteen. Tekstirivit voidaan tasata tai jättää oikea reuna tasaamatta. (Torkkola ym.2002, 58 - 59.)

Torkkolan mukaan (2002, 59) kirjasintyyppi tulee valita siten, että kirjaimet ovat selvästi erotettavissa toisistaan. Kirjasintyyppi on keskeisessä asemassa esityksessä. Se kertoo kirjoittajan asenteesta ja ilmaisee tunnelmaa. Kirjasintyyppin tulee sopia esityksen ”sävyyn” ja se voi edistää tai haitata asian ymmärrettävyyttä. (Parker 1998, 51 - 52.)

Parkerin mukaan (1998, 33) otsikoiden tulee olla mahdollisimman lyhyitä ja ytimekkäitä, jotta ne voisi ymmärtää ja lukea nopeasti. Otsikoiden perusteella käyttäjä/lukija tekee päätöksen tekstin lukemisesta. Torkkolan mukaan (2002, 59) esityksen otsikot voidaan erottaa muusta tekstistä lihavoinnilla, isommalla pistekoolla, suuraakkosia tai toista kirjasintyyppiä käyttäen.

6.4.2 Kuvien ja värien käyttö

Hyvät kuvat herättävät mielenkiintoa ja houkuttelevat tutustumaan ohjeistukseen. Kuvia käytetään täydentämässä tekstiä. Tekstiin liittyvät selittävät ja täydentävät kuvat lisäävät ohjeen kiinnostavuutta, luettavuutta ja ymmärrettävyyttä. Kuvatekstit helpottavat kuvien luentaan ja kertovat kuvasta sellaisia asioita, joita siitä ei ilman tekstiä voi nähdä. (Torkkola ym. 2001, 40.)

Kuvituskuvat ohjaavat osaltaan ohjeistuksen luentaa. Tyypillisesti kuvituskuvia käytetään tyhjän tilan täyteenä. (Torkkola ym. 2001, 40 - 41.) Ohjeistuksessa käytetyt kuvat kertovat tekijän viestin heti. Kuvien tulisi parantaa lukemisen miellyttävyyttä. (Parker 1998, 107 - 108.)

Ohjausmateriaalissa voidaan käyttää valokuvaa tai piirrosta. Valokuvaa käytetään silloin kuin halutaan esimerkiksi kuvata tai todistaa jotakin. Kuvan avulla voidaan myös esitellä yksittäinen henkilö tai henkilöryhmä. Piirrokset sopivat puolestaan mielikuvien herättämiseen. Kuvien ympärille tulee jättää tarpeeksi tilaa. Kuvien tulisi olla samantyyllisiä ja kokoisia, jotta esitys ei olisi huonosti suunnitellun näköinen. Esitykseen on hyvä valita pienempi määrä isoja kuvia kuin iso määrä pieniä kuvia. Isot kuvat kuvaavat tehokkaammin haluttua asiaa kuin pienet kuvat. (Parker 1998, 138 - 139.)

Sopiva värien käyttö esityksessä luo siihen tehoa ja mielenkiintoisuutta. Värit saavat aikaan reagointia ja kiinnittämään huomiota. Reagointi on yleensä sekä alitajuista että tietoisista. Väriä käytetään esimerkiksi tunnelman luomiseen, tunteiden syyttämiseen, ulkoasun piristämiseen. (Parker 199, 156 - 158.)

6.4.3 Kuvien lainaaminen ja tekijänoikeudet

Tekijänoikeudet vaikuttavat kuvien käyttöön. Tekijänoikeuslain mukaan kirjallisen tai taiteellisen teoksen tekijänoikeudet kuuluvat teoksen luojalle. Kuvat ja piirrokset ovat yleensä suojattu tekijänoikeuslailla. Tekijänoikeudet tarkoittavat sitä, ettei kuvia voi noin vain kopioida ja käyttää ilman tekijän lupaa. Kuvien käytölle on pääsääntöisesti kysyttävä lupa tekijältä. (Torkkola ym. 2002, 41 - 42.) Raportissa käytettyjä Microsoft Corporationin (2005) tuottamia Clip Art -kuvia saa käyttää ei-kaupalliseen tarkoitukseen, sisäiseen ja henkilökohtaiseen käyttöön.

Spirometrian ohjausmateriaalissa käyttämämme kuvat saimme Labquality Oy:ltä sekä Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliiniseltä fysiologialta ohjausmateriaalin tekoon.

6.4.4 Projektin tuotoksen ulkoasu

Ohjausmateriaali tehdessämme pyrimme huomioimaan hyvän ulkoasunkriteereitä, Tarkoituksena oli tuottaa ulkoasultaan selkeä, kiinnostava ja esteettinen ohjausmateriaali. Ohjausmateriaalin tekemiseen käytimme Microsoft Powerpointia, joka oli meille hyvin tuttu ohjelma.

Asettelumalliksi valitsimme esityksen, jossa oli otsikko ja alakohtia. Marginaali oli valmiina esityksessä, joten siihen emme rakennusvaiheessa puuttuneet. Taustaväriä käytimme valkoista, jotta esityksessä käytetty teksti ja kuvat nousisivat hyvin esille. Reunojen tasaus vasemmalle tuli automaattisesti esityksen rakenteen myötä, joka luo siistin ja huolitellun ulkoasun.

Ohjausmateriaalissa käytimme kirjasintyyliä Verdana. Pistekoko ohjausmateriaalissa vaihtelee esityksen sisällön mukaan. Halusimme Verdana fontin korostavan tekstin painoarvoa ja helppolukuisuutta. Otsikoissa olemme käyttäneet samaa kirjasintyyppiä suuremmalla pistekoolla. Otsikot on kirjoitettu eri värillä kuin varsinainen teksti, jotta ne korostuisivat.

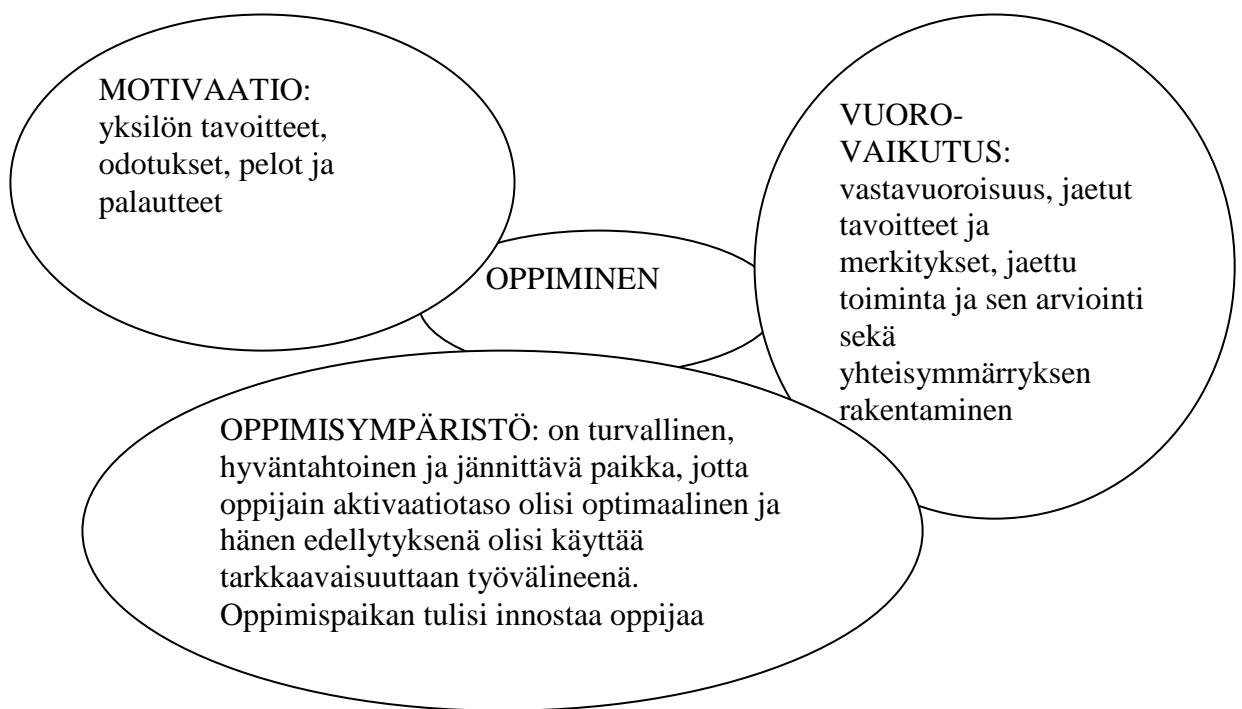
Ohjausmateriaaliin tarvitsemamme käyrät saimme Labqualityltä sekä Keski-suomen sairaanhoitopiirin kliiniseltä fysiologialta. Käytimme ohjausmateriaalissa itse ottamiamme valokuvia. Ohjausmateriaalia tehdessämme kävimme valokuvaamassa digitaalikameralla Keski-suomen sairaanhoitopiirin kliinisellä fysiologialla. Kuvaamalla itse pyrimme saamaa laadultaan ja aiheeseen sopivimmat kuvat. Valokuvia ja käyriä jouduimme rajamaan ja viimeistelemään ACDsee 6.0 kuvankäsittelyohjelmalla. Ottamalla itse tarvitsemamme kuvat, ei meidän tarvinnut huolehtia tekijänoikeuslaista.

Käytimme ohjausmateriaalissa värejä mielenkiinnon herättämiseksi. Esityksissä olemme käyttäneet hillityn vihreää reunasävyä, joka sopii hyvin valkoisen taustan yhteyteen. Valkoisesta tausta valokuvat ja mallikäyrät erottuvat hyvin. Tarkoituksenamme oli saada huomio kiinnittymään kuviin ja käyriin, jotka tukevat tekstiä mahdollisimman hyvin.

Kävimme viemässä kaksi versiota ohjausmateriaalista Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliiniselle fysiologialle arvioitavaksi ja viimeisin versio täytti myös heidän odotuksensa.

6.5 Oppimisen hyödyntäminen ohjausmateriaalissa

Ohjausmateriaalin suunnittelussa meidän piti miettiä oppimista ja oppimisprosessia sekä aikuisoppimista. Oppimista on monenlaista. Oppimista voidaan pitää esimerkiksi erillisenä prosessina, jossa taltioidaan ja tulkitaan uutta informaatiota tai oppiminen voidaan nähdä yksilön aktiivisuuden tuotteena, ilman erillistä oppimisprosessia. (Rauste-von Wrigt, von Wright & Soini 2003, 50 – 53.) Nykyisin yhä vahvemmin koetaan, että oppimisprosessi on tilanteeseen sidoksissa. Oppiminen on sidoksissa siihen toimintaa, kontekstiin ja kulttuuriin, jossa tietoa käytetään ja opitaan. (Rauste-Von Wrigt ym. 2003, 54.) Oppimiseen vaikuttavat yksilön motivaatio, vuorovaikutus ja oppimisympäristö (Rauste-Von Wrigt ym. 2003, 56 - 59; 61; 62; 65).



KUVIO 5. Oppiminen mukailen Rauste-Von Wrigt ym. 2003, 56 - 59; 61; 62; 65.

Työssämme olemme hyödyntäneet näitä oppimiseen vaikuttavia perusasioita.

Ohjausmateriaali on pyritty tekemään siten, että se motivoisi oppijaa. Olemme pyrkineet tuomaan ohjausmateriaaliin uutta näkökulmaa. Samalla olemme tehneet ohjausmateriaalista helppokäyttöisen, joka tukee turvallista oppimisympäristö käsitystä. Ohjausmateriaali tulee osaksi koulutusilannetta, jolloin oppijat voivat yhdessä keskenään ja ohjaajan kanssa pohtia opittavia asioita. Tällöin ohjausmateriaali toimii vuorovaikutuksen luojana.

Pohtiessamme oppimisista ohjausmateriaalin avulla ja miettiessämme kohderyhmää nousi esille aihio-oppiminen ja kokemuksellinen oppiminen sekä aikuisoppiminen. Nämä kaikki oppimistyylit istuivat hyvin tulevaan ohjausmateriaaliin.

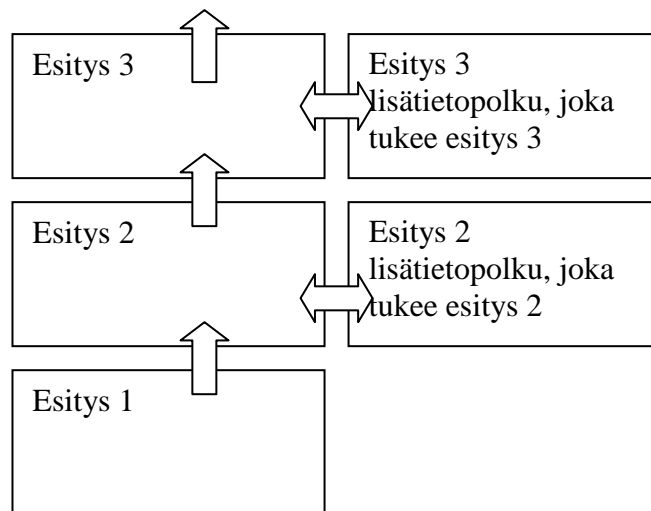
Näitä kaikkia oppimistyyliä olemme hyödyntäneet ohjausmateriaalin rakentamisessa ja ne kaikki tukevat toisiaan. Ohjausmateriaali on suunniteltu siten, että aikuisoppijan on helppo omaksua ohjausmateriaalissa esitettävää tietoa. Lähtökohtana materiaalin suunnittelussa oli se, että koulutettavilla henkilöillä on jo ennestään tietoa aiheesta. Oman tietopohjan kautta koulutettavat henkilöt voivat reflektoida ohjausmateriaalin tuomaa informaatiota.

6.5.1 Oppimisaihiot

Oppimisaihio on yksittäinen ja kompakti multimedia- tai hypermediapohjainen oppimateriaalipala. Se voi olla opetusohjelma, jota voidaan käyttää erilaisissa oppimisprosesseissa ja oppimisprosessin eri vaiheissa. Oppimisaihio on suhteellisen atominen ja itsenäinen kokonaisuus, mikä mahdollistaa niiden monikäyttöisyyden. Aihioita voidaan käyttää erilaisten pedagogisten mallien mukaisissa verkko-oppimisprosesseissa. Aihio tyypillisesti ohjaa opiskelijan havainnointia ja tiedonprosessointia osaoppimisprosessin tai yksittäisen oppimistilanteen osalta. Samaa oppimisaihiota voidaankin käyttää eri oppiaineissa tai eri koulutusaloilla. Oppimisaihioita voidaan yhdistellä eri tavoin oppimisprosessissa. Tällä tavoin voidaan huomioida erilaiset oppijat. (Silander & Koli 2003, 67 - 68.)

Työssämme hyödynsimme myös Silanderin kehittämää oppimisaihio ajattelua.

Ohjausmateriaali on rakennettu yksittäisistä osasista eli aihioista. Jokainen esitys on käytävä läpi, jotta saa kokonaisuuden haltuunsa. Jokaisessa aihiossa on oma tarkkaan valittu sisältönsä. Jokainen esitys on itsenäinen, mutta tukee kokonaisuuden oppimisprosessia. Käyttäjä voi halutessaan opiskella ohjausmateriaalista vain tietyn osan tai käydä läpi koko materiaalin. Kuviossa 6 on havainnollistettu ohjausmateriaalin rakenne.



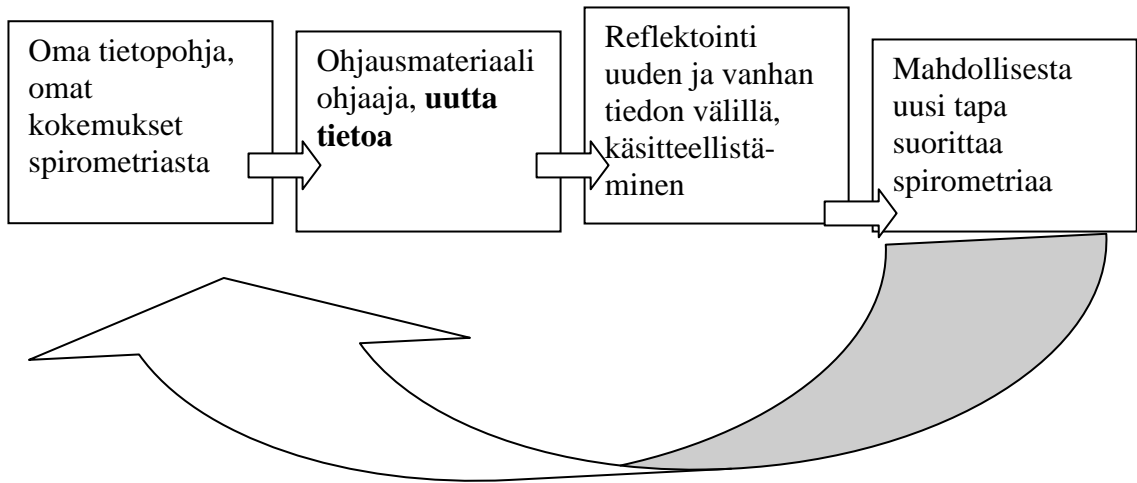
KUVIO 6. Ohjausmateriaalin rakenne Silanderin aihio ajattelun mukaan

6.5.2 Kokemuksellinen oppiminen

David A. Kolb on koonnut kokemuksellisen oppimisen keskeiset teesit, joissa hän on yhdistänyt useamman asiantuntijan Deweyn, Lewinin ja Piaget'n teorioita.

1. Oppiminen on parhaiten mielletävissä prosessina, ei tuotoksena. Tämä periaate erottaa kokemuksellisen oppimisen perinteisistä (behavioristinen, kognitiivinen) lähestymistavoista. (Kolb 1984, 26.)
2. Oppiminen on jatkuva prosessi, joka perustuu kokemukseen. Informaatiota saadaan ja sitä käsitellään jatkuvasti oppijan kokemuksen kautta. Prosessi etenee niin kauan kuin elämä ja oppiminen jatkuvat. (Kolb 1984, 27 - 28.)
3. Oppimisprosessi edellyttää ristiriitojen ratkaisemisessa dialektisesti vastakkaisten sopeutumistapojen erittelyä. Kokemuksellisen oppimisen prosessissa on kaksi ulottuvuutta, joiden jatkumolla oppimistoiminta vaihtelee. Tähän liittyy tapahtumien konkreettinen kokeminen, abstrakti käsitteellistäminen sekä aktiivinen kokeilu ja refleктоiva havainnointi (Kolb 1984, 29 - 30.)
4. Oppiminen on kokonaisvaltainen maailmaan sopeutumisen prosessi. Oppiminen on inhimillisen sopeutumisen pääprosessi. (Kolb 1984, 31 - 32.)
5. Oppiminen on kanssakäymistä yksilön ja ympäristön välillä. Ympäristö koostuu kokemusten luomisesta sellaisista ehdoista/olosuhteista, jotka ovat vuorovaikutuksessa henkilökohtaisten tarpeiden, tavoitteiden, kykyjen ym. kanssa. (Kolb 1984, 34 - 35.)

6. Oppimista voidaan pitää tiedon luomisen prosessina. Oppiminen on prosessi, jossa tietoa luodaan kokemuksen muutoksen kautta. (Kolb 1984, 36 - 37.)



KUVIO 7. Mukailleen Kolbyn kokemuksellisen oppimisen kehää

Kolbyn nelivaiheisessa prosessissa ensin toimitaan ja koetaan, sitten reflektoidaan kokemuksia esimerkiksi kysymyksillä mitä opin? mitä tunsin? miksi? Tämän jälkeen kokemukset voidaan ymmärtää tai hahmottaa laajemmassa perspektiivissä, ja käsitteellistää uudet oivallukset. Niiden pohjalta pyritään luomaan asiasta parempi ymmärrys. Viimeisenä vaiheena kokeillaan uutta käsitystä ja etsitään siihen palautetta, jonka jälkeen alkaa uusi "kierros" jatkuen parhaimmillaan oppimisen syklinä läpi koko elämän. (Rauste-von Wright ym. 1994, 137 - 138.)

Kokemuksellisen oppimisen teoria näkyy ohjausmateriaalissamme siten, että ohjausmateriaali on hyvin havainnollinen. Se sisältää havainnollisia kuvia sekä selkeän teoriaosuuden. Koulutettavat henkilöt näkevät konkreettisesti kuvina keskeisimmät asiat ohjausmateriaalissa. Tämän pohjalta he muodostavat uuden käsityksen asiasta, vertaavat sitä vanhaan ja jos uusi käsitys tukee vanhaa tai havaitaan kokemuksen kautta toimivaksi, he oppivat uuden toimintatavan.

6.5.3 Aikuisoppiminen

Aikuinen eroaa oppijana lapsesta tai nuoresta siinä, että hänelle on kertynyt paljon elämäkokemusta. Esimerkiksi Knowlsin (1970) *andragogiikan* olettamuksen mukaan aikuisoppiminen voidaan nähdä itseohjautuvuutena oppimisen suuntautumisena kohti ongelmien ratkaisuja. (Rauste-von Wrigt ym. 2003, 77 – 78.)

Knowlesin (1970) mukaan ihminen kypsyessään muuttaa käsityksiään riippuvuudesta kohti itsenäisyyttä ja itseohjautuvuutta. Aikuisen elämän aikana karttuva monipuolinen ja yksilökohtaisempi elämän kokemus toimii runsaana oppimisen resurssina.

Aikuisenoppimisvalmiudet kytkeytyvät lähinnä heidän yhteiskunnallisiin rooleihinsa ja ikään jolloin aikuiset pitävät mielekkäänä sellaista oppimista, jota voidaan välittömästi soveltaa, jolloin oppiminen nähdään suuntautuvan entistä selkeämmin ongelman ratkaisujen suuntaan. (Rauste-von Wrigt ym. 2003, 77 – 78.)

Aikuistumisen myötä asenne oppimiseen muuttuu. Muutos tarjoaa tilaisuuden kyseenalaistaa opittuja rutiineja. Oppimisen tavoitteet ovat tarkemmin määriteltyjä kuin nuorilla ja ne vaihtelevat enemmän yksilöstä toiseen. Nuorena opitaan tulevaisuutta varten mutta vanhempana motivaatio oppia suuntautuu siihen mikä koetaan välittömästi hyödyksi. (Rauste-von Wrigt ym. 2003, 77 – 78.)

Aikuisoppimiseen läheisesti liittyy reflektointi. Kolin ja Silanderin (2003) reflektointi eli peilaaminen on oman ajattelun, toiminnan ja tilanteen havainnointia, arviointia ja oman osaamisen sekä prosessin tarkastelua eri vaiheessa oppimisprosessia. Oppimisprosessia reflektoidulla oppija tulee tietoiseksi omasta oppimisestaan. (Koli&Silander 2003, 124.)

Oppimisprosessin alussa voidaan tarkastella aiemmin opittuja asioita ja käsityksiä aiheesta. Oppimisprosessin lopussa taas on hyvä käsitellä oppimisprosessia, opittua asiaa ja sen merkitystä oppijalle itselleen sekä käytäntöön soveltamista. (Koli&Silander 2003, 124.)

Reflektoidulla oppimaansa oppija saa oppimisensa näkyviin ja voi tarvittaessa sitä muuttaa (Koli&Silander 2003, 124). Reflektoidulla päästäänkin eroon aiemmin opittu väärämalli ja opitaan uutta, oikeaa tapaa toimia tilalle.

Ohjausmateriaalista on pyritty tekemään niin selkeä, ettei aikuisoppimisessa joskus ilmenevää ahdistusta tulisi ilmi, vaan että mieli pysyisi avoimena ja herättäisi koulutustilaisuudessa keskustelua.

6.6 Toteuttaminen vaihe vaiheelta

Projektin toteuttaminen on kuvattu sadonkorjuumallilla, jonka olemme luoneet Ruuskan (2001, 13) määrittelemien vaiheiden pohjalta. Projektin vaiheet olivat perustaminen, suunnittelu, toteutus ja päättäminen.

6.6.1 Opinnäytetyön perustaminen ja suunnittelu

Halusimme molemmat tehdä opinnäytetyön kliinisestä fysiologiasta, sillä olimme molemmat kiinnostuneet aiheesta. Marraskuussa 2004 saimmekin aiheen Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliiniseltä fysiologialta. Spriometria kiinnosti meitä kumpaakin ja aiheen projektiluontoinen työ lisäsi mielenkiintoa aiheeseen.

Opinnäytetyön suunnittelun aloitimme joulukuussa 2004. Etsimme ahkerasti tietoa aiheeseen ja teimme tutkimussuunnitelman, josta kävivät ilmi opinnäytetyön tarkoitus, tehtävät ja tavoite. Työelämän palaverissa kävimme keskustelua siitä, mitä työelämä työltämme haluaa ja mitkä ovat heidän intressit sen suhteen. Saimme työelämältä tiukan aikataulun siitä, milloin työn tulee olla valmis. Tutkimussuunnitelma meni läpi keväällä 2005. Tämän jälkeen saimme tarvittavat luvat ja aloitimme ohjausmateriaalin työstämisen.

6.6.2 Opinnäytetyöprojektin toteuttaminen ja päättäminen

Aloitimme ohjausmateriaalin tekemisen keväällä 2005. Keräsimme teorian materiaalia ja luimme paljon alaan liittyviä julkaisuja, jotta meillä olisi laaja teoriapohja ohjausmateriaaliin. Tarkoituksena oli jakaa vastuualueet, mutta aihe oli suhteellisen vaikea ja itsenäinen työskentely tuntui vaikealta. Itsenäinen työskentely koostukin aineiston hakemisesta, ajatustyöstä, tekstin esikirjoittamisesta, kirjastokäynneistä ja ohjausmateriaalin muokkaamisesta. Tarkoituksena oli työstää ohjausmateriaalia koko kesä, mutta kesätyöt sotkivat suunnitelmaa. Elokuussa 2005 saimme ensimmäisen version ohjausmateriaalista valmiiksi. Ensimmäinen versio ohjausmateriaalista meni Keski-Suomen keskussairaalan kliiniselle fysiologialla tarkastettavaksi ja arvioitavaksi. Tässä vaiheessa emme olleet vielä alkaneet kirjoittamaan raporttia.

Syksyllä 2005 meillä oli palaveri työelämän kanssa palautetusta ohjausmateriaalista. Saadun palautteen perusteella aloimme tekemään ohjausmateriaaliin tarvittavia korjauksia. Ohjausmateriaalin sisällysluettelo muuttui selkeämmäksi, karsimme päällekkäistä tietoa pois ja yritimme lyhentää ohjausmateriaalin pituutta. Samaan aikaan aloitimme raportin kirjoittamisen. Aluksi oli hyvin hankala päästä alkuun, mutta muutaman päivän ajatustyön jälkeen raportin kirjoittaminen helpottui. Kävimme tulevan sisällysluettelon kanssa palaveria ohjaavien opettajien kanssa ja saimme lisätukea raportin rakenteen uloskirjoittamiseen. Raporttia kirjoitimme intensiivisesti marraskuussa 2005.

Työssä käytimme aineistona Filha ry:n materiaalia, Jyväskylän yliopiston kirjastoa ja muita kirjastoja, internetin hakupalveluita, muita opinnäytetöitä sekä Keski-Suomen keskussairaalan lääketieteellistä kirjastoa. Ohjausta työhön saimme ohjaavilta opettajilta, työelämältä ja muutamilta ulkopuolisilta asiantuntijoilta. Projektin taloudellinen puoli kuului meille. Keski-Suomen sairaanhoitopiirin kliininen fysiologia otti vastuulleen ohjausmateriaalin jakamisen sairaanhoitopiirin alueelle ja mahdollisesti ohjausmateriaalin viemisen paikalliseen medikes verkkoon.

Opinnäytetyön päättäminen alkoi joulutammikuussa 2005 - 2006. Teimme viimeistelyjä ja korjauksia teoriaosuuteen sekä ohjausmateriaaliin. Tarkoituksenamme oli palauttaa valmis raportti helmikuussa 2006.

7 TUOTOKSEN ESITTELY

Projektin tuotos eli spirometrian ohjeistus on kuvattuna tarkemmin liitteessä 7. Tämä kappale sisältää lyhyen esittelyn ohjausmateriaalista.

Spirometrian ohjausmateriaali on suunniteltu siten, että se on helposti lähestyttävissä. Se sisältää yhden sisällysluettelon, jonka mukaan ohjausmateriaali etenee esityksinä. Osasta esityksistä pääsee lisäesityksiin, jotka tuovat ohjeistuksen käsillä olevaan kohtaan lisätietoa, asiaa syventävää tietoa tai havainnollisen kuvan. Ohjausmateriaali on tehty hyvin havainnolliseksi kuvien kautta. Tekstiä sisältävät esitykset on tehty mahdollisimman selkeiksi ja helppolukuisiksi. Spirometrian ohjausmateriaaliin on hyvä tutustua ajan kanssa mutta se on suunniteltu mahdollisimman käteväksi käyttää. Ohjausmateriaalin käyttöön ei tarvita ATK-alan opintoja.

8 POHDINTA

8.1 Projektin ja tuotoksen eettisyyden tarkastelua

Spirometriatutkimuksia tehdään Suomessa kasvavassa määrin. Tutkimusta käytetään obstruktiivisten keuhkosairauksien diagnostiikassa, restriktiivisten keuhkosairauksien diagnostiikassa, työkyvyn arvioimisessa, leikkauskelpoisuuden arvioinnissa sekä yllä mainittujen keuhkosairauksien seurannassa. Tänä päivänä astma ja COPD eli keuhkohtauma tauti lisääntyvät elintapojen johdosta. Tupakointi aloitetaan yhä nuorempina, minkä seurauksena voi kehittyä COPD myöhemmällä iällä. Nykyään ihmisten allergisuus vaikuttaa siihen, että astma on jo yksi kansansairaus. Nämä keuhkosairaudet diagnosoidaan spirometrian avulla.

Jokaisella spirometriatutkimukseen tulevalla potilaalla on oikeus saada luotettavat ja yhdenmukaiset tutkimustulokset. Työmme eettinen näkökulma sijoittuu erikoissairaanhoidon ja perusterveydenhuollon suorittamien spirometriatutkimustulosten välille.

Tutkimustuloksella on merkitystä potilaalle ja potilaan tulee voida luottaa tutkimuksen tekijään ja tuloksien tuloksijaan. Perusterveydenhuollossa spirometriatutkimusta tekee moniammatillinen ryhmä terveydenhuoltoalan ammattilaisia, joiden pohjakoulutus voi olla laboratorionhoitajan lisäksi esimerkiksi lähihoitaja, perushoitaja, sairaanhoitaja tai terveydenhoitaja. Pohjakoulutuksesta huolimatta heidän suorittaman spirometriatutkimuksen tulee vastata erikoissairaanhoidon puolella tehtyä samaa tutkimusta. Meidän ohjausmateriaalin tarkoituksena on luoda yhtenäinen käytäntö näiden eri organisaatioiden välillä spirometriatutkimuksen osalta. Ohjausmateriaalin tarkoituksena on kouluttaa henkilökuntaa ja tämän kautta pyrimme lisäämään potilaiden samanarvoisuutta. Ohjausmateriaalin eettinen tarkoitus on saada potilaille samanarvoiset, yhdenmukaiset ja luotettavat spirometriatutkimustulokset tutkimuksen suorituspaikasta riippumatta.

8.2 Teoriaosion tarkastelu

Teoriaosion tarkastelussa tulee esille teoriaosassa käytetyt lähdemateriaalit. Mielestämme olemme käyttäneet hyvin relevantteja lähteitä. Tämän perustelemme sillä, että lähteet ovat ajankohtaisia, suhteellisen tuoreita, asiantuntijoiden kirjoittamia sekä monipuolisia.

Lähdekirjallisuuden etsinnässä olemme joutuneet tekemään valintoja ja pohtimaan kriittisesti eri lähteiden käyttöä. Raportissa käsittelemme spirometriaa, projektia ja oppimista.

Spirometriasta löytyi paljon lähdemateriaalia mutta käytimme vain muutamia teoriaosuudessa. Tämän perustelemme sillä, että emme halunneet lähteä käyttämään sellaisia lähteitä, mitkä olivat kurssitasoisia tai muuten ”keveitä” kirjoituksia. Olemme spirometrian lähdemateriaaliksi valinneet sellaisia teoksia, joiden tiedämme olevan alan asiantuntijoiden kirjoittamia, kuten Anssi Sovijärven ja Päivi Piirilän. Projektin ja oppimisen teoreettiseen tarkasteluun olemme valinneet Suomessa tunnettujen ja arvostettujen alan asiantuntijoiden teoksia, kuten esimerkiksi Silanderi, Ruuska ja Rauste von Wright. Mielestämme olemme saaneet aikaiseksi hyvin toimivan ja selkeän teoriakokonaisuuden.

Tarkoituksenamme oli sisäistää kirjallisuudessa esitettyä teoriaa siten, että pystyisimme yhdistämään monen eri asiantuntijan teorioita yhdeksi tavallaan omaksi teoriamalliksi. Mielestämme olemme onnistuneet siinä hyvin. Olemme kehitelleet oman sadonkorjuumallin, projektiorganisaatiomallin sekä ahiomallin, joista jokainen kuitenkin pohjautuu jonkun asiantuntijan jo olemassa olevaan teoriaan. Sadonkorjuumalli kuvaa projektin etenemistä ja kehittymistä. Projektiorganisaatiomalli kuvaa opinnäytetyöhön osallistuvia henkilöitä ja heidän merkitystään tälle työlle. Ahiomallin pohjalta olemme luoneet ohjausmateriaalille rakenteen. Tällä tavoin olemme pyrkineet yhdistämään teorian ja käytännön mahdollisimman yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Mielestämme raportin teoriaosuus tukee projektin tuotosta hyvin ja selkeyttää tuotoksen tarkoitusta ja sisältöä.

Lopuksi teoriaosuudesta ja lähteistä voidaan mainita, että käytimme sellaisia lähteitä, jotka opettivat meitä oppimaan. Se kasvatti meitä ymmärtämään, millaista oppiminen voi olla ja mitä ohjaajan/opettajan tulee ottaa huomioon opettaessaan. Tämä auttaa meitä ammatillisessa kasvussa kohti työelämää.

8.3 Tuotoksen tarkastelu

Projektin tuotoksena meille syntyi spirometrian ohjausmateriaali. Valitsimme ohjausmateriaalin esitystavaksi linkitetyn diaesitysmallin. Esitystavan valinta oli meille selkeä, sillä halusimme ohjausmateriaalin olevan nykyaikainen ja helposti muokattavissa. Ohjausmateriaalin teko tapahtui Microsoft PowerPoint:lla. Tämän ohjelman valitsimme,

koska se oli meille entuudestaan tuttu ja soveltui mielestämme ohjausmateriaalin esitystavaksi.

Otimme huomioon ohjausmateriaalia työstäessämme seuraavanlaisia kriteerejä. Ohjausmateriaalin tuli olla helppo kuljettaa mukana, sillä tiesimme sen olevan osa koulutusmateriaalia, jolloin se kulkee kouluttajan mukana. Sen piti olla helposti päivitettävissä sekä vietävissä verkkoon, koska tiesimme, että ohjausmateriaali tulee sairaanhoitopiirin sisäiseen verkkoon, jotta alueen spirometriatutkimusta tekevät yksiköt voivat käyttää sitä itsenäiseen opiskeluun. Terveystieteidenhuollossa asiat muuttuvat nopeasti ja tämän vuoksi päivityskysymys nousi esille. Koulutusmateriaalin tuli olla kevytrakenteinen ohjelma, jotta se toimisi kaikilla sovellutuksilla.

Ohjausmateriaalin tuli olla johdonmukainen, helppokäyttöinen ja havainnollinen. Mielestämme tuottamamme ohjausmateriaali täytti edellä mainitut kriteerit. Tukea omalle käsityksellemme saimme, kun testasimme spirometriasta tietämättömillä henkilöillä ohjausmateriaalin toimivuutta. Palaute oli positiivista. Koekäyttäjien mielestä ohjausmateriaali antoi selkeän kuvan spirometriatutkimuksesta ja ohjausmateriaalin perusteella he olisivat osanneet suorittaa tutkimuksen. Erityistä kiitosta saimme havainnollisista kuvista ja kaavioista.

Ohjausmateriaalin sisältö on tarkastettu alan asiantuntijoilla eli Keski-Suomen sairaanhoitopiirin Kliinisellä fysiologialla. Heidän lausuntonsa perusteella voimme olettaa ohjausmateriaalin sisällön olevan oikein. Ohjausmateriaalissa käytetty lähdemateriaali on mielestämme asiantuntevaa ja luotettavaa. Kriittisenä kohtana ohjausmateriaalissa näemme sen tiiviyden. Työelämä antoi tarkat kriteerit, joiden mukaan jouduimme tiivistämään ohjausmateriaalia. Olemme pohtineet onko ohjausmateriaali liian tiivistettyä. Lähtökohta on kuitenkin se, että kohdeyleisö on terveydenhuoltoalan ammattilaiset, jolloin heidän oletetaan tietävän perusasiat. Olemme jättäneet ohjausmateriaaliin tiettyjä kohtia, joita työelämä ei välttämättä olisi tarvinnut, mutta meidän mielestä ne sinne kuuluivat. Nämä osiot on linkitetty siten, että ne näkyvät vain haluttaessa. Tällöin työelämä voi jättää ne kohdat käymättä läpi koulutustilaisuudessa.

8.4 Johtopäätökset

Ensimmäiseksi haluamme mainita, että mielestämme onnistuimme projektissa hyvin. Pysyimme aikataulussa toimivan yhteistyön vuoksi. Työtehtäviä ei jaettu vaan työskentelimme yhdessä. Mielestämme ohjausmateriaali täyttää sille asetetut tavoitteet ja olemme erittäin tyytyväisiä työmme tulokseen. Työstämme näkyy, että meidän tiivis yhteistyömme ja tiimimme toimii.

Ohjausmateriaali muotoutui yrityksen ja erehdyksen kautta sellaiseksi mitä se juuri nyt on. Tämän vuoksi emme sitä enää lähtisi mitenkään muuttamaan. Jos tekisimme työn uudelleen, pitäisimme tiiviimmin yhteyttä tilaavaan organisaatioon, koska nyt huomasimme, että opiskelijan näkökulma spirometriatutkimuksen ohjeistukseen on hyvin erilainen kuin usean vuoden työkokemuksen omaavalla. Kuitenkin uskomme, että lopullinen ohjeistus palvelee sekä alan taitajia että nuorempia kollegoita.

Kävimme työelämän kanssa neuvotteluja siitä, tulisiko ohjeistuksessa olla seikkaperäinen kuvitus spirometrian suorituksesta. Opiskelijana näimme sen tarpeelliseksi. Työelämän edustus olisi jättänyt koulutukseen tämän vaiheen ja tehnyt ohjeistuksesta hieman kevyemmän. Kuten edellä mainitsimme, ratkaisimme asian tekemällä ohjeistuksen toimimaan siten, että tarvittaessa käyttäjä pääsee linkitysten avulla spirometriassa syvemmälle. Tämä sopii sekä meille että työelämälle.

Aloittaessamme raportin kirjoittamista emme tieneet miten oppimista käsittelemme työssä, sillä emme ole suorittaneet pedagogisia opintoja. Luimme läpi hyvinkin vaikeita oppimiseen liittyviä teoksia ja kirjoitimme yhden version, ennen kuin saimme valmiiksi version, jonka mielellämme painamme.

Olemme lähestyneet aihetta muutaman asiantuntijan kautta ja yhdistäneet heidän ajatuksiaan yhteen vähentämättä kuitenkaan kenenkään arvoa. Kuten aikaisemmin on esitetty, oppimista on monenlaista. Meidän näkökulmastamme ohjausmateriaalin tärkein tehtävä on motivoida terveydenhuoltoalan ammattilaisia suorittamaan spirometria oikein ja innostaa heitä ajattelemaan oman työnsä tärkeyttä sekä arvostamaan ammattiaan spirometrian parissa.

Toisen ihmisen ohjaaminen on muutakin kuin kirjoista luettava oppimisen mallin noudattamista. Vaikka teoreetikot osaavatkin sanoa hienosti asioita, sen käytäntöön

soveltaminen voi olla hankalaa. Terveysthuoltoalalla työskenneltäessä tähän törmätään mielestämme aika usein. Teoriassa asiat osataan esittää oikein ammatillisesti ja potilaan parasta ajatellen. Kuitenkin jokainen potilas on yksilö ja hänen ehdoillaan työtä tulee tehdä. Jokainen hoitaja on yksilö ja ohjausmateriaalin teko eri yksilöille sopivaksi olikin suuri haaste.

Oppimistyleihin ja malleihin tutustuminen auttoi meitä ymmärtämään miten aihetta käsitellä työssämme. Mielestämme teorian ja käytännön yhdistäminen on työssämme onnistunut hyvin. Uskomme työmme sopivan eri tavoin oppiville ihmisille, koska työtämme voi lähestyä monelta eri kannalta. Työ käy niin itseopiskelumateriaaliksi kuin ohjaustilanteeseen..

Työskentelymme aikana olemme oppineet paljon uusia asioita. Lähdemateriaalin etsiminen eritasoisista kirjastoista on hyvä esimerkki. Työ on opettanut lähdemateriaalin kriittiseen tarkasteluun. Kaikki mitä on kirjoitettu ja internetiin laitettu, ei välttämättä ole parasta mahdollista lähdeä tutkimustyöhön. Työn aikana kasvoi kriittisyys omaa kirjoitusta kohtaan. Työn loppupuolella pystyimme tarkastelemaan omaa tekstiä siten, että poistimme ”huonoa suomea” ja muokkasimme kieltämme paremmaksi

8.5 Jatkotutkimusaiheet

Ohjausmateriaalin tekijöinä, olisi mielenkiintoista tietää, onko työstämme hyötyä käytännön tasolla. Jatkotutkimusaiheena voisi tutkia muuttaako ohjausmateriaali spirometriaa tekevien henkilöiden työtapoja ja onko materiaali tuonut mitään uutta kentälle.

Toinen mielenkiintoinen aihe voisi olla avoterveydenhuollon ja erikoissairaanhoidon spirometriatutkimustulosten vertailu keskenään ohjausmateriaalin käyttöönoton jälkeen, jos olisi mahdollisuus käyttää samaa potilasmateriaalia.

LÄHTEET

Filha Ry:n koulutus kansio

Hakala, J.T. 1998. Opinnäyte luovasti: Kehittämisen- ja tutkimustyön opas. Helsinki: Gaudeamus.

Haug E., Sand O. & Sjaastad O, kuvittaja Toverud K. 1999. Hengityselimistö. Teoksessa Ihmisen fysiologia. 1.-2. painos. Porvoo: WSOY , 341 – 370.

Herbst, D. (sairaanhoitaja), Luoma, M. (osastonhoitaja) & Koiramäki, S. (laboratorionhoitaja) 2004. Kliinisen fysiologian laboraatioharjoittelu 1.10.2004 Keski-Suomen sairaanhoitopiiri kliininen fysiologia Sädesairaala.

Herbst, D., sairaanhoitaja 2005. Suullinen tiedonanto. Kliinisen fysiologian harjoittelu 21.3.2005 - 24.3.2005 Keski-Suomen sairaanhoitopiiri kliininen fysiologia Kinkomaan sairaala keuhkofunktionalaboratorio.

Kinnula, V. 2000. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Teoksessa Kinnula, V., Tukiainen, P. & Laitinen, L.A. (toim.) Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim, 188-199.

Knowles, M.S. 1970. The modern practise of adult education: Andragogy versus pedagogy. New York: Association press.

Kolb, D.A. 1984. Experience as the source of learning and development. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall.

Koli, H. & Silander P. 2002. Verkko-oppiminen: oppimisprosessin suunnittelu ja ohjaus, Verkko-oppiminen Hämeenlinna: Hämeen AMK

Koskinen K. Bioanalyytikko. 2005. Laatu spirometriaan. Bioanalyytikko-opintopäivät 22.4.2005. Kuopio: Savonia AMK.

Luoma M 2006. Kliinisen fysiologian esittely. Yksityinen sähköpostiviesti. Lähetetty 28.2.2006. sanna.reitti.bio@jypoly.fi. Luettu 28.2.2006.

Länsimies, E. 2003. Keuhkojen toimintakokeet. Teoksessa Penttilä, I. (toim.) Kliiniset laboratoriotutkimukset. Porvoo: WSOY, 55 - 59.

Parker, R.C. 1998. Hyvältä näyttää. Peruskirja julkaisujen suunnittelemiseen. Espoo; Suomen ATK-kustannus Oy.

Pelin, R. 1990. Projektin suunnittelu ja ohjaus. Käsikirja. Espoo: Weilin + Göös.

Piirilä, P., Lindqvist, A., Ryttilä, P., Välimäki, P. & Sovijärvi, A. 2001. Mitä viitearvoja tulisi käyttää Suomeen muuttaneiden ulkomaalaisten spirometriatuloksia arvioitaessa? Katsausartikkeli. Suomen lääkärilehti 44/2001 vsk 56. 4487-4492

Piirilä, P., Pietinalho, A., Lopenen, M., Naumanen, H., Nurminen, M., Salo, S-P., Siukola, A., Korhonen, O., Koskela, K & Sovijärvi, A. 2001. Spirometriatutkimusten laatu Suomessa paranemassa. Valtakunnallisen kyselytutkimuksen tulokset. Alkuperäistutkimus. Suomen lääkärilehti 45/2001, vuosikerta 56, 4599- 4605.

Rauste von Wright, M., von Wright, J. & Soini, T. 2003. Oppiminen ja koulutus. 9. uudistettu painos. Helsinki: WSOY.

Ruuska, K. 2005. Pidä projekti hallinnassa: suunnittelu, menetelmät, vuorovaikutus. 5. uudistettu painos. Tampere: Talentum Media Oy.

Ruuska, K. 1999. Projekti hallintaan. 4.painos 2001. Espoo: Suomen atk-kustannus.

Silander, P. & Koli, H. 2003. Verkko-opetuksen työkalupakki: oppimisaihiosta oppimisprosessiin. Helsinki: Kustantaja Oy Finn Lectura Ab.

Sovijärvi, A. & Salorinne, Y. 2000. Keuhkojen fysiologia ja patofysiologia. Teoksessa Kinnula, V., Tukiainen, P. & Laitinen, L.A. (toim.) Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim, 21 - 40.

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 isotooppilääketiede Helsinki: Duodecim, 142 – 166.

Sovijärvi, A. & Piirilä, P. 2003a. Keuhkojen toimintakokeisiin valmistautuminen. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E.(toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede Helsinki: Duodecim, 167 - 169.

Sovijärvi, A. & Piirilä, P. 2003b. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset. Teoksessa Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E.(toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede Helsinki: Duodecim, 170 - 187.

Sovijärvi, A., Piirilä, P., Korhonen, O., Louhiluoto, E. & Pekkanen, L. 2004. Spirometria- ja PEF-mittausten suoritus ja arviointi. Moodi erillisjulkaisu 6 9. painos. Suomen Kliinisen Fysiologian Yhdistyksen ja Suomen Keuhkolääkäriyhdistyksen suositus.

Torkkola, S., Heikkinen, H. & Tiainen, S. 2002. Potilasohjeet ymmärrettäviksi, opas potilasohjeiden tekijöille. Tampere: Tammer-paino oy ja Kustannusyhtiö Tammi.

Elektroniset lähteet

<http://www.filha.fi/> etusivu. Luettu 22.11.2005

http://www.filha.fi/filha_ry/ Filha ry. Luettu 22.11.2005

Jaakkola M. & Tammilehto L. 2005. Spirometria. Päivitetty 17.11.2005. Saatavilla www-muodossa:URL:<http://www.ttl.fi/Internet/Suomi/Aihesivut/Tyoterveyshuolto/Tyohon+liittyvat+sairaudet/spirometria.htm>. Luettu 22.11.2005.

Microsoft Corporation 2005. Tekijänoikeudet. Kuvien käyttäminen. Saatavilla www-muodossa: <http://www.microsoft.com/finland/permission/copyrgt/cop-img.msp#EFC> Luettu 5.12.2005.

LIITTEET

Liite 1 luvat

Liite 2 normaali spirometriakäyrä

Liite 3 Obstrukti ja restriktio käyrä

Liite 4 Bronkodilataatiovastekäyrä

Liite 5 Lääkeluettelo

Liite 6 Kriteerit

Liite 7 Spirometrian ohjeistus

NORMAALI SPIROMETRIA KÄYRÄ

LIITE 2

Sukunimi: _____
 Henkilötunnus: _____
 Pituus: 165 cm
 Ikä: 24 vuosi
 Lääkitys: Ei

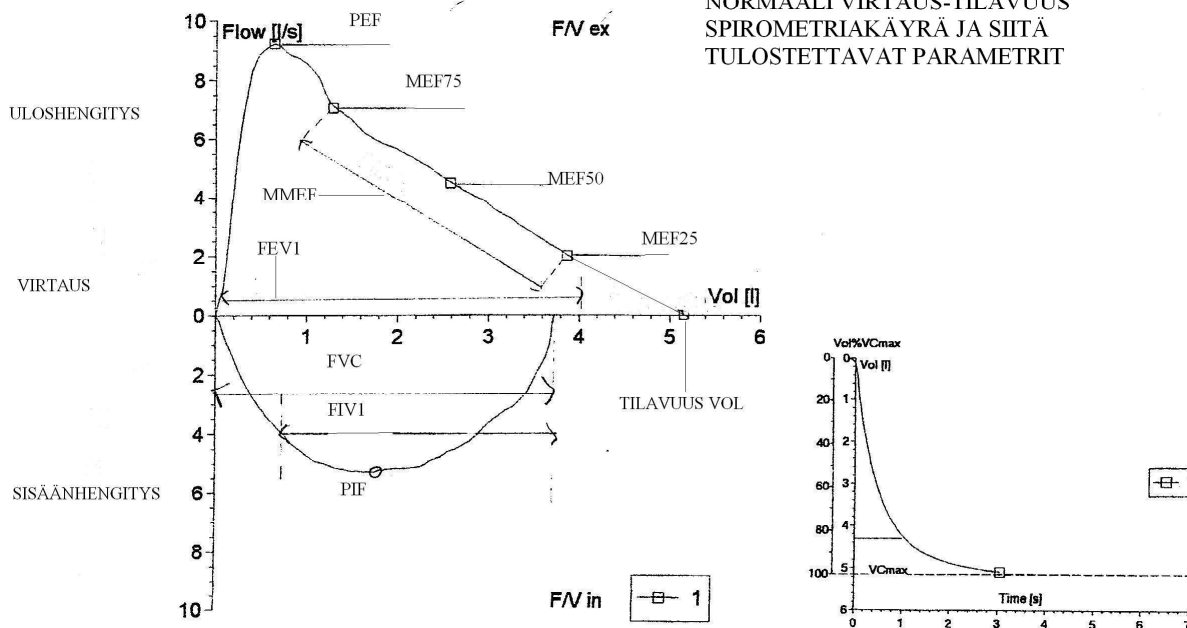
Etunimi: _____
 Sukupuoli: nainen
 Paino: _____
 Suht.paino: _____
 Tupakointi: Ei

Lääkäri: _____

Osasto: _____
 Käyttäjä: _____

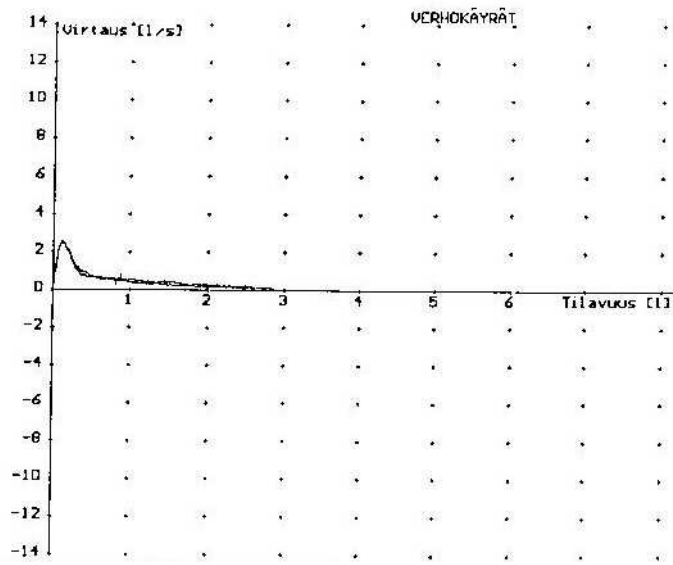
Virtaus/tilavuus ja Tilavuus/aika kuvaajat

NORMAALI VIRTAUS-TILAVUUS
 SPIROMETRIKÄYRÄ JA SIITÄ
 TULOSTETTAVAT PARAMETRIT



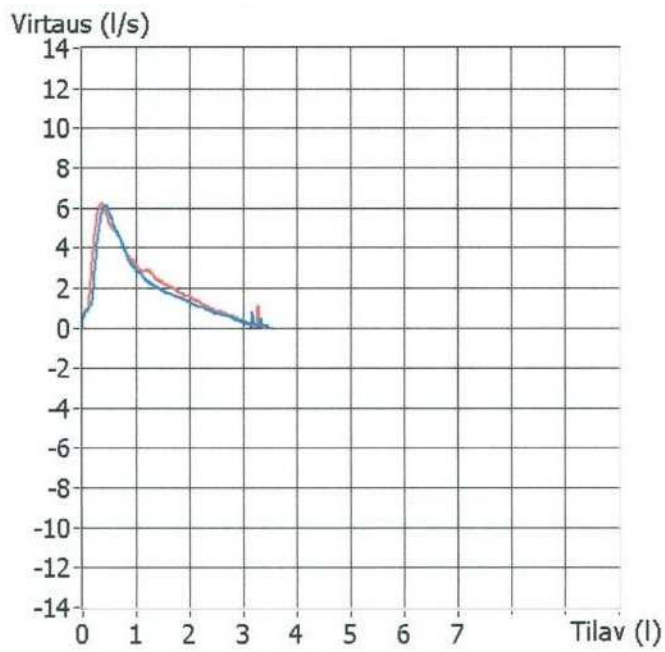
Tulokset ja niiden vertailu

	Pred	Pre	%Viite	Post	%Viite	Ero%
Päiväys		180205				
Aika		12:24				
Substance						
Dose						
VC MAX..... [l]	4.15	5.16	124			
FVC..... [l]	4.10	5.11	125			
FEV 1..... [l]	3.49	4.12	118			
FEV 1 % FVC..... [%]	88.14	83.60	95			
PEF..... [l/s]	7.69	8.74	114			
FEF 25..... [l/s]		7.01				
FEF 50..... [l/s]	5.19	4.44	86			
FEF 75..... [l/s]	2.42	1.97	82			
MMEF 75/25..... [l/s]		4.13				

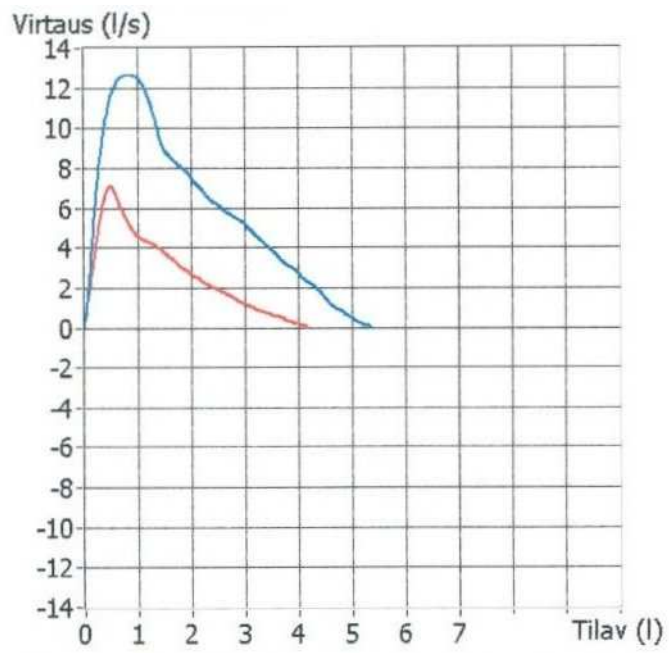


(K-S SHP / Kl. Fysiologia/ SH Herbst)

RESTRIKTIO KÄYRÄ



(LabQualitu Oy laadunvalvontakierros 2004)



Punainen käyrä: 1. vaiheen puhallus

Sininen käyrä: spirometria puhallus lääkkeen annon jälkeen

LÄÄKELUETTELO

LIITE 5

Aika	Lääke	Aika	Lääke
24 h	Antikolinergit Atrodual Atrovent ja Atrovent comp. Ventox	3 vrk	Teofylliinit Aminocont, Euphyllin Nuelin, Retafyllin Theo-Dur, Theofol
4 vrk	Spiriva	48h/4 vko	Yhdistelmävalmisteet Seretide, Symbicort
12 h	Fenyylipropanoliamiini Rinexin	3 vrk	Yskänlääkkeet Kaikki
4 viikkoa	Kortikosteroidit Aerobec, Asmanex Beclomet, Beclotide Cortivent, Dexametason Flixotide, Hydrocortison Medrol, Prednisolon Prednison, Pulmicort Solomet	5 vrk	Antihistamiinit Aerius, Atarax, Benadryl Clarinase, Clarityn, Loratadin Mizollen, Tuulix
3 vrk	Leukotrieeniantagonistit Accolate, Singulair	3 vrk	Alzyr, Cetirizin. Cidron, Cirus Disofrol, Duact, Gardex Heinix, Histec, Rinomar Semprex, Siterin, Telfast Xyzal, Zyrtec
	Matriumkromoglikaatti, Nedokromiili	7 vrk	Kesitine
12h	Lomudal		
48 h	Tilade		
12 h	Sympatomimeetit Adrenalin, Airomir Berotec, Bricanyl Buventol, Salbuvent Ventoline		
48 h	Foradil, Oxis, Serevent		

Ennen diagnostista keuhkofunktio tutkimusta tutkittavan tulisi olla ilman yllä mainittuja lääkkeitä vähintään taulukossa mainittu aika

(Sovijärvi A., Piirilä P., Korhonen O., Louhiluoto E. & Pekkanen L. 2005)

KRITEERIT

Kriteerit

Filha ry

Kriteeri 1:tutkimukseen varattava aika

< 15 min	0 p.	
15 – 19 min	4 p.	
≥ 20 min	6 p.	Max 6 p.

Kriteeri 2: kalibrointi

Ei koskaan	0 p.	
Alle kerran viikossa	1 p.	
Kerran viikossa	2 p.	
Kerran päivässä	4 p.	
Ennen jokaista tutkimusta	6 p.	Max 6 p.

Kriteeri 3: kirjallinen kalibrointiohje

On	2 p.	
Ei ole	0 p.	Max 2 p.

Kriteeri 4a: nenäsulkijan käyttö

Kyllä	2 p.	
Ei	0 p.	Max 2p

Kriteeri 4b: spirometrian tekoasento

Seisten	0 p.	
Istuen	2 p.	Max 2 p.

Kriteeri 5a: lääkityksen kysyminen

Aina	4 p.	
Lähes aina	2 p.	
Joskus	1 p.	
Ei koskaan	0 p.	Max 4 p.

Kriteeri 5b: johtopäätös, jos lääkitysohjetta ei ole noudatettu

Tutkimusta ei tehdä	6 p.	
Poikkeama kirjataan	3 p.	
Poikkeama vaikuttaa tulkintaan	3 p.	
Poikkeama ei vaikuta tulkintaan	0 p.	Max 6 p.

Kriteeri 6: yhden käyrän kriteerit

A) Ulospuhallus maksimaalisella voimalla	2 p.	
B) Maksimaalinen sisäänhengitys ennen ulospuhallusta	2 p.	
C) Hyvä käyrän muoto	2 p.	
D) Hyvä kooperaatio	2 p.	Max 8 p.

Kriteeri 7: toistettavuuskriteerit

A) Vähintään 3 yhteneväistä käyrää	6 p.	
B) Rinnakkaiskäyrien FVC ja FEV1 arvojen ero < 5 % HUOM?	6 p.	Max 12 p.

Kriteeri 8:viitearvojen käyttö

Viljanen	4 p.	
Koillinen ym.	4 p.	Max 8 p.

Kriteeri 9: suomalaisen spirometriasuosituksen (Moodi) noudattaminen

Kyllä	4 p.	
Ei	0 p.	Max 4 p.

Kriteeri 10: yksittäisten käyrien tulostus

Kyllä	6 p.	
Ei	0 p.	Max 6 p.

Kriteeri 11: loppukäyrän tulostus

Kyllä	4 p.	
Ei	0 p.	Max 4 p.

Kriteeri 12: tulostettavat parametrit

VC	1 p.	
FVC	3 p.	
FEV1	6 p.	
FEV1/VC	1 p.	
FEV1/FVC	1 p.	
PEF	1 p.	
MEF50	1 p.	
MEF75	0 p.	
MEF25	1 p.	
MMEF	0 p.	
AFV	0 p.	Tilavuus-aikatulostus max 12 p. ,kerroin 12/15 Virtaus-tilavuustulostus max 15 p.

Kriteeri 13a: spirometriatutkimuksen lausuminen

Kyllä	3 p.	
Ei	0 p.	Max 3 p.

Kriteeri 13b: potilaasta saadaan lähete

Kyllä	2 p.	
Ei	0 p.	Max 2 p.

Kriteeri 14: spirometrialaitteen käyttökoulutus

a= käyttökoulutusta saaneiden määrä, b= spirometriatutkimusta tekevien määrä: $a/b \times 100$ (koulutettujen prosenttiosuus)

91 – 100 %	10 p.	
81 – 90 %	9 p.	
71 – 80 %	8 p.	
61 – 70 %	7 p.	
51 – 60 %	6 p.	
41 – 50 %	5 p.	
31 – 40 %	4 p.	
21 – 30 %	3 p.	
11 – 20 %	2 p.	
1 -10 %	1 p.	Max 10 p.

Spirometriatutkimuksen laatuindeksin rakentaminen, laatuksiteerit ja niistä annettavat maksimipistemäärät

Kysymys	Maksimipisteet
1. Tutkimukseen varattava aika	6
2. Kalibrointitaaajuus	6
3. Onko kalibroinnista kirjallista ohjetta	2
4. Nenäsulkijan käyttö	4
5. Lääkityksen kysyminen, johtopäätöksen tekeminen vastauksesta	10
6. Yhden ulospuhalluksen hyväksymiskriteerit	8
7. Käyrien toistettavuuskriteerit	12
8. Viitearvokäytäntö	8
9. Spirometriasuosituksen (Moodi) noudattaminen	4
10. Osakäyrien tulostaminen	6
11. Tuloksesta annetaan graafinen lopputuloskäyrä	4
12. Tulostettavat parametrit	15
13. Spirometrialausunnon antaminen	5
14. Käyttökoulutuksessa tai spirometriakurssilla käynti suhteessa työntekijöiden lukumäärään	10
Yhteensä	100 pistettä

Keski-Suomen sairaanhoitopiiri / Kliininen Fysiologia
Virtaus-Tilavuus Spirometrian ohjausmateriaali

Opinnäytetyön tekijät:
Riikka-Maria Pesonen
Ja
Sanna Reitti

SISÄLLYS

1. KANSI
2. SISÄLLYSLUETTELO
3. OHJELMAN KÄYTTÖOHJE
4. INDIKAATIOT
5. KONTRAINDIKAATIOT
6. TUTKIMUKSEN PERIAATE
7. LAITE
8. MITATTAVAT SUUREET
9. TUTKIMUSAIKA, TILA, HENKILÖKUNTA
10. TUTKIMUKSEN SUORITUS
11. POTILAAN ESIVALMISTAUTUMINEN
12. LÄHETE
13. VÄLINEET
14. KALIBROINTI
15. POTILASTIEDOT
16. POTILASOHJAUS
17. HIDAS VITALIKAPASITEETTI
18. NOPEA VITALIKAPASITEETTI
19. TULOKSEN ARVIOINTI
20. BRONKODILATAATIOKOE
21. TULOSTUS
22. LAUSUNTO
23. VIRHELÄHTEET
24. ASTMA
25. COPD
26. FILHA RY:N KRITERIT JA MAKSIMIPISTEET TAULUKOSSA
27. OHJAUSMATERIAALIN LÄHTÖKOHDAT
28. KIRJALLISUUS / LÄHTEET

OHJELMANKÄYTTÖOHJE

- Spirometriaohjeistus lähtee automaattisesti käyntiin, kun CD asennetaan koneeseen.
- Ohjeistuksessa pääset liikkumaan ↓ ↑ -näppäimillä eteenpäin ja taaksepäin.
- Linkitykset näkyvät ohjeistuksessa erivärillä ja niitä painamalla pääset tiedot lukemaan. Takaisin pääset joko kohdasta "takaisin" tai painamalla hiiren oikeaa näppäintä, jolloin tulee esiin valikko, josta sulkemalla esityksen pääset takaisin perusohjeeseen. Riippuen tietokoneen versiosta esityksestä pääsee pois sulkemalla aukeavan ikkunan.
- Hiiren oikeaa näppäintä painamalla pääset myös etenemään ohjeistuksessa ja siirtymään paikasta toiseen.

TUTKIMUKSEN INDIKAATIOT

- Hengenahdistusoireiston syyn selvittely
- Hengityselinsairauksien diagnostiikka
- Lääkityksen tehon seuranta
- Työkyvyn ja haitta-asteen arviointi
- Toimenpide- ja leikkauskelpoisuus selvittelyt

TUTKIMUKSEN KONTRAINDIKAATIOT

- Hengitystieinfektio (2vko terveenä)
- Tuore sydäninfarkti
- Epästabiili angina pectoris
- Vaikeat rytmihäiriöt
- Tuberkuloosi (yskösvärjäys positiivinen)
- Ilmarinta
- Bronkoskopian tai bronkografian välitön jälkitila
- Ennen aikaisen synnytyksen riski raskauden loppuvaiheessa

TUTKIMUKSEN PERIAATE

Spirometriatutkimuksessa mitataan:

- Keuhkojen tuuletuskykyä
- Toimintahäiriön luonnetta ([obstruktio](#) / [restriktio](#)) ja vaikeusastetta
- Toimintahäiriön (restriktio) palautuvuutta

LAITE

MITTAUSPERIAATE

Medikro: Potilas hengittää kk-virtausanturiin→
virtauksen aiheuttama paine siirtyy paineletkua pitkin
tietokoneeseen,
jossa sijaitsee mittaussensori

[kriteeri 14](#)

Kansalliset viitearvot [1.](#) [2.](#)

Suomessa on yleensä käytössä aikuisten kohdalla Viljasen ym. vuonna 1982
julkaisemat viitearvot. Lapsilla käytetään Koillisen ym. Laatumia viitearvoja.

[kriteeri 8](#)

MITATTAVAT SUUREET

VC	= Hidas vitalikapasiteetti
FVC	= Nopea vitalikapasiteetti
FEV1	= Uloshengityksen sekuntikapasiteetti
FEV1/VC = FEV %	
FEV1/FVC	= FEV %
PEF	= Uloshengityksen huippuvirtaus
MEF50	= Uloshengitysvirtaus uloshengitystilavuuden puolivälin kohdalla FVC:stä
MEF25	= Uloshengitysvirtaus viimeisen tilavuusneljänneksen kohdalla FVC:stä

[kriteeri 12](#)

TUTKIMUSAIKA, TILA, HENKILÖKUNTA

TUTKIMUSAIKA:

- Varaa tutkimukseen riittävästi aikaa
- Suositeltava tutkimusaika 35 min / asiakas

TILA

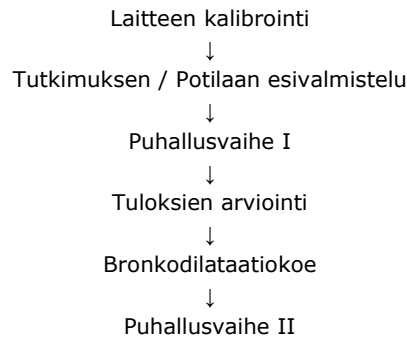
- Tutkimus tilan tulee olla rauhallinen ja vedoton paikka
- Spirometrialaitteistot ovat yleensä herkkiä lämpötilan muutoksille, joten tilan tulee olla sellainen, jossa lämpötilavaihteluja ei tapahdu vuodenaikasta riippuen.
- [Kriteeri 1](#)
- [Kriteeri 9](#)
- [Kriteeri 14](#)

HENKILÖKUNTA

- Henkilökunnan tulee olla koulutettu / työpaikkaperehdytetty spirometriatutkimukseen
- Tutkimusta tekevän yksikön tulee noudattaa suomalaista spirometriasuosituksista (Moodi)
- Henkilökunnan tulee saada käyttökoulutus käytössä olevaan spirometrialaitteistoon
- Henkilökunta tehtävät spirometriatutkimuksessa
 - Hoitaja esivalmistele, kalibroi, suorittaa ja tulostaa tutkimuksen.
 - Lääkäri arvioi tutkimustulokset ja päättää jatkotoimenpiteet. Potilaan jatkohoidon kannalta olisi tärkeää lääkärin kommentoida tulosta kirjallisesti.

Tutkimuksen suoritus

Tutkimuksen suoritus kaavakuvana:



[Tutkimuksen suoritus](#)

POTILAAN VALMISTAUTUMINEN

Tutkimuksen tarkoitus:

- Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää keuhkojen toimintaa ja ilman virtausta hengitysteissä (spirometria)

Tutkimukseen valmistautuminen

- Lääkkeet tulee ottaa normaalisti ellei lääkäri toisin määrää. Huomioitavia rajoituksia: Alkoholia ei saa nauttia vuorokauteen, tupakkaa 4 tuntiin, kahvia, teetä ja kolajuomia 2 tuntiin. Raskasta ateriaa on vältettävä 2 tuntia ennen tutkimusta. Tutkimusta ei tehdä kuumeiselle ja flunssaiselle.

Tutkimuksen kulku

- Tutkimuksessa hengittäminen tapahtuu suukappaleen kautta. Laitteisto mittaa sisään ja ulos kulkevaa ilmamäärää ja virtausta sekä laskee ja piirtää näitä kuvaavia hengitysfunktioarvoja sekä -käyriä.

Tutkimuksen kesto

- Ennen tutkimuksen aloitusta potilaan tulee istua rauhassa odotushuoneen aulassa, jotta elimistö saadaan rauhoitettua ja tutkimus voidaan toteuttaa lepotilasta. Potilaan on hyvä varata aikaa kokonaisuudessa 45 min. sisältäen sekä lepoetken ennen tutkimusta että itse tutkimuksen.

LÄHETE

Lähete toimii viestin viejänä sekä yhdistävänä linkkinä lääkärin ja spirometriatutkimusta tekevän hoitajan kesken.

Lähetteestä ilmenee seuraavaa:

- Potilaan Tunnistetiedot
- Potilaan terveydelliset taustatiedot
- Kysymyksen asettelu tutkimukseen; miksi spirometriatutkimusta pyydetään
- Bronkodilataatiokokeen erityistarve
- Hitaan vitalikapasiteetin (VC) tarve
- Tutkimuksen pyytäjä / Yksikkö

[kriteeri 13b](#)

VÄLINEET



[Kriteeri 4a](#)

KALIBROINTI

Suoritus:

- Kalibrointi suoritetaan pumpaamalla 3 litran (1l) kalibroitipumpun avulla ilmaa laitteeseen. Laite itse laskee pumppausten tilavuudet ja erot.
- Hyväksymisessä seurataan Insp- ja Exp- suureita (sisään ja ulostilavuudet). Kalibroinnin hyväksymiskriteerirajat ovat 4 %.
- Kalibroinnista tulostetaan kuvaaja/käyrät ja niitä seurataan.
 - [Tilavuuskalibrointi](#)
 - [Lämpötilakalibrointi](#)
 - [Biologinen seuranta](#)
 - Jokaisen virtausanturieränumeron vaihtuessa tulee uusi, eräkohtinen kalibroitilevyke. Tällä levykkeellä tehdään MediKrollle uusi kalibrointiohjelman päivitys.

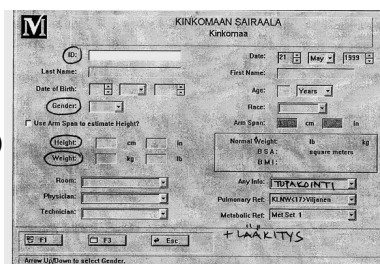
Kalibroinnista tulee yksiköllä olla **kirjallinen** kalibrointiohje

- [Kriteeri 2](#)
- [Kriteeri 3](#)
- [Kalibrointi](#)
- Medikro-laitteen kalibrointiohje

POTILASTIEDOT

Kirjaa seuraavat potilastiedot huolellisesti ylös:

- Potilaan etu- ja sukunimi
- Sosiaaliturvatunnus
- Pituus
- Paino
- **Lääkitys 1. 2.** (linkki ja [Kriteeri 5a /5b](#))
- Pyytävä yksikkö
- Lääkäri
- Tutkimuksen suorittaja
- Tupakoiminen



- Biologiset tekijät vaikuttavat tuloksiin:
 - Jos esim. sukupuoli menee väärin niin tulokset voivat olla hyvinkin huonot, vaikka oikeinkirjattuna täysin normaalit.

POTILASOHJAUS

1. Käy tutkimuksen kulku läpi potilaan kanssa huolellisesti ennen tutkimuksen suorittamista.
2. Muista varmistaa, että potilas on ymmärtänyt mitä hänen tulee tehdä.
3. Itse suorituksessa:
 - kannusta potilasta puhalluksen loppuun saakka. Kannustus onkin yksi tärkeimmistä osista mitä hoitajan tulee tehdä spirometriatutkimusta tehdessään. Älä aliarvioi omaa kykyäsi vaikuttaa potilaan onnistumiseen. **MOTIVOI!**
 - Kuuntele ja tarkkaile potilasta
 - Kerro tarkasti juuri eteen tuleva suoritus kerrallaan, ei siis kaikkea yhtä aikaan

MUISTA KANNUSTAA!!

Hyviä kannustuslauseita joilla pääset alkuun:

”Ja nyt keuhkot tyhjäksi, aivan tyhjäksi loppuun asti , jaksaa puhaltaa!!!”

”Puhalla puhalla, kaikki vaan pihalle!!!”

”Ja hengitä keuhkot ihan täyteen... ja nyt RÄJÄHTÄVÄSTI kaikki ulos, puhalla puhalla!!!”

Hidas vitalikapasiteetti (VC)

- Tehdään lääkärin pyynnöstä
 - Potilas istuu tuolissa selkäsuorana
 - Nenänsulkija paikoilleen
 - Suukappale hampaiden väliin huulet tiiviisti suukappaleen ympärillä
1. lepo hengitystä kunnes hengitys tasaantuu
 2. lepo hengityksestä keuhkot rauhallisesti aivan tyhjäksi, jonka jälkeen
 3. keuhkot aivan täyteen
- Rinnakkaispuhalluksista seurattava suure on VC, puhalluksien ero ei saa olla 4 %

Nopea vitalikapasiteetti

- Lepo hengityksen jälkeen keuhkot tyhjäksi
- Keuhkot aivan täyteen
- Voimakkaasti ja pitkään puhaltamalla keuhkot aivan tyhjäksi (kesto vähintään 6 s.)
- Puhallus maksimaalinen, terävä alku PEF (alle 0,3 s.)
- Puhallusten välissä selkeä tauko = yksilöllinen (1-2 min.)
- Kolme identtistä käyrää (PEF, FVC JA FEV1 arvo 4% sisällä)
- ATS-standardi (FVC, FEV1)
- Kirjataan tiedoksi ko-operaatio, yskä, väsyminen, rintakivut ja suorituksen epäonnistuminen (mieti ohjaustasi, yrityksiä max. 8 krt.)
- Tulostus tai bronkodilataatiokoe

TULOKSEN ARVIOINTI

Hyvä yksittäinen spirometriakäyrä:

- Ulospuhallus on tapahtunut maksimaalisella voimalla
- Sisään hengitys ennen puhallusta on ollut maksimaalinen
- Käyrän muoto on hyvä ja oikean mallinen
- Potilaan ko-operaatio on onnistunut
- Hoitajan ohjeistus on ollut selkeää

Kommentoi tutkimustulosteelle, jos tutkimukseen on liittynyt epävarmuustekijöitä, jotka vaikuttavat tuloksen luotettavuuteen (Esimerkiksi: suoritustekniikka, potilaan vointi, lääkitys, tupakointi)

Toistettavuus

Potilas onnistuu puhaltamaan vähintään kolme yhteneväistä käyrää (Onnistuneiden puhallusten Rinnakkaiskäyrien FVC ja FEV1 arvojen ero < 4 %)

Medikron kohdalla poista huonot puhallukset, ettei laite valitse väärää käyrää.

[Hyviä yksittäisiä käyriä](#)

[Toistettavuuskriteerin täyttäviä käyriä](#)

Hylättäviä suorituksia [1.](#) [2.](#) [3.](#) [4.](#)

[kriteeri 6](#)

[kriteeri 7](#)

BRONKODILATAATIOKOE

Bronkodilataatiokokeen aiheet:

1. Obstruktiolöydös spirometriassa:

FEV1 / FVC tai FEV1 /VC < 88 % viitearvosta

MEF50 viitearvoon nähden alentunut (< 630% viitearvosta)

FVC::n/VC:n ollessa normaali.

2. Epäily astmasta ta COPD:STä:

FEV1 < 90 %

FCV < 80 %

PEF < 75 %

MEF50 < 63 % viitearvosta.

3. Astmalääkityksen riittävyyden arviointi.

Bronkodilataatiokokeen [vasta-aiheet](#)

Bronkodilataatiokokeen [suoritus](#)

TULOSTUS

Spirometriatulos luetaan niin kutsutusta verhokäyrästä, joka saadaan kolmesta onnistuneesta puhalluksesta ekstrapoloimalla/ arvioimalla korkein virtaus kullekin keuhkotilavuudelle.

Lopulliseen verhokäyrästään tulostetaan vain onnistuneita puhalluksia, joiden tulokset eivät poikkea toisistaan. Medikron kohdalla poista huonot puhallukset, ettei laite valitse väärää käyrää.

Mikäli verhokäyrätulos ei ole tutkimuspaikassa käytössä voidaan käyttää nk. "paras käyrä" - tulostustapaa, jolloin tulostetaan se käyrä, jonka FEV1+FVC on suurin

Kirjaa tulosteeseen poikkeamat potilaan voinnista tai suorituksesta esim. rintakipu tai väsyminen.

Tulostettavia käyriä: [1.](#) [2.](#)

[kriteeri 10](#)

[kriteeri 11](#)

LAUSUNTO

Potilaan jatkohoidon kannalta olisi tärkeää lääkärin kommentoida tulosta kirjallisesti.

Lausunto perustuu mittaustuloksiin ja tutkimuksen aikana tehtyihin merkintöihin.

[Kriteeri13a.](#)

VIRHELÄHTEET

- [Laitevirheet](#)
- [Tutkimuksen suorittajan virheet](#)
- [Potilaasta johtuvat virheet](#)
- [Tulosten tulkitsejan virheet](#)

ASTMA

- Keuhkoastma (asthma bronchiale) on tila, jolle on tyypillistä keuhkoputkien sileiden lihasten supistumisherkkyys. Oireet esiintyvät kohtauksittaisina ja hengenahdistuskohtausten aikana erityisesti uloshengitys vaikeutuu. Syynä on hengitysteiden virtausvastuksen voimakas suureneminen sileälihassupistuksen ahtauttaessa keuhkoputkia. Astmaan liittyy hyvin usein keuhkoputkitulehdus, joka ahtauttaa hengitysteitä entisestään ja lisää virtausvastusta. (Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1999, 352.)
- Astmaa voivat aiheuttaa monet tekijät. Niistä tärkein on hengitysteiden limakalvon reaktioherkkyys. Limakalvotulehdusta aiheuttavia tekijöitä kutsutaan allergeeneiksi. Limakalvoon saapuvat tulehdussolut käynnistävät keuhkoputkissa tulehdusreaktion ja sileälihassupistuksen. (Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1999, 352.)
- Astma-kohtauksen hoito perustuu lihassupistuksen lievittämiseen, mikä pienentää virtausvastusta. Astman hoidossa käytetään kortisonivalmisteita ehkäisevänä hoitona ja adrenaliinin tavoin vaikuttavia lääkkeitä hengenahdistukseen. Lääkkeet annostellaan suihkeina suoraan hengitysteihin. (Haug, Sand, Sjaastad & Toverud 1999, 352.)

COPD / KAT

- COPD eli keuhkohtaumatauti on keuhkojen ilmapvirtausta ahtauttava keuhkokudoksen sairaus. Se on niiden keuhkosairauksien yleisnimi, joissa esiintyy keuhkoputkien pysyvää ahtautumista. Tässä sairauskokonaisuudessa on mukana kolme tekijää: krooninen, ahtauttava keuhkoputkitulehdus, krooninen, etenevä hengitysteiden ahtauma sekä keuhkojen laajentuma. Ahtautuminen alkaa pienimmistä keuhkoputkista. Putkien seinämät menettävät kimmoisuuttaan, jolloin ilman virtaus vaikeutuu. Limaneritys lisääntyy kun limakalvot paksuuntuvat. Vähitellen tauti johtaa koko keuhkoputkiston ahtautumiseen. (www.hengityслиitto.fi)
- Keuhkohtaumataudin ylivoimaisesti suurin riskitekijä on tupakointi. Se on syynä 80-90 prosenttiin tautitapauksista. Tupakoitsijoista noin 15-20 prosenttia sairastuu keuhkohtaumatautiin. Joka toinen säännöllinen tupakoitsija sairastuu krooniseen keuhkoputkitulehdukseen. Se kehittyy joka viidennellä potilaalla keuhkohtaumataudiksi. (www.hengityслиitto.fi)

FILHA RY:N KRITTEERIT JA MAKSIMIPISTEET

Spirometriatutkimuksen laatuindeksin rakentaminen, laatuksiteerit ja niistä annettavat maksimipistemäärät

Kysymys	Maksimipisteet
1. Tutkimukseen varattava aika	6
2. Kalibrointitaajuus	6
3. Onko kalibroinnista kirjallista ohjetta	2
4. Nenäsulkijan käyttö	4
5. Lääkityksen kysyminen, johtopäätöksen tekeminen vastauksesta	10
6. Yhden ulospuhalluksen hyväksymiskriteerit	8
7. Käyrien toistettavuuskriteerit	12
8. Viitearvokäytäntö	8
9. Spirometriasuosituksen (Moodi) noudattaminen	4
10. Osakäyrien tulostaminen	6
11. Tuloksesta annetaan graafinen lopputuloskäyrä	4
12. Tulostettavat parametrit	15
13. Spirometrialausunnon antaminen	5
14. Käyttökoulutuksessa tai spirometriakurssilla käynti suhteessa työntekijöiden lukumäärään	10
Yhteensä	100 pistettä

OHJAUSMATERIAALIN LÄHTÖKOHDAT

- Suomen Filha Ry [1.](#) [2.](#)
- [Keski-Suomen sairaanhoitopiiri / Kliininen Fysiologia](#)
- [Tekijöiden esittely](#)
- Filha Ry:n kriteerit [taulukkona](#)
- [Kriteeriselitykset](#)

KIRJALLISUUS / LÄHTEET

- www.hengityслиitto.fi luettu 5.8.2005 (CAP)
- Sovijärvi A., Piirilä P., Korhonen O., Lauhiluoto E. & Pekkanen L. 2004. Moodi Erillisjulkaisu 6. p. painos
- Sovijärvi A. & Salorinne Y. Hengityselimistön fysiologiaa ja patofysiologiaa. Teoksessa Sovijärvi A, Ahonen A. Hartiala J, Länsimies E, Savolainen S, Turjanmaa V. & Vanninen E. (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Hämeenlinna: Karisto 2003. 142-166.
- Sovijärvi A. & Piirilä P. Keuhkojen toimintakokeisiin valmistautuminen Teoksessa Sovijärvi A, Ahonen A. Hartiala J, Länsimies E, Savolainen S, Turjanmaa V. & Vanninen E. (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Hämeenlinna: Karisto 2003. 167-169
- Sovijärvi A. & Piirilä P. Ventilaatiokyvyn ja keuhkotilavuuksien mittaukset Teoksessa Sovijärvi A, Ahonen A. Hartiala J, Länsimies E, Savolainen S, Turjanmaa V. & Vanninen E. (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Hämeenlinna: Karisto 2003. 170-187

Suosittelavaa itseopiskelumateriaalia

- Sovijärvi A, Ahonen A. Hartiala J, Länsimies E, Savolainen S, Turjanmaa V. & Vanninen E. (toim.) Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. Hämeenlinna: Karisto 2003.
- Kinnula V., Tukiainen P. Laitinen L. A. Keuhkosairaudet. Helsinki: Duodecim 2003.
- <http://www2.labquality.fi/moodi-lehti/artikkelihakemisto/f-g/>
- <http://www.hengityслиitto.fi/terveysinfo/hengityssairaudet/keuhkoahauma/>
- <http://www.hengityслиitto.fi/terveysinfo/hengityssairaudet/astma/>
- <http://www.tohtori.fi/termi>